

Bijlage 6
Veldonderzoeken

5 Milieuhygiënisch onderzoek (verkennend bodemonderzoek)

Verantwoording

Titel: Milieuhygiënisch onderzoek: Project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
Mastnummer: 664

Projectnummer: B02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 20 juli 2015

Auteur(s): M.N.J. Meuwissen

Gecontroleerd door: J. Assink

Paraaf gecontroleerd: 

Goedgekeurd door: L.N.J.M. van der Drift

Paraaf goedgekeurd: 

Contact: TenneT380kVnw@arcadis.nl



INHOUDSOPGAVE

5.1. Inleiding

5.2. Vooronderzoek

5.3. Veld- en laboratoriumonderzoek

5.4. Resultaten veldonderzoek

5.5. Resultaten laboratoriumonderzoek

5.6. Evaluatie

5.7. Bijlagen H5

Bijlage 5-1: Tekening met situering boringen en peilbuis

Bijlage 5-2: Analysecertificaten

Bijlage 5-3: Toetsing analyseresultaten

Bijlage 5-4: Toetsingskader

Bijlage 5-5: Kwaliteitsborging

Bijlage 5-6: Veldwerkverklaring

5.1 *Inleiding*

5.1.1 *Algemeen*

De strategie voor de uitvoering van het verkennend bodemonderzoek voor de landbodem is gebaseerd op de NEN 5740, Bodem – Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem, uitgegeven door het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI) januari 2009.

Naast een verkennend bodemonderzoek is een waterbodemonderzoek in de watergangen op de locatie uitgevoerd. De strategie voor de uitvoering van het waterbodemonderzoek is gebaseerd op de NEN 5720, Bodem – Waterbodem – Strategie voor het uitvoeren van verkennend onderzoek- Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van waterbodem en baggerspecie, uitgegeven door het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI) november 2009.

5.1.2 *Aanleiding en doelstelling*

De aanleiding voor het uitvoeren van het verkennend bodemonderzoek en het waterbodemonderzoek is een bodemingreep. In verband hiermee is inzicht in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond en grondwater) en waterbodem noodzakelijk.

De doelstelling van het onderzoek is het vaststellen van de milieuhygiënische bodemkwaliteit van de onderzoekslocatie. Het verkennend bodem- en waterbodemonderzoek is bedoeld om aan te tonen of er mogelijk sprake is van verontreinigde grond en slib.

5.1.3 *Kwaliteitsborging en onafhankelijkheid*

Voor informatie omtrent kwaliteitsborging, zie bijlage 5-5.

Voor de onafhankelijkheidsverklaring van de milieudeskundigen, zie bijlage 5-6.

5.1.4 *Opbouw van het rapport*

In het voorliggende rapport komen de volgende aspecten aan de orde:

- De resultaten van het vooronderzoek (paragraaf 5.2);
- De uitgevoerde veld- en laboratoriumwerkzaamheden (paragraaf 5.3);
- De resultaten van het veldonderzoek (paragraaf 5.4);
- De resultaten van het laboratoriumonderzoek en de interpretatie (paragraaf 5.5);
- Een evaluatie van de onderzoeksresultaten, toetsing van de gekozen onderzoekshypothese en conclusies en aanbevelingen (paragraaf 5.6).

De bijbehorende tekeningen, boorprofielen en analysecertificaten zijn als bijlage opgenomen.

5.2 *Vooronderzoek*

5.2.1 *Algemeen*

In deze paragraaf worden de resultaten van het vooronderzoek besproken. Dit resulteert in een hypothese over de mate van verdenking ten aanzien van bodemverontreiniging op de locatie.

Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5717 en 5725 met uitzondering van de financieel/juridische aspecten. De resultaten van het vooronderzoek zijn in de volgende paragrafen weergegeven.

5.2.2 *Locatiegegevens*

Voor gedetailleerde informatie van de locatie wordt verwezen naar hoofdstuk 1.

5.2.3 *Geraadpleegde bronnen*

Bij het verzamelen van de historische gegevens zijn verschillende bronnen geraadpleegd. In tabel 5.2.1 zijn de bronnen vermeld. Bij elke bron is een toelichting opgenomen. In paragraaf 5.2.4 zijn de resultaten van het vooronderzoek toegelicht.

Tabel 5.2.1: Overzicht geraadpleegde bronnen tijdens vooronderzoek

| Bron | Korte toelichting |
|-----------------------------|--|
| Provincie Groningen | Bodeminformatie van de provincie: http://geoservices.provinciegroningen.nl/Flamingo/Kaarten/bodeminformatie/ |
| Waterschap Noorderzijlvest | Telefonisch contact dhr. Bakker en dhr. Van der Klok, 13 – 14 sept 2012 |
| Overige bronnen (archieven) | Indien bovengenoemde bronnen hiertoe aanleiding geven, zijn de archiefbezoeken uitgevoerd om aanvullende informatie te verkrijgen |

5.2.4 Resultaten dossieronderzoek

Uit de beschikbare gegevens, verkregen uit bovengenoemde bronnen (tabel 5.2.1), blijkt dat ter plaatse van de mastvoet geen (water-)bodemverontreiniging wordt verwacht. De aangetroffen informatie gaf geen aanleiding tot het uitvoeren van aanvullend (archief)onderzoek. De locatie kan derhalve beschouwd worden als onverdacht.

5.2.5 Resultaten terreininspectie

De terreininspectie is uitgevoerd door M. la Crois op 19-4-2015. Tijdens de terreininspectie zijn de volgende onderdelen aan de orde gekomen:

- Huidig terreingebruik;
- Verhardingen en vloeren;
- Boven- en ondergrondse tanks (en vul- en ontluuchtingspunten), stookplaatsen, (half)verhardingslagen, ophogingen, storthopen, dempingen en ontgravingen;
- Mogelijke asbestverdenking;
- Mogelijk gesprek met eigenaar en de resultaten hiervan.

Tijdens de terreininspectie zijn geen bijzonderheden aangetroffen.

Er zijn bij de milieukundige werkzaamheden en inspecties geen bijzonderheden waargenomen m.b.t. drainage (geen volledige drainage-inspectie uitgevoerd).

5.2.6 Bodemopbouw en geohydrologie

De regionale bodemopbouw is weergegeven in onderstaande tabel 5.2.2. De gegevens uit deze tabel zijn ontleend aan www.dinoloket.nl aangevuld met de lokale locatie specifieke gegevens zoals naar voren komt uit de sonderingen uitgevoerd in het kader van het geotechnische onderzoek (zie hoofdstuk 4) en de handboringen voor het cultuurtechnisch onderzoek (zie hoofdstuk 2).

Tabel 5.2.2: Regionale bodemopbouw

| Globale diepte (m NAP) | Samenstelling | Geohydrologische eenheid | Formatie |
|------------------------|---------------|--------------------------|------------------------|
| -0,24 tot -8,5 | klei veen | deklaag | Formatie van Naaldwijk |
| -8,5 tot -13,5 | zand | watervoerende laag | Formatie van Boxtel |
| -13,5 tot -23 | klei | slechtdoorlatende laag | Eem Formatie |
| -23 tot -39,5 | zand | watervoerende laag | Peelo Formatie |

Oppervlaktewaterpeilen

Het peil van de rond de mastlocatie gelegen oppervlaktewater bedraagt circa -1,05 m NAP. Dit is gebaseerd op het AHN2 (Algemeen Hoogtebestand Nederland) en de veldmetingen van het slootprofiel.

Freatisch grondwater

De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) geeft de grondwaterstandsfluctuatie zone aan. Deze kunnen in het veld terug te vinden zijn als hydromorfe profielkenmerken. Op basis van de hydromorfe profielkenmerken in boringen op de

locatie is een gemiddelde GHG af te leiden van 0,57 m -mv en de GLG op 1,40 m -mv. Bij een maaiveldniveau van -0,24 m NAP komt dit overeen met een GHG van -0,81 m NAP en een GLG van -1,64 m NAP.

De in peilbuis 66401-1 met filterdiepte 2,00 tot 3,00 m -mv tijdens de veldwerkzaamheden opgenomen freatische stijghoogte is weergegeven in onderstaande tabel. De waarden ten opzichte van maaiveld zijn met de maaiveldhoogte van -0,08 m NAP bij de peilbuis vertaald naar een waarde ten opzichte van NAP.

Tabel 5.2.3: Ondiepe stijghoogte peilbuis 66401-1

| Datum | Stijghoogte (m -mv) | Stijghoogte (m NAP) |
|------------|---------------------|---------------------|
| 04/21/2015 | 1,00 | -1,08 |
| 04/30/2015 | 0,75 | -0,83 |

De locatie is niet gelegen in een waterwingebied of boringsvrije zone.

5.2.7 Resultaten voorgaande bodemonderzoeken

Er zijn geen bodemonderzoeken bekend die zijn uitgevoerd op deze locatie, of de informatie over de bodemonderzoeken resulteert niet in een gewijzigde onderzoekshypothese of -strategie.

5.2.8 Opstelling onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie

Conform de aanpak van de NEN 5740 dient, op basis van de resultaten van het vooronderzoek een onderzoekshypothese te worden vastgesteld. De hypothese geeft het volgende aan:

- Of de bodem naar verwachting wel of niet verontreinigd is;
- De aard van de verontreinigende stoffen;
- De plaats van voorkomen van de verontreinigende stoffen;
- Of de stoffen worden verwacht in grond en/of grondwater.

De onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie voor het verkennend bodemonderzoek is onverdacht (ONV). De onderzoeksstrategie voor het verkennend waterbodemonderzoek is overig water, lintvormig, lichte onderzoeksinspanning (OLL).

In paragraaf 5.3 is de onderzoeksstrategie (boringen, peilbuizen en analyses) uitgewerkt in de vorm van een onderzoeksinspanning (veldwerk en laboratorium).

5.3 Veld- en laboratoriumonderzoek

5.3.1 Veldonderzoek

Het veldonderzoek is verricht op 19-4-2015 volgens de geldende richtlijnen. Het veldwerk heeft bestaan uit de volgende werkzaamheden:

- Het uitvoeren van een terreininspectie;
- Het uitvoeren van twintig boringen in de watergangen;
- Het nemen van twee waterbodemonsters.

Onderstaande werkzaamheden zijn op 21-4-2015 verricht:

- Het uitvoeren van 6 handboringen;
- Het zintuiglijk beoordelen van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal op bodemkundige eigenschappen en op eventueel aanwezige verontreinigingskenmerken, inclusief eventuele asbestverdachte materialen;
- Het nemen van monsters van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal. De monstertrajecten zijn weergegeven aan de rechterzijde van de boorprofielen in bijlage 1-1;
- Het plaatsen van een peilbuis met een filterlengte van 1,0 m in een van de diepere boorgaten en opnemen grondwaterstand;
- Het doorpompen van de peilbuis direct na plaatsing hiervan.

Onderstaande werkzaamheden zijn op 30-4-2015 verricht:

- Het opnemen van de grondwaterstand in de peilbuis;
- Het verrichten van veldmetingen: bepalen van de zuurgraad (pH) en het elektrisch geleidingsvermogen (Ec) van het grondwater;
- Het nemen van grondwatermonsters uit de peilbuis.

5.3.2 Laboratoriumonderzoek

Een overzicht van het aantal en van de verrichte laboratoriumanalyses is weergegeven in tabel 5.3.1 en 5.3.2.

Tabel 5.3.1: Overzicht veld- en laboratoriumonderzoek verkennend bodemonderzoek

| Onderzoeks-Strategie | Aantal boringen en peilbuizen | | | Aantal en soort analyses | | | |
|----------------------|-------------------------------|-----------|------------------------|--------------------------|--|------------|----------------------------|
| | 0,5 m -mv | 4,0 m -mv | 6,0 m -mv met peilbuis | Grond | | Grondwater | |
| ONV | 4 | 1 | 1 | 3 | Standaardpakket grond incl. lutum en organische stof | 1 | Standaardpakket grondwater |

* In de boorprofielen zijn nog 2 boringen opgenomen (boring 66407 en 66408). Deze boringen maken geen deel uit van het milieukundig bodemonderzoek, maar horen bij het civieltechnische en geohydrologisch onderzoek.

Tabel 5.3.2: Overzicht veld- en laboratoriumonderzoek waterbodemonderzoek

| Boring | Monster | Analyse |
|----------|----------|---|
| 664001BS | 664001BS | Pakket A: Standaard waterbodemonderzoek regionale wateren |
| 664002BS | 664002BS | Pakket A: Standaard waterbodemonderzoek regionale wateren |

Voor de toegepaste methoden bij het laboratoriumonderzoek wordt verwezen naar bijlage 5-2.

5.3.3 Afwijkingen van de onderzoeksstrategie

Er zijn geen afwijkingen geweest van de onderzoeksstrategie.

5.4 Resultaten veldonderzoek

5.4.1 Bodemopbouw en grondwatergegevens

De resultaten van de bodemkundige beoordeling van de boringen zijn in bijlage 1-1 in de vorm van boorprofielen weergegeven. Op basis van deze boorprofielen kan de bodemopbouw als volgt worden beschreven.

- Vanaf maaiveld tot circa 4,2 m -mv bevindt zich matig tot sterk siltige klei;
- Vanaf 4,2 m -mv tot 6,0 m -mv (is maximale boordiepte) is zeer fijn zand aangetroffen.

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de veldmetingen van het grondwater weergegeven.

Tabel 5.4.1: Resultaten veldmetingen grondwater

| Peilbuis | Filterstelling (m -mv) | Grondwaterstand (m -mv) | pH (-) | Ec (µS/cm) |
|----------|------------------------|-------------------------|--------|------------|
| 66401-1 | 2,0 – 3,0 | 0,75 | 7,34 | 2910 |

5.4.2 Zintuiglijke waarnemingen

Tijdens het veldwerk zijn er plaatselijk resten baksteen aangetroffen.

5.4.3 Monsteselectie

De selectie van de te analyseren grondmonsters, zoals genoemd in onderstaande tabel, heeft plaatsgevonden op basis van de in de voorgaande paragrafen genoemde resultaten van het veldonderzoek.

De monsters zijn dusdanig geselecteerd dat, na uitvoering van de analyses, een zo representatief mogelijk beeld verkregen wordt van de milieuhygiënische kwaliteit van boven- en ondergrond. Voor de situering van de boringen en peilbuis wordt verwezen naar bijlage 5-1.

Tabel 5.4.2: Monsterselectie

| Monstercode | Monstertraject (m -mv) | Boringnummers | Analysepakket |
|-------------|------------------------|--|--|
| MMbg01 | 0,0 – 0,5 | 66401-1, 66402-1 | Standaardpakket grond incl. lutum en organische stof |
| MMbg02 | 0,0 – 0,3 | 66403-1, 66404-1, 66405-1, 66406-1 | Standaardpakket grond incl. lutum en organische stof |
| MMog01 | 0,4 – 1,9 | 66401-2, 66402-2, 66401-3, 66402-3, 66401-4, 66402-4 | Standaardpakket grond incl. lutum en organische stof |

In het kader van het waterbodemonderzoek zijn in twee watergangen tien steken genomen, waaruit in het veld twee mengmonsters zijn samengesteld. Het betreft twee mengmonsters ter plaatse van de bouwweg. De waterbodem uit de boringen in de watergangen (664001BS en 664002BS) is bemonsterd en geanalyseerd op het pakket A: Standaard waterbodem regionale wateren.

5.5 Resultaten laboratoriumonderzoek

5.5.1 Analyseresultaten

De analysecertificaten met de resultaten van het laboratoriumonderzoek en een toelichting op de toegepaste analysemethoden zijn weergegeven in bijlage 5-2. In bijlage 5-3 zijn de getoetste analyseresultaten weergegeven.

5.5.2 Toetsingskader

Zie bijlage 5-4.

5.5.3 Overschrijdingen

Uit de toetsing van de gemeten waarden blijkt dat in het grondwatermonster gehalten boven de toetsingswaarden zijn aangetroffen. Overschrijdingen zijn weergegeven in tabel 5.5.1 en 5.5.2 (grond), tabel 5.5.3 (grondwater) en tabel 5.5.4 (waterbodem).

Tabel 5.5.1: Overschrijdingen van de toetsingswaarden grondmonsters (Circulaire bodemsanering)

| Monster | Monstertraject (m -mv) | Boringnummers | Mate van verontreiniging | | |
|---------|------------------------|--|--------------------------|----|-----|
| | | | > AW | >T | > I |
| MMbg01 | 0,0 – 0,5 | 66401-1, 66402-1 | - | - | - |
| MMbg02 | 0,0 – 0,3 | 66403-1, 66404-1, 66405-1, 66406-1 | - | - | - |
| MMog01 | 0,4 – 1,9 | 66401-2, 66402-2, 66401-3, 66402-3, 66401-4, 66402-4 | - | - | - |

> AW : overschrijding van de Achtergrondwaarde

> T : overschrijding van de Tussenwaarde

> I : overschrijding van de Interventiewaarde

- : geen overschrijding

Tabel 5.5.2: Overschrijdingen van de toetsingswaarden grondmonsters (Besluit bodemkwaliteit)

| Monster | Monstertraject (m -mv) | Boringnummers | Bodemkwaliteitsklasse generiek beleid | | | |
|---------|------------------------|--|---------------------------------------|-------|------|-------------------|
| | | | > AW | > MWw | >MWi | Oordeel* |
| MMbg01 | 0,0 – 0,5 | 66401-1, 66402-1 | - | - | - | Achtergrondwaarde |
| MMbg02 | 0,0 – 0,3 | 66403-1, 66404-1, 66405-1, 66406-1 | - | - | - | Achtergrondwaarde |
| MMog01 | 0,4 – 1,9 | 66401-2, 66402-2, 66401-3, 66402-3, 66401-4, 66402-4 | - | - | - | Achtergrondwaarde |

> AW : overschrijding van de Achtergrondwaarde

- > MWw : overschrijding van de maximale waarde Wonen
- > MWi : overschrijding van de maximale waarde Industrie
- : geen overschrijding
- * : het betreft hier een indicatief oordeel van de af te voeren grond

Tabel 5.5.3: Overschrijdingen van toetsingswaarden grondwatermonsters (Circulaire bodemsanering)

| Peilbuis | Filterstelling (m -mv) | Mate van verontreiniging | | |
|----------|------------------------|--------------------------|-----|-----|
| | | > S | > T | > I |
| 66401-1 | 2,0 – 3,0 | Barium, molybdeen | - | - |

- > S : overschrijding van de Streefwaarde
- > T : overschrijding van de Tussenwaarde
- > I : overschrijding van de Interventiewaarde
- : geen overschrijding

Tabel 5.5.4 Overschrijdingen van toetsingswaarden waterbodemonsters (Besluit Bodemkwaliteit)

| Monster | Toetsing verspreiding op aangrenzend perceel | Toetsing toepassen in oppervlaktewater |
|----------|--|--|
| 664001BS | Verspreidbaar | Altijd toepasbaar |
| 664002BS | Verspreidbaar | Klasse A |

Conclusie

In de grond zijn geen verontreinigingen aangetoond. In het grondwater is een lichte verhoging van de parameters barium en molybdeen aangetoond.

De waterbodem is beoordeeld als verspreidbaar en altijd toepasbaar of klasse A.

5.6 Evaluatie

5.6.1 Algemeen

In dit hoofdstuk vindt de evaluatie plaats van de resultaten van het veld- en laboratoriumonderzoek. Op basis hiervan is de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond, grondwater en waterbodem) beschreven.

5.6.2 Milieuhygiënische kwaliteit van de bodem

Uit de resultaten van het laboratoriumonderzoek blijkt het volgende:

- In de boven- en ondergrond zijn geen verontreinigingen aangetoond;
- In het grondwater is een lichte verhoging van de parameters barium en molybdeen aangetoond. Licht verhoogde concentraties barium komen in de omgeving vaker voor en zijn van nature aanwezig. De herkomst van de licht verhoogde concentratie molybdeen is mogelijk te relateren aan de aangetroffen bijmengingen;
- De waterbodem is beoordeeld als verspreidbaar en altijd toepasbaar of klasse A.

5.6.3 Conclusies en aanbevelingen

Uit het uitgevoerde bodemonderzoek kan het volgende worden geconcludeerd:

- Visueel zijn er in de zowel ter plaatse van de mast als de bouwweg resten baksteen aangetroffen in de bovengrond;
- Op basis van de bijmengingen en de gemeten gehalten in grondwater wordt de hypothese 'onverdacht' formeel verworpen;
- In zowel grond als grondwater wordt voor geen van de geanalyseerde parameters de waarde voor nader onderzoek (tussenwaarde) of de interventiewaarde overschreden;
- De waterbodem in de watergang[en] is beoordeeld als verspreidbaar en altijd toepasbaar of klasse A;
- De gevonden gehalten in de bodem vormen in milieuhygiënische zin geen belemmering voor het toekomstige gebruik van de locatie.

Indien er grond van de locatie vrijkomt voor hergebruik elders, moet er rekening mee worden gehouden dat deze niet zonder meer vrij toepasbaar is. Op hergebruik van grond en baggerspecie is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. Hiervoor geldt een andere onderzoeksstrategie.

5.7 *Bijlagen H5*

Bijlage 5-1: Tekening met situering boringen en peilbuis

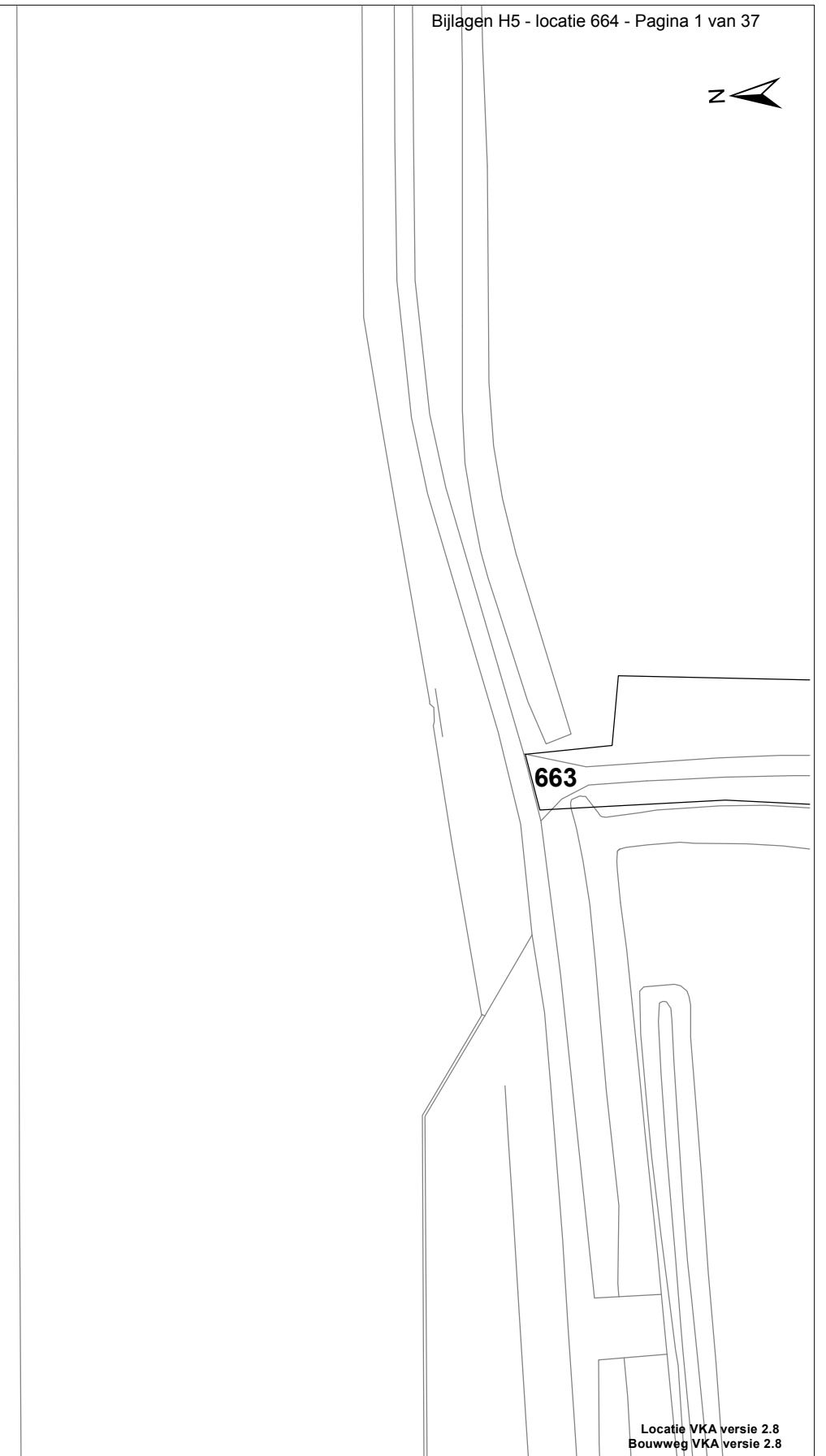
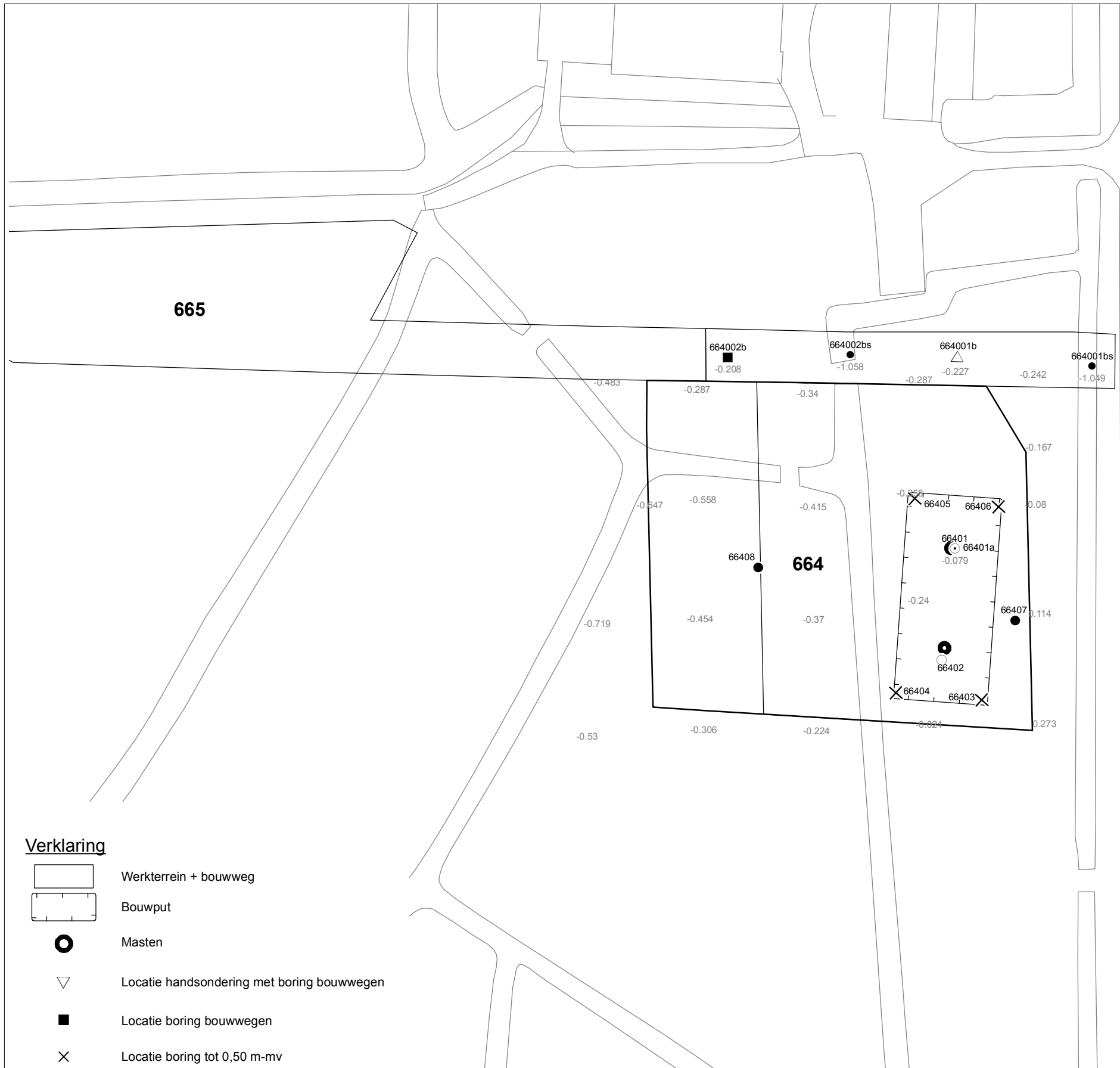
Bijlage 5-2: Analysecertificaten

Bijlage 5-3: Toetsing analyseresultaten

Bijlage 5-4: Toetsingskader

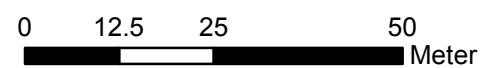
Bijlage 5-5: Kwaliteitsborging

Bijlage 5-6: Veldwerkverklaring



Verklaring

-  Werkterrein + bouwweg
-  Bouwput
-  Masten
-  Locatie handsondering met boring bouwwegen
-  Locatie boring bouwwegen
-  Locatie boring tot 0,50 m-mv
-  Locatie boring tot 1,20 m-mv
-  Locatie boring tot 4,00 m-mv
-  Locatie boring + peilbuis
- SL Locatie slibmonster (Locatie)
- BS Locatie slibmonster (Bouwweg)



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|-----------|--------------------|-------------------------|--------|------------------------|------------------|
| TITEL | | BOORPUNTEN KAART MAST : | | 664 | |
| | | Noord - West 380 kV | | | |
| STATUS | GETEKEND DOOR | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER | |
| | D. Dobri | | | TenneT | |
| | GECONTROLEERD DOOR | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WILZIGING | GETEKEND BIJ |
| | E. Aldershof | | | | ARCADIS |
| VAKGEBIED | VOOR AKKOORD | AFD. | PAR. | SCHAAL | DATUM 1e UITGAVE |
| | J. Assink | | | 1:1000 | 26.05.2015 |
| | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT | NUMMER | WILZ. NR. |
| | | | A3 | Mast nr. 664 | 1 |

ARCADIS Regio B.V.
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 28-04-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|---------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015043230/1 |
| Uw project/verslagnummer | 664 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 21-04-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 664 | Certificaatnummer/Versie | 2015043230/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 21-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 28-04-2015/14:14 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Grond; Waterbodem (AS3000) | Pagina | 1/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|----------------------------------|------------|-----------|-----------|
| Bodemkundige analyses | | | |
| S Droge stof | % (m/m) | 35.7 | 36.5 |
| S Organische stof | % (m/m) ds | 6.7 | 13.2 |
| S Gloeirest | % (m/m) ds | 90.4 | 84.8 |
| S Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 41.5 | 29.4 |
| Metalen | | | |
| S Barium (Ba) | mg/kg ds | 26 | 29 |
| S Cadmium (Cd) | mg/kg ds | <0.20 | 0.50 |
| S Kobalt (Co) | mg/kg ds | 7.6 | 5.8 |
| S Koper (Cu) | mg/kg ds | 10.0 | 21 |
| S Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1.5 | 1.5 |
| S Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 23 | 18 |
| S Lood (Pb) | mg/kg ds | 23 | 47 |
| S Zink (Zn) | mg/kg ds | 72 | 140 |
| Minerale olie | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <3.0 | <3.0 |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <5.0 | <5.0 |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | 7.9 | 14 |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | 41 | 42 |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | 62 | 28 |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | 9.1 | <6.0 |
| S Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | 120 | 92 |
| Chromatogram olie (GC) | | Zie bijl. | Zie bijl. |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | |
| S PCB 28 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 52 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 101 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 118 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 138 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|-------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 664001BS (20-35) | 19-Apr-2015 | 8543058 |
| 2 | 664002BS (20-70) | 19-Apr-2015 | 8543059 |

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 664 | Certificaatnummer/Versie | 2015043230/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 21-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 28-04-2015/14:14 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Grond; Waterbodem (AS3000) | Pagina | 2/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|--|----------|----------------------|----------------------|
| S PCB 153 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 180 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.0049 ¹⁾ | 0.0049 ¹⁾ |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | |
| S Naftaleen | mg/kg ds | 0.20 | 0.19 |
| S Fenanthreen | mg/kg ds | <0.050 | 0.41 |
| S Anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | 5.4 |
| S Fluorantheen | mg/kg ds | 0.053 | 1.3 |
| S Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | 1.2 |
| S Chryseen | mg/kg ds | <0.050 | 2.0 |
| S Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 | 0.39 |
| S Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | 0.46 |
| S Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0.050 | 0.20 |
| S Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | 0.27 |
| S PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.54 | 12 |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|-------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 664001BS (20-35) | 19-Apr-2015 | 8543058 |
| 2 | 664002BS (20-70) | 19-Apr-2015 | 8543059 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A



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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015043230/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|----------|--------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 8543058 | 664001BS | 1 | 20 | 35 | 0532303304 | 664001BS (20-35) |
| 8543059 | 664002BS | 1 | 20 | 70 | 0532303299 | 664002BS (20-70) |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015043230/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015043230/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|---|---------|--------------|---|
| Droge stof | W0104 | Gravimetrie | Cf. pb 3210-1 en cf. NEN-EN 12880 |
| Organische stof (gloeirest) | W0109 | ICP-AES | Cf. 3210-2a/b en cf. NEN 5754/EN 12879 |
| Lutum (fractie < 2 μ m) (sedimentatie) | W0173 | Sedimentatie | Cf. pb 3210-3 en cf. NEN 5753 |
| Barium (Ba) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kobalt (Co) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Minerale olie (GC) (C10 - C40) | W0202 | GC-FID | Cf. pb 3210-6 en gw. NEN-EN-ISO 16703 |
| Chromatogram M0 (GC) | W0202 | GC-FID | Gelijkw. NEN-EN-ISO 16703 |
| PCB (7) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3210-7 & gw. NEN 6980 |
| PAK som AS3000/AP04 | W0271 | GC-MS | gw. NEN-ISO 18287 |
| PAK (10 VR0M) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3210-5 & gw. NEN-ISO 18287 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

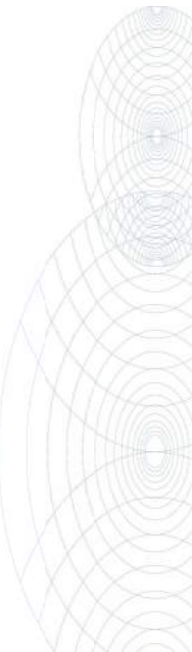
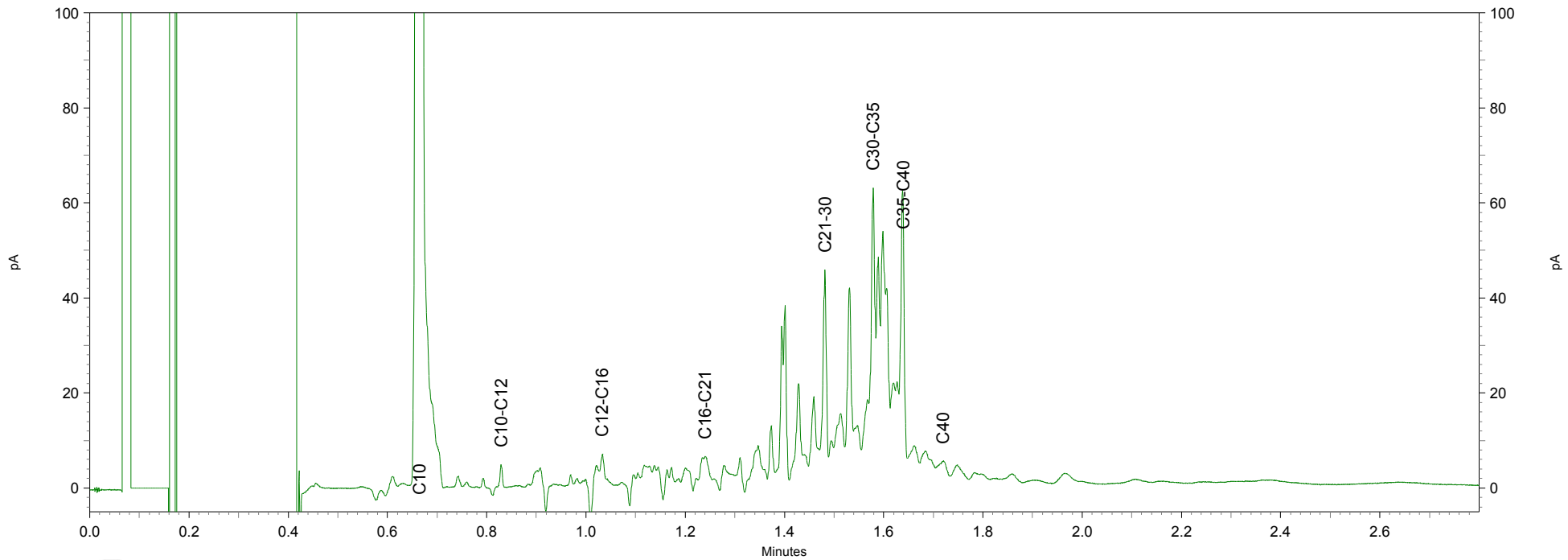
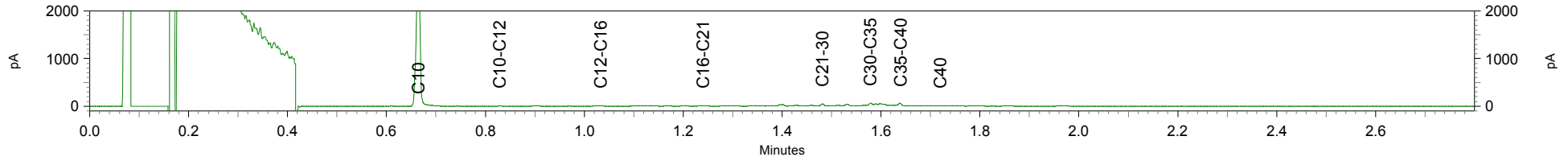
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

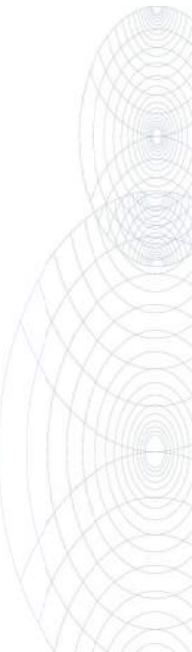
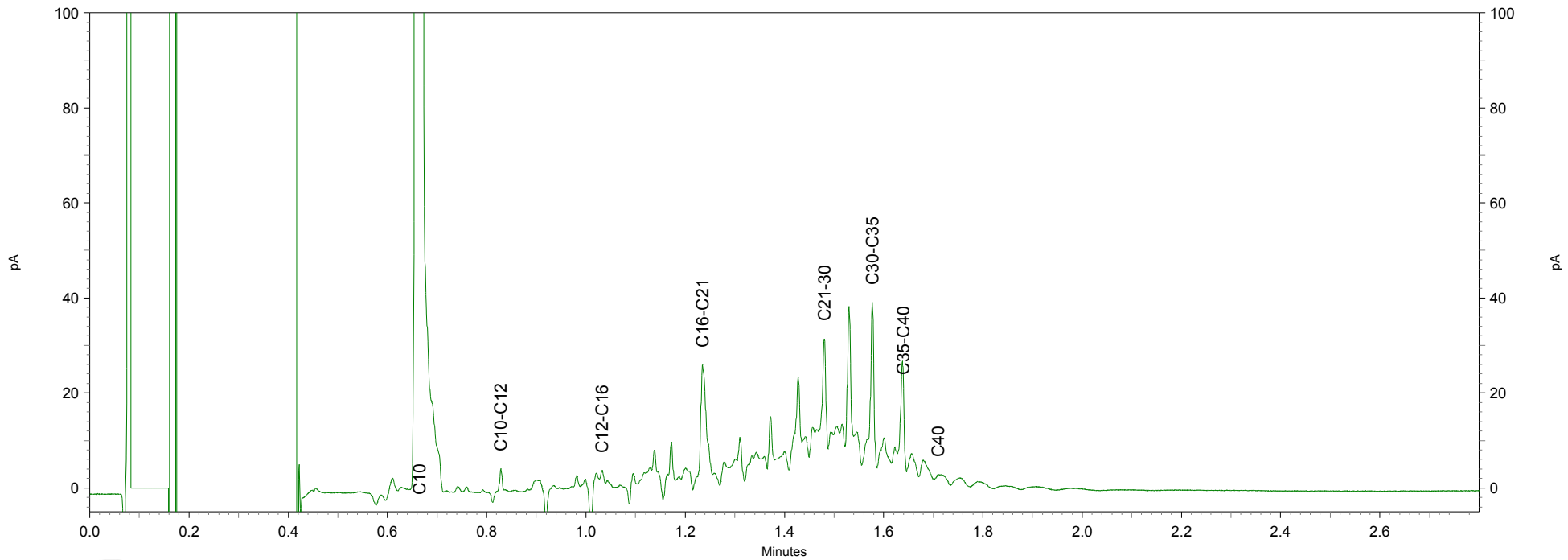
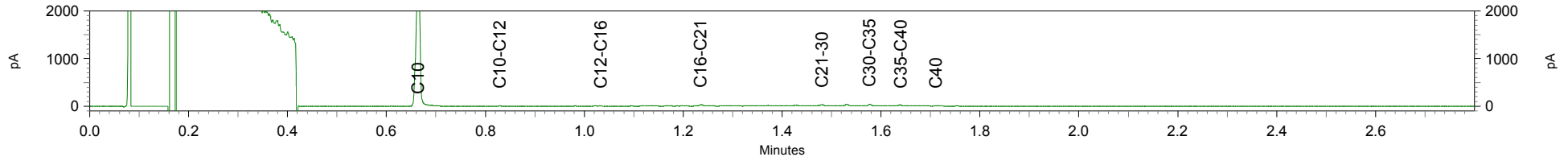
Chromatogram TPH/ Mineral Oil

Sample ID.: 8543058
Certificate no.: 2015043230
Sample description.: 664001BS (20-35)
v



Chromatogram TPH/ Mineral Oil

Sample ID.: 8543059
Certificate no.: 2015043230
Sample description.: 664002BS (20-70)
v



Arcadis Assen
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 29-04-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|---------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015044339/1 |
| Uw project/verslagnummer | 664 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 22-04-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 664 | Certificaatnummer/Versie | 2015044339/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 22-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 29-04-2015/09:14 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Grond; Grond (AS3000) | Pagina | 1/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 | 3 |
|----------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Voorbehandeling | | | | |
| Cryogeen malen AS3000 | | Uitgevoerd | Uitgevoerd | Uitgevoerd |
| Bodemkundige analyses | | | | |
| S Droge stof | % (m/m) | 72.4 | 75.4 | 65.2 |
| S Organische stof | % (m/m) ds | 4.3 | 4.5 | 1.5 |
| Q Gloeirest | % (m/m) ds | 92.5 | 93.1 | 96.2 |
| S Korrelgrootte < 2 µm (Lutum) | % (m/m) ds | 45.6 | 34.6 | 32.4 |
| Metalen | | | | |
| S Barium (Ba) | mg/kg ds | 30 | 33 | 27 |
| S Cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.34 | <0.20 | <0.20 |
| S Kobalt (Co) | mg/kg ds | 9.5 | 8.1 | 8.1 |
| S Koper (Cu) | mg/kg ds | 13 | 9.5 | 6.3 |
| S Kwik (Hg) | mg/kg ds | 0.099 | <0.050 | <0.050 |
| S Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1.5 | <1.5 | <1.5 |
| S Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 20 | 22 | 22 |
| S Lood (Pb) | mg/kg ds | 33 | 28 | 13 |
| S Zink (Zn) | mg/kg ds | 88 | 75 | 49 |
| Minerale olie | | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | 3.0 | <3.0 | <3.0 |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | 6.5 | <5.0 | <5.0 |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | <5.0 | <5.0 | <5.0 |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | <11 | <11 | <11 |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | <5.0 | <5.0 | <5.0 |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6.0 | <6.0 | <6.0 |
| S Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <35 | <35 | <35 |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | | |
| S PCB 28 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 52 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 101 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 118 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |

| Nr. | Monsteromschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|---|-------------------|-------------|
| 1 | 66401 (0-50) 66402 (0-40) | 21-Apr-2015 | 8546410 |
| 2 | 66403 (0-30) 66404 (0-20) 66405 (0-30) 66406 (0-30) | 21-Apr-2015 | 8546411 |
| 3 | 66401 (60-100) 66401 (100-140) 66401 (140-190) 66402 (40-90) 66402 (90-140) 66402 (21-Apr-2015) | 21-Apr-2015 | 8546412 |

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNP0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 664 | Certificaatnummer/Versie | 2015044339/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 22-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 29-04-2015/09:14 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Grond; Grond (AS3000) | Pagina | 2/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 | 3 |
|--|----------|----------------------|----------------------|----------------------|
| S PCB 138 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 153 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 180 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.0049 ¹⁾ | 0.0049 ¹⁾ | 0.0049 ¹⁾ |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | | |
| S Naftaleen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Fenanthreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Fluorantheen | mg/kg ds | 0.055 | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Chryseen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.37 | 0.35 ¹⁾ | 0.35 ¹⁾ |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|---|-------------------|-------------|
| 1 | 66401 (0-50) 66402 (0-40) | 21-Apr-2015 | 8546410 |
| 2 | 66403 (0-30) 66404 (0-20) 66405 (0-30) 66406 (0-30) | 21-Apr-2015 | 8546411 |
| 3 | 66401 (60-100) 66401 (100-140) 66401 (140-190) 66402 (40-90) 66402 (90-140) 66402 (21-Apr-2015) | 21-Apr-2015 | 8546412 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A



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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Akkoord
Pr.coörd.

KK



TESTEN
RvA L010

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015044339/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|--------|--------------|-----|-----|------------|---------------------------------|
| 8546410 | 66401 | 1 | 0 | 50 | 0532303306 | 66401 (0-50) 66402 (0-40) |
| 8546410 | 66402 | 1 | 0 | 40 | 0532303395 | |
| 8546411 | 66403 | 1 | 0 | 30 | 0532303286 | 66403 (0-30) 66404 (0-20) 6640! |
| 8546411 | 66404 | 1 | 0 | 20 | 0532303288 | |
| 8546411 | 66405 | 1 | 0 | 30 | 0532303401 | |
| 8546411 | 66406 | 1 | 0 | 30 | 0532303394 | |
| 8546412 | 66401 | 2 | 60 | 100 | 0532303408 | 66401 (60-100) 66401 (100-140) |
| 8546412 | 66402 | 2 | 40 | 90 | 0532303404 | |
| 8546412 | 66401 | 3 | 100 | 140 | 0532303285 | |
| 8546412 | 66402 | 3 | 90 | 140 | 0532303303 | |
| 8546412 | 66401 | 4 | 140 | 190 | 0532303407 | |
| 8546412 | 66402 | 4 | 140 | 190 | 0532303399 | |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNP0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015044339/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015044339/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|--------------------------------|---------|-----------------|---|
| Droge Stof | W0104 | Gravimetrie | Cf. pb 3010-2 en gw. NEN-ISO 11465 |
| Cryogeen malen AS3000 | W0106 | Voorbehandeling | Cf. AS3000 |
| Organische stof (gloeirest) | W0109 | Gravimetrie | Cf. pb 3010-3 en cf. NEN 5754 |
| Lutum (fractie < 2 µm) | W0171 | Sedimentatie | Cf. pb 3010-4 en cf. NEN 5753 |
| Barium (Ba) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kobalt (Co) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Minerale Olie (GC) (C10 - C40) | W0202 | GC-FID | Cf. pb 3010-7 en gw. NEN-EN-ISO 16703 |
| PCB (7) | W0271 | GC-MS | Cf. pb 3010-8 en gw. NEN 6980 |
| PAK (10 VROM) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287 |
| PAK som AS3000/AP04 | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Arcadis Assen
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 08-05-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|---------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015048209/1 |
| Uw project/verslagnummer | 664 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 01-05-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 664 | Certificaatnummer/Versie | 2015048209/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 01-05-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 08-05-2015/12:07 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Water; Water (AS3000) | Pagina | 1/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 |
|--|---------|--------------------|
| Metalen | | |
| S Barium (Ba) | µg/L | 410 |
| S Cadmium (Cd) | µg/L | <0.20 |
| S Kobalt (Co) | µg/L | <2.0 |
| S Koper (Cu) | µg/L | 8.7 |
| S Kwik (Hg) | µg/L | <0.050 |
| S Molybdeen (Mo) | µg/L | 11 |
| S Nikkel (Ni) | µg/L | 14 |
| S Lood (Pb) | µg/L | <2.0 |
| S Zink (Zn) | µg/L | 44 |
| Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen | | |
| S Benzeen | µg/L | <0.20 |
| S Toluene | µg/L | <0.20 |
| S Ethylbenzeen | µg/L | <0.20 |
| S o-Xyleen | µg/L | <0.10 |
| S m, p-Xyleen | µg/L | <0.20 |
| S Xylenen (som) factor 0,7 | µg/L | 0.21 ¹⁾ |
| BTEX (som) | µg/L | <0.90 |
| S Naftaleen | µg/L | <0.020 |
| S Styreen | µg/L | <0.20 |
| Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen | | |
| S Dichloormethaan | µg/L | <0.20 |
| S Trichloormethaan | µg/L | <0.20 |
| S Tetrachloormethaan | µg/L | <0.10 |
| S Trichlooretheen | µg/L | <0.20 |
| S Tetrachlooretheen | µg/L | <0.10 |
| S 1,1-Dichloorethaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,2-Dichloorethaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,1,1-Trichloorethaan | µg/L | <0.10 |
| S 1,1,2-Trichloorethaan | µg/L | <0.10 |
| S cis 1,2-Dichlooretheen | µg/L | <0.10 |

| Nr. | Monsteromschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|---------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 66401 (200-300) | 30-Apr-2015 | 8558142 |

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 664 | Certificaatnummer/Versie | 2015048209/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 01-05-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 08-05-2015/12:07 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Water; Water (AS3000) | Pagina | 2/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 |
|--|---------|--------------------|
| S trans 1,2-Dichlooretheen | µg/L | <0.10 |
| CKW (som) | µg/L | <1.6 |
| S Tribroommethaan | µg/L | <0.20 |
| S Vinylchloride | µg/L | <0.10 |
| S 1,1-Dichlooretheen | µg/L | <0.10 |
| S 1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7 | µg/L | 0.14 ¹⁾ |
| S 1,1-Dichloorpropaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,2-Dichloorpropaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,3-Dichloorpropaan | µg/L | <0.20 |
| S Dichloorpropanen som factor 0.7 | µg/L | 0.42 |
| Minerale olie | | |
| Minerale olie (C10-C12) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C12-C16) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C16-C21) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C21-C30) | µg/L | <15 |
| Minerale olie (C30-C35) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C35-C40) | µg/L | <10 |
| S Minerale olie totaal (C10-C40) | µg/L | <50 |

Nr. Monsteromschrijving

1 66401 (200-300)

Datum monstername

30-Apr-2015

Monster nr.

8558142

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Akkoord
Pr.coörd.



Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015048209/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|--------|--------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 8558142 | 66401 | 1 | 200 | 300 | 0691568162 | 66401 (200-300) |
| 8558142 | 66401 | 2 | 200 | 300 | 0800331106 | |
| 8558142 | | | | | 0691568162 | |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015048209/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015048209/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|--------------------------------|---------|------------|---|
| Xylenen som AS3000 | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Aromaten (BTEXN) | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Barium (Ba) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cobalt (Co) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Styreen | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| VOC1 (11) | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Tribroommethaan (Bromoform) | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Vinylchloride | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,1-Dichlooretheen | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| DiChEtheen som AS3000 | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,1-Dichloorpropaan | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,2-Dichloorpropaan | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,3-Dichloorpropaan | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| DiChlprop. som AS300 | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-2 en gw. NEN EN ISO 15680 |
| Minerale olie (GC) (C10 - C40) | W0215 | LVI-GC-FID | Cf. pb 3110-5 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

ARCADIS Regio B.V.
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 18-05-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|---------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015048210/1 |
| Uw project/verslagnummer | 664 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 01-05-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 664 | Certificaatnummer/Versie | 2015048210/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 01-05-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 18-05-2015/16:43 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, C, D |
| Monstermatrix | Water; Afvalwater | Pagina | 1/1 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|---|-----------|------|--------|
| Metalen | | | |
| Q Arseen (As) na ontsluiting | µg/L | 15 | 22 |
| Q IJzer (Fe) na ontsluiting | mg/L | 17 | 1.2 |
| Q IJzer (II) | mg/L | 0.15 | 0.091 |
| Q Fosfor totaal (P) | mg/L | 9.5 | 2.5 |
| Q Fosfor totaal (P04) | mg P04/L | 29 | 7.6 |
| Q Fosfor totaal (P205) | mg P205/L | 22 | 5.7 |
| Fysisch-chemische analyses | | | |
| Q Droogrest onopgel. bestand. (NEN6621) | mg/L | 1100 | 62 |
| Q Zuurstof | mg O2/L | 0.2 | 0.3 |
| Anorganische verbindingen & natte chemie | | | |
| Q Chemisch zuurstof verbruik (CZV) | mg/L | 170 | 300 |
| Q Stikstof volgens Kjeldahl (N) | mg/L | 22 | 16 |
| Q Sulfaat opgelost (S04) | mg S04/L | 22 | 74 |
| Q Sulfaat opgelost (S04-S) | mg S/L | 7.4 | 25 |
| Anorganische verbindingen | | | |
| Q Ammonium (NH4-N) | mg N/L | 20 | <0.050 |
| Q Ammonium (NH4) | mg/L | 26 | <0.065 |
| Q Chloride | mg/L | 2840 | 220 |
| Biologisch en/of toxicologisch onderzoek | | | |
| Q Biochemisch zuurstof verbruik (BZV-5) | mg O2/L | 6.5 | 31 |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|-------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 66401a (500-600) | 30-Apr-2015 | 8558143 |
| 2 | 664010W | 30-Apr-2015 | 8558144 |

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Akkoord
Pr.coörd.
 VA

TESTEN
RvA LO10

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015048210/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|---------|--------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 8558143 | 66401a | 1 | 500 | 600 | 0610048217 | 66401a (500-600) |
| 8558143 | 66401a | 2 | 500 | 600 | 0840370447 | |
| 8558143 | 66401a | 10 | 500 | 600 | 0840370450 | |
| 8558143 | 66401a | 3 | 500 | 600 | 0840370458 | |
| 8558143 | 66401a | 4 | 500 | 600 | 0840370446 | |
| 8558143 | 66401a | 5 | 500 | 600 | 0660052808 | |
| 8558143 | 66401a | 6 | 500 | 600 | 0660052806 | |
| 8558143 | 66401a | 7 | 500 | 600 | 0691568157 | |
| 8558143 | 66401a | 8 | 500 | 600 | 0800331071 | |
| 8558143 | 66401a | 9 | 500 | 600 | 0620054227 | |
| 8558144 | 664010W | 1 | | | 0610048213 | 664010W |
| 8558144 | 664010W | 10 | | | 0660052796 | |
| 8558144 | 664010W | 2 | | | 0660052809 | |
| 8558144 | 664010W | 3 | | | 0840370466 | |
| 8558144 | 664010W | 4 | | | 0840370448 | |
| 8558144 | 664010W | 5 | | | 0840370474 | |
| 8558144 | 664010W | 6 | | | 0840370445 | |
| 8558144 | 664010W | 7 | | | 0691568155 | |
| 8558144 | 664010W | 8 | | | 0800331093 | |
| 8558144 | 664010W | 9 | | | 0620054251 | |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNP0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015048210/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|-------------------------------------|---------|---------------------|---|
| Droogr. onopgel. best. (NEN 6621) | W0552 | Gravimetrie | Cf. NEN 6499 en gw. NEN 6621 |
| Fosfaat totaal (gemeten als P) | W0425 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1 |
| Arseen (As) na ontsluiting (ICP-MS) | W0425 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1 |
| IJzer (Fe) na ontsluiting (ICP-MS) | W0425 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1 |
| IJzer (II) | W0510 | Spectrometrie | Cf. NEN 6482 |
| Zuurstof | W0556 | Potentiometrie | Cf. NEN-ISO 5814 |
| Chemisch zuurstof verbruik (CZY) | W0553 | Titrimetrie | Cf. NEN 6633/A1:2007 |
| Stikstof volgens Kjeldahl | W0554 | Spectrometrie | Eigen meth. (NEN-ISO 5663/NEN 6604) |
| Sulfaat - opgelost | W0522 | Spectrometrie (CFA) | Cf. NEN 6654 |
| Ammonium | W0566 | Spectrometrie | Cf. NEN 6604 |
| Chloride | W0566 | Spectrometrie | Cf. NEN 6604 |
| Biochem. zuurstofverbr. (BZV-5) | W0556 | Potentiometrie | Cf. NEN-EN1899-1& cf. NEN-ISO5814 (EN25814) |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (D) opmerkingen aangaande de monstername en conserveringstermijn 2015048210/1

Pagina 1/1

Er zijn verschillen met de richtlijnen geconstateerd die de betrouwbaarheid van de resultaten van onderstaande monsters of analyses mogelijk hebben beïnvloed.

Analyse

De conserveringstermijn is voor de betreffende analyse overschreden.

Voorbehandeling BZV

Monster nr.

8558143

8558144

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

BoToVa T4 RBK Beoordeling kwaliteit van grond bij toepassing in oppervlaktewaterlichamen

| | |
|-------------------|-----------------|
| Uw projectnummer | 664 |
| Projectnaam | |
| Ordernummer | B02032.000377 |
| Datum monstername | 19-04-2015 |
| Monsternemer | Marcel la Crois |
| Certificaatnummer | 2015043230 |
| Startdatum | 21-04-2015 |
| Rapportagedatum | 28-04-2015 |

| Analyse | Eenheid | (664001BS (20-35 | Oordeel | (664002BS (20-70 | Oordeel |
|--|------------|------------------|---------|------------------|---------|
| Bodemtype correctie | | | | | |
| Organische stof | | 6,7 | | 13,2 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | | 41,5 | | 29,4 | |
| Bodemkundige analyses | | | | | |
| Droge stof | % (m/m) | 35,7 | | 36,5 | |
| Organische stof | % (m/m) ds | 6,7 | | 13,2 | |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 90,4 | | 84,8 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 41,5 | | 29,4 | |
| Metalen | | | | | |
| Barium (Ba) | mg/kg ds | 26 | | 29 | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg ds | <0,20 | <=AW | 0,5 | <=AW |
| Kobalt (Co) | mg/kg ds | 7,6 | <=AW | 5,8 | <=AW |
| Koper (Cu) | mg/kg ds | 10 | <=AW | 21 | <=AW |
| Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0,050 | <=AW | <0,050 | <=AW |
| Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1,5 | <=AW | 1,5 | <=AW |
| Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 23 | <=AW | 18 | <=AW |
| Lood (Pb) | mg/kg ds | 23 | <=AW | 47 | <=AW |
| Zink (Zn) | mg/kg ds | 72 | <=AW | 140 | <=AW |
| Minerale olie | | | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <3,0 | | <3,0 | |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <5,0 | | <5,0 | |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | 7,9 | | 14 | |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | 41 | | 42 | |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | 62 | | 28 | |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | 9,1 | | <6,0 | |
| Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | 120 | <=AW | 92 | <=AW |
| Chromatogram olie (GC) | | Zie bijl. | | Zie bijl. | |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,0049 | <=AW | 0,0049 | <=AW |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | 0,2 | | 0,19 | |
| Fenanthreen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,41 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | 5,4 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | 0,053 | | 1,3 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | 1,2 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,050 | | 2 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,39 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,46 | |
| Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,2 | |
| Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,27 | |
| PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,54 | <=AW | 12 | A |

Legenda

| Nr. | Monster | Analytico-nr | Oordeel |
|-----|------------------|--------------|-------------------|
| 1 | 664001BS (20-35) | 8543058 | Altijd toepasbaar |
| 2 | 664002BS (20-70) | 8543059 | Klasse A |

<= achtergrondwaarde

<= AW

Deze toetsing is m.b.v. BoToVa uitgevoerd,

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

Eurofins Analytico B.V. is niet verantwoordelijk voor de uitkomst van deze toetsing.

Mocht u een probleem in deze toetsing signaleren, dan verzoeken

wij u vriendelijk dit door te geven aan pais.helpdesk@eurofins.com

BoToVa T5 Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op aangrenzend perceel

| | |
|-------------------|-----------------|
| Uw projectnummer | 664 |
| Projectnaam | |
| Ordernummer | B02032.000377 |
| Datum monstername | 19-04-2015 |
| Monsternemer | Marcel la Crois |
| Certificaatnummer | 2015043230 |
| Startdatum | 21-04-2015 |
| Rapportagedatum | 28-04-2015 |

| Analyse | Einheid | (664001BS (20-35 | Oordeel | (664002BS (20-70 | Oordeel |
|--|------------|------------------|---------------|------------------|---------------|
| Bodemtype correctie | | | | | |
| Organische stof | | 6,7 | | 13,2 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | | 41,5 | | 29,4 | |
| Bodemkundige analyses | | | | | |
| Droge stof | % (m/m) | 35,7 | | 36,5 | |
| Organische stof | % (m/m) ds | 6,7 | | 13,2 | |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 90,4 | | 84,8 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 41,5 | | 29,4 | |
| Metalen | | | | | |
| Barium (Ba) | mg/kg ds | 26 | | 29 | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg ds | <0,20 | Verspreidbaar | 0,5 | Verspreidbaar |
| Kobalt (Co) | mg/kg ds | 7,6 | | 5,8 | |
| Koper (Cu) | mg/kg ds | 10 | | 21 | |
| Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1,5 | | 1,5 | |
| Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 23 | | 18 | |
| Lood (Pb) | mg/kg ds | 23 | | 47 | |
| Zink (Zn) | mg/kg ds | 72 | | 140 | |
| Minerale olie | | | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <3,0 | | <3,0 | |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <5,0 | | <5,0 | |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | 7,9 | | 14 | |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | 41 | | 42 | |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | 62 | | 28 | |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | 9,1 | | <6,0 | |
| Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | 120 | Verspreidbaar | 92 | Verspreidbaar |
| Chromatogram olie (GC) | | Zie bijl. | | Zie bijl. | |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,0049 | | 0,0049 | |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | 0,2 | | 0,19 | |
| Fenanthreen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,41 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | 5,4 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | 0,053 | | 1,3 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | 1,2 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,050 | | 2 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,39 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,46 | |
| Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,2 | |
| Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,27 | |
| PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,54 | | 12 | |

Legenda

| Nr. | Monster | Analytico-nr | Oordeel |
|-----|------------------|--------------|---------------|
| 1 | 664001BS (20-35) | 8543058 | Verspreidbaar |
| 2 | 664002BS (20-70) | 8543059 | Verspreidbaar |

<= achtergrondwaarde <= AW

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

PAIS kan op dit moment niet alle gegevens komend van BoToVa tonen.

Het oordeel op monsterniveau is echter correct.

Tabel 1: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

| Grondmonster | | MMbg01 | | | MMbg02 | | | MMog01 | | |
|--|---------------|-------------------------------|---------------------|-------|-------------------------------|---------------------|-------|-----------------------------------|---------------------|-------|
| Certificaatcode | | 2015044339 | | | 2015044339 | | | 2015044339 | | |
| Boring(en) | | 66401, 66402 | | | 66403, 66404, 66405, 66406 | | | 66401, 66401, 66402, 66402, 66402 | | |
| Traject (m -mv) | | 0,00 - 0,50 | | | 0,00 - 0,30 | | | 0,40 - 1,90 | | |
| Humus | % ds | 4,3 | | | 4,5 | | | 1,5 | | |
| Lutum | % ds | 46 | | | 35 | | | 32 | | |
| Datum van toetsing | | 18-5-2015 | | | 18-5-2015 | | | 18-5-2015 | | |
| Monsterconclusie | | Voldoet aan Achtergrondwaarde | | | Voldoet aan Achtergrondwaarde | | | Voldoet aan Achtergrondwaarde | | |
| Monstermelding 1 | | | | | | | | | | |
| Monstermelding 2 | | | | | | | | | | |
| Monstermelding 3 | | | | | | | | | | |
| | | Meetw | GSSD | Index | Meetw | GSSD | Index | Meetw | GSSD | Index |
| METALEN | | | | | | | | | | |
| Barium [Ba] | mg/kg ds | 30 | 18 ⁽⁶⁾ | | 33 | 25 ⁽⁶⁾ | | 27 | 22 ⁽⁶⁾ | |
| Cadmium [Cd] | mg/kg ds | 0,34 | 0,33 | -0,02 | <0,2 | <0,1 | -0,04 | <0,2 | <0,2 | -0,03 |
| Kobalt [Co] | mg/kg ds | 9,5 | 5,8 | -0,05 | 8,1 | 6,2 | -0,05 | 8,1 | 6,6 | -0,05 |
| Koper [Cu] | mg/kg ds | 13 | 10 | -0,2 | 9,5 | 8,9 | -0,21 | 6,3 | 6,4 | -0,22 |
| Kwik [Hg] | mg/kg ds | 0,099 | 0,083 | -0 | <0,05 | <0,03 | -0 | <0,05 | <0,03 | -0 |
| Nikkel [Ni] | mg/kg ds | 20 | 13 | -0,34 | 22 | 17 | -0,28 | 22 | 18 | -0,26 |
| Molybdeen [Mo] | mg/kg ds | <1,5 | <1,1 | -0 | <1,5 | <1,1 | -0 | <1,5 | <1,1 | -0 |
| Lood [Pb] | mg/kg ds | 33 | 28 | -0,05 | 28 | 27 | -0,05 | 13 | 13 | -0,08 |
| Zink [Zn] | mg/kg ds | 88 | 64 | -0,13 | 75 | 65 | -0,13 | 49 | 46 | -0,16 |
| PAK | | | | | | | | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Fenanthreen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | 0,055 | 0,055 | | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(g,h,i)perylene | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| PAK 10 VROM | mg/kg ds | | 0,37 | -0,03 | | <0,35 | -0,03 | | <0,35 | -0,03 |
| Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 facto) | mg/kg ds | 0,37 | | | <0,35 | | | <0,35 | | |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | | | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB (7) (som, 0.7 factor) | mg/kg ds | <0,0049 | | | <0,0049 | | | <0,0049 | | |
| PCB (som 7) | mg/kg ds | | <0,011 | -0,01 | | <0,011 | -0,01 | | <0,025 | 0,01 |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | | | | | | | |
| Minerale olie C10 - C12 | mg/kg ds | 3 | 7 ⁽⁶⁾ | | <3 | 5 ⁽⁶⁾ | | <3 | 11 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C12 - C16 | mg/kg ds | 6,5 | 15,1 ⁽⁶⁾ | | <5 | 8 ⁽⁶⁾ | | <5 | 18 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C16 - C21 | mg/kg ds | <5 | 8 ⁽⁶⁾ | | <5 | 8 ⁽⁶⁾ | | <5 | 18 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C21 - C30 | mg/kg ds | <11 | 18 ⁽⁶⁾ | | <11 | 17 ⁽⁶⁾ | | <11 | 39 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C30 - C35 | mg/kg ds | <5 | 8 ⁽⁶⁾ | | <5 | 8 ⁽⁶⁾ | | <5 | 18 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C35 - C40 | mg/kg ds | <6 | 10 ⁽⁶⁾ | | <6 | 9 ⁽⁶⁾ | | <6 | 21 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C10 - C40 | mg/kg ds | <35 | <57 | -0,03 | <35 | <54 | -0,03 | <35 | <123 | -0,01 |
| OVERIG | | | | | | | | | | |
| Droge stof | % m/m | 72,4 | 72,4 ⁽⁶⁾ | | 75,4 | 75,4 ⁽⁶⁾ | | 65,2 | 65,2 ⁽⁶⁾ | |
| Lutum | % (m/m) ds | 45,6 | | | 34,6 | | | 32,4 | | |
| Organische stof (humus) | % (m/m) | 4,3 | | | 4,5 | | | 1,5 | | |

| | | | | |
|--------------------|---------------|-------------------------------|-------------------------------|--|
| Grondmonster | | MMbg01 | MMbg02 | MMog01 |
| Certificaatcode | | 2015044339 | 2015044339 | 2015044339 |
| Boring(en) | | 66401, 66402 | 66403, 66404, 66405, 66406 | 66401, 66401, 66401, 66402, 66402, 66402 |
| Traject (m -mv) | | 0,00 - 0,50 | 0,00 - 0,30 | 0,40 - 1,90 |
| Humus | % ds | 4,3 | 4,5 | 1,5 |
| Lutum | % ds | 46 | 35 | 32 |
| Datum van toetsing | | 18-5-2015 | 18-5-2015 | 18-5-2015 |
| Monsterconclusie | | Voldoet aan Achtergrondwaarde | Voldoet aan Achtergrondwaarde | Voldoet aan Achtergrondwaarde |
| | ds | | | |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 92,5 | 93,1 | 96,2 |

----- : Geen toetsnorm aanwezig
 < : kleiner dan de detectielimiet
 8,88 : <= Achtergrondwaarde
 8,88 : <= Interventiewaarde
 8,88 : > Interventiewaarde
 6 : Heeft geen normwaarde
 # : verhoogde rapportagegrens
 GSSD : Gestandaardiseerde meetwaarde
 Index : (GSSD - AW) / (I - AW)

- Getoetst via de BoToVa service, versie 1.1.0 -

Tabel 2: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

| | | AW | WO | IND | I |
|--|----------|------|------|-----|------|
| METALEN | | | | | |
| Cadmium [Cd] | mg/kg ds | 0,6 | 1,2 | 4,3 | 13 |
| Kobalt [Co] | mg/kg ds | 15 | 35 | 190 | 190 |
| Koper [Cu] | mg/kg ds | 40 | 54 | 190 | 190 |
| Kwik [Hg] | mg/kg ds | 0,15 | 0,83 | 4,8 | 36 |
| Nikkel [Ni] | mg/kg ds | 35 | 39 | 100 | 100 |
| Molybdeen [Mo] | mg/kg ds | 1,5 | 88 | 190 | 190 |
| Lood [Pb] | mg/kg ds | 50 | 210 | 530 | 530 |
| Zink [Zn] | mg/kg ds | 140 | 200 | 720 | 720 |
| PAK | | | | | |
| PAK 10 VROM | mg/kg ds | 1,5 | 6,8 | 40 | 40 |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | | |
| PCB (som 7) | mg/kg ds | 0,02 | 0,04 | 0,5 | 1 |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | | |
| Minerale olie C10 - C40 | mg/kg ds | 190 | 190 | 500 | 5000 |

Tabel 3: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

| | | | | |
|--|------|-----------------------------|--------------------------|--------------|
| Watermonster | | 66401-1-1 | | |
| Datum | | 30-4-2015 | | |
| Filterdiepte (m -mv) | | 2,10 - 3,10 | | |
| Datum van toetsing | | 18-5-2015 | | |
| Monsterconclusie | | Overschrijding Streefwaarde | | |
| Monstermelding 1 | | | | |
| Monstermelding 2 | | | | |
| Monstermelding 3 | | | | |
| | | Meetw | GSSD | Index |
| METALEN | | | | |
| Barium [Ba] | µg/l | 410 | 410 | 0,63 |
| Cadmium [Cd] | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,05 |
| Kobalt [Co] | µg/l | <2 | <1 | -0,24 |
| Koper [Cu] | µg/l | 8,7 | 8,7 | -0,11 |
| Kwik [Hg] | µg/l | <0,05 | <0,04 | -0,04 |
| Nikkel [Ni] | µg/l | 14 | 14 | -0,02 |
| Molybdeen [Mo] | µg/l | 11 | 11 | 0,02 |
| Lood [Pb] | µg/l | <2 | <1 | -0,23 |
| Zink [Zn] | µg/l | 44 | 44 | -0,03 |
| PAK | | | | |
| Naftaleen | µg/l | <0,02 | <0,01 | 0 |
| PAK 10 VROM | - | | <0,00020 ⁽¹¹⁾ | |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | |
| 1,1-Dichloorpropaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | |
| 1,3-Dichloorpropaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | |
| Tribroommethaan (bromofom) | µg/l | <0,2 | <0,1 ⁽¹⁴⁾ | |
| Tetrachloormethaan (Tetra) | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0,01 |
| 1,1-Dichloorethaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,01 |
| 1,2-Dichloorethaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,02 |
| 1,2-Dichloorpropaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | |
| 1,1,1-Trichloorethaan | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0 |
| 1,1,2-Trichloorethaan | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0 |
| Trichlooretheen (Tri) | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,05 |
| Tetrachlooretheen (Per) | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0 |
| Vinylchloride | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0,02 |
| Dichloorpropanen (0,7 som, 1, 1+1,2+1,3) | µg/l | 0,42 | | |
| 1,2-Dichloorethenen (som, 0,7 facto) | µg/l | <0,14 | | |
| Dichloormethaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | 0 |
| Trichloormethaan (Chloroform) | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,01 |
| cis + trans-1,2-Dichlooretheen | µg/l | | <0,14 | 0,01 |
| 1,1-Dichlooretheen | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0,01 |
| cis-1,2-Dichlooretheen | µg/l | <0,1 | <0,1 | |
| trans-1,2-Dichlooretheen | µg/l | <0,1 | <0,1 | |
| Dichloorpropaan | µg/l | | <0,42 | -0 |
| CKW (som) | µg/l | <1,6 | | |
| AROMATISCHE VERBINDINGEN | | | | |
| Xylenen (som, 0,7 factor) | µg/l | <0,21 | | |
| BTEX (som) | µg/l | <0,9 | 0,6 ⁽⁶⁾ | |
| Styreen (Vinylbenzeen) | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,02 |
| Benzeen | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0 |
| Ethylbenzeen | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,03 |
| Tolueen | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,01 |
| Xylenen (som) | µg/l | | <0,21 | 0 |
| meta-/para-Xyleen (som) | µg/l | <0,2 | <0,1 | |

| | | | | |
|--|------|-----------------------------|-------------------------|-------|
| Watermonster | | 66401-1-1 | | |
| Datum | | 30-4-2015 | | |
| Filterdiepte (m -mv) | | 2,10 - 3,10 | | |
| Datum van toetsing | | 18-5-2015 | | |
| Monsterconclusie | | Overschrijding Streefwaarde | | |
| ortho-Xyleen | µg/l | <0,1 | <0,1 | |
| Som 16 Aromatische oplosmiddelen | µg/l | | <0,77 ^(2,14) | |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | |
| Minerale olie C10 - C12 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C12 - C16 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C16 - C21 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C21 - C30 | µg/l | <15 | 11 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C30 - C35 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C35 - C40 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C10 - C40 | µg/l | <50 | <35 | -0,03 |

| | |
|-------|--|
| ----- | : Geen toetsnorm aanwezig |
| < | : kleiner dan de detectielimiet |
| 8,88 | : <= Streefwaarde |
| 8,88 | : > Streefwaarde |
| 8,88 | : > Interventiewaarde |
| 11 | : Enkele parameters ontbreken in de berekening van de somfractie |
| 14 | : Streefwaarde ontbreekt zorgplicht van toepassing |
| 2 | : Enkele parameters ontbreken in de som |
| 6 | : Heeft geen normwaarde |
| # | : verhoogde rapportagegrens |
| GSSD | : Gestandaardiseerde meetwaarde |
| Index | : (GSSD - S) / (I - S) |

- Getoetst via de BoToVa service, versie 1.1.0 -

Tabel 4: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

| | | S | S Diep | Indicatief | I |
|--------------------------------------|------|------|--------|------------|------|
| METALEN | | | | | |
| Barium [Ba] | µg/l | 50 | 200 | | 625 |
| Cadmium [Cd] | µg/l | 0,4 | 0,06 | | 6 |
| Kobalt [Co] | µg/l | 20 | 0,7 | | 100 |
| Koper [Cu] | µg/l | 15 | 1,3 | | 75 |
| Kwik [Hg] | µg/l | 0,05 | 0,01 | | 0,3 |
| Nikkel [Ni] | µg/l | 15 | 2,1 | | 75 |
| Molybdeen [Mo] | µg/l | 5 | 3,6 | | 300 |
| Lood [Pb] | µg/l | 15 | 1,7 | | 75 |
| Zink [Zn] | µg/l | 65 | 24 | | 800 |
| PAK | | | | | |
| Naftaleen | µg/l | 0,01 | | | 70 |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | | |
| Tribroommethaan (bromoform) | µg/l | | | | 630 |
| Tetrachloormethaan (Tetra) | µg/l | 0,01 | | | 10 |
| 1,1-Dichloorethaan | µg/l | 7 | | | 900 |
| 1,2-Dichloorethaan | µg/l | 7 | | | 400 |
| 1,1,1-Trichloorethaan | µg/l | 0,01 | | | 300 |
| 1,1,2-Trichloorethaan | µg/l | 0,01 | | | 130 |
| Trichlooretheen (Tri) | µg/l | 24 | | | 500 |
| Tetrachlooretheen (Per) | µg/l | 0,01 | | | 40 |
| Vinylchloride | µg/l | 0,01 | | | 5 |
| Dichloormethaan | µg/l | 0,01 | | | 1000 |
| Trichloormethaan (Chloroform) | µg/l | 6 | | | 400 |

| | | S | S Diep | Indicatief | I |
|--|------|------|--------|------------|------|
| cis + trans-1,2-Dichlooretheen | µg/l | 0,01 | | | 20 |
| 1,1-Dichlooretheen | µg/l | 0,01 | | | 10 |
| Dichloorpropaan | µg/l | 0,8 | | | 80 |
| AROMATISCHE VERBINDINGEN | | | | | |
| Styreen (Vinylbenzeen) | µg/l | 6 | | | 300 |
| Benzeen | µg/l | 0,2 | | | 30 |
| Ethylbenzeen | µg/l | 4 | | | 150 |
| Tolueen | µg/l | 7 | | | 1000 |
| Xylenen (som) | µg/l | 0,2 | | | 70 |
| Som 16 Aromatische oplosmiddelen | µg/l | | | 150 | |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | | |
| Minerale olie C10 - C40 | µg/l | 50 | | | 600 |

Toetsingskader

WET BODEMBESCHERMING

Toetsing van de analyseresultaten van grond- en grondwater heeft plaatsgevonden aan de hand van het toetsingskader zoals gedefinieerd in de bijlage 1 van de Circulaire bodemsanering van 1 juli 2013 (BoToVa). Onderstaande toetswaarden worden gehanteerd om de mate van bodemverontreiniging weer te geven. De toetswaarden zijn gebaseerd op humaan-toxicologische en ecotoxicologische uitgangspunten (RIVM studies) en beleidsmatige overwegingen (NOBO rapport).

- **Interventiewaarden (I)**
De interventiewaarden bodemsanering geven het concentratieniveau voor verontreinigingen in grond en grondwater aan waarboven ernstige vermindering of dreigende vermindering optreedt van de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant en dier. Bij gehalten boven de interventiewaarde is mogelijk sprake van (een geval van) ernstige verontreiniging en is er mogelijk een saneringsnoodzaak.
- **Streefwaarden grondwater (S)**
De streefwaarden gelden als referentiewaarden en hebben betrekking op de in de natuur voorkomende achtergrondwaarden in het grondwater of op detectiegrenzen bij stoffen die niet in natuurlijk milieu voorkomen.
- **Achtergrondwaarden grond (AW2000)**
De achtergrondwaarden gelden als referentiewaarden waar relatief onbelaste gebieden (natuur en landbouwgebieden) voor 95 % aan voldoen. Grond die aan de AW2000 voldoet is blijvend geschikt voor alle bodemfuncties (waaronder moestuin, natuur en landbouw).
- **Tussenwaarde ($\frac{1}{2}$ (AW2000+I)) resp. ($\frac{1}{2}$ (S+I))**
De tussenwaarde is een grens die aan geeft dat er een nader onderzoek noodzakelijk is.

De gemeten gehalten voor grond zijn voor het lutum en organische stof percentage gecorrigeerd naar de standaardbodem met 25% lutum en 10% organische stof. Hierna is getoetst aan de hierboven genoemde toetswaarden.

BESLUIT BODEMKWALITEIT

Op toepassing van grond en baggerspecie (op of in de landbodem en in oppervlaktewater en verspreiding van baggerspecie in oppervlaktewater) is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. Daarin kunnen lokale (water)bodembeheerders kiezen tussen generiek en gebiedspecifiek beleid of het overgangsbeleid.

Gebiedspecifiek beleid

Met het gebiedspecifiek beleid kunnen lokale landbodem en waterkwaliteitsbeheerders zelf bodemkwaliteitsnormen vaststellen. Als randvoorwaarden geldt dat sprake moet zijn van stand-still op gebiedsniveau. De normen in het gebiedspecifieke kader worden lokale Maximale waarden genoemd.

Generiek beleid

Binnen het generieke (landelijke) beleid is het toetsingskader gebaseerd op een klassenindeling voor kwaliteit en functie. Uitgangspunt bij toepassing van grond en baggerspecie binnen het generieke kader is, dat de kwaliteit moet aansluiten bij de functie van de bodem en dat de lokale (water)bodemkwaliteit op klasse niveau niet mag verslechteren en waar mogelijk verbetert. Het toetsingskader is vastgelegd in de Regeling Bodemkwaliteit van 2007 (en de daarop volgende wijzigingen in april 2009, november 2010, januari 2013 en juli 2013).

Landbodem

- Binnen het generieke kader zijn voor toepassing op landbodem twee functieklassen onderscheiden waar verruimde kwaliteitsnormen van toepassing zijn: Wonen en Industrie.
- De indeling van de kwaliteit van toe te passen partijen grond is als volgt:
- Vrij toepasbaar. Een partij grond is vrij toepasbaar wanneer deze voldoet aan de achtergrondwaarden. Bij toetsing aan de achtergrondwaarden wordt echter wel een versoepelende toetsingsregel toegepast:
De kwaliteit van de grond of baggerspecie overschrijdt niet de achtergrondwaarden als bij meting van 7-16 parameters het rekenkundig gemiddelde gehalten van maximaal 2 stoffen verhoogd zijn ten opzichte van de achtergrondwaarden.
- Bodemkwaliteitsklasse wonen. Een partij grond voldoet aan de bodemkwaliteitsklasse wonen indien deze de maximale waarden van bodemkwaliteitsklasse wonen niet overschrijdt.
- Bodemkwaliteitsklasse industrie. Een partij grond voldoet aan de bodemkwaliteitsklasse industrie indien deze de maximale waarden van bodemkwaliteitsklasse industrie niet overschrijdt.
- Niet toepasbaar. Een partij grond is niet toepasbaar wanneer deze niet voldoet aan de maximale waarden van bodemfunctieklasse industrie.

Waterbodem

In het generieke toetsingskader wordt de kwaliteit van bodem onder oppervlaktewater uitgedrukt in “voldoet aan de achtergrondwaarden” of kwaliteitsklasse A of B:

- Achtergrondwaarden. Een partij grond of baggerspecie is vrij toepasbaar wanneer deze voldoet aan de achtergrondwaarden. Bij toetsing aan de achtergrondwaarden wordt echter wel een versoepelende toetsingsregel toegepast:
De kwaliteit van de grond of baggerspecie overschrijdt niet de achtergrondwaarden als bij meting van 7-16 parameters het rekenkundig gemiddelde gehalten van maximaal 2 stoffen verhoogd zijn ten opzichte van de achtergrondwaarden.
- Kwaliteitsklasse A. Er is sprake van kwaliteitsklasse A indien de rekenkundige gemiddelden van de gehalten van de gemeten stoffen in de bodem of in de bodemkwaliteitszone de achtergrondwaarden overschrijden, maar niet de maximale waarden voor kwaliteitsklasse A.
- Kwaliteitsklasse B. Er is sprake van kwaliteitsklasse B indien de rekenkundige gemiddelden van de gehalten van de gemeten stoffen in de bodem of in de bodemkwaliteitszone de maximale waarden voor kwaliteitsklasse A overschrijden, maar niet de maximale waarden voor kwaliteitsklasse B.

Kwaliteitsborging

De genoemde werkzaamheden zijn uitgevoerd in overeenstemming met de regelgeving die bekend is onder de naam Kwalibo (=kwaliteitsborging in het bodembeheer). ARCADIS Nederland B.V., vestiging Assen en uitvoerend Veldwerkbureau Poelsema zijn gecertificeerd en erkend voor de genoemde werkzaamheden. Dit houdt in dat:





- § de werkzaamheden conform BRL SIKB 2000 en VKB-protocol 2001, 2002 en 2003 zijn uitgevoerd door een gecertificeerd en erkend bedrijf. Dit rapport draagt daarom het keurmerk 'kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB'.
- § de veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd door erkende medewerkers;
- § de grond- en grondwatermonsters zijn (voor)behandeld middels de AS3000 methode in het door de Raad voor de Accreditatie erkende laboratorium Eurofins Analytico te Barneveld.



Conform de eisen uit de BRL SIKB 2000 melden wij het volgende:

- § De werkzaamheden waarop deze rapportage betrekking heeft, zijn conform BRL SIKB 2000 getoetst op partijdigheid. Daarom vermelden wij dat de uitvoerder van het veldwerk voor milieuhygiënisch bodemonderzoek een ander is dan de eigenaar van het terrein waarop het veldwerk betrekking heeft.

Colofon / Verantwoording uitvoering veldwerkzaamheden (BRL 2000)

| Colofon | | | | | |
|--|---|-------------------------------|-----------------------|---|--|
| Uitvoering: | Poelsema Veldwerkbureau De Kampen 19 8325 DD Vollenhove Tel: 0527-242000 Fax: 0527-241730 www.poelsemaveldwerk.nl e-mail: info@poelsemaveldwerk.nl | | |  | |
| Opdrachtgever: | ARCADIS Nederland BV | | | | |
| Projectnaam: | TenneT 380 KV Noord-West | | | | |
| Projectnummer: | B02032.000377, mastlocatie 664 | | | | |
| Verantwoording | | | | | |
| | <i>VKB Protocol</i> | <i>Naam veldwerker</i> | <i>(start)datum</i> | <i>Paraaf</i> | |
| Verklaring werkzaamheden uitgevoerd in onafhankelijkheid van de opdrachtgever en conform de eisen van de BRL 2000 en onderliggende protocollen | 2001 | M P. la Crois | 27-04-2015 |  | |
| | 2002 | M P. la Crois | 30-04-2015 |  | |
| | 2003 | M.P la Crois | 17-04-2015 |  | |
| | 2018 | | | | |
| | <i>VKB Protocol</i> | <i>Omschrijving afwijking</i> | | | |
| Afgeweken van BRL 2000 | 2001 | | | | |
| | 2002 | | | | |
| | 2003 | | | | |
| | 2018 | | | | |

- *VKB P-2001: plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen*
- *VKB P-2002: nemen van grondwatermonsters*
- *VKB P-2003: veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek*
- *VKB P-2018: locatie-inspectie en monsterneming van asbest in bodem*

6 Archeologisch onderzoek

Verantwoording

Titel: Archeologisch onderzoek: Project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
Mastnummer: 664

Projectnummer: B02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 20 juli 2015

Auteur(s): W.A. Ytsma (ARCADIS) & E. Goossens (RAAP)

Gecontroleerd door: D.G. Bedeaux (ARCADIS)

Goedgekeurd door: J. Assink

Paraaf goedgekeurd:



Contact: TenneT380kVnw@ARCADIS.nl

Bevoegd gezag: Gemeente Zuidhorn
Contactpersoon: B. Schuil

Aanleiding: Bodemverstorende werkzaamheden mast 664

Archeoregio: Fries-Gronings kleigebied

AMK-terrein: Niet van toepassing

Archis2: 53945

Documentatie (beheer en plaats): ARCADIS & RAAP Archeologisch Adviesbureau, regio Noord en Oost

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting

6.1 Inleiding

6.2 Bureauonderzoek

6.3 Veldonderzoek

6.4 Conclusies en aanbevelingen

Literatuur en bronnen

6.5 Bijlagen H6

Bijlage 6-1: Ligging onderzoeksgebied op topografische ondergrond met archeologische gegevens.

Bijlage 6-2: Ligging onderzoeksgebied op de IKAW.

Bijlage 6.3: Ligging boorpunten veldonderzoek.

Samenvatting

Volgens ARCHIS bevinden zich in het onderzoeksgebied bekende archeologische resten.

Er komen historische elementen voor.

Op basis van het bureauonderzoek wordt aan het plangebied een hoge archeologische verwachting toegekend. De verwachting geldt voor de periode IJzertijd tot en met Nieuwe tijd.

Op basis van het bureauonderzoek en cultuurtechnische en milieuhygiënische booronderzoek wordt aanvullend onderzoek geadviseerd. Dit onderzoek dient te worden uitgevoerd volgens de onder paragraaf 6.2.6 beschreven onderzoeksopzet.

6.1 Inleiding

6.1.1 Aanleiding en beleidskader

Binnen het geheel van de vergunningaanvragen is ook archeologisch vooronderzoek verplicht gesteld. Dit omdat bij graafwerkzaamheden ten behoeve van de funderingen van de nieuwe bi-pole masten mogelijk behoudenswaardige aanwezige archeologische resten beschadigd of zelfs vernietigd kunnen worden. Daartoe is er in eerste instantie een bureauonderzoek uitgevoerd om tot een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied te komen. Ter toetsing hiervan zijn vervolgens verkennende boringen verricht.

De Wet op de archeologische monumentenzorg (Wamz) is 1 september 2007 in werking getreden. Hiermee zijn de uitgangspunten van het Europese Verdrag van Malta binnen de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd. Het belangrijkste uitgangspunt van de nieuwe wet is om archeologische resten in de ondergrond (ter plekke) te behouden, omdat de bodem nu eenmaal de beste conserveringsomgeving is (behoud in-situ).

Het onderzoek is uitgevoerd volgens de normen van de archeologische beroepsgroep (zie artikel 24 van het Besluit archeologische monumentenzorg). De Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 3.2), beheerd door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB; www.sikb.nl), geldt in de praktijk als richtlijn. Deze is aangevuld met door de diverse overheden geldende richtlijnen voor archeologisch onderzoek.

6.2 Bureauonderzoek

6.2.1 Doelstelling

In het voortraject is door Archeologic een Achtergronddocument Archeologie MER Noord-West 380 kV opgesteld. Hierin zijn onder meer het initiatief en de verschillende alternatieven nader beschreven en zijn de alternatieven met elkaar vergeleken op milieueffecten wat betreft archeologie. Daarnaast is door The Missing Link een Archeologieplan Noord-West 380 kV opgesteld. Dit archeologieplan geeft informatie voor het inpassingsplan en het aanvragen van eventuele vergunningen. In opdracht van ARCADIS heeft RAAP Archeologisch Adviesbureau in oktober 2012 in het kader van de archeologische monumentenzorg een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd conform het PvE. Dit bureauonderzoek betreft een detaillering van deze onderzoeken op mastniveau.

Het onderzoek dient te worden uitgevoerd omdat realisatie van de plannen kan leiden tot aantasting of vernietiging van (mogelijk) aanwezige behoudenswaardige archeologische resten. Het doel van het bureauonderzoek is het verwerven van informatie, aan de hand van bestaande bronnen, over bekende of verwachte archeologische waarden in, of in de nabije omgeving van, het onderzoeksgebied, om daarmee vast te stellen of er behoudenswaardige archeologische resten aanwezig zijn die (mogelijk) bedreigd worden door de geplande inrichting. Verder dient het bureauonderzoek inzicht te geven in de aard van mogelijk aanwezige behoudenswaardige archeologische resten én de fysieke kenmerken om deze effectief op te sporen, of verder te waarderen. Het archeologisch bureauonderzoek is gebaseerd op VKA 2.8. Voor het kaartmateriaal is dan ook gebruik gemaakt van VKA 2.8. De cultuurtechnische en milieuhygiënische boringen worden tevens door ARCADIS beoordeeld.

Het oorspronkelijke bureauonderzoek is in 2012 opgesteld op basis van het voorkeursalternatief 2.0. In 2015 is het voorkeursalternatief 2.8 van kracht geworden. Het verschil tussen VKA 2.0 en VKA 2.8 betrof voor voorliggende mast 46 meter. Daarom is in april 2015 het bureauonderzoek geactualiseerd en opnieuw uitgevoerd. Voorliggend bureauonderzoek betreft dus het voorkeursalternatief 2.8.

6.2.2 Geomorfologie en bodem

Geomorfologie volgens geomorfologische kaart:

Geomorfologiecode: 2R14

Geomorfologieomschrijving: Zee-erosiegeul

Geomorfologiecode: 1M35

Geomorfologieomschrijving: Vlake van getij-afzettingen

Bodem volgens bodemkaart:

Bodemcode: gMn85C-V

Bodemomschrijving: Knippige poldervaaggronden; klei, profielverloop 5

Bodemcode: Mn45A-III

Bodemomschrijving: Kalkrijke poldervaaggronden; zware klei, profielverloop 5

6.2.3 Archeologie

Bekende archeologische resten (ARCHIS)

Volgens ARCHIS bevinden zich in het onderzoeksgebied bekende archeologische resten.

AMK-terrein(en)

AMK nummer: 7074

Status: Terrein van hoge archeologische waarde

Complextype: Klooster(complex)

Beginperiode: Late Middeleeuwen

Eindperiode: Nieuwe tijd

ARCHIS waarneming(en)

Geen

ARCHIS vondstmelding(en)

Geen

Vindplaatssynthese

In het oostelijk deel van het onderzoeksgebied (net buiten het plangebied) zijn de resten van een Middeleeuws klooster gelegen. Het betreft een rechthoekig enigszins verhoogd terrein.

Bekende archeologische gegevens uit andere bronnen

De kadastrale minuut uit circa 1832 bevat concrete aanwijzingen voor de aanwezigheid van archeologische resten in het onderzoeksgebied.

8: Historisch erf, waar omstreeks 1832 een boerderij was gelegen. Het erf maakte deel uit van een cluster van vier historische erven.

9: Historisch erf, waar omstreeks 1832 een boerderij was gelegen. Het erf maakte deel uit van een cluster van vier historische erven.

10: Historisch erf, waar omstreeks 1832 een boerderij was gelegen. Het erf maakte deel uit van een cluster van vier historische erven.

Voorgaand archeologisch onderzoek (ARCHIS)

In het onderzoeksgebied is niet eerder archeologisch onderzoek uitgevoerd.

In het plangebied is niet eerder archeologisch onderzoek uitgevoerd.

6.2.4 Archeologische verwachting volgens bekende bronnen

Op de IKAW geldt voor het plangebied de verwachting: hoog. Daarmee geldt een onderzoeksplicht.

6.2.5 Gespecificeerde archeologische verwachting

Op basis van het voorkomen van resten van een klooster geldt in het plangebied een hoge archeologische verwachting voor resten uit de periode IJzertijd tot en met Nieuwe tijd. Voor de periode van de landbouwers bestaat de kans op het voorkomen van nederzettingsresten, bestaande uit resten van bijvoorbeeld woongebouwen, bijgebouwen, (percelerings)greppels en afval/waterput(ten).

Als prospectiekenmerken van de eventueel aanwezige archeologische resten kunnen worden benoemd:

- Een aaneengesloten archeologische laag, gekenmerkt door een afwijkende kleur ten opzichte van de eronder en erboven liggende laag;
- De aanwezigheid van mogelijk antropogene objecten als houtskool, verbrande klei/leem, bot, steen en artefacten (voornamelijk aardewerk en vuursteen) in een matig tot hoge dichtheid (> 40 vondsten groter dan 4 mm per m²) en fosfaat;
- De veronderstelde ligging van de archeologische laag bevindt zich naar verwachting in het klei/veenpakket.

6.2.6 Onderzoeksvoorstel vervolgonderzoek

Op basis van het bureauonderzoek wordt allereerst geadviseerd een veldtoets uit te voeren. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van resultaten van de cultuurtechnische boringen. Indien uit de veldtoets blijkt dat de verwachte archeologische laag intact is wordt op grond van de gespecificeerde verwachting de volgende onderzoeksmethode opgesteld (SIKB, 2007; Tol, e.a., 2004):

- Een booronderzoek bestaande uit vijf boringen geplaatst in een driehoeksgrid van 13 x 15 m;
- Boortype: bij zandbodems een Edelmanboor met een diameter van 15 cm. In het geval van kleibodems een Edelmanboor met een diameter van 12 cm en/of een gutsboor met een diameter van 3 cm;
- Waarnemingsmethode: bij zandbodems droog zeven (maaswijdte van 4 mm); analyse van zeefresidu met het blote oog; bij kleibodems snijden met boormes/brokkelen;
- Boordiepte: tot 30 cm in de C-horizont van de top van de (pleistocene) ondergrond (indien aanwezig) of maximaal 3 m -mv.

6.3 Veldonderzoek

6.3.1 Werkwijze

Op deze mastlocatie zijn cultuurtechnische en milieuhygiënische boringen uitgevoerd waarbij het profiel bodemkundig is beschreven. Deze bodemprofielen zijn geïnterpreteerd door een archeoloog om te bepalen of aanvullend karterend onderzoek noodzakelijk is.

6.3.2 Resultaten

Uit de boringen (nr. 66401 t/m 66408) blijkt dat de bodem intact is. In de bodem is het verwachte kleipakket aanwezig.

6.3.3 Consequenties van de voorgenomen ingrepen

Omdat de bodemverstorende werkzaamheden tot 3 meter –mv gaan plaats vinden, kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden worden verstoord.

6.4 Conclusies en aanbevelingen

6.4.1 Conclusies

De verwachting uit het bureauonderzoek dat zich in het plangebied een vlakte van getij-afzettingen bevindt is tijdens het verkennende booronderzoek bevestigd. De hoge archeologische verwachting blijft daarom gehandhaafd.

6.4.2 Aanbevelingen

Op basis van bovenstaande conclusies wordt aanbevolen archeologisch vervolgonderzoek in de vorm van een karterend booronderzoek uit te voeren. Dit onderzoek dient te worden uitgevoerd volgens de onder paragraaf 6.2.6 beschreven onderzoeksopzet.

Voordat het vervolgonderzoek kan worden uitgevoerd dient dit advies door het bevoegd gezag te worden bekrachtigd.

Literatuur en bronnen

Deeben, J.H.C. (red.), 2008. De Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW), derde generatie. Rapportage Archeologische Monumentenzorg 155. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort (info: www.cultureelerfgoed.nl).

Eijk, van, C. & J.A. de Jong, 2010 (concept): Achtergrondrapport archeologie MER Noord-West 380 kV, ArcheoLogicrapport 118, Woerden.

Hornikx, S. en C. van Eijk 2011: Onderzoeksstrategie en eisen voor het archeologisch inventariserend booronderzoek binnen het VKA, Noord-West 380 kV, TML-Notitie 378, Woerden.

Jong, J. de, Archeologieplan Noord-West 380 kV. 2012 (concept) kaartmateriaal. The Missing Link rapport TML 212. Project 1402. Woerden.

www.archis.nl

www.dinoloket.nl

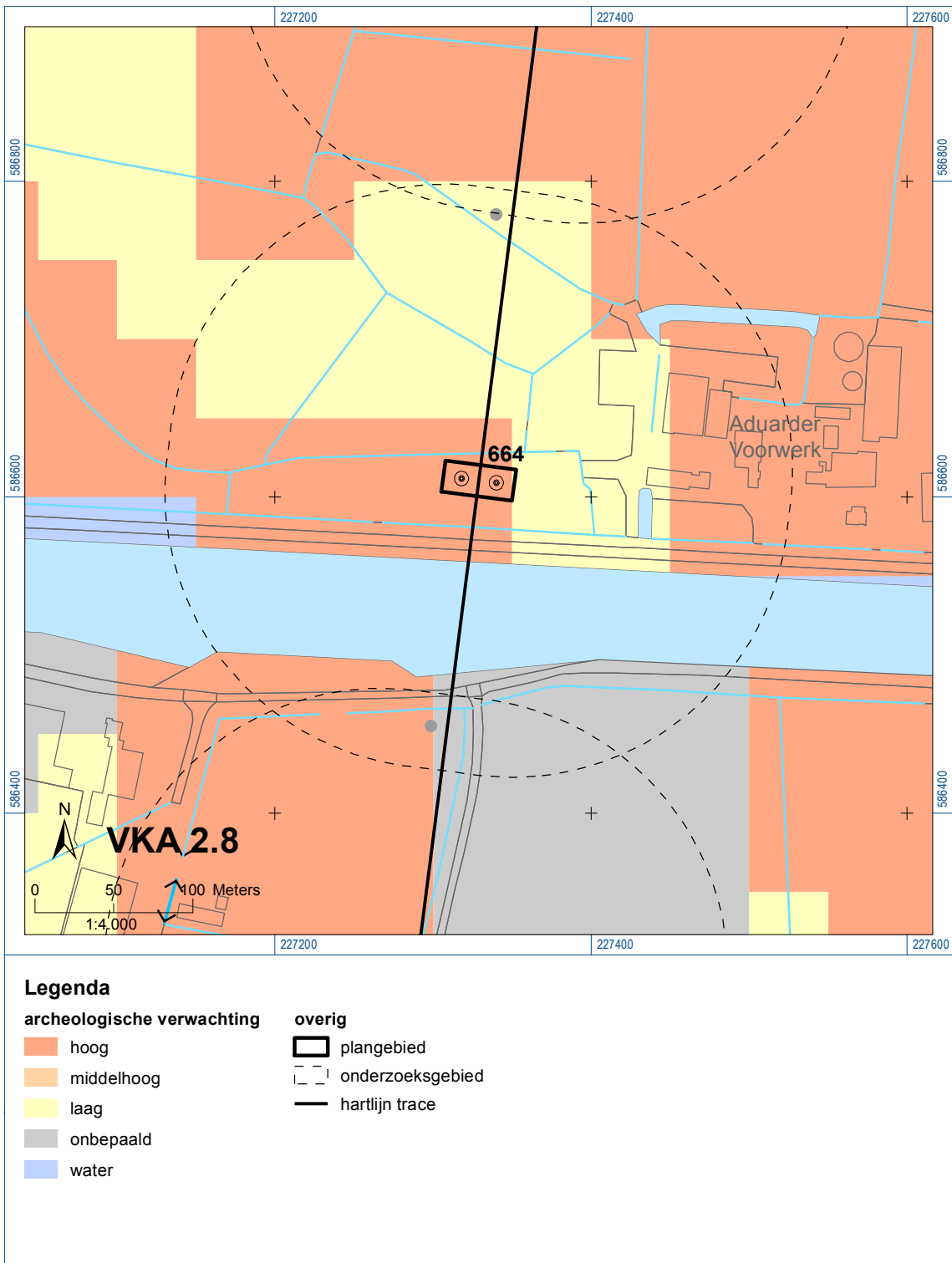
www.watwaswaar.nl

6.5 Bijlagen H6

Bijlage 6-1: Ligging onderzoeksgebied op topografische ondergrond met archeologische gegevens.

Bijlage 6-2: Ligging onderzoeksgebied op de IKAW.


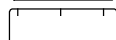





Bijlage 6.3: Ligging boorpunten veldonderzoek.

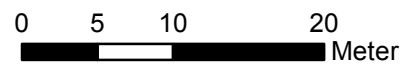


Bijlage 6-2: Ligging onderzoeksgebied op de archeologische verwachtingskaart.



Verklaring

-  Werkterrein +bouwweg
-  Bouwput
-  Masten
-  Locatie boring tot 0,50 m-mv
-  Locatie boring tot 1,20 m-mv
-  Locatie boring tot 4,00 m-mv
-  Locatie boring + peilbuis



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|-----------|--------------------|--------------------------|--------|------------------------|------------------|
| TITEL | | ARCHEOLOGIE KAART MAST : | | 664 | |
| | | Noord - West 380 kV | | | |
| STATUS | GETEKEND DOOR | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER | |
| | D. Dobri | | | TenneT | |
| | GECONTROLEERD DOOR | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WIJZIGING | GETEKEND BIJ |
| | E. Aldershof | | | | ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD | AFD. | PAR. | SCHAAL | DATUM 1e UITGAVE |
| | J. Assink | | | 1:500 | 22.05.2015 |
| | | | | DATUM WIJZIGING | |
| VAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT | NUMMER | WLIZ NR. |
| | | | A3 | Mast nr. 664 | 1 |

7 Explosievenonderzoek

7.1 Inleiding

Op 27 september 2012 is door Leemans Speciaalwerken in opdracht van ARCADIS het rapport van vooronderzoek aan TenneT TSO B.V. Het betreft het vooronderzoek naar conventionele explosieven uit de tweede wereldoorlog in de gemeenten Bedum, Delfzijl, Eemsmond, Groningen, Loppersum, Winsum en Zuidhorn (kenmerk *Vooronderzoek S2012.002 – deel 1*).

7.2 Uitvoering

Voor een beschrijving van de uitvoering verwijzen wij naar bovengenoemd rapport.

7.3 Resultaten

Uit het vooronderzoek blijkt, dat de onderzoekslocatie niet verdacht is voor explosieven. Zie het achtergronddocument voor nadere informatie.

Bijlagen

Geen

ALGEMEEN VOORBLAD

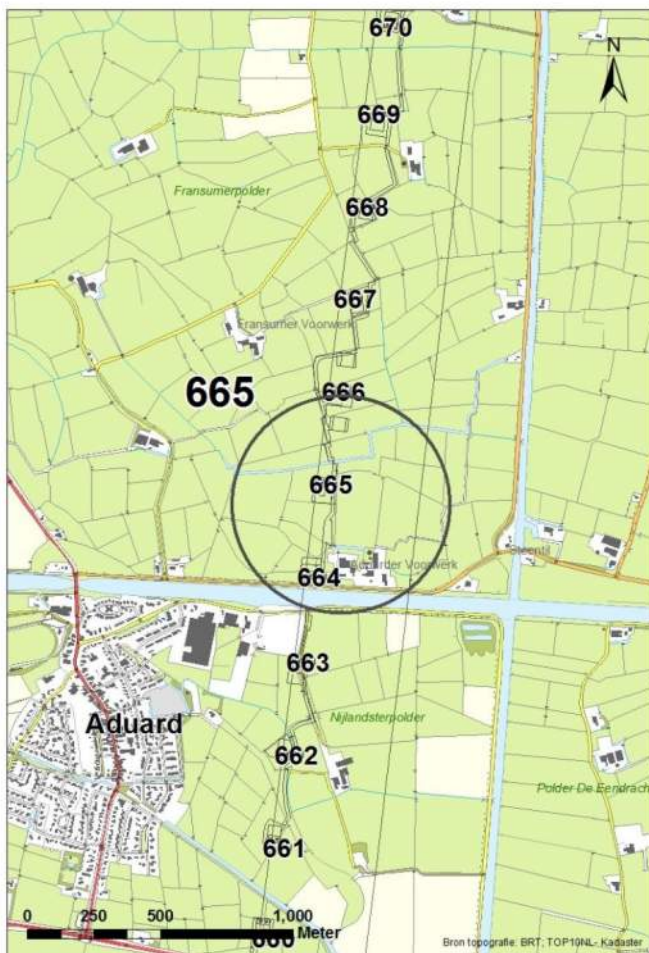
Project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
Mastenboek: locatie VKA 2.8/ bouwweg VKA 2.8
Mastnummer: 665
x-coördinaat (rd-stelsel) [m]: 227383
y-coördinaat (rd-stelsel) [m]: 586930

Gemeente: Zuidhorn

Datum: 20 juli 2015

Versie: 1.0

Organisatie: ARCADIS



Regionale ligging mast 665

Verantwoording

Project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
Mastnummer: 665

Projectnummer: B.02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 20 juli 2015

Opdrachtgever : TenneT

Uitvoerder: ARCADIS

Auteur(s):

Onderzoek:

| | |
|-------------------|---------------|
| Edwin Aldershof | Algemeen |
| Muriël Houdé | Geohydrologie |
| Maurice Meuwissen | Milieuhygiëne |
| Wouter Ytsma | Archeologie |

Gecontroleerd door: J. Assink



Paraaf gecontroleerd:

Goedgekeurd door: L.N.J.M. van der Drift



Paraaf goedgekeurd:

Contact: TenneT380kVnw@ARCADIS.nl

INHOUDSOPGAVE

| | | |
|------|---|------|
| 1 | Algemeen | 1-4 |
| 1.1 | Inleiding | 1-4 |
| 1.2 | Normen..... | 1-5 |
| 1.3 | Afkortingen en begrippen | 1-5 |
| 1.4 | Bijlagen H1 | 1-9 |
| 2 | Cultuurtechnisch onderzoek..... | 2-10 |
| 3 | Geohydrologisch onderzoek | 3-11 |
| 3.1 | Inleiding | 3-12 |
| 3.2 | Veld- en laboratoriumwerkzaamheden..... | 3-12 |
| 3.3 | Algemene beschrijving tracé | 3-12 |
| 3.4 | Bemaling..... | 3-15 |
| 3.5 | Effecten grondwater | 3-20 |
| 3.6 | Uitvoeringstechnische aspecten..... | 3-20 |
| 3.7 | Samenvatting..... | 3-20 |
| 3.8 | Bijlagen H3 | 3-21 |
| 4 | Grondmechanisch onderzoek | 4-22 |
| 4.1. | Inleiding | 4-23 |
| 4.2. | Uitzetten en waterpassen..... | 4-23 |
| 4.3. | Sonderen..... | 4-23 |
| 4.4. | Onderzoeksresultaten | 4-24 |
| 5 | Milieuhygiënisch onderzoek (verkennend bodemonderzoek)..... | 5-25 |
| 5.1 | Inleiding | 5-26 |
| 5.2 | Vooronderzoek | 5-26 |
| 5.3 | Veld- en laboratoriumonderzoek | 5-28 |
| 5.4 | Resultaten veldonderzoek..... | 5-29 |
| 5.5 | Resultaten laboratoriumonderzoek | 5-30 |
| 5.6 | Evaluatie | 5-31 |
| 5.7 | Bijlagen H5 | 5-31 |
| 6 | Archeologisch onderzoek..... | 6-32 |
| 6.1 | Inleiding | 6-33 |
| 6.2 | Bureauonderzoek | 6-33 |
| 6.3 | Veldonderzoek..... | 6-35 |
| 6.4 | Conclusies en aanbevelingen | 6-35 |
| 6.5 | Bijlagen H6 | 6-36 |
| 7 | Explosievenonderzoek | 7-37 |
| 7.1 | Inleiding | 7-37 |
| 7.2 | Uitvoering | 7-37 |
| 7.3 | Resultaten | 7-37 |

1 Algemeen

1.1 Inleiding

TenneT TSO B.V. is voornemens een nieuwe 380kV hoogspanningsverbinding aan te leggen tussen Ens en de Eemshaven. Dit traject is opgedeeld in drie deelgebieden. De te onderzoeken deelgebieden lopen respectievelijk vanaf:

1. de Eemshaven (HS-station Oudeschip) naar Groningen (HS station Vierverlaten);
2. Groningen naar Heerenveen (HS-station Oudehaske);
3. Heerenveen naar Ens (HS-station Ens).

Deelgebied 1 (ARCADIS) omvat 124 masten over een lengte van ca. 40 kilometer.

Deelgebied 2 (ARCADIS) omvat 213 masten over een lengte van ca. 70 kilometer.

Deelgebied 3 (TAUW) omvat 135 masten over een lengte van ca. 44 kilometer.

Dit rapport heeft betrekking op mastlocatie nummer 665 in deelgebied 1 in de gemeente Zuidhorn. De duur van de periode waarin de werkzaamheden op enig perceel plaatsvinden zal minimaal twee groeiseizoenen bestrijken.

De uit te voeren werkzaamheden ter plaatse van deze mastlocatie zijn:

- De bouw van een steunmast;
- Aanleggen van een fundatie in een bouwkuip met afmeting van 20 m bij 40 m. De benodigde ontgravingsdiepte bedraagt 3 m –mv;
- Inrichten van een tijdelijk werkterrein met een oppervlakte van maximaal 6.000 m² met binnen het werkterrein het bouwterrein met een oppervlakte van circa 3.000 m²;
- De realisatie van een tijdelijke bouwweg naar het werkterrein. Deze bouwweg heeft een lengte van circa 309 meter en is 12 meter breed (bestaande uit rijbaan van 6 meter en gronddepot).

Ten behoeve van de voorgenomen werkzaamheden zijn de volgende veldonderzoeken verricht:

- Cultuurtechnisch onderzoek;
- Geohydrologisch onderzoek;
- Grondmechanisch onderzoek;
- Milieuhygiënisch onderzoek;
- Archeologisch onderzoek;
- Explosievenonderzoek.

Deze onderzoeken zijn nodig in het kader van de nadere technische uitwerking van het basisontwerp, vergunning aanvraag en grondzaken.

Toelichting op voorkeursalternatieven (VKA)

Vanaf het verstrekken van de opdracht tot aan het opstellen van dit rapport zijn voor het tracé meerdere voorkeursalternatieven uitgewerkt door de opdrachtgever. Deze voorkeursalternatieven zijn door de opdrachtgever genummerd. Gestart is met VKA 2.0, de laatste door de opdrachtgever aan Arcadis geleverde voorkeursalternatief is VKA 2.8. Een wijziging van het voorkeursalternatief betekent in algemene bewoording een plaatselijke verschuiving van een of meerdere mastvoeten.

Alle in dit rapport uitgevoerde onderzoeken en onderzoeksresultaten zijn uitgevoerd en representatief voor het, door de opdrachtgever, laatst aangeleverde VKA 2.8.

1.1.1 Locatiegegevens

In tabel 1.1 zijn de locatiegegevens ter plaatse van de mastfundering en het werkterrein samengevat.

Tabel 1.1: Overzicht locatiegegevens

| | |
|--------------------------------|--|
| Adres locatie | E. H. Woltersweg, Den Ham |
| Gemeente | Zuidhorn |
| Kadastrale gegevens locatie | Kadastrale gemeente Aduard, sectie H, nummer 873 |
| Eigenaar locatie | Dhr. G. Dijk |
| Coördinaten | X 227383; Y 586930 |
| Afmeting fundering locatie 665 | 20 m x 40 m |
| Huidig gebruik | Grasland |
| Landschap | Zeekleigebied |
| Maaiveldniveau | Gemiddeld 0,22 m NAP |

1.2 Normen

In deze paragraaf zijn de normen inclusief jaartal opgenomen waar in deze rapportage naar wordt verwezen.

- Onderzoeksprotocol TenneT, NW380/VGN/ALG/10, d.d. 18 januari 2012 (versie 1.0);
- Projectspecificatie veldonderzoeken Noord-West 380kV, NW380/VGN/ALG/9, d.d. 16 december 2011;
- CSK-25-N Cultuurtechniek versie 6, van 3 september 2007;
- NEN 5725 strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, januari 2009;
- NEN 5720 Bodem – Waterbodem: strategie voor het uitvoeren van verkennend onderzoek. Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van waterbodem en baggerspecie, november 2009;
- NEN 5717: Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, november 2009;
- NEN 5740, Bodem – Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend Bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem, januari 2009;
- NEN 5707 Bodeminspectie: monsterneming en analyse van asbest in bodem, mei 2003;
- Veldwerkzaamheden milieuonderzoek conform BRL SIKB 2000 en VKB-protocol 2001, 2002 en 2003;
- Laboratoriumanalyses milieuonderzoek voor grond-, grondwater- en waterbodemonderzoek conform AS SIKB 3000;
- 5140 NEN 5140:1996 Geotechniek: bepaling van de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand van grond. Elektrische sondeermethode;
- Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie 3.2 (KNA 3.2);
- BRL-OCE / CS-OCE;
- RAAP(archeologie) beschikt over een opgravingsvergunning, verleend door de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.

1.3 Afkortingen en begrippen

In deze paragraaf zijn de afkortingen en begrippen die van toepassing zijn opgenomen:

Afkortingen:

| | |
|--------|--|
| AG | Actuele Grondwaterstand |
| AMK | Archeologisch MonumentenKaart |
| ARCHIS | Archeologisch Informatie Systeem |
| FAMKE | Friese Archeologische Monumenten Kaart Extra |
| GFT | Gesloten front boortechniek |
| GWS | Grondwaterstand |
| GHG | Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand |
| GLG | Gemiddeld Laagste Grondwaterstand |
| HDD | Horizontal Directional Drilling (horizontaal gestuurde boring) |
| IKAW | Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden |

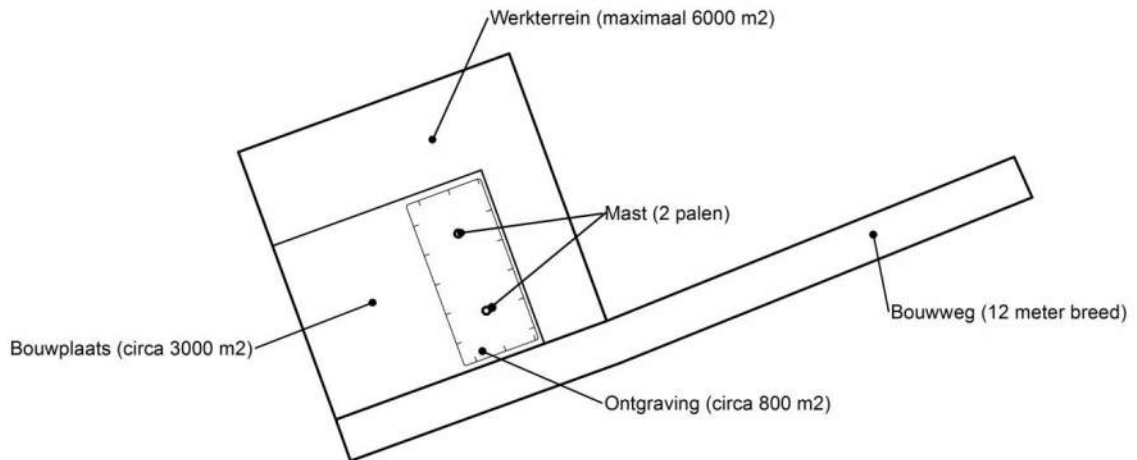
| | |
|-------|--|
| KLIC | Kabels en Leidingen Informatie Centrum |
| M -mv | Meters minus maaiveldniveau |
| NAK | Nederlandse Algemene Keuringsdienst voor zaaizaad en pootgoed van landbouwgewassen |
| NAP | Normaal Amsterdams Peil |
| NVWa | Nederlands Voedsel- en Warenautoriteit |
| OFT | Open front boortechneik |
| PBT | Pneumatische boortechneik |
| RCE | Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed |
| SIKB | Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer |

Begrippen:

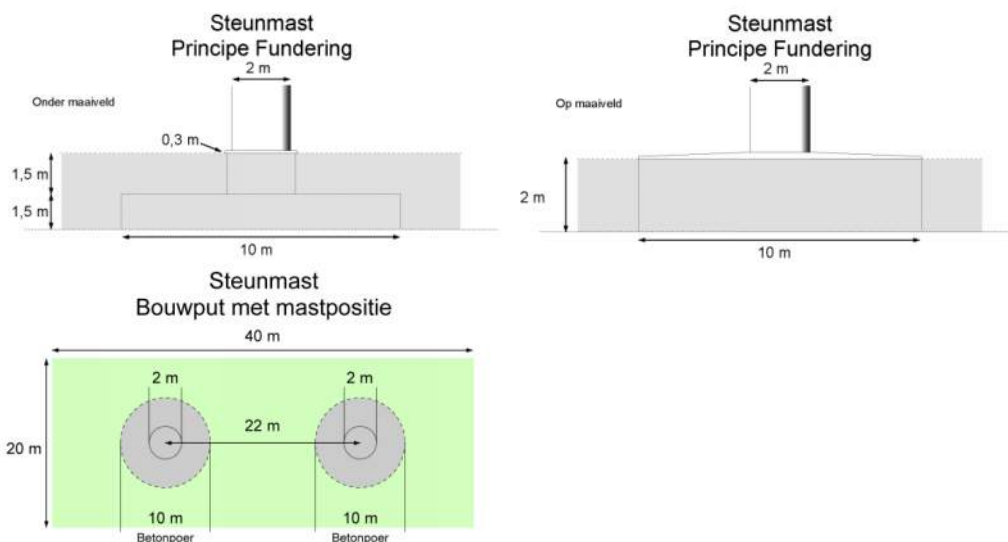
| | |
|------------------------|---|
| 5 cm verlagingsprofiel | Het gebied waarbinnen een grondwaterstandsverlaging van 5cm of meer optreedt. |
| A-laag/Teelaardelaag | De bovenste laag van de bodem die geschikt is voor de teelt van gewassen en die regelmatig wordt bewerkt. De laag is humeus. |
| B-laag | Laag van de bodem onder de A-laag/Teelaardelaag waar, door inspoeling, bestanddelen zijn toegevoegd zoals humus, lutum of minerale delen. Deze bodemlaag is in kleigronden veelal in grote mate gerijpt. |
| Backfill | Verzamelnaam voor het materiaal, met gunstige thermische eigenschappen, dat van elders wordt aangevoerd en wordt toegepast in kabelsleuven (zand en/of eventueel voor dit doel samengesteld materiaal). |
| Bi-pole mast | Twee smalle pylonen, ieder gefundeerd op een betonnen plaat, waaraan de geleiders worden opgehangen. Onder deze definitie vallen hoek-, trek- en steunmasten. |
| Bouwput | Gedeelte binnen het werkterrein waar diepere ontgravingen plaatsvinden. |
| Bouwterrein | Gedeelte binnen het werkterrein waar wordt gebouwd en al dan niet ontgravingen plaatsvinden. |
| Bouwweg | Een tijdelijke rijbaan voor het transport van materieel/materiaal van en naar het werkterrein. |
| Cultivateren | Een grondbewerking waarbij de bovengrond wordt losgewerkt. |
| C-laag | Laag van de bodem onder de B-laag, waarin nog geen of beperkte bodemvorming heeft plaatsgevonden. Deze laag is in kleigronden veelal ongerijpt. |
| Diepwell | Een diepwellbemaling bestaat uit 1 of meerdere filters met veelal een grindomstorting. In de filter wordt een onderwaterpomp geïnstalleerd. Deze bemalingswijze wordt vooral toegepast in grofzandige pakketten en/of bij grote waterstandsverlagingen. |
| Drooglegging | Het hoogteverschil tussen de waterspiegel in de sloten/watergangen en het grondoppervlak. |
| Frezen | Een grondbewerking waarbij de zode en/of bovengrond wordt stukgemaakt en de grond wordt fijngemaakt. |
| Geleiders | Hoogspanningsdraden. |
| Grondoverschot | Grond uit de C-laag die overblijft na zorgvuldige aanvulling en verdichting van wat ontgraven is geweest. |
| Grondtekort | Grondtekort kan ontstaan door afvoer van ongeschikte grond en/of oxidatie van organische stof/veen, zettingen en klink onder het werkterrein c.q. de bouwweg. |
| Hoeveelheden | De theoretische hoeveelheden grond worden in vaste kuubs (m ³) aangegeven. |

| | |
|--------------------------|---|
| Horizontale bronnering | Bij horizontale bronnering wordt grondwater onttrokken via een of enkele drains. Deze drain ligt horizontaal onder de bouwputbodan en is aangesloten op een vacuümpomp. De maximale aanlegdiepte bedraagt circa 5 meter. Daarnaast zal in een heterogene of slecht doorlatende bodan, een goede omstorting moeten worden toegepast voor een optimale ontwatering van de watervoerende lagen. |
| Juklocatie (tijdelijk) | Een tijdelijke locatie waar een stelling wordt gebouwd om te voorkomen dat de geleiders bij het aanbrengen de grond kunnen raken. |
| k-waarde | Aanduiding voor de waterdoorlatendheid in m1 per dag. |
| kD-waarde | Aanduiding voor het doorlaatvermogen in m ² per dag. |
| Lier- haspellocatie | De locatie van een mechanisch werktuig of haspel waarmee geleiders uit de haspel langs de mast worden getrokken. |
| Onderzoeksgebied (arch.) | Plangebied plus 175m voor beter begrip archeologische waarden. |
| Ongeschikte grond | Grond die door de directie ongeschikt wordt bevonden voor aanvulling/verwerking ter plaatse. |
| Onrendabele strook | Zie definitie Overhoek. |
| Ontwateringsdiepte | De hoogste grondwaterstand tussen de ontwateringsmiddelen. |
| Open bemaling | Bij open bemaling wordt het in de bouwkuip stromende water met een dompelpomp en/of vacuümpomp uit de sleuf gepompt. Deze bemalingsvorm wordt in hoofdzaak toegepast in slecht doorlatende gronden. Daarnaast wordt deze toegepast als aanvulling op vacuümbemaling en/of deepwellbemaling (dien dient als spanningsbemaling). |
| Overhoek | Gedeelten van percelen die zodanig van vorm zijn of een zodanig geringe oppervlakte hebben dat deze ongeschikt zijn geworden voor een economische en/of praktische bewerking of benutting door de grondgebruiker. |
| Plangebied (arch.) | Mastlocatie. |
| Permanent grasland | Grasland dat minimaal 30 jaar aaneengesloten alleen in gebruik is geweest als grasland. |
| Portaal | Poort van 2 of meer hoge palen met dwarsligger die dient als ondersteuningspunt voor de geleiders. |
| RD stelsel | Coördinaten in het stelsel van de Rijksdriehoeksmeting. |
| Stijghoogte | Het potentieel peil van het wateroppervlak van grondwater, gemeten vanaf een bepaald niveau (bijvoorbeeld NAP). |
| Teelaarde afzetten | Het afgraven van de teelaarde en in depot zetten. |
| Teelaarde terugzetten | Het verwerken van de in depot gezette teelaarde op het terrein waarvan het afkomstig is. |
| Verticale bronnering | Bronnering uit verticale filters of bronnen. Bij verticale bronnering kan onderscheid worden gemaakt tussen vacuümbemaling en zwaartekrachtbemaling met haalbuizen. Bij vacuümbemaling wordt een aantal verticale onttrekkingfilters aangesloten op een vacuümpomp. Bij zwaartekrachtbemaling wordt in de filters een haalbuis gehangen die op een vacuümpomp wordt aangesloten. De diameters van de voor deze bemalingswijze toegepaste filters variëren van 0,03 tot 0,15m. |
| Waterbezwaar | Totaal te onttrekken hoeveelheid grondwater. |
| Werkstrook | Het afgebakende grondoppervlak waar werkzaamheden worden verricht voor de aanleg van ondergrondse kabelverbindingen. |
| Werkterrein | Terrein dat gebruikt wordt voor onder andere de opstelplaats voor kranen, de opslag van materieel en materiaal, opslag van grond, kleedruimten etc. Binnen het werkterrein bevindt zich de locatie van de te bouwen masten (bouwput) of portaal. Het werkterrein is vrij van beplanting en bebouwing. |
| Zaaien | Het met een zaaimachine of met de hand gelijkmatig verspreiden en in de grond brengen van het zaaizaad. |

Figuur 1.1: overzicht van een Bi-pole mastlocatie



Figuur 1.2: principe fundering van een steunmast (masthoogte circa 55 meter).



Afmetingen van de bouwput zijn afhankelijk van de lokale situatie

Leeswijzer

Deze rapportage is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2: Cultuurtechnisch onderzoek
- Hoofdstuk 3: Geohydrologisch onderzoek
- Hoofdstuk 4: Grondmechanisch onderzoek
- Hoofdstuk 5: Milieuhygiënisch onderzoek (verkennend bodemonderzoek)
- Hoofdstuk 6: Archeologisch onderzoek
- Hoofdstuk 7: Explosievenonderzoek

Bovenstaande onderzoeken zijn zo veel mogelijk gecombineerd uitgevoerd.

Voor de boorprofielen van de uitgevoerde boringen wordt verwezen naar de bijlage 1-1 en voor de sondeergrafieken van de uitgevoerde sonderingen wordt verwezen naar de bijlage 1-2.

1.4 *Bijlagen H1*

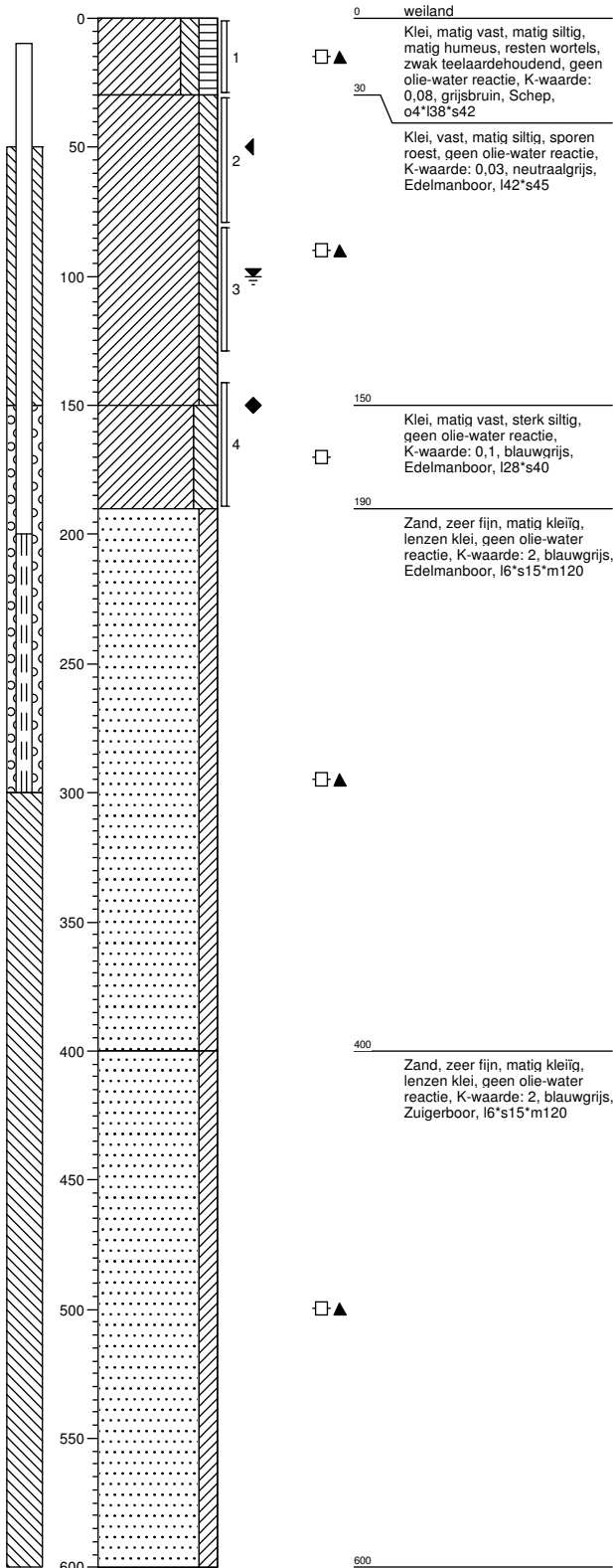
Bijlage 1-1: Boorprofielen

Bijlage 1-2: Situatiekaartje Fugro en bijbehorende sondeergrafieken

Bijlage 1-3: Kaart met ligging boorpunten

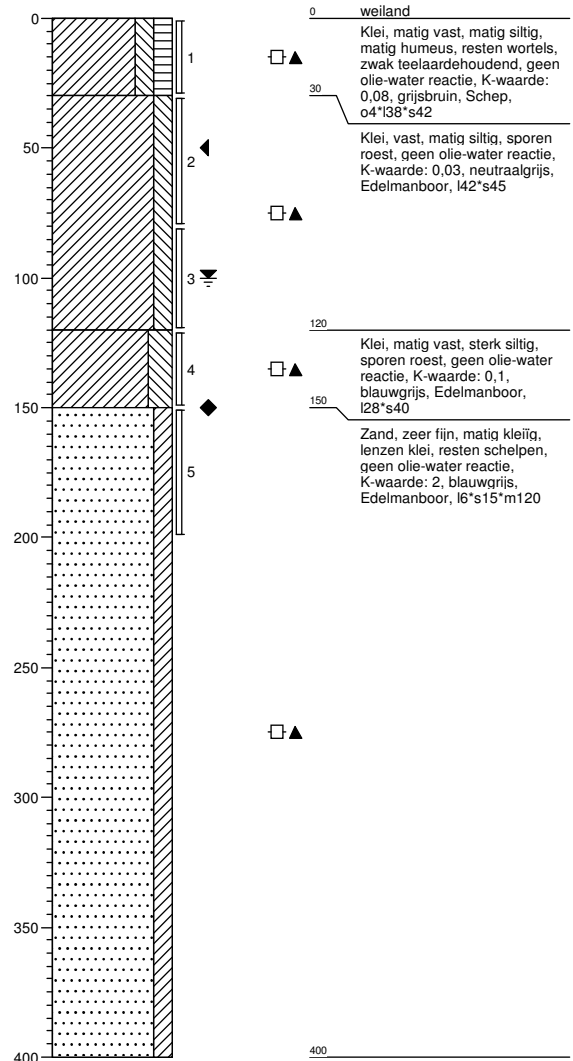
Boring: 66501

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 21-04-2015
 X: 227383,108
 Y: 586958,375
 GWS: 100
 GHG: 50
 GLG: 150
 Hoogte tov NAP 0,362



Boring: 66502

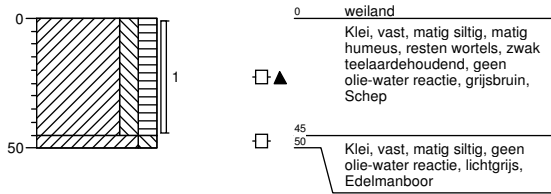
Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 21-04-2015
 X: 227361,993
 Y: 586962,592
 GWS: 100
 GHG: 50
 GLG: 150
 Hoogte tov NAP 0,182



Boring: 66503

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 21-04-2015
 X: 227351,399
 Y: 586956,152

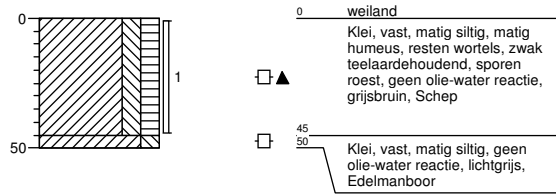
GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,249



Boring: 66504

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 21-04-2015
 X: 227354,609
 Y: 586973,588

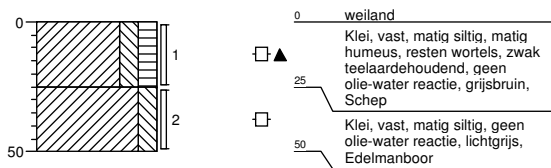
GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP -0,07



Boring: 66505

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 21-04-2015
 X: 227396,533
 Y: 586966,65

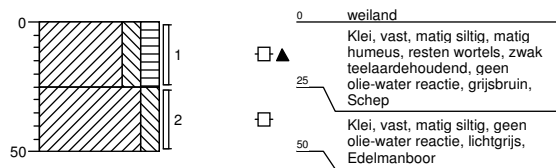
GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,317



Boring: 66506

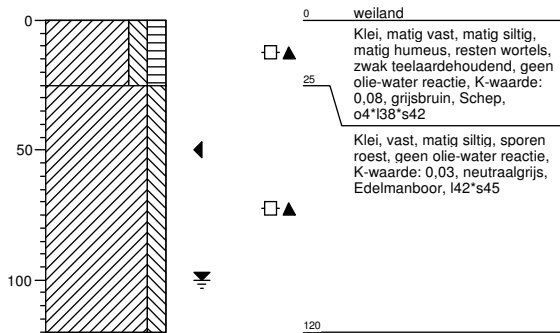
Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 21-04-2015
 X: 227393,205
 Y: 586949,902

GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,42



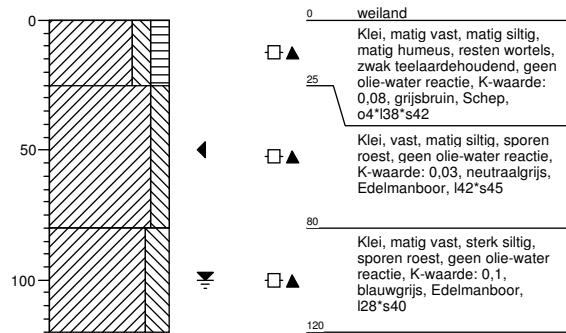
Boring: 66507

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 21-04-2015
 X: 227375,412
 Y: 586903,66
 GWS: 100
 GHG: 50
 GLG: 50
 Hoogte tov NAP 0,411



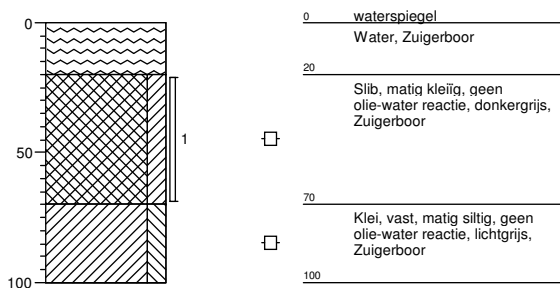
Boring: 66508

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 21-04-2015
 X: 227376,076
 Y: 586983,71
 GWS: 100
 GHG: 50
 GLG: 50
 Hoogte tov NAP -0,011



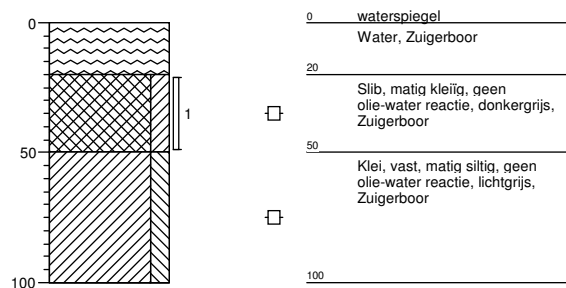
Boring: 665001BS

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 17-04-2015
 X: 227384,748
 Y: 586691,181
 GWS: 100
 GHG: 50
 GLG: 50
 Hoogte tov NAP -1,162



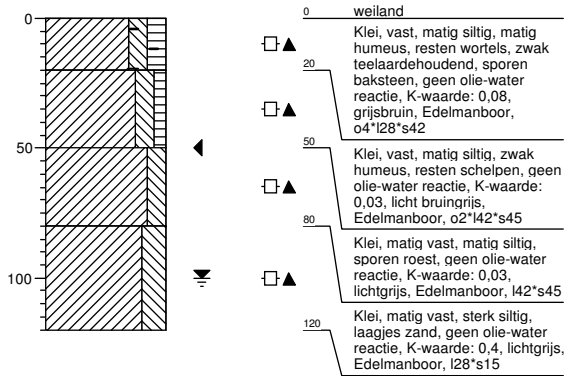
Boring: 665002BS

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 17-04-2015
 X: 227398,703
 Y: 586730,224
 GWS: 100
 GHG: 50
 GLG: 50
 Hoogte tov NAP -1,138



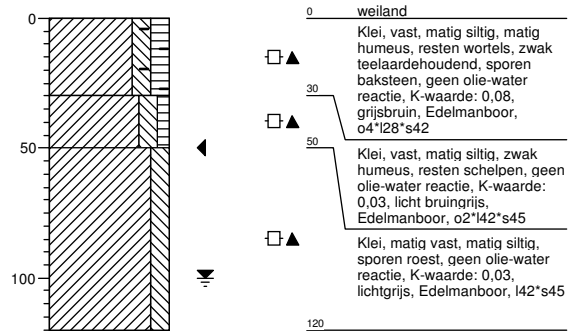
Boring: 665001B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 17-04-2015
 X: 227388,404
 Y: 586705,367
 GWS: 100
 GHG: 50
 GLG:
 Hoogte tov NAP -0,278



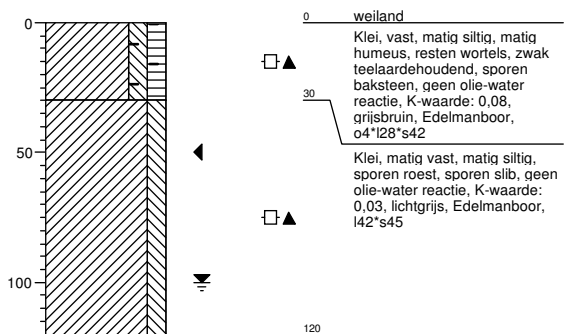
Boring: 665002B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 17-04-2015
 X: 227402,173
 Y: 586752,989
 GWS: 100
 GHG: 50
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,243



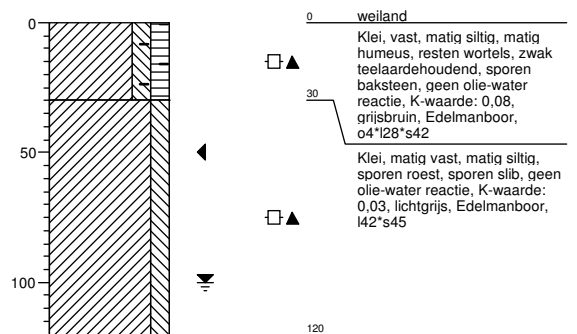
Boring: 665003B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 17-04-2015
 X: 227405,085
 Y: 586803,05
 GWS: 100
 GHG: 50
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,368



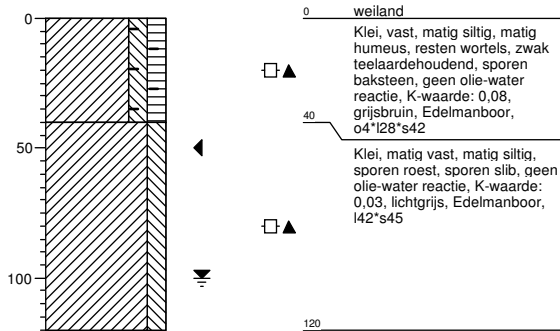
Boring: 665004B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 17-04-2015
 X: 227421,019
 Y: 586848,046
 GWS: 100
 GHG: 50
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,337



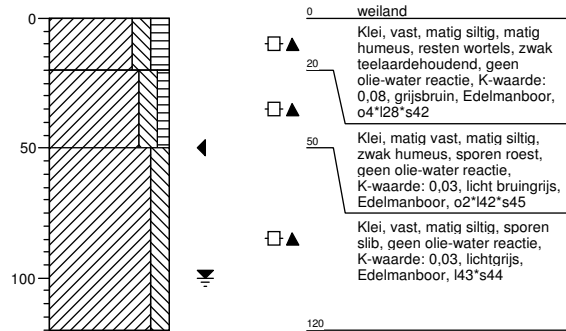
Boring: 665005B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 17-04-2015
 X: 227424,918
 Y: 586897,969
 GWS: 100
 GHG: 50
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,313



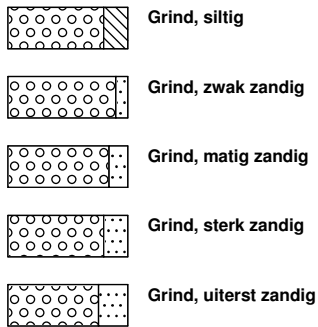
Boring: 665006B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 17-04-2015
 X: 227427,119
 Y: 586948,047
 GWS: 100
 GHG: 50
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,418

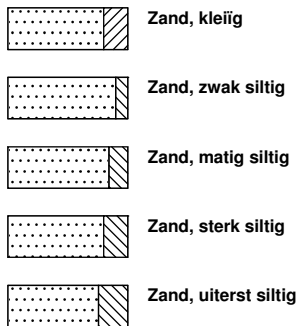


Legenda (conform NEN 5104)

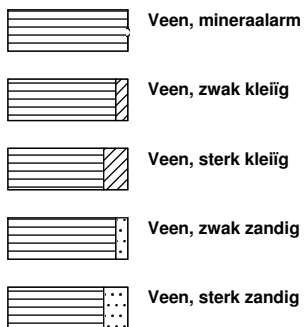
grind



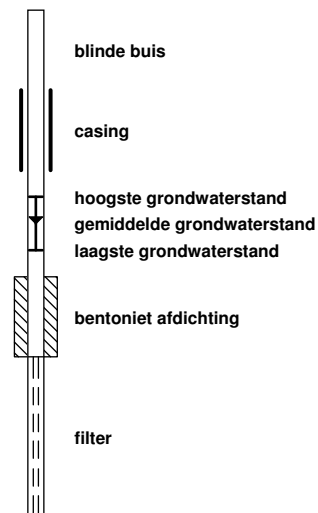
zand



veen



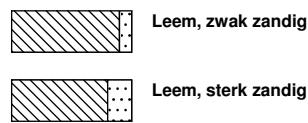
peilbuis



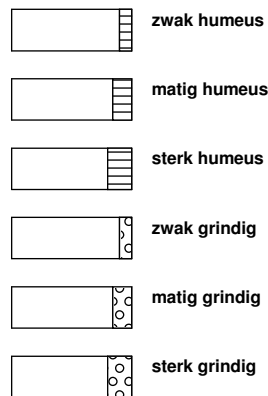
klei



leem



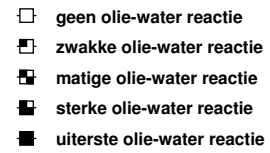
overige toevoegingen



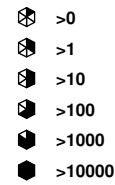
geur



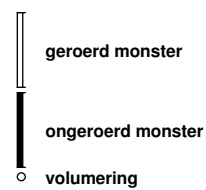
olie



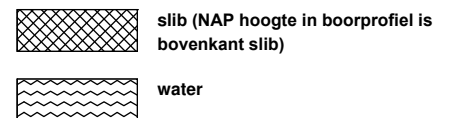
p.i.d.-waarde



monsters



overig





SITUATIE

NOORD - WEST 380

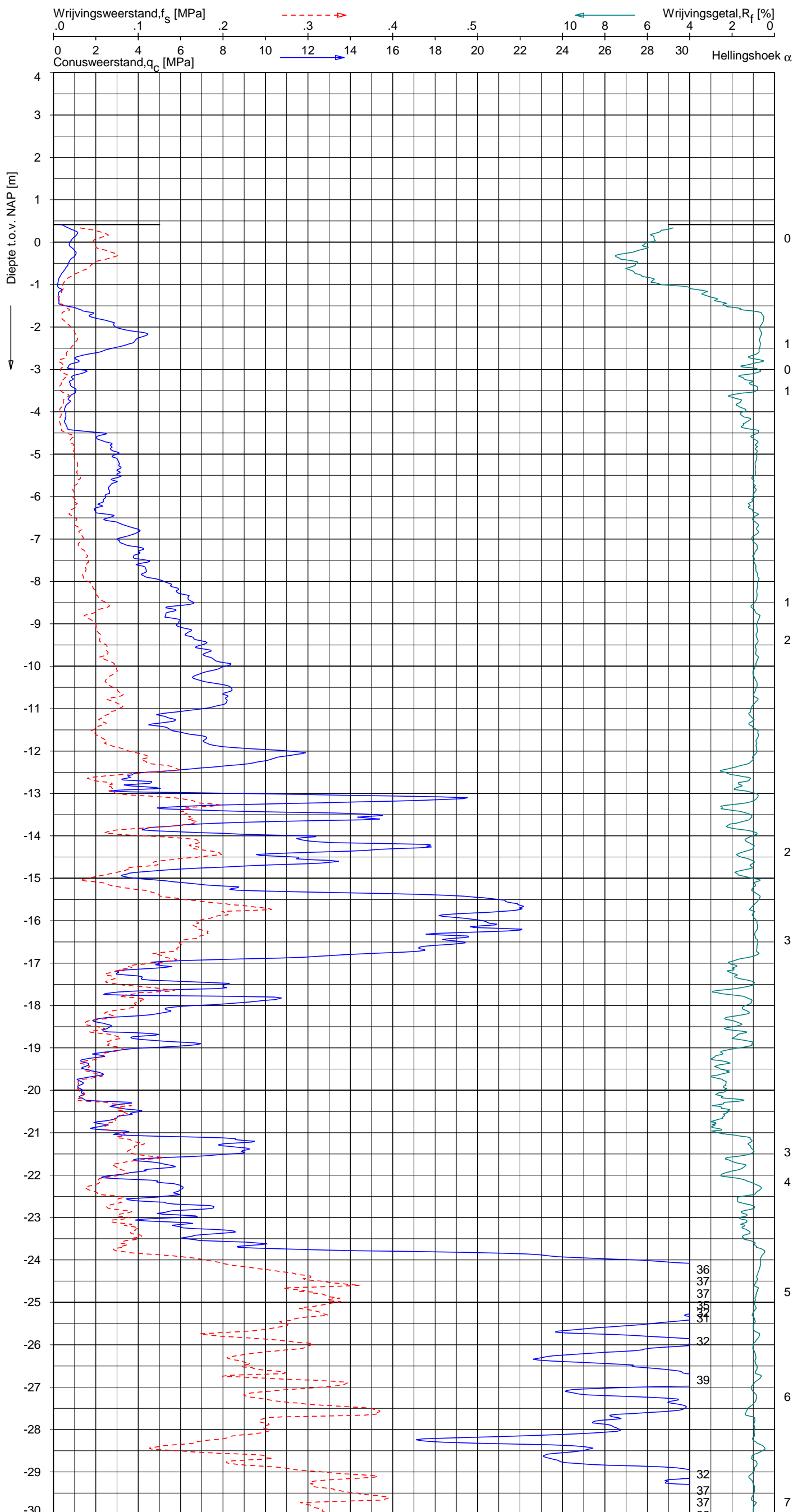
Opdr.nr.: 6012-0102-000

Bijlage : 665

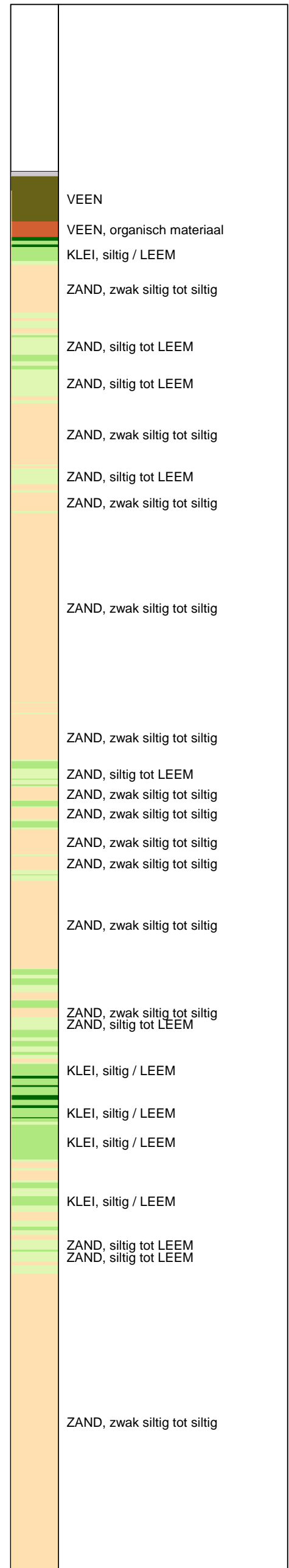
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-03-12 14:32:01

6012-0102-000

DKMP665-1 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JP d.d. 12-feb-2015 Coord.: X=227384.4 m Y=586956.1 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDÉ d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.42m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2495 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

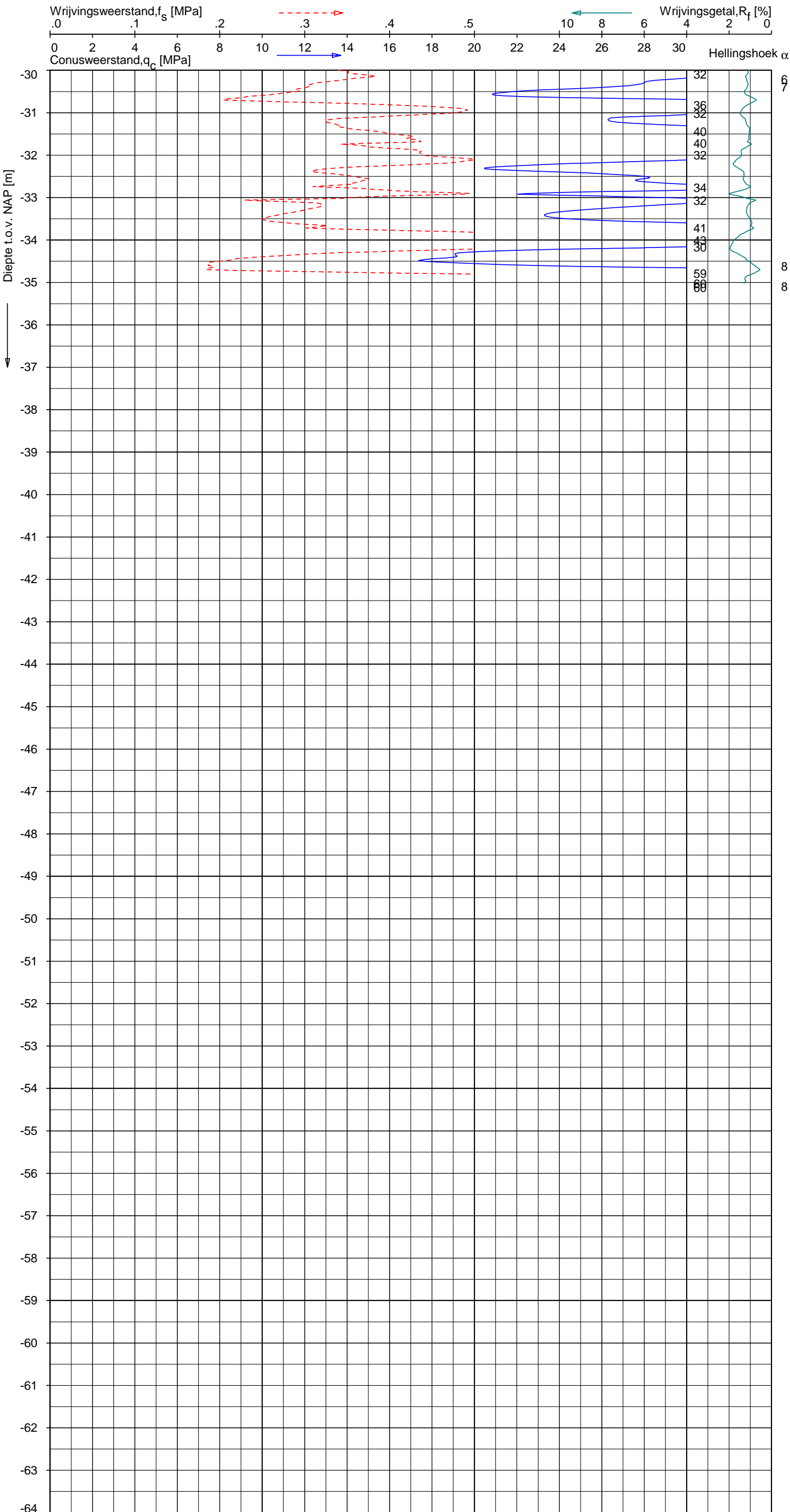
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP665-1

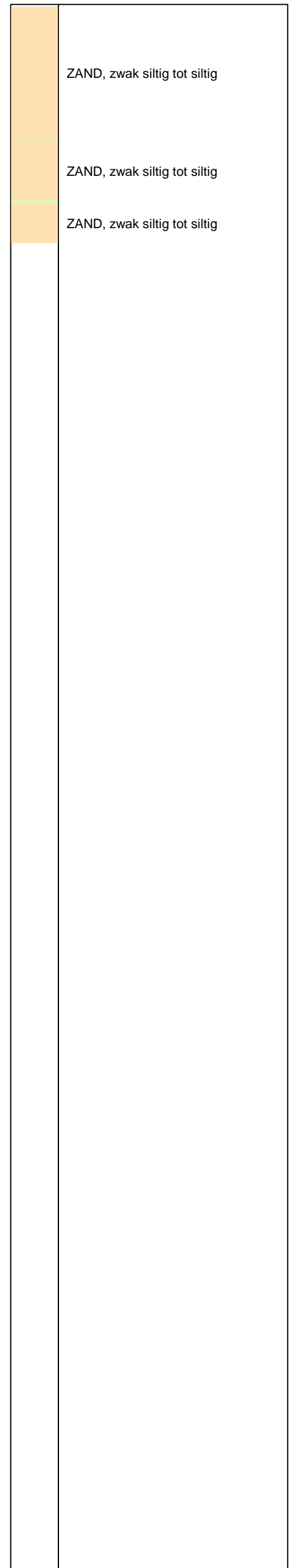
UNIPLOT 05.27.nl / QcFClass-R3.cmd / 2015-03-12 14:32:02

6012-0102-000

DKMP665-1 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : JP d.d. 12-feb-2015 Coord.: X=227384.4 m Y= 586956.1 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.42 m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2495 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

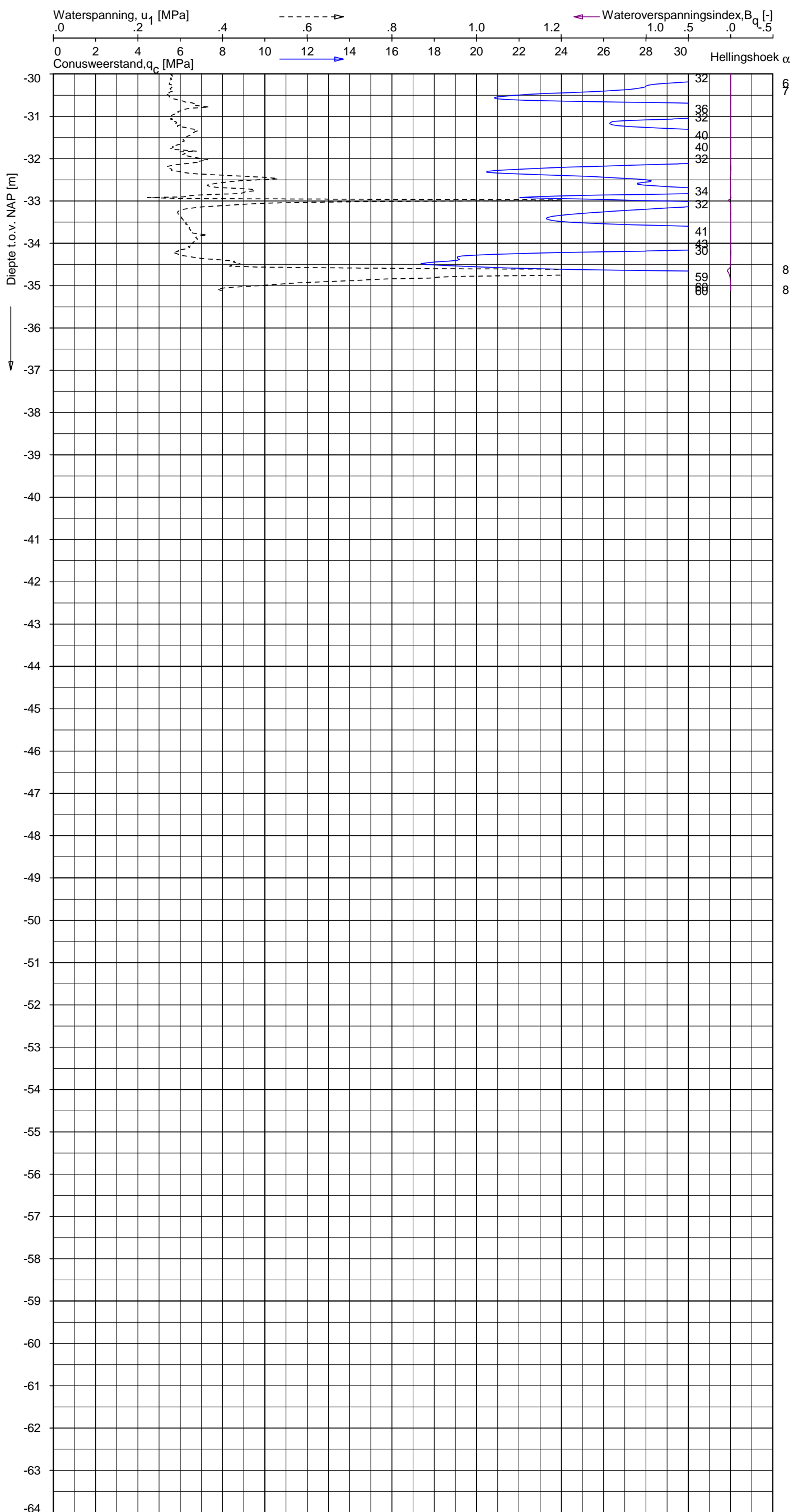
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP665-1

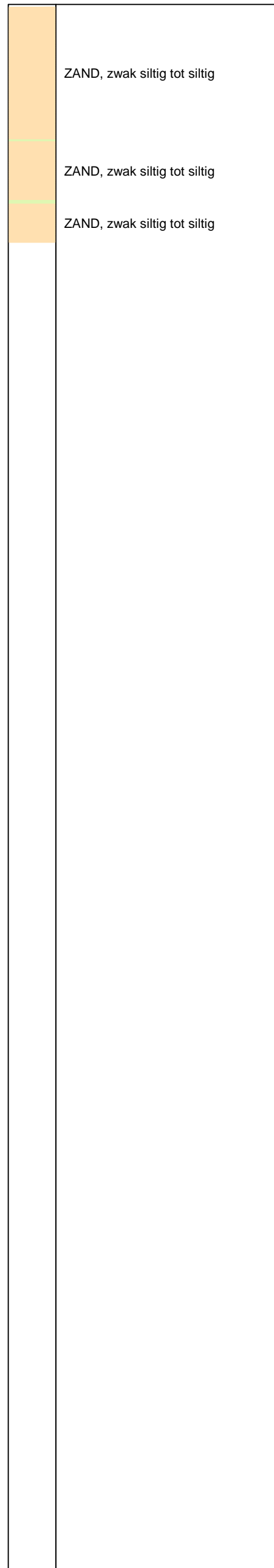
UNIPLOT 05.27.nl / QcU1Class-R3.cmd / 2015-03-12 14:37:49

6012-0102-000

DKMP665-1 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opdr.: JP d.d. 12-feb-2015 Coord.: X=227384.4 m Y= 586956.1 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.42 m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2495 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

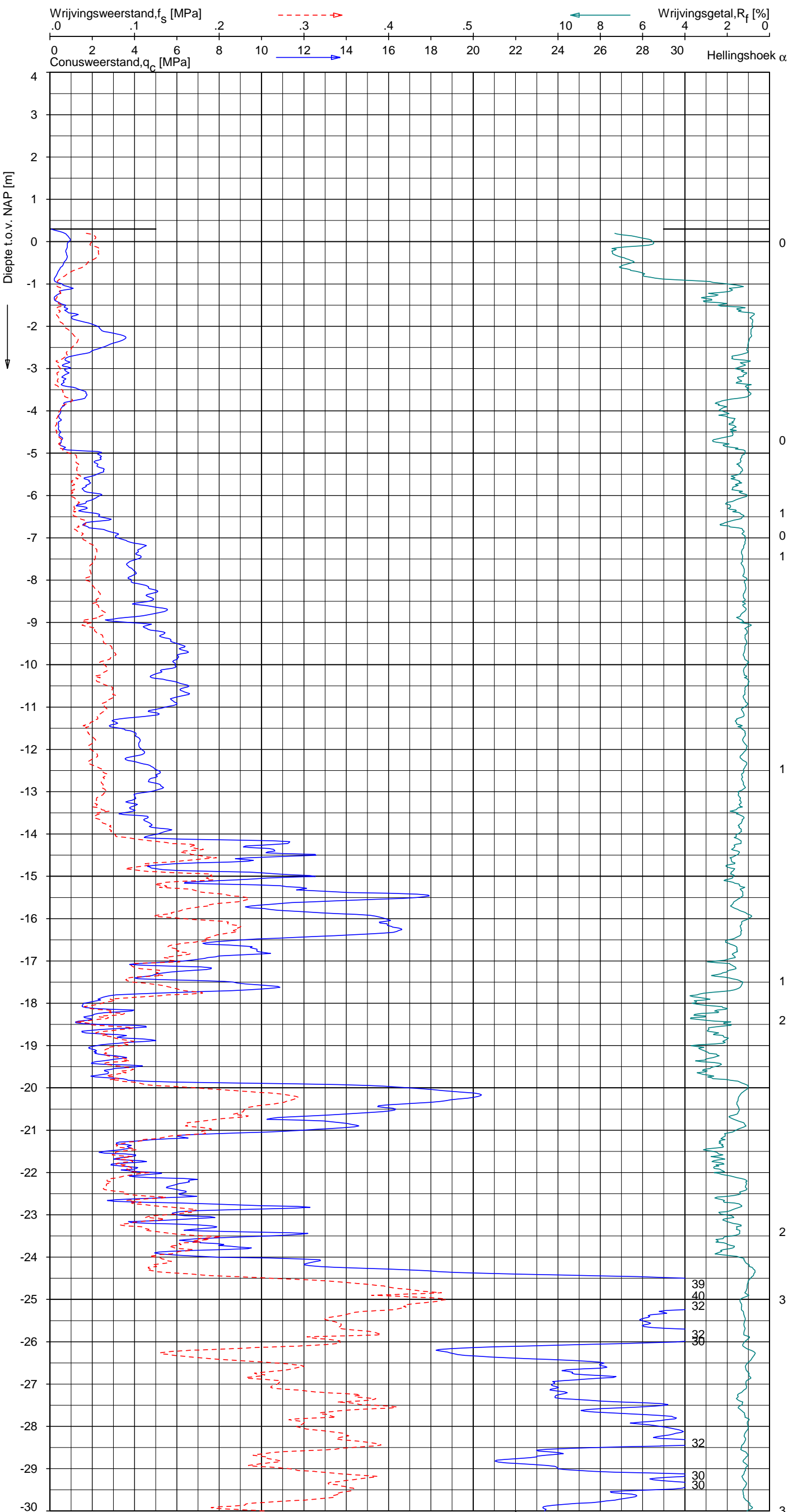
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP665-1

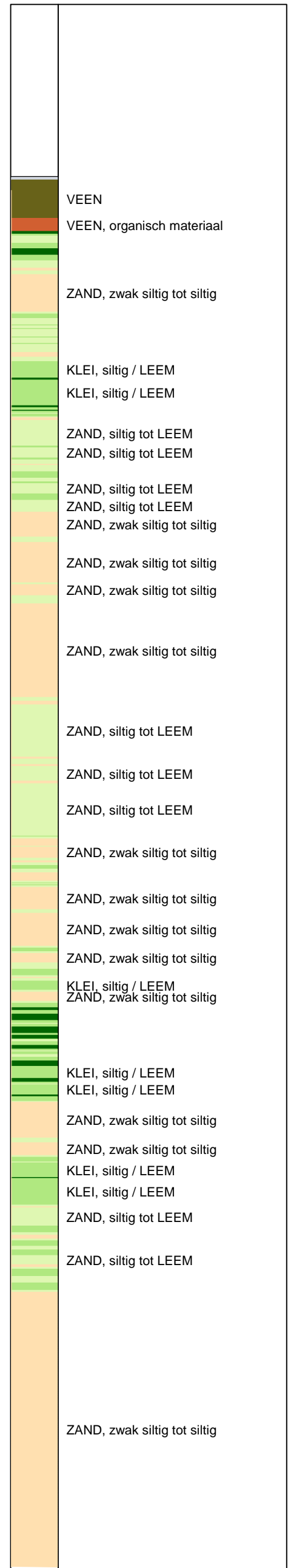
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-03-12 14:32:04

6012-0102-000

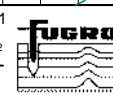
DKM665-2 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : JP d.d. 12-feb-2015 Coord.: X=227385.0m Y=586964.7m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.30m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

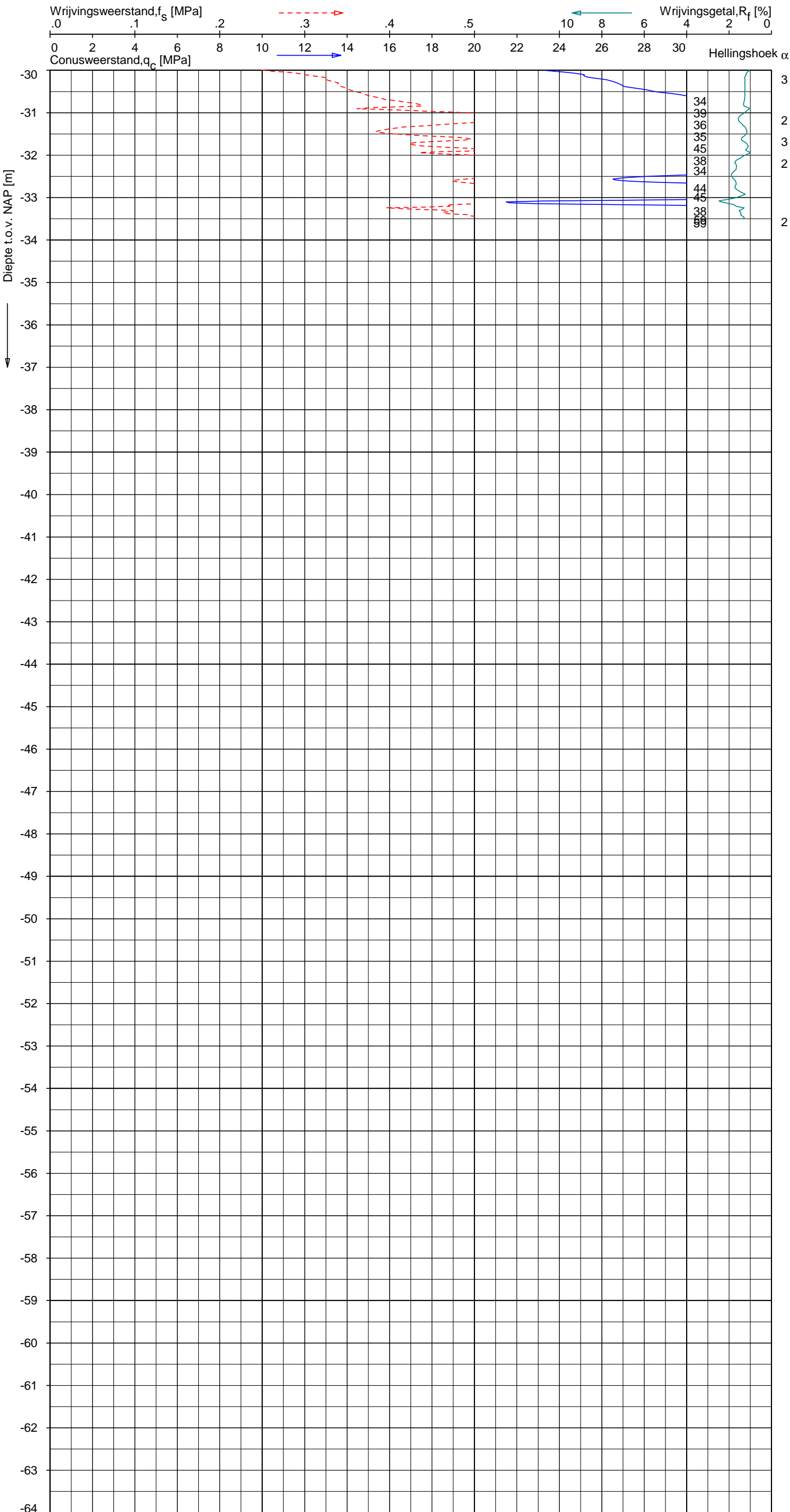
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM665-2

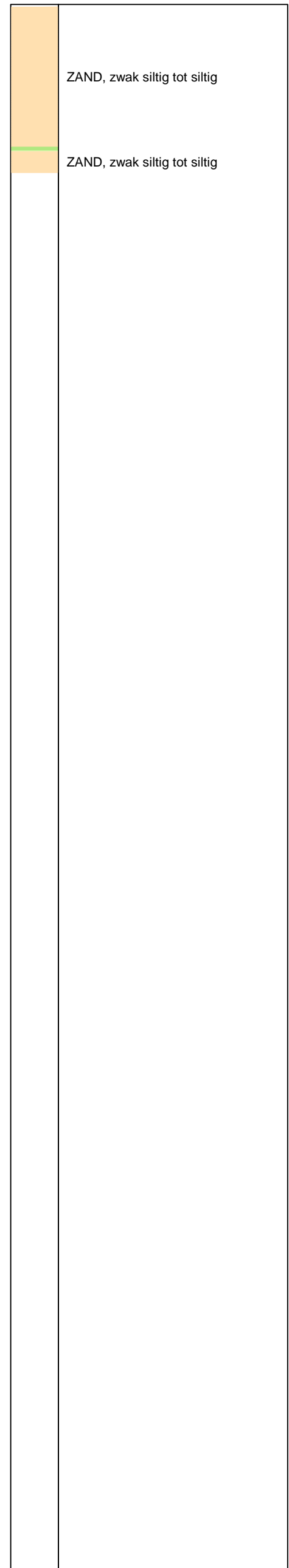
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-03-12 14:32:05

6012-0102-000

DKM665-2 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : JP d.d. 12-feb-2015 Coord.: X=227385.0 m Y= 586964.7 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.30 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

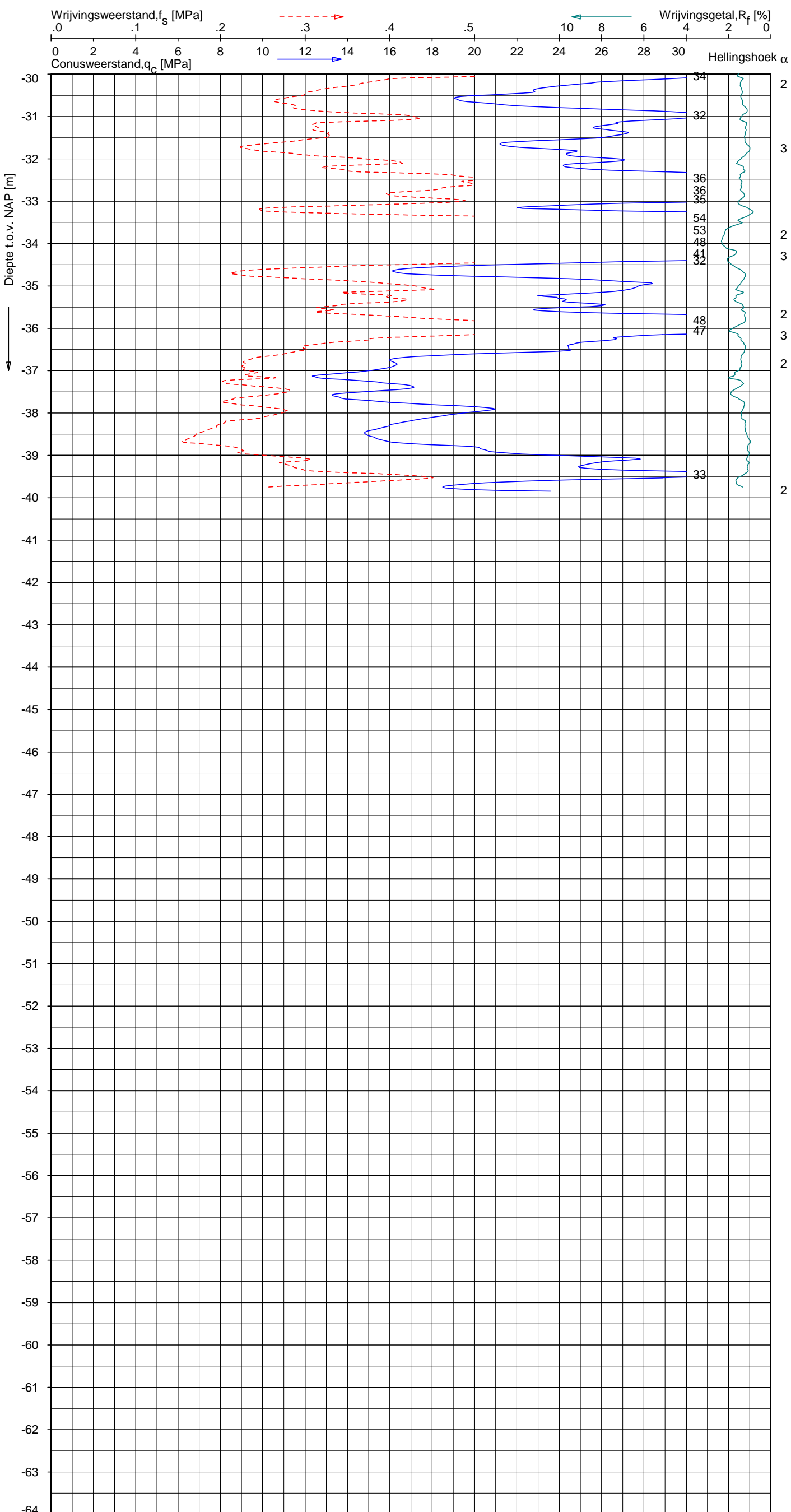
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM665-2

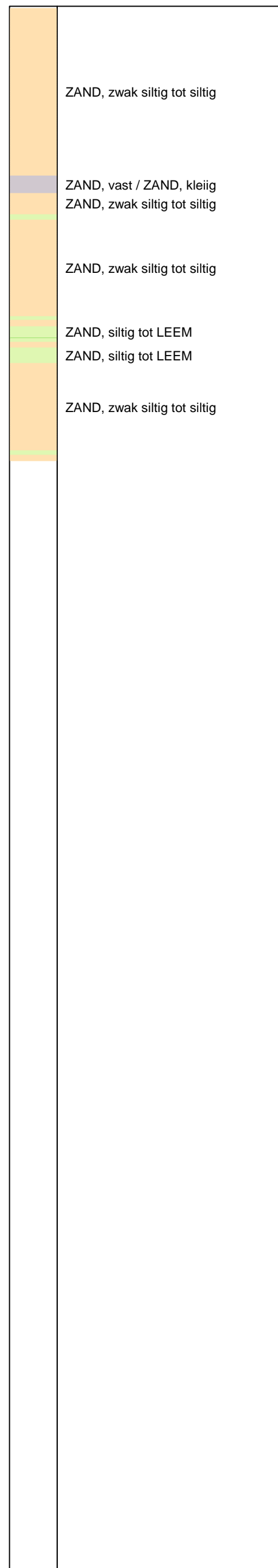
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-03-12 14:32:09

6012-0102-000

DKM665-3 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : JP d.d. 12-feb-2015 Coord.: X=227362.7 m Y= 586967.4 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.13 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

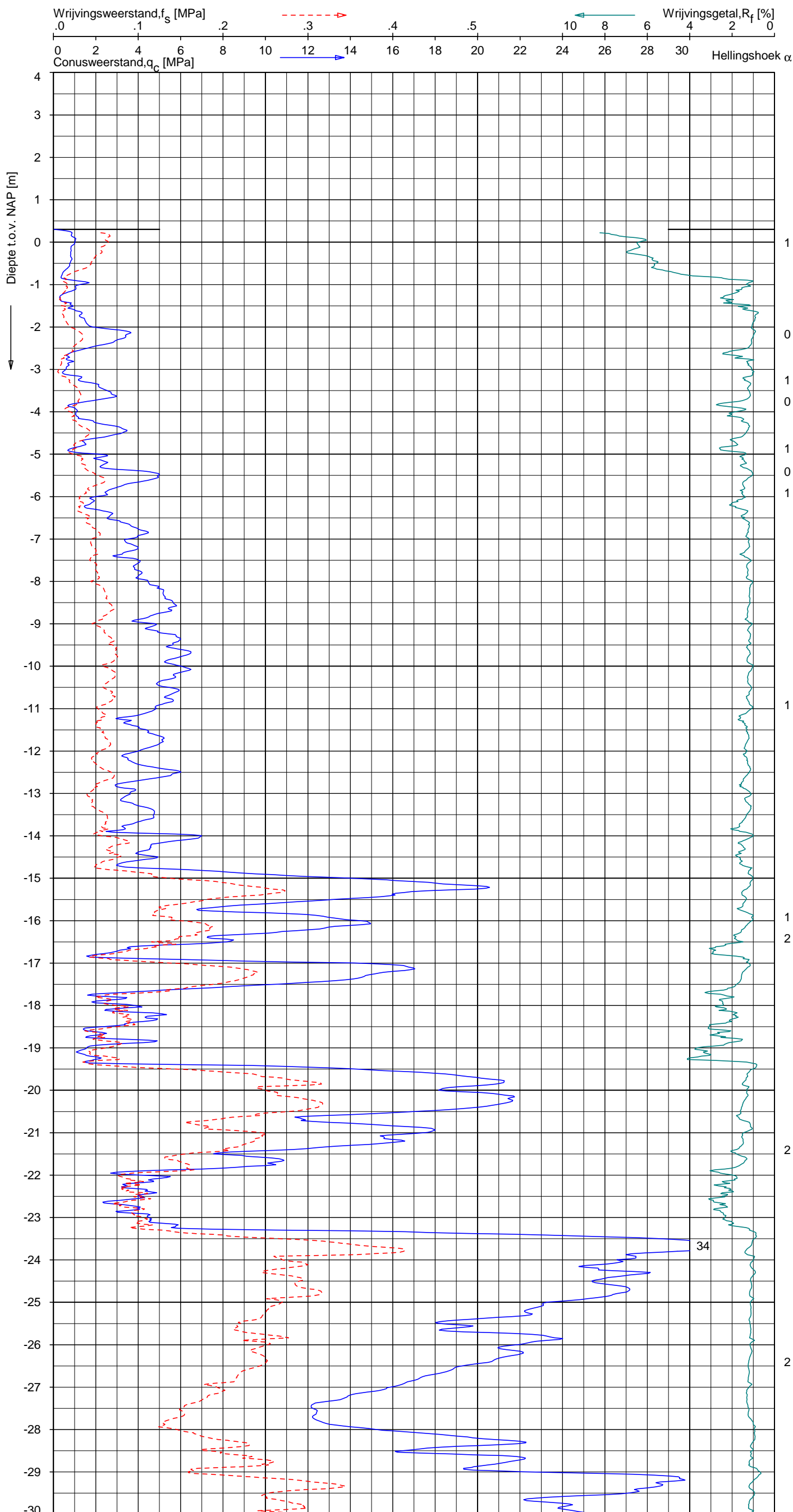
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM665-3

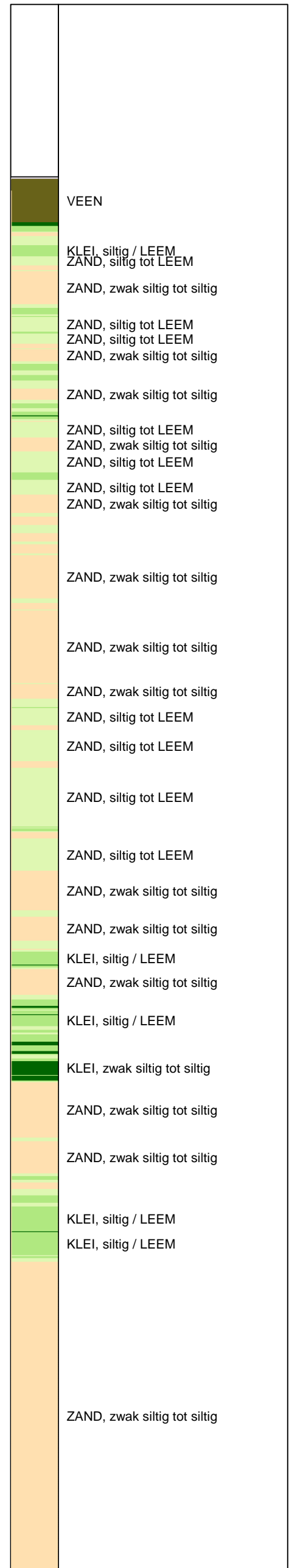
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-03-12 14:32:12

6012-0102-000

DKM665-4 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JP d.d. 12-feb-2015 Coord.: X=227362.2m Y=586959.0m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.30m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

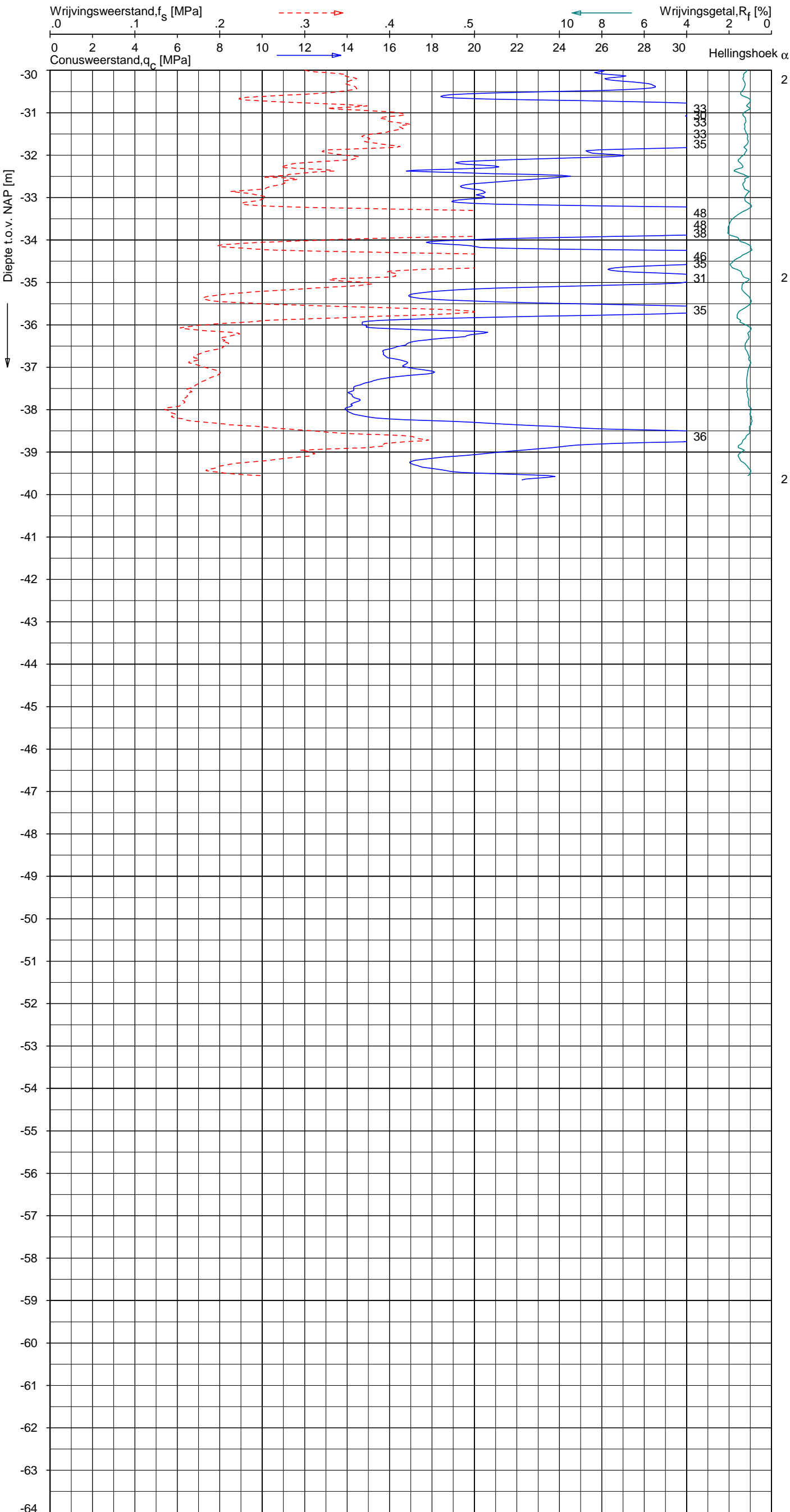
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM665-4

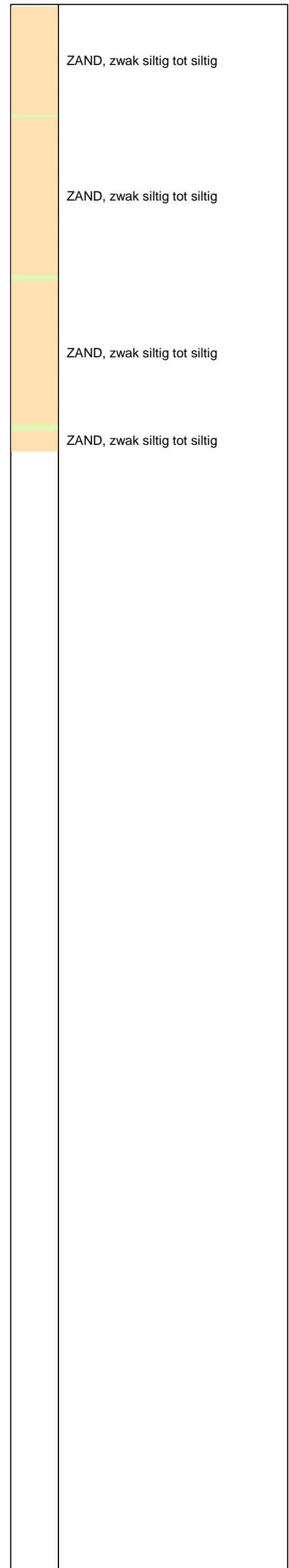
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-03-12 14:32:12

6012-0102-000

DKM665-4 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JP d.d. 12-feb-2015 Coord.: X=227362.2m Y=586959.0m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.30m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM665-4

LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN

BORINGEN / PEILBUIZEN

| | |
|---|--|
| ● | mechanische boring (B) |
| ◐ | handboring (HB) |
| ○ | niet uitgevoerde boring |
| ◌ | niet uitgevoerde handboring |
| ● | boring met peilbuis |
| ● | boring met peilbuis, ondiep en diep filter |
| ● | boring met peilbuis, ondiep, middeldiep en diep filter |
| ◐ | handboring met peilbuis |
| ⊕ | hellingmeterbuis (HMB) |
| ⌵ | gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) |
| ⊙ | boring derden |
| ⊙ | boring derden met peilbuis |

SONDERINGEN

| | |
|---|--|
| ▼ | diep-/diepzware sondering |
| ▽ | middelzware sondering |
| ▼ | diep-/diepzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
| ▽ | middelzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
| ⊕ | slagsondering |
| ▽ | niet uitgevoerde sondering |
| ⊕ | waterspanningsmeter (WSM) |
| ▽ | sondering derden |
| ▽ | sondering derden met plaatselijke kleefmeting |

Type sonderingen

| | |
|----|-----------------------|
| M | middelzware sondering |
| D | diepsondering |
| DZ | diepzware sondering |
| S | slagsondering |

Toegevoegde metingen

| | |
|----|--|
| KM | meting van de plaatselijke kleef |
| P | meting van waterspanning |
| M | meting van de magnetische veldsterkte |
| G | meting van de geleidbaarheid |
| S | meting van de schuifgolfsnelheid (seismische meting) |
| T | meting van de temperatuur |

LEGENDA / TERMINOLOGIE

grind

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

zand

| | |
|--|----------------------|
| | Zand, kleilig |
| | Zand, zwak siltig |
| | Zand, matig siltig |
| | Zand, sterk siltig |
| | Zand, uiterst siltig |

veen

| | |
|--|---------------------|
| | Veen, mineraalarm |
| | Veen, zwak kleilig |
| | Veen, sterk kleilig |
| | 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 |

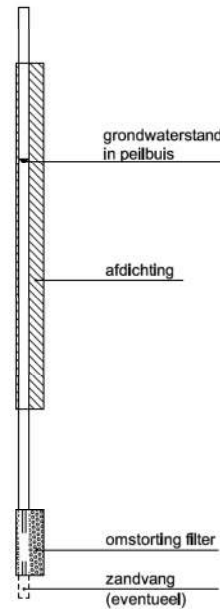
leem

| | |
|--|--------------------|
| | Leem, zwak zandig |
| | Leem, sterk zandig |

Overige toevoegingen

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

Peilbuis

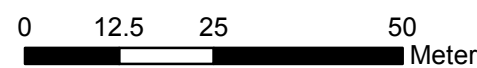
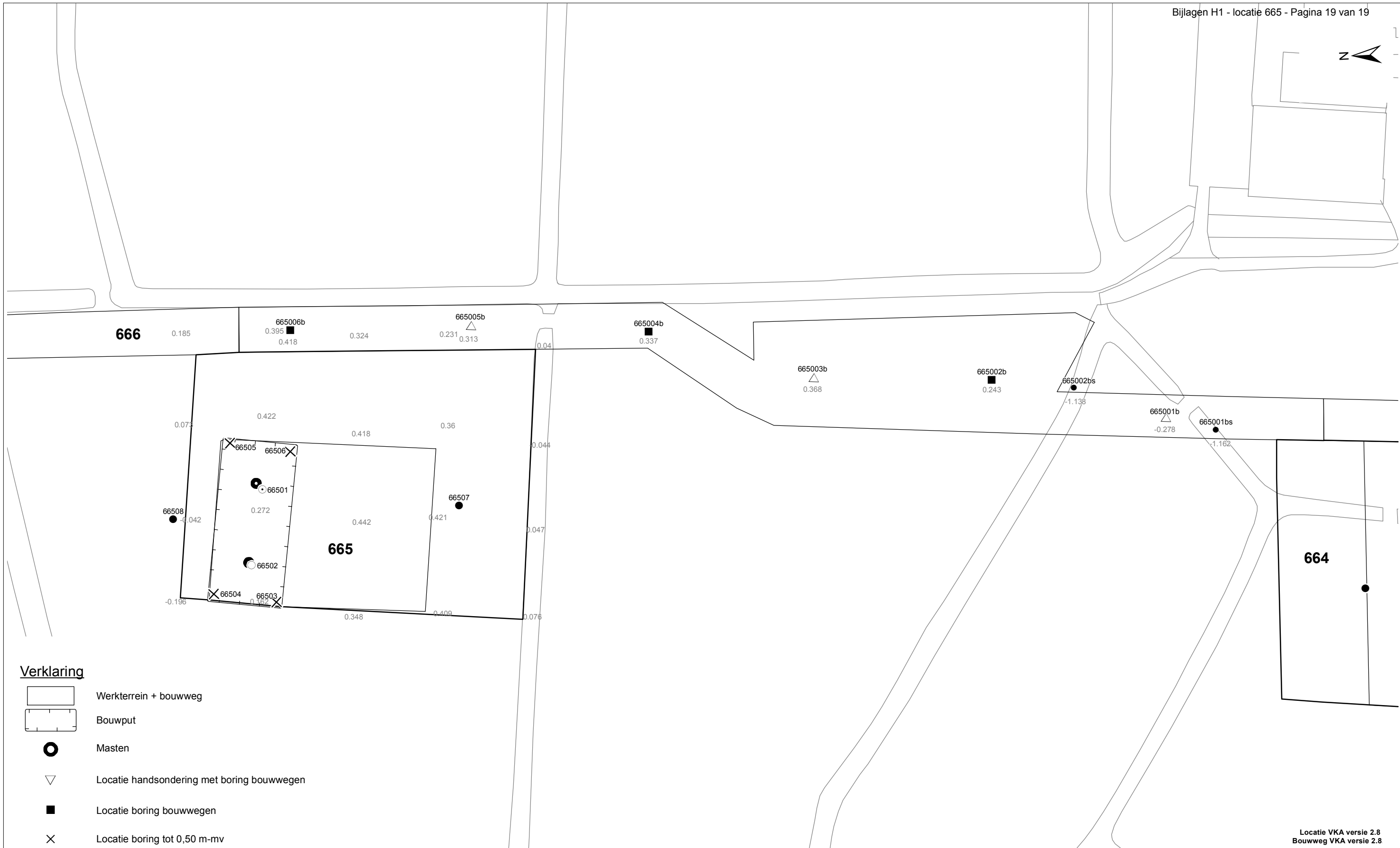


Monsters

| | |
|--|------------------|
| | geroerd monster |
| | ongeroid monster |

Overig

| | |
|--|-----------------------------------|
| | gemiddeld hoogste grondwaterstand |
| | grondwaterstand |
| | gemiddeld laagste grondwaterstand |
| | slib |
| | verharding / kern / asfalt |
| | puin |



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|-----------|--------------------|------------------------------------|--------|------------------------|------------------|
| TITEL | | BOORPUNTEN KAART MAST : 665 | | Noord - West 380 kV | |
| STATUS | GETEKEND DOOR | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER | |
| | D. Dobri | | | TenneT | |
| | GECONTROLEERD DOOR | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WIJZIGING | GETEKEND BIJ |
| | E. Aldershof | | | | ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD | AFD. | PAR. | SCHAAL | DATUM 1e UITGAVE |
| | J. Assink | | | 1:1000 | 26.05.2015 |
| | | | | DATUM WIJZIGING | |
| VAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT | NUMMER | WIJZ. NR. |
| | | | A3 | Mast nr. 665 | 1 |

2 Cultuurtechnisch onderzoek

3 Geohydrologisch onderzoek

Verantwoording

Titel: Geohydrologisch onderzoek: project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
mastnummer: 665

Projectnummer: B.02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 20 juli 2015

Auteur(s): M.J.H. Rakhorst en M.M. Houdé

Gecontroleerd door: J.B. Helder

Paraaf gecontroleerd:



Goedgekeurd door: J. Assink



Paraaf goedgekeurd:

Contact: TenneT380kVnw@arcadis.nl

In het geohydrologisch onderzoek worden twee fases onderscheiden namelijk:

- Fase 1: Beknopte analyse van effecten
- Fase 2: Uitgebreide analyse van effecten indien onderlinge beïnvloeding daar aanleiding toe geeft

Fase 1 is in dit geohydrologisch rapport in paragraaf 3.1 t/m 3.4 uitgewerkt. Indien van toepassing is fase 2 in paragraaf 3.5 en 3.6 uitgewerkt.

INHOUDSOPGAVE

3.1. Inleiding

3.2. Veld- en laboratoriumwerkzaamheden

3.3. Algemene beschrijving tracé

3.4. Bemaling

3.5. Effecten grondwater (Fase 2: indien de effecten daar aanleiding toe geven)

3.6. Uitvoeringstechnische aspecten (Fase 2: indien de effecten daar aanleiding toe geven)

3.7 Bijlagen H3

Bijlage 3-1: Locatie inclusief onderzoekspunten

Bijlage 3-2: Overzicht veldgegevens en analyseresultaten

Bijlage 3-3: Tekening: waterinformatiekaart

3.1 *Inleiding*

Doel van het geohydrologisch onderzoek is om inzicht te geven in de geohydrologische situatie op de onderhavige mastlocatie 665. Dit voor de onderbouwing van de vergunningaanvraag in het kader van de Waterwet en het op te stellen werkplan door de aannemer.

Op basis van de geohydrologische situatie is het te verwachten waterbezwaar en de grondwater- en/of stijghoogteverlaging in de omgeving tijdens de bemaling berekend. Met deze gegevens kan de benodigde vergunning in het kader van de Waterwet aangevraagd worden.

Indien de mate waarin effecten optreden niet om nadere kwantificering vraagt, wordt enkel fase 1 in deze rapportage uitgewerkt. Indien de mate waarin effecten optreden wel om nadere kwantificering vraagt, is ook fase 2 uitgewerkt. Er wordt bij het bepalen van de effecten rekening gehouden met de mogelijke invloed van bemaling van naastgelegen masten op de verlaging. Voor een mastlocatie zijn de twee naastliggende mastlocaties maatgevend voor de verlaging en de effecten.

Dit geohydrologisch onderzoek vormt daarnaast een bron van gegevens en basis voor het door de aannemer op te stellen werkplan en uitvoeringsplan van de bemaling (bemalingsplan).

Daarnaast is aandacht besteed aan de kwalitatieve aspecten, vanuit de voorgenomen lozing van bemalingswater op oppervlaktewater.

3.2 *Veld- en laboratoriumwerkzaamheden*

3.2.1 *Veldwerkzaamheden*

Ten behoeve van het geohydrologisch onderzoek zijn ter plaatse van de toekomstige bouwput de volgende veldwerkzaamheden uitgevoerd:

- 4 sonderingen tot 40 m -mv (of maximale reactiekracht van 16 ton);
- Twee boringen tot ten minste 4,0 m -mv;
- Het plaatsen van ten minste één peilbuis ter bepaling van de freatische grondwaterstand in de deklaag;
- De stijghoogte is bij plaatsing van de peilbuis bepaald. Na een wachttijd van tenminste 1 week is een tweede meting uitgevoerd;
- Het nemen van een monster van het oppervlaktewater. Niet ter plaatse van iedere mastlocatie is een monster genomen, maar wel van elk ontvangend oppervlaktewater (zie bijlage 3-3 voor de locatie van monsternamen).

De datums waarop deze veldwerkzaamheden hebben plaatsgevonden, zijn weergegeven bij de resultaten van de veldwerkzaamheden zoals weergegeven in bijlage 3-2 en 3-3.

3.2.2 *Laboratoriumwerkzaamheden*

Het grondwater in de peilbuizen en het oppervlaktewater is bemonsterd en geanalyseerd op het standaardlozingspakket (Arseen (As), Chloride (Cl), Zuurstof (O₂), Ammonium (NH₄), Stikstof (N-Kjeldahl), Fe²⁺, Fe-totaal, BZV (biologisch zuurstofverbruik), CZV (chemisch zuurstofverbruik), Sulfaat (totaal), Fosfaat (totaal), zuurgraad (pH), geleidingsvermogen (EGV), droogrest onopgeloste bestanddelen (zs)).

De resultaten van de veld- en laboratoriumwerkzaamheden zijn opgenomen in bijlage 3-2. De resultaten zijn tevens beknopt weergegeven in de als bijlage 3-3 opgenomen tekening.

3.3 *Algemene beschrijving tracé*

3.3.1 *Maaiveld*

De hoogtemetingen gedaan tijdens de veldwerkzaamheden zijn in bijlage 3-2 opgenomen. Hieruit leiden wij een gemiddelde maaiveldhoogte ter plaatse van de locatie af van 0,22 m NAP.

3.3.2 Bodemopbouw

In onderstaande paragrafen is de ondiepe bodemopbouw en geohydrologische opbouw beschreven.

3.3.2.1 Ondiepe bodemopbouw

Op basis van boringen uitgevoerd tijdens de veldwerkzaamheden bestaat de deklaag vanaf maaiveld (0,22m NAP) tot maximale boordiepte uit klei en zand.

3.3.2.2 Geohydrologische opbouw

De regionale bodemopbouw is weergegeven in onderstaande tabel 3.1. De gegevens uit deze tabel zijn ontleend aan www.DINOloket.nl aangevuld met de lokale locatiespecifieke gegevens zoals naar voren komt uit de sonderingen uitgevoerd in het kader van het geotechnische onderzoek (zie hoofdstuk 4) en de handboringen voor het cultuurtechnisch onderzoek (zie hoofdstuk 2). In onderstaande tabel zijn ook de geohydrologische formaties en de op basis van DINOloket en ervaring geïnterpreteerde parameters weergegeven (weerstanden en doorlatendheden).

Daarnaast is bij de handboringen per laag de waterdoorlatendheid (k-waarde) geschat voor het berekenen van de uit te voeren bemalingen (zie bijlage 1-1).

Tabel 3.1: Geohydrologische opbouw

| Globale diepte (m NAP) | Samenstelling | Geohydrologische eenheid | Formatie | Doorlatendheid/weerstand |
|------------------------|---------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| 0,22 tot -4,5 | klei, zand | deklaag | Formatie van Naaldwijk | 236 dagen |
| -4,5 tot -12,5 | zand | watervoerende laag | Formatie van Boxtel | 1 tot 5 m/d |
| -12,5 tot -23,5 | klei | slechtdoorlatende laag | Eem Formatie | 550 dagen |
| -23,5 tot -40 | zand | watervoerende laag | Peelo Formatie | 10 tot 20 m/d |

3.3.3 Watersysteem

In onderstaande paragrafen zijn de gegevens van het oppervlaktewater en grondwater beschreven.

3.3.3.1 Oppervlaktewaterpeilen

Het peil van het oppervlaktewater bedraagt circa -1,14 m NAP. Dit is gebaseerd op het AHN2 (Algemeen Hoogtebestand Nederland 2) en de veldmetingen van het slootprofiel.

3.3.3.2 Freatisch grondwater

De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) geven de grondwaterstandsfluctuatiezone aan. Deze kunnen in het veld terug te vinden zijn als hydromorfe profielkenmerken. Op basis van de hydromorfe profielkenmerken in boringen op de locatie is een gemiddelde GHG af te leiden van 0,50 m -mv en de GLG op 1,50 m -mv. Bij een maaiveldniveau van 0,22 m NAP komt dit overeen met een GHG van -0,28 m NAP en een GLG van -1,28 m NAP.

De in peilbuis 66501-1 met filterdiepte 2,00 tot 3,00 m -mv tijdens de veldwerkzaamheden opgenomen freatische stijghoogte is weergegeven in onderstaande tabel. De waarden ten opzichte van maaiveld zijn met de maaiveldhoogte van 0,36 m NAP bij de peilbuis (in het rapport afgerond op twee decimalen) vertaald naar een waarde ten opzichte van NAP.

Tabel 3.2: Ondiepe stijghoogte peilbuis 66501-1

| Datum | Stijghoogte [m -mv] | Stijghoogte [m NAP] |
|------------|---------------------|---------------------|
| 04/21/2015 | 1,00 | -0,64 |
| 04/30/2015 | 1,05 | -0,69 |

Stijghoogten diep grondwater

Op deze locatie is geen diepe peilbuis geplaatst en is in DINOloket in de directe omgeving geen representatief stijghoogteverloop beschikbaar voor de stijghoogte in de te bronneren bodemlaag.

In het DINOloket zijn geen representatieve stijghoogtes gevonden die hoger zijn dan de gemeten grondwaterstanden.

3.3.3.3 Grond- en oppervlaktewaterkwaliteit

Het waterbeheer voor zowel de kwaliteit van grond- als oppervlaktewater valt onder verantwoordelijkheid van waterschap Noorderzijlvest. Of gehalten in het grondwater te hoog zijn en maatregelen nodig zijn voordat geloosd kan worden, dient in overleg met het waterschap te worden afgestemd.

De effecten op de waterkwaliteit kenmerken zich in het algemeen door verzilting, vermessing, zuurstofhuishouding, giftigheid, verkleuring, vertroebeling en bodemvorming. De parameters die hier invloed op hebben, zijn bepaald door een bemonstering en analyse van het grondwater in de peilbuizen en van het oppervlaktewater. De resultaten hiervan staan in tabel 3.3 weergegeven. Van het diepe grondwater zijn geen kwaliteitsgegevens beschikbaar.

Voor het lozen van grondwater is het Besluit lozing buiten inrichting van toepassing (16 maart 2011, artikel 3.2). Lozing in oppervlaktewater is toegestaan indien het gehalte onopgeloste stoffen ten hoogste 50 mg/l bedraagt en als gevolg van de lozing geen visuele verontreiniging optreedt. Dit laatste hangt over het algemeen samen met de aanwezigheid van ijzer en het zuurstofgehalte.

Ter plaatse van de lozingspunten zijn het oppervlaktewater en de waterbodem geanalyseerd. Dit is gedaan om de kwaliteit van het oppervlaktewater inzichtelijk te maken en de mate van visuele verontreiniging als gevolg van opwerveling van de waterbodem te kunnen inschatten.

In tabel 3.3 is tevens de norm voor onopgeloste bestanddelen in oppervlaktewater opgenomen. De tabel is aangevuld met indicatieve lozingsnormen voor de parameters die vanuit de zorgplicht relevant zijn voor de waterkwaliteit. Deze normen zijn echter indicatief en gebaseerd op Commissie Integraal Waterbeheer (Kleine en kortdurende lozingen Wvo, juni 2001).

Tabel 3.3: Grond- en oppervlaktewaterkwaliteit en indicatieve lozingsnormen

| Parameter | Eenheid | Meetwaarde grondwater ondiep (66501-1-2) | Meetwaarde grondwater diep (n.v.t.) | Meetwaarde oppervlaktewater (66501OW-1-1) | Indicatieve norm |
|------------------------------------|----------------------|--|-------------------------------------|---|------------------|
| Filterdiepte | m -mv | 2,00 tot 3,00 | n.b.* | n.v.t. | n.v.t. |
| Droogrest onopgeloste bestanddelen | mg/l | 120,00 | n.b.* | 8,80 | < 50,00 |
| Zuurstof [O] | mg O ₂ /l | 1,40 | n.b.* | 13,20 | > 5,00 |
| IJzer [Fe] | mg/l | 1,50 | n.b.* | 0,32 | < 5,00 |
| Ammonium (als N) | mg N/l | < 0,05 | n.b.* | < 0,05 | < 20,00 |
| Arseen [As] | µg/l | 3,10 | n.b.* | 9,50 | < 30,00 |
| Chloride [Cl] | mg/l | 33,00 | n.b.* | 27,00 | < 200,00 |
| Fosfor [P] | mg/l | 0,17 | n.b.* | 0,42 | < 1,00 |
| Stikstof (N; volgens Kjeldahl) | mg/l | 1,20 | n.b.* | 2,00 | < 20,00 |
| Sulfaat (opgelost, als S) | mg S/L | 8,60 | n.b.* | 3,10 | < 100,00 |

*n.b. = niet beschikbaar.

De gehalten, waargenomen in peilbuis 66501-1 met filterdiepte 2,00 tot 3,00 m -mv rond de diepte van de grondwateronttrekking, zijn representatief voor de lozing van de grondwateronttrekking.

Uit tabel 3.3 kan geconstateerd worden dat bij de lozing van het grondwater de volgende indicatieve lozingsnormen overschreden worden: droogrest onopgeloste bestanddelen (hierna zwevende stof genoemd) en zuurstof.

De indicatieve lozingsnorm voor zuurstof wordt overschreden en de concentratie in het ontvangende oppervlaktewater is hoger dan die in het te lozen water. De verwachting is dat er door de lozing een verslechtering in waterkwaliteit in het ontvangende oppervlaktewater optreedt.

Het te lozen grondwater heeft voor zwevende stof een hogere waarde ten opzichte van de indicatieve lozingsnormen en ten opzichte van het ontvangende oppervlaktewater. De verwachting is dat er door de lozing een verslechtering in waterkwaliteit in het ontvangende oppervlaktewater optreedt.

Maatregelen die genomen kunnen worden om de concentratie van deze stoffen te verlagen (of verhogen bij zuurstof) zijn de volgende: de concentratie zuurstof kan door middel van beluchten worden verhoogd, de concentratie zwevende stoffen (droogrest onopgeloste bestanddelen) kan verlaagd worden door middel van een filter.

3.4 Bemaling

3.4.1 Aanlegmethode bi-pole mast

De afmeting van de bouwput bedraagt 20x40 m. De benodigde ontgravingsdiepte bedraagt 3,00 m – mv. Voor de aanleg van de mastvoet wordt met een maximale aanlegperiode en bemalingsduur van 4 weken gerekend.

3.4.2 Berekening

Bij de berekening van het waterbezwaar is rekening gehouden met de volgende uitgangs- en aandachtspunten.

3.4.2.1 Uitgangspunten

- De berekeningen zijn uitgevoerd ten opzichte van de stijghoogte in het watervoerend pakket om geen onderschatting te maken van het waterbezwaar (worstcase-scenario);
- Bij de bemaling is uitgegaan van een ontwateringsdiepte van 0,5 m beneden de putbodem;
- De onttrekkingshoeveelheden en bijbehorende verlagingen zijn berekend uitgaande van een instationair onttrekkingsdebiet. Bij een gespannen pakket is uitgegaan van een stationair onttrekkingsdebiet aangezien binnen de aangehouden bemalingsduur het maximale invloedgebiedsgebied wordt bereikt;
- Voor analytische berekeningsmethoden is een oneindig uitgestrekt homogeen pakket verondersteld. Bij een gespannen pakket is uitgegaan van een stationair onttrekkingsdebiet aangezien binnen de aangehouden bemalingsduur het maximale invloedgebiedsgebied wordt bereikt;
- In de onttrekkingshoeveelheden is geen rekening gehouden met een eventuele toename in debiet als gevolg van de nabije ligging van oppervlaktewater;
- In de berekeningen wordt rekening gehouden met de effectieve dikte van de watervoerende laag (onvolkomenheid van filters volgens Forcheimer);
- De lozing van het onttrokken grondwater kan plaatsvinden op nabij gelegen oppervlaktewater, waar ook het monster uit oppervlaktewater is genomen (zie bijlage 3-3);
- Per mastlocatie wordt met een maximale bemalingsduur van 4 weken gerekend.

3.4.2.2 Debiet en waterbezwaar

Bij de bemalingen kan sprake zijn van een freatische, een deels semi-gespannen en deels gespannen situatie van het grondwater. De formule van Theis kan worden gebruikt bij instationaire bemaling voor deze drie situaties. Omdat deze allemaal voorkomen op dit tracé is de formule van Theis toepasbaar. Hiervoor dient wel de parameter meewerkend porievolume of specifieke berging per situatie aangepast te worden. Op de delen van het tracé waar een gespannen situatie van het grondwater aanwezig is, passen wij de formule van De Glee toe.

Theis

Voor de berekening van debieten en verlaging van de stijghoogte in freatische, een deels semi-gespannen situatie van het grondwater is gebruik gemaakt van een afgeleide van de formule van Theis (1935).

$$Q_{Theis} = \frac{s_r \cdot 4 \cdot \pi \cdot kD}{W(u)}$$

met s_r = gewenste verlaging ter hoogte van de bouwput (m)
 kD = transmissiviteit (m²/d)
 $W(u)$ = Theis Well functie (-)

Waarin u :

$$u = \frac{r^2 S}{4 \cdot kD \cdot t} \quad (-)$$

met r = straal bouwput (m)
 S = bergingscoëfficiënt (-)
 t = tijd (d)

$W(u)$: Theis well functie, die benaderd kan worden door:

$$W(u) = -0,5772 - \ln u + u - \frac{u^2}{2.2!} + \frac{u^3}{3.3!} - \frac{u^4}{4.4!} + \dots$$

De Glee

Op de delen van het tracé waar een gespannen situatie van het grondwater aanwezig is, passen wij de formule van De Glee toe.

Spanningsbemaling

De formule van De Glee kan worden gebruikt voor stationaire berekeningen in semi-gespannen aquifers. In dat geval is sprake van nalevering vanuit de aquitard of bovenliggende aquifer. De volgende randvoorwaarden:

- Aquifer is semi-gespannen;
- Aquifer en aquitard zijn oneindig uitgestrekte pakketten;
- Homogeen, isotroop en uniforme dikte van de aquifer;
- Uitgangssituatie: horizontale grondwaterspiegel;
- Constante onttrekkingshoeveelheid en stroming naar de put is stationair;
- Volkomen bron;
- Verticale stroming in aquitard;
- Verwaarloosbare verlaging in boven- (en onder-)gelegen aquifer;
- $\lambda > 3D$.

Maatgevend voor de mate van nalevering van grondwater uit een boven- (en onder)liggend pakket is de weerstand van de aquitard (deklaag) en de hoeveelheid te onttrekken water.

Formule van De Glee:

$$Q_{DeGlee} = \frac{(s \cdot 2 \cdot \pi \cdot kD)}{K_0(r/\lambda)}$$

met s = gewenste verlaging ter hoogte van de bouwput
 $K_0(r/\lambda)$ = Besselfunctie
 r = straal van de bouwput
 λ = spreidingslengte = $\sqrt{k * D * c}$

k = doorlatendheid
 D = dikte aquifer
 c = weerstand aquitard

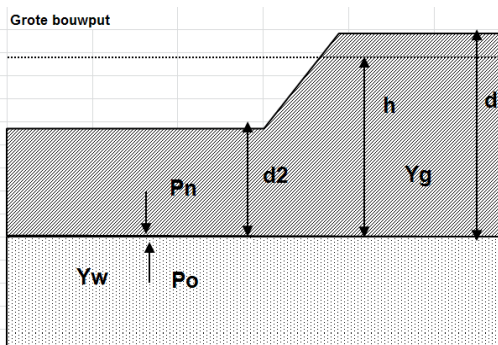
3.4.2.3 Opbarstgevaar

Indien zich onder de bouwputbodembodem een slecht doorlatende laag bevindt, bestaat er een risico dat de bouwputbodembodem, als gevolg van de waterdruk aan de onderzijde van deze laag, zal opbarsten. Het gevaar voor opbarsten wordt bepaald door de verhouding tussen de opwaartse en neerwaartse krachten, in formule:

$$V_f = P_n / P_o = d_2 \cdot Y_g / h \cdot Y_w$$

Waarin:

- V_f veiligheidsfactor, verhouding tussen neer- en opwaartse druk (1,2);
- P_n neerwaartse druk door bovenliggende grondlagen (kN/m²);
- P_o opwaartse druk (waterspanning) (kN/m²);
- d₂ dikte van de slecht doorlatende grondlagen onder de bouwputbodembodem (m);
- Y_g gemiddeld volumegewicht van de grond inclusief poriewater (kN/m³);
- Y_w gemiddeld volumegewicht van poriewater (kN/m³);
- h stijghoogte van het grondwater in de onderliggende watervoerende laag t.o.v. de onderzijde van de slecht doorlatende laag.



Tabel 3.4: Uitgangspunten en uitkomsten van de opbarstberekening.

| | uitgangspunten | | | | aandeel bodem | | | | evenwichtsberekening | | | |
|------|----------------|-------|-------|------|---------------|-----------|-----------|-------|----------------------|---------|---------|---------------------------|
| mast | d2 [m] | d [m] | h [m] | Yw | veen [10] | klei [14] | zand [18] | Yg | Pn [kN] | Po [kN] | Yf <1,2 | verlaging stijghoogte [m] |
| 665 | 1,72 | 4,72 | 4,22 | 9,80 | 0,00 | 0,70 | 0,30 | 15,20 | 26,14 | 41,36 | Ja | 2,0 |

Voor de opbarstberekening is gebruik gemaakt van de hoogste waarde van de gemeten grondwaterstanden (freatisch) en stijghoogtes (watervoerend pakket).

Uit bovenstaande tabel volgt of er een veiligheidsfactor (Y_f) is, die al dan niet groter is dan 1,2. Aangezien hier "Ja" aangegeven is, is een verlaging van de stijghoogte door spanningsbemaling van 2,0 meter benodigd om opbarsting van de bouwput te voorkomen.

3.4.2.4 Bandbreedteanalyse

Voor de bandbreedteanalyse is een tweetal parameters die we beschouwen:

- Bodemopbouw;
- Stijghoogten.

De gegevens van het te bemalen werk zoals bemalingsduur en afmetingen nemen wij niet mee omdat deze als uitgangspunt gezien moeten worden.

Het onttrekkingsdebiet en waterbezwaar worden voornamelijk bepaald door de doorlatendheid van de aanwezige zandlaag onder de deklaag. Op basis van de boorbeschrijvingen en ervaring hebben we

een kD waarde van 40,00 m²/dag en een dikte van 8,00 m aangehouden. De doorlatendheid zou kunnen variëren tussen 1,00 m/dag en 5,00 m/dag. Bij de berekening van het debiet en waterbezwaar wordt rekening gehouden met deze spreiding.

Uitgangspunt is het worst-case scenario, daarom zijn het uiteindelijke debiet en waterbezwaar met de maximale doorlatendheid opgenomen in het rapport.

3.4.2.5 Debiet en waterbezwaar

Deklaag

Voor de bemaling van de deklaag met een verlaging ten opzichte van de GHG van 3,00 m is het totaal benodigd debiet berekend op 14,42 m³/uur. Bij een verlaging ten opzichte van de GLG van 2,00 is het totaal benodigde debiet berekend op 9,61 m³/uur.

Spanningsbemaling

Voor de spanningsbemaling van de watervoerende laag met een verlaging ten opzichte van de maximaal gemeten stijghoogte is voor een verlaging van 2,0 m het totaal benodigd debiet berekend op 19,77 m³/uur. Bij GLG is voor de benodigde verlaging in de watervoerende laag een debiet van 9,87 m³/uur nodig.

Het totale debiet van de bemaling bedraagt bij GHG 34,19 m³/uur en bij GLG 19,48 m³/uur.

Waterbezwaar

De bemalingsduur bedraagt vier weken. Het totaal verwachte waterbezwaar in de bemalingsperiode van 4 weken bedraagt circa 22.985 m³ bij GHG en 13.102 m³ bij GLG. Het waterbezwaar overschrijdt de vergunningsplichtige hoeveelheid niet.

Een aantal zaken kan leiden tot een hoger waterbezwaar dan hier berekend is. Er kan neerslag vallen. Daarnaast moet rekening gehouden worden met het leegpompen van de bouwkuip en mogelijk leegpompen van nabijgelegen oppervlaktewater. Ook kunnen mogelijke onvoorziene situaties tot extra waterbezwaar leiden. Deze zijn niet meegenomen in de berekening van het waterbezwaar.

3.4.3 Bemalingswijze

Bij de bemalingswijze dient rekening gehouden te worden met de heterogeniteit in bodemopbouw. Het goed ontwateren van de verschillende lagen in de bodem kan door het toepassen van verticale onttrekkingfilters met lange perforatie en, al dan niet haalbuizen.

3.4.4 Verlaging grondwaterstand en invloedsgebied

3.4.4.1 Invloedgebied freatisch pakket

In afbeelding 3.1 is de ligging van de mastlocatie en het maximale invloedsgebied weergegeven op een topografische ondergrond.

Het maximale invloedsgebied in de deklaag bedraagt 75 m, onder de slecht doorlatende laag in de watervoerende laag 145 m. Dit maximale invloedsgebied is weergegeven op kaart om een eventuele afweging te maken over het al dan niet acceptabel zijn van deze effecten.

3.4.4.2 Invloedsgebied watervoerend pakket

Tabel 3.5: Invloedsgebieden bij GHG

| verlaging | afstand [m] | |
|-----------|------------------|---------------------|
| | freatisch pakket | watervoerend pakket |
| 0,05 m | 75 | 145 |
| 0,10 m | 65 | 120 |
| 0,20 m | 55 | 95 |
| 0,50 m | 45 | 60 |

| | afstand [m] | |
|-----------|------------------|---------------------|
| verlaging | freatisch pakket | watervoerend pakket |
| 1,00 m | 35 | 40 |

3.4.5 Beknopte analyse mogelijke effecten

Binnen het maximale invloedsgebied zijn de volgende objecten aanwezig: landbouw met watergangen (zie afbeelding 3.1).

Landbouw met watergangen

Als gevolg van de verlaging van de grondwaterstand is niet uit te sluiten dat droogteschade optreedt aan de vegetatie van landbouwgebieden. Voorafgaand aan de werkzaamheden moet worden afgestemd met de beheerder en eigenaar.

Watergang zonder kering de Fransumer Voorwerktocht

Langs de watergang (65 m afstand) is geen kering aanwezig, wel wordt geadviseerd om voorafgaand aan de werkzaamheden de ligging van de watergang te melden aan het waterschap.

Grondwaterbeschermingsgebieden

De locatie is niet gelegen in een waterwingebied of boringsvrije zone en dus ook niet binnen een grondwaterbeschermingsgebied.

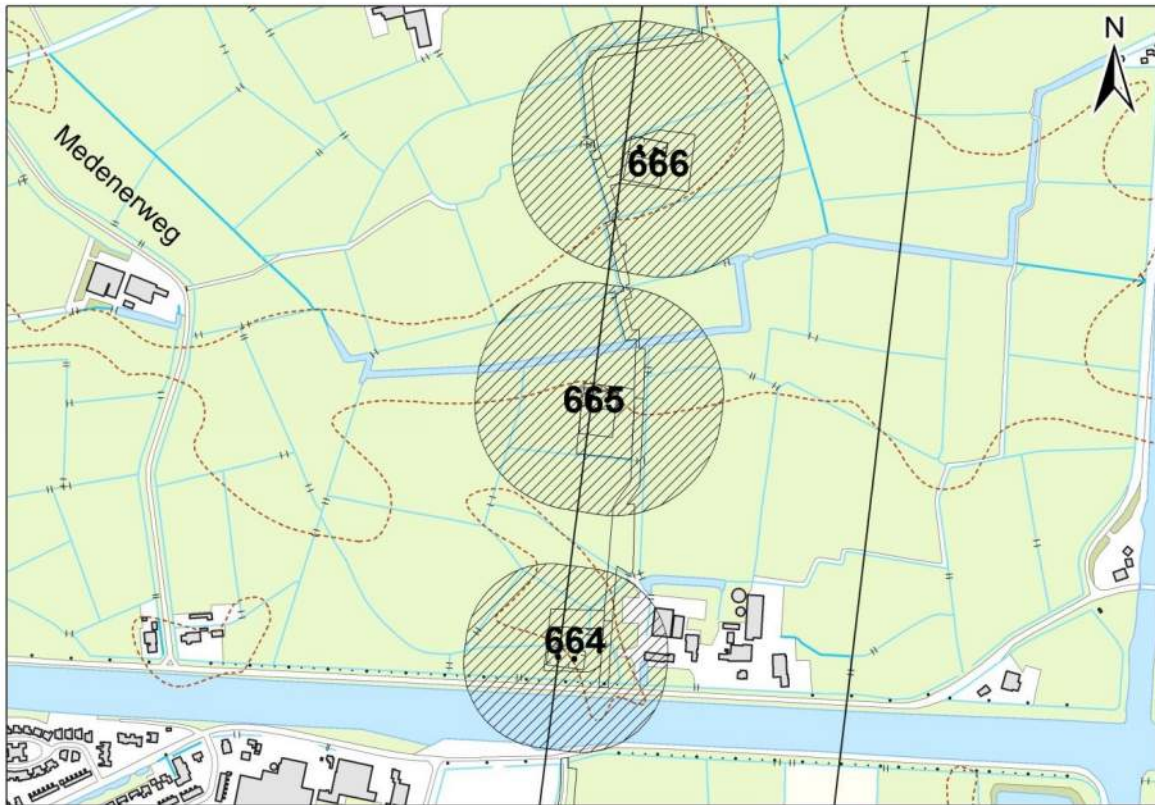
Grondwateronttrekkingen

Grondwateronttrekkingen van derden zijn op basis van het landelijk grondwaterregister en gegevens van de provincie niet aanwezig. Er is geen informatie beschikbaar over onttrekkingen die niet bij de provincie zijn geregistreerd.

Mogelijke maatregelen om het invloedsgebied te verkleinen zijn:

- Verhogen van de mastvoet;
- Toepassen van retourbemaling, in het geval van spanningsbemaling;
- Toepassen van onttrekkingsbeperkende maatregelen zoals waterdichte (beton)vloeren of biologische afbreekbare waterremmende injectievloeistof;
- Verkorten van de bemalingsduur.

Afbeelding 3.1: Ligging mastlocatie en invloedsgebied op topografische ondergrond (Bron: top10NL-Kadaster)



3.5 *Effecten grondwater*

Op basis van de aanwezige bodemopbouw is het berekende invloedsgebied op locatie 665 representatief voor de nabij gelegen mastlocaties. Aanleiding voor een uitgebreide analyse van effecten is daarom niet aanwezig. De thema's in onderstaande paragrafen 3.5 en 3.6 worden daarom niet verder uitgewerkt.

- 3.5.1 Zettingen
- 3.5.2 Droogteschade landbouw
- 3.5.3 Droogteschade natuur
- 3.5.4 Verontreinigingen
- 3.5.5 Archeologie
- 3.5.6 Grondwateronttrekkingen derden

3.6 *Uitvoeringstechnische aspecten*

- 3.6.1 Technische principes bemaling
- 3.6.2 Voorschriften, vergunningen en heffingen
- 3.6.3 Monitoring

3.7 *Samenvatting*

In tabel 3.6 is een samenvatting weergegeven van het verwachte waterbezwaar, de geadviseerde bemalingswijze en aandachtspunten.

Tabel 3.6: Samenvatting bemaling

| thema | resultaat |
|--|--|
| lozing | Aandachtspunten zwevende stof en zuurstof |
| spanningsbemaling noodzakelijk | Ja |
| debiet freatisch pakket | 14,42 m ³ /uur |
| debiet watervoerend pakket/spanningsbemaling | 19,77 m ³ /uur voor GHG |
| debiet totaal | 34,19 m ³ /uur voor GHG |
| bemalingsduur | 4 weken |
| totaal waterbezwaar | 22.985 m ³ |
| Invloedgebied deklaag | 75 m |
| Invloedgebied watervoerend pakket | 145 m |
| Bemalingswijze | verticale bemaling van deklaag en watervoerende laag |
| Potentieel effect | Mogelijk droogteschade |

3.8 *Bijlagen H3*


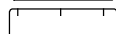






Bijlage 3-1: Locatie inclusief onderzoekspunten

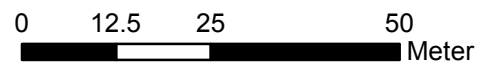
Bijlage 3-2: Overzicht veldgegevens en analysesresultaten

Bijlage 3-3: Tekening: waterinformatiekaart



Verklaring

-  Werkterrein + bouwweg
-  Bouwput
-  Masten
-  Locatie sondering incl. nummer
-  Locatie boring tot 0,50 m-mv
-  Locatie boring tot 1,20 m-mv
-  Locatie boring tot 4,00 m-mv
-  Locatie boring + peilbuis



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|-----------|--------------------|----------------------------|--------|------------------------|------------------|
| TITEL | | GEOHYDROLOGIE KAART MAST : | | 665 | |
| | | Noord - West 380 kV | | | |
| STATUS | GETEKEND DOOR | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER | |
| | D. Dobri | | | TenneT | |
| | GECONTROLEERD DOOR | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WIJZIGING | GETEKEND BIJ |
| | E. Aldershof | | | | ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD | AFD. | PAR. | SCHAAL | DATUM 1e UITGAVE |
| | J. Assink | | | 1:1000 | 25.05.2015 |
| | | | | DATUM WIJZIGING | |
| VAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT | NUMMER | WIJZ. NR. |
| | | | A3 | Mast nr. 665 | 1 |

Bijlage 3-2 overzicht veldgegevens mast 665
Van het diepe grondwater zijn geen analysegegevens beschikbaar

Tabel 3.7: Veldmetingen peilbuis 66501-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------|---------------|---------|
| Datum monstername | 04/30/2015 | |
| Filterdiepte | 2,00 tot 3,00 | m-mv |
| Zuurgraad | 7,14 | |
| Geleidbaarheid stabiel | 970,00 | µS/cm |
| Grondwaterstand | 1,05 | m-mv |
| Temperatuur | 13,00 | °C |

Tabel 3.8: Analyse grondwater peilbuis 66501-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------------------|---------------|-----------|
| Filterdiepte | 2,00 tot 3,00 | m-mv |
| Ammonium | < 0,065 | mg/l |
| Ammonium (als N) | < 0,05 | mg N/l |
| Arseen [As] | 3,10 | µg/l |
| BZV-5 | < 1,0 | mg O2/l |
| Chloride | 33,00 | mg/l |
| CZV | 34,00 | mg/l |
| Droogrest onopgeloste bestanddelen | 120,00 | mg/l |
| Fosfaat (als P2O5) | 0,38 | mg P2O5/l |
| Fosfaat (als PO4) | 0,51 | mg PO4/l |
| Fosfor [P] | 0,17 | mg/l |
| IJzer [Fe] | 1,50 | mg/l |
| Stikstof (N; vlgs Kjeldahl) | 1,20 | mg/l |
| Sulfaat (als SO4) | 26,00 | mg SO4/l |
| Sulfaat (opgelost, als S) | 8,60 | mg S/L |
| Zuurstof [O] | 1,40 | mg O2/l |

Tabel 3.9: Veldmetingen oppervlaktewater 66501OW-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------|------------|---------|
| Zuurgraad | 7,8 | |
| Geleidbaarheid stabiel | 1260 | µS/cm |
| Temperatuur | 10,4 | °C |

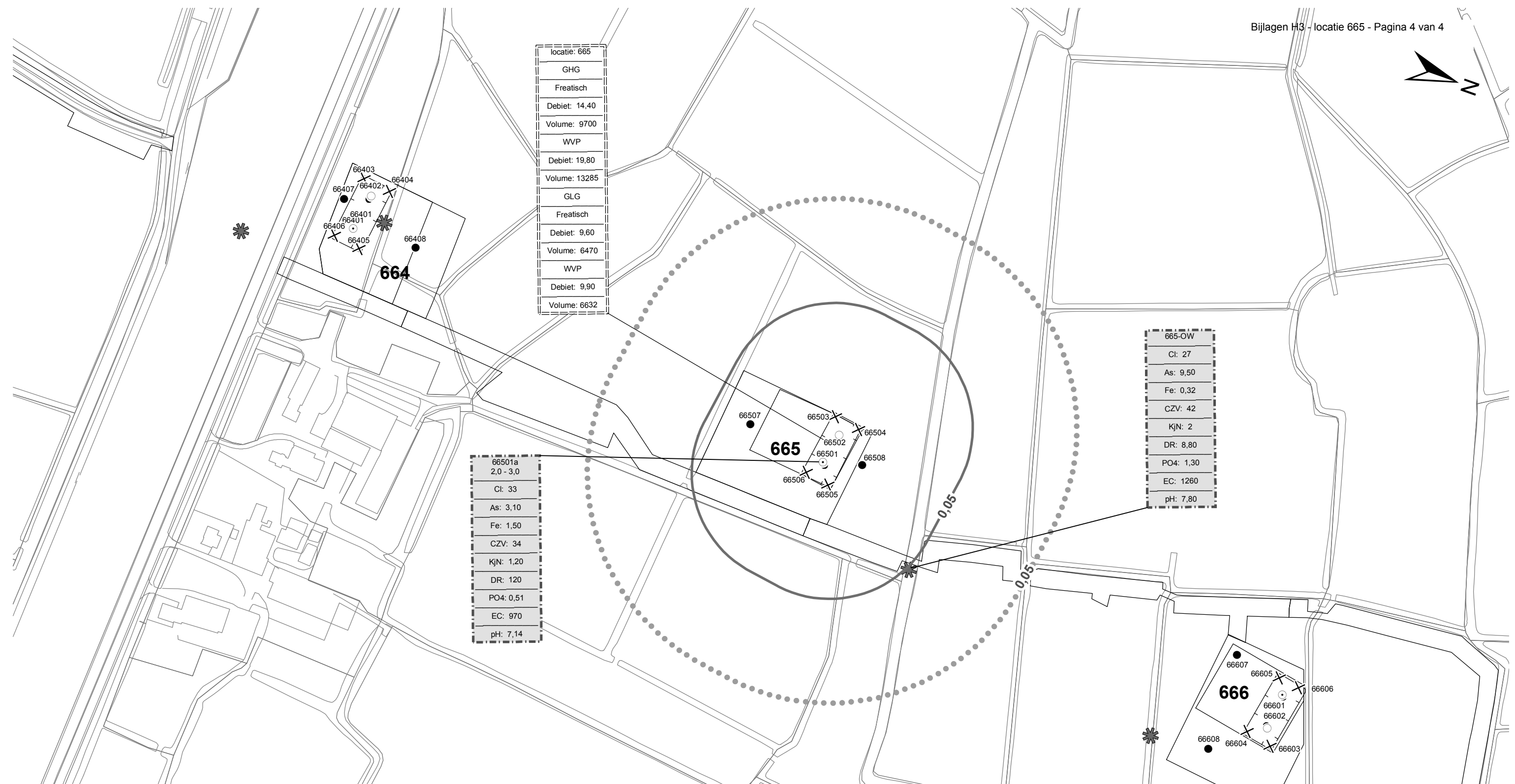
Tabel 3.10: Analyse oppervlaktewater 66501OW-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------------------|------------|-----------|
| Datum monstername | 04/30/2015 | |
| Ammonium | < 0,065 | mg/l |
| Ammonium (als N) | < 0,05 | mg N/l |
| Arseen [As] | 9,50 | µg/l |
| BZV-5 | 2,90 | mg O2/l |
| Chloride | 27,00 | mg/l |
| CZV | 42,00 | mg/l |
| Droogrest onopgeloste bestanddelen | 8,80 | mg/l |
| Fosfaat (als P2O5) | 0,95 | mg P2O5/l |
| Fosfaat (als PO4) | 1,30 | mg PO4/l |
| Fosfor [P] | 0,42 | mg/l |
| IJzer [Fe] | 0,32 | mg/l |
| Stikstof (N; vlgs Kjeldahl) | 2,00 | mg/l |

| | | |
|--------------------------------|-------|-----------------------|
| Sulfaat (als SO ₄) | 9,40 | mg SO ₄ /l |
| Sulfaat (opgelost, als S) | 3,10 | mg S/L |
| Zuurstof [O] | 13,20 | mg O ₂ /l |

Tabel 3.11: Maaiveldhoogten

| X-coördinaat | Y-coördinaat | Maaiveldniveau in m NAP |
|--------------|--------------|-------------------------|
| 227342,3 | 586887,6 | 0,076 |
| 227417,7 | 586879,6 | 0,04 |
| 227390,1 | 586883,2 | -0,044 |
| 227366,4 | 586885,5 | 0,047 |
| 227344,7 | 586912,7 | 0,409 |
| 227371,4 | 586912,5 | 0,421 |
| 227396,9 | 586907,7 | 0,36 |
| 227422,2 | 586904,2 | 0,231 |
| 227423,4 | 586931,7 | 0,324 |
| 227396 | 586932,7 | 0,418 |
| 227371,4 | 586933,9 | 0,442 |
| 227345,1 | 586937,6 | 0,348 |
| 227350,8 | 586963,7 | 0,162 |
| 227376,2 | 586961,9 | 0,272 |
| 227402,4 | 586958,8 | 0,422 |
| 227426 | 586955,3 | 0,395 |
| 227426,8 | 586981,3 | 0,185 |
| 227401,4 | 586982 | 0,073 |
| 227377,3 | 586984,6 | -0,042 |
| 227352,1 | 586987,4 | -0,196 |
| 227383,1 | 586958,4 | 0,362 |
| 227362 | 586962,6 | 0,182 |
| 227351,4 | 586956,2 | 0,249 |
| 227354,6 | 586973,6 | -0,07 |
| 227396,5 | 586966,7 | 0,317 |
| 227393,2 | 586949,9 | 0,42 |
| 227375,4 | 586903,7 | 0,411 |
| 227376,1 | 586983,7 | -0,011 |



| |
|---------------|
| locatie: 665 |
| GHG |
| Freatisch |
| Debiet: 14,40 |
| Volume: 9700 |
| WVP |
| Debiet: 19,80 |
| Volume: 13285 |
| GLG |
| Freatisch |
| Debiet: 9,60 |
| Volume: 6470 |
| WVP |
| Debiet: 9,90 |
| Volume: 6632 |

| |
|-----------|
| 66501a |
| 2,0 - 3,0 |
| Cl: 33 |
| As: 3,10 |
| Fe: 1,50 |
| CZV: 34 |
| KjN: 1,20 |
| DR: 120 |
| PO4: 0,51 |
| EC: 970 |
| pH: 7,14 |

| |
|-----------|
| 665-OW |
| Cl: 27 |
| As: 9,50 |
| Fe: 0,32 |
| CZV: 42 |
| KjN: 2 |
| DR: 8,80 |
| PO4: 1,30 |
| EC: 1260 |
| pH: 7,80 |

Verklaring

| | | | | | | | | |
|--|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--|------------------------------|
| | Werkterrein + bouwwegen | Verlagingscontouren (GHG) | | Verlagingscontouren (GLG) | | Verklaring labels | | Gegevens locatie |
| | Bouwput | | Verlagingscontouren (GLG) | | Verlagingscontouren (GLG) | | | Analyseresultaten grondwater |
| | Masten | | Verlagingscontouren (GLG) | | Verlagingscontouren (GLG) | | | |
| | Locatie sondering incl. nummer | | Verlagingscontouren (GLG) | | Verlagingscontouren (GLG) | | | |
| | Locatie boring tot 0,50 m-mv | | Verlagingscontouren (GLG) | | Verlagingscontouren (GLG) | | | |
| | Locatie boring tot 1,20 m-mv | | Verlagingscontouren (GLG) | | Verlagingscontouren (GLG) | | | |
| | Locatie boring tot 4,00 m-mv | | Verlagingscontouren (GLG) | | Verlagingscontouren (GLG) | | | |
| | Locatie boring + peilbuis | | Verlagingscontouren (GLG) | | Verlagingscontouren (GLG) | | | |
| | Locatie oppervlaktewater monster | | Verlagingscontouren (GLG) | | Verlagingscontouren (GLG) | | | |

Verklaring analyseresultaten:
 Cl :Chloride (in mg/l)
 As :Arseen (in µg/l)
 Fe :IJzer (in mg/l)
 CZV :Chemisch zuurstof verbruik (in mg O₂ /l)
 KjN :Stikstof volgens Kjeldahl (in mg/l)
 DR :Droogrest onopgeloste bestanddelen (in mg/l)
 PO4 :Fosfaat (mg/l)
 pH :Zuurgraad
 EC :Elektrische geleidbaarheid (µS/cm)

Eenheden Krusingen en Strekkingen:
 Debieten (Q) (in m³ / uur)
 Volumes (V) (in m³)

Afkortingen
 SB: Spanningsbemaling

| | | | | | |
|--|--------------------|-------------|--------|------------------------|------------------|
| TITEL | | | | | |
| Waterinformatiekaart mast : 665 | | | | | |
| Noord - West 380 kV | | | | | |
| STATUS | GETEKEND DOOR | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER | |
| | D. Dobri | | | | |
| | GECONTROLEERD DOOR | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WIJZIGING | GETEKEND BIJ |
| | E. Aldershof | | | | ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD | AFD. | PAR. | SCHAAL | DATUM 1e UITGAVE |
| | J. Assink | | | 1:2500 | 28.05.2015 |
| | | | | DATUM WIJZIGING | |
| WAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT | NUMMER | WIJZ NR. |
| | | | A3 | Mast nr. 665 | 0 |

Locatie VKA versie 2.8
Toegangsweg VKA versie 2.8

4 Grondmechanisch onderzoek

Verantwoording

Titel: Grondmechanisch onderzoek: project: Noord-West 380 kV
deelgebied 1
mastnummer 665

Projectnummer: 000.144

Referentienummer: 6012-0102-000.R665

Revisie: 1

Datum: 12-03-2015

Auteur(s): G.Hofstede
E-mail adres: b.bosman@fugro.nl

Gecontroleerd door: B. Bosman, teamleider sonderingen
Paraaf gecontroleerd: BB

Goedgekeurd door: W.H.J. van der Velden, projectleider
Paraaf goedgekeurd: WHV

Contact: B. Bosman, teamleider sonderingen

INHOUDSOPGAVE

- 4.1. Inleiding
 - 4.2. Uitzetten en waterpassen
 - 4.3. Sonderen
 - 4.4. Onderzoeksresultaten
- Bijlagen

4.1. Inleiding

Ten behoeve van het funderingsontwerp en de omgevingsvergunning voor de bouw van de mast zijn er gegevens verzameld van de bodemopbouw. De resultaten zijn in dit hoofdstuk beschreven.

Ter plaatse van de mastlocatie zijn de volgende veldwerkzaamheden uitgevoerd:

- 4 sonderingen met meting van plaatselijke wrijvingsweerstand tot 40 m -mv [of maximale reactiekracht], waarvan 1 sondering met meting van de waterspanning.

De sonderingen DKMP665-1 en DKM665-2 hebben niet de beoogde diepte van 40 m – mv gehaald; op een mindere diepte is de maximale reactiekracht van de sondeertruck - t.w. 16 ton (standaard conus) - bereikt.

4.2. Uitzetten en waterpassen

De onderzoeklocaties zijn door Fugro GeoServices B.V. uitvoering uitgezet en gewaterpast, waarbij de locaties zijn gemeten met behulp van GPS-RTK en zijn weergegeven ten opzichte van RD/NAP. De onderzoekslocaties zijn weergegeven op de situatietekening.

De coördinaten van de onderzochte punten zijn onderaan de sondeergrafieken en in onderstaande tabel weergegeven.

| | X-coördinaat | Y-coördinaat | Maaiveldniveau (NAP) |
|-----------|--------------|--------------|----------------------|
| DKMP665-1 | 227384.4 | 586956.1 | 0.42 |
| DKM665-2 | 227385.0 | 586964.7 | 0.30 |
| DKM665-3 | 227362.7 | 586967.4 | 0.13 |
| DKM665-4 | 227362.2 | 586959.0 | 0.30 |

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties in het terrein is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. De gerapporteerde hoogtes zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

Voor een verklaring van de op de situatietekening gebruikte tekens en symbolen wordt verwezen naar de bijlage "Legenda Terreinproeven en Grondsoorten".

4.3. Sonderen

De sonderingen zijn uitgevoerd met de elektrische Fugro-kleefmantelconus conform norm NEN-EN-ISO 22476-1, toepassingsklasse 3. Een beschrijving van de gevolgde meet- en registratiemethode is gegeven in de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen". De conus is voorzien van een hellingmeter. In de sondeergrafieken is de diepte gecorrigeerd voor de gemeten afwijking van de verticaal.

Op de grafieken van de sonderingen is het wrijvingsgetal weergegeven. Dit is de verhouding tussen de plaatselijke wrijvingsweerstand en de conusweerstand. Empirisch is vastgesteld dat het wrijvingsgetal een nauwe relatie heeft met de grondsoort, zodat een goede indicatie van de laagopbouw is verkregen.

De sonderingen zijn uitgewerkt met een interpretatie van het wrijvingsgetal voor identificatie van de bodemlagen. De identificatie van de bodemlagen is uitgevoerd volgens Robertson (1990), die door Fugro is aangepast aan de Nederlandse omstandigheden. Voor achtergronden en beperkingen wordt verwezen naar de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen". De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie.

Op de sondeergrafiek waarop het resultaat van de meting van de waterspanning is gepresenteerd, is ook de waterspanningsindex gegeven. Dit is de verhouding tussen de waterspanning en de conusweerstand. In het algemeen kan worden gesteld dat een hoge index een minder goed water doorlatende laag weergeeft. Voor de interpretatie van de waterspanningssonderingen verwijzen wij naar de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen".

4.4. *Onderzoeksresultaten*

De onderzoeksresultaten zijn opgenomen in de volgende bijlagen:

Bijlage: 6012-0102-000-665

Situatie inclusief onderzoekslocaties

Bijlage: DKMP665-1 t/m DKM665-4

Sonderingen

"Legenda Terreinproeven en Grondsoorten"

"Continu Elektrisch Sonderen"



SITUATIE

NOORD - WEST 380

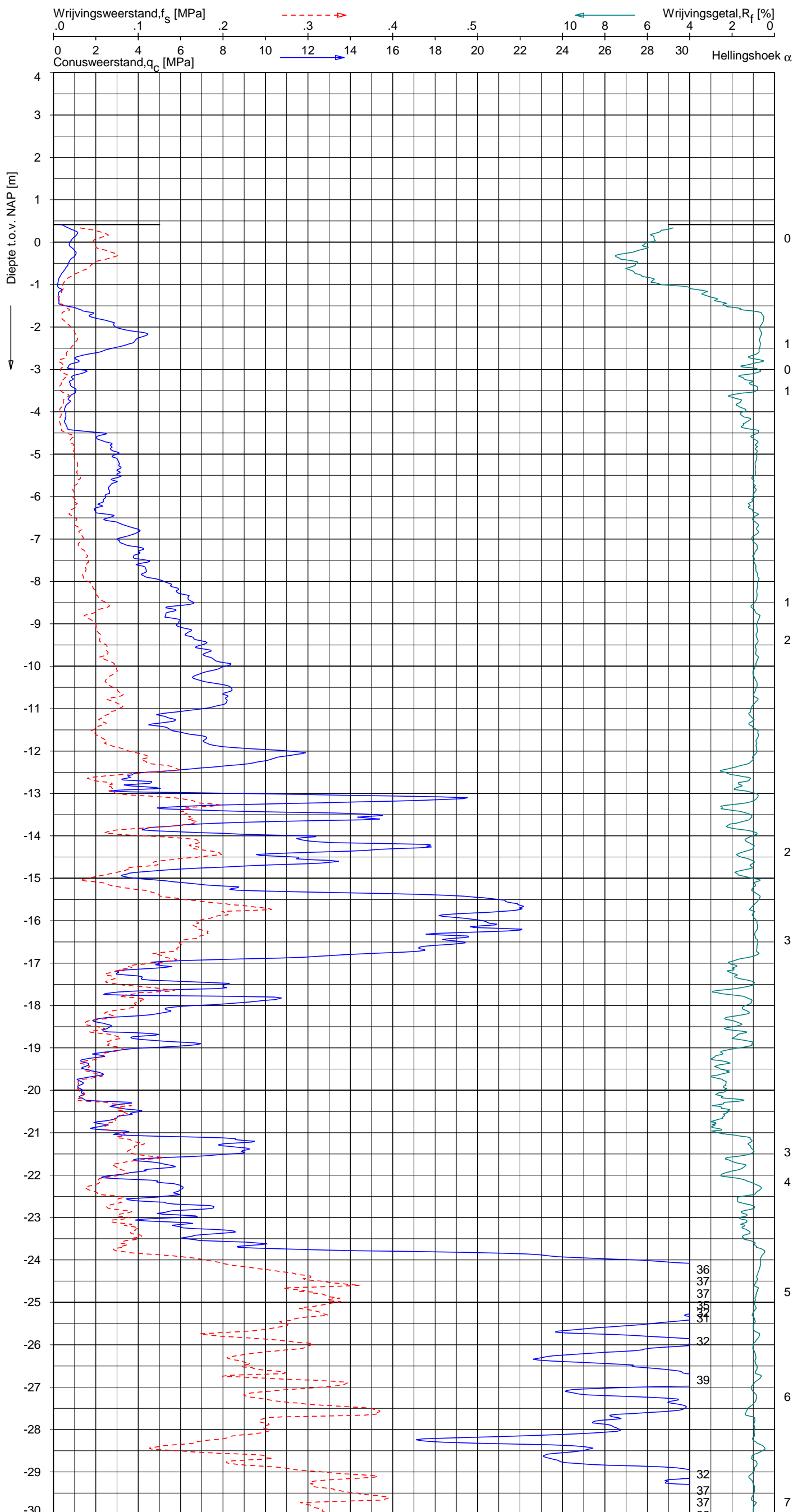
Opdr.nr.: 6012-0102-000

Bijlage : 665

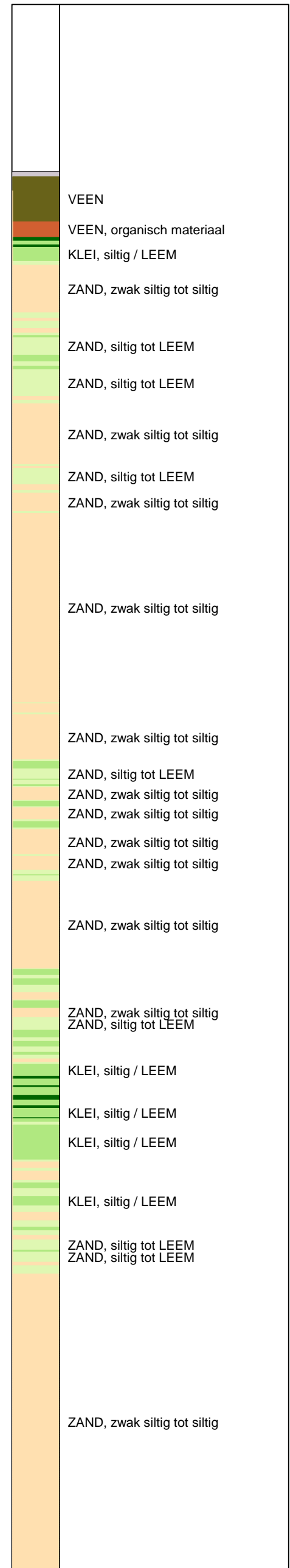
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-03-12 14:32:01

6012-0102-000

DKMP665-1 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JP d.d. 12-feb-2015 Coord.: X=227384.4 m Y= 586956.1 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.42m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2495 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

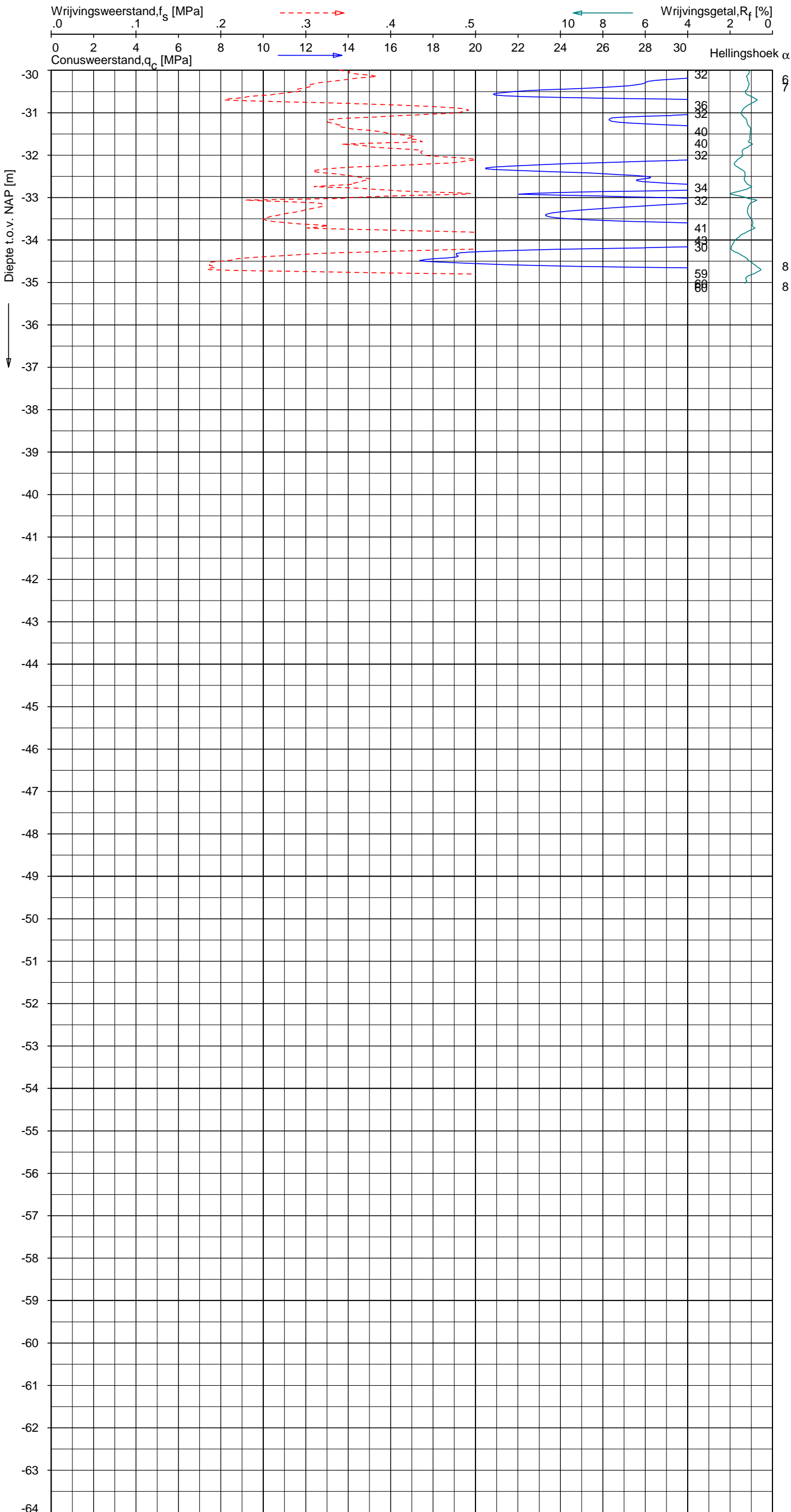
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP665-1

UNIPLOT 05.27.nl / QcFClass-R3.cmd / 2015-03-12 14:32:02

6012-0102-000

DKMP665-1 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

| | |
|--|------------------------------|
| | ZAND, zwak siltig tot siltig |
| | ZAND, zwak siltig tot siltig |
| | ZAND, zwak siltig tot siltig |

Opg. : JP d.d. 12-feb-2015 Coord.: X=227384.4 m Y= 586956.1 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.42 m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2495 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

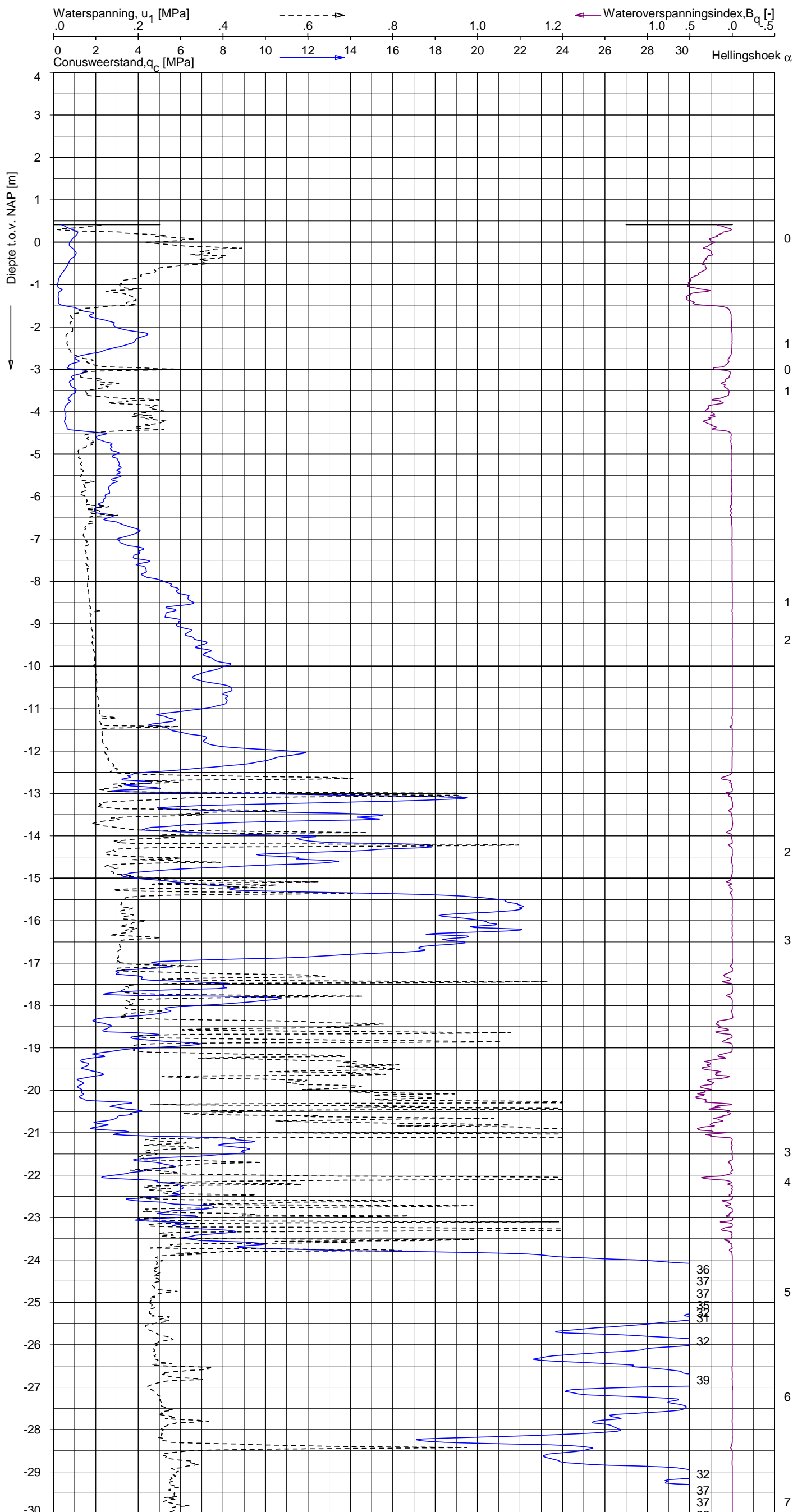
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP665-1

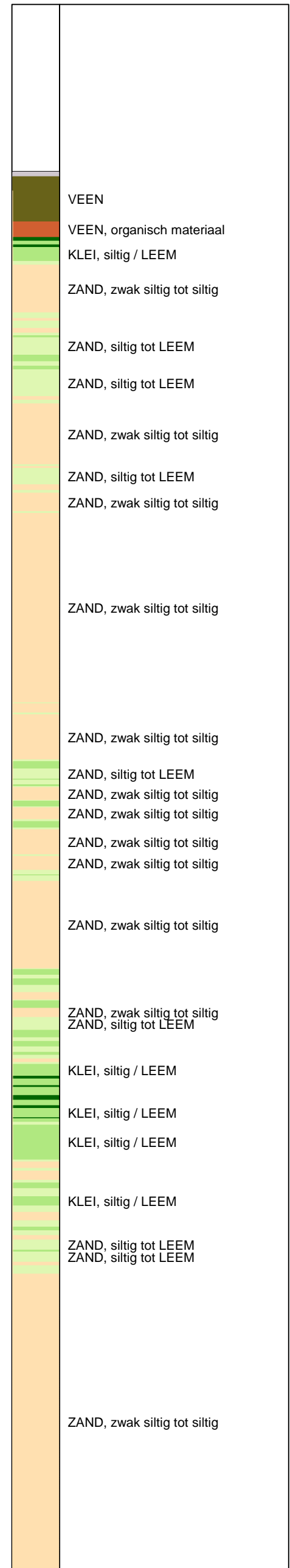
UNIPLOT 05.27.nl / QcU1Class-R3.cmd / 2015-03-12 14:37:49

6012-0102-000

DKMP665-1 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JP d.d. 12-feb-2015 Coord.: X=227384.4 m Y=586956.1 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.42 m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2495 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

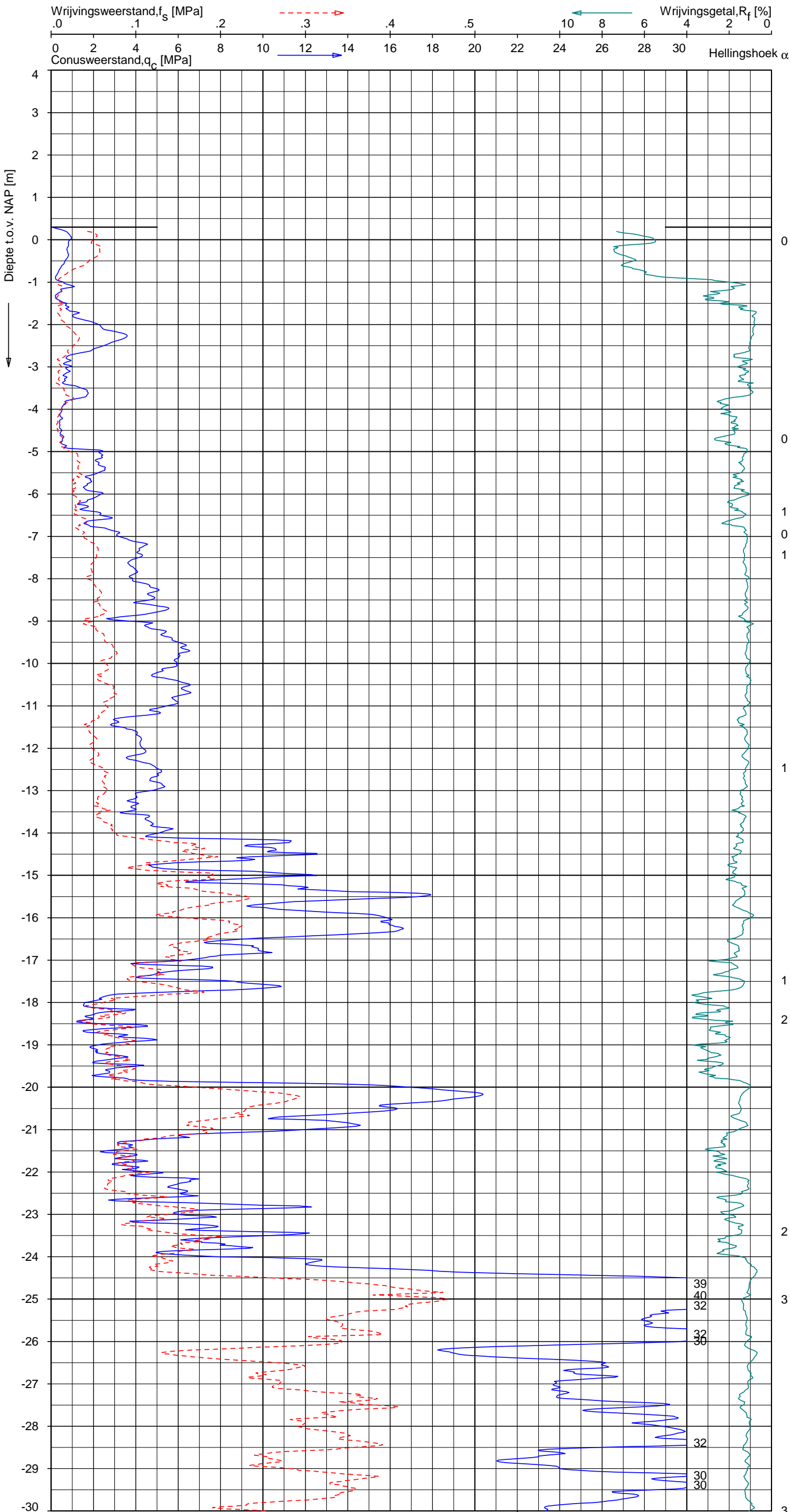
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP665-1

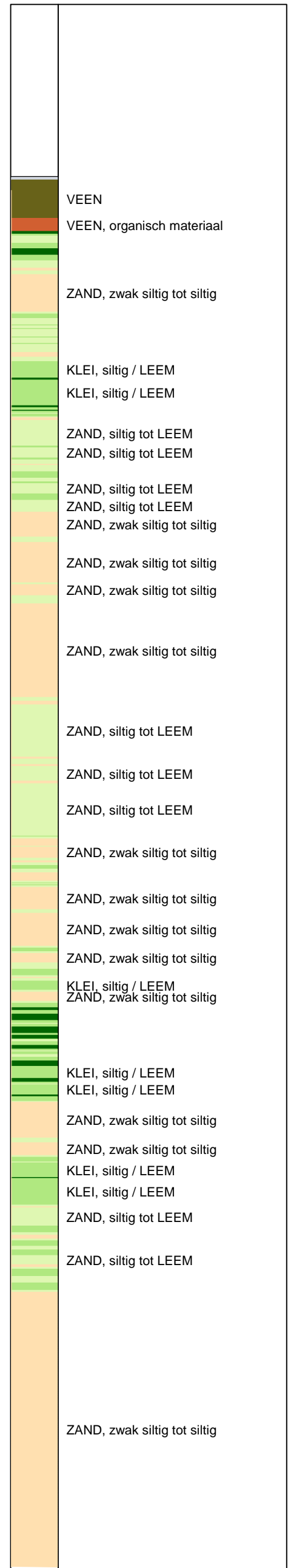
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-03-12 14:32:04

6012-0102-000

DKM665-2 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : JP d.d. 12-feb-2015 Coord.: X=227385.0m Y=586964.7m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.30m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

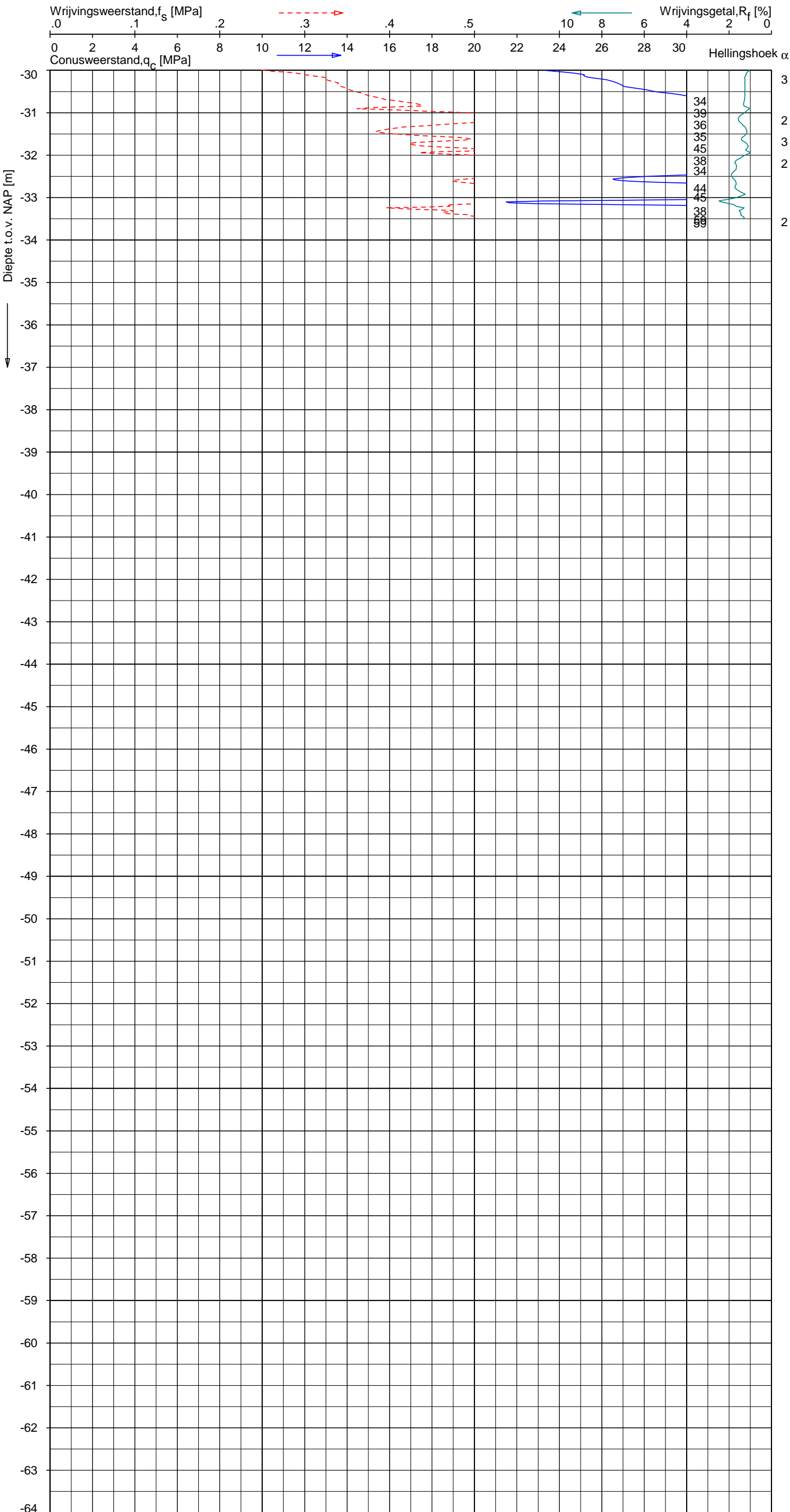
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM665-2

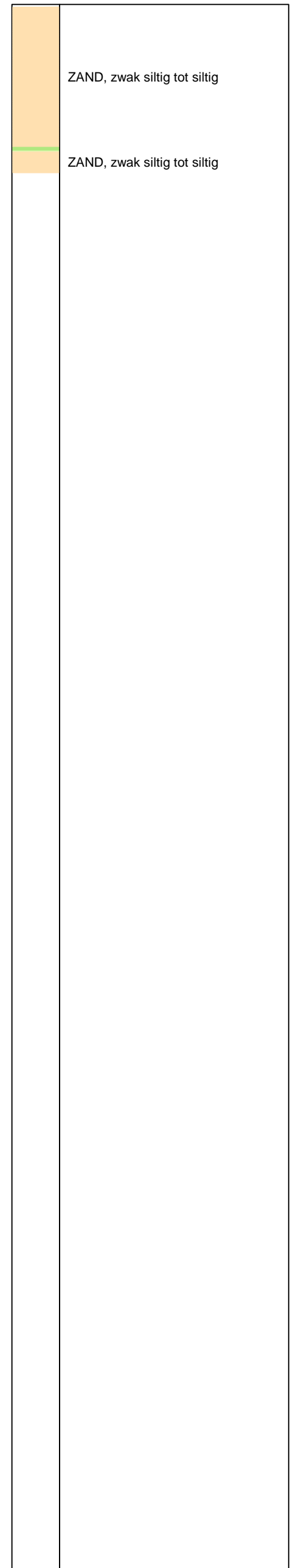
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-03-12 14:32:05

6012-0102-000

DKM665-2 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : JP d.d. 12-feb-2015 Coord.: X=227385.0 m Y= 586964.7 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.30 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

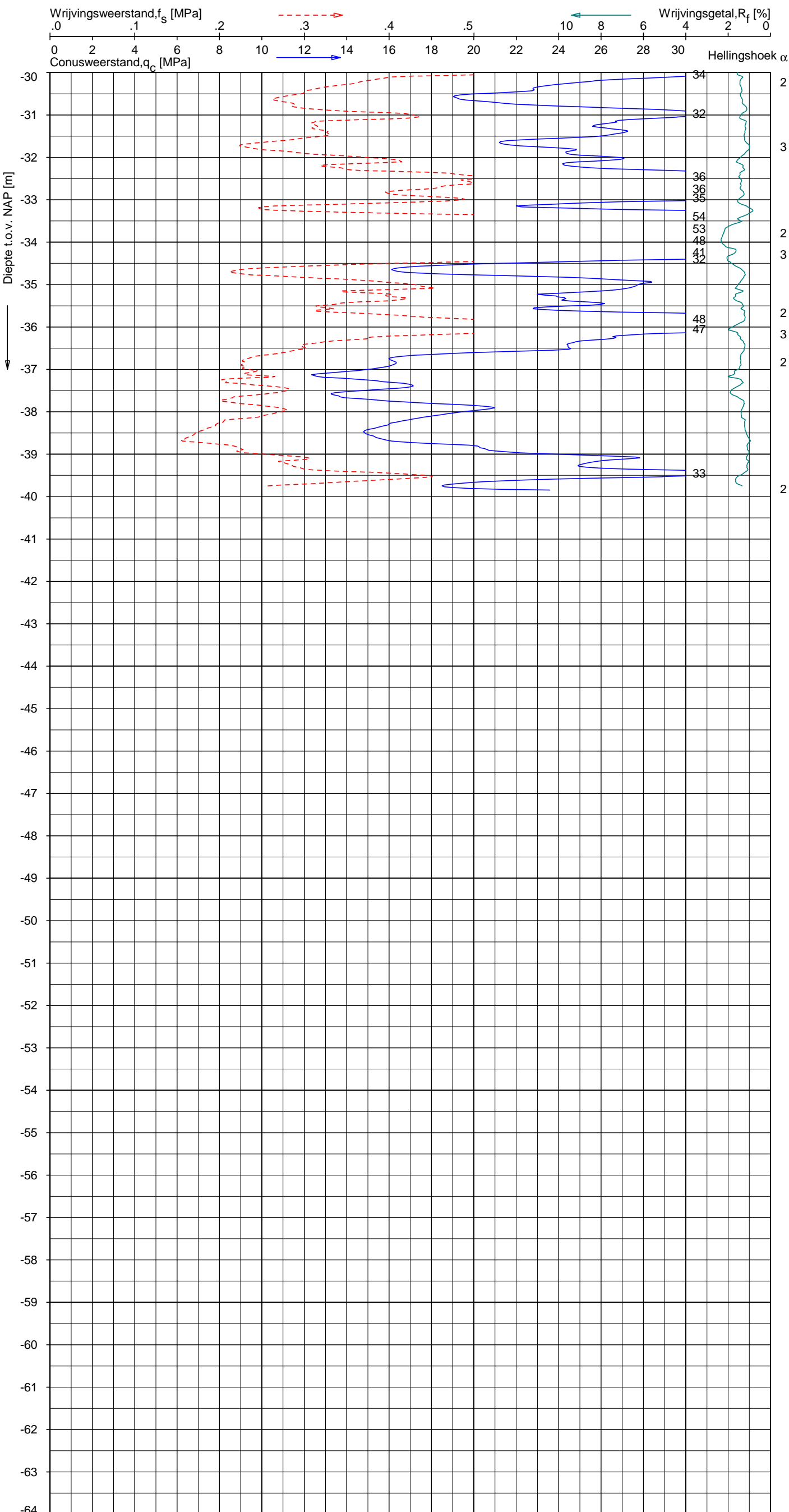
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM665-2

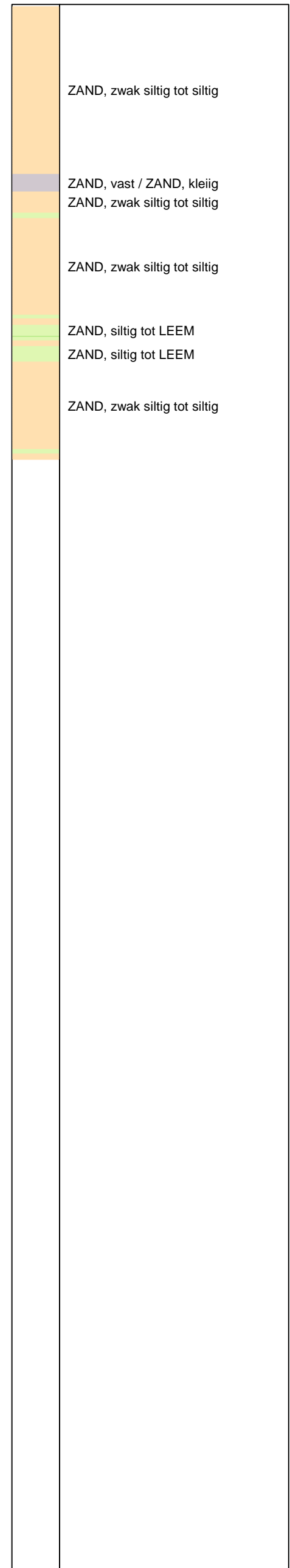
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-03-12 14:32:09

6012-0102-000

DKM665-3 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : JP d.d. 12-feb-2015 Coord.: X=227362.7 m Y= 586967.4 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.13m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

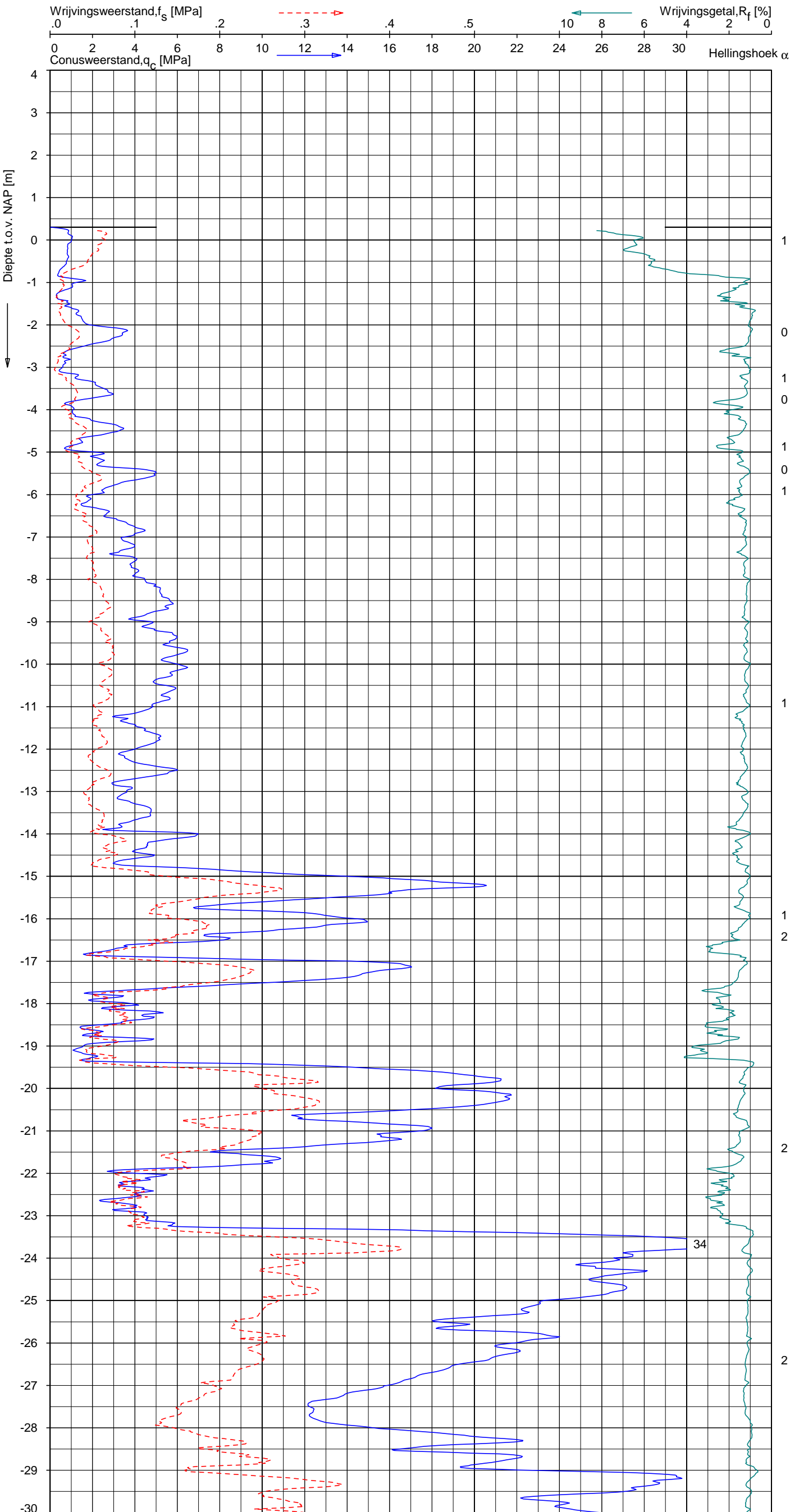
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM665-3

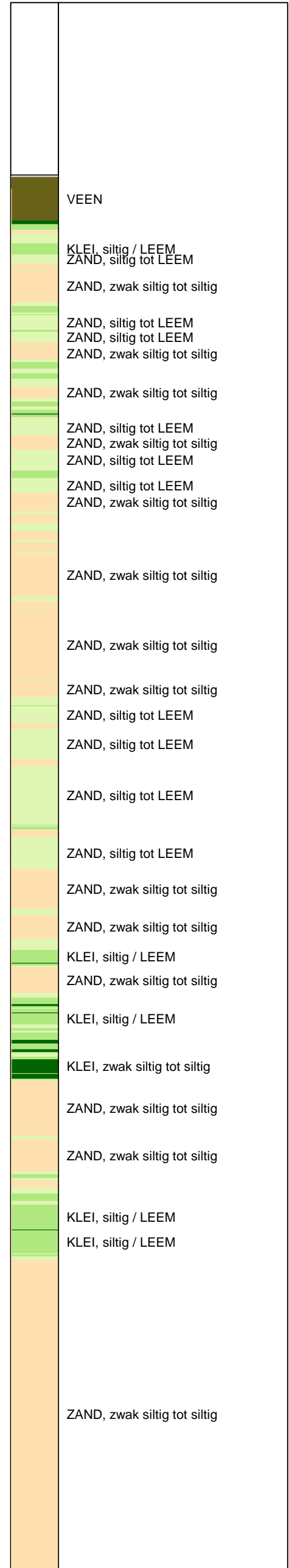
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-03-12 14:32:12

6012-0102-000

DKM665-4 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JP d.d. 12-feb-2015 Coord.: X=227362.2m Y=586959.0m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.30m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

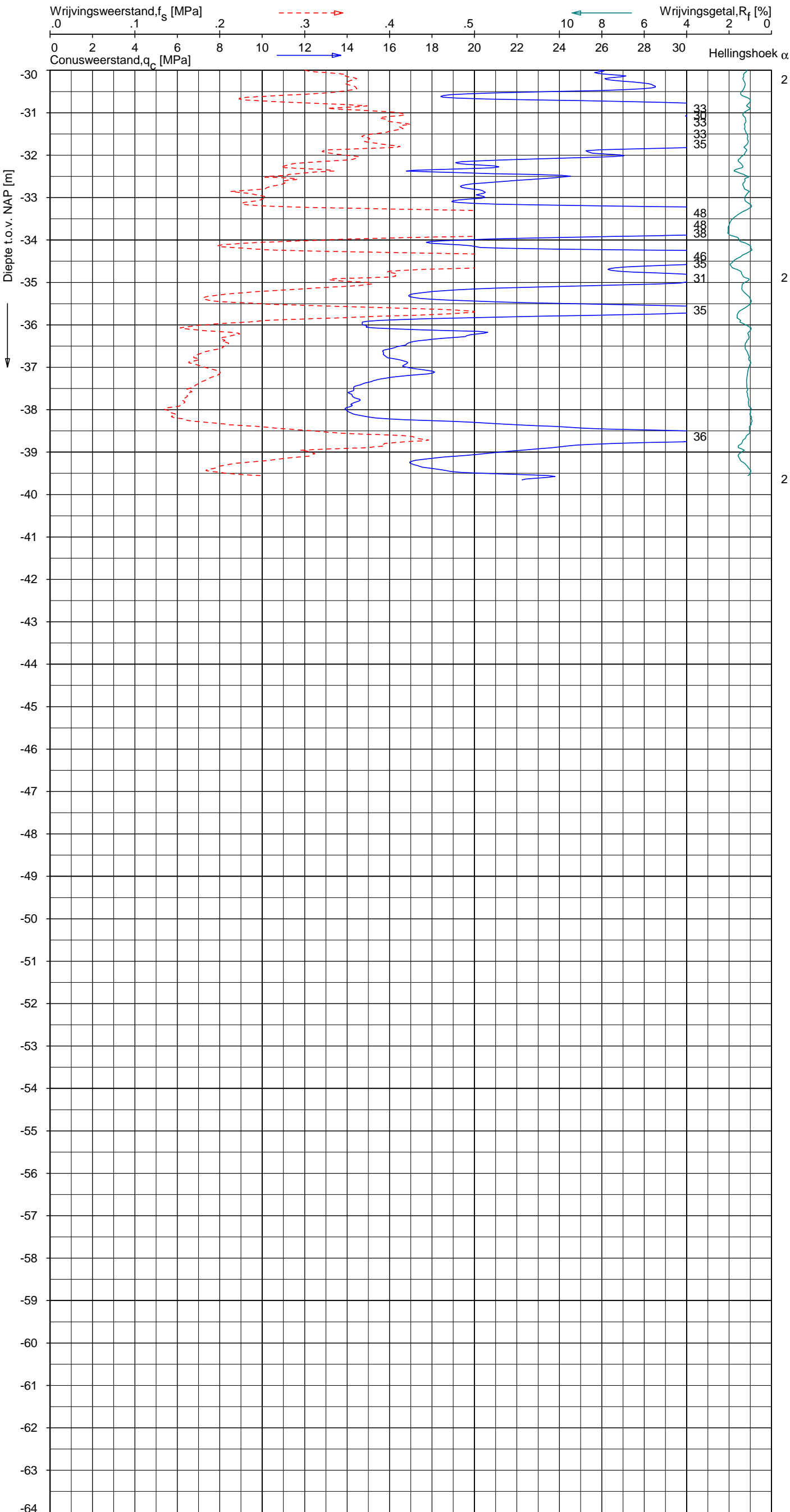
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM665-4

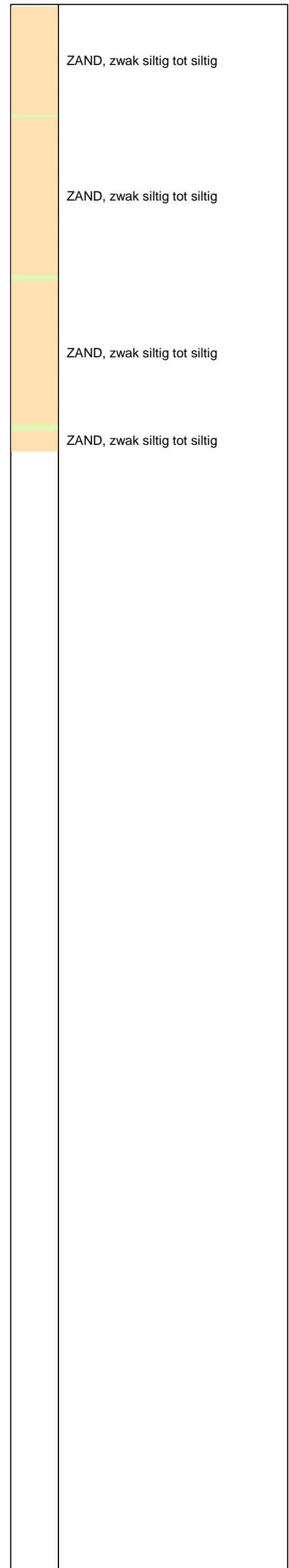
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-03-12 14:32:12

6012-0102-000

DKM665-4 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JP d.d. 12-feb-2015 Coord.: X=227362.2m Y=586959.0m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.30m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM665-4

LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN

BORINGEN / PEILBUIZEN

| | |
|---|--|
| ● | mechanische boring (B) |
| ◐ | handboring (HB) |
| ○ | niet uitgevoerde boring |
| ◌ | niet uitgevoerde handboring |
| ● | boring met peilbuis |
| ● | boring met peilbuis, ondiep en diep filter |
| ● | boring met peilbuis, ondiep, middeldiep en diep filter |
| ◌ | handboring met peilbuis |
| ⊕ | hellingsmeterbuis (HMB) |
| ⌵ | gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) |
| ⊙ | boring derden |
| ⊙ | boring derden met peilbuis |

SONDERINGEN

| | |
|---|--|
| ▼ | diep-/diepzware sondering |
| ▽ | middelzware sondering |
| ▼ | diep-/diepzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
| ▽ | middelzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
| ⊕ | slagsondering |
| ▽ | niet uitgevoerde sondering |
| ⊕ | waterspanningsmeter (WSM) |
| ▽ | sondering derden |
| ▽ | sondering derden met plaatselijke kleefmeting |

Type sonderingen

| | |
|----|-----------------------|
| M | middelzware sondering |
| D | diepsondering |
| DZ | diepzware sondering |
| S | slagsondering |

Toegevoegde metingen

| | |
|----|--|
| KM | meting van de plaatselijke kleef |
| P | meting van waterspanning |
| M | meting van de magnetische veldsterkte |
| G | meting van de geleidbaarheid |
| S | meting van de schuifgolfsnelheid (seismische meting) |
| T | meting van de temperatuur |

LEGENDA / TERMINOLOGIE

grind

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

zand

| | |
|--|----------------------|
| | Zand, kleilig |
| | Zand, zwak siltig |
| | Zand, matig siltig |
| | Zand, sterk siltig |
| | Zand, uiterst siltig |

veen

| | |
|--|---------------------|
| | Veen, mineraalarm |
| | Veen, zwak kleilig |
| | Veen, sterk kleilig |
| | 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 |

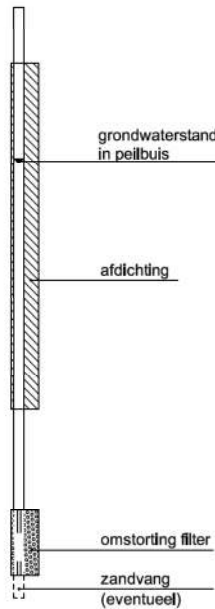
leem

| | |
|--|--------------------|
| | Leem, zwak zandig |
| | Leem, sterk zandig |

Overige toevoegingen

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

Peilbuis



Monsters

| | |
|--|------------------|
| | geroerd monster |
| | ongeroid monster |

Overig

| | |
|--|-----------------------------------|
| | gemiddeld hoogste grondwaterstand |
| | grondwaterstand |
| | gemiddeld laagste grondwaterstand |
| | slib |
| | verharding / kern / asfalt |
| | puin |

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Meettechniek

De standaard bij Fugro toegepaste conus is de “elektrische kleefmantelconus”, waarmee de conusweerstand, de plaatselijke wrijvingsweerstand en de helling gelijktijdig worden gemeten. Sinds februari 2013 is de nieuwe norm *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013 Geotechnisch onderzoek en beproeving - Veldproeven - Deel 1: Elektrische sondering met en zonder waterspanningsmeting* van toepassing als vervanging van NEN 5140, die is terug getrokken. In NEN 9997-1 wordt echter nog wel verwezen naar NEN 5140.

Bij het uitvoeren van een sondering conform *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013* wordt de puntweerstand gemeten, die moet worden overwonnen om een conus met een tophoek van 60° en een basisoppervlak van 1000 mm^2 met een constante snelheid van ca 20 mm/s in de bodem te drukken. Voor de meting van de wrijvingsweerstand is een mantel met een oppervlak van 15000 mm^2 boven de punt aangebracht. De druk op de conuspunt (conusweerstand in MPa) en de wrijving langs de kleefmantel (plaatselijke wrijvingsweerstand in MPa) worden door rekstroken in de conus continu digitaal gemeten. Volgens *NEN-EN-ISO 22476-1* mag het basisoppervlak van de conus tussen 500 en 2000 mm^2 variëren zonder dat correctiefactoren op de meetresultaten moeten worden toegepast. Fugro sonderingen worden standaard uitgevoerd met een sondeerconus met een basisoppervlak van 1500 mm^2 en een manteloppervlak van 20000 mm^2 .

Veelal wordt gebruik gemaakt van een conus met een korter cilindrisch deel boven de conuspunt dan in *NEN-EN-ISO 22476-1* vermelde 400 mm voor een standaard conus. Het cilindrische deel vanaf de conuspunt van de standaard door Fugro gebruikte conussen een lengte heeft van 230 mm in plaats van de genormeerde lengte. Onderzoek¹⁾ heeft aangetoond, dat de invloed van de lengte van deze conus op het sondeerresultaat verwaarloosbaar is, terwijl met een kortere conus met minder risico een grotere sondeerdiepte kan worden bereikt.

De meetsignalen worden digitaal naar een elektrische meeteenheid gestuurd en samen met de diepte en de tijd opgeslagen. Definitieve verwerking vindt daarna op kantoor plaats, waarbij de gemeten parameters tegen de diepte in grafiekvorm worden uitgewerkt. Door continue registratie van de gemeten conus- en wrijvingsweerstand wordt een nauwkeurig beeld van de gelaagdheid en de vastheid van de bodem verkregen.

Afwijking van de conus met de verticaal worden continu geregistreerd, waarmee bij de uitwerking de diepte wordt gecorrigeerd en zo een onjuiste diepteaanduiding als gevolg van “scheef sonderen” wordt voorkomen.

Interpretatie van de sonderingen met plaatselijke wrijvingsweerstand

Meting van zowel de conusweerstand q_c als de plaatselijke wrijvingsweerstand f_s maakt het mogelijk het wrijvingsgetal R_f te berekenen. Het wrijvingsgetal wordt gedefinieerd als het quotiënt van de plaatselijke wrijving en de op gelijke diepte gemeten conusweerstand in procenten. Hierbij wordt rekening gehouden met laagscheidingen ter hoogte van de mantel.

Het wrijvingsgetal R_f geeft samen met de conusweerstand q_c een goed beeld van de bodemopbouw *beneden* de grondwaterspiegel. In de onderstaande tabel zijn enige kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal aangegeven. *Met nadruk dient te worden gesteld dat deze waarden slechts indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan boringen of lokale ervaring en uitsluitend gelden voor de cilindrische elektrische conus.*

| grondsoort | wrijvingsgetal in % | grondsoort | Wrijvingsgetal in % |
|------------------|---------------------|------------|---------------------|
| Grind, grof zand | 0,2 – 0,6 | Klei | 3,0 – 5,0 |
| Zand | 0,6 – 1,2 | Potklei | 5,0 – 7,0 |
| Silt, leem, löss | 1,2 – 4,0 | Veen | 5,0 – 10,0 |

In geroerde grond en in grond boven de grondwaterspiegel kunnen grote afwijkingen ten opzichte van de genoemde waarden voorkomen en gelden deze waarden niet.

¹⁾ Lunne en Powell, A comparison of different sized piezocones in UK clays.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Presentatie sondeergegevens

Sonderingen kunnen worden uitgewerkt met interpretatie van het wrijvingsgetal voor identificatie van de bodemlagen. De identificatie van de bodemlagen is dan uitgevoerd volgens Robertson [1990]², die door Fugro is aangepast aan de Nederlandse omstandigheden. Bij deze interpretatie wordt uitgegaan van de genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f als ingangparameters.

De genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f worden berekend, uit de gemeten wrijvingsweerstand f_s en conusweerstand q_c , indien mogelijk gecorrigeerd voor de waterspanning en de verticale effectieve - en totale grondspanning volgens de onderstaande formules.

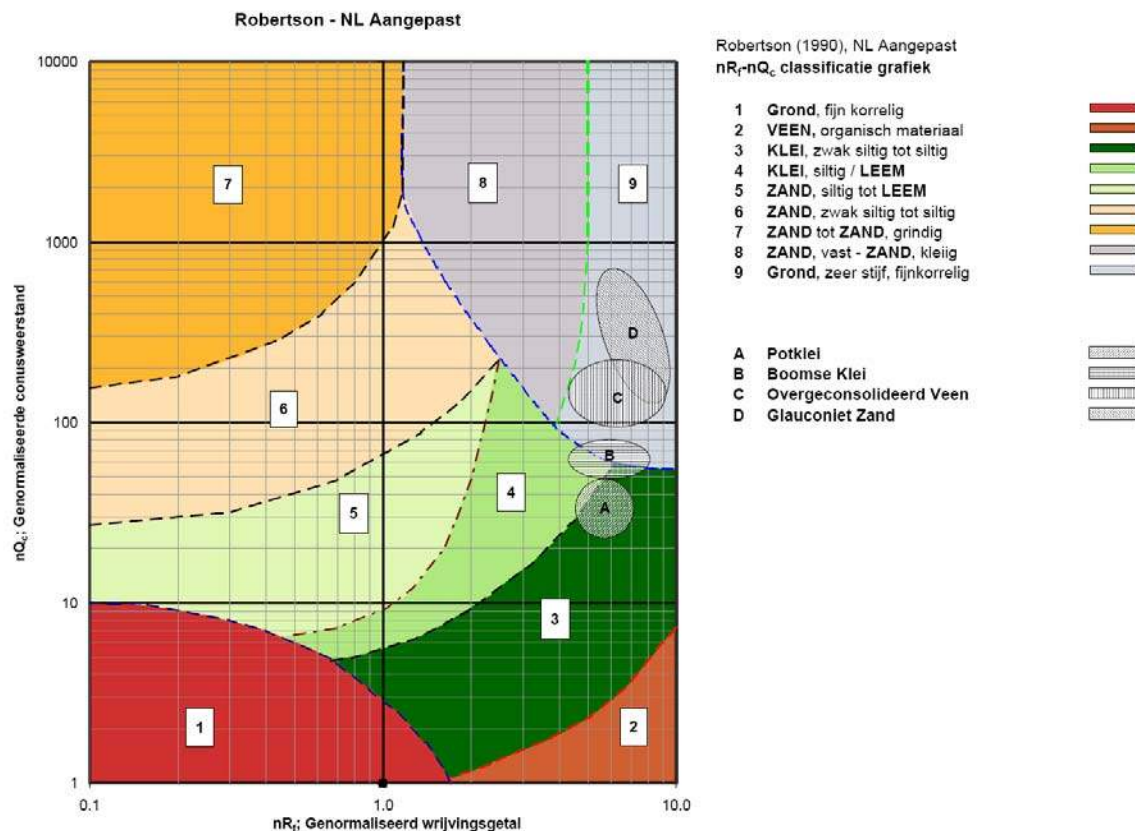
Genormaliseerde conusweerstand:
$$nQ_c = \frac{q_t - \sigma_{v0}}{\sigma'_{v0}}$$

Genormaliseerd wrijvingsgetal:
$$nR_f = \frac{100 \cdot f_s}{q_t - \sigma_{v0}}$$

In geval er geen waterspanning is gemeten, wordt voor q_t de waarde van q_c gebruikt.

Voor de grondsoorten, die specifiek zijn voor de Nederlandse ondergrond condities, zijn in de Bodem Classificatiegrafiek van Robertson [1990] twee aanpassingen gedaan om de Nederlandse situatie beter te beschrijven:

- Gebieden 4 en 5 zijn anders ingedeeld, zodat losgepakte zanden en ondiepe kleilagen beter worden geïnterpreteerd. Deze aanpassingen zijn in onderstaande figuur weergegeven.
- Bovendien is een extra voorwaarde ingebracht om Holocene veenlagen goed te kunnen classificeren. Voor $q_c < 1,5$ MPa en $R_f > 5$ % wordt de grond als veen geclassificeerd.



Voor een aantal specifieke grondtypen, zoals bijvoorbeeld Potklei, Boomse klei, overgeconsolideerd veen en glauconiethoudend zand is tevens het classificatie gebied aangegeven. Deze stemmen niet direct overeen met de benamingen van gebieden 1 tot en met 9.

² Robertson, P.K. [1990] "Soil Classification using the cone penetration test". Canadian Geotechnical Journal, 27(1), 151-8²

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie. Uitgedroogde cohesieve toplagen geven een te hoge waarde worden voor het wrijvingsgetal, waardoor bijvoorbeeld uitgedroogde kleilagen mogelijk onterecht worden geïnterpreteerd als veenlagen. Ook is de correlatie voor de toplagen minder betrouwbaar vanwege het lage effectieve spanningsniveau in deze lagen.

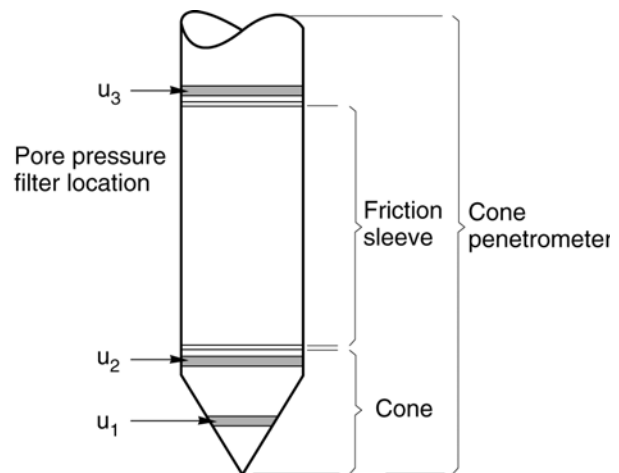
Andere conustypen

Naast de meting van conusweerstand en plaatselijke wrijving is het mogelijk extra (combinaties van) metingen uit te voeren. In onderstaand schema zijn enkele mogelijkheden aangegeven. Indien gewenst kan nadere informatie over metingen en toepassingsmogelijkheden worden verschaft.

| type meting | Meetresultaten | toepassingsmogelijkheden |
|-------------------------------------|--|--|
| waterspanning | waterspanning ter plaatse van de punt | registreren waterremmende lagen indicatie stijghoogte grondwater classificatie / gelaagdheid bodem |
| magnetometer | Magnetische veldsterkte in 3 orthogonale richtingen (X,Y,Z) | Blindganger onderzoek, onderzoek ligging obstakels (stalen leidingen, grondankers), onderzoek paalpunt niveau / schoorstand funderingspalen, onderzoek ligging onderzijde stalen damwanden |
| geleidbaarheid | elektrische geleiding grond en grondwater | indicatie waterkwaliteit / zoet - zout water grens onderzoek verspreiding verontreiniging |
| temperatuur | temperatuurmeting op verschillende diepten | warmteoverdracht in de bodem bepaling temperatuurgradiënt |
| schuifgolfsnelheid (seismisch) | dynamische bodemparameters op verschillende diepten | machinefunderingen, windturbinefunderingen |
| versnelling | versnellingen op verschillende diepten | heitrillingen / verkeerstrillingen |
| MIP (membrane interface probe) | verticale verspreiding van vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen | bestudering zak/drijfslagen en/of verontreinigingen met vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen |
| ROST (rapid optical screening tool) | verticale verspreiding van (aromatische) koolwaterstoffen | bestudering zak/drijfslagen en/of verontreinigingen met (aromatische) koolwaterstoffen |

Waterspanningssonderingen

Naast registratie van conusweerstand en plaatselijke wrijvingsweerstand wordt bij een groot deel van de sonderingen waterspanning geregistreerd. Een waterspanningsconus (*piëzoconus*) is voorzien van een ingebouwde druksensor, waarmee de waterdruk tijdens het sonderen wordt gemeten. Een filter voorkomt het contact van grond met de druksensor. De waterdruk kan op drie locaties in de conus worden gemeten waarbij de posities u_1 en u_2 veelvuldig voorkomen (zie figuur 1). Positie u_3 wordt zelden toegepast. Slechts een kleine hoeveelheid water ($0,2 \text{ mm}^3$) is nodig om een nauwkeurige waterdruk te meten. Het meetbereik kan worden gekozen afhankelijk van de te verwachten wateroverspanning. In stijve kleien kan deze oplopen tot meer dan 3 MPa.



Figuur 1 Principe piëzo-conus

Uitvoeringswijze

Om een juiste meting van de waterspanning te verkrijgen, dient het gehele meetsysteem volledig ontvlucht en gevuld te zijn met een weinig samendrukbare vloeistof. Om te voorkomen dat de vloeistof tijdens het sonderen in de onverzadigde lagen boven de grondwaterstand wegvloeit zijn een juiste keuze van vloeistof, het gebruik van een rubber membraam, een goede uitvoering en de poriëngrootte van het filter belangrijk.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Indien het grondwater relatief ondiep aanwezig is, wordt bij voorkeur voorgeboord tot het niveau van de grondwaterspiegel teneinde luchttoetreding te voorkomen. Hiermee wordt ook de kans op beschadiging en in de grond achterblijven van het rubber membraan verkleind.

Interpretatie

De resultaten van de piëzo-sonderingen bestaan uit de gemeten conusweerstand (q_c), de plaatselijke wrijvingsweerstand (f_s), het wrijvingsgetal (R_f), de gemeten waterspanning (u_1 of u_2 respectievelijk in de punt en achter de punt) en de wateroverspanningindex B_q .

De resultaten van de waterspanningsmeting tijdens het sonderen vormen uit grondmechanisch en geohydrologisch oogpunt een belangrijke extra informatiebron voor de interpretatie van de bodemopbouw. Door combinatie van de meting van de conusweerstand en de waterspanning, bij voorkeur samen met de plaatselijke wrijvingsweerstand, wordt optimaal gebruik gemaakt van de sondeertechniek en kan het benodigde aanvullend grondonderzoek efficiënter worden gepland.

Bij de interpretatie speelt met name de wateroverspanning een rol, dat wil zeggen de verhoging van de waterspanning die door het indrukken van de conus ontstaan is. Dunne cohesieve laagjes in een zandpakket en dunne zandlaagjes in een kleipakket, die in de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand door uitmiddeling niet of slecht zichtbaar zijn, kunnen goed worden gedetecteerd aan de hand van de water(over)spanningen, die door het sonderen ontstaan. Deze laagjes kunnen van groot belang zijn voor het zettingsgedrag van funderingen en voor de verticale (on)doorlatendheid van de grond.

Verder kunnen met de piëzo-conus, met name via de u_1 -meting, sterk gelaagde structuren van zand en klei onderscheiden worden van homogene lagen hetgeen op basis van conusweerstand en plaatselijke wrijving in de meeste gevallen niet lukt. Aangetoond is dat het detectievermogen van de u_1 -meting veel hoger is dan van de u_2 -meting.

Wateroverspanningindex B_q

Met de wateroverspanningindex B_q kan een meer nauwkeurige classificatie van de grondsoort worden verkregen. Deze index is de verhouding van de wateroverspanning en de netto conusweerstand q_{net} , zijnde de gemeten conusweerstand q_c gecorrigeerd voor de waterspanning op het netto oppervlak van de sondeerconus, rekeninghoudend met de heersende effectieve verticale spanning op het betreffende niveau. De wateroverspanningindex B_q wordt als volgt berekend:

$$B_q = \beta \cdot (u_1 - u_0) / q_{net} \quad \text{of} \quad B_q = (u_2 - u_0) / q_{net}$$

waarin:

- β = factor voor de verschillende grondsoorten voor omrekening van u_1 naar u_2 ; standaard wordt hiervoor aangehouden 0,8, zijnde normaal geconsolideerde kleien (zie hierna volgende tabel);
- q_{net} = $q_t - \sigma_{v0}$ = netto conusweerstand;
- q_t = $q_c + (1-a) \cdot \{\beta \cdot (u_1 - u_0) + u_0\}$ voor een filter in de conuspunt;
- = $q_c + (1-a) \cdot u_2$ voor een filter direct achter de conuspunt;
- σ_{v0} = de verticale grondspanning; standaard wordt hierbij uitgegaan van een gemiddeld volumiek gewicht van de bodemlagen van 14 kN/m^3 en een grondwaterstand op 1 m beneden maaiveld;
- a = netto oppervlakteverhoudingscoëfficiënt van de conus i.v.m. de spleet achter de conuspunt;
- u_1 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing *in* de punt;
- u_2 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing *achter* de punt;
- u_0 = de hydrostatische stijghoogte; standaard wordt hiervoor in de berekening een niveau uitgegaan van 1 m beneden maaiveld.

Voor andere grondsoorten zijn de β -factoren in onderstaande tabel gegeven.

| Grond gedrag | β -factor |
|--------------------------------|-----------------------|
| Normaal geconsolideerde klei | 0,6 - 0,8 |
| Licht overgeconsolideerde klei | 0,5 - 0,7 |
| Sterk overgeconsolideerde klei | 0 ¹⁾ - 0,3 |
| Leem samendrukbaar | 0,5 - 0,6 |
| Leem, vast en dilatant gedrag | 0 ¹⁾ - 0,2 |
| Zand siltig, los gepakt | 0,2 - 0,4 |

¹⁾ Bij meting van de waterspanning achter de conuspunt worden in bepaalde gevallen negatieve waterspanningen gemeten. Deze waarden geven nauwelijks een indicatie van de doorlatendheid, doch alleen over het materiaalgedrag.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Dissipatietest

Het is ook mogelijk het sondeerproces op een bepaalde diepte tijdelijk te stoppen en de afname van de wateroverspanning (dissipatie) als functie van de tijd te registreren. Daarna kan het sondeerproces worden voortgezet.

In doorlatende gronden geeft de dissipatietest een goed beeld van de heersende hydrostatische waterspanning en daarmee van de stijghoogte. Het betreft slechts een indicatie aangezien de meetnauwkeurigheid beperkt is. Door het uitvoeren van meerdere metingen in een grondlaag en de gemiddelde waarde van de stijghoogte te bepalen kan een beduidend hogere nauwkeurigheid worden behaald. Ervaring leert dat de onnauwkeurigheid circa 0,5 m bedraagt. Voor een meer nauwkeurige bepaling en de optredende fluctuaties zijn peilbuismetingen over een langere waarnemingsperiode nodig, afhankelijk van het doel.

In slecht doorlatende, cohesieve lagen kan met behulp van de dissipatietest een indicatie van de consolidatiecoëfficiënt en daarmee van de verticale (on)doorlatendheid worden verkregen. Hierbij dient de dissipatietest te worden voortgezet totdat de wateroverspanning tenminste met 50 % is afgenomen. In de praktijk komt dat in zand overeen met circa 1/2 uur à 3/4 uur. Uit berekeningen en kwalitatieve vergelijking van de metingen wordt inzicht verkregen in het consolidatiegedrag van de grond. Voor het vaststellen van de heersende hydrostatische waterspanning in kleilagen is de dissipatietest in de meeste gevallen weinig geschikt, vanwege de benodigde lange aanpassingstijd en de onnauwkeurigheid.

Klassenindeling EN-ISO 22476-1

Voorafgaand aan de uitvoering diende een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse met bijbehorende toelaatbare meetonzekerheid het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten parameters.

Door invoering van de Eurocode is op Europees niveau de internationale sondeernorm EN-ISO 22476-1 "Electrical cone and piezocone testing" ontwikkeld, welke de oorspronkelijke NEN 5140 heeft vervangen. De nieuwe elektrische sondeernorm **EN-ISO 22476-1** is in opzet vergelijkbaar met de oude Nederlandse norm NEN 5140 voor elektrische sonderingen. Een verschil tussen norm **EN-ISO 22476-1** met NEN 5140 is dat in de nieuwe norm de nauwkeurigheid van de meetresultaten wordt gekoppeld aan het toepassingsgebied met bijbehorend bodemkenmerken / geschiktheid voor interpretatie en afleiding van bodemparameters. Verder is de meting van de waterspanning genormeerd.

In de Europese tabel van sondeerclassen worden de sondeerclassen ingedeeld naar de toepassing van de sondering, zie onderstaande tabel.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

| Toepassing Klasse | Test type | Gemeten parameter | Toegestane minimum nauwkeurigheid ^a | Maximum lengte tussen metingen | Gebruik | |
|--|------------|--|---|--------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| | | | | | Grondsoort ^b | Interpretatie ^c |
| 1 | TE 2 | Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning Helling Sondeerlengte | 35 kPa of 5 % 5 kPa of 10 % 10kPa of 2 % 2° 0,1 m of 1% | 20 mm | A | G, H |
| 2 | TE1 TE2 | Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning Helling Sondeerlengte | 100 kPa of 5 % 15 kPa of 15 % 25 kPa of 3 % 2° 0,1 m of 1 % | 20 mm | A B C D | G, H* G, H G, H G, H |
| 3 | TE1 TE2 | Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning ^d Helling Sondeerlengte | 200 kPa of 5 % 25 kPa of 15 % 50 kPa of 5 % 5° 0,2 m of 2 % | 50 mm | A B C D | G G, H* G, H G, H |
| 4 | TE1 | Conus weerstand Mantel wrijving Sondeerlengte | 500 kPa of 5 % 50 kPa of 20 % 0,2 m of 1 % | 50 mm | A B C D | G* G* G* G* |
| NOOT 1 Richtlijnen voor gebruik van Tabel 2 zijn gegeven in bijlage F. | | | | | | |
| NOOT 2 Voor uiterst slappe gronden maken soms nog hogere nauwkeurigheden noodzakelijk. | | | | | | |
| ^a De toegestane minimum nauwkeurigheid van de gemeten parameters is de grootste van de twee genoemde. De relatieve nauwkeurigheid geldt voor de gemeten waarde en niet voor het meetbereik. | | | | | | |
| ^b Volgens ISO 14688-2: A Homogene gronden bestaande uit zeer slappe tot stijve kleien (en silt) ($q_c < 3$ MPa) B Gemengde bodemprofielen met slappe tot stijve kleien ($q_c \leq 3$ MPa) en matig vaste tot vaste zanden (conusweerstand $5 \text{ MPa} \leq q_c < 10 \text{ MPa}$) C Gemengde bodemprofielen met stijve kleien (conusweerstand $1,5 \text{ MPa} \leq q_c < 3 \text{ MPa}$) en zeer dichte zanden ($q_c > 20 \text{ MPa}$) D Zeer stijve tot harde kleien ($q_c \geq 3 \text{ MPa}$) en zeer vaste grove gronden ($q_c \geq 20 \text{ MPa}$) | | | | | | |
| ^c G vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een laag niveau van onzekerheid G* indicatieve vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een hoog niveau van onzekerheid H interpretatie met betrekking tot ontwerp met een laag niveau van onzekerheid H* interpretatie met betrekking tot ontwerp met een hoog niveau van onzekerheid | | | | | | |
| ^d Waterspanning kan alleen worden gemeten als TE2 wordt toegepast. | | | | | | |

Voor projecten, waarbij parameters op basis van Tabel 2.b NEN 9997-1 worden afgeleid, is een hoge nauwkeurigheidsklasse gewenst. Het is echter in een bodemgesteldheid met zowel zeer slappe grondlagen als zeer vaste zandlagen met hoge conusweerstand onmogelijk om aan de eisen van toepassing klasse 1 voldoen zoals ook blijkt uit de bovenstaande tabel. Het bij Fugro gehanteerde meetsysteem voor sonderen is bijzonder nauwkeurig door toepassing van digitale conussen, strikte kwaliteitscontroles en calibraties. In de praktijk is gebleken dat standaard Fugro sonderingen in de nieuwe norm voor het overgrote deel (>95%) in toepassingsklasse 2 vallen. Sonderingen volgens toepassingsklasse 3 in de nieuwe norm zijn vergelijkbaar met sonderingen volgens klasse 2 van de oude NEN 5140.

Toepassingklasse 1 sonderingen kunnen alleen met speciale gevoelige conussen met een beperkt meetbereik en een kleibodemprofiel met $q_c < 3$ MPa worden bereikt. In bodemprofielen waarin zowel zeer slappe lagen als zeer vaste lagen voorkomen kan de hoogste meetnauwkeurigheid van klasse 1 enigszins worden benaderd door aanvullende maatregelen en procedures. Toepassingklasse 2 sonderingen kunnen in bodemprofielen, waarin zowel zeer slappe lagen als zeer vaste lagen voorkomen, alleen worden verkregen door toepassing van digitale conussen met regelmatige calibraties, aanvullende uitvoeringsmaatregelen en kwaliteitscontroles. Toepassingklasse 1 is in deze bodem niet haalbaar. De enige praktische indicatie over de bereikte sondeerklasse is controle van calibraties en 0-puntsverlopen tussen het begin en eind van de sondering.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

In de praktijk komt het af en toe voor dat sonderingen worden uitgevoerd, waarbij door de opdrachtgever is aangegeven dat de maaiveldhoogte niet ten opzichte van een vast referentiepeil (NAP) behoeft te worden vastgelegd. Deze sonderingen voldoen derhalve op dit punt niet aan **EN-ISO 22476-1**.

Klassenindeling NEN 5140

De norm NEN 5140 ging uit van vier kwaliteitsklassen. Voorafgaand aan de uitvoering diende een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse met bijbehorende toelaatbare meetonzekerheid het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten conusweerstand, plaatselijke wrijvingsweerstand en diepte, zoals blijkt uit de onderstaande tabel.

| klasse | Meetgrootheid | toelaatbare meetonzekerheid | meetinterval |
|--------|---------------------------------|-----------------------------|--------------|
| 1 | Conusweerstand | 0,05 MPa of 3% | 20 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,01 MPa of 10% | |
| | Helling | 2° | |
| | Sondeerdiepte | 0,2 m of 1 % | |
| 2 | Conusweerstand | 0,25 MPa of 5% | 50 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,05 MPa of 15% | |
| | Helling | 2° | |
| | Sondeerdiepte | 0,2 m of 2 % | |
| 3 | Conusweerstand | 0,5 MPa of 5% | 100 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,05 MPa of 20% | |
| | Helling | 5° | |
| | Sondeerdiepte | 0,2 m of 2 % | |
| 4 | Conusweerstand | 0,5 MPa of 5% | 100 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,05 MPa of 20% | |
| | Sondeerlengte | 0,1 m of 1% | |

Opmerking: De toelaatbare meetonzekerheid is de grotere waarde van de absolute meetonzekerheid en de relatieve meetonzekerheid. De relatieve meetonzekerheid geldt voor de meetwaarde en niet voor het meetbereik.

Vergelijking van de gespecificeerde nauwkeurigheden van de NEN 5140 en NEN-EN-ISO 22476-1 laat zien dat de nauwkeurigheid van de meest in NL gehanteerde sondeerklasse 2 volgens NEN 5140 iets hoger ligt dan die van de toepassingklasse 3 volgens de ISO norm.

5 Milieuhygiënisch onderzoek (verkennend bodemonderzoek)

Verantwoording

Titel: Milieuhygiënisch onderzoek: Project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
Mastnummer: 665

Projectnummer: B02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 20 juli 2015

Auteur(s): M.N.J. Meuwissen

Gecontroleerd door: J. Assink

Paraaf gecontroleerd:



Goedgekeurd door: L.N.J.M. van der Drift

Paraaf goedgekeurd:



Contact: TenneT380kVnw@arcadis.nl



INHOUDSOPGAVE

5.1. Inleiding

5.2. Vooronderzoek

5.3. Veld- en laboratoriumonderzoek

5.4. Resultaten veldonderzoek

5.5. Resultaten laboratoriumonderzoek

5.6. Evaluatie

5.7. Bijlagen H5

Bijlage 5-1: Tekening met situering boringen en peilbuis

Bijlage 5-2: Analysecertificaten

Bijlage 5-3: Toetsing analyseresultaten

Bijlage 5-4: Toetsingskader

Bijlage 5-5: Kwaliteitsborging

Bijlage 5-6: Veldwerkverklaring

5.1 *Inleiding*

5.1.1 *Algemeen*

De strategie voor de uitvoering van het verkennend bodemonderzoek voor de landbodem is gebaseerd op de NEN 5740, Bodem – Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem, uitgegeven door het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI) januari 2009.

Naast een verkennend bodemonderzoek is een waterbodemonderzoek in de watergangen op de locatie uitgevoerd. De strategie voor de uitvoering van het waterbodemonderzoek is gebaseerd op de NEN 5720, Bodem – Waterbodem – Strategie voor het uitvoeren van verkennend onderzoek- Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van waterbodem en baggerspecie, uitgegeven door het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI) november 2009.

5.1.2 *Aanleiding en doelstelling*

De aanleiding voor het uitvoeren van het verkennend bodemonderzoek en het waterbodemonderzoek is een bodemingreep. In verband hiermee is inzicht in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond en grondwater) en waterbodem noodzakelijk.

De doelstelling van het onderzoek is het vaststellen van de milieuhygiënische bodemkwaliteit van de onderzoekslocatie. Het verkennend bodem- en waterbodemonderzoek is bedoeld om aan te tonen of er mogelijk sprake is van verontreinigde grond en slib.

5.1.3 *Kwaliteitsborging en onafhankelijkheid*

Voor informatie omtrent kwaliteitsborging, zie bijlage 5-5.

Voor de onafhankelijkheidsverklaring van de milieudeskundigen, zie bijlage 5-6.

5.1.4 *Opbouw van het rapport*

In het voorliggende rapport komen de volgende aspecten aan de orde:

- De resultaten van het vooronderzoek (paragraaf 5.2);
- De uitgevoerde veld- en laboratoriumwerkzaamheden (paragraaf 5.3);
- De resultaten van het veldonderzoek (paragraaf 5.4);
- De resultaten van het laboratoriumonderzoek en de interpretatie (paragraaf 5.5);
- Een evaluatie van de onderzoeksresultaten, toetsing van de gekozen onderzoekshypothese en conclusies en aanbevelingen (paragraaf 5.6).

De bijbehorende tekeningen, boorprofielen en analysecertificaten zijn als bijlage opgenomen.

5.2 *Vooronderzoek*

5.2.1 *Algemeen*

In deze paragraaf worden de resultaten van het vooronderzoek besproken. Dit resulteert in een hypothese over de mate van verdenking ten aanzien van bodemverontreiniging op de locatie.

Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5717 en 5725 met uitzondering van de financieel/juridische aspecten. De resultaten van het vooronderzoek zijn in de volgende paragrafen weergegeven.

5.2.2 *Locatiegegevens*

Voor gedetailleerde informatie van de locatie wordt verwezen naar hoofdstuk 1.

5.2.3 *Geraadpleegde bronnen*

Bij het verzamelen van de historische gegevens zijn verschillende bronnen geraadpleegd. In tabel 5.2.1 zijn de bronnen vermeld. Bij elke bron is een toelichting opgenomen. In paragraaf 5.2.4 zijn de resultaten van het vooronderzoek toegelicht.

Tabel 5.2.1: Overzicht geraadpleegde bronnen tijdens vooronderzoek

| Bron | Korte toelichting |
|-----------------------------|--|
| Provincie Groningen | Bodeminformatie van de provincie: http://geoservices.provinciegroningen.nl/Flamingo/Kaarten/bodeminformatie/ |
| Waterschap Noorderzijlvest | Telefonisch contact dhr. Bakker en dhr. Van der Klok, 13 – 14 sept 2012 |
| Overige bronnen (archieven) | Indien bovengenoemde bronnen hiertoe aanleiding geven, zijn de archiefbezoeken uitgevoerd om aanvullende informatie te verkrijgen |

5.2.4 Resultaten dossieronderzoek

Uit de beschikbare gegevens, verkregen uit bovengenoemde bronnen (tabel 5.2.1), blijkt dat ter plaatse van de mastvoet geen (water-)bodemverontreiniging wordt verwacht. De aangetroffen informatie gaf geen aanleiding tot het uitvoeren van aanvullend (archief)onderzoek. De locatie kan derhalve beschouwd worden als onverdacht.

5.2.5 Resultaten terreininspectie

De terreininspectie is uitgevoerd door M. la Crois op 17-4-2015. Tijdens de terreininspectie zijn de volgende onderdelen aan de orde gekomen:

- Huidig terreingebruik;
- Verhardingen en vloeren;
- Boven- en ondergrondse tanks (en vul- en ontluuchtingspunten), stookplaatsen, (half)verhardingslagen, ophogingen, storthopen, dempingen en ontgravingen;
- Mogelijke asbestverdenking;
- Mogelijk gesprek met eigenaar en de resultaten hiervan.

Tijdens de terreininspectie zijn geen bijzonderheden aangetroffen.

Er zijn bij de milieukundige werkzaamheden en inspecties geen bijzonderheden waargenomen m.b.t. drainage (geen volledige drainage-inspectie uitgevoerd).

5.2.6 Bodemopbouw en geohydrologie

De regionale bodemopbouw is weergegeven in onderstaande tabel 5.2.2. De gegevens uit deze tabel zijn ontleend aan www.dinoloket.nl aangevuld met de lokale locatie specifieke gegevens zoals naar voren komt uit de sonderingen uitgevoerd in het kader van het geotechnische onderzoek (zie hoofdstuk 4) en de handboringen voor het cultuurtechnisch onderzoek (zie hoofdstuk 2).

Tabel 5.2.2: Regionale bodemopbouw

| Globale diepte (m NAP) | Samenstelling | Geohydrologische eenheid | Formatie |
|------------------------|---------------|--------------------------|------------------------|
| 0,22 tot -4,5 | klei, zand | deklaag | Formatie van Naaldwijk |
| -4,5 tot -12,5 | zand | watervoerende laag | Formatie van Boxtel |
| -12,5 tot -23,5 | klei | slechtdoorlatende laag | Eem Formatie |
| -23,5 tot -40 | zand | watervoerende laag | Peelo Formatie |

Oppervlaktewaterpeilen

Het peil van de rond de mastlocatie gelegen oppervlaktewater bedraagt circa -1,14 m NAP. Dit is gebaseerd op het AHN2 (Algemeen Hoogtebestand Nederland) en de veldmetingen van het slootprofiel.

Freatisch grondwater

De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) geeft de grondwaterstandsfluctuatie zone aan. Deze kunnen in het veld terug te vinden zijn als hydromorfe profielkenmerken. Op basis van de hydromorfe profielkenmerken in boringen op de

locatie is een gemiddelde GHG af te leiden van 0,50 m -mv en de GLG op 1,50 m -mv. Bij een maaiveldniveau van 0,22 m NAP komt dit overeen met een GHG van -0,28 m NAP en een GLG van -1,28 m NAP.

De in peilbuis 66501-1 met filterdiepte 2,00 tot 3,00 m -mv tijdens de veldwerkzaamheden opgenomen freatische stijghoogte is weergegeven in onderstaande tabel. De waarden ten opzichte van maaiveld zijn met de maaiveldhoogte van 0,36 m NAP bij de peilbuis vertaald naar een waarde ten opzichte van NAP.

Tabel 5.2.3: Ondiepe stijghoogte peilbuis 66501-1

| Datum | Stijghoogte (m -mv) | Stijghoogte (m NAP) |
|------------|---------------------|---------------------|
| 04/21/2015 | 1,00 | -0,64 |
| 04/30/2015 | 1,05 | -0,69 |

De locatie is niet gelegen in een waterwingebied of boringsvrije zone.

5.2.7 Resultaten voorgaande bodemonderzoeken

Er zijn geen bodemonderzoeken bekend die zijn uitgevoerd op deze locatie, of de informatie over de bodemonderzoeken resulteert niet in een gewijzigde onderzoekshypothese of -strategie.

5.2.8 Opstelling onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie

Conform de aanpak van de NEN 5740 dient, op basis van de resultaten van het vooronderzoek een onderzoekshypothese te worden vastgesteld. De hypothese geeft het volgende aan:

- Of de bodem naar verwachting wel of niet verontreinigd is;
- De aard van de verontreinigende stoffen;
- De plaats van voorkomen van de verontreinigende stoffen;
- Of de stoffen worden verwacht in grond en/of grondwater.

De onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie voor het verkennend bodemonderzoek is onverdacht (ONV). De onderzoeksstrategie voor het verkennend waterbodemonderzoek is overig water, lintvormig, lichte onderzoeksinspanning (OLL).

In paragraaf 5.3 is de onderzoeksstrategie (boringen, peilbuizen en analyses) uitgewerkt in de vorm van een onderzoeksinspanning (veldwerk en laboratorium).

5.3 Veld- en laboratoriumonderzoek

5.3.1 Veldonderzoek

Het veldonderzoek is verricht op 17-4-2015 volgens de geldende richtlijnen. Het veldwerk heeft bestaan uit de volgende werkzaamheden:

- Het uitvoeren van een terreininspectie;
- Het uitvoeren van twintig boringen in de watergangen;
- Het nemen van twee waterbodemonsters.

Onderstaande werkzaamheden zijn op 21-4-2015 verricht:

- Het uitvoeren van 6 handboringen;
- Het zintuiglijk beoordelen van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal op bodemkundige eigenschappen en op eventueel aanwezige verontreinigingskenmerken, inclusief eventuele asbestverdachte materialen;
- Het nemen van monsters van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal. De monstertrajecten zijn weergegeven aan de rechterzijde van de boorprofielen in bijlage 1-1;
- Het plaatsen van een peilbuis met een filterlengte van 1,0 m in een van de diepere boorgaten en opnemen grondwaterstand;
- Het doorpompen van de peilbuis direct na plaatsing hiervan.

Onderstaande werkzaamheden zijn op 30-4-2015 verricht:

- Het opnemen van de grondwaterstand in de peilbuis;
- Het verrichten van veldmetingen: bepalen van de zuurgraad (pH) en het elektrisch geleidingsvermogen (Ec) van het grondwater;
- Het nemen van grondwatermonsters uit de peilbuis.

5.3.2 Laboratoriumonderzoek

Een overzicht van het aantal en van de verrichte laboratoriumanalyses is weergegeven in tabel 5.3.1 en 5.3.2.

Tabel 5.3.1: Overzicht veld- en laboratoriumonderzoek verkennend bodemonderzoek

| Onderzoeks-Strategie | Aantal boringen en peilbuizen | | | Aantal en soort analyses | | | |
|----------------------|-------------------------------|-----------|------------------------|--------------------------|--|------------|----------------------------|
| | 0,5 m -mv | 4,0 m -mv | 6,0 m -mv met peilbuis | Grond | | Grondwater | |
| ONV | 4 | 1 | 1 | 2 | Standaardpakket grond incl. lutum en organische stof | 1 | Standaardpakket grondwater |

* In de boorprofielen zijn nog 2 boringen opgenomen (boring 65507 en 65508). Deze boringen maken geen deel uit van het milieukundig bodemonderzoek, maar horen bij het civieltechnische en geohydrologisch onderzoek.

Tabel 5.3.2: Overzicht veld- en laboratoriumonderzoek waterbodemonderzoek

| Boring | Monster | Analyse |
|----------|----------|---|
| 665001BS | 665001BS | Pakket A: Standaard waterbodemonderzoek regionale wateren |
| 665002BS | 665002BS | Pakket A: Standaard waterbodemonderzoek regionale wateren |

Voor de toegepaste methoden bij het laboratoriumonderzoek wordt verwezen naar bijlage 5-2.

5.3.3 Afwijkingen van de onderzoeksstrategie

Er zijn geen afwijkingen geweest van de onderzoeksstrategie.

5.4 Resultaten veldonderzoek

5.4.1 Bodemopbouw en grondwatergegevens

De resultaten van de bodemkundige beoordeling van de boringen zijn in bijlage 1-1 in de vorm van boorprofielen weergegeven. Op basis van deze boorprofielen kan de bodemopbouw als volgt worden beschreven.

- Vanaf maaiveld tot circa 1,5 à 1,9 m -mv bevindt zich sterk siltige klei;
- Vanaf 1,5 à 1,9 m -mv tot 6,0 m -mv (is maximale boordiepte) is zeer fijn zand aangetroffen.

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de veldmetingen van het grondwater weergegeven.

Tabel 5.4.1: Resultaten veldmetingen grondwater

| Peilbuis | Filterstelling (m -mv) | Grondwaterstand (m -mv) | pH (-) | Ec (µS/cm) |
|----------|------------------------|-------------------------|--------|------------|
| 65501-1 | 2,0 – 3,0 | 1,05 | 7,14 | 970 |

5.4.2 Zintuiglijke waarnemingen

Tijdens het veldwerk zijn er ter plaatse van de mastlocatie zintuiglijk geen waarnemingen gedaan die duiden op een verontreiniging. Ter plaatse van de bouwweg zijn plaatselijk sporen baksteen aangetroffen.

5.4.3 Monsterselectie

De selectie van de te analyseren grondmonsters, zoals genoemd in onderstaande tabel, heeft plaatsgevonden op basis van de in de voorgaande paragrafen genoemde resultaten van het veldonderzoek.

De monsters zijn dusdanig geselecteerd dat, na uitvoering van de analyses, een zo representatief mogelijk beeld verkregen wordt van de milieuhygiënische kwaliteit van boven- en ondergrond. Voor de situering van de boringen en peilbuis wordt verwezen naar bijlage 5-1.

Tabel 5.4.2: Monsterselectie

| Monstercode | Monstertraject (m -mv) | Boringnummers | Analysepakket |
|-------------|------------------------|--|--|
| MMbmg01 | 0,0 – 0,5 | 66501-1, 66502-1, 66503-1, 66504-1, 66505-1, 66506-1 | Standaardpakket grond incl. lutum en organische stof |
| MMmog01 | 0,3 – 1,9 | 66501-2, 66502-2, 66501-3, 66502-3, 66501-4, 66502-4 | Standaardpakket grond incl. lutum en organische stof |

In het kader van het waterbodemonderzoek zijn in twee watergangen tien steken genomen, waaruit in het veld twee mengmonsters zijn samengesteld. Het betreft twee mengmonsters ter plaatse van de bouwweg. De waterbodem uit de boringen in de watergangen (665001BS en 665002BS) is bemonsterd en geanalyseerd op het pakket A: Standaard waterbodem regionale wateren.

5.5 Resultaten laboratoriumonderzoek

5.5.1 Analyseresultaten

De analysecertificaten met de resultaten van het laboratoriumonderzoek en een toelichting op de toegepaste analysemethoden zijn weergegeven in bijlage 5-2. In bijlage 5-3 zijn de getoetste analyseresultaten weergegeven.

5.5.2 Toetsingskader

Zie bijlage 5-4.

5.5.3 Overschrijdingen

Uit de toetsing van de gemeten waarden blijkt dat in het grondwatermonster gehalten boven de toetsingswaarden zijn aangetroffen. Overschrijdingen zijn weergegeven in tabel 5.5.1 en 5.5.2 (grond), tabel 5.5.3 (grondwater) en tabel 5.5.4 (waterbodem).

Tabel 5.5.1: Overschrijdingen van de toetsingswaarden grondmonsters (Circulaire bodemsanering)

| Monster | Monstertraject (m -mv) | Boringnummers | Mate van verontreiniging | | |
|---------|------------------------|--|--------------------------|----|-----|
| | | | > AW | >T | > I |
| MMbmg01 | 0,0 – 0,5 | 66501-1, 66502-1, 66503-1, 66504-1, 66505-1, 66506-1 | - | - | - |
| MMmog01 | 0,3 – 1,9 | 66501-2, 66502-2, 66501-3, 66502-3, 66501-4, 66502-4 | - | - | - |

> AW : overschrijding van de Achtergrondwaarde

> T : overschrijding van de Tussenwaarde

> I : overschrijding van de Interventiewaarde

- : geen overschrijding

Tabel 5.5.2: Overschrijdingen van de toetsingswaarden grondmonsters (Besluit bodemkwaliteit)

| Monster | Monstertraject (m -mv) | Boringnummers | Bodemkwaliteitsklasse generiek beleid | | | |
|---------|------------------------|--|---------------------------------------|-------|------|-------------------|
| | | | > AW | > MWw | >MWi | Oordeel* |
| MMbmg01 | 0,0 – 0,5 | 66501-1, 66502-1, 66503-1, 66504-1, 66505-1, 66506-1 | - | - | - | Achtergrondwaarde |
| MMmog01 | 0,3 – 1,9 | 66501-2, 66502-2, 66501-3, 66502-3, 66501-4, 66502-4 | - | - | - | Achtergrondwaarde |

> AW : overschrijding van de Achtergrondwaarde

> MWw : overschrijding van de maximale waarde Wonen

> MWi : overschrijding van de maximale waarde Industrie

- : geen overschrijding

* : het betreft hier een indicatief oordeel van de af te voeren grond

Tabel 5.5.3: Overschrijdingen van toetsingswaarden grondwatermonsters (Circulaire bodemsanering)

| Peilbuis | Filterstelling (m -mv) | Mate van verontreiniging | | |
|----------|------------------------|--------------------------|-----|-----|
| | | > S | > T | > I |
| 65501-1 | 2,0 – 3,0 | Barium | - | - |

> S : overschrijding van de Streefwaarde

> T : overschrijding van de Tussenwaarde

> I : overschrijding van de Interventiewaarde

- : geen overschrijding

Tabel 5.5.4 Overschrijdingen van toetsingswaarden waterbodemonsters (Besluit Bodemkwaliteit)

| Monster | Toetsing verspreiding op aangrenzend perceel | Toetsing toepassen in oppervlaktewater |
|----------|--|--|
| 665001BS | Verspreidbaar | Altijd toepasbaar |
| 665002BS | Verspreidbaar | Altijd toepasbaar |

Conclusie

In de grond zijn geen verontreinigingen aangetoond. In het grondwater is een lichte verhoging van de parameter barium aangetoond.

De waterbodem is beoordeeld als verspreidbaar en altijd toepasbaar.

5.6 Evaluatie

5.6.1 Algemeen

In dit hoofdstuk vindt de evaluatie plaats van de resultaten van het veld- en laboratoriumonderzoek. Op basis hiervan is de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond, grondwater en waterbodem) beschreven.

5.6.2 Milieuhygiënische kwaliteit van de bodem

Uit de resultaten van het laboratoriumonderzoek blijkt het volgende:

- In de boven- en ondergrond zijn geen verontreinigingen aangetoond;
- In het grondwater is een lichte verhoging van de parameter barium aangetoond. Licht verhoogde concentraties barium komen in de omgeving vaker voor en zijn van nature aanwezig;
- De waterbodem is beoordeeld als verspreidbaar en altijd toepasbaar.

5.6.3 Conclusies en aanbevelingen

Uit het uitgevoerde bodemonderzoek kan het volgende worden geconcludeerd:

- Visueel zijn er in de boorprofielen geen aanwijzingen dat er sprake is van bodemverontreiniging;
- Op basis van de gemeten gehalten in grond en grondwater wordt de hypothese 'onverdacht' bevestigd;
- In zowel grond als grondwater wordt voor geen van de geanalyseerde parameters de waarde voor nader onderzoek (tussenwaarde) of de interventiewaarde overschreden;
- De waterbodem in de watergangen is beoordeeld als verspreidbaar en altijd toepasbaar;
- De gevonden gehalten in de bodem vormen in milieuhygiënische zin geen belemmering voor het toekomstige gebruik van de locatie.

Indien er grond van de locatie vrijkomt voor hergebruik elders, moet er rekening mee worden gehouden dat deze niet zonder meer vrij toepasbaar is. Op hergebruik van grond en baggerspecie is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. Hiervoor geldt een andere onderzoeksstrategie.

5.7 Bijlagen H5

Bijlage 5-1: Tekening met situering boringen en peilbuis

Bijlage 5-2: Analysecertificaten

Bijlage 5-3: Toetsing analyseresultaten

Bijlage 5-4: Toetsingskader

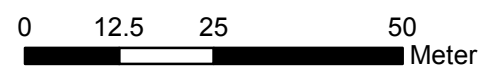
Bijlage 5-5: Kwaliteitsborging

Bijlage 5-6: Veldwerkverklaring



Verklaring

-  Werkterrein + bouwweg
-  Bouwput
-  Masten
-  Locatie handsondering met boring bouwwegen
-  Locatie boring bouwwegen
-  Locatie boring tot 0,50 m-mv
-  Locatie boring tot 1,20 m-mv
-  Locatie boring tot 4,00 m-mv
-  Locatie boring + peilbuis
-  Locatie slibmonster (Locatie)
-  Locatie slibmonster (Bouwweg)



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|-----------|--------------------|-------------------------|--------|------------------------|------------------|
| TITEL | | BOORPUNTEN KAART MAST : | | 665 | |
| | | Noord - West 380 kV | | | |
| STATUS | GETEKEND DOOR | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER | |
| | D. Dobri | | | TenneT | |
| | GECONTROLEERD DOOR | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WIJZIGING | GETEKEND BIJ |
| | E. Aldershof | | | | ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD | AFD. | PAR. | SCHAAL | DATUM 1e UITGAVE |
| | J. Assink | | | 1:1000 | 26.05.2015 |
| | | | | DATUM WIJZIGING | |
| VAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT | NUMMER | WIJZ. NR. |
| | | | A3 | Mast nr. 665 | 1 |

ARCADIS Regio B.V.
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 28-04-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|---------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015043231/1 |
| Uw project/verslagnummer | 665 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 21-04-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 665 | Certificaatnummer/Versie | 2015043231/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 21-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 28-04-2015/14:40 |
| | | Bijlage | A, B, C |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Pagina | 1/2 |
| Monstermatrix | Grond; Waterbodem (AS3000) | | |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|----------------------------------|------------|---------|-----------|
| Bodemkundige analyses | | | |
| S Droge stof | % (m/m) | 36.7 | 42.9 |
| S Organische stof | % (m/m) ds | 7.9 | 7.2 |
| S Gloeirest | % (m/m) ds | 89.2 | 90.3 |
| S Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 41.4 | 35.4 |
| Metalen | | | |
| S Barium (Ba) | mg/kg ds | 23 | 22 |
| S Cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.36 | 0.21 |
| S Kobalt (Co) | mg/kg ds | 6.5 | 5.5 |
| S Koper (Cu) | mg/kg ds | 12 | 9.9 |
| S Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1.5 | <1.5 |
| S Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 20 | 17 |
| S Lood (Pb) | mg/kg ds | 32 | 22 |
| S Zink (Zn) | mg/kg ds | 83 | 70 |
| Minerale olie | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <3.0 | <3.0 |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <5.0 | <5.0 |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | <5.0 | 8.3 |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | 11 | 17 |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | 11 | 14 |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6.0 | <6.0 |
| S Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <70 | 45 |
| Chromatogram olie (GC) | | | Zie bijl. |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | |
| S PCB 28 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 52 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 101 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 118 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 138 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|-------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 665001BS (20-70) | 17-Apr-2015 | 8543060 |
| 2 | 665002BS (20-50) | 17-Apr-2015 | 8543061 |

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 665 | Certificaatnummer/Versie | 2015043231/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 21-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 28-04-2015/14:40 |
| | | Bijlage | A, B, C |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Pagina | 2/2 |
| Monstermatrix | Grond; Waterbodem (AS3000) | | |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|--|----------|----------------------|----------------------|
| S PCB 153 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 180 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.0049 ¹⁾ | 0.0049 ¹⁾ |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | |
| S Naftaleen | mg/kg ds | 0.14 | 0.17 |
| S Fenanthreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Fluorantheen | mg/kg ds | 0.090 | <0.050 |
| S Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Chryseen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0.070 | <0.050 |
| S Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | 0.067 | <0.050 |
| S PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.58 | 0.48 |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|-------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 665001BS (20-70) | 17-Apr-2015 | 8543060 |
| 2 | 665002BS (20-50) | 17-Apr-2015 | 8543061 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A



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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015043231/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|----------|--------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 8543060 | 665001BS | 1 | 20 | 70 | 0532303297 | 665001BS (20-70) |
| 8543061 | 665002BS | 1 | 20 | 50 | 0532303295 | 665002BS (20-50) |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015043231/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015043231/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|---|---------|--------------|---|
| Droge stof | W0104 | Gravimetrie | Cf. pb 3210-1 en cf. NEN-EN 12880 |
| Organische stof (gloeirest) | W0109 | ICP-RES | Cf. 3210-2a/b en cf. NEN 5754/EN 12879 |
| Lutum (fractie < 2 μ m) (sedimentatie) | W0173 | Sedimentatie | Cf. pb 3210-3 en cf. NEN 5753 |
| Barium (Ba) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kobalt (Co) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Minerale olie (GC) (C10 - C40) | W0202 | GC-FID | Cf. pb 3210-6 en gw. NEN-EN-ISO 16703 |
| Chromatogram M0 (GC) | W0202 | GC-FID | Gelijkw. NEN-EN-ISO 16703 |
| PCB (7) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3210-7 & gw. NEN 6980 |
| PAK som AS3000/AP04 | W0271 | GC-MS | gw. NEN-ISO 18287 |
| PAK (10 VR0M) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3210-5 & gw. NEN-ISO 18287 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

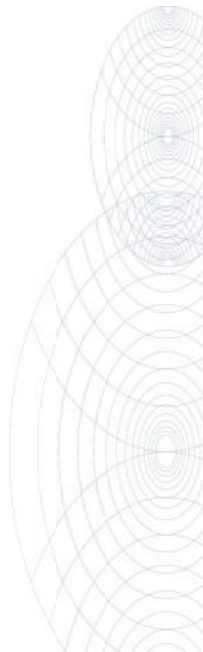
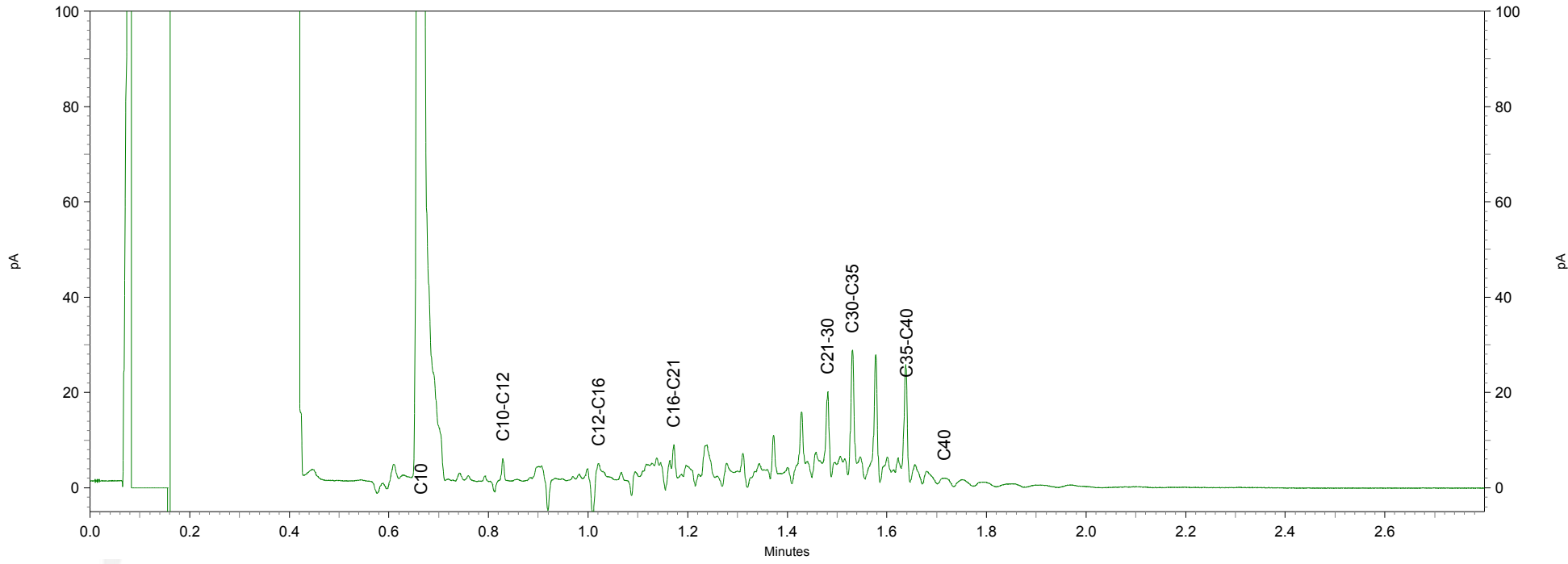
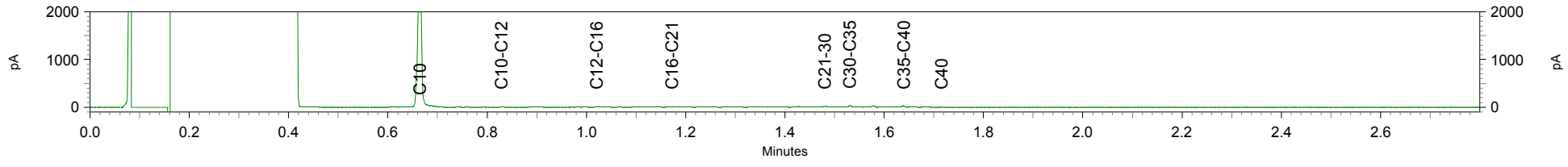
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Chromatogram TPH/ Mineral Oil

Sample ID.: 8543061
Certificate no.: 2015043231
Sample description.: 665002BS (20-50)
v



Arcadis Assen
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 29-04-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|---------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015044340/1 |
| Uw project/verslagnummer | 665 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 22-04-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 665 | Certificaatnummer/Versie | 2015044340/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 22-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 29-04-2015/09:18 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Grond; Grond (AS3000) | Pagina | 1/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|----------------------------------|------------|------------|------------|
| Voorbehandeling | | | |
| Cryogeen malen AS3000 | | Uitgevoerd | Uitgevoerd |
| Bodemkundige analyses | | | |
| S Droge stof | % (m/m) | 78.9 | 72.0 |
| S Organische stof | % (m/m) ds | 3.2 | 1.1 |
| Q Gloeirest | % (m/m) ds | 94.9 | 96.3 |
| S Korrelgrootte < 2 µm (Lutum) | % (m/m) ds | 28.3 | 38.3 |
| Metalen | | | |
| S Barium (Ba) | mg/kg ds | 23 | 24 |
| S Cadmium (Cd) | mg/kg ds | <0.20 | <0.20 |
| S Kobalt (Co) | mg/kg ds | 7.0 | 8.4 |
| S Koper (Cu) | mg/kg ds | 7.0 | 7.3 |
| S Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1.5 | <1.5 |
| S Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 14 | 24 |
| S Lood (Pb) | mg/kg ds | 23 | 16 |
| S Zink (Zn) | mg/kg ds | 57 | 58 |
| Minerale olie | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <3.0 | <3.0 |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <5.0 | <5.0 |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | <5.0 | <5.0 |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | <11 | <11 |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | 5.2 | <5.0 |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6.0 | <6.0 |
| S Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <35 | <35 |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | |
| S PCB 28 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 52 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 101 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 118 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |

| Nr. | Monsteromschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|---|-------------------|-------------|
| 1 | 66501 (0-30) 66502 (0-30) 66503 (0-45) 66504 (0-45) 66505 (0-25) 66506 (0-25) | 21-Apr-2015 | 8546413 |
| 2 | 66501 (30-80) 66501 (80-130) 66501 (140-190) 66502 (30-80) 66502 (80-120) 66502 (1221-Apr-2015) | | 8546414 |

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNP00227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 665 | Certificaatnummer/Versie | 2015044340/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 22-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 29-04-2015/09:18 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Grond; Grond (AS3000) | Pagina | 2/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|--|----------|----------------------|----------------------|
| S PCB 138 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 153 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 180 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.0049 ¹⁾ | 0.0049 ¹⁾ |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | |
| S Naftaleen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Fenanthreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Chryseen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.35 ¹⁾ | 0.35 ¹⁾ |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|--|-------------------|-------------|
| 1 | 66501 (0-30) 66502 (0-30) 66503 (0-45) 66504 (0-45) 66505 (0-25) 66506 (0-25) | 21-Apr-2015 | 8546413 |
| 2 | 66501 (30-80) 66501 (80-130) 66501 (140-190) 66502 (30-80) 66502 (80-120) 66502 (121-Apr-2015) | | 8546414 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPR0227924525
BIC: BNPANL2A



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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015044340/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|--------|--------------|-----|-----|------------|--|
| 8546413 | 66503 | 1 | 0 | 45 | 0532303400 | 66501 (0-30) 66502 (0-30) 66503 (0-45) |
| 8546413 | 66504 | 1 | 0 | 45 | 0532303293 | 66501 (0-30) 66502 (0-30) 66503 (0-45) |
| 8546413 | 66505 | 1 | 0 | 25 | 0532303396 | 66501 (0-30) 66502 (0-30) 66503 (0-45) |
| 8546413 | 66506 | 1 | 0 | 25 | 0532303398 | 66501 (0-30) 66502 (0-30) 66503 (0-45) |
| 8546413 | 66501 | 1 | 0 | 30 | 0532303282 | 66501 (0-30) 66502 (0-30) 66503 (0-45) |
| 8546413 | 66502 | 1 | 0 | 30 | 0532303290 | 66501 (0-30) 66502 (0-30) 66503 (0-45) |
| 8546414 | 66501 | 2 | 30 | 80 | 0532303287 | 66501 (30-80) 66501 (80-130) 66502 (0-30) 66503 (0-45) |
| 8546414 | 66502 | 2 | 30 | 80 | 0532303397 | 66501 (30-80) 66501 (80-130) 66502 (0-30) 66503 (0-45) |
| 8546414 | 66501 | 3 | 80 | 130 | 0532303279 | 66501 (30-80) 66501 (80-130) 66502 (0-30) 66503 (0-45) |
| 8546414 | 66502 | 3 | 80 | 120 | 0532303284 | 66501 (30-80) 66501 (80-130) 66502 (0-30) 66503 (0-45) |
| 8546414 | 66501 | 4 | 140 | 190 | 0532303283 | 66501 (30-80) 66501 (80-130) 66502 (0-30) 66503 (0-45) |
| 8546414 | 66502 | 4 | 120 | 150 | 0532303406 | 66501 (30-80) 66501 (80-130) 66502 (0-30) 66503 (0-45) |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015044340/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015044340/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|--------------------------------|---------|-----------------|---|
| Droge Stof | W0104 | Gravimetrie | Cf. pb 3010-2 en gw. NEN-ISO 11465 |
| Cryogeen malen AS3000 | W0106 | Voorbehandeling | Cf. AS3000 |
| Organische stof (gloeirest) | W0109 | Gravimetrie | Cf. pb 3010-3 en cf. NEN 5754 |
| Lutum (fractie < 2 µm) | W0171 | Sedimentatie | Cf. pb 3010-4 en cf. NEN 5753 |
| Barium (Ba) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kobalt (Co) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Minerale Olie (GC) (C10 - C40) | W0202 | GC-FID | Cf. pb 3010-7 en gw. NEN-EN-ISO 16703 |
| PCB (7) | W0271 | GC-MS | Cf. pb 3010-8 en gw. NEN 6980 |
| PAK som AS3000/AP04 | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287 |
| PAK (10 VROM) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Arcadis Assen
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 08-05-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|---------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015048211/1 |
| Uw project/verslagnummer | 665 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 01-05-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 665 | Certificaatnummer/Versie | 2015048211/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 01-05-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 08-05-2015/12:23 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Water; Water (AS3000) | Pagina | 1/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 |
|--|---------|--------------------|
| Metalen | | |
| S Barium (Ba) | µg/L | 130 |
| S Cadmium (Cd) | µg/L | <0.20 |
| S Kobalt (Co) | µg/L | <2.0 |
| S Koper (Cu) | µg/L | <2.0 |
| S Kwik (Hg) | µg/L | <0.050 |
| S Molybdeen (Mo) | µg/L | <2.0 |
| S Nikkel (Ni) | µg/L | 3.5 |
| S Lood (Pb) | µg/L | <2.0 |
| S Zink (Zn) | µg/L | 16 |
| Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen | | |
| S Benzeen | µg/L | <0.20 |
| S Toluene | µg/L | <0.20 |
| S Ethylbenzeen | µg/L | <0.20 |
| S o-Xyleen | µg/L | <0.10 |
| S m, p-Xyleen | µg/L | <0.20 |
| S Xylenen (som) factor 0,7 | µg/L | 0.21 ¹⁾ |
| BTEX (som) | µg/L | <0.90 |
| S Naftaleen | µg/L | <0.020 |
| S Styreen | µg/L | <0.20 |
| Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen | | |
| S Dichloormethaan | µg/L | <0.20 |
| S Trichloormethaan | µg/L | <0.20 |
| S Tetrachloormethaan | µg/L | <0.10 |
| S Trichlooretheen | µg/L | <0.20 |
| S Tetrachlooretheen | µg/L | <0.10 |
| S 1,1-Dichloorethaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,2-Dichloorethaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,1,1-Trichloorethaan | µg/L | <0.10 |
| S 1,1,2-Trichloorethaan | µg/L | <0.10 |
| S cis 1,2-Dichlooretheen | µg/L | <0.10 |

| | | |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------|
| Nr. Monsteromschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
| 1 66501 (200-300) | 30-Apr-2015 | 8558145 |

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 665 | Certificaatnummer/Versie | 2015048211/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 01-05-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 08-05-2015/12:23 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Water; Water (AS3000) | Pagina | 2/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 |
|--|---------|--------------------|
| S trans 1,2-Dichlooretheen | µg/L | <0.10 |
| CKW (som) | µg/L | <1.6 |
| S Tribroommethaan | µg/L | <0.20 |
| S Vinylchloride | µg/L | <0.10 |
| S 1,1-Dichlooretheen | µg/L | <0.10 |
| S 1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7 | µg/L | 0.14 ¹⁾ |
| S 1,1-Dichloorpropaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,2-Dichloorpropaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,3-Dichloorpropaan | µg/L | <0.20 |
| S Dichloorpropanen som factor 0.7 | µg/L | 0.42 |
| Minerale olie | | |
| Minerale olie (C10-C12) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C12-C16) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C16-C21) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C21-C30) | µg/L | <15 |
| Minerale olie (C30-C35) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C35-C40) | µg/L | <10 |
| S Minerale olie totaal (C10-C40) | µg/L | <50 |

Nr. Monsteromschrijving

1 66501 (200-300)

Datum monstername

30-Apr-2015

Monster nr.

8558145

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Akkoord
Pr.coörd.



Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015048211/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|--------|--------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 8558145 | 66501 | 1 | 200 | 300 | 0691568161 | 66501 (200-300) |
| 8558145 | 66501 | 2 | 200 | 300 | 0800377679 | |
| 8558145 | | | | | 0691568161 | |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015048211/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015048211/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|--------------------------------|---------|------------|---|
| Xylenen som AS3000 | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Aromaten (BTEXN) | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Barium (Ba) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cobalt (Co) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Styreen | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| VOC (11) | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Tribroommethaan (Bromoform) | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Vinylchloride | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,1-Dichlooretheen | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| DiChEtheen som AS3000 | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,1-Dichloorpropan | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,2-Dichloorpropan | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,3-Dichloorpropan | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| DiChlprop. som AS300 | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-2 en gw. NEN EN ISO 15680 |
| Minerale olie (GC) (C10 - C40) | W0215 | LVI-GC-FID | Cf. pb 3110-5 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

ARCADIS Regio B.V.
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 11-05-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|---------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015048212/1 |
| Uw project/verslagnummer | 665 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 01-05-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 665 | Certificaatnummer/Versie | 2015048212/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 01-05-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 11-05-2015/16:08 |
| | | Bijlage | A, B, C, D |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Pagina | 1/1 |
| Monstermatrix | Water; Afvalwater | | |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|---|-----------|----------------------|----------------------|
| Metalen | | | |
| Q Arseen (As) na ontsluiting | µg/L | 3.1 | 9.5 |
| Q IJzer (Fe) na ontsluiting | mg/L | 1.5 | 0.32 |
| Q IJzer (II) | mg/L | <0.050 | 0.068 |
| Q Fosfor totaal (P) | mg/L | 0.17 | 0.42 |
| Q Fosfor totaal (P04) | mg P04/L | 0.51 | 1.3 |
| Q Fosfor totaal (P205) | mg P205/L | 0.38 | 0.95 |
| Fysisch-chemische analyses | | | |
| Q Droogrest onopgel. bestand. (NEN6621) | mg/L | 120 | 8.8 |
| Q Zuurstof | mg O2/L | 1.4 | 13.2 |
| Anorganische verbindingen & natte chemie | | | |
| Q Chemisch zuurstof verbruik (CZV) | mg/L | 34 | 42 |
| Q Stikstof volgens Kjeldahl (N) | mg/L | 1.2 | 2.0 |
| Q Sulfaat opgelost (S04) | mg S04/L | 26 | 9.4 |
| Q Sulfaat opgelost (S04-S) | mg S/L | 8.6 | 3.1 |
| Anorganische verbindingen | | | |
| Q Ammonium (NH4-N) | mg N/L | <0.050 | <0.050 |
| Q Ammonium (NH4) | mg/L | <0.065 ¹⁾ | <0.065 ¹⁾ |
| Q Chloride | mg/L | 33 | 27 |
| Biologisch en/of toxicologisch onderzoek | | | |
| Q Biochemisch zuurstof verbruik (BZV-5) | mg O2/L | <1.0 | 2.9 |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|-------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 66501 (200-300) | 30-Apr-2015 | 8558146 |
| 2 | 665010W | 30-Apr-2015 | 8558147 |

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Akkoord
Pr.coörd.
 VA

TESTEN
RvA LO10

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015048212/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|---------|--------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 8558146 | 66501 | 1 | 200 | 300 | 0610048268 | 66501 (200-300) |
| 8558146 | 66501 | 10 | 200 | 300 | 0660034998 | |
| 8558146 | 66501 | 2 | 200 | 300 | 0660034999 | |
| 8558146 | 66501 | 3 | 200 | 300 | 0840370467 | |
| 8558146 | 66501 | 4 | 200 | 300 | 0840370481 | |
| 8558146 | 66501 | 5 | 200 | 300 | 0840370449 | |
| 8558146 | 66501 | 6 | 200 | 300 | 0840370482 | |
| 8558146 | 66501 | 7 | 200 | 300 | 0691568166 | |
| 8558146 | 66501 | 8 | 200 | 300 | 0620054243 | |
| 8558146 | 66501 | 9 | 200 | 300 | 0800377661 | |
| 8558147 | 665010W | 1 | | | 0610048262 | 665010W |
| 8558147 | 665010W | 10 | | | 0660052795 | |
| 8558147 | 665010W | 2 | | | 0660052805 | |
| 8558147 | 665010W | 3 | | | 0840370465 | |
| 8558147 | 665010W | 4 | | | 0840370473 | |
| 8558147 | 665010W | 5 | | | 0840370457 | |
| 8558147 | 665010W | 6 | | | 0840370459 | |
| 8558147 | 665010W | 7 | | | 0800377765 | |
| 8558147 | 665010W | 8 | | | 0691568160 | |
| 8558147 | 665010W | 9 | | | 0620038565 | |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VRT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015048212/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)

Indicatieve waarde(n) vanwege matrixstoring.

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015048212/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|-------------------------------------|---------|---------------------|---|
| Droogr. onopgel. best. (NEN 6621) | W0552 | Gravimetrie | Cf. NEN 6499 en gw. NEN 6621 |
| Fosfaat totaal (gemeten als P) | W0425 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1 |
| Arseen (As) na ontsluiting (ICP-MS) | W0425 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1 |
| IJzer (Fe) na ontsluiting (ICP-MS) | W0425 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1 |
| IJzer (II) | W0510 | Spectrometrie | Cf. NEN 6482 |
| Zuurstof | W0556 | Potentiometrie | Cf. NEN-ISO 5814 |
| Chemisch zuurstof verbruik (CZY) | W0553 | Titrimetrie | Cf. NEN 6633/A1:2007 |
| Stikstof volgens Kjeldahl | W0554 | Spectrometrie | Eigen meth. (NEN-ISO 5663/NEN 6604) |
| Sulfaat - opgelost | W0522 | Spectrometrie (CFA) | Cf. NEN 6654 |
| Ammonium | W0566 | Spectrometrie | Cf. NEN 6604 |
| Chloride | W0566 | Spectrometrie | Cf. NEN 6604 |
| Biochem. zuurstofverbr. (BZV-5) | W0556 | Potentiometrie | Cf. NEN-EN1899-1& cf. NEN-ISO5814 (EN25814) |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (D) opmerkingen aangaande de monstername en conserveringstermijn 2015048212/1

Pagina 1/1

Er zijn verschillen met de richtlijnen geconstateerd die de betrouwbaarheid van de resultaten van onderstaande monsters of analyses mogelijk hebben beïnvloed.

Analyse

De conserveringstermijn is voor de betreffende analyse overschreden.

Voorbehandeling BZV

Monster nr.

8558146

8558147

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



BoToVa T4 RBK Beoordeling kwaliteit van grond bij toepassing in oppervlaktewaterlichamen

| | |
|-------------------|-----------------|
| Uw projectnummer | 665 |
| Projectnaam | |
| Ordernummer | B02032.000377 |
| Datum monstername | 17-04-2015 |
| Monsternemer | Marcel la Crois |
| Certificaatnummer | 2015043231 |
| Startdatum | 21-04-2015 |
| Rapportagedatum | 28-04-2015 |

| Analyse | Eenheid | (665001BS (20-70 | Oordeel | (665002BS (20-50 | Oordeel |
|--|------------|------------------|---------|------------------|---------|
| Bodemtype correctie | | | | | |
| Organische stof | | 7,9 | | 7,2 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | | 41,4 | | 35,4 | |
| Bodemkundige analyses | | | | | |
| Droge stof | % (m/m) | 36,7 | | 42,9 | |
| Organische stof | % (m/m) ds | 7,9 | | 7,2 | |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 89,2 | | 90,3 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 41,4 | | 35,4 | |
| Metalen | | | | | |
| Barium (Ba) | mg/kg ds | 23 | | 22 | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0,36 | <=AW | 0,21 | <=AW |
| Kobalt (Co) | mg/kg ds | 6,5 | <=AW | 5,5 | <=AW |
| Koper (Cu) | mg/kg ds | 12 | <=AW | 9,9 | <=AW |
| Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0,050 | <=AW | <0,050 | <=AW |
| Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1,5 | <=AW | <1,5 | <=AW |
| Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 20 | <=AW | 17 | <=AW |
| Lood (Pb) | mg/kg ds | 32 | <=AW | 22 | <=AW |
| Zink (Zn) | mg/kg ds | 83 | <=AW | 70 | <=AW |
| Minerale olie | | | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <3,0 | | <3,0 | |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <5,0 | | <5,0 | |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | <5,0 | | 8,3 | |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | 11 | | 17 | |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | 11 | | 14 | |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6,0 | | <6,0 | |
| Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <70 | <=AW | 45 | <=AW |
| Chromatogram olie (GC) | | | | Zie bijl. | |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,0049 | <=AW | 0,0049 | <=AW |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | 0,14 | | 0,17 | |
| Fenanthreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | 0,09 | | <0,050 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0,07 | | <0,050 | |
| Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | 0,067 | | <0,050 | |
| PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,58 | <=AW | 0,48 | <=AW |

Legenda

| Nr. | Monster | Analytico-nr | Oordeel |
|-----|------------------|--------------|-------------------|
| 1 | 665001BS (20-70) | 8543060 | Altijd toepasbaar |
| 2 | 665002BS (20-50) | 8543061 | Altijd toepasbaar |

<= achtergrondwaarde

<= AW

Deze toetsing is m.b.v. BoToVa uitgevoerd,

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

Eurofins Analytico B.V. is niet verantwoordelijk voor de uitkomst van deze toetsing.

Mocht u een probleem in deze toetsing signaleren, dan verzoeken

wij u vriendelijk dit door te geven aan pais.helpdesk@eurofins.com

BoToVa T5 Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op aangrenzend perceel

| | |
|-------------------|-----------------|
| Uw projectnummer | 665 |
| Projectnaam | |
| Ordernummer | B02032.000377 |
| Datum monstername | 17-04-2015 |
| Monsternemer | Marcel la Crois |
| Certificaatnummer | 2015043231 |
| Startdatum | 21-04-2015 |
| Rapportagedatum | 28-04-2015 |

| Analyse | Einheid | (665001BS (20-70 | Oordeel | (665002BS (20-50 | Oordeel |
|--|------------|------------------|---------------|------------------|---------------|
| Bodemtype correctie | | | | | |
| Organische stof | | 7,9 | | 7,2 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | | 41,4 | | 35,4 | |
| Bodemkundige analyses | | | | | |
| Droge stof | % (m/m) | 36,7 | | 42,9 | |
| Organische stof | % (m/m) ds | 7,9 | | 7,2 | |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 89,2 | | 90,3 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 41,4 | | 35,4 | |
| Metalen | | | | | |
| Barium (Ba) | mg/kg ds | 23 | | 22 | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0,36 | Verspreidbaar | 0,21 | Verspreidbaar |
| Kobalt (Co) | mg/kg ds | 6,5 | | 5,5 | |
| Koper (Cu) | mg/kg ds | 12 | | 9,9 | |
| Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1,5 | | <1,5 | |
| Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 20 | | 17 | |
| Lood (Pb) | mg/kg ds | 32 | | 22 | |
| Zink (Zn) | mg/kg ds | 83 | | 70 | |
| Minerale olie | | | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <3,0 | | <3,0 | |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <5,0 | | <5,0 | |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | <5,0 | | 8,3 | |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | 11 | | 17 | |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | 11 | | 14 | |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6,0 | | <6,0 | |
| Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <70 | Verspreidbaar | 45 | Verspreidbaar |
| Chromatogram olie (GC) | | | | Zie bijl. | |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,0049 | | 0,0049 | |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | 0,14 | | 0,17 | |
| Fenanthreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | 0,09 | | <0,050 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0,07 | | <0,050 | |
| Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | 0,067 | | <0,050 | |
| PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,58 | | 0,48 | |

Legenda

| Nr. | Monster | Analytico-nr | Oordeel |
|-----|------------------|--------------|---------------|
| 1 | 665001BS (20-70) | 8543060 | Verspreidbaar |
| 2 | 665002BS (20-50) | 8543061 | Verspreidbaar |

<= achtergrondwaarde <= AW

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

PAIS kan op dit moment niet alle gegevens komend van BoToVa tonen.

Het oordeel op monsterniveau is echter correct.

Tabel 1: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

| Grondmonster | | MMbg01 | | | MMog01 | | |
|--|---------------|--|---------------------|-------|--|-------------------|-------|
| Certificaatcode | | 2015044340 | | | 2015044340 | | |
| Boring(en) | | 66501, 66502, 66503, 66504, 66505, 66506 | | | 66501, 66501, 66501, 66502, 66502, 66502 | | |
| Traject (m -mv) | | 0,00 - 0,45 | | | 0,30 - 1,90 | | |
| Humus | % ds | 3,2 | | | 1,1 | | |
| Lutum | % ds | 28 | | | 38 | | |
| Datum van toetsing | | 18-5-2015 | | | 18-5-2015 | | |
| Monsterconclusie | | Voldoet aan Achtergrondwaarde | | | Voldoet aan Achtergrondwaarde | | |
| Monstermelding 1 | | | | | | | |
| Monstermelding 2 | | | | | | | |
| Monstermelding 3 | | | | | | | |
| | | Meetw | GSSD | Index | Meetw | GSSD | Index |
| METALEN | | | | | | | |
| Barium [Ba] | mg/kg ds | 23 | 21 ⁽⁶⁾ | | 24 | 17 ⁽⁶⁾ | |
| Cadmium [Cd] | mg/kg ds | <0,2 | <0,2 | -0,03 | <0,2 | <0,2 | -0,03 |
| Kobalt [Co] | mg/kg ds | 7 | 6 | -0,05 | 8,4 | 5,9 | -0,05 |
| Koper [Cu] | mg/kg ds | 7 | 7 | -0,22 | 7,3 | 6,7 | -0,22 |
| Kwik [Hg] | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | -0 | <0,05 | <0,03 | -0 |
| Nikkel [Ni] | mg/kg ds | 14 | 13 | -0,34 | 24 | 17 | -0,28 |
| Molybdeen [Mo] | mg/kg ds | <1,5 | <1,1 | -0 | <1,5 | <1,1 | -0 |
| Lood [Pb] | mg/kg ds | 23 | 24 | -0,05 | 16 | 15 | -0,07 |
| Zink [Zn] | mg/kg ds | 57 | 57 | -0,14 | 58 | 48 | -0,16 |
| PAK | | | | | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Fenanthreen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(g,h,i)peryleen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| PAK 10 VROM | mg/kg ds | | <0,35 | -0,03 | | <0,35 | -0,03 |
| Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 facto) | mg/kg ds | <0,35 | | | <0,35 | | |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB (7) (som, 0.7 factor) | mg/kg ds | <0,0049 | | | <0,0049 | | |
| PCB (som 7) | mg/kg ds | | <0,015 | -0,01 | | <0,025 | 0,01 |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | | | | |
| Minerale olie C10 - C12 | mg/kg ds | <3 | 7 ⁽⁶⁾ | | <3 | 11 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C12 - C16 | mg/kg ds | <5 | 11 ⁽⁶⁾ | | <5 | 18 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C16 - C21 | mg/kg ds | <5 | 11 ⁽⁶⁾ | | <5 | 18 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C21 - C30 | mg/kg ds | <11 | 24 ⁽⁶⁾ | | <11 | 39 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C30 - C35 | mg/kg ds | 5,2 | 16,3 ⁽⁶⁾ | | <5 | 18 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C35 - C40 | mg/kg ds | <6 | 13 ⁽⁶⁾ | | <6 | 21 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C10 - C40 | mg/kg ds | <35 | <77 | -0,02 | <35 | <123 | -0,01 |
| OVERIG | | | | | | | |
| Droge stof | % m/m | 78,9 | 78,9 ⁽⁶⁾ | | 72 | 72 ⁽⁶⁾ | |
| Lutum | % (m/m) ds | 28,3 | | | 38,3 | | |
| Organische stof (humus) | % (m/m) | 3,2 | | | 1,1 | | |

| | | | |
|--------------------|---------------|--|--|
| Grondmonster | | MMbg01 | MMog01 |
| Certificaatcode | | 2015044340 | 2015044340 |
| Boring(en) | | 66501, 66502, 66503, 66504, 66505, 66506 | 66501, 66501, 66501, 66502, 66502, 66502 |
| Traject (m -mv) | | 0,00 - 0,45 | 0,30 - 1,90 |
| Humus | % ds | 3,2 | 1,1 |
| Lutum | % ds | 28 | 38 |
| Datum van toetsing | | 18-5-2015 | 18-5-2015 |
| Monsterconclusie | | Voldoet aan Achtergrondwaarde | Voldoet aan Achtergrondwaarde |
| | ds | | |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 94,9 | 96,3 |

----- : Geen toetsnorm aanwezig
 < : kleiner dan de detectielimiet
 8,88 : <= Achtergrondwaarde
 8,88 : <= Interventiewaarde
 8,88 : > Interventiewaarde
 6 : Heeft geen normwaarde
 # : verhoogde rapportagegrens
 GSSD : Gestandaardiseerde meetwaarde
 Index : (GSSD - AW) / (I - AW)

- Getoetst via de BoToVa service, versie 1.1.0 -

Tabel 2: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

| | | AW | WO | IND | I |
|--|----------|------|------|-----|------|
| METALEN | | | | | |
| Cadmium [Cd] | mg/kg ds | 0,6 | 1,2 | 4,3 | 13 |
| Kobalt [Co] | mg/kg ds | 15 | 35 | 190 | 190 |
| Koper [Cu] | mg/kg ds | 40 | 54 | 190 | 190 |
| Kwik [Hg] | mg/kg ds | 0,15 | 0,83 | 4,8 | 36 |
| Nikkel [Ni] | mg/kg ds | 35 | 39 | 100 | 100 |
| Molybdeen [Mo] | mg/kg ds | 1,5 | 88 | 190 | 190 |
| Lood [Pb] | mg/kg ds | 50 | 210 | 530 | 530 |
| Zink [Zn] | mg/kg ds | 140 | 200 | 720 | 720 |
| PAK | | | | | |
| PAK 10 VROM | mg/kg ds | 1,5 | 6,8 | 40 | 40 |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | | |
| PCB (som 7) | mg/kg ds | 0,02 | 0,04 | 0,5 | 1 |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | | |
| Minerale olie C10 - C40 | mg/kg ds | 190 | 190 | 500 | 5000 |

Tabel 3: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

| | | | | |
|--|------|-----------------------------|--------------------------|--------------|
| Watermonster | | 66501-1-1 | | |
| Datum | | 30-4-2015 | | |
| Filterdiepte (m -mv) | | 2,10 - 3,10 | | |
| Datum van toetsing | | 18-5-2015 | | |
| Monsterconclusie | | Overschrijding Streefwaarde | | |
| Monstermelding 1 | | | | |
| Monstermelding 2 | | | | |
| Monstermelding 3 | | | | |
| | | Meetw | GSSD | Index |
| METALEN | | | | |
| Barium [Ba] | µg/l | 130 | 130 | 0,14 |
| Cadmium [Cd] | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,05 |
| Kobalt [Co] | µg/l | <2 | <1 | -0,24 |
| Koper [Cu] | µg/l | <2 | <1 | -0,23 |
| Kwik [Hg] | µg/l | <0,05 | <0,04 | -0,04 |
| Nikkel [Ni] | µg/l | 3,5 | 3,5 | -0,19 |
| Molybdeen [Mo] | µg/l | <2 | <1 | -0,01 |
| Lood [Pb] | µg/l | <2 | <1 | -0,23 |
| Zink [Zn] | µg/l | 16 | 16 | -0,07 |
| PAK | | | | |
| Naftaleen | µg/l | <0,02 | <0,01 | 0 |
| PAK 10 VROM | - | | <0,00020 ⁽¹¹⁾ | |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | |
| 1,1-Dichloorpropan | µg/l | <0,2 | <0,1 | |
| 1,3-Dichloorpropan | µg/l | <0,2 | <0,1 | |
| Tribroommethaan (bromofom) | µg/l | <0,2 | <0,1 ⁽¹⁴⁾ | |
| Tetrachloormethaan (Tetra) | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0,01 |
| 1,1-Dichloorethaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,01 |
| 1,2-Dichloorethaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,02 |
| 1,2-Dichloorpropan | µg/l | <0,2 | <0,1 | |
| 1,1,1-Trichloorethaan | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0 |
| 1,1,2-Trichloorethaan | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0 |
| Trichlooretheen (Tri) | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,05 |
| Tetrachlooretheen (Per) | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0 |
| Vinylchloride | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0,02 |
| Dichloorpropanen (0,7 som, 1, 1+1,2+1,3) | µg/l | 0,42 | | |
| 1,2-Dichloorethenen (som, 0,7 facto) | µg/l | <0,14 | | |
| Dichloormethaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | 0 |
| Trichloormethaan (Chloroform) | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,01 |
| cis + trans-1,2-Dichlooretheen | µg/l | | <0,14 | 0,01 |
| 1,1-Dichlooretheen | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0,01 |
| cis-1,2-Dichlooretheen | µg/l | <0,1 | <0,1 | |
| trans-1,2-Dichlooretheen | µg/l | <0,1 | <0,1 | |
| Dichloorpropan | µg/l | | <0,42 | -0 |
| CKW (som) | µg/l | <1,6 | | |
| AROMATISCHE VERBINDINGEN | | | | |
| Xylenen (som, 0,7 factor) | µg/l | <0,21 | | |
| BTEX (som) | µg/l | <0,9 | 0,6 ⁽⁶⁾ | |
| Styreen (Vinylbenzeen) | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,02 |
| Benzeen | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0 |
| Ethylbenzeen | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,03 |
| Tolueen | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,01 |
| Xylenen (som) | µg/l | | <0,21 | 0 |
| meta-/para-Xyleen (som) | µg/l | <0,2 | <0,1 | |

| | | | | |
|--|------|-----------------------------|-------------------------|-------|
| Watermonster | | 66501-1-1 | | |
| Datum | | 30-4-2015 | | |
| Filterdiepte (m -mv) | | 2,10 - 3,10 | | |
| Datum van toetsing | | 18-5-2015 | | |
| Monsterconclusie | | Overschrijding Streefwaarde | | |
| ortho-Xyleen | µg/l | <0,1 | <0,1 | |
| Som 16 Aromatische oplosmiddelen | µg/l | | <0,77 ^(2,14) | |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | |
| Minerale olie C10 - C12 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C12 - C16 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C16 - C21 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C21 - C30 | µg/l | <15 | 11 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C30 - C35 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C35 - C40 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C10 - C40 | µg/l | <50 | <35 | -0,03 |

| | |
|-------|--|
| ----- | : Geen toetsnorm aanwezig |
| < | : kleiner dan de detectielimiet |
| 8,88 | : <= Streefwaarde |
| 8,88 | : > Streefwaarde |
| 8,88 | : > Interventiewaarde |
| 11 | : Enkele parameters ontbreken in de berekening van de somfractie |
| 14 | : Streefwaarde ontbreekt zorgplicht van toepassing |
| 2 | : Enkele parameters ontbreken in de som |
| 6 | : Heeft geen normwaarde |
| # | : verhoogde rapportagegrens |
| GSSD | : Gestandaardiseerde meetwaarde |
| Index | : (GSSD - S) / (I - S) |

- Getoetst via de BoToVa service, versie 1.1.0 -

Tabel 4: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

| | | S | S Diep | Indicatief | I |
|--------------------------------------|------|------|--------|------------|------|
| METALEN | | | | | |
| Barium [Ba] | µg/l | 50 | 200 | | 625 |
| Cadmium [Cd] | µg/l | 0,4 | 0,06 | | 6 |
| Kobalt [Co] | µg/l | 20 | 0,7 | | 100 |
| Koper [Cu] | µg/l | 15 | 1,3 | | 75 |
| Kwik [Hg] | µg/l | 0,05 | 0,01 | | 0,3 |
| Nikkel [Ni] | µg/l | 15 | 2,1 | | 75 |
| Molybdeen [Mo] | µg/l | 5 | 3,6 | | 300 |
| Lood [Pb] | µg/l | 15 | 1,7 | | 75 |
| Zink [Zn] | µg/l | 65 | 24 | | 800 |
| PAK | | | | | |
| Naftaleen | µg/l | 0,01 | | | 70 |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | | |
| Tribroommethaan (bromoform) | µg/l | | | | 630 |
| Tetrachloormethaan (Tetra) | µg/l | 0,01 | | | 10 |
| 1,1-Dichloorethaan | µg/l | 7 | | | 900 |
| 1,2-Dichloorethaan | µg/l | 7 | | | 400 |
| 1,1,1-Trichloorethaan | µg/l | 0,01 | | | 300 |
| 1,1,2-Trichloorethaan | µg/l | 0,01 | | | 130 |
| Trichlooretheen (Tri) | µg/l | 24 | | | 500 |
| Tetrachlooretheen (Per) | µg/l | 0,01 | | | 40 |
| Vinylchloride | µg/l | 0,01 | | | 5 |
| Dichloormethaan | µg/l | 0,01 | | | 1000 |
| Trichloormethaan (Chloroform) | µg/l | 6 | | | 400 |

| | | S | S Diep | Indicatief | I |
|--|------|------|--------|------------|------|
| cis + trans-1,2-Dichlooretheen | µg/l | 0,01 | | | 20 |
| 1,1-Dichlooretheen | µg/l | 0,01 | | | 10 |
| Dichloorpropaan | µg/l | 0,8 | | | 80 |
| AROMATISCHE VERBINDINGEN | | | | | |
| Styreen (Vinylbenzeen) | µg/l | 6 | | | 300 |
| Benzeen | µg/l | 0,2 | | | 30 |
| Ethylbenzeen | µg/l | 4 | | | 150 |
| Tolueen | µg/l | 7 | | | 1000 |
| Xylenen (som) | µg/l | 0,2 | | | 70 |
| Som 16 Aromatische oplosmiddelen | µg/l | | | 150 | |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | | |
| Minerale olie C10 - C40 | µg/l | 50 | | | 600 |

Toetsingskader

WET BODEMBESCHERMING

Toetsing van de analyseresultaten van grond- en grondwater heeft plaatsgevonden aan de hand van het toetsingskader zoals gedefinieerd in de bijlage 1 van de Circulaire bodemsanering van 1 juli 2013 (BoToVa). Onderstaande toetswaarden worden gehanteerd om de mate van bodemverontreiniging weer te geven. De toetswaarden zijn gebaseerd op humaan-toxicologische en ecotoxicologische uitgangspunten (RIVM studies) en beleidsmatige overwegingen (NOBO rapport).

- **Interventiewaarden (I)**
De interventiewaarden bodemsanering geven het concentratieniveau voor verontreinigingen in grond en grondwater aan waarboven ernstige vermindering of dreigende vermindering optreedt van de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant en dier. Bij gehalten boven de interventiewaarde is mogelijk sprake van (een geval van) ernstige verontreiniging en is er mogelijk een saneringsnoodzaak.
- **Streefwaarden grondwater (S)**
De streefwaarden gelden als referentiewaarden en hebben betrekking op de in de natuur voorkomende achtergrondwaarden in het grondwater of op detectiegrenzen bij stoffen die niet in natuurlijk milieu voorkomen.
- **Achtergrondwaarden grond (AW2000)**
De achtergrondwaarden gelden als referentiewaarden waar relatief onbelaste gebieden (natuur en landbouwgebieden) voor 95 % aan voldoen. Grond die aan de AW2000 voldoet is blijvend geschikt voor alle bodemfuncties (waaronder moestuin, natuur en landbouw).
- **Tussenwaarde ($\frac{1}{2}$ (AW2000+I)) resp. ($\frac{1}{2}$ (S+I))**
De tussenwaarde is een grens die aan geeft dat er een nader onderzoek noodzakelijk is.

De gemeten gehalten voor grond zijn voor het lutum en organische stof percentage gecorrigeerd naar de standaardbodem met 25% lutum en 10% organische stof. Hierna is getoetst aan de hierboven genoemde toetswaarden.

BESLUIT BODEMKWALITEIT

Op toepassing van grond en baggerspecie (op of in de landbodem en in oppervlaktewater en verspreiding van baggerspecie in oppervlaktewater) is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. Daarin kunnen lokale (water)bodembeheerders kiezen tussen generiek en gebiedspecifiek beleid of het overgangsbeleid.

Gebiedspecifiek beleid

Met het gebiedspecifiek beleid kunnen lokale landbodem en waterkwaliteitsbeheerders zelf bodemkwaliteitsnormen vaststellen. Als randvoorwaarden geldt dat sprake moet zijn van stand-still op gebiedsniveau. De normen in het gebiedspecifieke kader worden lokale Maximale waarden genoemd.

Generiek beleid

Binnen het generieke (landelijke) beleid is het toetsingskader gebaseerd op een klassenindeling voor kwaliteit en functie. Uitgangspunt bij toepassing van grond en baggerspecie binnen het generieke kader is, dat de kwaliteit moet aansluiten bij de functie van de bodem en dat de lokale (water)bodemkwaliteit op klasse niveau niet mag verslechteren en waar mogelijk verbetert. Het toetsingskader is vastgelegd in de Regeling Bodemkwaliteit van 2007 (en de daarop volgende wijzigingen in april 2009, november 2010, januari 2013 en juli 2013).

Landbodem

- Binnen het generieke kader zijn voor toepassing op landbodem twee functieklassen onderscheiden waar verruimde kwaliteitsnormen van toepassing zijn: Wonen en Industrie.
- De indeling van de kwaliteit van toe te passen partijen grond is als volgt:
- Vrij toepasbaar. Een partij grond is vrij toepasbaar wanneer deze voldoet aan de achtergrondwaarden. Bij toetsing aan de achtergrondwaarden wordt echter wel een versoepelende toetsingsregel toegepast:
De kwaliteit van de grond of baggerspecie overschrijdt niet de achtergrondwaarden als bij meting van 7-16 parameters het rekenkundig gemiddelde gehalten van maximaal 2 stoffen verhoogd zijn ten opzichte van de achtergrondwaarden.
- Bodemkwaliteitsklasse wonen. Een partij grond voldoet aan de bodemkwaliteitsklasse wonen indien deze de maximale waarden van bodemkwaliteitsklasse wonen niet overschrijdt.
- Bodemkwaliteitsklasse industrie. Een partij grond voldoet aan de bodemkwaliteitsklasse industrie indien deze de maximale waarden van bodemkwaliteitsklasse industrie niet overschrijdt.
- Niet toepasbaar. Een partij grond is niet toepasbaar wanneer deze niet voldoet aan de maximale waarden van bodemfunctieklasse industrie.

Waterbodem

In het generieke toetsingskader wordt de kwaliteit van bodem onder oppervlaktewater uitgedrukt in “voldoet aan de achtergrondwaarden” of kwaliteitsklasse A of B:

- Achtergrondwaarden. Een partij grond of baggerspecie is vrij toepasbaar wanneer deze voldoet aan de achtergrondwaarden. Bij toetsing aan de achtergrondwaarden wordt echter wel een versoepelende toetsingsregel toegepast:
De kwaliteit van de grond of baggerspecie overschrijdt niet de achtergrondwaarden als bij meting van 7-16 parameters het rekenkundig gemiddelde gehalten van maximaal 2 stoffen verhoogd zijn ten opzichte van de achtergrondwaarden.
- Kwaliteitsklasse A. Er is sprake van kwaliteitsklasse A indien de rekenkundige gemiddelden van de gehalten van de gemeten stoffen in de bodem of in de bodemkwaliteitszone de achtergrondwaarden overschrijden, maar niet de maximale waarden voor kwaliteitsklasse A.
- Kwaliteitsklasse B. Er is sprake van kwaliteitsklasse B indien de rekenkundige gemiddelden van de gehalten van de gemeten stoffen in de bodem of in de bodemkwaliteitszone de maximale waarden voor kwaliteitsklasse A overschrijden, maar niet de maximale waarden voor kwaliteitsklasse B.

Kwaliteitsborging

De genoemde werkzaamheden zijn uitgevoerd in overeenstemming met de regelgeving die bekend is onder de naam Kwalibo (=kwaliteitsborging in het bodembeheer). ARCADIS Nederland B.V., vestiging Assen en uitvoerend Veldwerkbureau Poelsema zijn gecertificeerd en erkend voor de genoemde werkzaamheden. Dit houdt in dat:


- § de werkzaamheden conform BRL SIKB 2000 en VKB-protocol 2001, 2002 en 2003 zijn uitgevoerd door een gecertificeerd en erkend bedrijf. Dit rapport draagt daarom het keurmerk 'kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB'.
- § de veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd door erkende medewerkers;
- § de grond- en grondwatermonsters zijn (voor)behandeld middels de AS3000 methode in het door de Raad voor de Accreditatie erkende laboratorium Eurofins Analytico te Barneveld.



Conform de eisen uit de BRL SIKB 2000 melden wij het volgende:

- § De werkzaamheden waarop deze rapportage betrekking heeft, zijn conform BRL SIKB 2000 getoetst op partijdigheid. Daarom vermelden wij dat de uitvoerder van het veldwerk voor milieuhygiënisch bodemonderzoek een ander is dan de eigenaar van het terrein waarop het veldwerk betrekking heeft.

Colofon / Verantwoording uitvoering veldwerkzaamheden (BRL 2000)

| Colofon | | | | | |
|--|---|-------------------------------|-----------------------|---|--|
| Uitvoering: | Poelsema Veldwerkbureau De Kampen 19 8325 DD Vollenhove Tel: 0527-242000 Fax: 0527-241730 www.poelsemaveldwerk.nl e-mail: info@poelsemaveldwerk.nl | | |  | |
| Opdrachtgever: | ARCADIS Nederland BV | | | | |
| Projectnaam: | TenneT 380 KV Noord-West | | | | |
| Projectnummer: | B02032.000377, mastlocatie <i>665</i> | | | | |
| Verantwoording | | | | | |
| | <i>VKB Protocol</i> | <i>Naam veldwerker</i> | <i>(start)datum</i> | <i>Paraaf</i> | |
| Verklaring werkzaamheden uitgevoerd in onafhankelijkheid van de opdrachtgever en conform de eisen van de BRL 2000 en onderliggende protocollen | 2001 | M P. la Crois | <i>21-04-2015</i> | <i>[Signature]</i> | |
| | 2002 | M P. la Crois | <i>30-04-2015</i> | <i>[Signature]</i> | |
| | 2003 | M.P la Crois | <i>17-04-2015</i> | <i>[Signature]</i> | |
| | 2018 | | | | |
| | <i>VKB Protocol</i> | <i>Omschrijving afwijking</i> | | | |
| Afgeweken van BRL 2000 | 2001 | | | | |
| | 2002 | | | | |
| | 2003 | | | | |
| | 2018 | | | | |

- *VKB P-2001: plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen*
- *VKB P-2002: nemen van grondwatermonsters*
- *VKB P-2003: veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek*
- *VKB P-2018: locatie-inspectie en monsterneming van asbest in bodem*

6 Archeologisch onderzoek

Verantwoording

Titel: Archeologisch onderzoek: Project: Noord – West 380kV
Deelgebied: 1
Mastnummer: 665

Projectnummer: B02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 20 juli 2015

Auteur(s): W.A. Ytsma (ARCADIS) & E. Goossens (RAAP)

Gecontroleerd door: D.G. Bedeaux (ARCADIS)

Goedgekeurd door: L.N.J.M. van der Drift

Paraaf goedgekeurd:



Contact: TenneT380kVnw@ARCADIS.nl

Bevoegd gezag: Gemeente Zuidhorn
Contactpersoon: B. Schuil

Aanleiding: Bodemverstorende werkzaamheden mast 665

Archeoregio: Fries-Gronings kleigebied

AMK-terrein: Niet van toepassing

Archis2: 53945

Documentatie (beheer en plaats): ARCADIS & RAAP Archeologisch Adviesbureau, regio Noord en Oost

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting

6.1 Inleiding

6.2 Bureauonderzoek

6.3 Veldonderzoek

6.4 Conclusies en aanbevelingen

Literatuur en bronnen

6.5 Bijlagen H6

Bijlage 6-1: Ligging onderzoeksgebied op topografische ondergrond met archeologische gegevens.

Bijlage 6-2: Ligging onderzoeksgebied op de IKAW.

Bijlage 6.3: Ligging boorpunten veldonderzoek.

Samenvatting

Volgens ARCHIS bevinden zich in het onderzoeksgebied geen bekende archeologische resten. Er komen geen historische elementen voor. Op basis van het bureauonderzoek wordt aan het plangebied een hoge archeologische verwachting toegekend. De verwachting geldt voor de periode IJzertijd tot en met Late Middeleeuwen. Op basis van het bureauonderzoek en cultuurtechnisch booronderzoek wordt aanvullend onderzoek geadviseerd in de vorm van karterend booronderzoek. Dit onderzoek dient te worden uitgevoerd volgens de onder paragraaf 6.2.6 beschreven onderzoeksopzet.

6.1 Inleiding

6.1.1 Aanleiding en beleidskader

Binnen het geheel van de vergunningaanvragen is ook archeologisch vooronderzoek verplicht gesteld. Dit omdat bij graafwerkzaamheden ten behoeve van de funderingen van de nieuwe bi-pole masten mogelijk behoudenswaardige aanwezige archeologische resten beschadigd of zelfs vernietigd kunnen worden. Daartoe is er in eerste instantie een bureauonderzoek uitgevoerd om tot een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied te komen. Ter toetsing hiervan zijn vervolgens verkennende boringen verricht.

De Wet op de archeologische monumentenzorg (Wamz) is 1 september 2007 in werking getreden. Hiermee zijn de uitgangspunten van het Europese Verdrag van Malta binnen de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd. Het belangrijkste uitgangspunt van de nieuwe wet is om archeologische resten in de ondergrond (ter plekke) te behouden, omdat de bodem nu eenmaal de beste conserveringsomgeving is (behoud in-situ).

Het onderzoek is uitgevoerd volgens de normen van de archeologische beroepsgroep (zie artikel 24 van het Besluit archeologische monumentenzorg). De Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 3.2), beheerd door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB; www.sikb.nl), geldt in de praktijk als richtlijn. Deze is aangevuld met door de diverse overheden geldende richtlijnen voor archeologisch onderzoek.

6.2 Bureauonderzoek

6.2.1 Doelstelling

In het voortraject is door Archeologic een Achtergronddocument Archeologie MER Noord-West 380 kV opgesteld. Hierin zijn onder meer het initiatief en de verschillende alternatieven nader beschreven en zijn de alternatieven met elkaar vergeleken op milieueffecten wat betreft archeologie. Daarnaast is door The Missing Link een Archeologieplan Noord-West 380 kV opgesteld. Dit archeologieplan geeft informatie voor het inpassingsplan en het aanvragen van eventuele vergunningen. In opdracht van ARCADIS heeft RAAP Archeologisch Adviesbureau in oktober 2012 in het kader van de archeologische monumentenzorg een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd conform het PvE. Dit bureauonderzoek betreft een detaillering van deze onderzoeken op mastniveau.

Het onderzoek dient te worden uitgevoerd omdat realisatie van de plannen kan leiden tot aantasting of vernietiging van (mogelijk) aanwezige behoudenswaardige archeologische resten. Het doel van het bureauonderzoek is het verwerven van informatie, aan de hand van bestaande bronnen, over bekende of verwachte archeologische waarden in, of in de nabije omgeving van, het onderzoeksgebied, om daarmee vast te stellen of er behoudenswaardige archeologische resten aanwezig zijn die (mogelijk) bedreigd worden door de geplande inrichting. Verder dient het bureauonderzoek inzicht te geven in de aard van mogelijk aanwezige behoudenswaardige archeologische resten én de fysieke kenmerken om deze effectief op te sporen, of verder te waarderen. De cultuurtechnische en milieuhygiënische boringen worden tevens door ARCADIS beoordeeld.

Het bureauonderzoek is in 2012 opgesteld op basis van het voorkeursalternatief 2.0. In 2015 is het voorkeursalternatief 2.8 van kracht geworden. Ten opzichte van VKA 2.0 is de mast 45 m verplaatst. Op basis van het kaartmateriaal met bekende archeologische gegevens uit ARCHIS, AMK en de archeologische verwachting is in maart 2015 beoordeeld of de verplaatsing mogelijk gevolgen heeft voor de conclusie. Voor de onderliggende mastlocatie is dat niet het geval. De conclusie op basis van VKA 2.8 komt overeen met de conclusie op basis van VKA 2.0. Het kaartmateriaal in de bijlage is wel aangepast en geeft de situatie op basis van VKA 2.8 weer.

6.2.2 Geomorfologie en bodem

Geomorfologie volgens geomorfologische kaart:

Geomorfologiecode: 1M35

Geomorfologieomschrijving: Vlake van getij-afzettingen

Bodem volgens bodemkaart:

Bodemcode: kMn63C-V

Bodemomschrijving: Knippoldervaaggronden; zavel en lichte klei, profielverloop 3

6.2.3 Archeologie

Bekende archeologische resten (ARCHIS)

Volgens ARCHIS bevinden zich in het onderzoeksgebied geen bekende archeologische resten.

Bekende archeologische gegevens uit andere bronnen

De kadastrale minuut uit circa 1832 bevat geen concrete aanwijzingen voor de aanwezigheid van archeologische resten in het onderzoeksgebied.

Voorgaand archeologisch onderzoek (ARCHIS)

In het onderzoeksgebied is niet eerder archeologisch onderzoek uitgevoerd.

In het plangebied is niet eerder archeologisch onderzoek uitgevoerd.

6.2.4 Archeologische verwachting volgens bekende bronnen

Op de IKAW geldt voor het plangebied de verwachting: hoog. Daarmee geldt een onderzoeksplicht.

6.2.5 Gespecificeerde archeologische verwachting

Op basis van het voorkomen van vlakte van getij-afzettingen geldt in het plangebied een hoge archeologische verwachting voor resten uit de periode IJzertijd tot en met Late Middeleeuwen. Voor de periode van de landbouwers bestaat de kans op het voorkomen van nederzettingen, bestaande uit resten van bijvoorbeeld woongebouwen, bijgebouwen, (percelerings)greppels en afval/waterput(ten).

Als prospectiekenmerken van de eventueel aanwezige archeologische resten kunnen worden benoemd:

- Een aaneengesloten archeologische laag, gekenmerkt door een afwijkende kleur ten opzichte van de eronder en erboven liggende laag;
- De aanwezigheid van mogelijk antropogene objecten als houtskool, verbrande klei/leem, bot, steen en artefacten (voornamelijk aardewerk en vuursteen) in een matig tot hoge dichtheid (> 40 vondsten groter dan 4 mm per m²) en fosfaat;
- De veronderstelde ligging van de archeologische laag bevindt zich naar verwachting in het klei/veenpakket.

6.2.6 Onderzoeksvorstel vervolgonderzoek

Op basis van het bureauonderzoek wordt allereerst geadviseerd een veldtoets uit te voeren. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van resultaten van de cultuurtechnische boringen. Indien uit de veldtoets blijkt dat de verwachte archeologische laag intact is wordt op grond van de gespecificeerde verwachting de volgende onderzoeksmethode opgesteld (SIKB, 2007; Tol, e.a., 2004):

- Een booronderzoek bestaande uit vijf boringen geplaatst in een driehoeksgrid van 13 x 15 m;

- Boortype: bij zandbodems een Edelmanboor met een diameter van 15 cm. In het geval van kleibodems een Edelmanboor met een diameter van 12 cm en/of een gutsboor met een diameter van 3 cm;
- Waarnemingsmethode: bij zandbodems droog zeven (maaswijdte van 4 mm); analyse van zeefresidu met het blote oog; bij kleibodems snijden met boormes / brokkelen;
- Boordiepte: tot 30 cm in de C-horizont van de top van de (pleistocene) ondergrond (indien aanwezig) of maximaal 3 m -mv.

6.3 Veldonderzoek

6.3.1 Werkwijze

Op deze mastlocatie zijn cultuurtechnische en milieuhygiënische boringen uitgevoerd waarbij het profiel bodemkundig is beschreven. Deze bodemprofielen zijn geïnterpreteerd door een archeoloog om te bepalen of aanvullend karterend onderzoek noodzakelijk is.

6.3.2 Resultaten

Uit de boringen (nr. 66501 t/m 66508) blijkt dat de bodem intact is. In de bodem is het verwachte kleipakket aanwezig is.

6.3.3 Consequenties van de voorgenomen ingrepen

Omdat de bodemverstorende werkzaamheden tot 3 meter –mv gaan plaats vinden, kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden worden verstoord.

6.4 Conclusies en aanbevelingen

6.4.1 Conclusies

De verwachting uit het bureauonderzoek dat zich in het plangebied een vlakte van getij-afzettingen bevindt, is tijdens het verkennende booronderzoek bevestigd. De hoge archeologische verwachting blijft daarom gehandhaafd.

6.4.2 Aanbevelingen

Op basis van bovenstaande conclusies wordt aanbevolen archeologisch vervolgonderzoek in de vorm van een karterend booronderzoek uit te voeren. Dit onderzoek dient te worden uitgevoerd volgens de onder paragraaf 6.2.6 beschreven onderzoeksopzet.

Literatuur en bronnen

Deeben, J.H.C. (red.), 2008. De Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW), derde generatie. Rapportage Archeologische Monumentenzorg 155. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort (info: www.cultureelerfgoed.nl).

Eijk, van, C. & J.A. de Jong, 2010 (concept): Achtergrondrapport archeologie MER Noord-West 380 kV, ArcheoLogicrapport 118, Woerden.

Hornikx, S. en C. van Eijk 2011: Onderzoeksstrategie en eisen voor het archeologisch inventariserend booronderzoek binnen het VKA, Noord-West 380 kV, TML-Notitie 378, Woerden.

Jong, J. de, Archeologieplan Noord-West 380 kV. 2012 (concept) kaartmateriaal. The Missing Link rapport TML 212. Project 1402. Woerden.

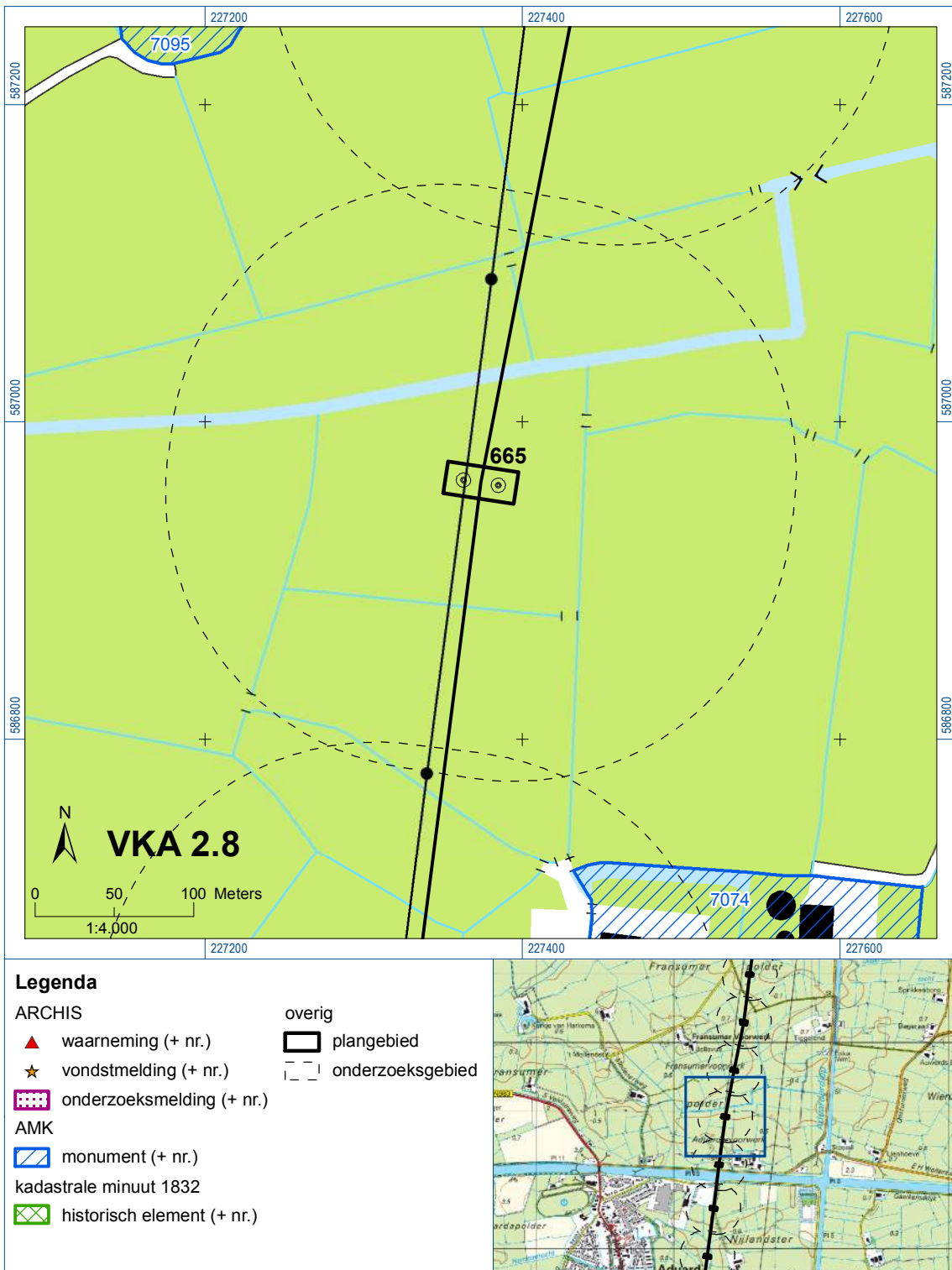
www.archis.nl
www.dinoloket.nl
www.watwaswaar.nl

6.5 *Bijlagen H6*

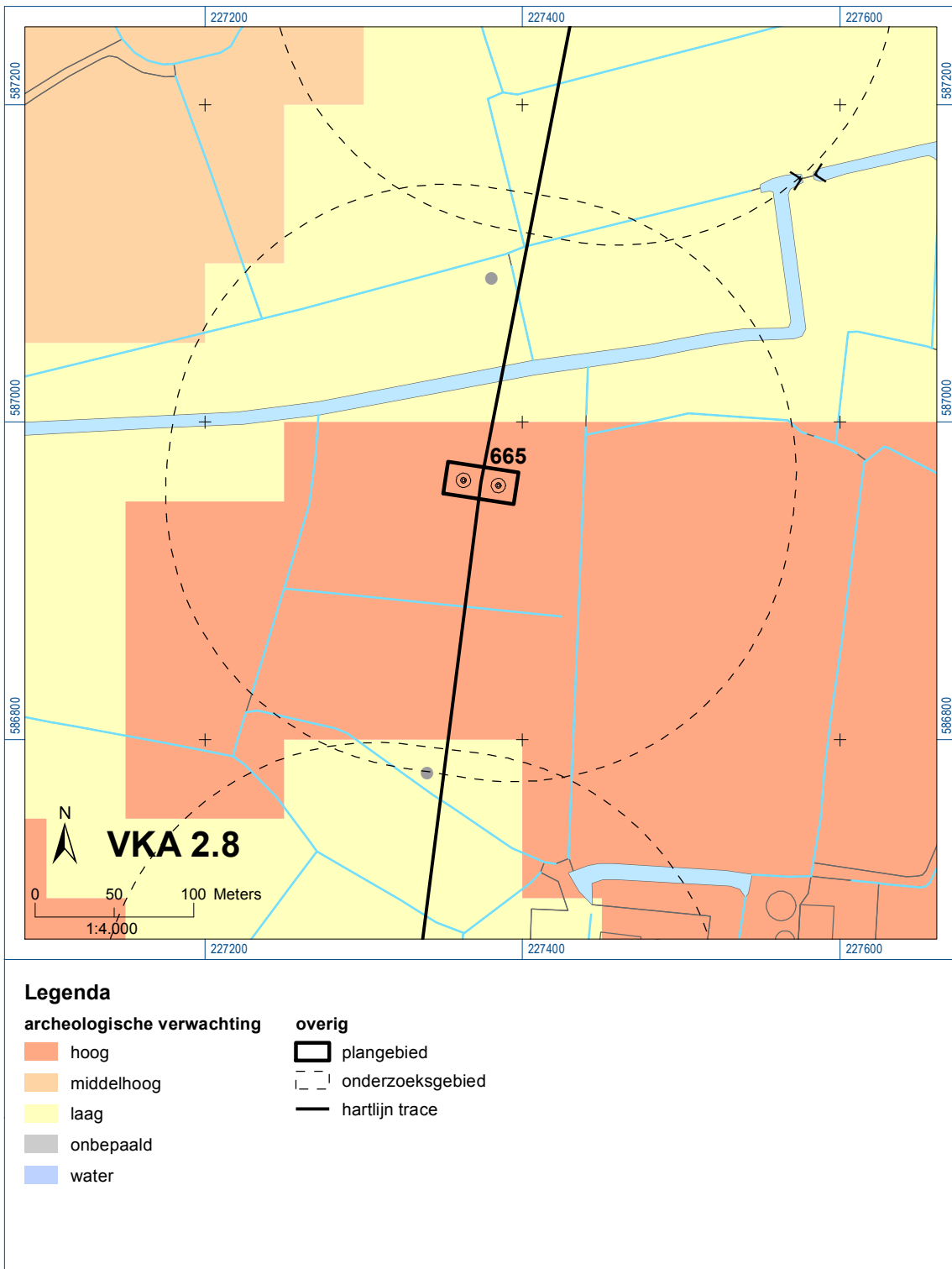
Bijlage 6-1: Ligging onderzoeksgebied op topografische ondergrond met archeologische gegevens.

Bijlage 6-2: Ligging onderzoeksgebied op de IKAW.

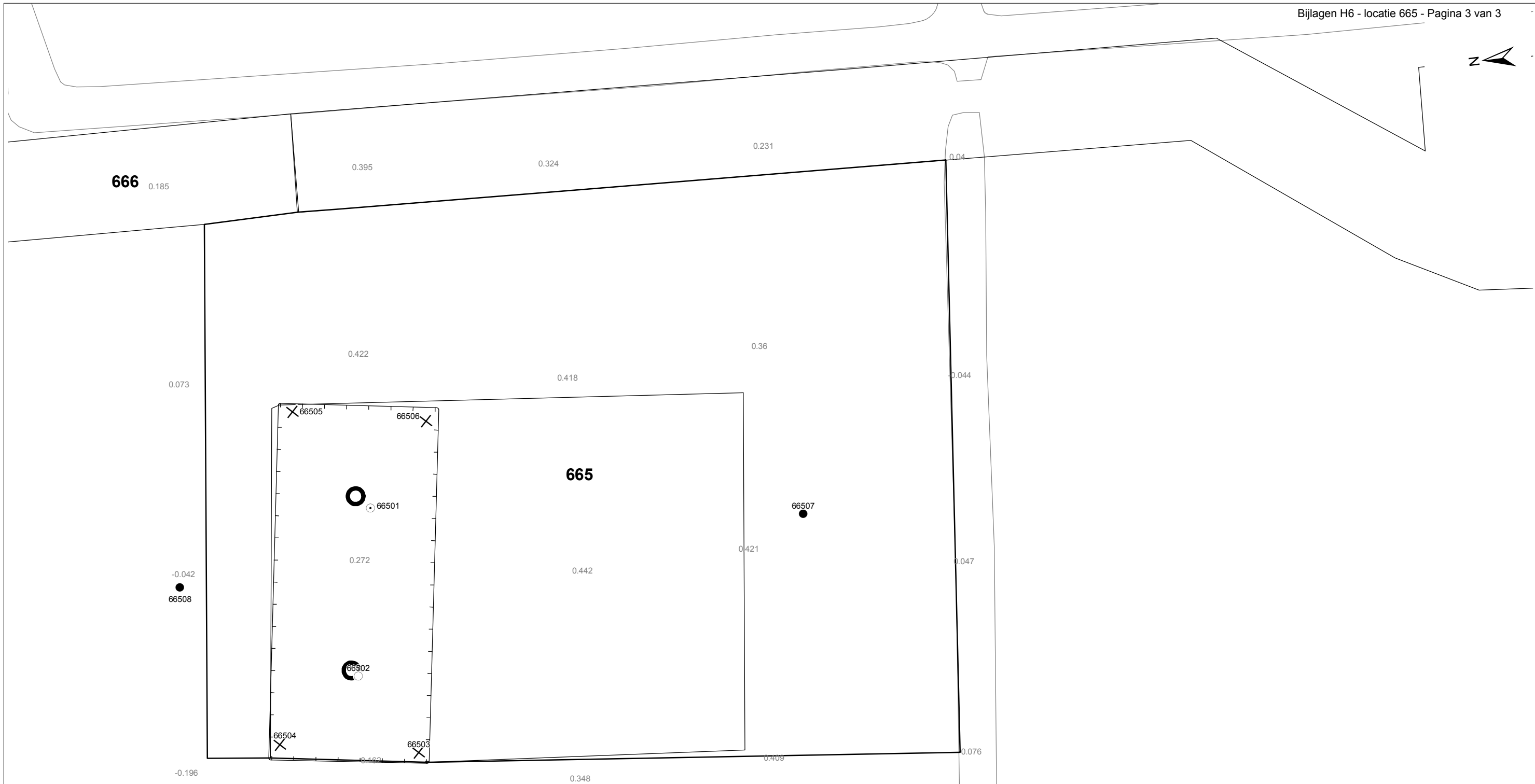
Bijlage 6.3: Ligging boorpunten veldonderzoek.




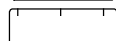





Bijlage 6-1: Ligging onderzoeksgebied op topografische ondergrond met archeologische gegevens.

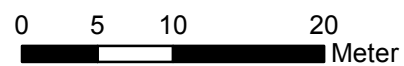


Bijlage 6-2: Ligging onderzoeksgebied op de archeologische verwachtingskaart.



Verklaring

-  Werkterrein + bouwweg
-  Bouwput
-  Masten
-  Locatie boring tot 0,50 m-mv
-  Locatie boring tot 1,20 m-mv
-  Locatie boring tot 4,00 m-mv
-  Locatie boring + peilbuis



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|-----------|--------------------|-------------------------------------|--------|------------------------|------------------|
| TITEL | | ARCHEOLOGIE KAART MAST : 665 | | Noord - West 380 kV | |
| STATUS | GETEKEND DOOR | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER | |
| | D. Dobri | | | TenneT | |
| | GECONTROLEERD DOOR | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WIJZIGING | GETEKEND BIJ |
| | E. Aldershof | | | | ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD | AFD. | PAR. | SCHAAL | DATUM 1e UITGAVE |
| | J. Assink | | | 1:500 | 25.05.2015 |
| | | | | DATUM WIJZIGING | |
| VAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT | NUMMER | WIJZ. NR. |
| | | | A3 | Mast nr. 665 | 1 |

7 Explosievenonderzoek

7.1 Inleiding

Op 27 september 2012 is door Leemans Speciaalwerken in opdracht van ARCADIS het rapport van vooronderzoek aan TenneT TSO B.V. Het betreft het vooronderzoek naar conventionele explosieven uit de tweede wereldoorlog in de gemeenten Bedum, Delfzijl, Eemsum, Groningen, Loppersum, Winsum en Zuidhorn (kenmerk *Vooronderzoek S2012.002 – deel 1*).

7.2 Uitvoering

Voor een beschrijving van de uitvoering verwijzen wij naar bovengenoemd rapport.

7.3 Resultaten

Uit het vooronderzoek blijkt, dat de onderzoekslocatie niet verdacht is voor explosieven. Zie het achtergronddocument voor nadere informatie.

Bijlagen

Geen

ALGEMEEN VOORBLAD

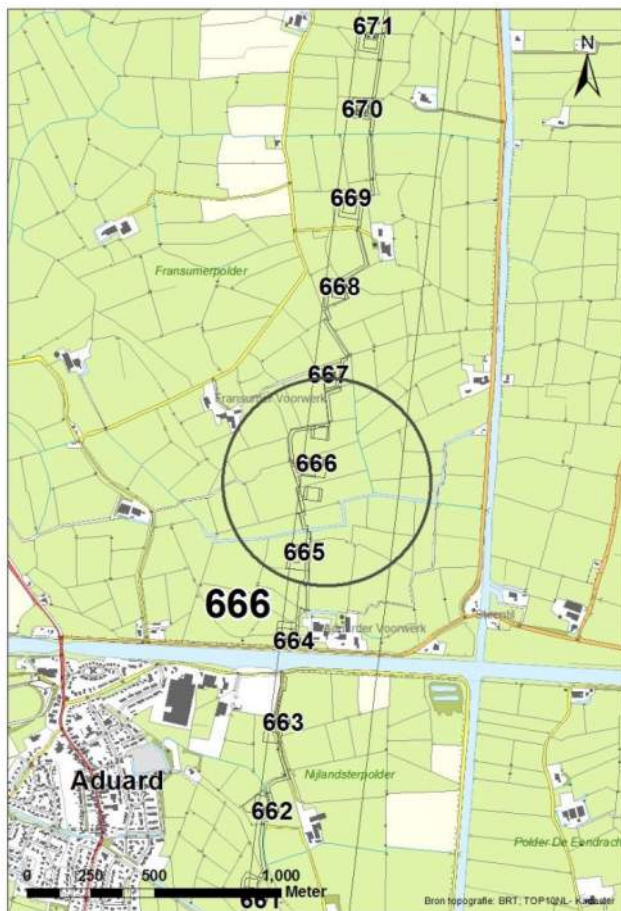
Project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
Mastenboek: locatie VKA 2.8/ bouwweg VKA 2.8
Mastnummer: 666
x-coördinaat (rd-stelsel) [m]: 227454
y-coördinaat (rd-stelsel) [m]: 587284

Gemeente: Zuidhorn

Datum: 20 juli 2015

Versie: 1.0

Organisatie: ARCADIS



Regionale ligging mast 666

Verantwoording

Project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
Mastnummer: 666

Projectnummer: B.02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 20 juli 2015

Opdrachtgever : TenneT

Uitvoerder: ARCADIS

Auteur(s):

Onderzoek:

| | |
|-------------------|---------------|
| Edwin Aldershof | Algemeen |
| Muriël Houdé | Geohydrologie |
| Maurice Meuwissen | Milieuhygiëne |
| Wouter Ytsma | Archeologie |

Gecontroleerd door: J. Assink



Paraaf gecontroleerd:

Goedgekeurd door: L.N.J.M. van der Drift



Paraaf goedgekeurd:

Contact: TenneT380kVnw@ARCADIS.nl

INHOUDSOPGAVE

| | | |
|------|---|------|
| 1 | Algemeen | 1-4 |
| 1.1 | Inleiding | 1-4 |
| 1.2 | Normen..... | 1-5 |
| 1.3 | Afkortingen en begrippen | 1-5 |
| 1.4 | Bijlagen H1 | 1-9 |
| 2 | Cultuurtechnisch onderzoek..... | 2-10 |
| 3 | Geohydrologisch onderzoek | 3-11 |
| 3.1 | Inleiding | 3-12 |
| 3.2 | Veld- en laboratoriumwerkzaamheden..... | 3-12 |
| 3.3 | Algemene beschrijving tracé | 3-12 |
| 3.4 | Bemaling..... | 3-15 |
| 3.5 | Effecten grondwater | 3-20 |
| 3.6 | Uitvoeringstechnische aspecten..... | 3-20 |
| 3.7 | Samenvatting..... | 3-20 |
| 3.8 | Bijlagen H3 | 3-20 |
| 4 | Grondmechanisch onderzoek | 4-21 |
| 4.1. | Inleiding | 4-22 |
| 4.2. | Uitzetten en waterpassen..... | 4-22 |
| 4.3. | Sonderen..... | 4-22 |
| 4.4. | Onderzoeksresultaten | 4-23 |
| 5 | Milieuhygiënisch onderzoek (verkennend bodemonderzoek)..... | 5-24 |
| 5.1 | Inleiding | 5-25 |
| 5.2 | Vooronderzoek | 5-25 |
| 5.3 | Veld- en laboratoriumonderzoek | 5-27 |
| 5.4 | Resultaten veldonderzoek..... | 5-28 |
| 5.5 | Resultaten laboratoriumonderzoek | 5-29 |
| 5.6 | Evaluatie | 5-30 |
| 5.7 | Bijlagen H5 | 5-31 |
| 6 | Archeologisch onderzoek..... | 6-32 |
| 6.1 | Inleiding | 6-33 |
| 6.2 | Bureauonderzoek | 6-33 |
| 6.3 | Veldonderzoek..... | 6-35 |
| 6.4 | Conclusies en aanbevelingen | 6-35 |
| 6.5 | Bijlagen H6 | 6-36 |
| 7 | Explosievenonderzoek | 6-37 |
| 7.1 | Inleiding | 6-37 |
| 7.2 | Uitvoering | 6-37 |
| 7.3 | Resultaten | 6-37 |

1 Algemeen

1.1 Inleiding

TenneT TSO B.V. is voornemens een nieuwe 380kV hoogspanningsverbinding aan te leggen tussen Ens en de Eemshaven. Dit traject is opgedeeld in drie deelgebieden. De te onderzoeken deelgebieden lopen respectievelijk vanaf:

1. de Eemshaven (HS-station Oudeschip) naar Groningen (HS station Vierverlaten);
2. Groningen naar Heerenveen (HS-station Oudehaske);
3. Heerenveen naar Ens (HS-station Ens).

Deelgebied 1 (ARCADIS) omvat 124 masten over een lengte van ca. 40 kilometer.

Deelgebied 2 (ARCADIS) omvat 213 masten over een lengte van ca. 70 kilometer.

Deelgebied 3 (TAUW) omvat 135 masten over een lengte van ca. 44 kilometer.

Dit rapport heeft betrekking op mastlocatie nummer 666 in deelgebied 1 in de gemeente Zuidhorn. De duur van de periode waarin de werkzaamheden op enig perceel plaatsvinden zal minimaal twee groeiseizoenen bestrijken.

De uit te voeren werkzaamheden ter plaatse van deze mastlocatie zijn:

- De bouw van een steunmast;
- Aanleggen van een fundatie in een bouwkuip met afmeting van 20 m bij 40 m. De benodigde ontgravingsdiepte bedraagt 3 m –mv;
- Inrichten van een tijdelijk werkterrein met een oppervlakte van maximaal 6.000 m² met binnen het werkterrein het bouwterrein met een oppervlakte van circa 3.000 m²;
- De realisatie van een tijdelijke bouwweg naar het werkterrein. Deze bouwweg heeft een lengte van circa 348 meter en is 12 meter breed (bestaande uit rijbaan van 6 meter en gronddepot).

Ten behoeve van de voorgenomen werkzaamheden zijn de volgende veldonderzoeken verricht:

- Cultuurtechnisch onderzoek;
- Geohydrologisch onderzoek;
- Grondmechanisch onderzoek;
- Milieuhygiënisch onderzoek;
- Archeologisch onderzoek;
- Explosievenonderzoek.

Deze onderzoeken zijn nodig in het kader van de nadere technische uitwerking van het basisontwerp, vergunning aanvraag en grondzaken.

Toelichting op voorkeursalternatieven (VKA)

Vanaf het verstrekken van de opdracht tot aan het opstellen van dit rapport zijn voor het tracé meerdere voorkeursalternatieven uitgewerkt door de opdrachtgever. Deze voorkeursalternatieven zijn door de opdrachtgever genummerd. Gestart is met VKA 2.0, de laatste door de opdrachtgever aan Arcadis geleverde voorkeursalternatief is VKA 2.8. Een wijziging van het voorkeursalternatief betekent in algemene bewoording een plaatselijke verschuiving van een of meerdere mastvoeten.

Alle in dit rapport uitgevoerde onderzoeken en onderzoeksresultaten zijn uitgevoerd en representatief voor het, door de opdrachtgever, laatst aangeleverde VKA 2.8.

1.1.1 Locatiegegevens

In tabel 1.1 zijn de locatiegegevens ter plaatse van de mastfundering en het werkterrein samengevat.

Tabel 1.1: Overzicht locatiegegevens

| | |
|--------------------------------|---|
| Adres locatie | E.H. Woltersweg ong. Den Ham (Gn) |
| Gemeente | Zuidhorn |
| Kadastrale gegevens locatie | Kadastrale gemeente Aduard, sectie H, nummer 1090 |
| Eigenaar locatie | Dhr. F. Nieuwenhuis en dhr. A. Nieuwenhuis |
| Coördinaten | X 227454; Y 587284 |
| Afmeting fundering locatie 666 | 20 m x 40 m |
| Huidig gebruik | Grasland |
| Landschap | Zeekleigebied |
| Maaiveldniveau | Gemiddeld -0,68 m NAP |

1.2 Normen

In deze paragraaf zijn de normen inclusief jaartal opgenomen waar in deze rapportage naar wordt verwezen.

- Onderzoeksprotocol TenneT, NW380/VGN/ALG/10, d.d. 18 januari 2012 (versie 1.0);
- Projectspecificatie veldonderzoeken Noord-West 380kV, NW380/VGN/ALG/9, d.d. 16 december 2011;
- CSK-25-N Cultuurtechniek versie 6, van 3 september 2007;
- NEN 5725 strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, januari 2009;
- NEN 5720 Bodem – Waterbodem: strategie voor het uitvoeren van verkennend onderzoek. Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van waterbodem en baggerspecie, november 2009;
- NEN 5717: Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, november 2009;
- NEN 5740, Bodem – Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend Bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem, januari 2009;
- NEN 5707 Bodeminspectie: monsterneming en analyse van asbest in bodem, mei 2003;
- Veldwerkzaamheden milieuonderzoek conform BRL SIKB 2000 en VKB-protocol 2001, 2002 en 2003;
- Laboratoriumanalyses milieuonderzoek voor grond-, grondwater- en waterbodemonderzoek conform AS SIKB 3000;
- 5140 NEN 5140:1996 Geotechniek: bepaling van de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand van grond. Elektrische sondeermethode;
- Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie 3.2 (KNA 3.2);
- BRL-OCE / CS-OCE;
- RAAP(archeologie) beschikt over een opgravingsvergunning, verleend door de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.

1.3 Afkortingen en begrippen

In deze paragraaf zijn de afkortingen en begrippen die van toepassing zijn opgenomen:

Afkortingen:

| | |
|--------|--|
| AG | Actuele Grondwaterstand |
| AMK | Archeologisch MonumentenKaart |
| ARCHIS | Archeologisch Informatie Systeem |
| FAMKE | Friese Archeologische Monumenten Kaart Extra |
| GFT | Gesloten front boortechniek |
| GWS | Grondwaterstand |
| GHG | Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand |
| GLG | Gemiddeld Laagste Grondwaterstand |
| HDD | Horizontal Directional Drilling (horizontaal gestuurde boring) |
| IKAW | Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden |

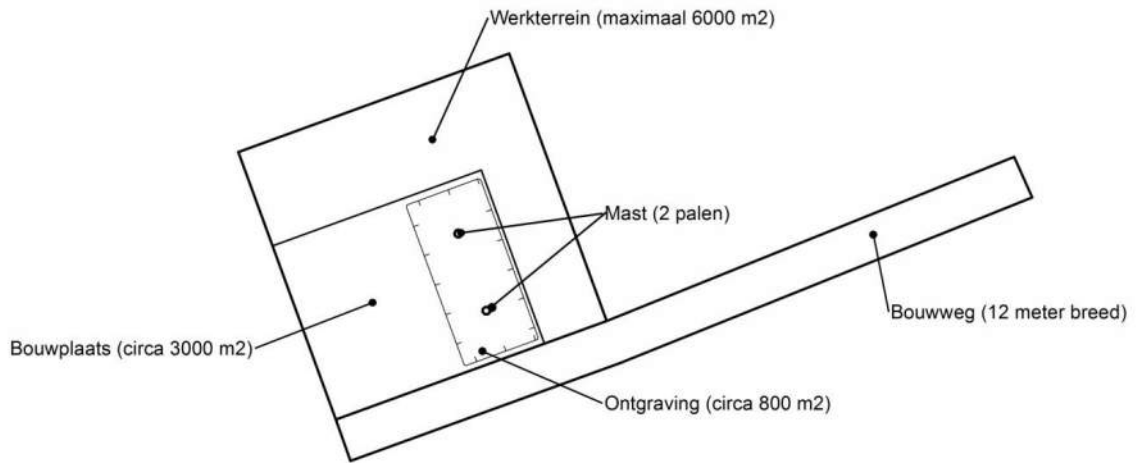
| | |
|-------|--|
| KLIC | Kabels en Leidingen Informatie Centrum |
| M -mv | Meters minus maaiveldniveau |
| NAK | Nederlandse Algemene Keuringsdienst voor zaaizaad en pootgoed van landbouwgewassen |
| NAP | Normaal Amsterdams Peil |
| NVWa | Nederlands Voedsel- en Warenautoriteit |
| OFT | Open front boortechniek |
| PBT | Pneumatische boortechniek |
| RCE | Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed |
| SIKB | Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer |

Begrippen:

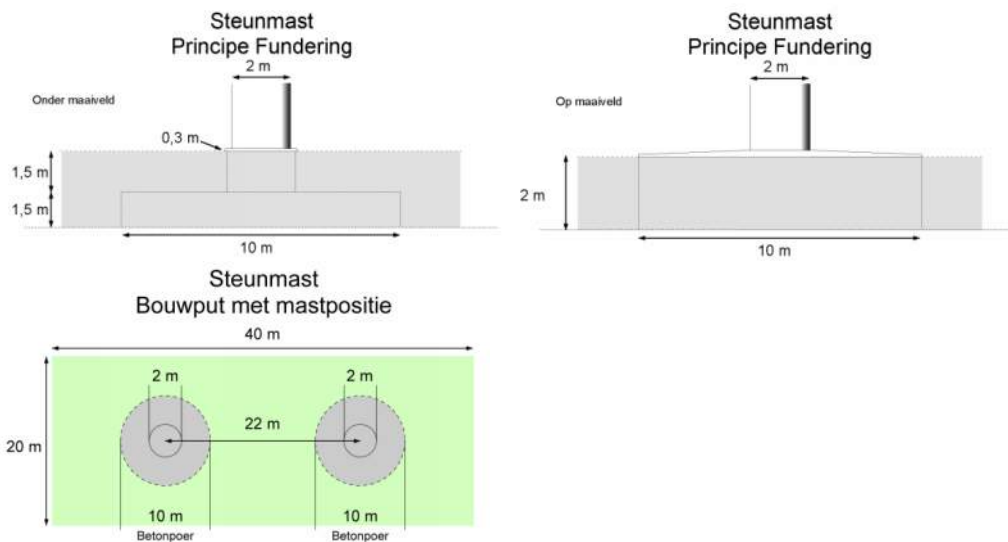
| | |
|------------------------|---|
| 5 cm verlagingsprofiel | Het gebied waarbinnen een grondwaterstandsverlaging van 5cm of meer optreedt. |
| A-laag/Teelaardelaag | De bovenste laag van de bodem die geschikt is voor de teelt van gewassen en die regelmatig wordt bewerkt. De laag is humeus. |
| B-laag | Laag van de bodem onder de A-laag/Teelaardelaag waar, door inspoeling, bestanddelen zijn toegevoegd zoals humus, lutum of minerale delen. Deze bodemlaag is in kleigronden veelal in grote mate gerijpt. |
| Backfill | Verzamelnaam voor het materiaal, met gunstige thermische eigenschappen, dat van elders wordt aangevoerd en wordt toegepast in kabelsleuven (zand en/of eventueel voor dit doel samengesteld materiaal). |
| Bi-pole mast | Twee smalle pylonen, ieder gefundeerd op een betonnen plaat, waaraan de geleiders worden opgehangen. Onder deze definitie vallen hoek-, trek- en steunmasten. |
| Bouwput | Gedeelte binnen het werkterrein waar diepere ontgravingen plaatsvinden. |
| Bouwterrein | Gedeelte binnen het werkterrein waar wordt gebouwd en al dan niet ontgravingen plaatsvinden. |
| Bouwweg | Een tijdelijke rijbaan voor het transport van materieel/materiaal van en naar het werkterrein. |
| Cultivateren | Een grondbewerking waarbij de bovengrond wordt losgewerkt. |
| C-laag | Laag van de bodem onder de B-laag, waarin nog geen of beperkte bodemvorming heeft plaatsgevonden. Deze laag is in kleigronden veelal ongerijpt. |
| Diepwell | Een diepwellbemaling bestaat uit 1 of meerdere filters met veelal een grindomstorting. In de filter wordt een onderwaterpomp geïnstalleerd. Deze bemalingswijze wordt vooral toegepast in grofzandige pakketten en/of bij grote waterstandsverlagingen. |
| Drooglegging | Het hoogteverschil tussen de waterspiegel in de sloten/watergangen en het grondoppervlak. |
| Frezen | Een grondbewerking waarbij de zode en/of bovengrond wordt stukgemaakt en de grond wordt fijngemaakt. |
| Geleiders | Hoogspanningsdraden. |
| Grondoverschot | Grond uit de C-laag die overblijft na zorgvuldige aanvulling en verdichting van wat ontgraven is geweest. |
| Grondtekort | Grondtekort kan ontstaan door afvoer van ongeschikte grond en/of oxidatie van organische stof/veen, zettingen en klink onder het werkterrein c.q. de bouwweg. |
| Hoeveelheden | De theoretische hoeveelheden grond worden in vaste kuubs (m ³) aangegeven. |

| | |
|--------------------------|---|
| Horizontale bronnering | Bij horizontale bronnering wordt grondwater onttrokken via een of enkele drains. Deze drain ligt horizontaal onder de bouwputbodan en is aangesloten op een vacuümpomp. De maximale aanlegdiepte bedraagt circa 5 meter. Daarnaast zal in een heterogene of slecht doorlatende bodan, een goede omstorting moeten worden toegepast voor een optimale ontwatering van de watervoerende lagen. |
| Juklocatie (tijdelijk) | Een tijdelijke locatie waar een stelling wordt gebouwd om te voorkomen dat de geleiders bij het aanbrengen de grond kunnen raken. |
| k-waarde | Aanduiding voor de waterdoorlatendheid in m1 per dag. |
| kD-waarde | Aanduiding voor het doorlaatvermogen in m ² per dag. |
| Lier- haspellocatie | De locatie van een mechanisch werktuig of haspel waarmee geleiders uit de haspel langs de mast worden getrokken. |
| Onderzoeksgebied (arch.) | Plangebied plus 175m voor beter begrip archeologische waarden. |
| Ongeschikte grond | Grond die door de directie ongeschikt wordt bevonden voor aanvulling/verwerking ter plaatse. |
| Onrendabele strook | Zie definitie Overhoek. |
| Ontwateringsdiepte | De hoogste grondwaterstand tussen de ontwateringsmiddelen. |
| Open bemaling | Bij open bemaling wordt het in de bouwkuip stromende water met een dompelpomp en/of vacuümpomp uit de sleuf gepompt. Deze bemalingsvorm wordt in hoofdzaak toegepast in slecht doorlatende gronden. Daarnaast wordt deze toegepast als aanvulling op vacuümbemaling en/of deepwellbemaling (dien dient als spanningsbemaling). |
| Overhoek | Gedeelten van percelen die zodanig van vorm zijn of een zodanig geringe oppervlakte hebben dat deze ongeschikt zijn geworden voor een economische en/of praktische bewerking of benutting door de grondgebruiker. |
| Plangebied (arch.) | Mastlocatie. |
| Permanent grasland | Grasland dat minimaal 30 jaar aaneengesloten alleen in gebruik is geweest als grasland. |
| Portaal | Poort van 2 of meer hoge palen met dwarsligger die dient als ondersteuningspunt voor de geleiders. |
| RD stelsel | Coördinaten in het stelsel van de Rijksdriehoeksmeting. |
| Stijghoogte | Het potentieel peil van het wateroppervlak van grondwater, gemeten vanaf een bepaald niveau (bijvoorbeeld NAP). |
| Teelaarde afzetten | Het afgraven van de teelaarde en in depot zetten. |
| Teelaarde terugzetten | Het verwerken van de in depot gezette teelaarde op het terrein waarvan het afkomstig is. |
| Verticale bronnering | Bronnering uit verticale filters of bronnen. Bij verticale bronnering kan onderscheid worden gemaakt tussen vacuümbemaling en zwaartekrachtbemaling met haalbuizen. Bij vacuümbemaling wordt een aantal verticale onttrekkingfilters aangesloten op een vacuümpomp. Bij zwaartekrachtbemaling wordt in de filters een haalbuis gehangen die op een vacuümpomp wordt aangesloten. De diameters van de voor deze bemalingswijze toegepaste filters variëren van 0,03 tot 0,15m. |
| Waterbezwaar | Totaal te onttrekken hoeveelheid grondwater. |
| Werkstrook | Het afgebakende grondoppervlak waar werkzaamheden worden verricht voor de aanleg van ondergrondse kabelverbindingen. |
| Werkterrein | Terrein dat gebruikt wordt voor onder andere de opstelplaats voor kranen, de opslag van materieel en materiaal, opslag van grond, kleedruimten etc. Binnen het werkterrein bevindt zich de locatie van de te bouwen masten (bouwput) of portaal. Het werkterrein is vrij van beplanting en bebouwing. |
| Zaaien | Het met een zaaimachine of met de hand gelijkmatig verspreiden en in de grond brengen van het zaaizaad. |

Figuur 1.1: overzicht van een Bi-pole mastlocatie



Figuur 1.2: principe fundering van een steunmast (masthoogte circa 55 meter).



Afmetingen van de bouwput zijn afhankelijk van de lokale situatie

Leeswijzer

Deze rapportage is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2: Cultuurtechnisch onderzoek
- Hoofdstuk 3: Geohydrologisch onderzoek
- Hoofdstuk 4: Grondmechanisch onderzoek
- Hoofdstuk 5: Milieuhygiënisch onderzoek (verkennend bodemonderzoek)
- Hoofdstuk 6: Archeologisch onderzoek
- Hoofdstuk 7: Explosievenonderzoek

Bovenstaande onderzoeken zijn zo veel mogelijk gecombineerd uitgevoerd.

Voor de boorprofielen van de uitgevoerde boringen wordt verwezen naar de bijlage 1-1 en voor de sondeergrafieken van de uitgevoerde sonderingen wordt verwezen naar de bijlage 1-2.

1.4 *Bijlagen H1*

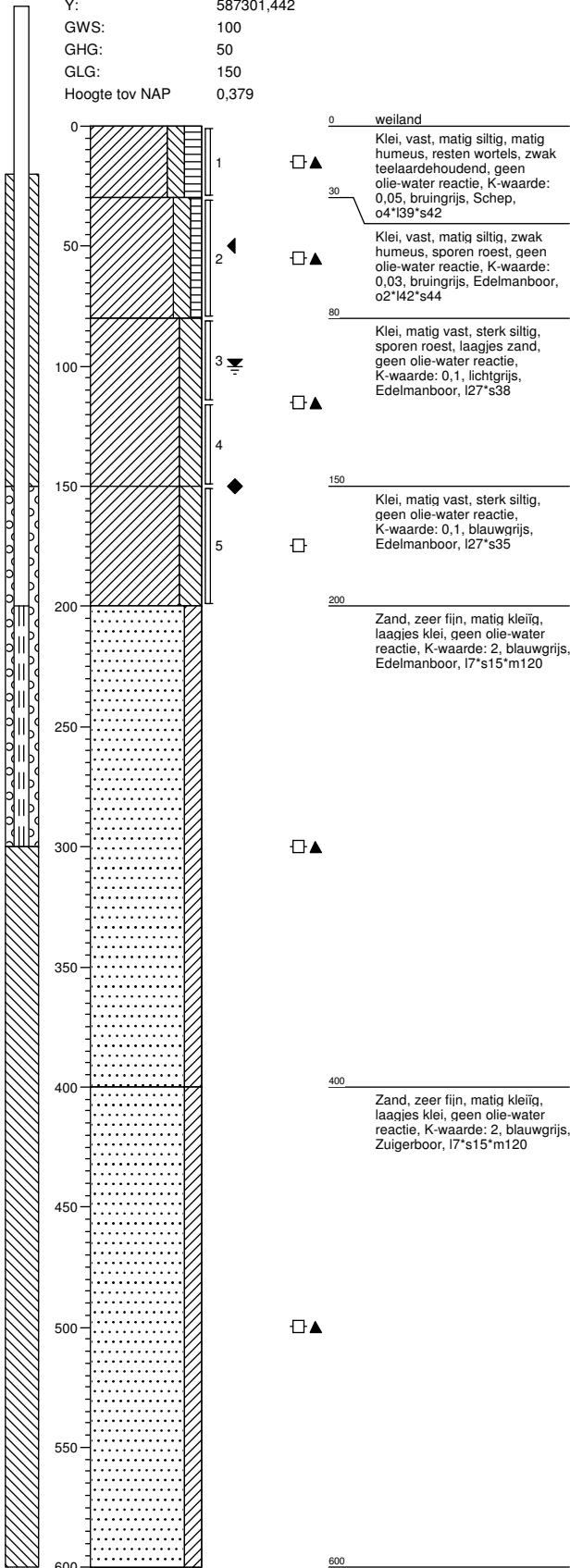
Bijlage 1-1: Boorprofielen

Bijlage 1-2: Situatiekaartje Fugro en bijbehorende sondeergrafieken

Bijlage 1-3: Kaart met ligging boorpunten

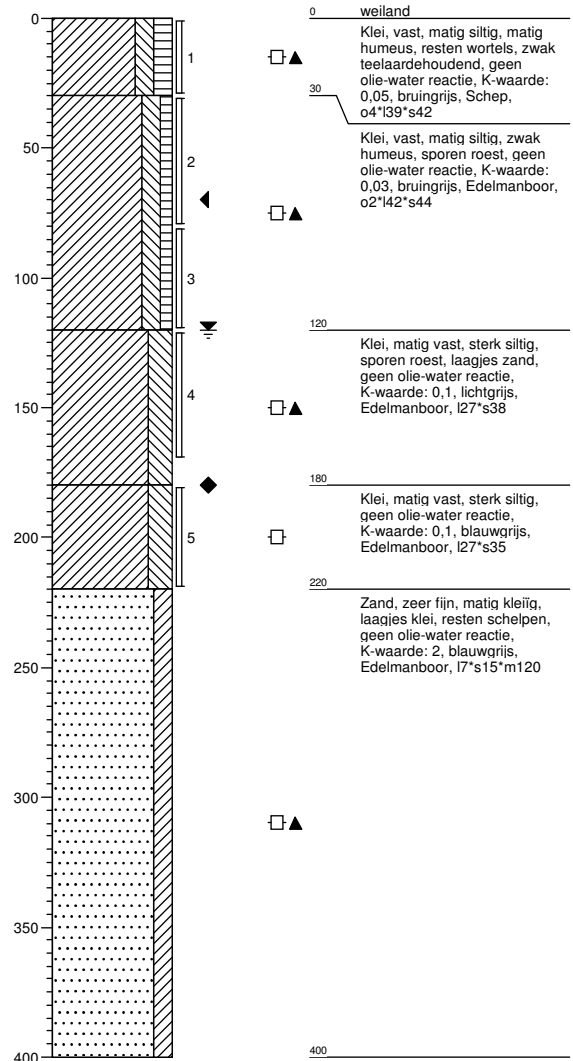
Boring: 66601

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 21-04-2015
 X: 227427,525
 Y: 587301,442
 GWS: 100
 GHG: 50
 GLG: 150
 Hoogte tov NAP 0,379



Boring: 66602

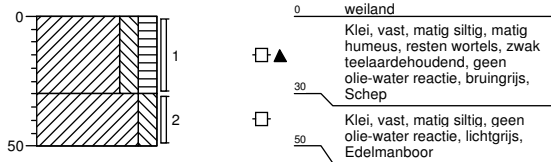
Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 21-04-2015
 X: 227452,262
 Y: 587299,49
 GWS: 120
 GHG: 70
 GLG: 180
 Hoogte tov NAP 0,481



Boring: 66603

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 21-04-2015
 X: 227462,923
 Y: 587305,279

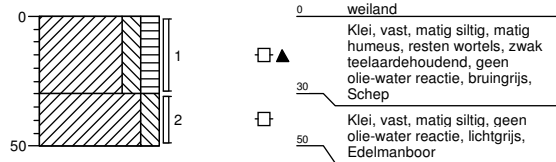
GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,419



Boring: 66604

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 21-04-2015
 X: 227458,93
 Y: 587287,388

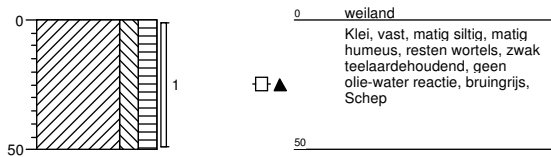
GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,346



Boring: 66605

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 21-04-2015
 X: 227417,657
 Y: 587295,86

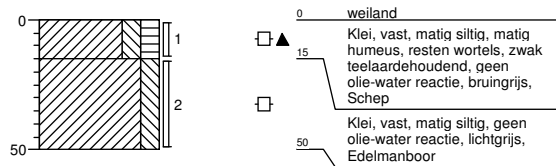
GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,314



Boring: 66606

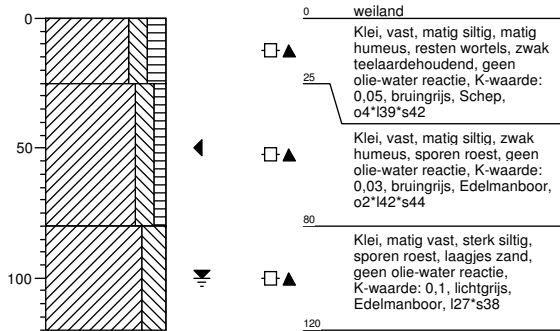
Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 21-04-2015
 X: 227419,8
 Y: 587310,164

GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,186



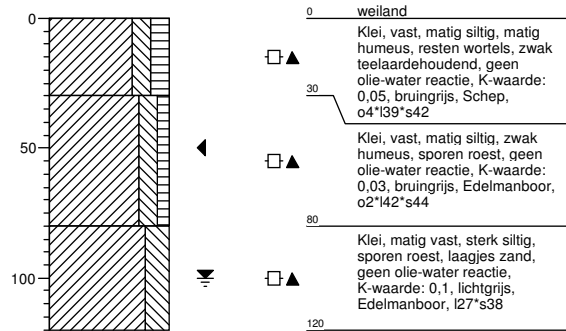
Boring: 66607

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 21-04-2015
 X: 227412,614
 Y: 587263,732
 GWS: 100
 GHG: 50
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,201



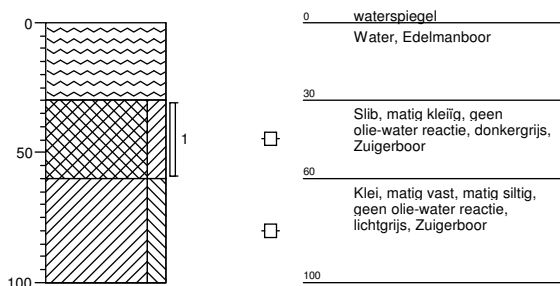
Boring: 66608

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 21-04-2015
 X: 227478,374
 Y: 587266,58
 GWS: 100
 GHG: 50
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,055



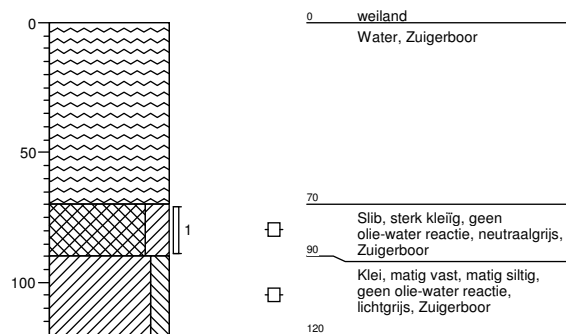
Boring: 66601SL

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 21-04-2015
 X: 227417,563
 Y: 587315,439
 GWS: 100
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP -1,111



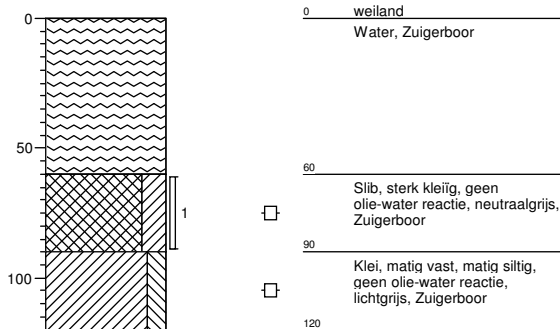
Boring: 666001BS

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 17-04-2015
 X: 227427,186
 Y: 587043,211
 GWS: 100
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP -1,162



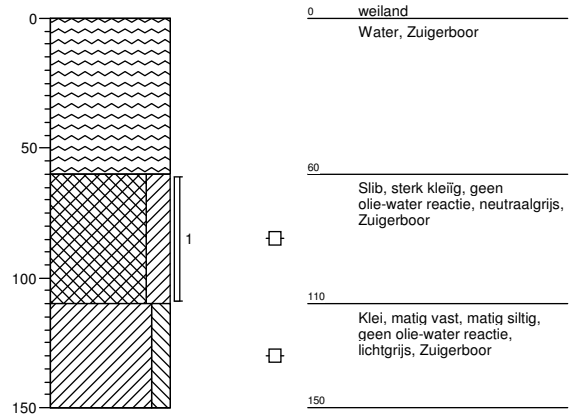
Boring: 666002BS

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 17-04-2015
 X: 227408,969
 Y: 587114,576
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP -1,153



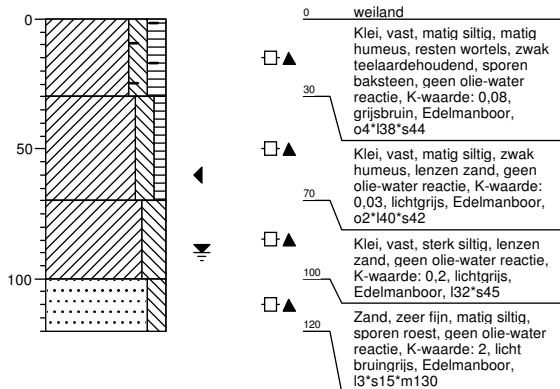
Boring: 666003BS

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 17-04-2015
 X: 227390,193
 Y: 587207,87
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP -1,095



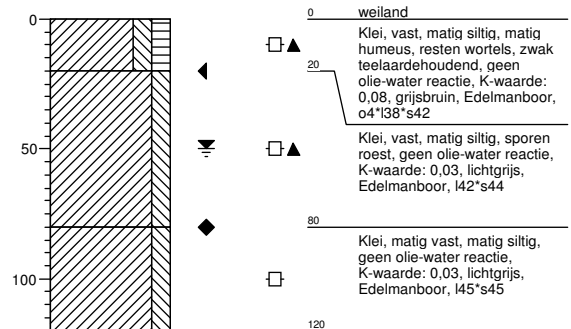
Boring: 666001B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 17-04-2015
 X: 227427,909
 Y: 586998,489
 GWS: 90
 GHG: 60
 GLG:
 Hoogte tov NAP -0,07



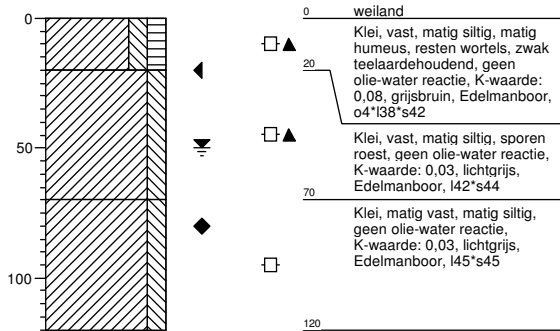
Boring: 666002B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 17-04-2015
 X: 227420,99
 Y: 587046,117
 GWS: 50
 GHG: 20
 GLG: 80
 Hoogte tov NAP -0,826



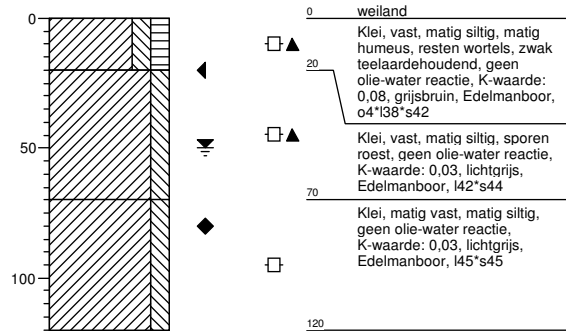
Boring: 666003B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 17-04-2015
 X: 227403,458
 Y: 587090,194
 GWS: 50
 GHG: 20
 GLG: 80
 Hoogte tov NAP -0,761



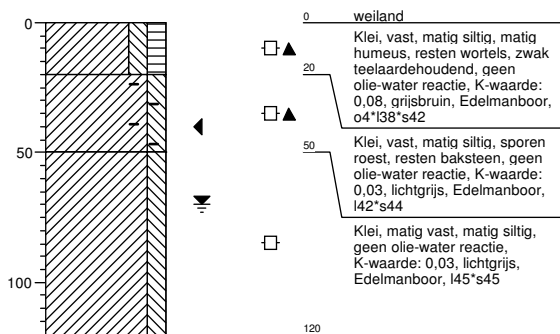
Boring: 666004B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 17-04-2015
 X: 227402,7
 Y: 587139,192
 GWS: 50
 GHG: 20
 GLG: 80
 Hoogte tov NAP -0,597



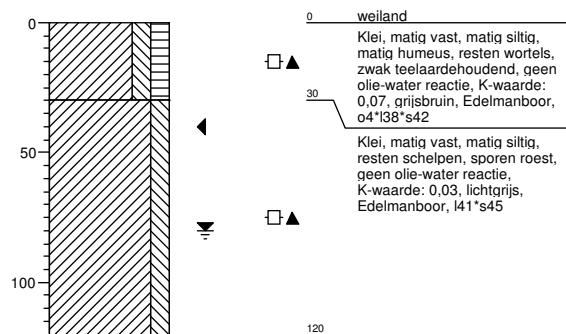
Boring: 666005B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 17-04-2015
 X: 227392,341
 Y: 587188,179
 GWS: 70
 GHG: 40
 GLG: 40
 Hoogte tov NAP -0,549



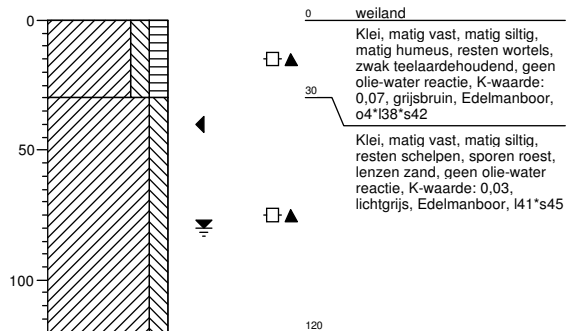
Boring: 666006B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227386,252
 Y: 587236,376
 GWS: 80
 GHG: 40
 GLG: 40
 Hoogte tov NAP -0,346



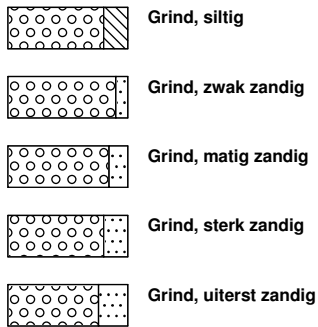
Boring: 666007B

Boormeester : Marcel la Crois
Datum: 28-04-2015
X: 227371,247
Y: 587284,211
GWS: 80
GHG: 40
GLG:
Hoogte tov NAP -0,226

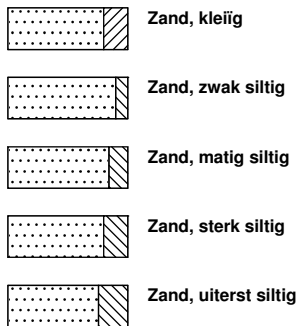


Legenda (conform NEN 5104)

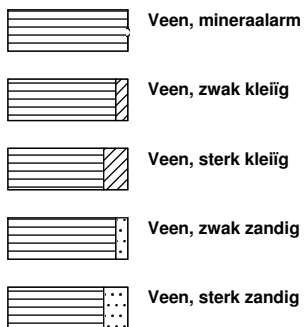
grind



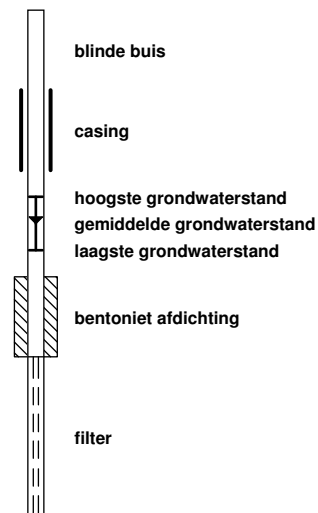
zand



veen



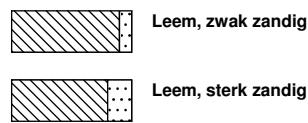
peilbuis



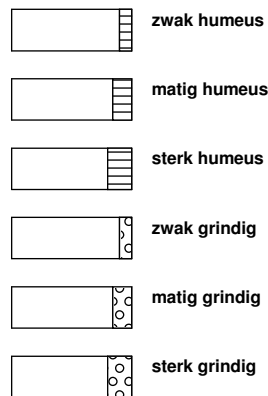
klei



leem



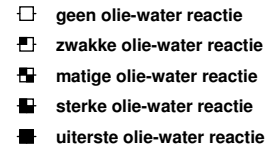
overige toevoegingen



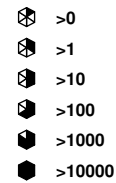
geur



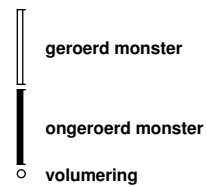
olie



p.i.d.-waarde



monsters



overig





Datum: 12-3-2015 D:\WERK\SCHIJF gis\6012-0102-00090_GIS\TENNET.mxd

SITUATIE

NOORD - WEST 380

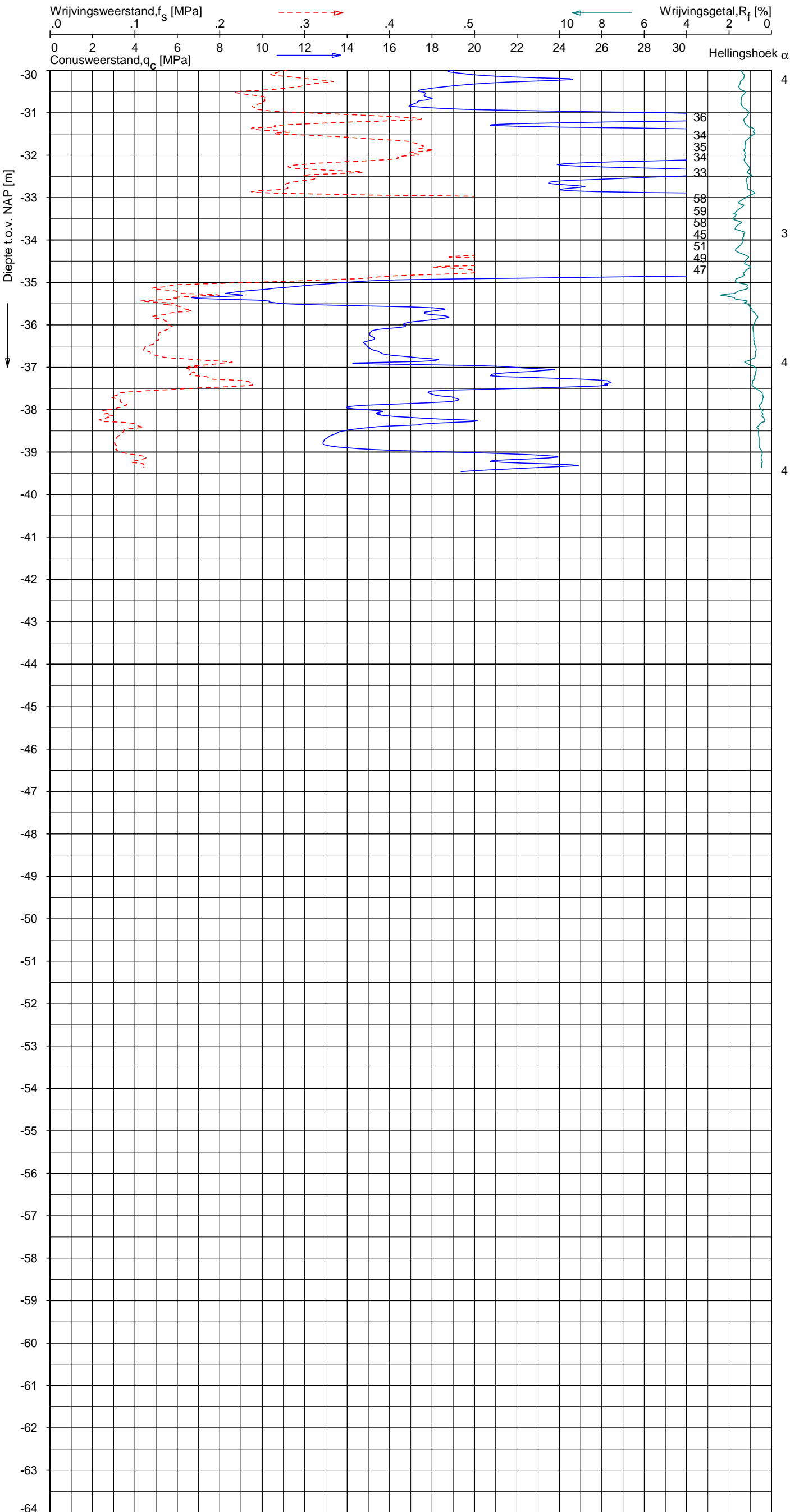
Opdr.nr.: 6012-0102-000

Bijlage : 666

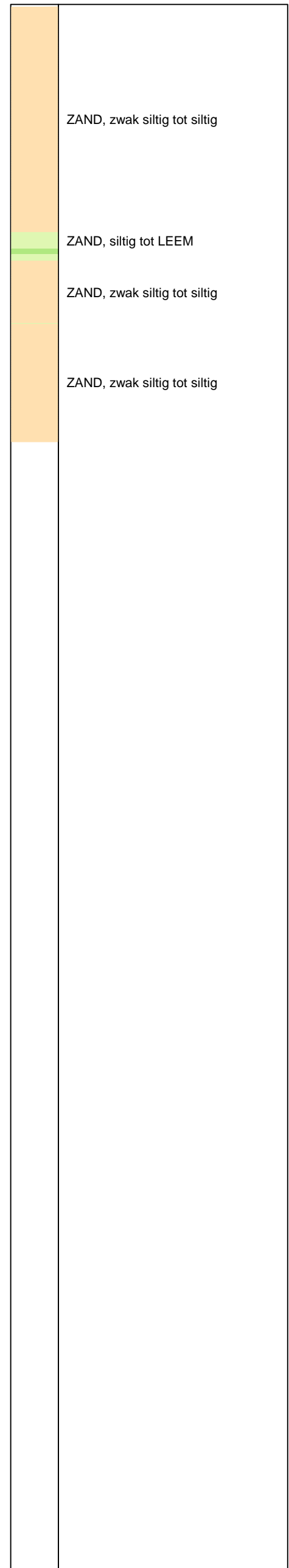
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-03-12 15:27:28

6012-0102-000

DKM666-2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227451.2m Y=587302.5m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.48m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

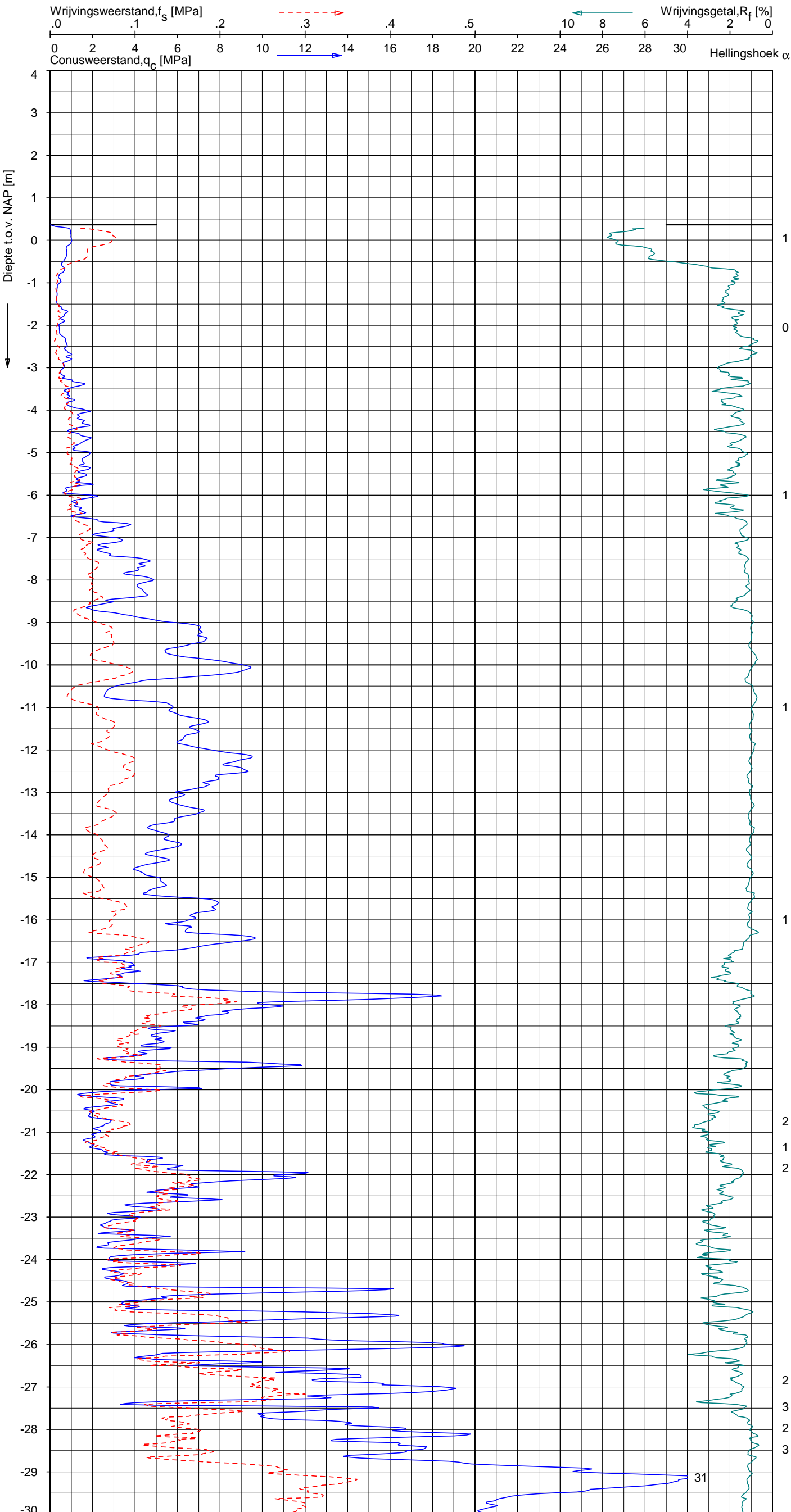
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM666-2

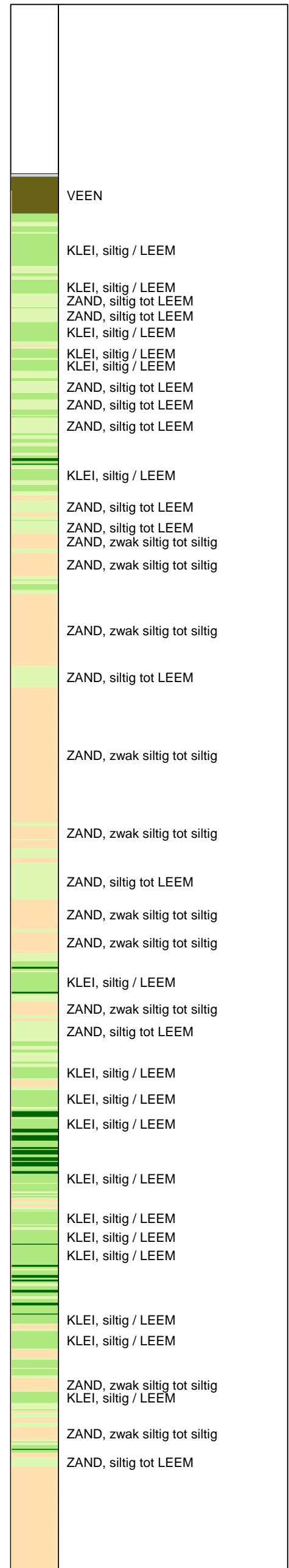
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-03-12 15:27:28

6012-0102-000

DKM666-3 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227429.3m Y=587306.4m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.37m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

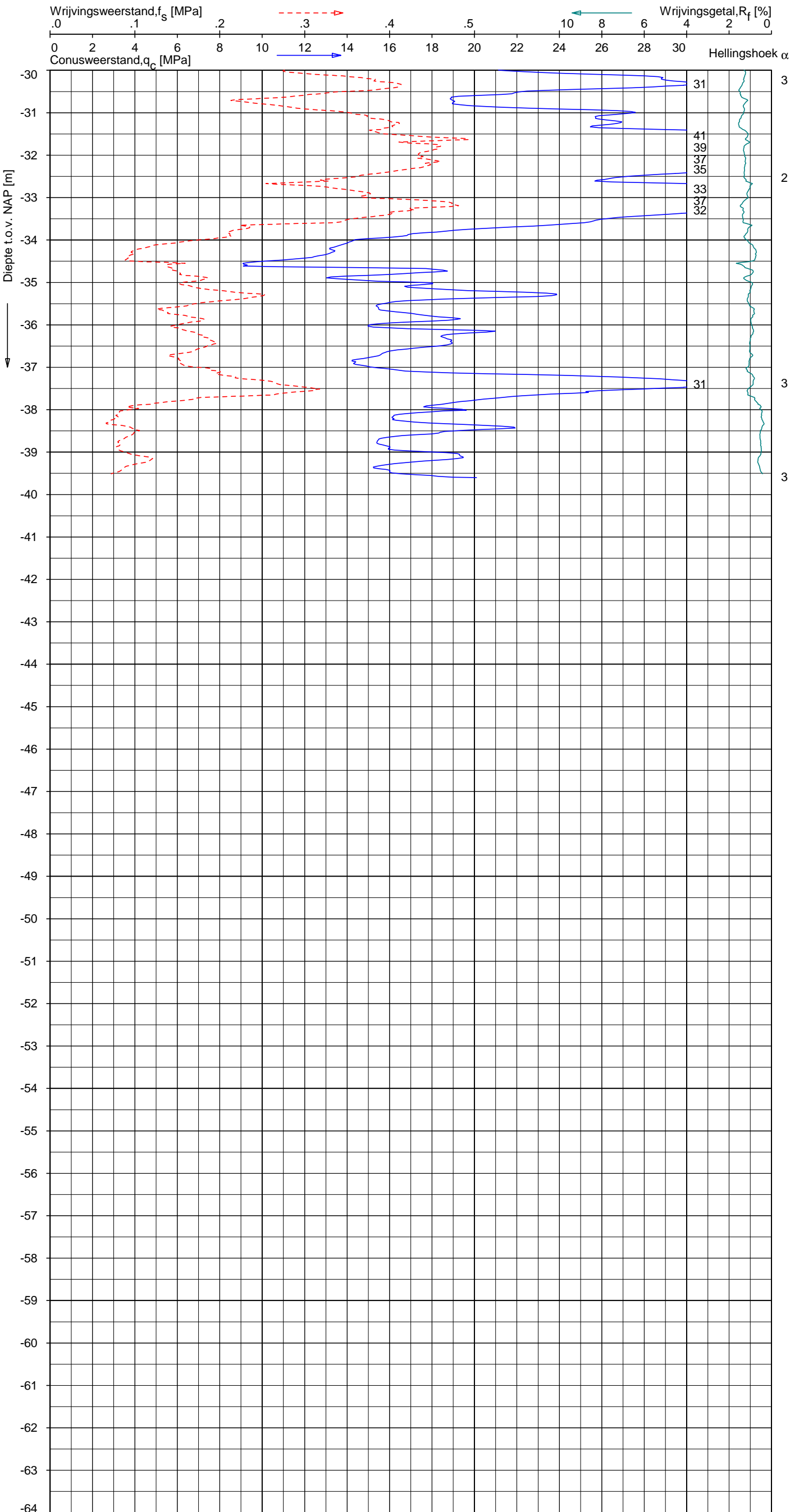
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM666-3

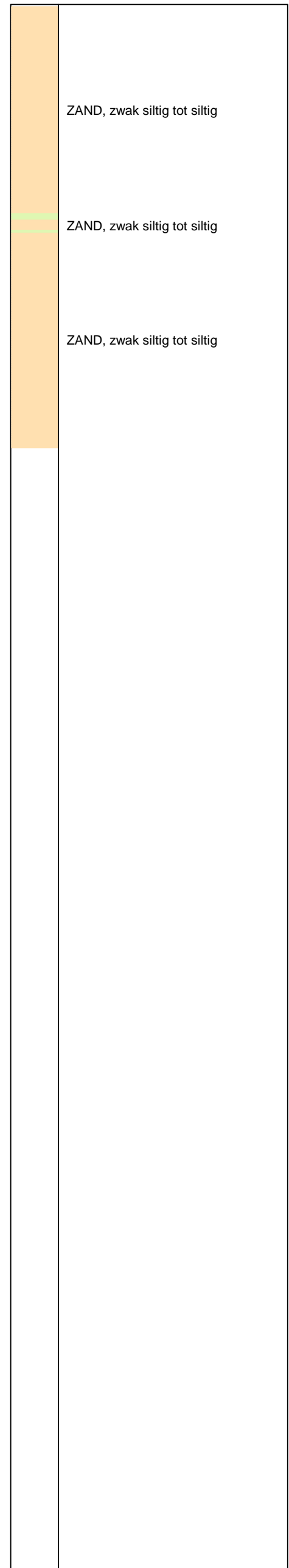
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-03-12 15:27:29

6012-0102-000

DKM666-3 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227429.3m Y= 587306.4m System: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.37m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

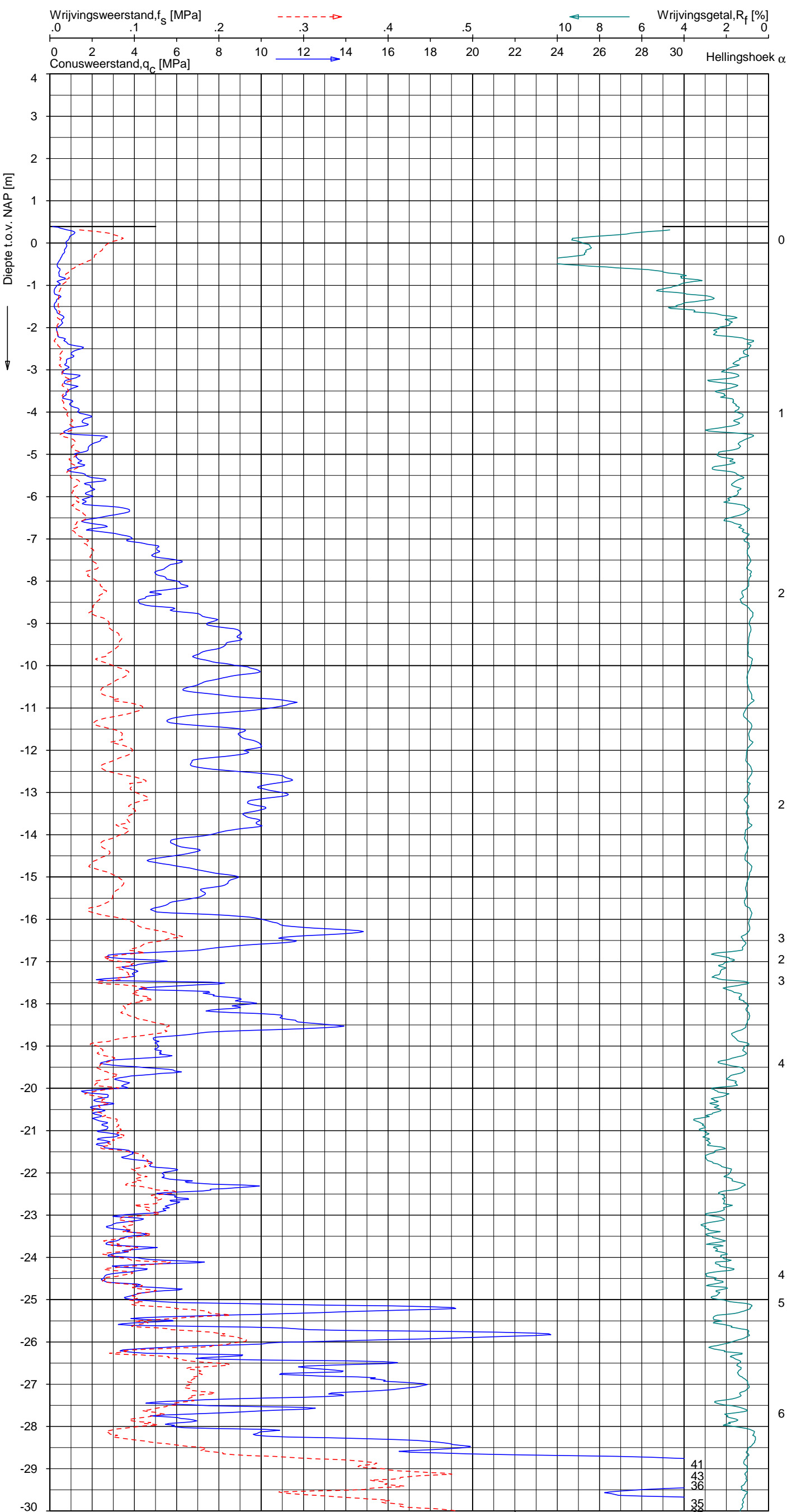
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM666-3

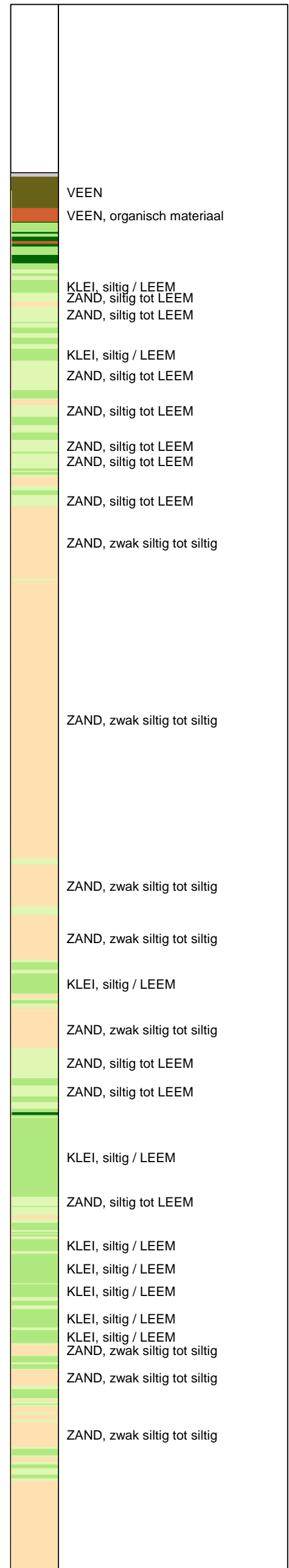
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-03-12 15:27:31

6012-0102-000

DKMP666-4 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227428.3m Y=587298.1m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.39m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2495 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

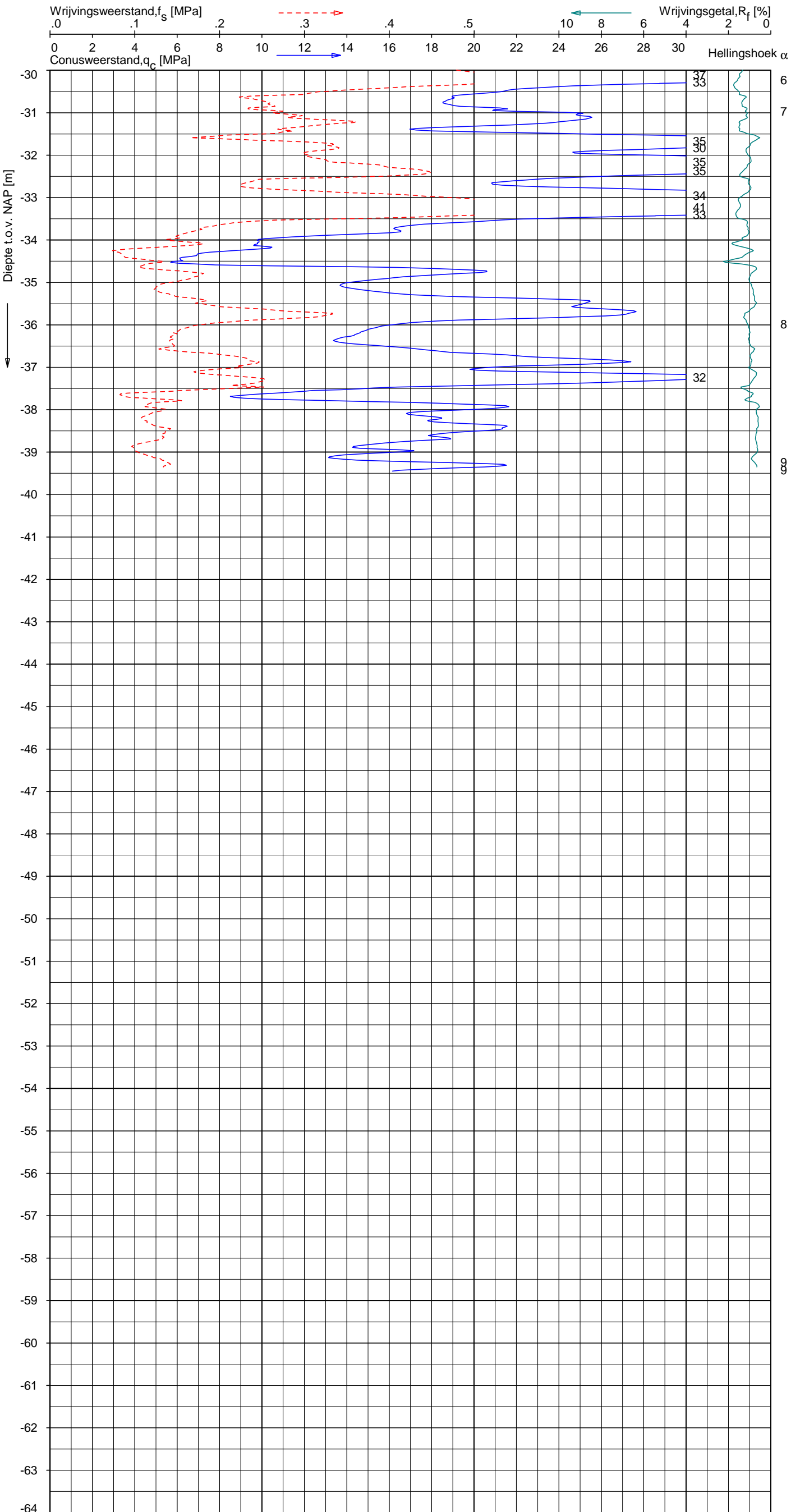
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP666-4

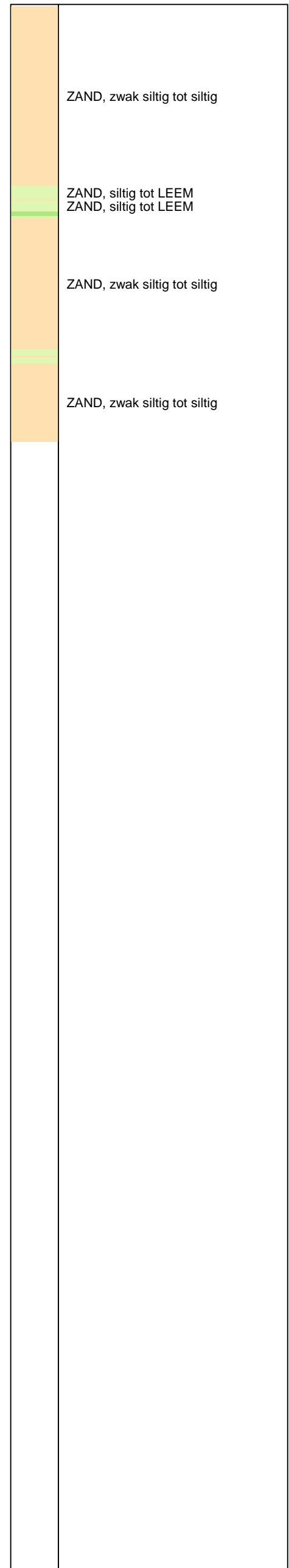
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-03-12 15:27:32

6012-0102-000

DKMP666-4 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227428.3m Y= 587298.1m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.39m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2495 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

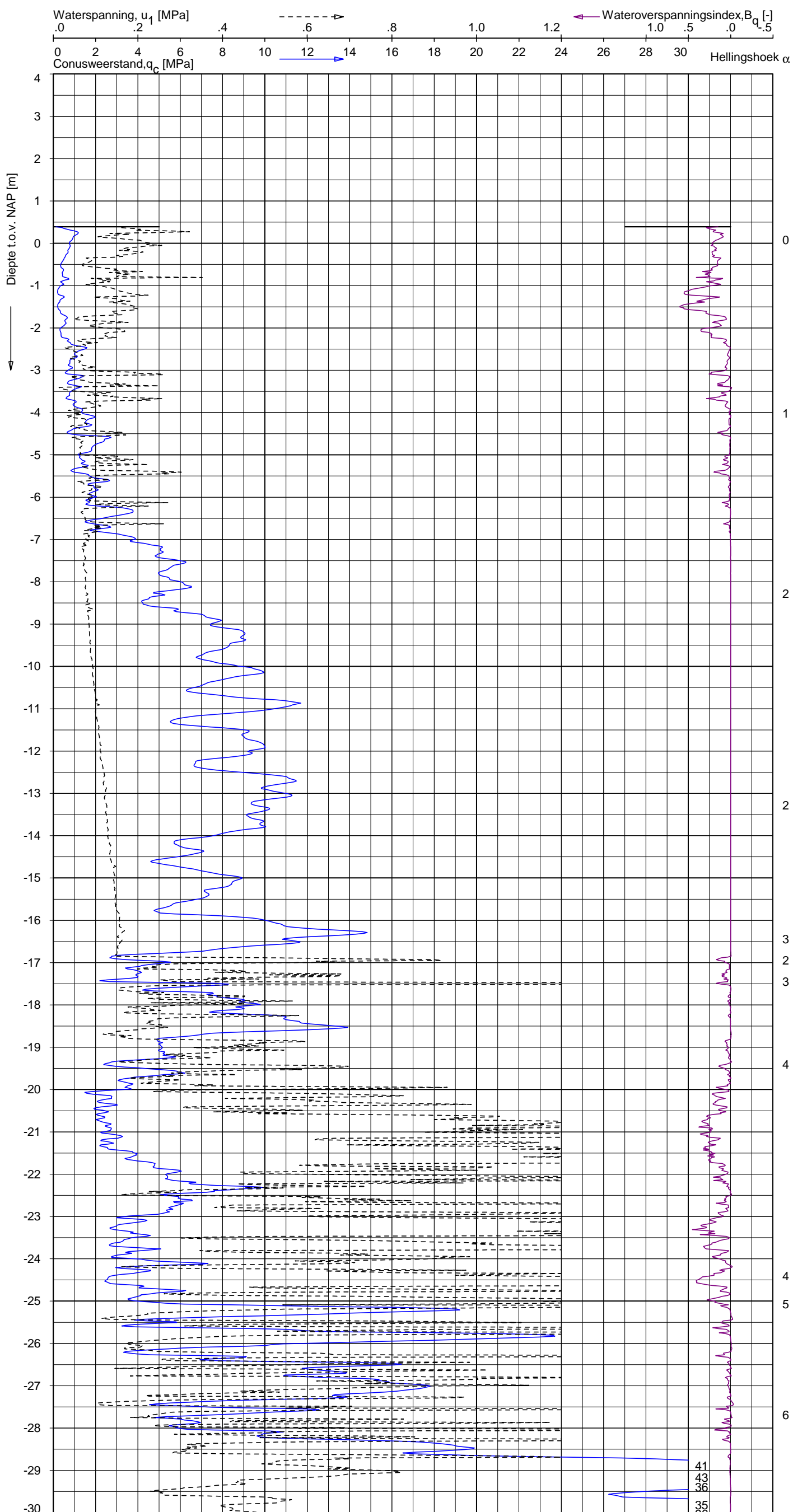
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP666-4

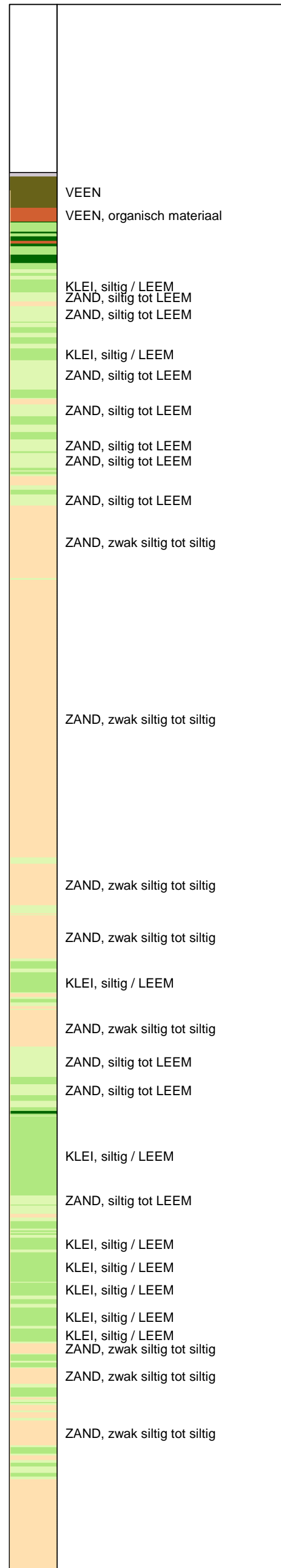
UNIPLOT 05.27.nl / QcU1Class-R3.cmd / 2015-03-12 15:28:16

6012-0102-000

DKMP666-4 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227428.3m Y=587298.1m Systeem: RD
 Get.: HOFSTEDÉ d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.39m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2495
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

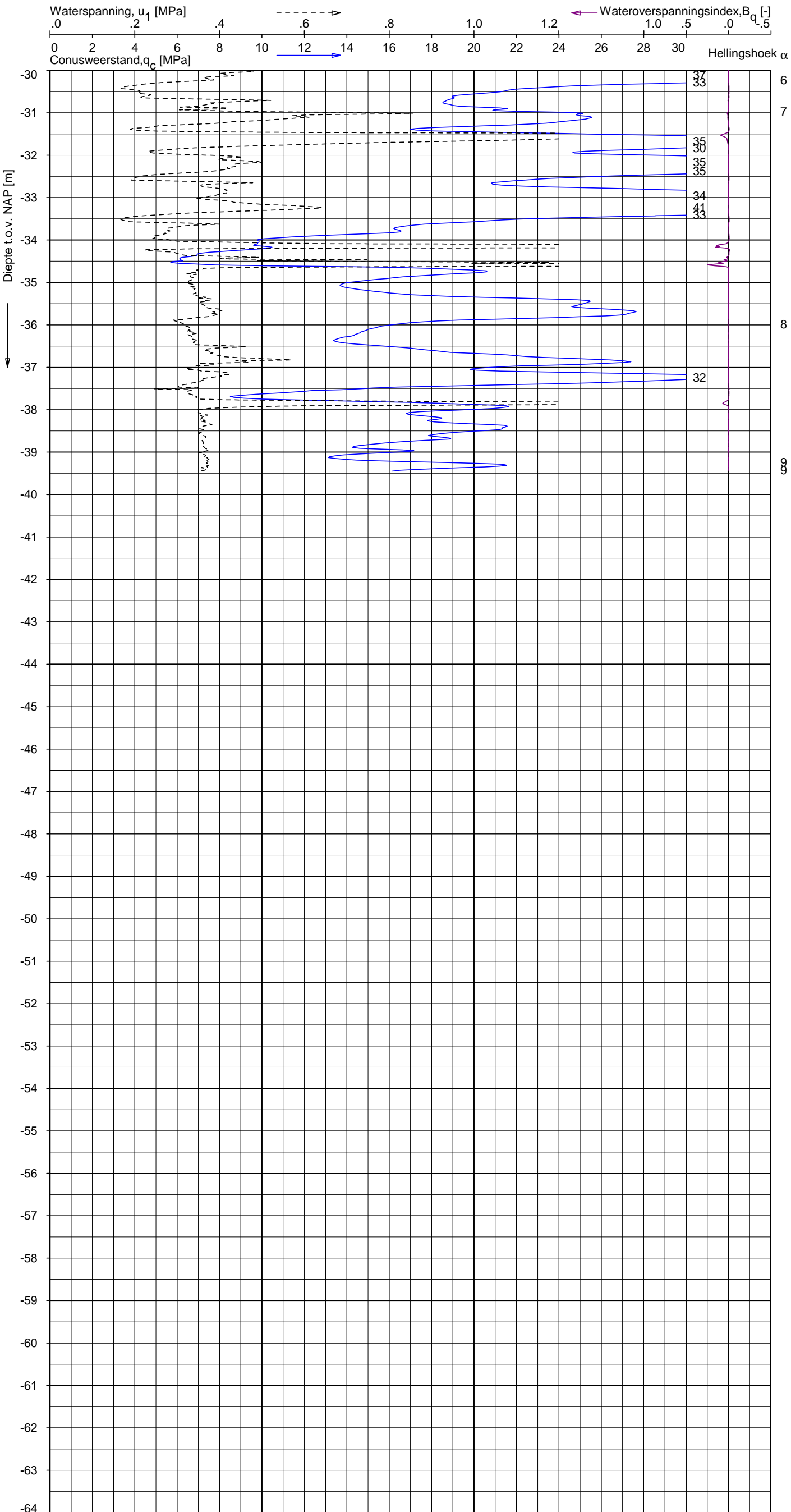
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP666-4

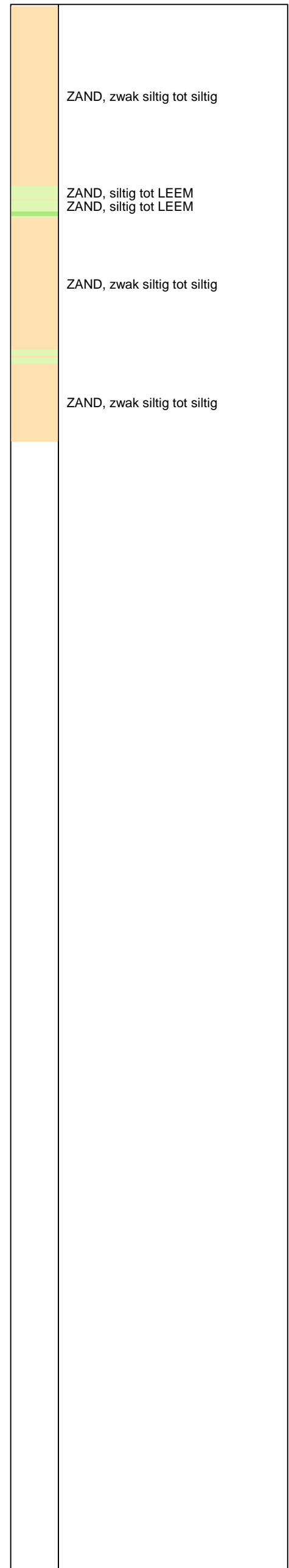
UNIPLOT 05.27.nl / QcU1Class-R3.cmd / 2015-03-12 15:28:17

6012-0102-000

DKMP666-4 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opdr.: JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227428.3m Y=587298.1m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDÉ d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.39m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2495 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

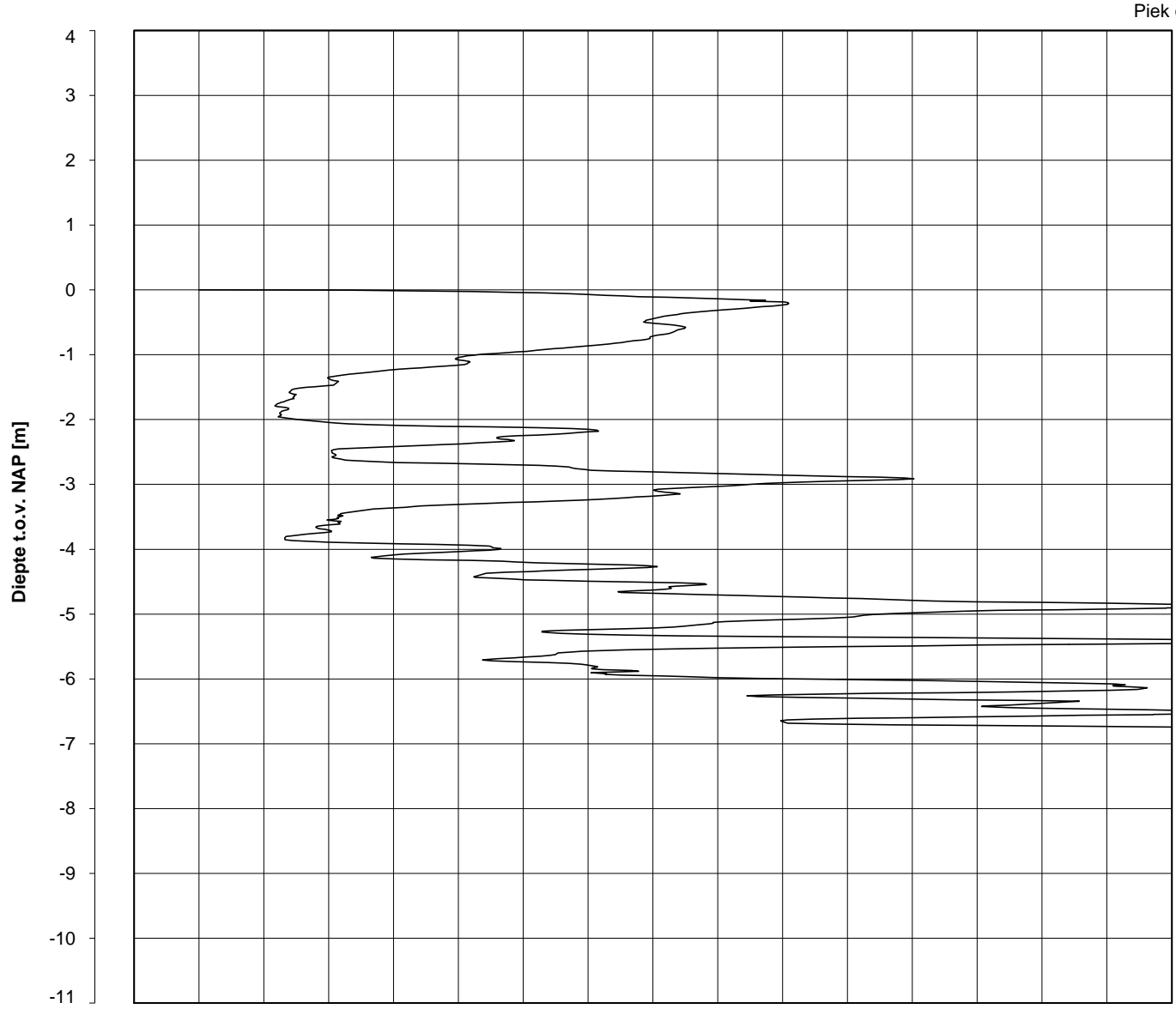
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP666-4

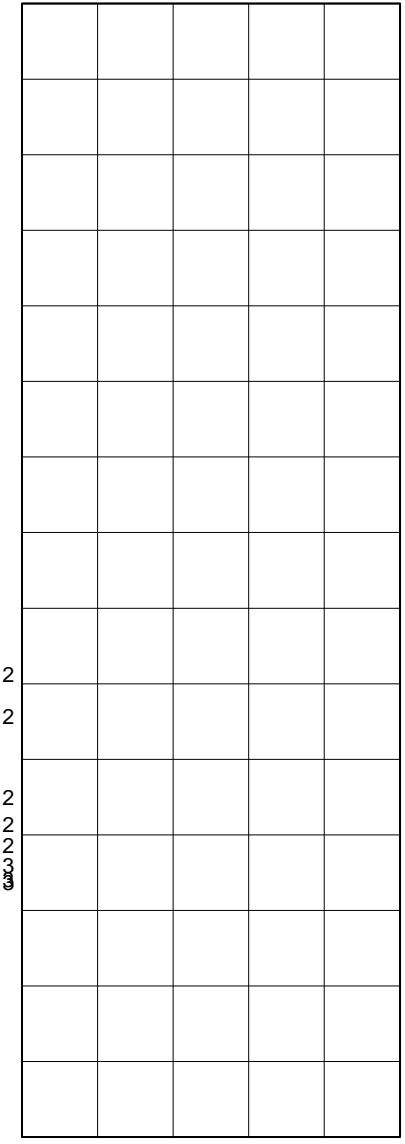
Bol Penetratie Weerstand, q_B [MPa]
.0 .1 .2 .3 .4 .5 .6 .7 .8 .9 1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6

Waterspanning, $u_{1,B}$ [MPa]
-.50 -.25 .00 .25 .50 .75

Waterspanning, $u_{2,B}$ [MPa]
Helling α [Gr]



Piek q_B



0
0
0
0
0
0
0
1
2
2
2

Datum uitvoering : 16-Feb-2015
Test tov NAP [m] : 0.00
Coördinaten [m] : X = 227450.3 Y = 587293.9

Sonde Type/Nr. : BP48-CF25SN2
Bol Basis Opp. [mm²] : 4778

DKMB666-1

BOL SONDERING

NOORD-WEST 380

LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN

BORINGEN / PEILBUIZEN

| | |
|---|--|
| ● | mechanische boring (B) |
| ◐ | handboring (HB) |
| ○ | niet uitgevoerde boring |
| ◌ | niet uitgevoerde handboring |
| ● | boring met peilbuis |
| ● | boring met peilbuis, ondiep en diep filter |
| ● | boring met peilbuis, ondiep, middeldiep en diep filter |
| ◐ | handboring met peilbuis |
| ⊕ | hellingsmeterbuis (HMB) |
| ⌵ | gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) |
| ⊙ | boring derden |
| ⊙ | boring derden met peilbuis |

SONDERINGEN

| | |
|---|--|
| ▼ | diep-/diepzware sondering |
| ▽ | middelzware sondering |
| ▼ | diep-/diepzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
| ▽ | middelzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
| ⊕ | slagsondering |
| ▽ | niet uitgevoerde sondering |
| ⊕ | waterspanningsmeter (WSM) |
| ▽ | sondering derden |
| ▽ | sondering derden met plaatselijke kleefmeting |

Type sonderingen

| | |
|----|-----------------------|
| M | middelzware sondering |
| D | diepsondering |
| DZ | diepzware sondering |
| S | slagsondering |

Toegevoegde metingen

| | |
|----|--|
| KM | meting van de plaatselijke kleef |
| P | meting van waterspanning |
| M | meting van de magnetische veldsterkte |
| G | meting van de geleidbaarheid |
| S | meting van de schuifgolfsnelheid (seismische meting) |
| T | meting van de temperatuur |

LEGENDA / TERMINOLOGIE

grind

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

zand

| | |
|--|----------------------|
| | Zand, kleilig |
| | Zand, zwak siltig |
| | Zand, matig siltig |
| | Zand, sterk siltig |
| | Zand, uiterst siltig |

veen

| | |
|--|---------------------|
| | Veen, mineraalarm |
| | Veen, zwak kleilig |
| | Veen, sterk kleilig |
| | 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 |

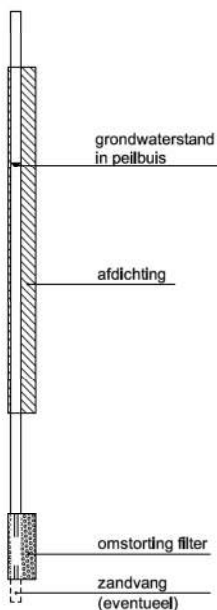
leem

| | |
|--|--------------------|
| | Leem, zwak zandig |
| | Leem, sterk zandig |

Overige toevoegingen

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

Peilbuis



Monsters

| | |
|--|------------------|
| | geroerd monster |
| | ongeroid monster |

Overig

| | |
|--|-----------------------------------|
| | gemiddeld hoogste grondwaterstand |
| | grondwaterstand |
| | gemiddeld laagste grondwaterstand |
| | slib |
| | verharding / kern / asfalt |
| | puin |

2 Cultuurtechnisch onderzoek

3 Geohydrologisch onderzoek

Verantwoording

Titel: Geohydrologisch onderzoek: project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
mastnummer: 666

Projectnummer: B.02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 20 juli 2015

Auteur(s): M.J.H. Rakhorst en M.M. Houdé

Gecontroleerd door: J.B. Helder

Paraaf gecontroleerd:



Goedgekeurd door: J. Assink



Paraaf goedgekeurd:

Contact: TenneT380kVnw@arcadis.nl

In het geohydrologisch onderzoek worden twee fases onderscheiden namelijk:

- Fase 1: Beknopte analyse van effecten
- Fase 2: Uitgebreide analyse van effecten indien onderlinge beïnvloeding daar aanleiding toe geeft

Fase 1 is in dit geohydrologisch rapport in paragraaf 3.1 t/m 3.4 uitgewerkt. Indien van toepassing is fase 2 in paragraaf 3.5 en 3.6 uitgewerkt.

INHOUDSOPGAVE

3.1. Inleiding

3.2. Veld- en laboratoriumwerkzaamheden

3.3. Algemene beschrijving tracé

3.4. Bemaling

3.5. Effecten grondwater (Fase 2: indien de effecten daar aanleiding toe geven)

3.6. Uitvoeringstechnische aspecten (Fase 2: indien de effecten daar aanleiding toe geven)

3.7 Bijlagen H3

Bijlage 3-1: Locatie inclusief onderzoekspunten

Bijlage 3-2: Overzicht veldgegevens en analyseresultaten

Bijlage 3-3: Tekening: waterinformatiekaart

3.1 *Inleiding*

Doel van het geohydrologisch onderzoek is om inzicht te geven in de geohydrologische situatie op de onderhavige mastlocatie 666. Dit voor de onderbouwing van de vergunningaanvraag in het kader van de Waterwet en het op te stellen werkplan door de aannemer.

Op basis van de geohydrologische situatie is het te verwachten waterbezwaar en de grondwater- en/of stijghoogteverlaging in de omgeving tijdens de bemaling berekend. Met deze gegevens kan de benodigde vergunning in het kader van de Waterwet aangevraagd worden.

Indien de mate waarin effecten optreden niet om nadere kwantificering vraagt, wordt enkel fase 1 in deze rapportage uitgewerkt. Indien de mate waarin effecten optreden wel om nadere kwantificering vraagt, is ook fase 2 uitgewerkt. Er wordt bij het bepalen van de effecten rekening gehouden met de mogelijke invloed van bemaling van naastgelegen masten op de verlaging. Voor een mastlocatie zijn de twee naastliggende mastlocaties maatgevend voor de verlaging en de effecten.

Dit geohydrologisch onderzoek vormt daarnaast een bron van gegevens en basis voor het door de aannemer op te stellen werkplan en uitvoeringsplan van de bemaling (bemalingsplan).

Daarnaast is aandacht besteed aan de kwalitatieve aspecten, vanuit de voorgenomen lozing van bemalingswater op oppervlaktewater.

3.2 *Veld- en laboratoriumwerkzaamheden*

3.2.1 *Veldwerkzaamheden*

Ten behoeve van het geohydrologisch onderzoek zijn ter plaatse van de toekomstige bouwput de volgende veldwerkzaamheden uitgevoerd:

- 4 sonderingen tot 40 m -mv (of maximale reactiekracht van 16 ton);
- Twee boringen tot ten minste 4,0 m -mv;
- Het plaatsen van ten minste één peilbuis ter bepaling van de freatische grondwaterstand in de deklaag;
- De stijghoogte is bij plaatsing van de peilbuis bepaald. Na een wachttijd van tenminste 1 week is een tweede meting uitgevoerd;
- Het nemen van een monster van het oppervlaktewater. Niet ter plaatse van iedere mastlocatie is een monster genomen, maar wel van elk ontvangend oppervlaktewater (zie bijlage 3-3 voor de locatie van monsternamen).

De datums waarop deze veldwerkzaamheden hebben plaatsgevonden, zijn weergegeven bij de resultaten van de veldwerkzaamheden zoals weergegeven in bijlage 3-2 en 3-3.

3.2.2 *Laboratoriumwerkzaamheden*

Het grondwater in de peilbuizen en het oppervlaktewater is bemonsterd en geanalyseerd op het standaardlozingspakket (Arseen (As), Chloride (Cl), Zuurstof (O₂), Ammonium (NH₄), Stikstof (N-Kjeldahl), Fe²⁺, Fe-totaal, BZV (biologisch zuurstofverbruik), CZV (chemisch zuurstofverbruik), Sulfaat (totaal), Fosfaat (totaal), zuurgraad (pH), geleidingsvermogen (EGV), droogrest onopgeloste bestanddelen (zs)).

De resultaten van de veld- en laboratoriumwerkzaamheden zijn opgenomen in bijlage 3-2. De resultaten zijn tevens beknopt weergegeven in de als bijlage 3-3 opgenomen tekening.

3.3 *Algemene beschrijving tracé*

3.3.1 *Maaiveld*

De hoogtemetingen gedaan tijdens de veldwerkzaamheden zijn in bijlage 3-2 opgenomen. Hieruit leiden wij een gemiddelde maaiveldhoogte ter plaatse van de locatie af van -0,68 m NAP.

3.3.2 Bodemopbouw

In onderstaande paragrafen is de ondiepe bodemopbouw en geohydrologische opbouw beschreven.

3.3.2.1 Ondiepe bodemopbouw

Op basis van boringen uitgevoerd tijdens de veldwerkzaamheden bestaat de deklaag vanaf maaiveld (-0,68m NAP) tot maximale boordiepte uit klei en zand.

3.3.2.2 Geohydrologische opbouw

De regionale bodemopbouw is weergegeven in onderstaande tabel 3.1. De gegevens uit deze tabel zijn ontleend aan www.DINOloket.nl aangevuld met de lokale locatiespecifieke gegevens zoals naar voren komt uit de sonderingen uitgevoerd in het kader van het geotechnische onderzoek (zie hoofdstuk 4) en de handboringen voor het cultuurtechnisch onderzoek (zie hoofdstuk 2). In onderstaande tabel zijn ook de geohydrologische formaties en de op basis van DINOloket en ervaring geïnterpreteerde parameters weergegeven (weerstanden en doorlatendheden).

Daarnaast is bij de handboringen per laag de waterdoorlatendheid (k-waarde) geschat voor het berekenen van de uit te voeren bemalingen (zie bijlage 1-1).

Tabel 3.1: Geohydrologische opbouw

| Globale diepte (m NAP) | Samenstelling | Geohydrologische eenheid | Formatie | Doorlatendheid/weerstand |
|------------------------|---------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|
| -0,68 tot -6,5 | klei, zand | deklaag | Formatie van Naaldwijk | 291 dagen |
| -6,5 tot -16,5 | zand | watervoerende laag | Eem Formatie, Peelo Formatie | 1 tot 5 m/d |
| -16,5 tot -39,5 | zand, klei | slechtdoorlatende laag | Peelo Formatie | 1150 dagen |

3.3.3 Watersysteem

In onderstaande paragrafen zijn de gegevens van het oppervlaktewater en grondwater beschreven.

3.3.3.1 Oppervlaktewaterpeilen

Het peil van het oppervlaktewater bedraagt circa -1,11 m NAP. Dit is gebaseerd op het AHN2 (Algemeen Hoogtebestand Nederland 2) en de veldmetingen van het slootprofiel.

3.3.3.2 Freatisch grondwater

De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) geven de grondwaterstandsfluctuatiezone aan. Deze kunnen in het veld terug te vinden zijn als hydromorfe profielkenmerken. Op basis van de hydromorfe profielkenmerken in boringen op de locatie is een gemiddelde GHG af te leiden van 0,42 m –mv en de GLG op 1,14 m –mv. Bij een maaiveldniveau van -0,68 m NAP komt dit overeen met een GHG van -1,10 m NAP en een GLG van -1,82 m NAP.

De in peilbuis 66601-1 met filterdiepte 2,00 tot 3,00 m –mv tijdens de veldwerkzaamheden opgenomen freatische stijghoogte is weergegeven in onderstaande tabel. De waarden ten opzichte van maaiveld zijn met de maaiveldhoogte van 0,38 m NAP bij de peilbuis (in het rapport afgerond op twee decimalen) vertaald naar een waarde ten opzichte van NAP.

Tabel 3.2: Ondiepe stijghoogte peilbuis 66601-1

| Datum | Stijghoogte [m -mv] | Stijghoogte [m NAP] |
|------------|---------------------|---------------------|
| 04/21/2015 | 1,00 | -0,62 |
| 04/30/2015 | 1,32 | -0,94 |

Stijghoogten diep grondwater

Op deze locatie is geen diepe peilbuis geplaatst en is in DINOloket in de directe omgeving geen representatief stijghoogteverloop beschikbaar voor de te bronneren bodemlaag.

3.3.3.3 Grond- en oppervlaktewaterkwaliteit

Het waterbeheer voor zowel de kwaliteit van grond- als oppervlaktewater valt onder verantwoordelijkheid van Waterschap Noorderzijlvest. Of gehalten in het grondwater te hoog zijn en maatregelen nodig zijn voordat geloosd kan worden, dient in overleg met het waterschap te worden afgestemd.

De effecten op de waterkwaliteit kenmerken zich in het algemeen door verzilting, vermisting, zuurstofhuishouding, giftigheid, verkleuring, vertroebeling en bodemvorming. De parameters die hier invloed op hebben, zijn bepaald door een bemonstering en analyse van het grondwater in de peilbuizen en van het oppervlaktewater. De resultaten hiervan staan in tabel 3.4 weergegeven. Van het diepe grondwater zijn geen kwaliteitsgegevens beschikbaar.

Voor het lozen van grondwater is het Besluit lozing buiten inrichting van toepassing (16 maart 2011, artikel 3.2). Lozing in oppervlaktewater is toegestaan indien het gehalte onopgeloste stoffen ten hoogste 50 mg/l bedraagt en als gevolg van de lozing geen visuele verontreiniging optreedt. Dit laatste hangt over het algemeen samen met de aanwezigheid van ijzer en het zuurstofgehalte.

Ter plaatse van de lozingspunten zijn het oppervlaktewater en de waterbodem geanalyseerd. Dit is gedaan om de kwaliteit van het oppervlaktewater inzichtelijk te maken en de mate van visuele verontreiniging als gevolg van opwerveling van de waterbodem te kunnen inschatten.

In tabel 3.4 is tevens de norm voor onopgeloste bestanddelen in oppervlaktewater opgenomen. De tabel is aangevuld met indicatieve lozingsnormen voor de parameters die vanuit de zorgplicht relevant zijn voor de waterkwaliteit. Deze normen zijn echter indicatief en gebaseerd op Commissie Integraal Waterbeheer (Kleine en kortdurende lozingen Wvo, juni 2001).

Tabel 3.4: Grond- en oppervlaktewaterkwaliteit en indicatieve lozingsnormen

| Parameter | Eenheid | Meetwaarde grondwater ondiep (66601-1-2) | Meetwaarde grondwater diep | Meetwaarde oppervlaktewater (66601OW-1-1) | Indicatieve norm |
|------------------------------------|----------------------|--|----------------------------|---|------------------|
| Filterdiepte | m -mv | 2,00 tot 3,00 | n.b.* | n.v.t. | n.v.t. |
| Droogrest onopgeloste bestanddelen | mg/l | 720,00 | n.b.* | 34,00 | < 50,00 |
| Zuurstof [O] | mg O ₂ /l | 0,80 | n.b.* | 6,90 | > 5,00 |
| IJzer [Fe] | mg/l | 82,00 | n.b.* | 0,74 | < 5,00 |
| Ammonium (als N) | mg N/l | 0,20 | n.b.* | 0,22 | < 20,00 |
| Arseen [As] | µg/l | 46,00 | n.b.* | 20,00 | < 30,00 |
| Chloride [Cl] | mg/l | 12,00 | n.b.* | 73,00 | < 200,00 |
| Fosfor [P] | mg/l | 1,60 | n.b.* | 0,49 | < 1,00 |
| Stikstof (N; volgens Kjeldahl) | mg/l | 3,30 | n.b.* | 3,60 | < 20,00 |
| Sulfaat (opgelost, als S) | mg S/L | 7,20 | n.b.* | 12,00 | < 100,00 |

*n.b. = niet beschikbaar.

De gehalten, waargenomen in peilbuis 66601-1 met filterdiepte 2,00 tot 3,00 m -mv rond de diepte van de grondwateronttrekking, worden representatief geacht voor de lozing van de grondwateronttrekking.

Uit bovenstaande tabel kan geconstateerd worden dat bij de lozing van het grondwater de volgende indicatieve lozingsnormen overschreden worden: droogrest onopgeloste bestanddelen (hierna zwevende stof genoemd), zuurstof, ijzer, arseen en fosfor.

De indicatieve lozingsnorm voor zuurstof wordt overschreden en de concentratie in het ontvangende oppervlaktewater is hoger dan die in het te lozen water. De verwachting is dat er door de lozing een verslechtering in waterkwaliteit in het ontvangende oppervlaktewater optreedt.

Maatregelen die genomen kunnen worden om de concentratie van deze stoffen te verlagen (of verhogen bij zuurstof) zijn de volgende:

- De concentratie zwevende stoffen kan verlaagd worden door middel van een filter;
- de concentratie zuurstof kan door middel van beluchten worden verhoogd;
- door middel van beluchting en vervolgens filtreren of bezinken wordt de concentratie ijzer verlaagd.

Maatregelen tegen verslechtering van de waterkwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater vanwege te hoge concentratie arseen en fosfor worden met het waterschap besproken.

3.4 Bemaling

3.4.1 Aanlegmethode bi-pole mast

De afmeting van de bouwput bedraagt 20x40 m. De benodigde ontgravingsdiepte bedraagt 3,00 m – mv. Voor de aanleg van de mastvoet wordt met een maximale aanlegperiode en bemalingsduur van 4 weken gerekend.

3.4.2 Berekening

Bij de berekening van het waterbezwaar is rekening gehouden met de volgende uitgangs- en aandachtspunten.

3.4.2.1 Uitgangspunten

- De berekeningen zijn uitgevoerd ten opzichte van de stijghoogte in het watervoerend pakket om geen onderschatting te maken van het waterbezwaar (worstcase-scenario);
- Bij de bemaling is uitgegaan van een ontwateringsdiepte van 0,5 m beneden de putbodem;
- De onttrekkingshoeveelheden en bijbehorende verlagingen zijn berekend uitgaande van een instationair onttrekkingsdebiet. Bij een gespannen pakket is uitgegaan van een stationair onttrekkingsdebiet aangezien binnen de aangehouden bemalingsduur het maximale invloedgebiedsgebied wordt bereikt;
- Voor analytische berekeningsmethoden is een oneindig uitgestrekt homogeen pakket verondersteld. Bij een gespannen pakket is uitgegaan van een stationair onttrekkingsdebiet aangezien binnen de aangehouden bemalingsduur het maximale invloedgebiedsgebied wordt bereikt;
- In de onttrekkingshoeveelheden is geen rekening gehouden met een eventuele toename in debiet als gevolg van de nabije ligging van oppervlaktewater;
- In de berekeningen wordt rekening gehouden met de effectieve dikte van de watervoerende laag (onvolkomenheid van filters volgens Forcheimer);
- De lozing van het onttrokken grondwater kan plaatsvinden op nabij gelegen oppervlaktewater, waar ook het monster uit oppervlaktewater is genomen (zie bijlage 3-3);
- Per mastlocatie wordt met een maximale bemalingsduur van 4 weken gerekend.

3.4.2.2 Debiet en waterbezwaar

Bij de bemalingen kan sprake zijn van een freatische, een deels semi-gespannen en deels gespannen situatie van het grondwater. De formules van Theis kan worden gebruikt bij instationaire bemaling voor deze drie situaties. Omdat deze allemaal voorkomen op dit tracé is de formule van Theis toepasbaar. Hiervoor dient wel de parameter meewerkend porievolume of specifieke berging per situatie aangepast te worden. Op de delen van het tracé waar een gespannen situatie van het grondwater aanwezig is, passen wij de formules van De Glee toe.

Theis

Voor de berekening van debieten en verlaging van de stijghoogte in freatische, een deels semi-gespannen situatie van het grondwater is gebruik gemaakt van een afgeleide van de formule van Theis (1935).

$$Q_{Theis} = \frac{s_r \cdot 4 \cdot \pi \cdot kD}{W(u)}$$

met S_r = gewenste verlaging ter hoogte van de bouwput (m)
 kD = transmissiviteit (m^2/d)
 $W(u)$ = Theis Well functie (-)

Waarin u :

$$u = \frac{r^2 S}{4 \cdot kD \cdot t} \quad (-)$$

met r = straal bouwput (m)
 S = bergingscoëfficiënt (-)
 t = tijd (d)

$W(u)$: Theis well functie, die benaderd kan worden door:

$$W(u) = -0,5772 - \ln u + u - \frac{u^2}{2.2!} + \frac{u^3}{3.3!} - \frac{u^4}{4.4!} + \dots$$

De Glee

Op de delen van het tracé waar een gespannen situatie van het grondwater aanwezig is, passen wij de formule van De Glee toe.

Spanningsbemaling

De formule van De Glee kan worden gebruikt voor stationaire berekeningen in semi-gespannen aquifers. In dat geval is sprake van nalevering vanuit de aquitard of bovenliggende aquifer. De volgende randvoorwaarden:

- Aquifer is semi-gespannen;
- Aquifer en aquitard zijn oneindig uitgestrekte pakketten;
- Homogeen, isotroop en uniforme dikte van de aquifer;
- Uitgangssituatie: horizontale grondwaterspiegel;
- Constante onttrekkingshoeveelheid en stroming naar de put is stationair;
- Volkomen bron;
- Verticale stroming in aquitard;
- Verwaarloosbare verlaging in boven- (en onder-)gelegen aquifer;
- $\lambda > 3D$.

Maatgevend voor de mate van nalevering van grondwater uit een boven- (en onder)liggend pakket is de weerstand van de aquitard (deklaag) en de hoeveelheid te onttrekken water.

Formule van De Glee:

$$Q_{DeGlee} = \frac{(s \cdot 2 \cdot \pi \cdot kD)}{K_0(r/\lambda)}$$

met s = gewenste verlaging ter hoogte van de bouwput
 $K_0(r/\lambda)$ = Besselfunctie
 r = straal van de bouwput
 λ = spreidingslengte = $\sqrt{k * D * c}$
 k = doorlatendheid
 D = dikte aquifer
 c = weerstand aquitard

3.4.2.3 Opbarstgevaar

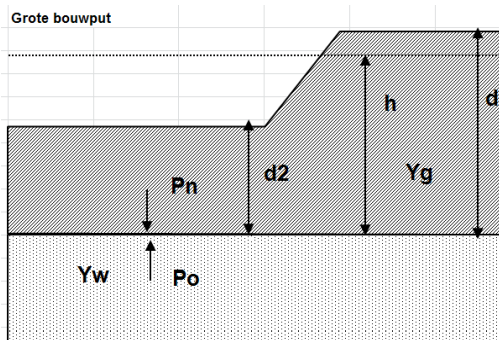
Indien zich onder de bouwputbodembodem een slecht doorlatende laag bevindt, bestaat er een risico dat de bouwputbodembodem, als gevolg van de waterdruk aan de onderzijde van deze laag, zal opbarsten. Het

gevaar voor opbarsten wordt bepaald door de verhouding tussen de opwaartse en neerwaartse krachten, in formule:

$$V_f = P_n/P_o = d_2 * Y_g / h * Y_w$$

Waarin:

- V_f veiligheidsfactor, verhouding tussen neer- en opwaartse druk (1,2);
 P_n neerwaartse druk door bovenliggende grondlagen (kN/m²);
 P_o opwaartse druk (waterspanning) (kN/m²);
 d_2 dikte van de slecht doorlatende grondlagen onder de bouwputbodembodem (m);
 Y_g gemiddeld volumegewicht van de grond inclusief poriewater (kN/m³);
 Y_w gemiddeld volumegewicht van poriewater (kN/m³);
 h stijghoogte van het grondwater in de onderliggende watervoerende laag t.o.v. de onderzijde van de slecht doorlatende laag.



Tabel 3.5: Uitgangspunten en uitkomsten van de opbarstberekening.

| mast | uitgangspunten | | | Yw | aandeel bodem | | | Yg | evenwichtsberekening | | | |
|------|----------------|-------|-------|------|---------------|-----------|-----------|-------|----------------------|---------|---------|---------------------------|
| | d2 [m] | d [m] | h [m] | | veen [10] | klei [14] | zand [18] | | Pn [kN] | Po [kN] | Yf <1,2 | verlaging stijghoogte [m] |
| 666 | 2,82 | 5,80 | 5,62 | 9,80 | 0,00 | 0,80 | 0,20 | 14,80 | 41,74 | 55,08 | Ja | 2,1 |

Voor de opbarstberekening is gebruik gemaakt van de hoogste waarde van de gemeten grondwaterstanden (freatisch) en stijghoogtes (watervoerend pakket).

Uit bovenstaande tabel volgt of er een veiligheidsfactor (Y_f) is, die al dan niet groter is dan 1,2. Aangezien hier "Ja" aangegeven is, is een verlaging van de stijghoogte door spanningsbemaling van 2,1 meter benodigd om opbarsting van de bouwput te voorkomen.

3.4.2.4 Bandbreedteanalyse

Voor de bandbreedteanalyse is een tweetal parameters die we beschouwen:

- Bodemopbouw;
- Stijghoogten.

De gegevens van het te bemalen werk zoals bemalingsduur en afmetingen nemen wij niet mee omdat deze als uitgangspunt gezien moeten worden.

Het onttrekkingsdebiet en waterbezwaar worden voornamelijk bepaald door de doorlatendheid van de aanwezige zandlaag onder de deklaag. Op basis van de boorbeschrijvingen en ervaring hebben we een kD waarde van 50,00 m²/dag en een dikte van 10,00 m aangehouden. De doorlatendheid zou kunnen variëren tussen 1,00 m/dag en 5,00 m/dag. Bij de berekening van het debiet en waterbezwaar wordt rekening gehouden met deze spreiding.

Uitgangspunt is het worst-case scenario, daarom zijn het uiteindelijke debiet en waterbezwaar met de maximale doorlatendheid opgenomen in het rapport.

3.4.2.5 Debiet en waterbezwaar

Deklaag

Voor de bemaling van de deklaag met een verlaging ten opzichte van de GHG van 3,08 m is het totaal benodigd debiet berekend op 20,61 m³/uur. Bij een verlaging ten opzichte van de GLG van 2,36 m is het totaal benodigde debiet berekend op 15,8 m³/uur.

Spanningsbemaling

Voor de spanningsbemaling van de watervoerende laag met een verlaging ten opzichte van de maximaal gemeten stijghoogte is voor een verlaging van 2,1 m het totaal benodigd debiet berekend op 23,47 m³/uur. Bij GLG is voor de benodigde verlaging in de watervoerende laag een debiet van 12,82 m³/uur nodig.

Het totale debiet van de bemaling bedraagt bij GHG 44,08 m³/uur en bij GLG 28,62 m³/uur.

Waterbezwaar

De bemalingsduur bedraagt vier weken. Het totaal verwachte waterbezwaar in de bemalingsperiode van 4 weken bedraagt circa 29.623 m³ bij GHG en 19.224 m³ bij GLG.

Het waterbezwaar overschrijdt de vergunningsplichtige hoeveelheid niet.

Een aantal zaken kan leiden tot een hoger waterbezwaar dan hier berekend is. Er kan neerslag vallen. Daarnaast moet rekening gehouden worden met het leegpompen van de bouwkuip en mogelijk leegpompen van nabijgelegen oppervlaktewater. Ook kunnen mogelijke onvoorziene situaties tot extra waterbezwaar leiden. Deze zijn niet meegenomen in de berekening van het waterbezwaar.

3.4.3 Bemalingswijze

Bij de bemalingswijze dient rekening gehouden te worden met de heterogeniteit in bodemopbouw. Het goed ontwateren van de verschillende lagen in de bodem kan door het toepassen van verticale onttrekkingfilters met lange perforatie en, al dan niet haalbuizen.

3.4.4 Verlaging grondwaterstand en invloedsgebied

3.4.4.1 Invloedgebied freatisch pakket

In afbeelding 3.1 is de ligging van de mastlocatie en het maximale invloedsgebied weergegeven op een topografische ondergrond.

Het maximale invloedsgebied in de deklaag bedraagt 85 m, onder de slecht doorlatende laag in de watervoerende laag 160 m. Dit maximale invloedsgebied is weergegeven op kaart om een eventuele afweging te maken over het al dan niet acceptabel zijn van deze effecten.

3.4.4.2 Invloedsgebied watervoerend pakket

Tabel 3.6: Invloedsgebieden bij GHG

| verlaging | afstand [m] | |
|-----------|------------------|---------------------|
| | freatisch pakket | watervoerend pakket |
| 0,05 m | 85 | 160 |
| 0,10 m | 75 | 130 |
| 0,20 m | 65 | 105 |
| 0,50 m | 50 | 65 |
| 1,00 m | 40 | 45 |

3.4.5 Beknopte analyse mogelijke effecten

Binnen het maximale invloedsgebied is een bestaande vakwerkmast (op een afstand van 85 m) aanwezig en landbouw met landbouwwatergangen (zie afbeelding 3.1).

Bestaande vakwerkmast

De bodemopbouw en grondwaterverlagingen ter plekke van de bestaande vakwerk mast geven aan dat geen risico op zettingen aanwezig is.

Landbouw met landbouwwatergangen

Als gevolg van de verlaging van de grondwaterstand is niet uit te sluiten dat droogteschade optreedt aan de vegetatie van landbouwgebieden. Voorafgaand aan de werkzaamheden moet worden afgestemd met de beheerder en eigenaar.

Grondwaterbeschermingsgebieden

De locatie is niet gelegen in een waterwingebied of boringsvrije zone en dus ook niet binnen een grondwaterbeschermingsgebied.

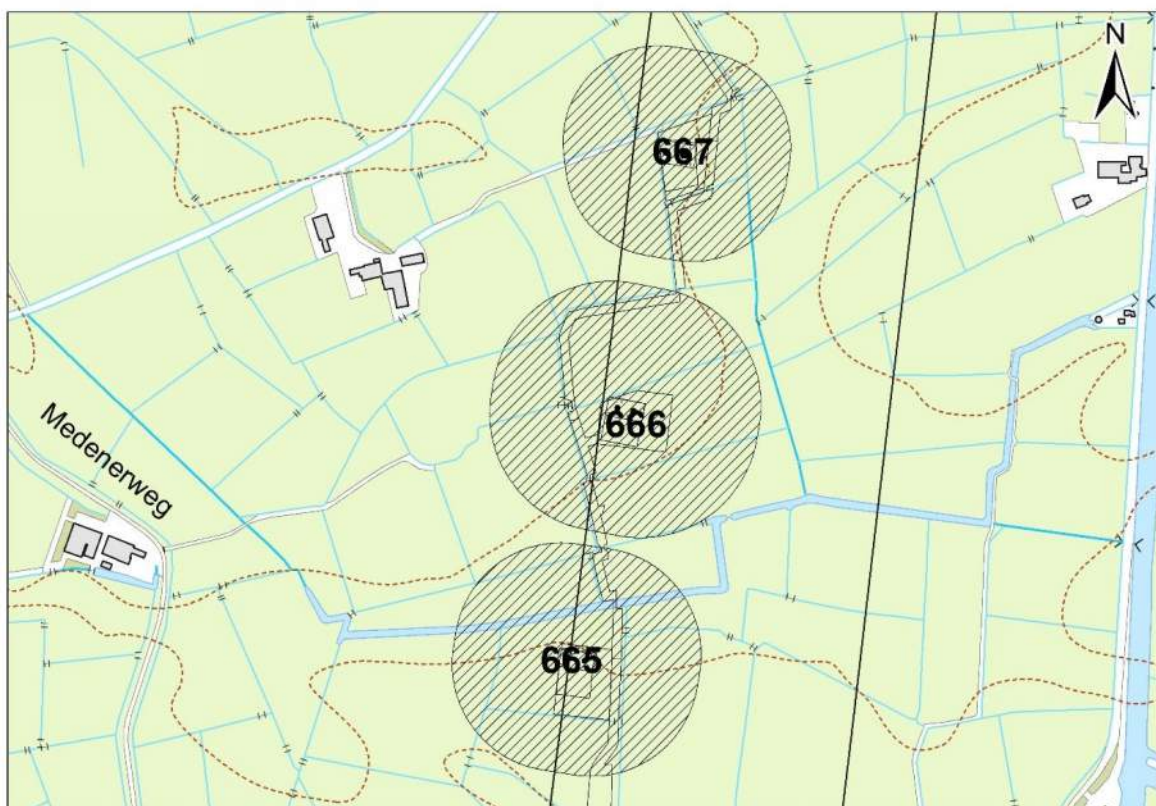
Grondwateronttrekkingen

Grondwateronttrekkingen van derden zijn op basis van het landelijk grondwaterregister en gegevens van de provincie niet aanwezig. Er is geen informatie beschikbaar over onttrekkingen die niet bij de provincie zijn geregistreerd.

Mogelijke maatregelen om het invloedsgebied te verkleinen zijn:

- Verhogen van de mastvoet;
- Toepassen van retourbemaling, in het geval van spanningsbemaling;
- Toepassen van onttrekkingsbeperkende maatregelen zoals waterdichte (beton)vloeren of biologische afbreekbare waterremmende injectievloeistof;
- Verkorten van de bemalingsduur.

Afbeelding 3.1: Ligging mastlocatie en invloedsgebied op topografische ondergrond (Bron: top10NL-Kadaster)



3.5 *Effecten grondwater*

Op basis van de aanwezige bodemopbouw is het berekende invloedsgebied op locatie 666 representatief voor de nabij gelegen mastlocaties. Aanleiding voor een uitgebreide analyse van effecten is daarom niet aanwezig. De thema's in onderstaande paragrafen 3.5 en 3.6 worden daarom niet verder uitgewerkt.

- 3.5.1 Zettingen
- 3.5.2 Droogteschade landbouw
- 3.5.3 Droogteschade natuur
- 3.5.4 Verontreinigingen
- 3.5.5 Archeologie
- 3.5.6 Grondwateronttrekkingen derden

3.6 *Uitvoeringstechnische aspecten*

- 3.6.1 Technische principes bemaling
- 3.6.2 Voorschriften, vergunningen en heffingen
- 3.6.3 Monitoring

3.7 *Samenvatting*

In onderstaande tabel 3.7 is een samenvatting weergegeven van het verwachte waterbezwaar, de geadviseerde bemalingswijze en aandachtspunten.

Tabel 3.7: Samenvatting bemaling


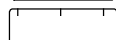






| thema | resultaat |
|--|--|
| lozing | Aandachtspunten: zwevende stoffen, zuurstof, ijzer, fosfor en arseen |
| spanningsbemaling noodzakelijk | Ja |
| debiet freatisch pakket | 20,61 m ³ /uur |
| debiet watervoerend pakket/spanningsbemaling | 23,47 m ³ /uur voor GHG |
| debiet totaal | 44,08 m ³ /uur voor GHG |
| bemalingsduur | 4 weken |
| totaal waterbezwaar | 29.623 m ³ |
| Invloedgebied deklaag | 85 m |
| Invloedgebied watervoerend pakket | 160 m |
| Bemalingswijze | Verticale bemaling van deklaag en watervoerende laag |
| Potentieel effect | Droogteschade aan landbouw |

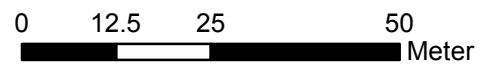
3.8 *Bijlagen H3*

- Bijlage 3-1: Locatie inclusief onderzoekspunten
- Bijlage 3-2: Overzicht veldgegevens en analyseresultaten
- Bijlage 3-3: Tekening: waterinformatiekaart



Verklaring

-  Werkterrein + bouwweg
-  Bouwput
-  Masten
-  Locatie sondering incl. nummer
-  Locatie boring tot 0,50 m-mv
-  Locatie boring tot 1,20 m-mv
-  Locatie boring tot 4,00 m-mv
-  Locatie boring + peilbuis



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|---------------------|--------------------|-----------------------------------|--------|------------------------|------------------|
| TITEL | | GEOHYDROLOGIE KAART MAST : | | 666 | |
| Noord - West 380 kV | | | | | |
| STATUS | GETEKEND DOOR | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER | |
| | D. Dobri | | | TenneT | |
| | GECONTROLEERD DOOR | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WILZIGING | GETEKEND BIJ |
| | E. Aldershof | | | | ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD | AFD. | PAR. | SCHAAL | DATUM 1e UITGAVE |
| | J. Assink | | | 1:1000 | 25.05.2015 |
| | | | | DATUM WILZIGING | |
| VAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT | NUMMER | WILZ. NR. |
| | | | A3 | Mast nr. 666 | 1 |

Bijlage 3-2 overzicht veldgegevens mast 666**Tabel 3.8: Veldmetingen peilbuis 66601-1**

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------|---------------|---------|
| Datum monstername | 04/30/2015 | |
| Filterdiepte | 2,00 tot 3,00 | m-mv |
| Zuurgraad | 7,10 | |
| Geleidbaarheid stabiel | 1020,00 | µS/cm |
| Grondwaterstand | 1,32 | m-mv |
| Temperatuur | 11,20 | °C |

Tabel 3.9: Analyse grondwater peilbuis 66601-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------------------|---------------|-----------|
| Filterdiepte | 2,00 tot 3,00 | m-mv |
| Ammonium | 0,26 | mg/l |
| Ammonium (als N) | 0,20 | mg N/l |
| Arseen [As] | 46,00 | µg/l |
| BZV-5 | 3,10 | mg O2/l |
| Chloride | 12,00 | mg/l |
| CZV | 210,00 | mg/l |
| Droogrest onopgeloste bestanddelen | 720,00 | mg/l |
| Fosfaat (als P2O5) | 3,60 | mg P2O5/l |
| Fosfaat (als PO4) | 4,80 | mg PO4/l |
| Fosfor [P] | 1,60 | mg/l |
| IJzer [Fe] | 82,00 | mg/l |
| Stikstof (N; vlgs Kjeldahl) | 3,30 | mg/l |
| Sulfaat (als SO4) | 22,00 | mg SO4/l |
| Sulfaat (opgelost, als S) | 7,20 | mg S/L |
| Zuurstof [O] | 0,80 | mg O2/l |

Tabel 3.10: Veldmetingen oppervlaktewater 66601OW-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------|------------|---------|
| Zuurgraad | 7,9 | |
| Geleidbaarheid stabiel | 790 | µS/cm |
| Temperatuur | 11,00 | °C |

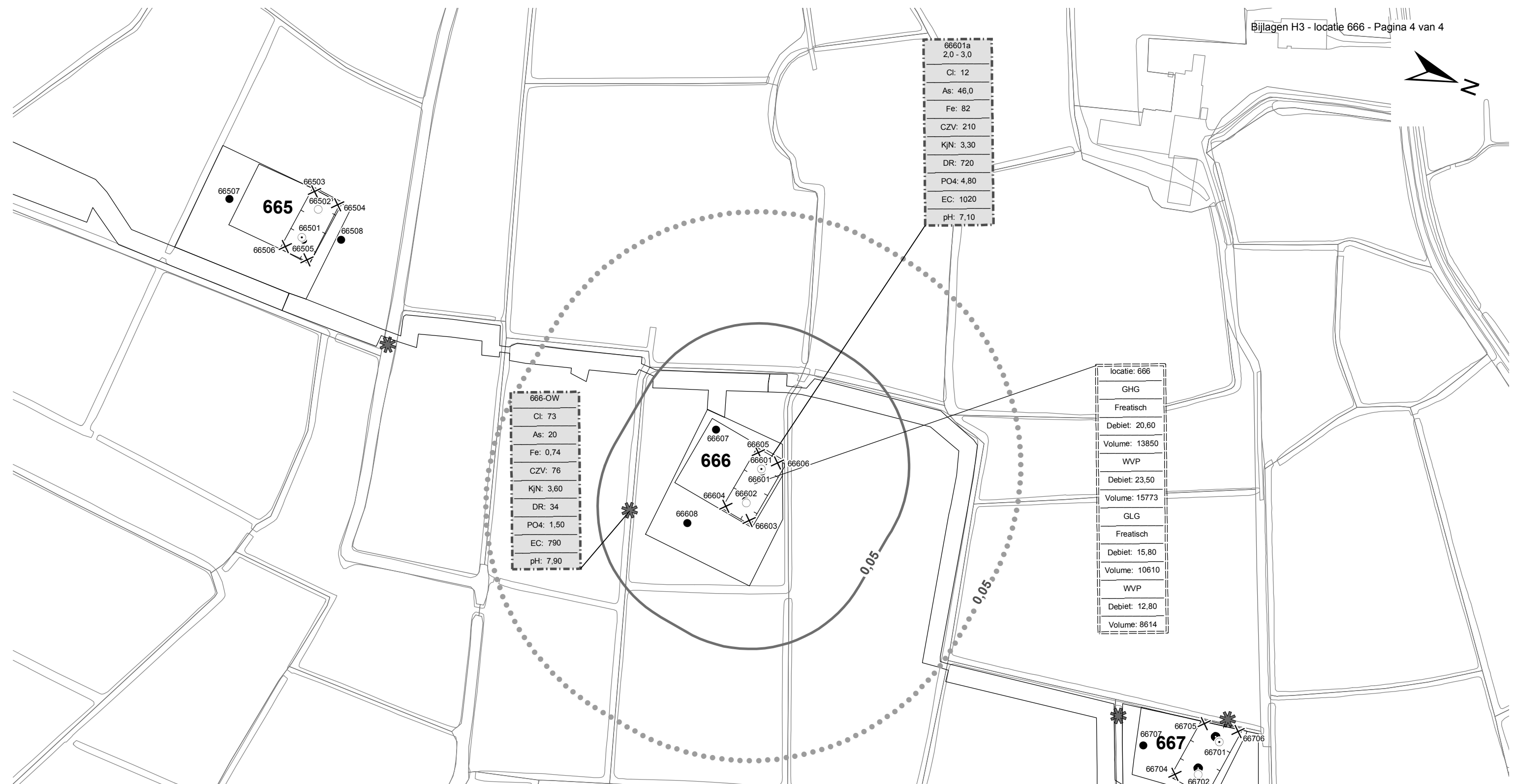
Tabel 3.11: Analyse oppervlaktewater 66601OW-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------------------|------------|-----------|
| Datum monstername | 04/30/2015 | |
| Ammonium | 0,28 | mg/l |
| Ammonium (als N) | 0,22 | mg N/l |
| Arseen [As] | 20,00 | µg/l |
| BZV-5 | 6,00 | mg O2/l |
| Chloride | 73,00 | mg/l |
| CZV | 76,00 | mg/l |
| Droogrest onopgeloste bestanddelen | 34,00 | mg/l |
| Fosfaat (als P2O5) | 1,10 | mg P2O5/l |
| Fosfaat (als PO4) | 1,50 | mg PO4/l |
| Fosfor [P] | 0,49 | mg/l |
| IJzer [Fe] | 0,74 | mg/l |
| Stikstof (N; vlgs Kjeldahl) | 3,60 | mg/l |
| Sulfaat (als SO4) | 36,00 | mg SO4/l |

| | | |
|---------------------------|-------|---------|
| Sulfaat (opgelost, als S) | 12,00 | mg S/L |
| Zuurstof [O] | 6,90 | mg O2/l |

Tabel 3.12: Maaiveldhoogten

| X-coördinaat | Y-coördinaat | Maaiveldniveau in m NAP |
|--------------|--------------|----------------------------|
| 227427,9 | 586998,5 | -0,07 |
| 227421 | 587046,1 | -0,826 |
| 227427,2 | 587043,2 | -1,162 |
| 227403,5 | 587090,2 | -0,761 |
| 227409 | 587114,6 | -1,153 |
| 227402,7 | 587139,2 | -0,597 |
| 227392,3 | 587188,2 | -0,549 |
| 227390,2 | 587207,9 | -1,095 |
| 227386,3 | 587236,4 | -0,346 |
| 227371,2 | 587284,2 | -0,226 |



| |
|-----------|
| 66601a |
| 2.0 - 3.0 |
| Cl: 12 |
| As: 46,0 |
| Fe: 82 |
| CZV: 210 |
| KjN: 3,30 |
| DR: 720 |
| PO4: 4,80 |
| EC: 1020 |
| pH: 7,10 |

| |
|-----------|
| 666-OW |
| Cl: 73 |
| As: 20 |
| Fe: 0,74 |
| CZV: 76 |
| KjN: 3,60 |
| DR: 34 |
| PO4: 1,50 |
| EC: 790 |
| pH: 7,90 |

| |
|---------------|
| locatie: 666 |
| GHG |
| Freatisch |
| Debiet: 20,60 |
| Volume: 13850 |
| WVP |
| Debiet: 23,50 |
| Volume: 15773 |
| GLG |
| Freatisch |
| Debiet: 15,80 |
| Volume: 10610 |
| WVP |
| Debiet: 12,80 |
| Volume: 8614 |

| |
|-------|
| 66707 |
| 66705 |
| 66701 |
| 66704 |
| 66702 |
| 66703 |
| 66708 |

Verklaring

- | | | | |
|--|----------------------------------|--|----------------------------------|
| | Werkterrein + bouwwegen | | Verlagingscontouren (GHG) |
| | Bouwput | | Verlagings 0,05 m freatisch |
| | Masten | | Verlagings 0,05 m WVP |
| | Locatie sondering incl. nummer | | Verlagingscontouren (GLG) |
| | Locatie boring tot 0,50 m-mv | | Verlagings 0,05 m freatisch |
| | Locatie boring tot 1.20 m-mv | | Verlagings 0,05 m WVP |
| | Locatie boring tot 4.00 m-mv | | Verklaring labels |
| | Locatie boring + peilbuis | | Gegevens locatie |
| | Locatie oppervlaktewater monster | | Analysesresultaten grondwater |

- Verklaring analysesresultaten:**
- Cl :Chloride (in mg/l)
 - As :Arseen (in µg/l)
 - Fe :IJzer (in mg/l)
 - CZV :Chemisch zuurstof verbruik (in mg O₂ /l)
 - KjN :Stikstof volgens Kjeldahl (in mg/l)
 - DR :Droogrest onopgeloste bestanddelen (in mg/l)
 - PO4 :Fosfaat (mg/l)
 - pH :Zuurgraad
 - EC :Elektrische geleidbaarheid (µS/cm)
- Eenheden Kruisingen en Strekkingen:**
- Debieten (Q) (in m³ / uur)
 - Volumes (V) (in m³)
- Afkortingen
SB: Spanningsbemaling

Locatie VKA versie 2.8
Toegangsweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|--|--------------------|-------------|--------|------------------------|------------------|
| TITEL | | | | | |
| Waterinformatiekaart mast : 666 | | | | | |
| Noord - West 380 kV | | | | | |
| STATUS | GETEKEND DOOR | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER | |
| | D. Dobri | | | | |
| | GECONTROLEERD DOOR | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WIJZIGING | GETEKEND BIJ |
| | E. Aldershof | | | | ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD | AFD. | PAR. | SCHAAL | DATUM 1e UITGAVE |
| | J. Assink | | | 1:2500 | 27.05.2015 |
| | | | | DATUM WIJZIGING | |
| WAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT | NUMMER | WIJZ NR. |
| | | | A3 | Mast nr. 666 | 0 |

4 Grondmechanisch onderzoek

Verantwoording

Titel: Grondmechanisch onderzoek: project: Noord-West 380 kV
deelgebied 1
mastnummer 666

Projectnummer: 000.144

Referentienummer: 6012-0102-000.R666

Revisie: 1

Datum: 13-03-2015

Auteur(s): G.Hofstede
E-mail adres: b.bosman@fugro.nl

Gecontroleerd door: B. Bosman, teamleider sonderingen
Paraaf gecontroleerd: BB

Goedgekeurd door: W.H.J. van der Velden, projectleider
Paraaf goedgekeurd: WHV

Contact: B. Bosman, teamleider sonderingen

INHOUDSOPGAVE

- 4.1. Inleiding
 - 4.2. Uitzetten en waterpassen
 - 4.3. Sonderen
 - 4.4. Onderzoeksresultaten
- Bijlagen

4.1. Inleiding

Ten behoeve van het funderingsontwerp en de omgevingsvergunning voor de bouw van de mast zijn er gegevens verzameld van de bodemopbouw. De resultaten zijn in dit hoofdstuk beschreven.

Ter plaatse van de mastlocatie zijn de volgende veldwerkzaamheden uitgevoerd:

- 3 sonderingen met meting van plaatselijke wrijvingsweerstand tot 40 m -mv [of maximale reactiekracht], waarvan 1 sondering met meting van de waterspanning.
- Het bepalen van de ongedraineerde schuifsterkte van slappe kleilagen aan de hand van een bolconus-sondering.

De sondering DKMB666-1 heeft niet de beoogde diepte van 40 m – mv gehaald; op een mindere diepte is de maximale reactiekracht van de sondeertruck - t.w. 1,5 ton (bolconus) - bereikt.

4.2. Uitzetten en waterpassen

De onderzoeklocaties zijn door Fugro GeoServices B.V. uitvoering uitgezet en gewaterpast, waarbij de locaties zijn gemeten met behulp van GPS-RTK en zijn weergegeven ten opzichte van RD/NAP. De onderzoekslocaties zijn weergegeven op de situatietekening.

De coördinaten van de onderzochte punten zijn onderaan de sondeergrafieken en in onderstaande tabel weergegeven.

| | X-coördinaat | Y-coördinaat | Maaiveldniveau (NAP) |
|-----------|--------------|--------------|----------------------|
| DKMB666-1 | 227450.3 | 587293.9 | 0.46 |
| DKM666-2 | 227451.2 | 587302.5 | 0.48 |
| DKM666-3 | 227429.3 | 587306.4 | 0.37 |
| DKMP666-4 | 227428.3 | 587298.1 | 0.39 |

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties in het terrein is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. De gerapporteerde hoogtes zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

Voor een verklaring van de op de situatietekening gebruikte tekens en symbolen wordt verwezen naar de bijlage "Legenda Terreinproeven en Grondsoorten".

4.3. Sonderen

De sonderingen zijn uitgevoerd met de elektrische Fugro-kleefmantelconus conform norm NEN-EN-ISO 22476-1, toepassingsklasse 3. Een beschrijving van de gevolgde meet- en registratiemethode is gegeven in de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen". De conus is voorzien van een hellingmeter. In de sondeergrafieken is de diepte gecorrigeerd voor de gemeten afwijking van de verticaal.

Op de grafieken van de sonderingen is het wrijvingsgetal weergegeven. Dit is de verhouding tussen de plaatselijke wrijvingsweerstand en de conusweerstand. Empirisch is vastgesteld dat het wrijvingsgetal een nauwe relatie heeft met de grondsoort, zodat een goede indicatie van de laagopbouw is verkregen.

De sonderingen zijn uitgewerkt met een interpretatie van het wrijvingsgetal voor identificatie van de bodemlagen. De identificatie van de bodemlagen is uitgevoerd volgens Robertson (1990), die door Fugro is aangepast aan de Nederlandse omstandigheden. Voor achtergronden en beperkingen wordt verwezen naar de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen". De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie.

Op de sondeergrafiek waarop het resultaat van de meting van de waterspanning is gepresenteerd, is ook de waterspanningsindex gegeven. Dit is de verhouding tussen de waterspanning en de conusweerstand. In het algemeen kan worden gesteld dat een hoge index een minder goed water doorlatende laag weergeeft. Voor de interpretatie van de waterspanningssonderingen verwijzen wij naar de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen".

De bolconus is een meetinstrument waarvan de werking vergelijkbaar is met de standaard sondeerconus. Met de bolconus worden net zoals bij de gewone sondering de conusweerstand, de plaatselijke wrijving en de waterspanning geregistreerd. De bolconus heeft echter specifiek andere kenmerken die het mogelijk maken slappe gronden beter te onderzoeken, zoals:

- Een bolvormig uiteinde van de conus i.p.v. een kegel;
- Een gevoeliger druk sensor in punt;
- Een kleinere diameter van de mantel;
- Waterspanningsmeters op het uiteinde van conus en direct achter de bol;

De belangrijkste van deze eigenschappen zijn het bol-vormige uiteinde van de conus en de gevoelige druk sensor. Het basis oppervlak van een standaard sondeerconus is 1000 mm². De bolconus heeft een basis oppervlak van 4778 mm². Het grotere oppervlak en de gevoeliger druk sensor zijn goed toepasbaar in slappe veenlagen en voor het opsporen van kleine siltlaagjes. De maximale druk voor een bolconus bedraagt 2 MPa.

Door het toepassen een rekenfactor (11 à 15,5 afhankelijk van de grondsoort) op de conusweerstand kan de Cu worden bepaald. De exacte waarde van deze factor berust vaak op basis van ervaring. Met het toepassen van de insitu-vane kan deze rekenfactor worden onderbouwd met een onafhankelijke gemeten waarde.

4.4. *Onderzoeksresultaten*

De onderzoeksresultaten zijn opgenomen in de volgende bijlagen:

| | |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Bijlage: 6012-0102-000-666 | Situatie inclusief onderzoekslocaties |
| Bijlage: DKM666-2 t/m DKMP666-4 | Sonderingen |
| Bijlage: DKMB666-1 | Bolconus |

"Legenda Terreinproeven en Grondsoorten"

"Continu Elektrisch Sonderen"



Datum: 12-3-2015 D:\WERK\SCHIJF gis\6012-0102-000\90_GIS\TENNET.mxd

SITUATIE

NOORD - WEST 380

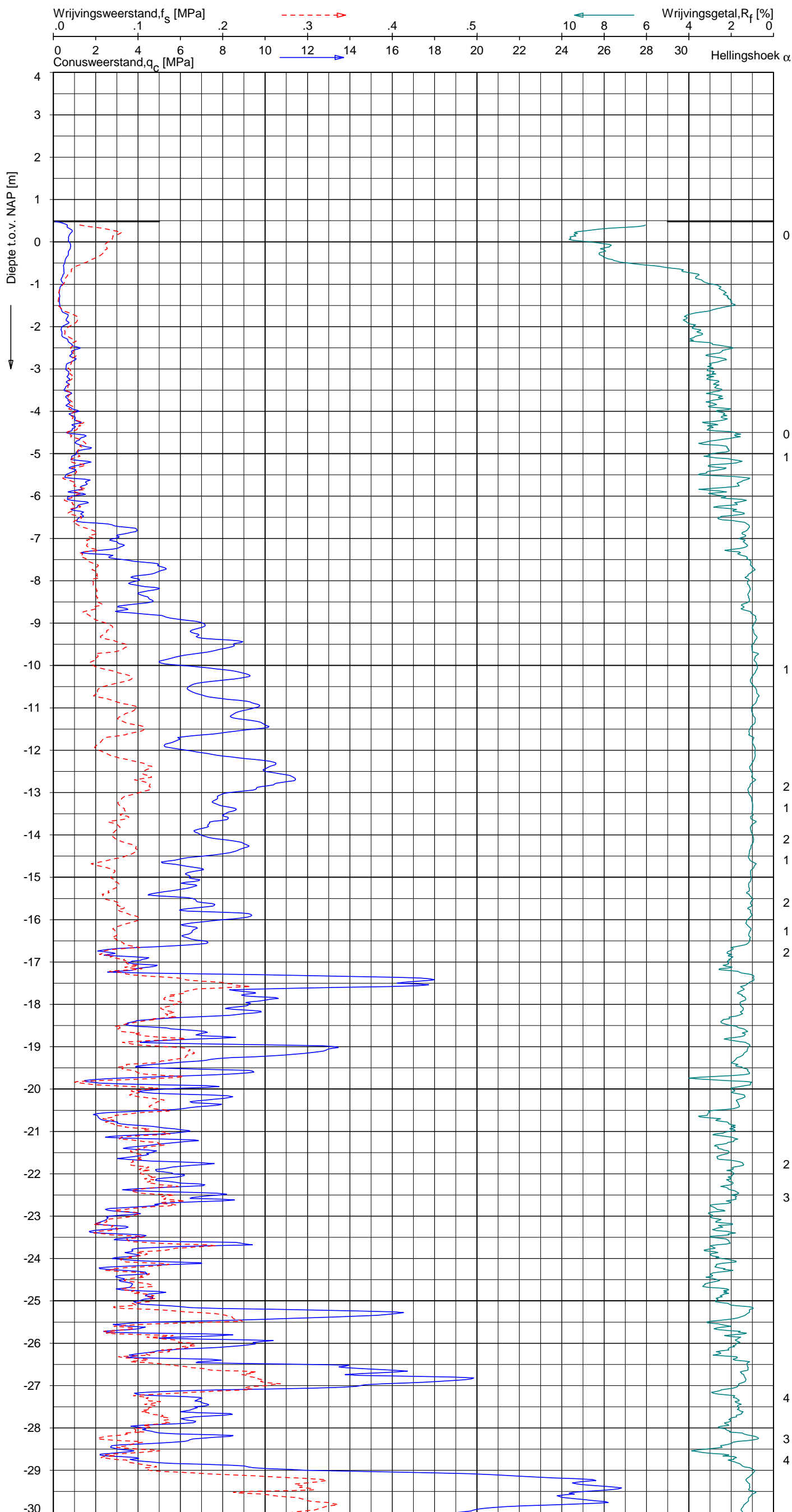
Opdr.nr.: 6012-0102-000

Bijlage : 666

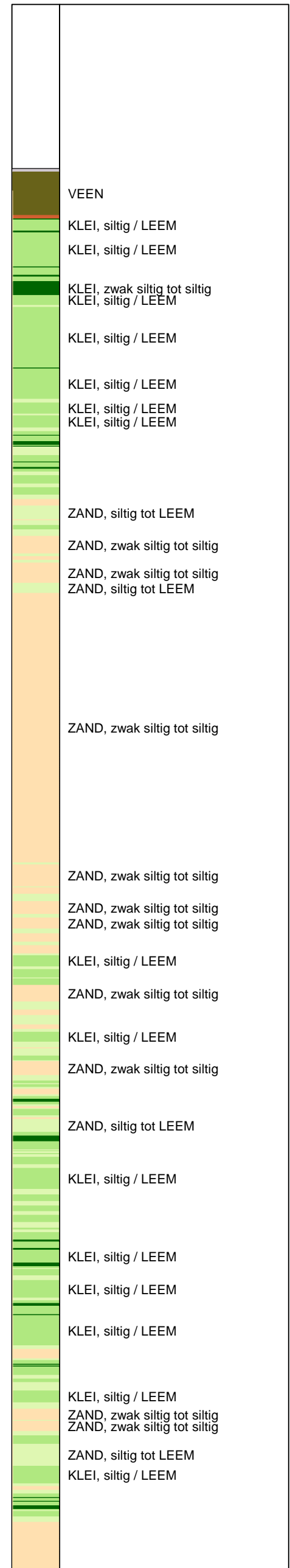
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-03-12 15:27:25

6012-0102-000

DKM666-2 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227451.2m Y=587302.5m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.48m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

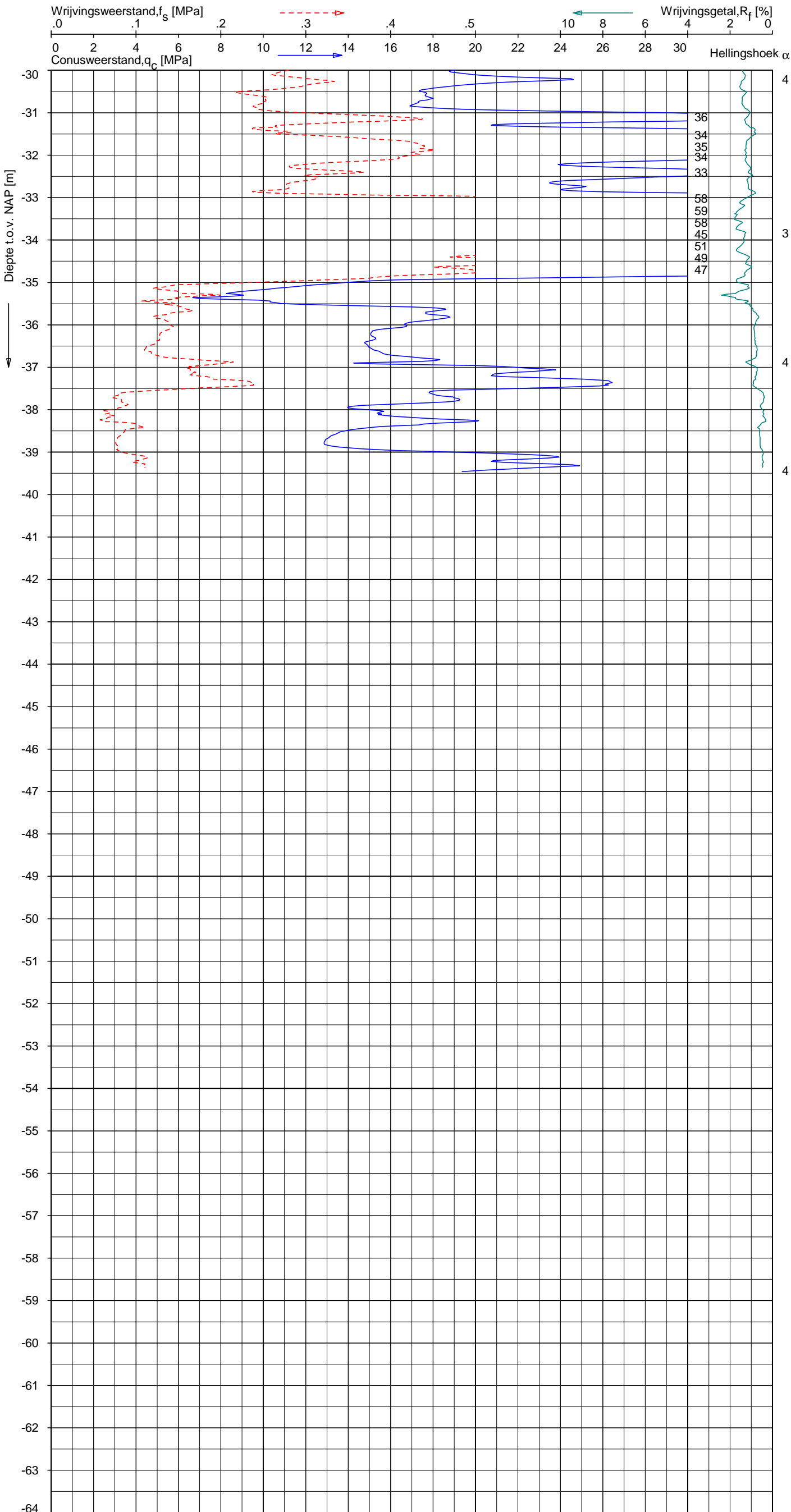
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM666-2

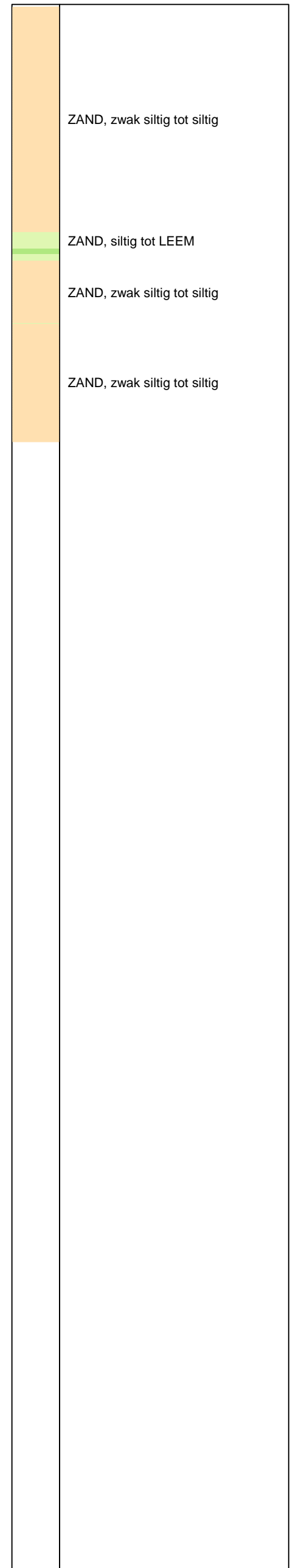
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-03-12 15:27:28

6012-0102-000

DKM666-2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227451.2m Y= 587302.5m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.48m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

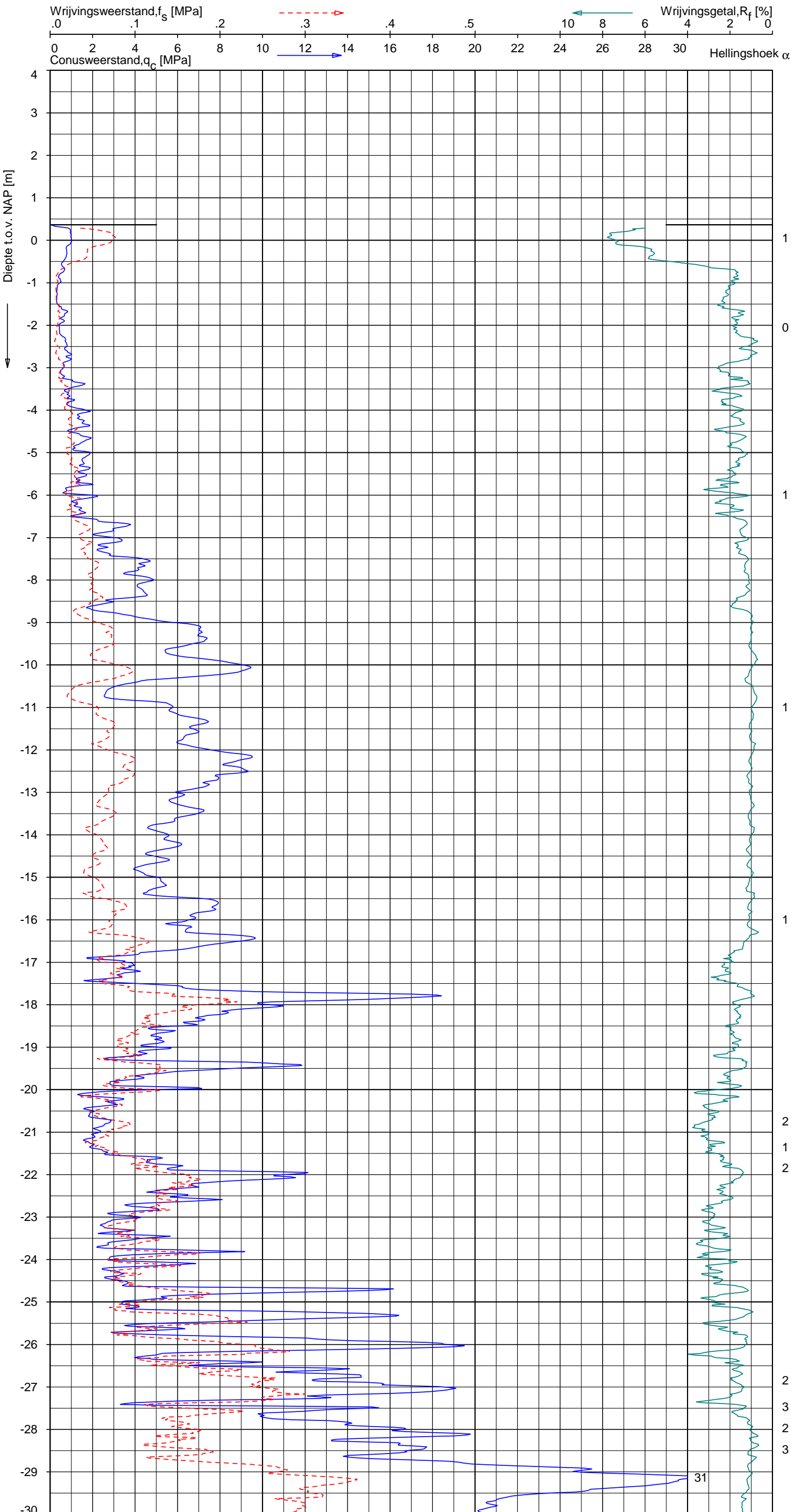
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM666-2

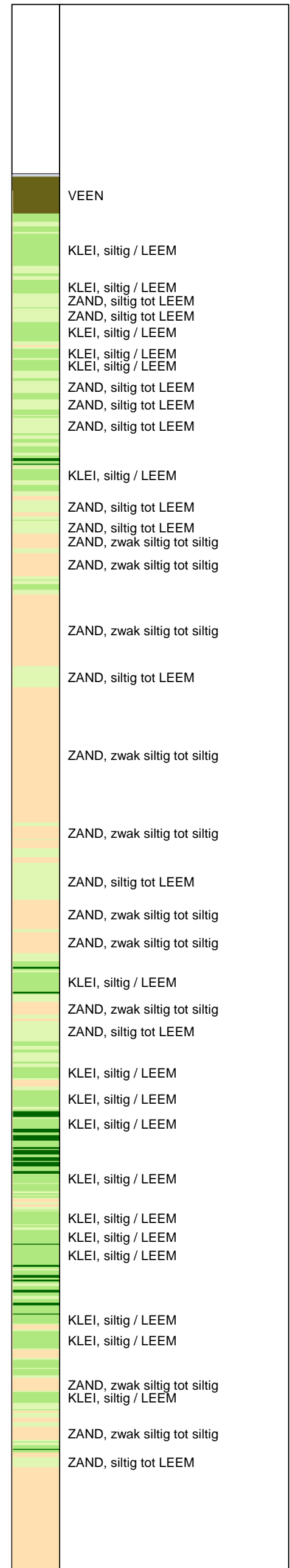
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-03-12 15:27:28

6012-0102-000

DKM666-3 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227429.3m Y=587306.4m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.37m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

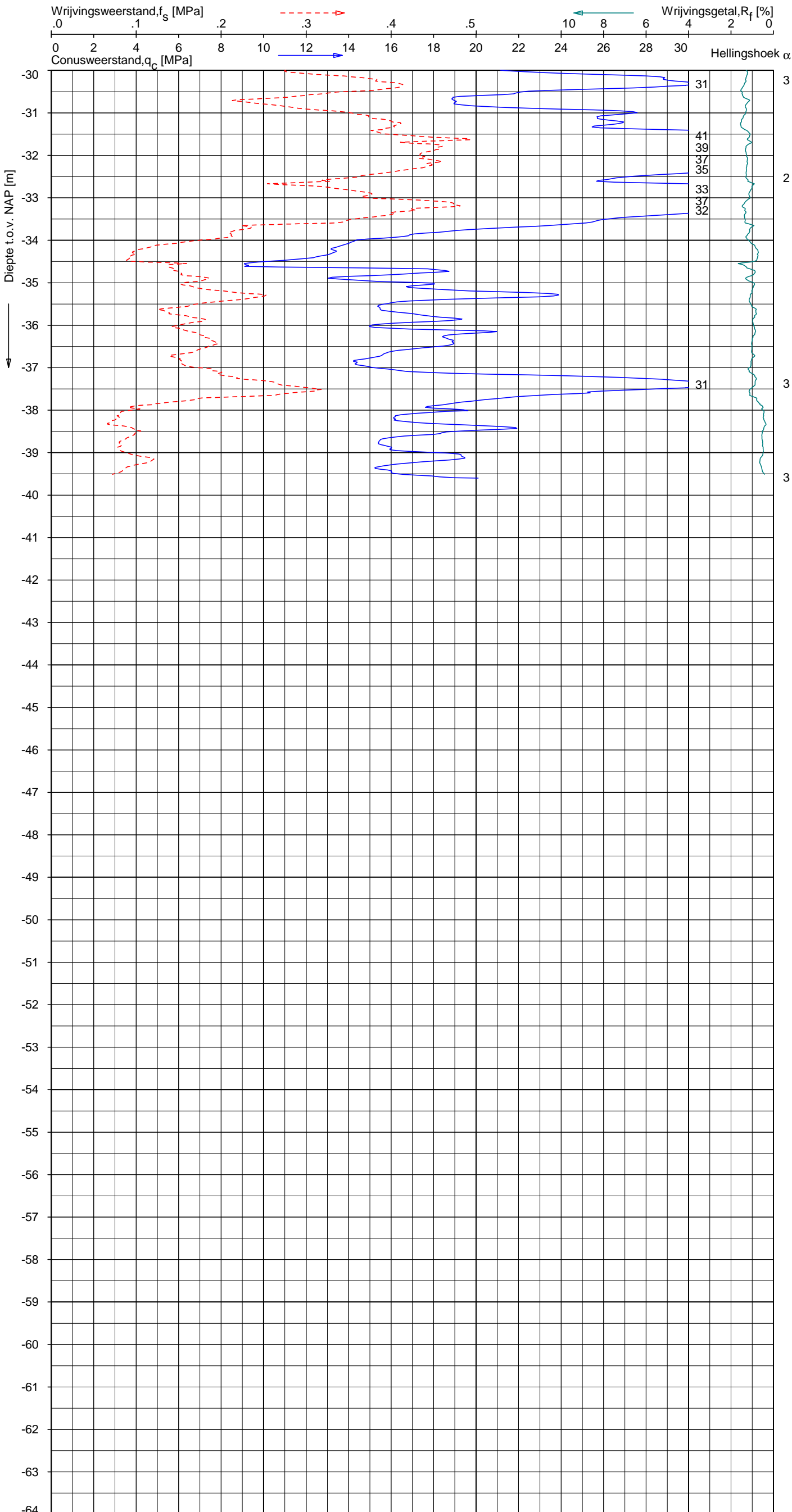
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM666-3

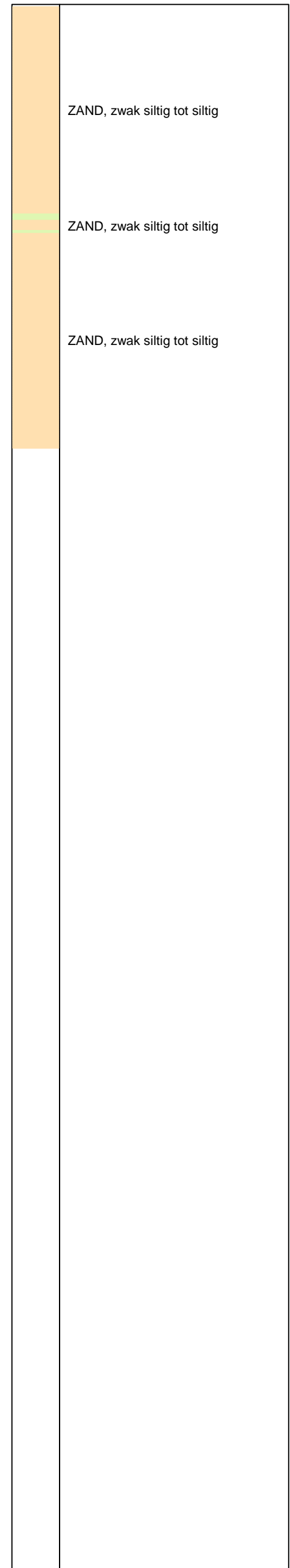
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-03-12 15:27:29

6012-0102-000

DKM666-3 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227429.3m Y= 587306.4m System: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.37m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

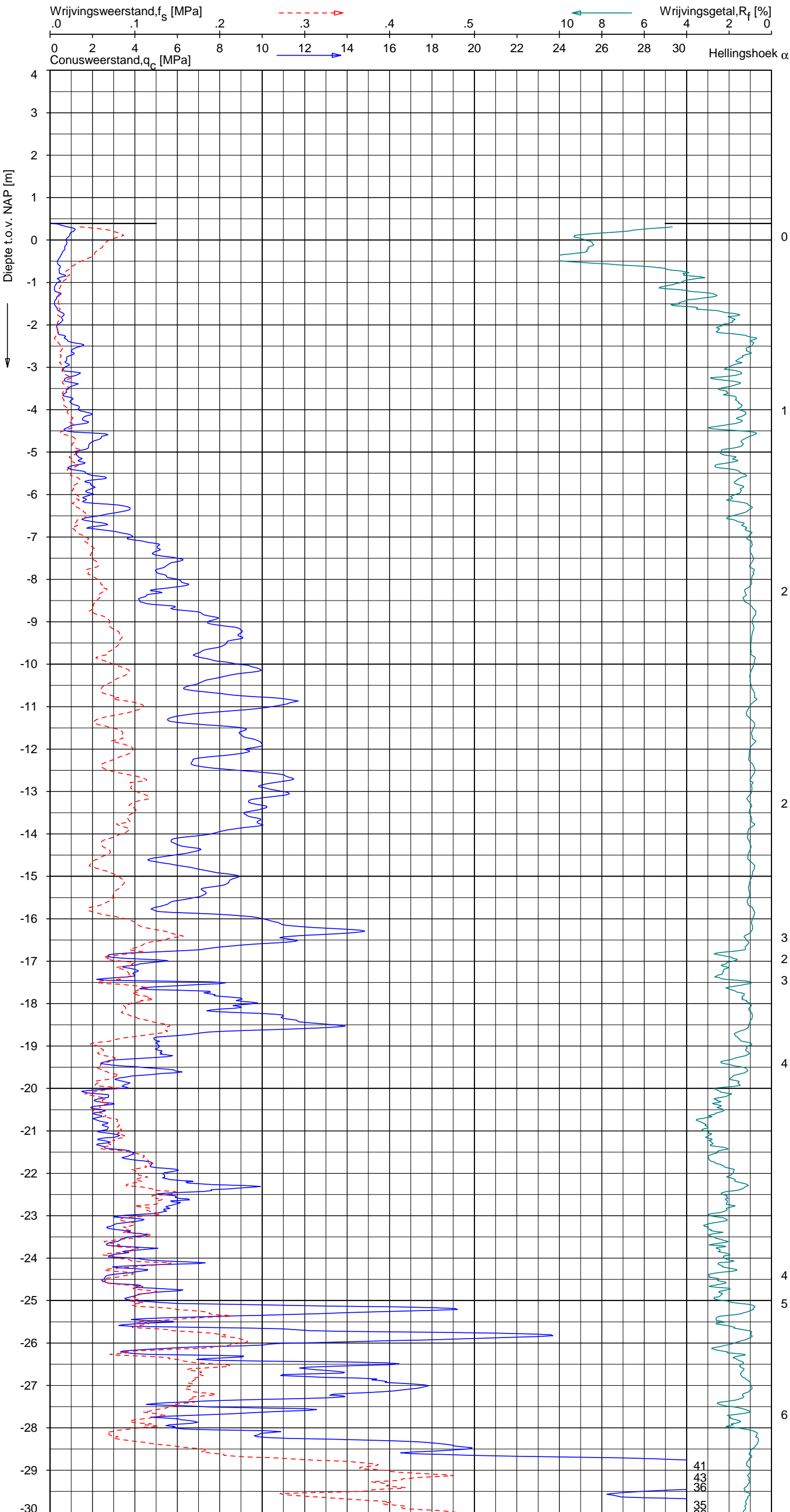
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM666-3

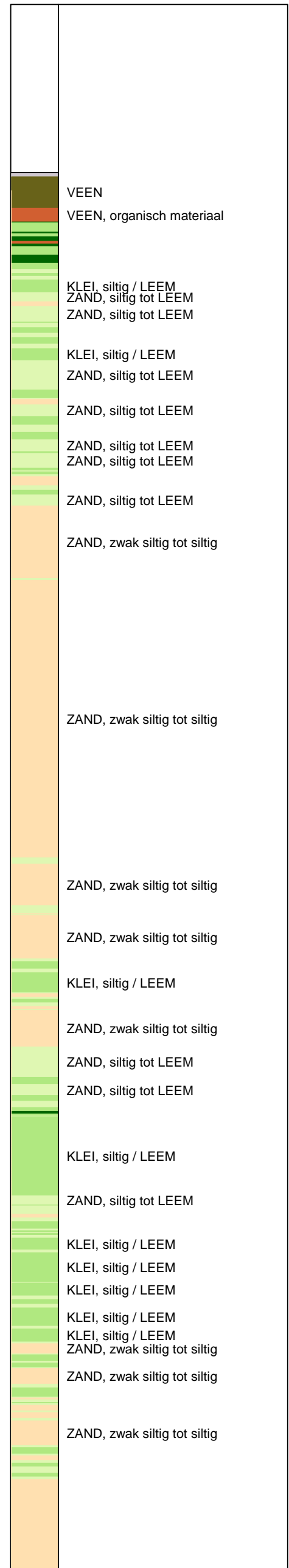
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-03-12 15:27:31

6012-0102-000

DKMP666-4 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227428.3m Y=587298.1m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.39m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2495 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

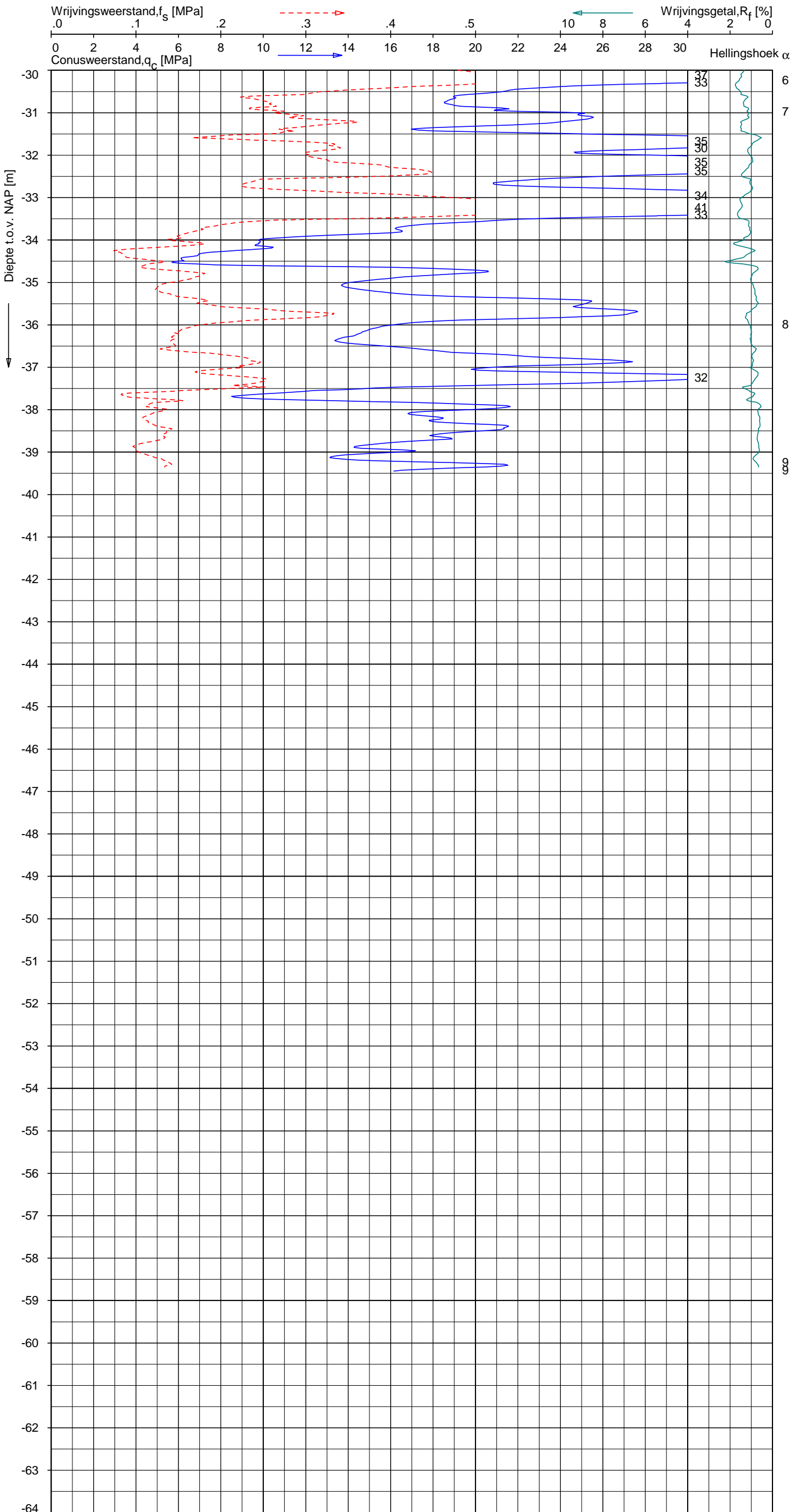
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP666-4

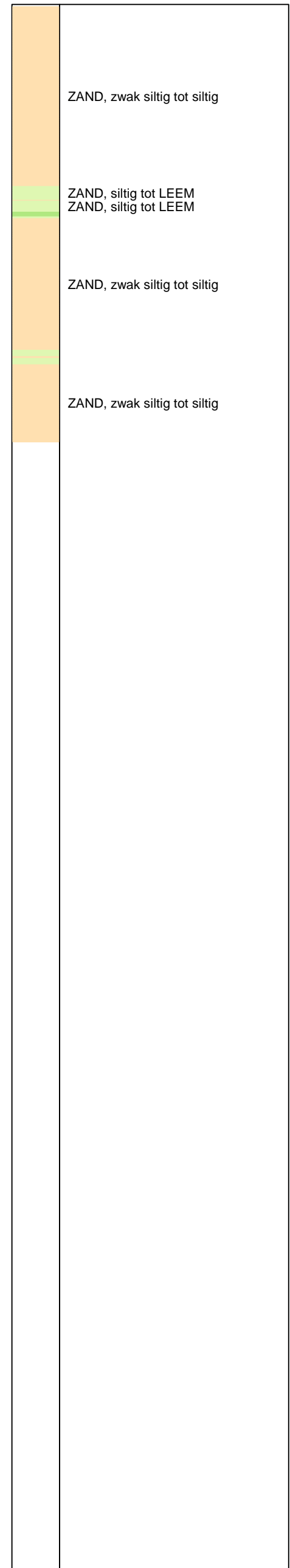
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-03-12 15:27:32

6012-0102-000

DKMP666-4 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227428.3m Y= 587298.1m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.39m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2495 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

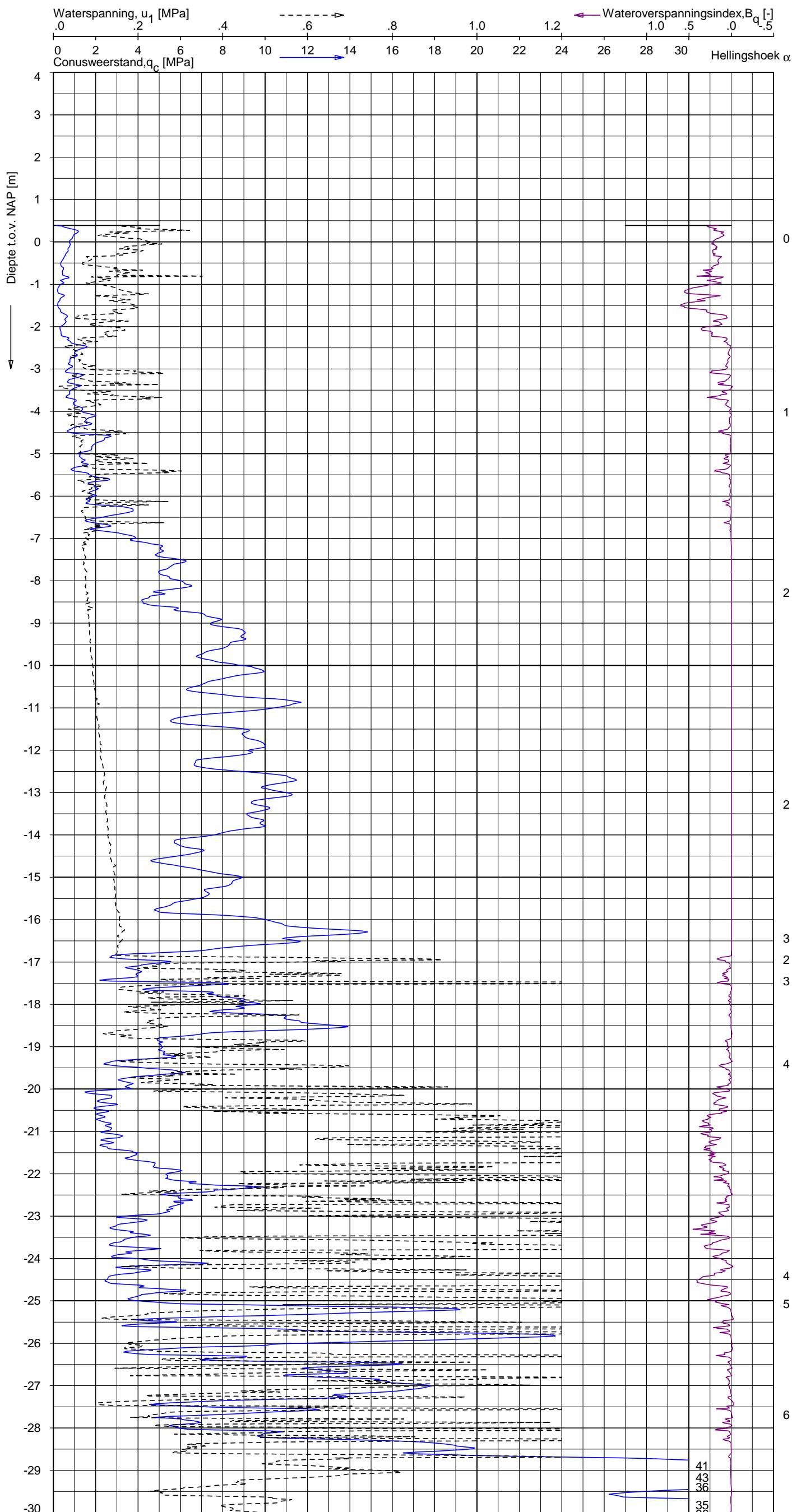
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP666-4

UNIPLOT 05.27.nl / QcU1Class-R3.cmd / 2015-03-12 15:28:16

6012-0102-000

DKMP666-4 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

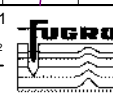


Opg.: JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227428.3m Y=587298.1m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.39m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2495 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

NOORD-WEST 380

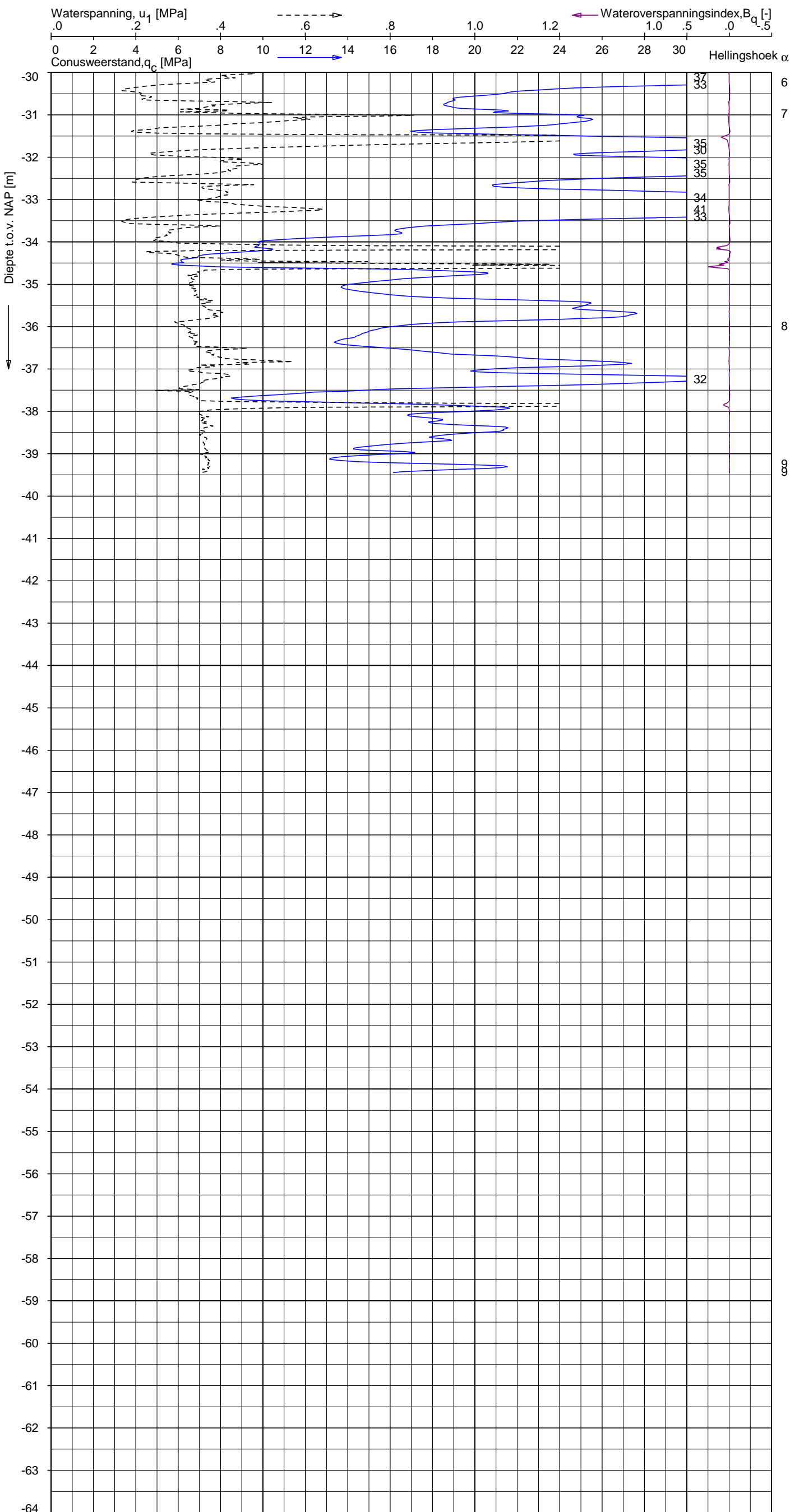
Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP666-4



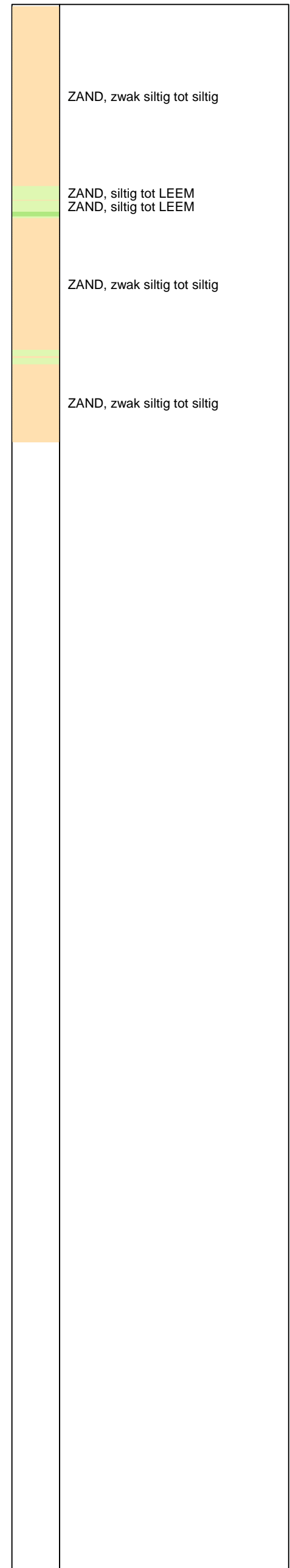
UNIPLOT 05.27.nl / QcU1Class-R3.cmd / 2015-03-12 15:28:17

6012-0102-000

DKMP666-4 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opdr.: JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227428.3m Y=587298.1m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 12-mrt-2015 MV = NAP +0.39m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2495 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

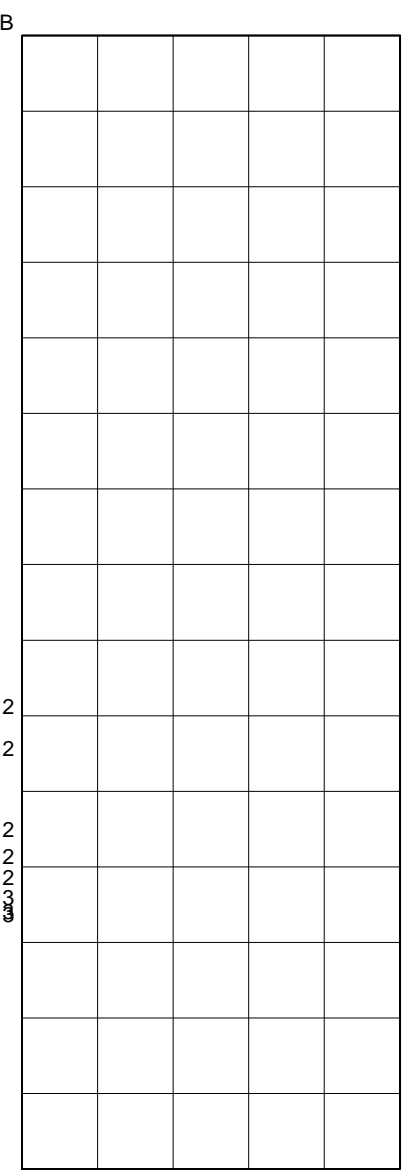
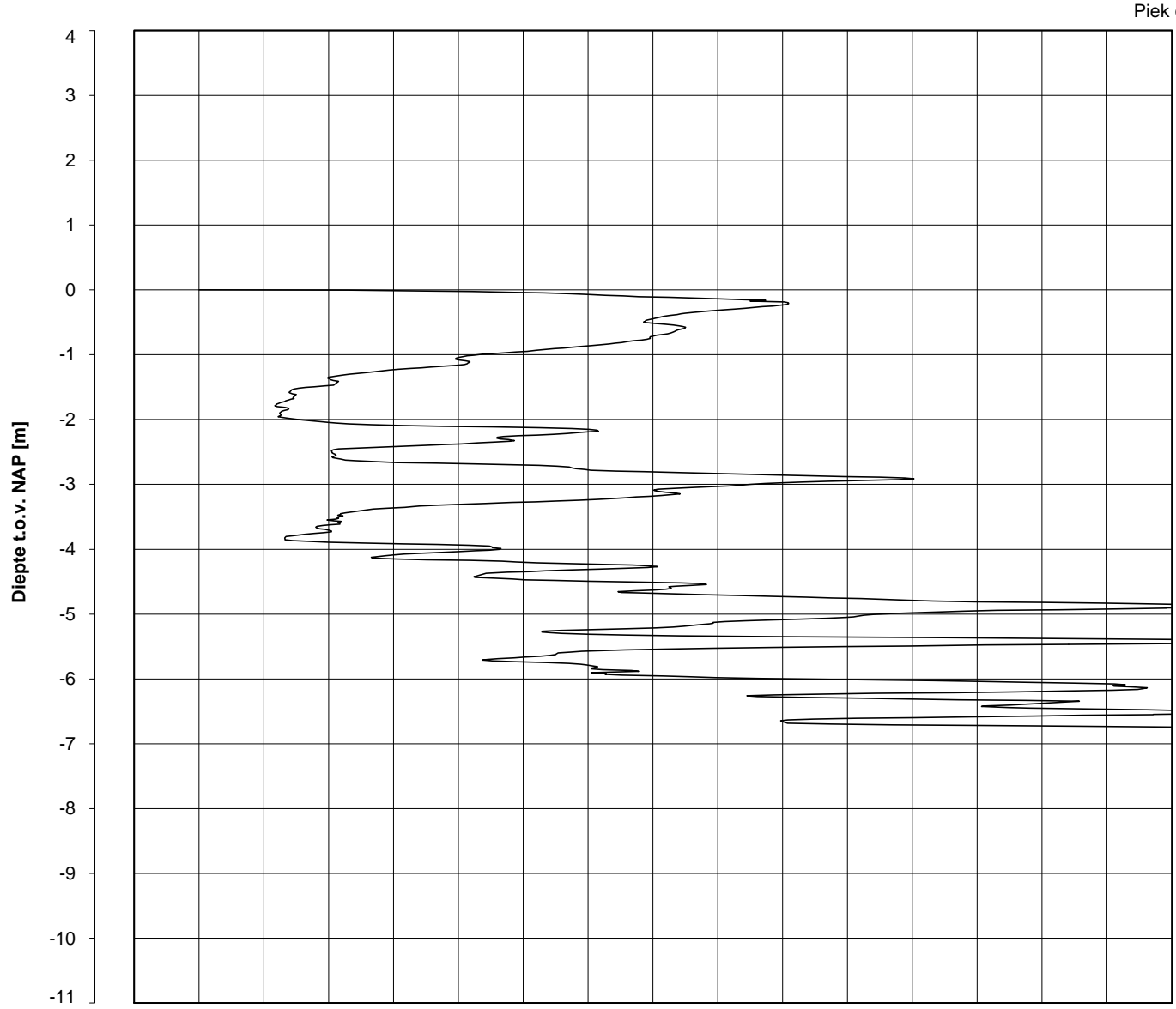
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP666-4

Bol Penetratie Weerstand, q_B [MPa]
.0 .1 .2 .3 .4 .5 .6 .7 .8 .9 1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6

Waterspanning, $u_{1,B}$ [MPa]
- .50 -.25 .00 .25 .50 .75

Waterspanning, $u_{2,B}$ [MPa]
Helling α [Gr]



Piek q_B

2
2
2
2
2
2
2
2
2
2
2

0
0
0
0
0
0
1
2
2
2
2

Datum uitvoering : 16-Feb-2015
Test tov NAP [m] : 0.00
Coördinaten [m] : X = 227450.3 Y = 587293.9

Sonde Type/Nr. : BP48-CF25SN2
Bol Basis Opp. [mm²] : 4778

DKMB666-1

BOL SONDERING

NOORD-WEST 380

LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN

BORINGEN / PEILBUIZEN

| | |
|---|--|
| ● | mechanische boring (B) |
| ◐ | handboring (HB) |
| ○ | niet uitgevoerde boring |
| ◌ | niet uitgevoerde handboring |
| ● | boring met peilbuis |
| ● | boring met peilbuis, ondiep en diep filter |
| ● | boring met peilbuis, ondiep, middeldiep en diep filter |
| ◌ | handboring met peilbuis |
| ⊕ | hellingsmeterbuis (HMB) |
| ⌵ | gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) |
| ⊙ | boring derden |
| ⊙ | boring derden met peilbuis |

SONDERINGEN

| | |
|---|--|
| ▼ | diep-/diepzware sondering |
| ▽ | middelzware sondering |
| ▼ | diep-/diepzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
| ▽ | middelzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
| ⊕ | slagsondering |
| ▽ | niet uitgevoerde sondering |
| ⊕ | waterspanningsmeter (WSM) |
| ▽ | sondering derden |
| ▽ | sondering derden met plaatselijke kleefmeting |

Type sonderingen

| | |
|----|-----------------------|
| M | middelzware sondering |
| D | diepsondering |
| DZ | diepzware sondering |
| S | slagsondering |

Toegevoegde metingen

| | |
|----|--|
| KM | meting van de plaatselijke kleef |
| P | meting van waterspanning |
| M | meting van de magnetische veldsterkte |
| G | meting van de geleidbaarheid |
| S | meting van de schuifgolfsnelheid (seismische meting) |
| T | meting van de temperatuur |

LEGENDA / TERMINOLOGIE

grind

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

zand

| | |
|--|----------------------|
| | Zand, kleilig |
| | Zand, zwak siltig |
| | Zand, matig siltig |
| | Zand, sterk siltig |
| | Zand, uiterst siltig |

veen

| | |
|--|---------------------|
| | Veen, mineraalarm |
| | Veen, zwak kleilig |
| | Veen, sterk kleilig |
| | 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 |

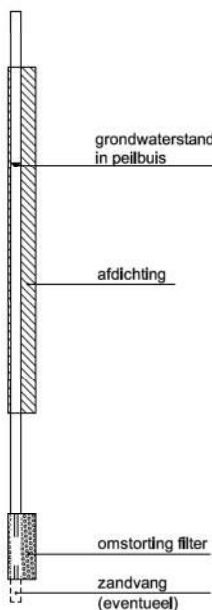
leem

| | |
|--|--------------------|
| | Leem, zwak zandig |
| | Leem, sterk zandig |

Overige toevoegingen

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

Peilbuis



Monsters

| | |
|--|------------------|
| | geroerd monster |
| | ongeroid monster |

Overig

| | |
|--|-----------------------------------|
| | gemiddeld hoogste grondwaterstand |
| | grondwaterstand |
| | gemiddeld laagste grondwaterstand |
| | slib |
| | verharding / kern / asfalt |
| | puin |

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Meettechniek

De standaard bij Fugro toegepaste conus is de “elektrische kleefmantelconus”, waarmee de conusweerstand, de plaatselijke wrijvingsweerstand en de helling gelijktijdig worden gemeten. Sinds februari 2013 is de nieuwe norm *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013 Geotechnisch onderzoek en beproeving - Veldproeven - Deel 1: Elektrische sondering met en zonder waterspanningsmeting* van toepassing als vervanging van NEN 5140, die is terug getrokken. In NEN 9997-1 wordt echter nog wel verwezen naar NEN 5140.

Bij het uitvoeren van een sondering conform *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013* wordt de puntweerstand gemeten, die moet worden overwonnen om een conus met een tophoek van 60° en een basisoppervlak van 1000 mm^2 met een constante snelheid van ca 20 mm/s in de bodem te drukken. Voor de meting van de wrijvingsweerstand is een mantel met een oppervlak van 15000 mm^2 boven de punt aangebracht. De druk op de conuspunt (conusweerstand in MPa) en de wrijving langs de kleefmantel (plaatselijke wrijvingsweerstand in MPa) worden door rekstroken in de conus continu digitaal gemeten. Volgens *NEN-EN-ISO 22476-1* mag het basisoppervlak van de conus tussen 500 en 2000 mm^2 variëren zonder dat correctiefactoren op de meetresultaten moeten worden toegepast. Fugro sonderingen worden standaard uitgevoerd met een sondeerconus met een basisoppervlak van 1500 mm^2 en een manteloppervlak van 20000 mm^2 .

Veelal wordt gebruik gemaakt van een conus met een korter cilindrisch deel boven de conuspunt dan in *NEN-EN-ISO 22476-1* vermelde 400 mm voor een standaard conus. Het cilindrische deel vanaf de conuspunt van de standaard door Fugro gebruikte conussen een lengte heeft van 230 mm in plaats van de genormeerde lengte. Onderzoek¹⁾ heeft aangetoond, dat de invloed van de lengte van deze conus op het sondeerresultaat verwaarloosbaar is, terwijl met een kortere conus met minder risico een grotere sondeerdiepte kan worden bereikt.

De meetsignalen worden digitaal naar een elektrische meeteenheid gestuurd en samen met de diepte en de tijd opgeslagen. Definitieve verwerking vindt daarna op kantoor plaats, waarbij de gemeten parameters tegen de diepte in grafiekvorm worden uitgewerkt. Door continue registratie van de gemeten conus- en wrijvingsweerstand wordt een nauwkeurig beeld van de gelaagdheid en de vastheid van de bodem verkregen.

Afwijking van de conus met de verticaal worden continu geregistreerd, waarmee bij de uitwerking de diepte wordt gecorrigeerd en zo een onjuiste diepteaanduiding als gevolg van “scheef sonderen” wordt voorkomen.

Interpretatie van de sonderingen met plaatselijke wrijvingsweerstand

Meting van zowel de conusweerstand q_c als de plaatselijke wrijvingsweerstand f_s maakt het mogelijk het wrijvingsgetal R_f te berekenen. Het wrijvingsgetal wordt gedefinieerd als het quotiënt van de plaatselijke wrijving en de op gelijke diepte gemeten conusweerstand in procenten. Hierbij wordt rekening gehouden met laagscheidingen ter hoogte van de mantel.

Het wrijvingsgetal R_f geeft samen met de conusweerstand q_c een goed beeld van de bodemopbouw *beneden* de grondwaterspiegel. In de onderstaande tabel zijn enige kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal aangegeven. *Met nadruk dient te worden gesteld dat deze waarden slechts indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan boringen of lokale ervaring en uitsluitend gelden voor de cilindrische elektrische conus.*

| grondsoort | wrijvingsgetal in % | grondsoort | Wrijvingsgetal in % |
|------------------|---------------------|------------|---------------------|
| Grind, grof zand | 0,2 – 0,6 | Klei | 3,0 – 5,0 |
| Zand | 0,6 – 1,2 | Potklei | 5,0 – 7,0 |
| Silt, leem, löss | 1,2 – 4,0 | Veen | 5,0 – 10,0 |

In geroerde grond en in grond boven de grondwaterspiegel kunnen grote afwijkingen ten opzichte van de genoemde waarden voorkomen en gelden deze waarden niet.

¹⁾ Lunne en Powell, A comparison of different sized piezocones in UK clays.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Presentatie sondeergegevens

Sonderingen kunnen worden uitgewerkt met interpretatie van het wrijvingsgetal voor identificatie van de bodemlagen. De identificatie van de bodemlagen is dan uitgevoerd volgens Robertson [1990]², die door Fugro is aangepast aan de Nederlandse omstandigheden. Bij deze interpretatie wordt uitgegaan van de genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f als ingangparameters.

De genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f worden berekend, uit de gemeten wrijvingsweerstand f_s en conusweerstand q_c , indien mogelijk gecorrigeerd voor de waterspanning en de verticale effectieve - en totale grondspanning volgens de onderstaande formules.

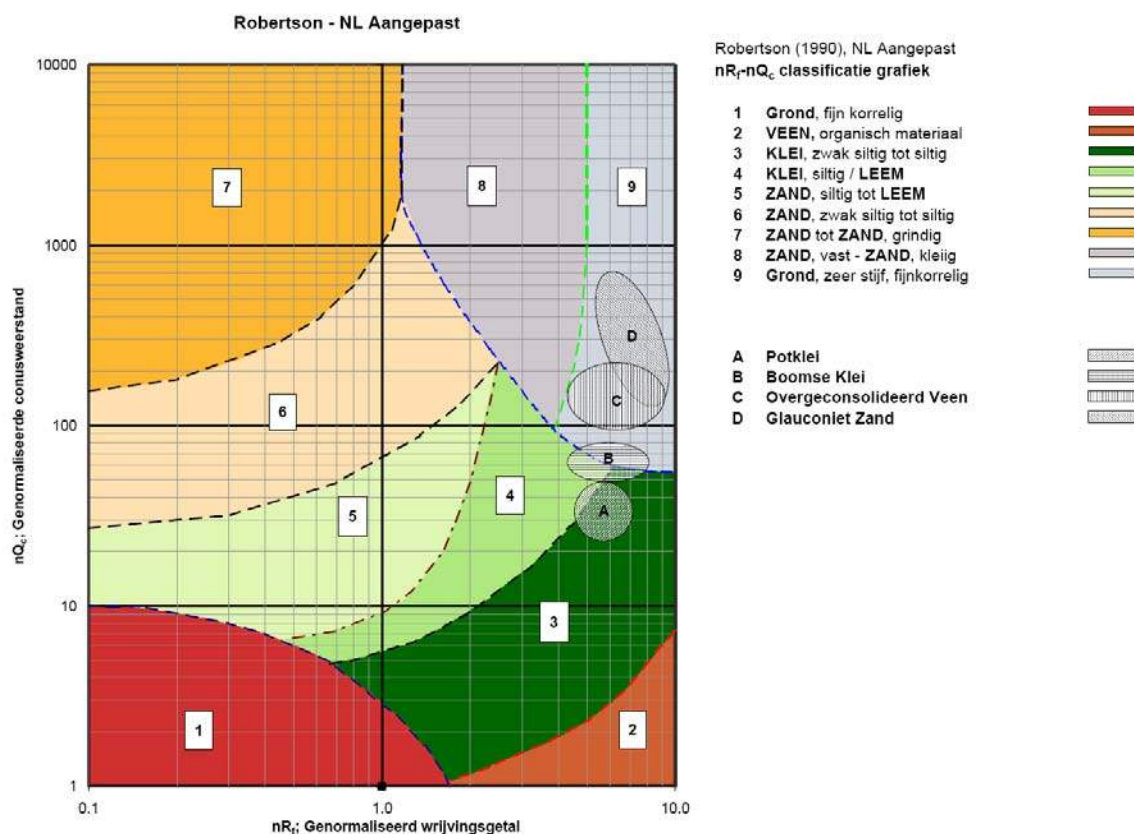
Genormaliseerde conusweerstand:
$$nQ_c = \frac{q_t - \sigma_{v0}}{\sigma'_{v0}}$$

Genormaliseerd wrijvingsgetal:
$$nR_f = \frac{100 \cdot f_s}{q_t - \sigma_{v0}}$$

In geval er geen waterspanning is gemeten, wordt voor q_t de waarde van q_c gebruikt.

Voor de grondsoorten, die specifiek zijn voor de Nederlandse ondergrond condities, zijn in de Bodem Classificatiegrafiek van Robertson [1990] twee aanpassingen gedaan om de Nederlandse situatie beter te beschrijven:

- Gebieden 4 en 5 zijn anders ingedeeld, zodat losgepakte zanden en ondiepe kleilagen beter worden geïnterpreteerd. Deze aanpassingen zijn in onderstaande figuur weergegeven.
- Bovendien is een extra voorwaarde ingebracht om Holocene veenlagen goed te kunnen classificeren. Voor $q_c < 1,5$ MPa en $R_f > 5$ % wordt de grond als veen geïdentificeerd.



Voor een aantal specifieke grondtypen, zoals bijvoorbeeld Potklei, Boomse klei, overgeconsolideerd veen en glauconiethoudend zand is tevens het classificatie gebied aangegeven. Deze stemmen niet direct overeen met de benamingen van gebieden 1 tot en met 9.

² Robertson, P.K. [1990] "Soil Classification using the cone penetration test". Canadian Geotechnical Journal, 27(1), 151-8²

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie. Uitgedroogde cohesieve toplagen geven een te hoge waarde worden voor het wrijvingsgetal, waardoor bijvoorbeeld uitgedroogde kleilagen mogelijk onterecht worden geïnterpreteerd als veenlagen. Ook is de correlatie voor de toplagen minder betrouwbaar vanwege het lage effectieve spanningsniveau in deze lagen.

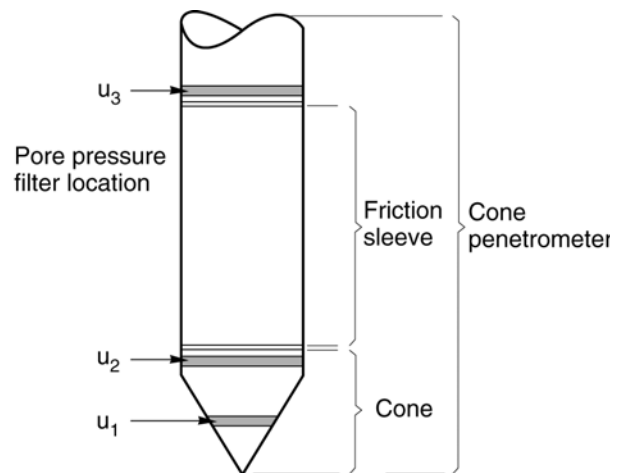
Andere conustypen

Naast de meting van conusweerstand en plaatselijke wrijving is het mogelijk extra (combinaties van) metingen uit te voeren. In onderstaand schema zijn enkele mogelijkheden aangegeven. Indien gewenst kan nadere informatie over metingen en toepassingsmogelijkheden worden verschaft.

| type meting | Meetresultaten | toepassingsmogelijkheden |
|-------------------------------------|--|--|
| waterspanning | waterspanning ter plaatse van de punt | registreren waterremmende lagen indicatie stijghoogte grondwater classificatie / gelaagdheid bodem |
| magnetometer | Magnetische veldsterkte in 3 orthogonale richtingen (X,Y,Z) | Blindganger onderzoek, onderzoek ligging obstakels (stalen leidingen, grondankers), onderzoek paalpunt niveau / schoorstand funderingspalen, onderzoek ligging onderzijde stalen damwanden |
| geleidbaarheid | elektrische geleiding grond en grondwater | indicatie waterkwaliteit / zoet - zout water grens onderzoek verspreiding verontreiniging |
| temperatuur | temperatuurmeting op verschillende diepten | warmteoverdracht in de bodem bepaling temperatuurgradiënt |
| schuifgolfsnelheid (seismisch) | dynamische bodemparameters op verschillende diepten | machiefunderingen, windturbinefunderingen |
| versnelling | versnellingen op verschillende diepten | heitrillingen / verkeerstrillingen |
| MIP (membrane interface probe) | verticale verspreiding van vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen | bestudering zak/drijfslagen en/of verontreinigingen met vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen |
| ROST (rapid optical screening tool) | verticale verspreiding van (aromatische) koolwaterstoffen | bestudering zak/drijfslagen en/of verontreinigingen met (aromatische) koolwaterstoffen |

Waterspanningssonderingen

Naast registratie van conusweerstand en plaatselijke wrijvingsweerstand wordt bij een groot deel van de sonderingen waterspanning geregistreerd. Een waterspanningsconus (*piëzoconus*) is voorzien van een ingebouwde druksensor, waarmee de waterdruk tijdens het sonderen wordt gemeten. Een filter voorkomt het contact van grond met de druksensor. De waterdruk kan op drie locaties in de conus worden gemeten waarbij de posities u_1 en u_2 veelvuldig voorkomen (zie figuur 1). Positie u_3 wordt zelden toegepast. Slechts een kleine hoeveelheid water ($0,2 \text{ mm}^3$) is nodig om een nauwkeurige waterdruk te meten. Het meetbereik kan worden gekozen afhankelijk van de te verwachten wateroverspanning. In stijve kleien kan deze oplopen tot meer dan 3 MPa.



Figuur 1 Principe piëzo-conus

Uitvoeringswijze

Om een juiste meting van de waterspanning te verkrijgen, dient het gehele meetsysteem volledig ontluicht en gevuld te zijn met een weinig samendrukbare vloeistof. Om te voorkomen dat de vloeistof tijdens het sonderen in de onverzadigde lagen boven de grondwaterstand wegvloeit zijn een juiste keuze van vloeistof, het gebruik van een rubber membraam, een goede uitvoering en de poriëngrootte van het filter belangrijk.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Indien het grondwater relatief ondiep aanwezig is, wordt bij voorkeur voorgeboord tot het niveau van de grondwaterspiegel teneinde luchttoetreding te voorkomen. Hiermee wordt ook de kans op beschadiging en in de grond achterblijven van het rubber membraan verkleind.

Interpretatie

De resultaten van de piëzo-sonderingen bestaan uit de gemeten conusweerstand (q_c), de plaatselijke wrijvingsweerstand (f_s), het wrijvingsgetal (R_f), de gemeten waterspanning (u_1 of u_2 respectievelijk in de punt en achter de punt) en de wateroverspanningindex B_q .

De resultaten van de waterspanningsmeting tijdens het sonderen vormen uit grondmechanisch en geohydrologisch oogpunt een belangrijke extra informatiebron voor de interpretatie van de bodemopbouw. Door combinatie van de meting van de conusweerstand en de waterspanning, bij voorkeur samen met de plaatselijke wrijvingsweerstand, wordt optimaal gebruik gemaakt van de sondeertechniek en kan het benodigde aanvullend grondonderzoek efficiënter worden gepland.

Bij de interpretatie speelt met name de wateroverspanning een rol, dat wil zeggen de verhoging van de waterspanning die door het indrukken van de conus ontstaan is. Dunne cohesieve laagjes in een zandpakket en dunne zandlaagjes in een kleipakket, die in de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand door uitmiddeling niet of slecht zichtbaar zijn, kunnen goed worden gedetecteerd aan de hand van de water(over)spanningen, die door het sonderen ontstaan. Deze laagjes kunnen van groot belang zijn voor het zettingsgedrag van funderingen en voor de verticale (on)doorlatendheid van de grond.

Verder kunnen met de piëzo-conus, met name via de u_1 -meting, sterk gelaagde structuren van zand en klei onderscheiden worden van homogene lagen hetgeen op basis van conusweerstand en plaatselijke wrijving in de meeste gevallen niet lukt. Aangetoond is dat het detectievermogen van de u_1 -meting veel hoger is dan van de u_2 -meting.

Wateroverspanningindex B_q

Met de wateroverspanningindex B_q kan een meer nauwkeurige classificatie van de grondsoort worden verkregen. Deze index is de verhouding van de wateroverspanning en de netto conusweerstand q_{net} , zijnde de gemeten conusweerstand q_c gecorrigeerd voor de waterspanning op het netto oppervlak van de sondeerconus, rekeninghoudend met de heersende effectieve verticale spanning op het betreffende niveau. De wateroverspanningindex B_q wordt als volgt berekend:

$$B_q = \beta \cdot (u_1 - u_0) / q_{net} \quad \text{of} \quad B_q = (u_2 - u_0) / q_{net}$$

waarin:

- β = factor voor de verschillende grondsoorten voor omrekening van u_1 naar u_2 ; standaard wordt hiervoor aangehouden 0,8, zijnde normaal geconsolideerde kleien (zie hierna volgende tabel);
- q_{net} = $q_t - \sigma_{v0}$ = netto conusweerstand;
- q_t = $q_c + (1-a) \cdot \{\beta \cdot (u_1 - u_0) + u_0\}$ voor een filter in de conuspunt;
- = $q_c + (1-a) \cdot u_2$ voor een filter direct achter de conuspunt;
- σ_{v0} = de verticale grondspanning; standaard wordt hierbij uitgegaan van een gemiddeld volumiek gewicht van de bodemlagen van 14 kN/m^3 en een grondwaterstand op 1 m beneden maaiveld;
- a = netto oppervlakteverhoudingscoëfficiënt van de conus i.v.m. de spleet achter de conuspunt;
- u_1 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing *in* de punt;
- u_2 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing *achter* de punt;
- u_0 = de hydrostatische stijghoogte; standaard wordt hiervoor in de berekening een niveau uitgegaan van 1 m beneden maaiveld.

Voor andere grondsoorten zijn de β -factoren in onderstaande tabel gegeven.

| Grond gedrag | β -factor |
|--------------------------------|-----------------------|
| Normaal geconsolideerde klei | 0,6 - 0,8 |
| Licht overgeconsolideerde klei | 0,5 - 0,7 |
| Sterk overgeconsolideerde klei | 0 ¹⁾ - 0,3 |
| Leem samendrukbaar | 0,5 - 0,6 |
| Leem, vast en dilatant gedrag | 0 ¹⁾ - 0,2 |
| Zand siltig, los gepakt | 0,2 - 0,4 |

¹⁾ Bij meting van de waterspanning achter de conuspunt worden in bepaalde gevallen negatieve waterspanningen gemeten. Deze waarden geven nauwelijks een indicatie van de doorlatendheid, doch alleen over het materiaalgedrag.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Dissipatietest

Het is ook mogelijk het sondeerproces op een bepaalde diepte tijdelijk te stoppen en de afname van de wateroverspanning (dissipatie) als functie van de tijd te registreren. Daarna kan het sondeerproces worden voortgezet.

In doorlatende gronden geeft de dissipatietest een goed beeld van de heersende hydrostatische waterspanning en daarmee van de stijghoogte. Het betreft slechts een indicatie aangezien de meetnauwkeurigheid beperkt is. Door het uitvoeren van meerdere metingen in een grondlaag en de gemiddelde waarde van de stijghoogte te bepalen kan een beduidend hogere nauwkeurigheid worden behaald. Ervaring leert dat de onnauwkeurigheid circa 0,5 m bedraagt. Voor een meer nauwkeurige bepaling en de optredende fluctuaties zijn peilbuismetingen over een langere waarnemingsperiode nodig, afhankelijk van het doel.

In slecht doorlatende, cohesieve lagen kan met behulp van de dissipatietest een indicatie van de consolidatiecoëfficiënt en daarmee van de verticale (on)doorlatendheid worden verkregen. Hierbij dient de dissipatietest te worden voortgezet totdat de wateroverspanning tenminste met 50 % is afgenomen. In de praktijk komt dat in zand overeen met circa 1/2 uur à 3/4 uur. Uit berekeningen en kwalitatieve vergelijking van de metingen wordt inzicht verkregen in het consolidatiegedrag van de grond. Voor het vaststellen van de heersende hydrostatische waterspanning in kleilagen is de dissipatietest in de meeste gevallen weinig geschikt, vanwege de benodigde lange aanpassingstijd en de onnauwkeurigheid.

Klassenindeling EN-ISO 22476-1

Voorafgaand aan de uitvoering diende een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse met bijbehorende toelaatbare meetonzekerheid het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten parameters.

Door invoering van de Eurocode is op Europees niveau de internationale sondeernorm EN-ISO 22476-1 "Electrical cone and piezocone testing" ontwikkeld, welke de oorspronkelijke NEN 5140 heeft vervangen. De nieuwe elektrische sondeernorm **EN-ISO 22476-1** is in opzet vergelijkbaar met de oude Nederlandse norm NEN 5140 voor elektrische sonderingen. Een verschil tussen norm **EN-ISO 22476-1** met NEN 5140 is dat in de nieuwe norm de nauwkeurigheid van de meetresultaten wordt gekoppeld aan het toepassingsgebied met bijbehorend bodemkenmerken / geschiktheid voor interpretatie en afleiding van bodemparameters. Verder is de meting van de waterspanning genormeerd.

In de Europese tabel van sondeerclassen worden de sondeerclassen ingedeeld naar de toepassing van de sondering, zie onderstaande tabel.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

| Toepassing Klasse | Test type | Gemeten parameter | Toegestane minimum nauwkeurigheid ^a | Maximum lengte tussen metingen | Gebruik | |
|---|------------|--|---|--------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| | | | | | Grondsoort ^b | Interpretatie ^c |
| 1 | TE 2 | Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning Helling Sondeerlengte | 35 kPa of 5 % 5 kPa of 10 % 10kPa of 2 % 2° 0,1 m of 1% | 20 mm | A | G, H |
| 2 | TE1 TE2 | Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning Helling Sondeerlengte | 100 kPa of 5 % 15 kPa of 15 % 25 kPa of 3 % 2° 0,1 m of 1 % | 20 mm | A B C D | G, H* G, H G, H G, H |
| 3 | TE1 TE2 | Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning ^d Helling Sondeerlengte | 200 kPa of 5 % 25 kPa of 15 % 50 kPa of 5 % 5° 0,2 m of 2 % | 50 mm | A B C D | G G, H* G, H G, H |
| 4 | TE1 | Conus weerstand Mantel wrijving Sondeerlengte | 500 kPa of 5 % 50 kPa of 20 % 0,2 m of 1 % | 50 mm | A B C D | G* G* G* G* |
| NOOT 1 Richtlijnen voor gebruik van Tabel 2 zijn gegeven in bijlage F. | | | | | | |
| NOOT 2 Voor uiterst slappe gronden maken soms nog hogere nauwkeurigheden noodzakelijk. | | | | | | |
| ^a De toegestane minimum nauwkeurigheid van de gemeten parameters is de grootste van de twee genoemde. De relatieve nauwkeurigheid geldt voor de gemeten waarde en niet voor het meetbereik. ^b Volgens ISO 14688-2: A Homogene gronden bestaande uit zeer slappe tot stijve kleien (en silt) ($q_c < 3$ MPa) B Gemengde bodemprofielen met slappe tot stijve kleien ($q_c \leq 3$ MPa) en matig vaste tot vaste zanden (conusweerstand $5 \text{ MPa} \leq q_c < 10$ MPa) C Gemengde bodemprofielen met stijve kleien (conusweerstand $1,5 \text{ MPa} \leq q_c < 3$ MPa) en zeer dichte zanden ($q_c > 20$ MPa) D Zeer stijve tot harde kleien ($q_c \geq 3$ MPa) en zeer vaste grove gronden ($q_c \geq 20$ MPa) ^c G vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een laag niveau van onzekerheid G* indicatieve vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een hoog niveau van onzekerheid H interpretatie met betrekking tot ontwerp met een laag niveau van onzekerheid H* interpretatie met betrekking tot ontwerp met een hoog niveau van onzekerheid ^d Waterspanning kan alleen worden gemeten als TE2 wordt toegepast. | | | | | | |

Voor projecten, waarbij parameters op basis van Tabel 2.b NEN 9997-1 worden afgeleid, is een hoge nauwkeurigheidsklasse gewenst. Het is echter in een bodemgesteldheid met zowel zeer slappe grondlagen als zeer vaste zandlagen met hoge conusweerstand onmogelijk om aan de eisen van toepassing klasse 1 voldoen zoals ook blijkt uit de bovenstaande tabel. Het bij Fugro gehanteerde meetstelsel voor sonderen is bijzonder nauwkeurig door toepassing van digitale conussen, strikte kwaliteitscontroles en calibraties. In de praktijk is gebleken dat standaard Fugro sonderingen in de nieuwe norm voor het overgrote deel (>95%) in toepassingsklasse 2 vallen. Sonderingen volgens toepassingsklasse 3 in de nieuwe norm zijn vergelijkbaar met sonderingen volgens klasse 2 van de oude NEN 5140.

Toepassingklasse 1 sonderingen kunnen alleen met speciale gevoelige conussen met een beperkt meetbereik en een kleibodemprofiel met $q_c < 3$ MPa worden bereikt. In bodemprofielen waarin zowel zeer slappe lagen als zeer vaste lagen voorkomen kan de hoogste meetnauwkeurigheid van klasse 1 enigszins worden benaderd door aanvullende maatregelen en procedures. Toepassingklasse 2 sonderingen kunnen in bodemprofielen, waarin zowel zeer slappe lagen als zeer vaste lagen voorkomen, alleen worden verkregen door toepassing van digitale conussen met regelmatige calibraties, aanvullende uitvoeringsmaatregelen en kwaliteitscontroles. Toepassingklasse 1 is in deze bodem niet haalbaar. De enige praktische indicatie over de bereikte sondeerklasse is controle van calibraties en 0-puntsverlopen tussen het begin en eind van de sondering.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

In de praktijk komt het af en toe voor dat sonderingen worden uitgevoerd, waarbij door de opdrachtgever is aangegeven dat de maaiveldhoogte niet ten opzichte van een vast referentiepeil (NAP) behoeft te worden vastgelegd. Deze sonderingen voldoen derhalve op dit punt niet aan **EN-ISO 22476-1**.

Klassenindeling NEN 5140

De norm NEN 5140 ging uit van vier kwaliteitsklassen. Voorafgaand aan de uitvoering diende een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse met bijbehorende toelaatbare meetonzekerheid het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten conusweerstand, plaatselijke wrijvingsweerstand en diepte, zoals blijkt uit de onderstaande tabel.

| klasse | Meetgrootheid | toelaatbare meetonzekerheid | meetinterval |
|--------|---------------------------------|-----------------------------|--------------|
| 1 | Conusweerstand | 0,05 MPa of 3% | 20 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,01 MPa of 10% | |
| | Helling | 2° | |
| | Sondeerdiepte | 0,2 m of 1 % | |
| 2 | Conusweerstand | 0,25 MPa of 5% | 50 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,05 MPa of 15% | |
| | Helling | 2° | |
| | Sondeerdiepte | 0,2 m of 2 % | |
| 3 | Conusweerstand | 0,5 MPa of 5% | 100 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,05 MPa of 20% | |
| | Helling | 5° | |
| | Sondeerdiepte | 0,2 m of 2 % | |
| 4 | Conusweerstand | 0,5 MPa of 5% | 100 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,05 MPa of 20% | |
| | Sondeerlengte | 0,1 m of 1% | |

Opmerking: De toelaatbare meetonzekerheid is de grotere waarde van de absolute meetonzekerheid en de relatieve meetonzekerheid. De relatieve meetonzekerheid geldt voor de meetwaarde en niet voor het meetbereik.

Vergelijking van de gespecificeerde nauwkeurigheden van de NEN 5140 en NEN-EN-ISO 22476-1 laat zien dat de nauwkeurigheid van de meest in NL gehanteerde sondeerklasse 2 volgens NEN 5140 iets hoger ligt dan die van de toepassingklasse 3 volgens de ISO norm.

5 Milieuhygiënisch onderzoek (verkennend bodemonderzoek)

Verantwoording

Titel: Milieuhygiënisch onderzoek: Project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
Mastnummer: 666

Projectnummer: B02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 20 juli 2015

Auteur(s): M.N.J. Meuwissen

Gecontroleerd door: J. Assink

Paraaf gecontroleerd:



Goedgekeurd door: L.N.J.M. van der Drift

Paraaf goedgekeurd:



Contact: TenneT380kVnw@arcadis.nl



INHOUDSOPGAVE

5.1. Inleiding

5.2. Vooronderzoek

5.3. Veld- en laboratoriumonderzoek

5.4. Resultaten veldonderzoek

5.5. Resultaten laboratoriumonderzoek

5.6. Evaluatie

5.7. Bijlagen H5

Bijlage 5-1: Tekening met situering boringen en peilbuis

Bijlage 5-2: Analysecertificaten

Bijlage 5-3: Toetsing analyseresultaten

Bijlage 5-4: Toetsingskader

Bijlage 5-5: Kwaliteitsborging

Bijlage 5-6: Veldwerkverklaring

5.1 *Inleiding*

5.1.1 *Algemeen*

De strategie voor de uitvoering van het verkennend bodemonderzoek voor de landbodem is gebaseerd op de NEN 5740, Bodem – Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem, uitgegeven door het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI) januari 2009.

Naast een verkennend bodemonderzoek is een waterbodemonderzoek in de watergangen op de locatie uitgevoerd. De strategie voor de uitvoering van het waterbodemonderzoek is gebaseerd op de NEN 5720, Bodem – Waterbodem – Strategie voor het uitvoeren van verkennend onderzoek- Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van waterbodem en baggerspecie, uitgegeven door het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI) november 2009.

5.1.2 *Aanleiding en doelstelling*

De aanleiding voor het uitvoeren van het verkennend bodemonderzoek en het waterbodemonderzoek is een bodemingreep. In verband hiermee is inzicht in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond en grondwater) en waterbodem noodzakelijk.

De doelstelling van het onderzoek is het vaststellen van de milieuhygiënische bodemkwaliteit van de onderzoekslocatie. Het verkennend bodem- en waterbodemonderzoek is bedoeld om aan te tonen of er mogelijk sprake is van verontreinigde grond en slib.

5.1.3 *Kwaliteitsborging en onafhankelijkheid*

Voor informatie omtrent kwaliteitsborging, zie bijlage 5-5.

Voor de onafhankelijkheidsverklaring van de milieudeskundigen, zie bijlage 5-6.

5.1.4 *Opbouw van het rapport*

In het voorliggende rapport komen de volgende aspecten aan de orde:

- De resultaten van het vooronderzoek (paragraaf 5.2);
- De uitgevoerde veld- en laboratoriumwerkzaamheden (paragraaf 5.3);
- De resultaten van het veldonderzoek (paragraaf 5.4);
- De resultaten van het laboratoriumonderzoek en de interpretatie (paragraaf 5.5);
- Een evaluatie van de onderzoeksresultaten, toetsing van de gekozen onderzoekshypothese en conclusies en aanbevelingen (paragraaf 5.6).

De bijbehorende tekeningen, boorprofielen en analysecertificaten zijn als bijlage opgenomen.

5.2 *Vooronderzoek*

5.2.1 *Algemeen*

In deze paragraaf worden de resultaten van het vooronderzoek besproken. Dit resulteert in een hypothese over de mate van verdenking ten aanzien van bodemverontreiniging op de locatie.

Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5717 en 5725 met uitzondering van de financieel/juridische aspecten. De resultaten van het vooronderzoek zijn in de volgende paragrafen weergegeven.

5.2.2 *Locatiegegevens*

Voor gedetailleerde informatie van de locatie wordt verwezen naar hoofdstuk 1.

5.2.3 *Geraadpleegde bronnen*

Bij het verzamelen van de historische gegevens zijn verschillende bronnen geraadpleegd. In tabel 5.2.1 zijn de bronnen vermeld. Bij elke bron is een toelichting opgenomen. In paragraaf 5.2.4 zijn de resultaten van het vooronderzoek toegelicht.

Tabel 5.2.1: Overzicht geraadpleegde bronnen tijdens vooronderzoek

| | |
|-----------------------------|--|
| Bron | Korte toelichting |
| Provincie Groningen | Bodeminformatie van de provincie: http://geoservices.provinciegroningen.nl/Flamingo/Kaarten/bodeminformatie/ |
| Waterschap Noorderzijlvest | Telefonisch contact dhr. Bakker en dhr. Van der Klok, 13 – 14 sept 2012 |
| Overige bronnen (archieven) | Indien bovengenoemde bronnen hiertoe aanleiding geven, zijn de archiefbezoeken uitgevoerd om aanvullende informatie te verkrijgen |

5.2.4 Resultaten dossieronderzoek

Uit de beschikbare gegevens, verkregen uit bovengenoemde bronnen (tabel 5.2.1), blijkt dat ter plaatse van de mastvoet geen (water-)bodemonverontreiniging wordt verwacht. De aangetroffen informatie gaf geen aanleiding tot het uitvoeren van aanvullend (archief)onderzoek. De locatie kan derhalve beschouwd worden als onverdacht.

5.2.5 Resultaten terreininspectie

De terreininspectie is uitgevoerd door M. la Crois op 17-4-2015. Tijdens de terreininspectie zijn de volgende onderdelen aan de orde gekomen:

- Huidig terreingebruik;
- Verhardingen en vloeren;
- Boven- en ondergrondse tanks (en vul- en ontluuchtingspunten), stookplaatsen, (half)verhardingslagen, ophogingen, storthopen, dempingen en ontgravingen;
- Mogelijke asbestverdenking;
- Mogelijk gesprek met eigenaar en de resultaten hiervan.

Tijdens de terreininspectie zijn geen bijzonderheden aangetroffen.

Er zijn bij de milieukundige werkzaamheden en inspecties geen bijzonderheden waargenomen m.b.t. drainage (geen volledige drainage-inspectie uitgevoerd).

5.2.6 Bodemopbouw en geohydrologie

De regionale bodemopbouw is weergegeven in onderstaande tabel 5.2.2. De gegevens uit deze tabel zijn ontleend aan www.dinoloket.nl aangevuld met de lokale locatie specifieke gegevens zoals naar voren komt uit de sonderingen uitgevoerd in het kader van het geotechnische onderzoek (zie hoofdstuk 4) en de handboringen voor het cultuurtechnisch onderzoek (zie hoofdstuk 2).

Tabel 5.2.2: Regionale bodemopbouw

| Globale diepte (m NAP) | Samenstelling | Geohydrologische eenheid | Formatie |
|------------------------|---------------|--------------------------|------------------------------|
| -0,68 tot -6,5 | klei, zand | deklaag | Formatie van Naaldwijk |
| -6,5 tot -16,5 | zand | watervoerende laag | Eem Formatie, Peelo Formatie |
| -16,5 tot -39,5 | zand, klei | slechtdoorlatende laag | Peelo Formatie |

Oppervlaktewaterpeilen

Het peil van de rond de mastlocatie gelegen oppervlaktewater bedraagt circa -1,11 m NAP. Dit is gebaseerd op het AHN2 (Algemeen Hoogtebestand Nederland) en de veldmetingen van het slootprofiel.

Freatisch grondwater

De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) geeft de grondwaterstandsfluctuatie zone aan. Deze kunnen in het veld terug te vinden zijn als hydromorfe profielkenmerken. Op basis van de hydromorfe profielkenmerken in boringen op de locatie is een gemiddelde GHG af te leiden van 0,42 m -mv en de GLG op 1,14 m -mv. Bij een

maaiveldniveau van -0,68 m NAP komt dit overeen met een GHG van -1,10 m NAP en een GLG van -1,82 m NAP.

De in peilbuis 66601-1 met filterdiepte 2,00 tot 3,00 m -mv tijdens de veldwerkzaamheden opgenomen freatische stijghoogte is weergegeven in onderstaande tabel. De waarden ten opzichte van maaiveld zijn met de maaiveldhoogte van 0,38 m NAP bij de peilbuis vertaald naar een waarde ten opzichte van NAP.

Tabel 5.2.3: Ondiepe stijghoogte peilbuis 66601-1

| Datum | Stijghoogte (m -mv) | Stijghoogte (m NAP) |
|------------|---------------------|---------------------|
| 04/21/2015 | 1,00 | -0,62 |
| 04/30/2015 | 1,32 | -0,94 |

Stijghoogten diepe grondwater

Op deze locatie is geen diepe peilbuis geplaatst en is in DINOloket in de directe omgeving geen representatief stijghoogteverloop beschikbaar voor de stijghoogte in de te bronneren bodemlaag.

De locatie is niet gelegen in een waterwingebied of boringsvrije zone.

5.2.7 Resultaten voorgaande bodemonderzoeken

Er zijn geen bodemonderzoeken bekend die zijn uitgevoerd op deze locatie, of de informatie over de bodemonderzoeken resulteert niet in een gewijzigde onderzoekshypothese of -strategie.

5.2.8 Opstelling onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie

Conform de aanpak van de NEN 5740 dient, op basis van de resultaten van het vooronderzoek een onderzoekshypothese te worden vastgesteld. De hypothese geeft het volgende aan:

- Of de bodem naar verwachting wel of niet verontreinigd is;
- De aard van de verontreinigende stoffen;
- De plaats van voorkomen van de verontreinigende stoffen;
- Of de stoffen worden verwacht in grond en/of grondwater.

De onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie voor het verkennend bodemonderzoek is onverdacht (ONV). De onderzoeksstrategie voor het verkennend waterbodemonderzoek is overig water, lintvormig, lichte onderzoeksinspanning (OLL).

In paragraaf 5.3 is de onderzoeksstrategie (boringen, peilbuizen en analyses) uitgewerkt in de vorm van een onderzoeksinspanning (veldwerk en laboratorium).

5.3 Veld- en laboratoriumonderzoek

5.3.1 Veldonderzoek

Het veldonderzoek is verricht op 17-4-2015 volgens de geldende richtlijnen. Het veldwerk heeft bestaan uit de volgende werkzaamheden:

- Het uitvoeren van een terreininspectie;
- Het uitvoeren van dertig boringen in de watergangen ter plaatse van de bouwweg;
- Het nemen van drie waterbodemonsters ter plaatse van de bouwweg.

Onderstaande werkzaamheden zijn op 21-4-2015 verricht:

- Het uitvoeren van 6 handboringen;
- Het zintuiglijk beoordelen van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal op bodemkundige eigenschappen en op eventueel aanwezige verontreinigingskenmerken, inclusief eventuele asbestverdachte materialen;
- Het nemen van monsters van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal. De monstertrajecten zijn weergegeven aan de rechterzijde van de boorprofielen in bijlage 1-1;
- Het plaatsen van een peilbuis met een filterlengte van 1,0 m in een van de diepere boorgaten en opnemen grondwaterstand;

- Het doorpompen van de peilbuis direct na plaatsing hiervan.
- Het uitvoeren van tien boringen in de watergang ter plaatse van de mastlocatie;
- Het nemen van een waterbodemmonster ter plaatse van de mastlocatie.

Onderstaande werkzaamheden zijn op 30-4-2015 verricht:

- Het opnemen van de grondwaterstand in de peilbuis;
- Het verrichten van veldmetingen: bepalen van de zuurgraad (pH) en het elektrisch geleidingsvermogen (Ec) van het grondwater;
- Het nemen van grondwatermonsters uit de peilbuis.

5.3.2 Laboratoriumonderzoek

Een overzicht van het aantal en van de verrichte laboratoriumanalyses is weergegeven in tabel 5.3.1 en 5.3.2.

Tabel 5.3.1: Overzicht veld- en laboratoriumonderzoek verkennend bodemonderzoek

| Onderzoeks-Strategie | Aantal boringen en peilbuizen | | | Aantal en soort analyses | | | |
|----------------------|-------------------------------|-----------|------------------------|--------------------------|--|------------|----------------------------|
| | 0,5 m -mv | 4,0 m -mv | 6,0 m -mv met peilbuis | Grond | | Grondwater | |
| ONV | 4 | 1 | 1 | 2 | Standaardpakket grond incl. lutum en organische stof | 1 | Standaardpakket grondwater |

* In de boorprofielen zijn nog 2 boringen opgenomen (boring 66607 en 66608). Deze boringen maken geen deel uit van het milieukundig bodemonderzoek, maar horen bij het civieltechnische en geohydrologisch onderzoek.

Tabel 5.3.2: Overzicht veld- en laboratoriumonderzoek waterbodemonderzoek

| Boring | Monster | Analyse |
|----------|----------|--|
| 66601SL | 66601SL | Pakket A: Standaard waterbodem regionale wateren |
| 666001BS | 666001BS | Pakket A: Standaard waterbodem regionale wateren |
| 666002BS | 666002BS | Pakket A: Standaard waterbodem regionale wateren |
| 666003BS | 666003BS | Pakket A: Standaard waterbodem regionale wateren |

Voor de toegepaste methoden bij het laboratoriumonderzoek wordt verwezen naar bijlage 5-2.

5.3.3 Afwijkingen van de onderzoeksstrategie
Er zijn geen afwijkingen geweest van de onderzoeksstrategie.

5.4 Resultaten veldonderzoek

5.4.1 Bodemopbouw en grondwatergegevens

De resultaten van de bodemkundige beoordeling van de boringen zijn in bijlage 1-1 in de vorm van boorprofielen weergegeven. Op basis van deze boorprofielen kan de bodemopbouw als volgt worden beschreven.

- Vanaf maaiveld tot circa 2,0 à 2,2 m -mv bevindt zich matig siltige klei;
- Vanaf 2,0 à 2,2 m -mv tot 6,0 m -mv (is maximale boordiepte) is zeer fijn zand aangetroffen.

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de veldmetingen van het grondwater weergegeven.

Tabel 5.4.1: Resultaten veldmetingen grondwater

| Peilbuis | Filterstelling (m -mv) | Grondwaterstand (m -mv) | pH (-) | Ec (µS/cm) |
|----------|------------------------|-------------------------|--------|------------|
| 66601-1 | 2,0 – 3,0 | 1,32 | 7,1 | 1020 |

5.4.2 Zintuiglijke waarnemingen

Tijdens het veldwerk zijn er ter plaatse van de mastlocatie zintuiglijk geen waarnemingen gedaan die duiden op een verontreiniging. Ter plaatse van de bouwweg zijn sporen baksteen aangetroffen.

5.4.3 Monsterselectie

De selectie van de te analyseren grondmonsters, zoals genoemd in onderstaande tabel, heeft plaatsgevonden op basis van de in de voorgaande paragrafen genoemde resultaten van het veldonderzoek.

De monsters zijn dusdanig geselecteerd dat, na uitvoering van de analyses, een zo representatief mogelijk beeld verkregen wordt van de milieuhygiënische kwaliteit van boven- en ondergrond. Voor de situering van de boringen en peilbuis wordt verwezen naar bijlage 5-1.

Tabel 5.4.2: Monsterselectie

| Monstercode | Monstertraject (m -mv) | Boringnummers | Analysepakket |
|-------------|------------------------|---|--|
| MMbg01 | 0,0 – 0,5 | 66601-1, 66602-1, 66603-1, 66604-1, 66605-1, 66606-1 | Standaardpakket grond incl. lutum en organische stof |
| MMog01 | 0,3 – 2,0 | 66601-2, 66602-2, 66601-3, 66602-3, 66601-4, 66602-4, 66601-5 | Standaardpakket grond incl. lutum en organische stof |

In het kader van het waterbodemonderzoek zijn in vier watergangen tien steken genomen, waaruit in het veld vier mengmonsters zijn samengesteld. Het betreft drie mengmonsters ter plaatse van de mastlocatie en een mengmonster ter plaatse van de bouwweg. De waterbodemonsters uit de boringen in de watergangen (66601SL, 666001BS, 666002BS en 666003BS) is bemonsterd en geanalyseerd op het pakket A: Standaard waterbodemonsters regionale wateren.

5.5 Resultaten laboratoriumonderzoek

5.5.1 Analyseresultaten

De analysecertificaten met de resultaten van het laboratoriumonderzoek en een toelichting op de toegepaste analysemethoden zijn weergegeven in bijlage 5-2. In bijlage 5-3 zijn de getoetste analyseresultaten weergegeven.

5.5.2 Toetsingskader

Zie bijlage 5-4.

5.5.3 Overschrijdingen

Uit de toetsing van de gemeten waarden blijkt dat in het grondwatermonster gehalten boven de toetsingswaarden zijn aangetroffen. Overschrijdingen zijn weergegeven in tabel 5.5.1 en 5.5.2 (grond), tabel 5.5.3 (grondwater) en tabel 5.5.4 (waterbodemonsters).

Tabel 5.5.1: Overschrijdingen van de toetsingswaarden grondmonsters (Circulaire bodemsanering)

| Monster | Monstertraject (m -mv) | Boringnummers | Mate van verontreiniging | | |
|---------|------------------------|---|--------------------------|----|-----|
| | | | > AW | >T | > I |
| MMbg01 | 0,0 – 0,5 | 66601-1, 66602-1, 66603-1, 66604-1, 66605-1, 66606-1 | - | - | - |
| MMog01 | 0,3 – 2,0 | 66601-2, 66602-2, 66601-3, 66602-3, 66601-4, 66602-4, 66601-5 | - | - | - |

> AW : overschrijding van de Achtergrondwaarde

> T : overschrijding van de Tussenwaarde

> I : overschrijding van de Interventiewaarde

- : geen overschrijding

Tabel 5.5.2: Overschrijdingen van de toetsingswaarden grondmonsters (Besluit bodemkwaliteit)

| Monster | Monstertraject (m -mv) | Boringnummers | Bodemkwaliteitsklasse generiek beleid | | | |
|---------|---------------------------|---|---------------------------------------|-------|------|-------------------|
| | | | > AW | > MWw | >MWi | Oordeel* |
| MMbg01 | 0,0 – 0,5 | 66601-1, 66602-1, 66603-1, 66604-1, 66605-1, 66606-1 | - | - | - | Achtergrondwaarde |
| MMog01 | 0,3 – 2,0 | 66601-2, 66602-2, 66601-3, 66602-3, 66601-4, 66602-4, 66601-5 | - | - | - | Achtergrondwaarde |

> AW : overschrijding van de Achtergrondwaarde

> MWw : overschrijding van de maximale waarde Wonen

> MWi : overschrijding van de maximale waarde Industrie

- : geen overschrijding

* : het betreft hier een indicatief oordeel van de af te voeren grond

Tabel 5.5.3: Overschrijdingen van toetsingswaarden grondwatermonsters (Circulaire bodemsanering)

| Peilbuis | Filterstelling (m -mv) | Mate van verontreiniging | | |
|----------|------------------------|--------------------------|-----|-----|
| | | > S | > T | > I |
| 66601-1 | 2,0 – 3,0 | Barium | - | - |

> S : overschrijding van de Streefwaarde

> T : overschrijding van de Tussenwaarde

> I : overschrijding van de Interventiewaarde

- : geen overschrijding

Tabel 5.5.4 Overschrijdingen van toetsingswaarden waterbodemonsters (Besluit Bodemkwaliteit)

| Monster | Toetsing verspreiding op aangrenzend perceel | Toetsing toepassen in oppervlaktewater |
|----------|--|--|
| 66601SL | Verspreidbaar | Altijd toepasbaar |
| 666001BS | Verspreidbaar | Altijd toepasbaar |
| 666002BS | Verspreidbaar | Altijd toepasbaar |
| 666003BS | Verspreidbaar | Altijd toepasbaar |

Conclusie

In de grond zijn geen verontreinigingen aangetoond. In het grondwater is een lichte verhoging van de parameter barium aangetoond.

De waterbodemonster is beoordeeld als verspreidbaar en altijd toepasbaar.

5.6 Evaluatie

5.6.1 Algemeen

In dit hoofdstuk vindt de evaluatie plaats van de resultaten van het veld- en laboratoriumonderzoek. Op basis hiervan is de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond, grondwater en waterbodemonster) beschreven.

5.6.2 Milieuhygiënische kwaliteit van de bodem

Uit de resultaten van het laboratoriumonderzoek blijkt het volgende:

- In de boven- en ondergrond zijn geen verontreinigingen aangetoond;
- In het grondwater is een lichte verhoging van de parameter barium aangetoond. Licht verhoogde concentraties barium komen in de omgeving vaker voor en zijn van nature aanwezig;
- De waterbodemonster is beoordeeld als verspreidbaar en altijd toepasbaar.

5.6.3 Conclusies en aanbevelingen

Uit het uitgevoerde bodemonderzoek kan het volgende worden geconcludeerd:

- Visueel zijn er in de boorprofielen ter plaatse van de mastlocatie geen aanwijzingen dat er sprake is van bodemverontreiniging. Ter plaatse van de bouwweg zijn resten baksteen aangetroffen;
- Op basis van de gemeten gehalten in grond en grondwater wordt de hypothese 'onverdacht' bevestigd;

- In zowel grond als grondwater wordt voor geen van de geanalyseerde parameters de waarde voor nader onderzoek (tussenwaarde) of de interventiewaarde overschreden;
- De waterbodem in de watergangen is beoordeeld als verspreidbaar en altijd toepasbaar;
- De gevonden gehalten in de bodem vormen in milieuhygiënische zin geen belemmering voor het toekomstige gebruik van de locatie.

Indien er grond van de locatie vrijkomt voor hergebruik elders, moet er rekening mee worden gehouden dat deze niet zonder meer vrij toepasbaar is. Op hergebruik van grond en baggerspecie is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. Hiervoor geldt een andere onderzoeksstrategie.

5.7 *Bijlagen H5*

Bijlage 5-1: Tekening met situering boringen en peilbuis

Bijlage 5-2: Analysecertificaten

Bijlage 5-3: Toetsing analyseresultaten

Bijlage 5-4: Toetsingskader

Bijlage 5-5: Kwaliteitsborging

Bijlage 5-6: Veldwerkverklaring

Arcadis Assen
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 28-04-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|---------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015043232/1 |
| Uw project/verslagnummer | 666 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 21-04-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 666 | Certificaatnummer/Versie | 2015043232/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 21-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 28-04-2015/16:38 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Grond; Waterbodem (AS3000) | Pagina | 1/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 | 3 |
|----------------------------------|------------|---------|-----------|---------|
| Bodemkundige analyses | | | | |
| S Droge stof | % (m/m) | | | 45.8 |
| S Droge stof | % (m/m) | 40.7 | 43.5 | |
| S Organische stof | % (m/m) ds | 4.6 | 7.0 | 4.1 |
| S Gloeirest | % (m/m) ds | 92.9 | 90.4 | 92.6 |
| S Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 35.9 | 37.0 | 45.9 |
| Metalen | | | | |
| S Barium (Ba) | mg/kg ds | 33 | 29 | 32 |
| S Cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.23 | 0.32 | 0.34 |
| S Kobalt (Co) | mg/kg ds | 9.3 | 7.3 | 7.7 |
| S Koper (Cu) | mg/kg ds | 10 | 12 | 12 |
| S Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1.5 | <1.5 | <1.5 |
| S Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 25 | 20 | 23 |
| S Lood (Pb) | mg/kg ds | 26 | 23 | 28 |
| S Zink (Zn) | mg/kg ds | 74 | 75 | 83 |
| Minerale olie | | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <3.0 | 3.1 | <3.0 |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <5.0 | <5.0 | <5.0 |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | <5.0 | 6.5 | <5.0 |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | <11 | 14 | <11 |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | 5.3 | 11 | 8.5 |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6.0 | <6.0 | <6.0 |
| S Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <35 | 39 | <35 |
| Chromatogram olie (GC) | | | Zie bijl. | |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | | |
| S PCB 28 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 52 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 101 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 118 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|-------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 666001BS (70-90) | 17-Apr-2015 | 8543062 |
| 2 | 666002BS (60-90) | 17-Apr-2015 | 8543063 |
| 3 | 666003BS (60-110) | 17-Apr-2015 | 8543064 |

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNP0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 666 | Certificaatnummer/Versie | 2015043232/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 21-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 28-04-2015/16:38 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Grond; Waterbodem (AS3000) | Pagina | 2/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 | 3 |
|--|----------|----------------------|----------------------|----------------------|
| S PCB 138 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 153 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 180 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.0049 ¹⁾ | 0.0049 ¹⁾ | 0.0049 ¹⁾ |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | | |
| S Naftaleen | mg/kg ds | 0.17 | 0.13 | 0.12 |
| S Fenanthreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 | 0.066 | <0.050 |
| S Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Chryseen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.49 | 0.47 | 0.43 |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|-------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 666001BS (70-90) | 17-Apr-2015 | 8543062 |
| 2 | 666002BS (60-90) | 17-Apr-2015 | 8543063 |
| 3 | 666003BS (60-110) | 17-Apr-2015 | 8543064 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Akkoord
Pr.coörd.

KK



TESTEN
RvA LO10

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015043232/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|----------|--------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 8543062 | 666001BS | 1 | 70 | 90 | 0532303294 | 666001BS (70-90) |
| 8543063 | 666002BS | 1 | 60 | 90 | 0532303307 | 666002BS (60-90) |
| 8543064 | 666003BS | 1 | 60 | 110 | 0532303305 | 666003BS (60-110) |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015043232/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015043232/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|---|---------|--------------|---|
| Droge Stof | W0104 | Gravimetrie | Cf. pb 3210-1 en cf. NEN-EN 12880 |
| Droge stof | W0104 | Gravimetrie | Cf. pb 3210-1 en cf. NEN-EN 12880 |
| Organische stof (gloeirest) | W0109 | ICP-AES | Cf. 3210-2a/b en cf. NEN 5754/EN 12879 |
| Lutum (fractie < 2 μ m) (sedimentatie) | W0173 | Sedimentatie | Cf. pb 3210-3 en cf. NEN 5753 |
| Barium (Ba) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kobalt (Co) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Minerale Olie (GC) (C10 - C40) | W0202 | GC-FID | Cf. pb 3210-6 en gw. NEN-EN-ISO 16703 |
| Chromatogram M0 (GC) | W0202 | GC-FID | Gelijkw. NEN-EN-ISO 16703 |
| PCB (7) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3210-7 & gw. NEN 6980 |
| PAK som AS3000/AP04 | W0271 | GC-MS | gw. NEN-ISO 18287 |
| PAK (10 VR0M) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3210-5 & gw. NEN-ISO 18287 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

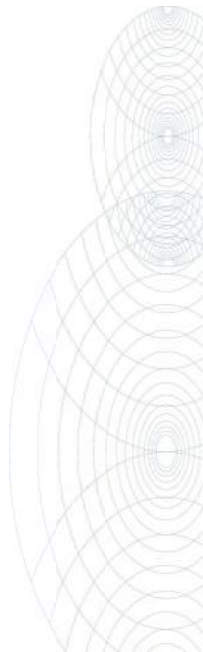
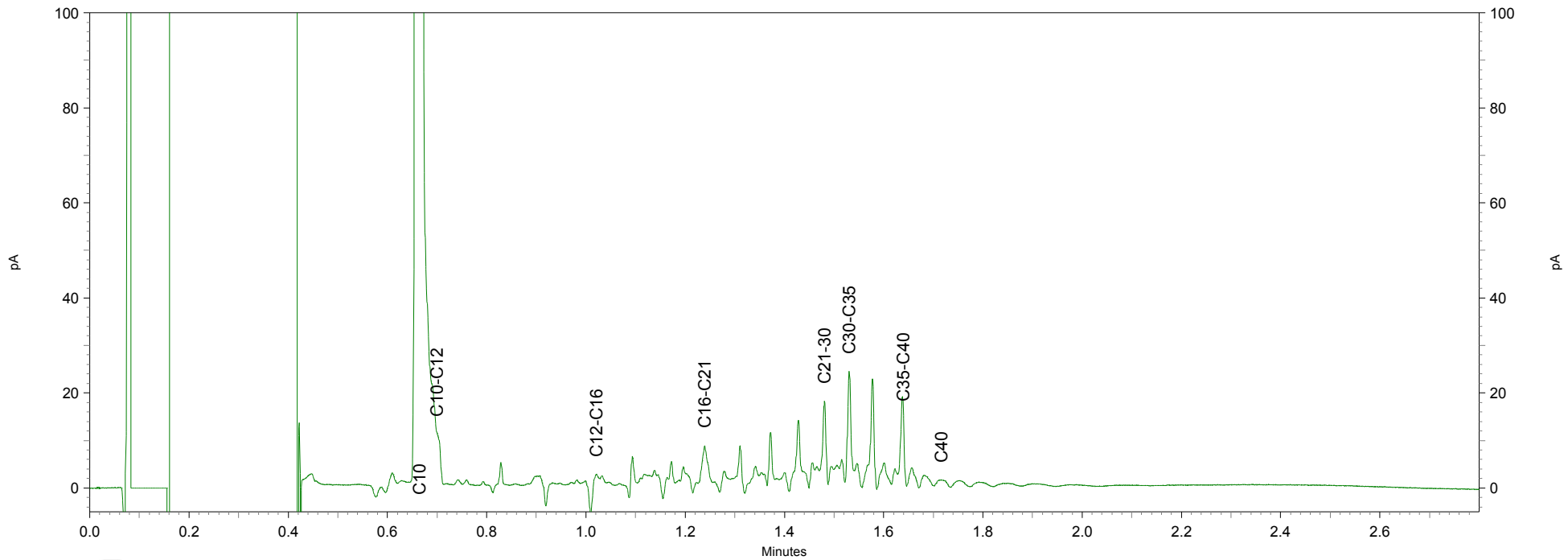
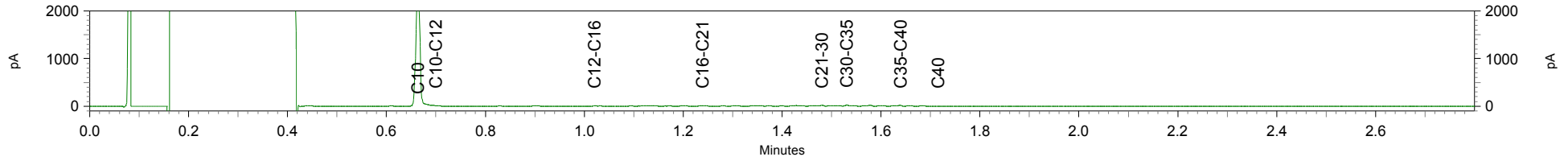
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Chromatogram TPH/ Mineral Oil

Sample ID.: 8543063
Certificate no.: 2015043232
Sample description.: 666002BS (60-90)
v



ARCADIS Regio B.V.
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 29-04-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|---------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015044341/1 |
| Uw project/verslagnummer | 666 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 22-04-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 666 | Certificaatnummer/Versie | 2015044341/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 22-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 29-04-2015/07:10 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Grond; Grond (AS3000) | Pagina | 1/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|----------------------------------|------------|------------|------------|
| Voorbehandeling | | | |
| Cryogeen malen AS3000 | | Uitgevoerd | Uitgevoerd |
| Bodemkundige analyses | | | |
| S Droge stof | % (m/m) | 80.6 | 75.8 |
| S Organische stof | % (m/m) ds | 3.0 | 0.7 |
| Q Gloeirest | % (m/m) ds | 94.8 | 97.2 |
| S Korrelgrootte < 2 µm (Lutum) | % (m/m) ds | 31.4 | 30.5 |
| Metalen | | | |
| S Barium (Ba) | mg/kg ds | 34 | <20 |
| S Cadmium (Cd) | mg/kg ds | <0.20 | <0.20 |
| S Kobalt (Co) | mg/kg ds | 11 | 6.9 |
| S Koper (Cu) | mg/kg ds | 6.5 | <5.0 |
| S Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1.5 | <1.5 |
| S Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 20 | 18 |
| S Lood (Pb) | mg/kg ds | 19 | 12 |
| S Zink (Zn) | mg/kg ds | 55 | 41 |
| Minerale olie | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <3.0 | <3.0 |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <5.0 | <5.0 |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | <5.0 | <5.0 |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | <11 | <11 |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | <5.0 | <5.0 |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6.0 | <6.0 |
| S Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <35 | <35 |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | |
| S PCB 28 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 52 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 101 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 118 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |

| Nr. | Monsteromschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|---|-------------------|-------------|
| 1 | 66601 (0-30) 66602 (0-30) 66603 (0-30) 66604 (0-30) 66605 (0-50) 66606 (0-15) | 21-Apr-2015 | 8546415 |
| 2 | 66601 (30-80) 66601 (80-115) 66601 (115-150) 66601 (150-200) 66602 (30-80) 66602 (821-Apr-2015) | | 8546416 |

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNP0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 666 | Certificaatnummer/Versie | 2015044341/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 22-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 29-04-2015/07:10 |
| | | Bijlage | A, B, C |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Pagina | 2/2 |
| Monstermatrix | Grond; Grond (AS3000) | | |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|--|----------|----------------------|----------------------|
| S PCB 138 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 153 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 180 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.0049 ¹⁾ | 0.0049 ¹⁾ |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | |
| S Naftaleen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Fenanthreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Chryseen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.35 ¹⁾ | 0.35 ¹⁾ |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|---|-------------------|-------------|
| 1 | 66601 (0-30) 66602 (0-30) 66603 (0-30) 66604 (0-30) 66605 (0-50) 66606 (0-15) | 21-Apr-2015 | 8546415 |
| 2 | 66601 (30-80) 66601 (80-115) 66601 (115-150) 66601 (150-200) 66602 (30-80) 66602 (80-115) | 21-Apr-2015 | 8546416 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A



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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015044341/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|--------|--------------|-----|-----|------------|--|
| 8546415 | 66603 | 1 | 0 | 30 | 0532303464 | 66601 (0-30) 66602 (0-30) 66603 (0-30) |
| 8546415 | 66604 | 1 | 0 | 30 | 0532303465 | |
| 8546415 | 66605 | 1 | 0 | 50 | 0532303466 | |
| 8546415 | 66606 | 1 | 0 | 15 | 0532303289 | |
| 8546415 | 66601 | 1 | 0 | 30 | 0532303459 | |
| 8546415 | 66602 | 1 | 0 | 30 | 0532303359 | |
| 8546416 | 66601 | 2 | 30 | 80 | 0532303460 | 66601 (30-80) 66601 (80-115) 66601 (115-150) |
| 8546416 | 66602 | 2 | 30 | 80 | 0532303362 | |
| 8546416 | 66601 | 3 | 80 | 115 | 0532303455 | |
| 8546416 | 66602 | 3 | 80 | 120 | 0532303468 | |
| 8546416 | 66601 | 4 | 115 | 150 | 0532303457 | |
| 8546416 | 66602 | 4 | 120 | 170 | 0532303456 | |
| 8546416 | 66601 | 5 | 150 | 200 | 0532303461 | |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VRT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPR0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015044341/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015044341/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|--------------------------------|---------|-----------------|---|
| Droge Stof | W0104 | Gravimetrie | Cf. pb 3010-2 en gw. NEN-ISO 11465 |
| Cryogeen malen AS3000 | W0106 | Voorbehandeling | Cf. AS3000 |
| Organische stof (gloeirest) | W0109 | Gravimetrie | Cf. pb 3010-3 en cf. NEN 5754 |
| Lutum (fractie < 2 µm) | W0171 | Sedimentatie | Cf. pb 3010-4 en cf. NEN 5753 |
| Barium (Ba) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kobalt (Co) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Minerale Olie (GC) (C10 - C40) | W0202 | GC-FID | Cf. pb 3010-7 en gw. NEN-EN-ISO 16703 |
| PCB (7) | W0271 | GC-MS | Cf. pb 3010-8 en gw. NEN 6980 |
| PAK (10 VROM) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287 |
| PAK som AS3000/AP04 | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Arcadis Assen
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 29-04-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|---------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015044342/1 |
| Uw project/verslagnummer | 666 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 22-04-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 666 | Certificaatnummer/Versie | 2015044342/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 22-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 29-04-2015/11:28 |
| | | Bijlage | A, B, C |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Pagina | 1/2 |
| Monstermatrix | Grond; Waterbodem (AS3000) | | |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 |
|---------|---------|---|
|---------|---------|---|

Bodemkundige analyses

| | | | |
|---|----------------------|------------|------|
| S | Droge stof | % (m/m) | 46.8 |
| S | Organische stof | % (m/m) ds | 4.8 |
| S | Gloeirest | % (m/m) ds | 93.1 |
| S | Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 28.9 |

Metalen

| | | | |
|---|----------------|----------|--------|
| S | Barium (Ba) | mg/kg ds | 23 |
| S | Cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.24 |
| S | Kobalt (Co) | mg/kg ds | 6.5 |
| S | Koper (Cu) | mg/kg ds | 6.6 |
| S | Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0.050 |
| S | Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1.5 |
| S | Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 19 |
| S | Lood (Pb) | mg/kg ds | 16 |
| S | Zink (Zn) | mg/kg ds | 52 |

Minerale olie

| | | | |
|---|--------------------------------|----------|------|
| | Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <3.0 |
| | Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <5.0 |
| | Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | 7.3 |
| | Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | 11 |
| | Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | 7.8 |
| | Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6.0 |
| S | Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <35 |

Polychloorbifenylen, PCB

| | | | |
|---|---------|----------|---------|
| S | PCB 28 | mg/kg ds | <0.0010 |
| S | PCB 52 | mg/kg ds | <0.0010 |
| S | PCB 101 | mg/kg ds | <0.0010 |
| S | PCB 118 | mg/kg ds | <0.0010 |
| S | PCB 138 | mg/kg ds | <0.0010 |
| S | PCB 153 | mg/kg ds | <0.0010 |

Nr. Monsteromschrijving

1 66601SL (30-60)

Datum monstername

21-Apr-2015

Monster nr.

8546417

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting

A: AP04 erkende verrichting

S: AS 3000 erkende verrichting

V: VLAREL erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 666 | Certificaatnummer/Versie | 2015044342/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 22-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 29-04-2015/11:28 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Grond; Waterbodem (AS3000) | Pagina | 2/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 |
|--|----------|----------------------|
| S PCB 180 | mg/kg ds | <0.0010 |
| S PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.0049 ¹⁾ |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | |
| S Naftaleen | mg/kg ds | 0.14 |
| S Fenanthreen | mg/kg ds | <0.050 |
| S Anthraceen | mg/kg ds | <0.050 |
| S Fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 |
| S Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0.050 |
| S Chryseen | mg/kg ds | <0.050 |
| S Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 |
| S Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0.050 |
| S Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0.050 |
| S Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0.050 |
| S PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.45 |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|-------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 66601SL (30-60) | 21-Apr-2015 | 8546417 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A



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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015044342/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|---------|--------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 8546417 | 66601SL | 1 | 30 | 60 | 0532303361 | 66601SL (30-60) |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015044342/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015044342/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|---|---------|--------------|---|
| Droge Stof | W0104 | Gravimetrie | Cf. pb 3210-1 en cf. NEN-EN 12880 |
| Organische stof (gloeirest) | W0109 | ICP-RES | Cf. 3210-2a/b en cf. NEN 5754/EN 12879 |
| Lutum (fractie < 2 μ m) (sedimentatie) | W0173 | Sedimentatie | Cf. pb 3210-3 en cf. NEN 5753 |
| Barium (Ba) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kobalt (Co) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Minerale olie (GC) (C10 - C40) | W0202 | GC-FID | Cf. pb 3210-6 en gw. NEN-EN-ISO 16703 |
| PCB (7) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3210-7 & gw. NEN 6980 |
| PAK (10 VROM) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3210-5 & gw. NEN-ISO 18287 |
| PAK som AS3000/AP04 | W0271 | GC-MS | gw. NEN-ISO 18287 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

ARCADIS Regio B.V.
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 08-05-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|---------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015048213/1 |
| Uw project/verslagnummer | 666 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 01-05-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 666 | Certificaatnummer/Versie | 2015048213/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 01-05-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 08-05-2015/10:31 |
| | | Bijlage | A, B, C |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Pagina | 1/2 |
| Monstermatrix | Water; Water (AS3000) | | |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 |
|--|---------|--------------------|
| Metalen | | |
| S Barium (Ba) | µg/L | 220 |
| S Cadmium (Cd) | µg/L | <0.20 |
| S Kobalt (Co) | µg/L | 2.8 |
| S Koper (Cu) | µg/L | 11 |
| S Kwik (Hg) | µg/L | <0.050 |
| S Molybdeen (Mo) | µg/L | <2.0 |
| S Nikkel (Ni) | µg/L | 8.8 |
| S Lood (Pb) | µg/L | 6.7 |
| S Zink (Zn) | µg/L | 39 |
| Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen | | |
| S Benzeen | µg/L | <0.20 |
| S Toluene | µg/L | <0.20 |
| S Ethylbenzeen | µg/L | <0.20 |
| S o-Xyleen | µg/L | <0.10 |
| S m, p-Xyleen | µg/L | <0.20 |
| S Xylenen (som) factor 0,7 | µg/L | 0.21 ¹⁾ |
| BTEX (som) | µg/L | <0.90 |
| S Naftaleen | µg/L | <0.020 |
| S Styreen | µg/L | <0.20 |
| Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen | | |
| S Dichloormethaan | µg/L | <0.20 |
| S Trichloormethaan | µg/L | <0.20 |
| S Tetrachloormethaan | µg/L | <0.10 |
| S Trichlooretheen | µg/L | <0.20 |
| S Tetrachlooretheen | µg/L | <0.10 |
| S 1,1-Dichloorethaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,2-Dichloorethaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,1,1-Trichloorethaan | µg/L | <0.10 |
| S 1,1,2-Trichloorethaan | µg/L | <0.10 |
| S cis 1,2-Dichlooretheen | µg/L | <0.10 |

| | | |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------|
| Nr. Monsteromschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
| 1 66601 (250-350) | 30-Apr-2015 | 8558148 |

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 666 | Certificaatnummer/Versie | 2015048213/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 01-05-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 08-05-2015/10:31 |
| | | Bijlage | A, B, C |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Pagina | 2/2 |
| Monstermatrix | Water; Water (AS3000) | | |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 |
|--|---------|--------------------|
| S trans 1,2-Dichlooretheen | µg/L | <0.10 |
| CKW (som) | µg/L | <1.6 |
| S Tribroommethaan | µg/L | <0.20 |
| S Vinylchloride | µg/L | <0.10 |
| S 1,1-Dichlooretheen | µg/L | <0.10 |
| S 1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7 | µg/L | 0.14 ¹⁾ |
| S 1,1-Dichloorpropaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,2-Dichloorpropaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,3-Dichloorpropaan | µg/L | <0.20 |
| S Dichloorpropanen som factor 0.7 | µg/L | 0.42 |
| Minerale olie | | |
| Minerale olie (C10-C12) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C12-C16) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C16-C21) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C21-C30) | µg/L | <15 |
| Minerale olie (C30-C35) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C35-C40) | µg/L | <10 |
| S Minerale olie totaal (C10-C40) | µg/L | <50 |

Nr. Monsteromschrijving

1 66601 (250-350)

Datum monstername

30-Apr-2015

Monster nr.

8558148

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Akkoord
Pr.coörd.

VA



TESTEN
RvA L010

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015048213/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|--------|--------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 8558148 | 66601 | 1 | 250 | 350 | 0691568143 | 66601 (250-350) |
| 8558148 | 66601 | 2 | 250 | 350 | 0800377732 | |
| 8558148 | | | | | 0691568143 | |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. INE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015048213/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015048213/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|--------------------------------|---------|------------|---|
| Xylenen som AS3000 | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Aromaten (BTEXN) | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Barium (Ba) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cobalt (Co) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Styreen | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| VOC1 (11) | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Tribroommethaan (Bromoform) | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Vinylchloride | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,1-Dichlooretheen | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| DiChEtheen som AS3000 | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,1-Dichloorpropan | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,2-Dichloorpropan | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,3-Dichloorpropan | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| DiChlprop. som AS300 | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-2 en gw. NEN EN ISO 15680 |
| Minerale olie (GC) (C10 - C40) | W0215 | LVI-GC-FID | Cf. pb 3110-5 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

ARCADIS Regio B.V.
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 11-05-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|---------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015048214/1 |
| Uw project/verslagnummer | 666 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 01-05-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 666 | Certificaatnummer/Versie | 2015048214/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 01-05-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 11-05-2015/16:09 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, C, D |
| Monstermatrix | Water; Afvalwater | Pagina | 1/1 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|---|-----------|--------|-------|
| Metalen | | | |
| Q Arseen (As) na ontsluiting | µg/L | 46 | 20 |
| Q IJzer (Fe) na ontsluiting | mg/L | 82 | 0.74 |
| Q IJzer (II) | mg/L | <0.050 | 0.062 |
| Q Fosfor totaal (P) | mg/L | 1.6 | 0.49 |
| Q Fosfor totaal (P04) | mg P04/L | 4.8 | 1.5 |
| Q Fosfor totaal (P205) | mg P205/L | 3.6 | 1.1 |
| Fysisch-chemische analyses | | | |
| Q Droogrest onopgel. bestand. (NEN6621) | mg/L | 720 | 34 |
| Q Zuurstof | mg O2/L | 0.8 | 6.9 |
| Anorganische verbindingen & natte chemie | | | |
| Q Chemisch zuurstof verbruik (CZV) | mg/L | 210 | 76 |
| Q Stikstof volgens Kjeldahl (N) | mg/L | 3.3 | 3.6 |
| Q Sulfaat opgelost (S04) | mg S04/L | 22 | 36 |
| Q Sulfaat opgelost (S04-S) | mg S/L | 7.2 | 12 |
| Anorganische verbindingen | | | |
| Q Ammonium (NH4-N) | mg N/L | 0.20 | 0.22 |
| Q Ammonium (NH4) | mg/L | 0.26 | 0.28 |
| Q Chloride | mg/L | 12 | 73 |
| Biologisch en/of toxicologisch onderzoek | | | |
| Q Biochemisch zuurstof verbruik (BZV-5) | mg O2/L | 3.1 | 6.0 |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|-------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 66601 (250-350) | 30-Apr-2015 | 8558149 |
| 2 | 666010W | 30-Apr-2015 | 8558150 |

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Akkoord
Pr.coörd.
 VA

TESTEN
RvA LO10

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015048214/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|---------|--------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 8558149 | 66601 | 2 | 250 | 350 | 0660035008 | 66601 (250-350) |
| 8558149 | 66601 | 3 | 250 | 350 | 0840381743 | |
| 8558149 | 66601 | 4 | 250 | 350 | 0840381749 | |
| 8558149 | 66601 | 5 | 250 | 350 | 0840381745 | |
| 8558149 | 66601 | 6 | 250 | 350 | 0620038590 | |
| 8558149 | 66601 | 7 | 250 | 350 | 0800377377 | |
| 8558149 | 66601 | 8 | 250 | 350 | 0691568148 | |
| 8558149 | 66601 | 9 | 250 | 350 | 0840381756 | |
| 8558149 | 66601 | 1 | 250 | 350 | 0610048267 | |
| 8558149 | 66601 | 10 | 250 | 350 | 0660035009 | |
| 8558150 | 666010W | 1 | | | 0610048218 | 666010W |
| 8558150 | 666010W | 10 | | | 0660035003 | |
| 8558150 | 666010W | 2 | | | 0660035002 | |
| 8558150 | 666010W | 3 | | | 0840381742 | |
| 8558150 | 666010W | 4 | | | 0840381757 | |
| 8558150 | 666010W | 5 | | | 0840381773 | |
| 8558150 | 666010W | 6 | | | 0840381777 | |
| 8558150 | 666010W | 7 | | | 0620038585 | |
| 8558150 | 666010W | 8 | | | 0691568163 | |
| 8558150 | 666010W | 9 | | | 0800377707 | |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VRT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015048214/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|-------------------------------------|---------|---------------------|---|
| Droogr. onopgel. best. (NEN 6621) | W0552 | Gravimetrie | Cf. NEN 6499 en gw. NEN 6621 |
| Fosfaat totaal (gemeten als P) | W0425 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1 |
| Arseen (As) na ontsluiting (ICP-MS) | W0425 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1 |
| IJzer (Fe) na ontsluiting (ICP-MS) | W0425 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1 |
| IJzer (II) | W0510 | Spectrometrie | Cf. NEN 6482 |
| Zuurstof | W0556 | Potentiometrie | Cf. NEN-ISO 5814 |
| Chemisch zuurstof verbruik (CZV) | W0553 | Titrimetrie | Cf. NEN 6633/A1:2007 |
| Stikstof volgens Kjeldahl | W0554 | Spectrometrie | Eigen meth. (NEN-ISO 5663/NEN 6604) |
| Sulfaat - opgelost | W0522 | Spectrometrie (CFA) | Cf. NEN 6654 |
| Ammonium | W0566 | Spectrometrie | Cf. NEN 6604 |
| Chloride | W0566 | Spectrometrie | Cf. NEN 6604 |
| Biochem. zuurstofverbr. (BZV-5) | W0556 | Potentiometrie | Cf. NEN-EN1899-1& cf. NEN-ISO5814 (EN25814) |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (D) opmerkingen aangaande de monstername en conserveringstermijn 2015048214/1

Pagina 1/1

Er zijn verschillen met de richtlijnen geconstateerd die de betrouwbaarheid van de resultaten van onderstaande monsters of analyses mogelijk hebben beïnvloed.

Analyse

De conserveringstermijn is voor de betreffende analyse overschreden.

Voorbehandeling BZV

Monster nr.

8558149

8558150

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

BoToVa T4 RBK Beoordeling kwaliteit van grond bij toepassing in oppervlaktewaterlichamen

| | |
|-------------------|-----------------|
| Uw projectnummer | 666 |
| Projectnaam | |
| Ordernummer | B02032.000377 |
| Datum monstername | 17-04-2015 |
| Monsternemer | Marcel la Crois |
| Certificaatnummer | 2015043232 |
| Startdatum | 21-04-2015 |
| Rapportagedatum | 28-04-2015 |

| Analyse | Eenheid | (666001BS (70-90 | Oordeel | (666002BS (60-90 | Oordeel | (666003BS (60-110 | Oordeel |
|--|------------|------------------|---------|------------------|---------|-------------------|---------|
| Bodemtype correctie | | | | | | | |
| Organische stof | | 4,6 | | 7 | | 4,1 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | | 35,9 | | 37 | | 45,9 | |
| Bodemkundige analyses | | | | | | | |
| Droge stof | % (m/m) | 40,7 | | 43,5 | | | |
| Organische stof | % (m/m) ds | 4,6 | | 7 | | 4,1 | |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 92,9 | | 90,4 | | 92,6 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 35,9 | | 37 | | 45,9 | |
| Droge stof | % (m/m) | | | | | 45,8 | |
| Metalen | | | | | | | |
| Barium (Ba) | mg/kg ds | 33 | | 29 | | 32 | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0,23 | <=AW | 0,32 | <=AW | 0,34 | <=AW |
| Kobalt (Co) | mg/kg ds | 9,3 | <=AW | 7,3 | <=AW | 7,7 | <=AW |
| Koper (Cu) | mg/kg ds | 10 | <=AW | 12 | <=AW | 12 | <=AW |
| Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0,050 | <=AW | <0,050 | <=AW | <0,050 | <=AW |
| Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1,5 | <=AW | <1,5 | <=AW | <1,5 | <=AW |
| Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 25 | <=AW | 20 | <=AW | 23 | <=AW |
| Lood (Pb) | mg/kg ds | 26 | <=AW | 23 | <=AW | 28 | <=AW |
| Zink (Zn) | mg/kg ds | 74 | <=AW | 75 | <=AW | 83 | <=AW |
| Minerale olie | | | | | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <3,0 | | 3,1 | | <3,0 | |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <5,0 | | <5,0 | | <5,0 | |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | <5,0 | | 6,5 | | <5,0 | |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | <11 | | 14 | | <11 | |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | 5,3 | | 11 | | 8,5 | |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6,0 | | <6,0 | | <6,0 | |
| Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <35 | <=AW | 39 | <=AW | <35 | <=AW |
| Chromatogram olie (GC) | | | | Zie bijl. | | | |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,0049 | <=AW | 0,0049 | <=AW | 0,0049 | <=AW |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | | | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | 0,17 | | 0,13 | | 0,12 | |
| Fenantheen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,066 | | <0,050 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,49 | <=AW | 0,47 | <=AW | 0,43 | <=AW |

Legenda

| Nr. | Monster | Analytico-nr | Oordeel |
|-----|-------------------|--------------|-------------------|
| 1 | 666001BS (70-90) | 8543062 | Altijd toepasbaar |
| 2 | 666002BS (60-90) | 8543063 | Altijd toepasbaar |
| 3 | 666003BS (60-110) | 8543064 | Altijd toepasbaar |

<= achtergrondwaarde <= AW

Deze toetsing is m.b.v. BoToVa uitgevoerd,

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

Eurofins Analytico B.V. is niet verantwoordelijk voor de uitkomst van deze toetsing.

Mocht u een probleem in deze toetsing signaleren, dan verzoeken wij u vriendelijk dit door te geven aan pais.helpdesk@eurofins.com

BoToVa T5 Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op aangrenzend perceel

| | |
|--------------------|-----------------|
| Uw projectnummer | 666 |
| Projectnaam | |
| Ordernummer | B02032.000377 |
| Datum monsternamen | 17-04-2015 |
| Monsternemer | Marcel la Crois |
| Certificaatnummer | 2015043232 |
| Startdatum | 21-04-2015 |
| Rapportagedatum | 28-04-2015 |

| Analyse | Eenheid | (666001BS (70-90 | Oordeel | (666002BS (60-90 | Oordeel | (666003BS (60-110 | Oordeel |
|--|------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------------|---------------|
| Bodemtype correctie | | | | | | | |
| Organische stof | | 4,6 | | 7 | | 4,1 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | | 35,9 | | 37 | | 45,9 | |
| Bodemkundige analyses | | | | | | | |
| Droge stof | % (m/m) | 40,7 | | 43,5 | | | |
| Organische stof | % (m/m) ds | 4,6 | | 7 | | 4,1 | |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 92,9 | | 90,4 | | 92,6 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 35,9 | | 37 | | 45,9 | |
| Droge stof | % (m/m) | | | | | 45,8 | |
| Metalen | | | | | | | |
| Barium (Ba) | mg/kg ds | 33 | | 29 | | 32 | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0,23 | Verspreidbaar | 0,32 | Verspreidbaar | 0,34 | Verspreidbaar |
| Kobalt (Co) | mg/kg ds | 9,3 | | 7,3 | | 7,7 | |
| Koper (Cu) | mg/kg ds | 10 | | 12 | | 12 | |
| Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1,5 | | <1,5 | | <1,5 | |
| Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 25 | | 20 | | 23 | |
| Lood (Pb) | mg/kg ds | 26 | | 23 | | 28 | |
| Zink (Zn) | mg/kg ds | 74 | | 75 | | 83 | |
| Minerale olie | | | | | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <3,0 | | 3,1 | | <3,0 | |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <5,0 | | <5,0 | | <5,0 | |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | <5,0 | | 6,5 | | <5,0 | |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | <11 | | 14 | | <11 | |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | 5,3 | | 11 | | 8,5 | |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6,0 | | <6,0 | | <6,0 | |
| Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <35 | Verspreidbaar | 39 | Verspreidbaar | <35 | Verspreidbaar |
| Chromatogram olie (GC) | | | | Zie bijl. | | | |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,0049 | | 0,0049 | | 0,0049 | |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | | | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | 0,17 | | 0,13 | | 0,12 | |
| Fenanthreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,066 | | <0,050 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,49 | | 0,47 | | 0,43 | |

Legenda

| Nr. | Monster | Analytico-nr | Oordeel |
|-----|-------------------|--------------|---------------|
| 1 | 666001BS (70-90) | 8543062 | Verspreidbaar |
| 2 | 666002BS (60-90) | 8543063 | Verspreidbaar |
| 3 | 666003BS (60-110) | 8543064 | Verspreidbaar |

<= achtergrondwaarde

<= AW

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

PAIS kan op dit moment niet alle gegevens komend van BoToVa tonen.

Het oordeel op monsterniveau is echter correct.

BoToVa T4 RBK Beoordeling kwaliteit van grond bij toepassing in oppervlaktewaterlichamen

| | |
|-------------------|-----------------|
| Uw projectnummer | 666 |
| Projectnaam | |
| Ordernummer | B02032.000377 |
| Datum monstername | 21-04-2015 |
| Monsternemer | Marcel la Crois |
| Certificaatnummer | 2015044342 |
| Startdatum | 22-04-2015 |
| Rapportagedatum | 29-04-2015 |

| Analyse | Eenheid | (66601SL (30-60)) | Oordeel |
|--|------------|-------------------|---------|
| Bodemtype correctie | | | |
| Organische stof | | 4,8 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | | 28,9 | |
| Bodemkundige analyses | | | |
| Droge stof | % (m/m) | 46,8 | |
| Organische stof | % (m/m) ds | 4,8 | |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 93,1 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 28,9 | |
| Metalen | | | |
| Barium (Ba) | mg/kg ds | 23 | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0,24 | <=AW |
| Kobalt (Co) | mg/kg ds | 6,5 | <=AW |
| Koper (Cu) | mg/kg ds | 6,6 | <=AW |
| Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0,050 | <=AW |
| Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1,5 | <=AW |
| Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 19 | <=AW |
| Lood (Pb) | mg/kg ds | 16 | <=AW |
| Zink (Zn) | mg/kg ds | 52 | <=AW |
| Minerale olie | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <3,0 | |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <5,0 | |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | 7,3 | |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | 11 | |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | 7,8 | |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6,0 | |
| Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <35 | <=AW |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW |
| PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,0049 | <=AW |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | 0,14 | |
| Fenantheen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | |
| PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,45 | <=AW |

Legenda

| Nr. | Monster | Analytico-nr | Oordeel |
|-----|-----------------|--------------|-------------------|
| 1 | 66601SL (30-60) | 8546417 | Altijd toepasbaar |

<= achtergrondwaarde

<= AW

Deze toetsing is m.b.v. BoToVa uitgevoerd,

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

Eurofins Analytico B.V. is niet verantwoordelijk voor de uitkomst van deze toetsing.

Mocht u een probleem in deze toetsing signaleren, dan verzoeken

wij u vriendelijk dit door te geven aan pais.helpdesk@eurofins.com

BoToVa T5 Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op aangrenzend perceel

| | |
|-------------------|-----------------|
| Uw projectnummer | 666 |
| Projectnaam | |
| Ordernummer | B02032.000377 |
| Datum monstername | 21-04-2015 |
| Monsternemer | Marcel la Crois |
| Certificaatnummer | 2015044342 |
| Startdatum | 22-04-2015 |
| Rapportagedatum | 29-04-2015 |

| Analyse | Eenheid | (66601SL (30-60)) | Oordeel |
|--|------------|-------------------|---------------|
| Bodemtype correctie | | | |
| Organische stof | | 4,8 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | | 28,9 | |
| Bodemkundige analyses | | | |
| Droge stof | % (m/m) | 46,8 | |
| Organische stof | % (m/m) ds | 4,8 | |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 93,1 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 28,9 | |
| Metalen | | | |
| Barium (Ba) | mg/kg ds | 23 | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0,24 | Verspreidbaar |
| Kobalt (Co) | mg/kg ds | 6,5 | |
| Koper (Cu) | mg/kg ds | 6,6 | |
| Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0,050 | |
| Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1,5 | |
| Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 19 | |
| Lood (Pb) | mg/kg ds | 16 | |
| Zink (Zn) | mg/kg ds | 52 | |
| Minerale olie | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <3,0 | |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <5,0 | |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | 7,3 | |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | 11 | |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | 7,8 | |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6,0 | |
| Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <35 | Verspreidbaar |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,0010 | |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,0010 | |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,0010 | |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,0010 | |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,0010 | |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,0010 | |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,0010 | |
| PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,0049 | |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | 0,14 | |
| Fenantheen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | |
| PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,45 | |

Legenda

| Nr. | Monster | Analytico-nr | Oordeel |
|-----|-----------------|--------------|---------------|
| 1 | 66601SL (30-60) | 8546417 | Verspreidbaar |

<= achtergrondwaarde

<= AW

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

PAIS kan op dit moment niet alle gegevens komend van BoToVa tonen.

Het oordeel op monsterniveau is echter correct.

Tabel 1: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

| Grondmonster | | MMbg01 | | | MMog01 | | |
|--|---------------|--|---------------------|-------|---|---------------------|-------|
| Certificaatcode | | 2015044341 | | | 2015044341 | | |
| Boring(en) | | 66601, 66602, 66603, 66604, 66605, 66606 | | | 66601, 66601, 66601, 66601, 66602, 66602, 66602 | | |
| Traject (m -mv) | | 0,00 - 0,50 | | | 0,30 - 2,00 | | |
| Humus | % ds | 3,0 | | | 0,70 | | |
| Lutum | % ds | 31 | | | 31 | | |
| Datum van toetsing | | 18-5-2015 | | | 18-5-2015 | | |
| Monsterconclusie | | Voldoet aan Achtergrondwaarde | | | Voldoet aan Achtergrondwaarde | | |
| Monstermelding 1 | | | | | | | |
| Monstermelding 2 | | | | | | | |
| Monstermelding 3 | | | | | | | |
| | | Meetw | GSSD | Index | Meetw | GSSD | Index |
| METALEN | | | | | | | |
| Barium [Ba] | mg/kg ds | 34 | 28 ⁽⁶⁾ | | <20 | <12 ⁽⁶⁾ | |
| Cadmium [Cd] | mg/kg ds | <0,2 | <0,2 | -0,03 | <0,2 | <0,2 | -0,03 |
| Kobalt [Co] | mg/kg ds | 11 | 9 | -0,03 | 6,9 | 5,9 | -0,05 |
| Koper [Cu] | mg/kg ds | 6,5 | 6,6 | -0,22 | <5 | <4 | -0,24 |
| Kwik [Hg] | mg/kg ds | <0,05 | <0,03 | -0 | <0,05 | <0,03 | -0 |
| Nikkel [Ni] | mg/kg ds | 20 | 17 | -0,28 | 18 | 16 | -0,29 |
| Molybdeen [Mo] | mg/kg ds | <1,5 | <1,1 | -0 | <1,5 | <1,1 | -0 |
| Lood [Pb] | mg/kg ds | 19 | 19 | -0,06 | 12 | 12 | -0,08 |
| Zink [Zn] | mg/kg ds | 55 | 52 | -0,15 | 41 | 40 | -0,17 |
| PAK | | | | | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Fenanthreen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(g,h,i)peryleen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| PAK 10 VROM | mg/kg ds | | <0,35 | -0,03 | | <0,35 | -0,03 |
| Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 facto) | mg/kg ds | <0,35 | | | <0,35 | | |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB (7) (som, 0.7 factor) | mg/kg ds | <0,0049 | | | <0,0049 | | |
| PCB (som 7) | mg/kg ds | | <0,016 | -0 | | <0,025 | 0,01 |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | | | | |
| Minerale olie C10 - C12 | mg/kg ds | <3 | 7 ⁽⁶⁾ | | <3 | 11 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C12 - C16 | mg/kg ds | <5 | 12 ⁽⁶⁾ | | <5 | 18 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C16 - C21 | mg/kg ds | <5 | 12 ⁽⁶⁾ | | <5 | 18 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C21 - C30 | mg/kg ds | <11 | 26 ⁽⁶⁾ | | <11 | 39 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C30 - C35 | mg/kg ds | <5 | 12 ⁽⁶⁾ | | <5 | 18 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C35 - C40 | mg/kg ds | <6 | 14 ⁽⁶⁾ | | <6 | 21 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C10 - C40 | mg/kg ds | <35 | <82 | -0,02 | <35 | <123 | -0,01 |
| OVERIG | | | | | | | |
| Droge stof | % m/m | 80,6 | 80,6 ⁽⁶⁾ | | 75,8 | 75,8 ⁽⁶⁾ | |
| Lutum | % (m/m) ds | 31,4 | | | 30,5 | | |
| Organische stof (humus) | % (m/m) | 3 | | | 0,7 | | |

| | | | |
|--------------------|---------------|--|---|
| Grondmonster | | MMbg01 | MMog01 |
| Certificaatcode | | 2015044341 | 2015044341 |
| Boring(en) | | 66601, 66602, 66603, 66604, 66605, 66606 | 66601, 66601, 66601, 66601, 66602, 66602, 66602 |
| Traject (m -mv) | | 0,00 - 0,50 | 0,30 - 2,00 |
| Humus | % ds | 3,0 | 0,70 |
| Lutum | % ds | 31 | 31 |
| Datum van toetsing | | 18-5-2015 | 18-5-2015 |
| Monsterconclusie | | Voldoet aan Achtergrondwaarde | Voldoet aan Achtergrondwaarde |
| | ds | | |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 94,8 | 97,2 |

----- : Geen toetsnorm aanwezig
 < : kleiner dan de detectielimiet
 8,88 : <= Achtergrondwaarde
 8,88 : <= Interventiewaarde
 8,88 : > Interventiewaarde
 6 : Heeft geen normwaarde
 # : verhoogde rapportagegrens
 GSSD : Gestandaardiseerde meetwaarde
 Index : (GSSD - AW) / (I - AW)

- Getoetst via de BoToVa service, versie 1.1.0 -

Tabel 2: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

| | | AW | WO | IND | I |
|--|----------|------|------|-----|------|
| METALEN | | | | | |
| Cadmium [Cd] | mg/kg ds | 0,6 | 1,2 | 4,3 | 13 |
| Kobalt [Co] | mg/kg ds | 15 | 35 | 190 | 190 |
| Koper [Cu] | mg/kg ds | 40 | 54 | 190 | 190 |
| Kwik [Hg] | mg/kg ds | 0,15 | 0,83 | 4,8 | 36 |
| Nikkel [Ni] | mg/kg ds | 35 | 39 | 100 | 100 |
| Molybdeen [Mo] | mg/kg ds | 1,5 | 88 | 190 | 190 |
| Lood [Pb] | mg/kg ds | 50 | 210 | 530 | 530 |
| Zink [Zn] | mg/kg ds | 140 | 200 | 720 | 720 |
| PAK | | | | | |
| PAK 10 VROM | mg/kg ds | 1,5 | 6,8 | 40 | 40 |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | | |
| PCB (som 7) | mg/kg ds | 0,02 | 0,04 | 0,5 | 1 |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | | |
| Minerale olie C10 - C40 | mg/kg ds | 190 | 190 | 500 | 5000 |

Tabel 3: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

| | | | | |
|--|------|-----------------------------|--------------------------|--------------|
| Watermonster | | 66601-1-1 | | |
| Datum | | 30-4-2015 | | |
| Filterdiepte (m -mv) | | 2,00 - 3,00 | | |
| Datum van toetsing | | 18-5-2015 | | |
| Monsterconclusie | | Overschrijding Streefwaarde | | |
| Monstermelding 1 | | | | |
| Monstermelding 2 | | | | |
| Monstermelding 3 | | | | |
| | | Meetw | GSSD | Index |
| METALEN | | | | |
| Barium [Ba] | µg/l | 220 | 220 | 0,3 |
| Cadmium [Cd] | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,05 |
| Kobalt [Co] | µg/l | 2,8 | 2,8 | -0,22 |
| Koper [Cu] | µg/l | 11 | 11 | -0,07 |
| Kwik [Hg] | µg/l | <0,05 | <0,04 | -0,04 |
| Nikkel [Ni] | µg/l | 8,8 | 8,8 | -0,1 |
| Molybdeen [Mo] | µg/l | <2 | <1 | -0,01 |
| Lood [Pb] | µg/l | 6,7 | 6,7 | -0,14 |
| Zink [Zn] | µg/l | 39 | 39 | -0,04 |
| PAK | | | | |
| Naftaleen | µg/l | <0,02 | <0,01 | 0 |
| PAK 10 VROM | - | | <0,00020 ⁽¹¹⁾ | |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | |
| 1,1-Dichloorpropaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | |
| 1,3-Dichloorpropaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | |
| Tribroommethaan (bromofom) | µg/l | <0,2 | <0,1 ⁽¹⁴⁾ | |
| Tetrachloormethaan (Tetra) | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0,01 |
| 1,1-Dichloorethaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,01 |
| 1,2-Dichloorethaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,02 |
| 1,2-Dichloorpropaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | |
| 1,1,1-Trichloorethaan | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0 |
| 1,1,2-Trichloorethaan | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0 |
| Trichlooretheen (Tri) | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,05 |
| Tetrachlooretheen (Per) | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0 |
| Vinylchloride | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0,02 |
| Dichloorpropanen (0,7 som, 1, 1+1,2+1,3) | µg/l | 0,42 | | |
| 1,2-Dichloorethenen (som, 0,7 facto) | µg/l | <0,14 | | |
| Dichloormethaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | 0 |
| Trichloormethaan (Chloroform) | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,01 |
| cis + trans-1,2-Dichlooretheen | µg/l | | <0,14 | 0,01 |
| 1,1-Dichlooretheen | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0,01 |
| cis-1,2-Dichlooretheen | µg/l | <0,1 | <0,1 | |
| trans-1,2-Dichlooretheen | µg/l | <0,1 | <0,1 | |
| Dichloorpropaan | µg/l | | <0,42 | -0 |
| CKW (som) | µg/l | <1,6 | | |
| AROMATISCHE VERBINDINGEN | | | | |
| Xylenen (som, 0,7 factor) | µg/l | <0,21 | | |
| BTEX (som) | µg/l | <0,9 | 0,6 ⁽⁶⁾ | |
| Styreen (Vinylbenzeen) | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,02 |
| Benzeen | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0 |
| Ethylbenzeen | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,03 |
| Tolueen | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,01 |
| Xylenen (som) | µg/l | | <0,21 | 0 |
| meta-/para-Xyleen (som) | µg/l | <0,2 | <0,1 | |

| | | | | |
|--|------|-----------------------------|-------------------------|-------|
| Watermonster | | 66601-1-1 | | |
| Datum | | 30-4-2015 | | |
| Filterdiepte (m -mv) | | 2,00 - 3,00 | | |
| Datum van toetsing | | 18-5-2015 | | |
| Monsterconclusie | | Overschrijding Streefwaarde | | |
| ortho-Xyleen | µg/l | <0,1 | <0,1 | |
| Som 16 Aromatische oplosmiddelen | µg/l | | <0,77 ^(2,14) | |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | |
| Minerale olie C10 - C12 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C12 - C16 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C16 - C21 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C21 - C30 | µg/l | <15 | 11 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C30 - C35 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C35 - C40 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C10 - C40 | µg/l | <50 | <35 | -0,03 |

| | |
|-------|--|
| ----- | : Geen toetsnorm aanwezig |
| < | : kleiner dan de detectielimiet |
| 8,88 | : <= Streefwaarde |
| 8,88 | : > Streefwaarde |
| 8,88 | : > Interventiewaarde |
| 11 | : Enkele parameters ontbreken in de berekening van de somfractie |
| 14 | : Streefwaarde ontbreekt zorgplicht van toepassing |
| 2 | : Enkele parameters ontbreken in de som |
| 6 | : Heeft geen normwaarde |
| # | : verhoogde rapportagegrens |
| GSSD | : Gestandaardiseerde meetwaarde |
| Index | : (GSSD - S) / (I - S) |

- Getoetst via de BoToVa service, versie 1.1.0 -

Tabel 4: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

| | | S | S Diep | Indicatief | I |
|--------------------------------------|------|------|--------|------------|------|
| METALEN | | | | | |
| Barium [Ba] | µg/l | 50 | 200 | | 625 |
| Cadmium [Cd] | µg/l | 0,4 | 0,06 | | 6 |
| Kobalt [Co] | µg/l | 20 | 0,7 | | 100 |
| Koper [Cu] | µg/l | 15 | 1,3 | | 75 |
| Kwik [Hg] | µg/l | 0,05 | 0,01 | | 0,3 |
| Nikkel [Ni] | µg/l | 15 | 2,1 | | 75 |
| Molybdeen [Mo] | µg/l | 5 | 3,6 | | 300 |
| Lood [Pb] | µg/l | 15 | 1,7 | | 75 |
| Zink [Zn] | µg/l | 65 | 24 | | 800 |
| PAK | | | | | |
| Naftaleen | µg/l | 0,01 | | | 70 |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | | |
| Tribroommethaan (bromoform) | µg/l | | | | 630 |
| Tetrachloormethaan (Tetra) | µg/l | 0,01 | | | 10 |
| 1,1-Dichloorethaan | µg/l | 7 | | | 900 |
| 1,2-Dichloorethaan | µg/l | 7 | | | 400 |
| 1,1,1-Trichloorethaan | µg/l | 0,01 | | | 300 |
| 1,1,2-Trichloorethaan | µg/l | 0,01 | | | 130 |
| Trichlooretheen (Tri) | µg/l | 24 | | | 500 |
| Tetrachlooretheen (Per) | µg/l | 0,01 | | | 40 |
| Vinylchloride | µg/l | 0,01 | | | 5 |
| Dichloormethaan | µg/l | 0,01 | | | 1000 |
| Trichloormethaan (Chloroform) | µg/l | 6 | | | 400 |

| | | S | S Diep | Indicatief | I |
|--|------|------|--------|------------|------|
| cis + trans-1,2-Dichlooretheen | µg/l | 0,01 | | | 20 |
| 1,1-Dichlooretheen | µg/l | 0,01 | | | 10 |
| Dichloorpropaan | µg/l | 0,8 | | | 80 |
| AROMATISCHE VERBINDINGEN | | | | | |
| Styreen (Vinylbenzeen) | µg/l | 6 | | | 300 |
| Benzeen | µg/l | 0,2 | | | 30 |
| Ethylbenzeen | µg/l | 4 | | | 150 |
| Tolueen | µg/l | 7 | | | 1000 |
| Xylenen (som) | µg/l | 0,2 | | | 70 |
| Som 16 Aromatische oplosmiddelen | µg/l | | | 150 | |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | | |
| Minerale olie C10 - C40 | µg/l | 50 | | | 600 |

Toetsingskader

WET BODEMBESCHERMING

Toetsing van de analyseresultaten van grond- en grondwater heeft plaatsgevonden aan de hand van het toetsingskader zoals gedefinieerd in de bijlage 1 van de Circulaire bodemsanering van 1 juli 2013 (BoToVa). Onderstaande toetswaarden worden gehanteerd om de mate van bodemverontreiniging weer te geven. De toetswaarden zijn gebaseerd op humaan-toxicologische en ecotoxicologische uitgangspunten (RIVM studies) en beleidsmatige overwegingen (NOBO rapport).

- **Interventiewaarden (I)**
De interventiewaarden bodemsanering geven het concentratieniveau voor verontreinigingen in grond en grondwater aan waarboven ernstige vermindering of dreigende vermindering optreedt van de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant en dier. Bij gehalten boven de interventiewaarde is mogelijk sprake van (een geval van) ernstige verontreiniging en is er mogelijk een saneringsnoodzaak.
- **Streefwaarden grondwater (S)**
De streefwaarden gelden als referentiewaarden en hebben betrekking op de in de natuur voorkomende achtergrondwaarden in het grondwater of op detectiegrenzen bij stoffen die niet in natuurlijk milieu voorkomen.
- **Achtergrondwaarden grond (AW2000)**
De achtergrondwaarden gelden als referentiewaarden waar relatief onbelaste gebieden (natuur en landbouwgebieden) voor 95 % aan voldoen. Grond die aan de AW2000 voldoet is blijvend geschikt voor alle bodemfuncties (waaronder moestuin, natuur en landbouw).
- **Tussenwaarde ($\frac{1}{2}$ (AW2000+I)) resp. ($\frac{1}{2}$ (S+I))**
De tussenwaarde is een grens die aan geeft dat er een nader onderzoek noodzakelijk is.

De gemeten gehalten voor grond zijn voor het lutum en organische stof percentage gecorrigeerd naar de standaardbodem met 25% lutum en 10% organische stof. Hierna is getoetst aan de hierboven genoemde toetswaarden.

BESLUIT BODEMKWALITEIT

Op toepassing van grond en baggerspecie (op of in de landbodem en in oppervlaktewater en verspreiding van baggerspecie in oppervlaktewater) is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. Daarin kunnen lokale (water)bodembeheerders kiezen tussen generiek en gebiedspecifiek beleid of het overgangsbeleid.

Gebiedspecifiek beleid

Met het gebiedspecifiek beleid kunnen lokale landbodem en waterkwaliteitsbeheerders zelf bodemkwaliteitsnormen vaststellen. Als randvoorwaarden geldt dat sprake moet zijn van stand-still op gebiedsniveau. De normen in het gebiedspecifieke kader worden lokale Maximale waarden genoemd.

Generiek beleid

Binnen het generieke (landelijke) beleid is het toetsingskader gebaseerd op een klassenindeling voor kwaliteit en functie. Uitgangspunt bij toepassing van grond en baggerspecie binnen het generieke kader is, dat de kwaliteit moet aansluiten bij de functie van de bodem en dat de lokale (water)bodemkwaliteit op klasse niveau niet mag verslechteren en waar mogelijk verbetert. Het toetsingskader is vastgelegd in de Regeling Bodemkwaliteit van 2007 (en de daarop volgende wijzigingen in april 2009, november 2010, januari 2013 en juli 2013).

Landbodem

- Binnen het generieke kader zijn voor toepassing op landbodem twee functieklassen onderscheiden waar verruimde kwaliteitsnormen van toepassing zijn: Wonen en Industrie.
- De indeling van de kwaliteit van toe te passen partijen grond is als volgt:
- Vrij toepasbaar. Een partij grond is vrij toepasbaar wanneer deze voldoet aan de achtergrondwaarden. Bij toetsing aan de achtergrondwaarden wordt echter wel een versoepelende toetsingsregel toegepast:
De kwaliteit van de grond of baggerspecie overschrijdt niet de achtergrondwaarden als bij meting van 7-16 parameters het rekenkundig gemiddelde gehalten van maximaal 2 stoffen verhoogd zijn ten opzichte van de achtergrondwaarden.
- Bodemkwaliteitsklasse wonen. Een partij grond voldoet aan de bodemkwaliteitsklasse wonen indien deze de maximale waarden van bodemkwaliteitsklasse wonen niet overschrijdt.
- Bodemkwaliteitsklasse industrie. Een partij grond voldoet aan de bodemkwaliteitsklasse industrie indien deze de maximale waarden van bodemkwaliteitsklasse industrie niet overschrijdt.
- Niet toepasbaar. Een partij grond is niet toepasbaar wanneer deze niet voldoet aan de maximale waarden van bodemfunctieklasse industrie.

Waterbodem

In het generieke toetsingskader wordt de kwaliteit van bodem onder oppervlaktewater uitgedrukt in “voldoet aan de achtergrondwaarden” of kwaliteitsklasse A of B:

- Achtergrondwaarden. Een partij grond of baggerspecie is vrij toepasbaar wanneer deze voldoet aan de achtergrondwaarden. Bij toetsing aan de achtergrondwaarden wordt echter wel een versoepelende toetsingsregel toegepast:
De kwaliteit van de grond of baggerspecie overschrijdt niet de achtergrondwaarden als bij meting van 7-16 parameters het rekenkundig gemiddelde gehalten van maximaal 2 stoffen verhoogd zijn ten opzichte van de achtergrondwaarden.
- Kwaliteitsklasse A. Er is sprake van kwaliteitsklasse A indien de rekenkundige gemiddelden van de gehalten van de gemeten stoffen in de bodem of in de bodemkwaliteitszone de achtergrondwaarden overschrijden, maar niet de maximale waarden voor kwaliteitsklasse A.
- Kwaliteitsklasse B. Er is sprake van kwaliteitsklasse B indien de rekenkundige gemiddelden van de gehalten van de gemeten stoffen in de bodem of in de bodemkwaliteitszone de maximale waarden voor kwaliteitsklasse A overschrijden, maar niet de maximale waarden voor kwaliteitsklasse B.

Kwaliteitsborging

De genoemde werkzaamheden zijn uitgevoerd in overeenstemming met de regelgeving die bekend is onder de naam Kwalibo (=kwaliteitsborging in het bodembeheer). ARCADIS Nederland B.V., vestiging Assen en uitvoerend Veldwerkbureau Poelsema zijn gecertificeerd en erkend voor de genoemde werkzaamheden. Dit houdt in dat:


- § de werkzaamheden conform BRL SIKB 2000 en VKB-protocol 2001, 2002 en 2003 zijn uitgevoerd door een gecertificeerd en erkend bedrijf. Dit rapport draagt daarom het keurmerk 'kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB'.
- § de veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd door erkende medewerkers;
- § de grond- en grondwatermonsters zijn (voor)behandeld middels de AS3000 methode in het door de Raad voor de Accreditatie erkende laboratorium Eurofins Analytico te Barneveld.



Conform de eisen uit de BRL SIKB 2000 melden wij het volgende:

- § De werkzaamheden waarop deze rapportage betrekking heeft, zijn conform BRL SIKB 2000 getoetst op partijdigheid. Daarom vermelden wij dat de uitvoerder van het veldwerk voor milieuhygiënisch bodemonderzoek een ander is dan de eigenaar van het terrein waarop het veldwerk betrekking heeft.

Colofon / Verantwoording uitvoering veldwerkzaamheden (BRL 2000)

| Colofon | | | | | |
|--|---|-------------------------------|-----------------------|---|--|
| Uitvoering: | Poelsema Veldwerkbureau De Kampen 19 8325 DD Vollenhove Tel: 0527-242000 Fax: 0527-241730 www.poelsemaveldwerk.nl e-mail: info@poelsemaveldwerk.nl | | |  | |
| Opdrachtgever: | ARCADIS Nederland BV | | | | |
| Projectnaam: | TenneT 380 KV Noord-West | | | | |
| Projectnummer: | B02032.000377, mastlocatie <i>666</i> | | | | |
| Verantwoording | | | | | |
| | <i>VKB Protocol</i> | <i>Naam veldwerker</i> | <i>(start)datum</i> | <i>Paraaf</i> | |
| Verklaring werkzaamheden uitgevoerd in onafhankelijkheid van de opdrachtgever en conform de eisen van de BRL 2000 en onderliggende protocollen | 2001 | M P. la Crois | <i>21-04-2015</i> | <i>[Signature]</i> | |
| | 2002 | M P. la Crois | <i>30-04-2015</i> | <i>[Signature]</i> | |
| | 2003 | M.P la Crois | <i>21/17-04-15</i> | <i>[Signature]</i> | |
| | 2018 | | | | |
| | <i>VKB Protocol</i> | <i>Omschrijving afwijking</i> | | | |
| Afgeweken van BRL 2000 | 2001 | | | | |
| | 2002 | | | | |
| | 2003 | | | | |
| | 2018 | | | | |

- *VKB P-2001: plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen*
- *VKB P-2002: nemen van grondwatermonsters*
- *VKB P-2003: veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek*
- *VKB P-2018: locatie-inspectie en monsterneming van asbest in bodem*

6 Archeologisch onderzoek

Verantwoording

Titel: Archeologisch onderzoek: Project: Noord – West 380kV
Deelgebied: 1
Mastnummer: 666

Projectnummer: B02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 20 juli 2015

Auteur(s): W.A. Ytsma (ARCADIS) & E. Goossens (RAAP)

Gecontroleerd door: D.G. Bedeaux (ARCADIS)

Goedgekeurd door: L.N.J.M. van der Drift

Paraaf goedgekeurd:



Contact: TenneT380kVnw@ARCADIS.nl

Bevoegd gezag: Gemeente Zuidhorn
Contactpersoon: B. Schuil

Aanleiding: Bodemverstorende werkzaamheden mast 666

Archeoregio: Fries-Gronings kleigebied

AMK-terrein: Niet van toepassing

Archis2: 53945

Documentatie (beheer en plaats): ARCADIS & RAAP Archeologisch Adviesbureau, regio Noord en Oost

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting

6.1 Inleiding

6.2 Bureauonderzoek

6.3 Veldonderzoek

6.4 Conclusies en aanbevelingen

Literatuur en bronnen

6.5 Bijlagen H6

Bijlage 6-1: Ligging onderzoeksgebied op topografische ondergrond met archeologische gegevens.

Bijlage 6-2: Ligging onderzoeksgebied op de IKAW.

Bijlage 6.3: Ligging boorpunten veldonderzoek.

Samenvatting

Volgens ARCHIS bevinden zich in het onderzoeksgebied geen bekende archeologische resten. Er komen geen historische elementen voor. Op basis van het bureauonderzoek wordt aan het plangebied een hoge archeologische verwachting toegekend. De verwachting geldt voor de periode IJzertijd tot en met Late Middeleeuwen. Op basis van het bureauonderzoek en cultuurtechnisch booronderzoek wordt aanvullend onderzoek geadviseerd in de vorm van karterend booronderzoek. Dit onderzoek dient te worden uitgevoerd volgens de onder paragraaf 6.2.6 beschreven onderzoeksopzet.

6.1 Inleiding

6.1.1 Aanleiding en beleidskader

Binnen het geheel van de vergunningaanvragen is ook archeologisch vooronderzoek verplicht gesteld. Dit omdat bij graafwerkzaamheden ten behoeve van de funderingen van de nieuwe bi-pole masten mogelijk behoudenswaardige aanwezige archeologische resten beschadigd of zelfs vernietigd kunnen worden. Daartoe is er in eerste instantie een bureauonderzoek uitgevoerd om tot een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied te komen. Ter toetsing hiervan zijn vervolgens verkennende boringen verricht.

De Wet op de archeologische monumentenzorg (Wamz) is 1 september 2007 in werking getreden. Hiermee zijn de uitgangspunten van het Europese Verdrag van Malta binnen de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd. Het belangrijkste uitgangspunt van de nieuwe wet is om archeologische resten in de ondergrond (ter plekke) te behouden, omdat de bodem nu eenmaal de beste conserveringsomgeving is (behoud in-situ).

Het onderzoek is uitgevoerd volgens de normen van de archeologische beroepsgroep (zie artikel 24 van het Besluit archeologische monumentenzorg). De Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 3.2), beheerd door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB; www.sikb.nl), geldt in de praktijk als richtlijn. Deze is aangevuld met door de diverse overheden geldende richtlijnen voor archeologisch onderzoek.

6.2 Bureauonderzoek

6.2.1 Doelstelling

In het voortraject is door Archeologic een Achtergronddocument Archeologie MER Noord-West 380 kV opgesteld. Hierin zijn onder meer het initiatief en de verschillende alternatieven nader beschreven en zijn de alternatieven met elkaar vergeleken op milieueffecten wat betreft archeologie. Daarnaast is door The Missing Link een Archeologieplan Noord-West 380 kV opgesteld. Dit archeologieplan geeft informatie voor het inpassingsplan en het aanvragen van eventuele vergunningen. In opdracht van ARCADIS heeft RAAP Archeologisch Adviesbureau in oktober 2012 in het kader van de archeologische monumentenzorg een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd conform het PvE. Dit bureauonderzoek betreft een detaillering van deze onderzoeken op mastniveau.

Het onderzoek dient te worden uitgevoerd omdat realisatie van de plannen kan leiden tot aantasting of vernietiging van (mogelijk) aanwezige behoudenswaardige archeologische resten. Het doel van het bureauonderzoek is het verwerven van informatie, aan de hand van bestaande bronnen, over bekende of verwachte archeologische waarden in, of in de nabije omgeving van, het onderzoeksgebied, om daarmee vast te stellen of er behoudenswaardige archeologische resten aanwezig zijn die (mogelijk) bedreigd worden door de geplande inrichting. Verder dient het bureauonderzoek inzicht te geven in de aard van mogelijk aanwezige behoudenswaardige archeologische resten én de fysieke kenmerken om deze effectief op te sporen, of verder te waarderen. De cultuurtechnische en milieuhygiënische boringen worden tevens door ARCADIS beoordeeld.

Het bureauonderzoek is in 2012 opgesteld op basis van het voorkeursalternatief 2.0. In 2015 is het voorkeursalternatief 2.8 van kracht geworden. Ten opzichte van VKA 2.0 is de mast 22 m verplaatst. Op basis van het kaartmateriaal met bekende archeologische gegevens uit ARCHIS, AMK en de archeologische verwachting is in maart 2015 beoordeeld of de verplaatsing mogelijk gevolgen heeft voor de conclusie. Voor de onderliggende mastlocatie is dat niet het geval. De conclusie op basis van VKA 2.8 komt overeen met de conclusie op basis van VKA 2.0. Het kaartmateriaal in de bijlage is wel aangepast en geeft de situatie op basis van VKA 2.8 weer.

6.2.2 Geomorfologie en bodem

Geomorfologie volgens geomorfologische kaart:

Geomorfologiecode: 1M35

Geomorfologieomschrijving: Vlake van getij-afzettingen

Bodem volgens bodemkaart:

Bodemcode: Mn45A-III

Bodemomschrijving: Kalkrijke poldervaaggronden; zware klei, profielverloop 5

Bodemcode: kMn63C-V

Bodemomschrijving: Knippoldervaaggronden; zavel en lichte klei, profielverloop 3

6.2.3 Archeologie

Bekende archeologische resten (ARCHIS)

Volgens ARCHIS bevinden zich in het onderzoeksgebied geen bekende archeologische resten.

Vindplaats synthese

Direct ten oosten van het onderzoeksgebied is een huiswierde uit de Middeleeuwen gelegen (AMK-terrein 7095).

Bekende archeologische gegevens uit andere bronnen

De kadastrale minuut uit circa 1832 bevat geen concrete aanwijzingen voor de aanwezigheid van archeologische resten in het onderzoeksgebied.

Voorgaand archeologisch onderzoek (ARCHIS)

In het onderzoeksgebied is niet eerder archeologisch onderzoek uitgevoerd.

In het plangebied is niet eerder archeologisch onderzoek uitgevoerd.

6.2.4 Archeologische verwachting volgens bekende bronnen

Op de IKAW geldt voor het plangebied de verwachting: hoog. Daarmee geldt een onderzoeksplicht.

6.2.5 Gespecificeerde archeologische verwachting

Op basis van het voorkomen van vlakte van getij-afzettingen geldt in het plangebied een hoge archeologische verwachting voor resten uit de periode IJzertijd tot en met Late Middeleeuwen. Voor de periode van de landbouwers bestaat de kans op het voorkomen van nederzettingen, bestaande uit resten van bijvoorbeeld woongebouwen, bijgebouwen, (percelerings)greppels en afval/waterput(ten).

Als prospectiekenmerken van de eventueel aanwezige archeologische resten kunnen worden benoemd:

- Een aaneengesloten archeologische laag, gekenmerkt door een afwijkende kleur ten opzichte van de eronder en erboven liggende laag;
- De aanwezigheid van mogelijk antropogene objecten als houtskool, verbrande klei/leem, bot, steen en artefacten (voornamelijk aardewerk en vuursteen) in een matig tot hoge dichtheid (> 40 vondsten groter dan 4 mm per m²) en fosfaat;
- De veronderstelde ligging van de archeologische laag bevindt zich naar verwachting in het klei/veenpakket.

6.2.6 Onderzoeksvoorstel vervolgonderzoek

Op basis van het bureauonderzoek wordt allereerst geadviseerd een veldtoets uit te voeren. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van resultaten van de cultuurtechnische boringen. Indien uit de veldtoets blijkt dat de verwachte archeologische laag intact is wordt op grond van de gespecificeerde verwachting de volgende onderzoeksmethode opgesteld (SIKB, 2007; Tol, e.a., 2004):

- Een booronderzoek bestaande uit vijf boringen geplaatst in een driehoeksgrid van 13 x 15 m;
- Boortype: bij zandbodems een Edelmanboor met een diameter van 15 cm. In het geval van kleibodems een Edelmanboor met een diameter van 12 cm en/of een gutsboor met een diameter van 3 cm;
- Waarnemingsmethode: bij zandbodems droog zeven (maaswijdte van 4 mm); analyse van zeeafresidu met het blote oog; bij kleibodems snijden met boormes / brokkelen;
- Boordiepte: tot 30 cm in de C-horizont van de top van de (pleistocene) ondergrond (indien aanwezig) of maximaal 3 m -mv.

6.3 Veldonderzoek

6.3.1 Werkwijze

Op deze mastlocatie zijn cultuurtechnische en milieuhygiënische boringen uitgevoerd waarbij het profiel bodemkundig is beschreven. Deze bodemprofielen zijn geïnterpreteerd door een archeoloog om te bepalen of aanvullend karterend onderzoek noodzakelijk is.

6.3.2 Resultaten

Uit de boringen (nr. 66601 t/m 66608) blijkt dat de bodem intact is. In de bodem is het verwachte kleipakket aanwezig is.

6.3.3 Consequenties van de voorgenomen ingrepen

Omdat de bodemverstorende werkzaamheden tot 3 meter –mv gaan plaats vinden, kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden worden verstoord.

6.4 Conclusies en aanbevelingen

6.4.1 Conclusies

De verwachting uit het bureauonderzoek dat zich in het plangebied een vlakte van getij-afzettingen bevindt, is tijdens het verkennende booronderzoek bevestigd. De hoge archeologische verwachting blijft daarom gehandhaafd.

6.4.2 Aanbevelingen

Op basis van bovenstaande conclusies wordt aanbevolen archeologisch vervolgonderzoek in de vorm van een karterend booronderzoek uit te voeren. Dit onderzoek dient te worden uitgevoerd volgens de onder paragraaf 6.2.6 beschreven onderzoeksopzet.

Literatuur en bronnen

Deeben, J.H.C. (red.), 2008. De Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW), derde generatie. Rapportage Archeologische Monumentenzorg 155. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort (info: www.cultureelerfgoed.nl).

Eijk, van, C. & J.A. de Jong, 2010 (concept): Achtergrondrapport archeologie MER Noord-West 380 kV, ArcheoLogicrapport 118, Woerden.

Hornikx, S. en C. van Eijk 2011: Onderzoeksstrategie en eisen voor het archeologisch inventariserend booronderzoek binnen het VKA, Noord-West 380 kV, TML-Notitie 378, Woerden.

Jong, J. de, Archeologieplan Noord-West 380 kV. 2012 (concept) kaartmateriaal. The Missing Link rapport TML 212. Project 1402. Woerden.

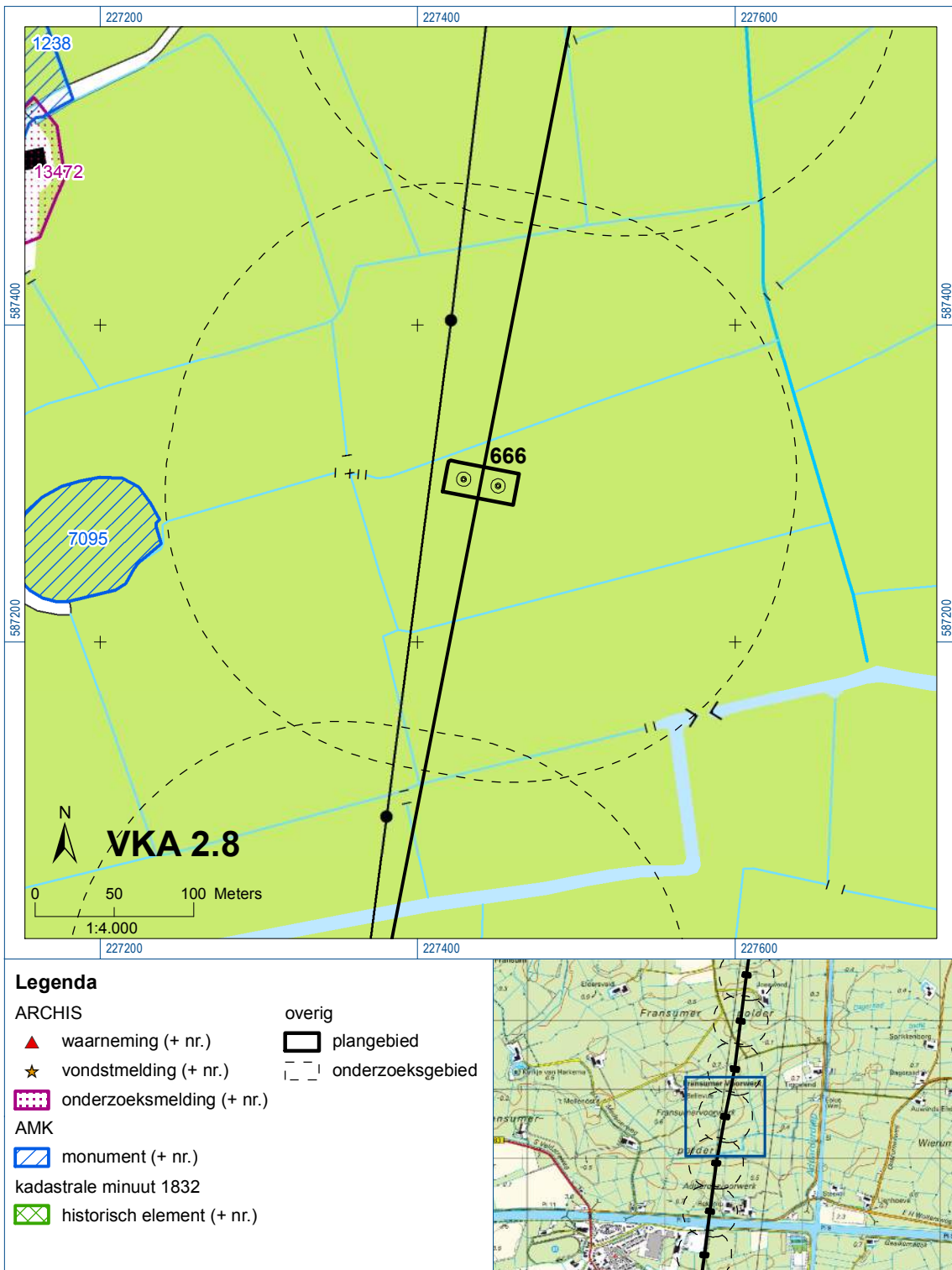
www.archis.nl
www.dinoloket.nl
www.watwaswaar.nl

6.5 *Bijlagen H6*

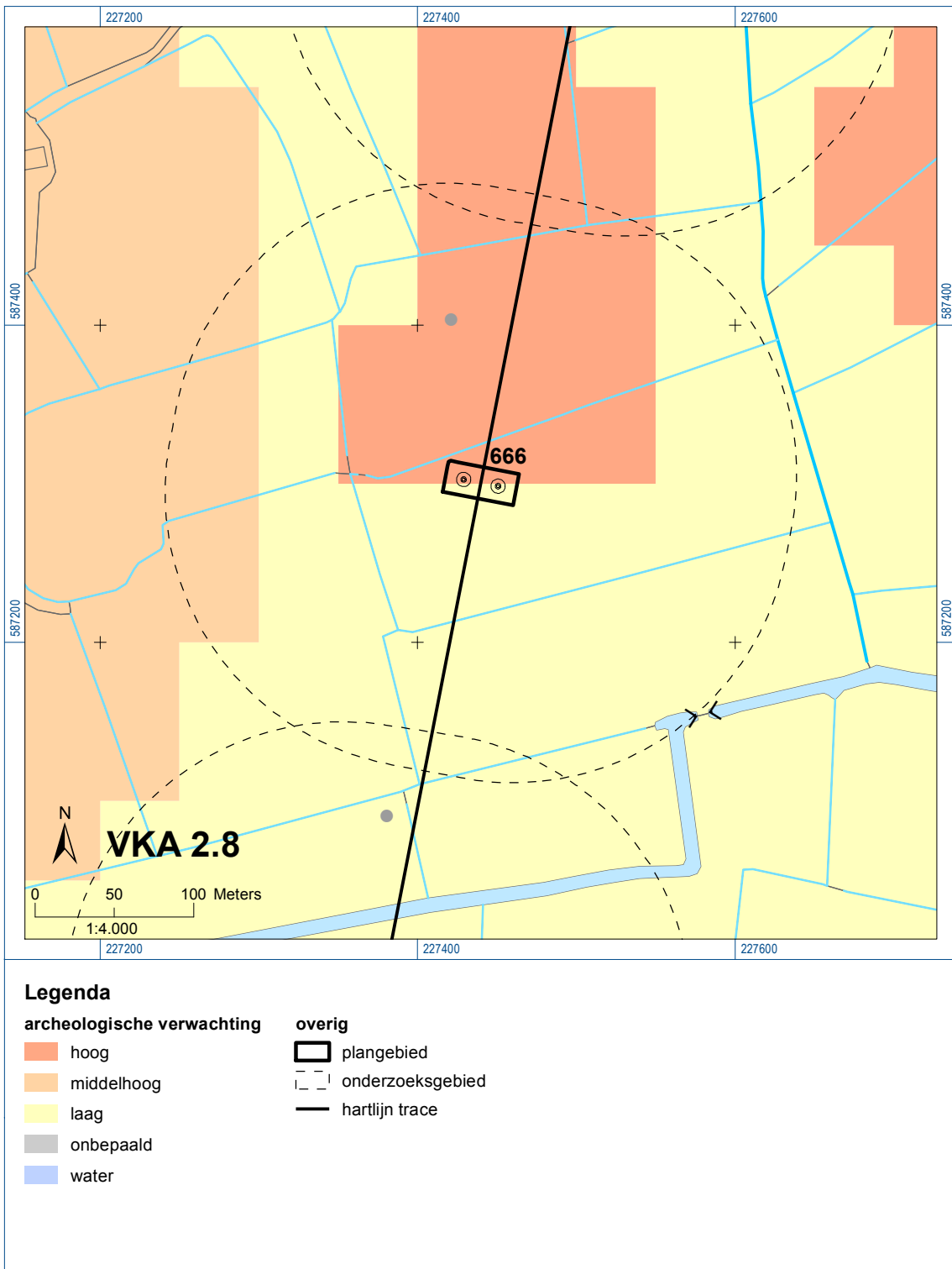
Bijlage 6-1: Ligging onderzoeksgebied op topografische ondergrond met archeologische gegevens.

Bijlage 6-2: Ligging onderzoeksgebied op de IKAW.

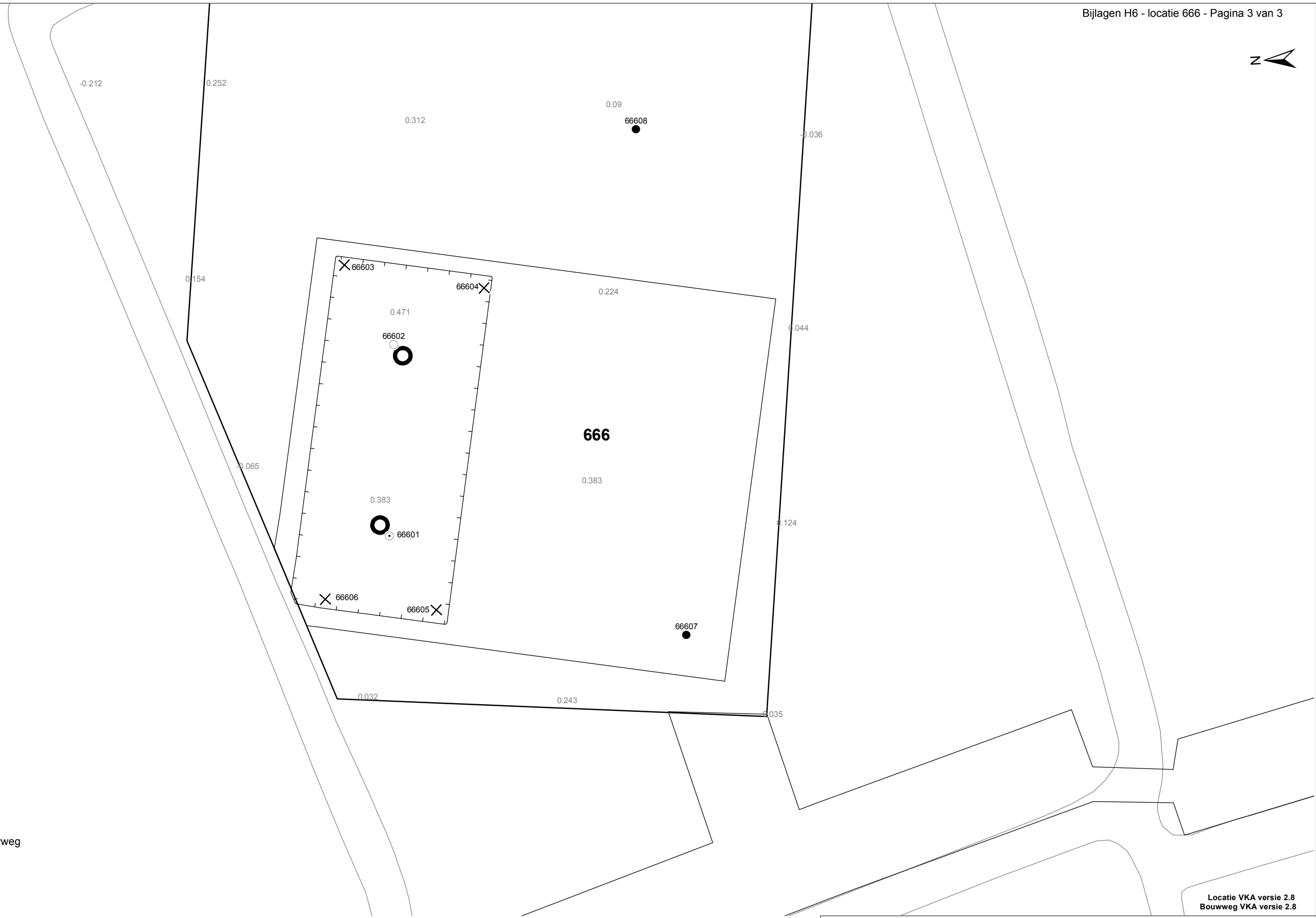
Bijlage 6.3: Ligging boorpunten veldonderzoek.




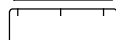





Bijlage 6-1: Ligging onderzoeksgebied op topografische ondergrond met archeologische gegevens.

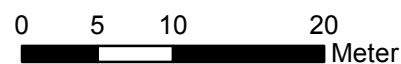


Bijlage 6-2: Ligging onderzoeksgebied op de archeologische verwachtingskaart.



Verklaring

-  Werkterrein +bouwweg
-  Bouwput
-  Masten
-  Locatie boring tot 0,50 m-mv
-  Locatie boring tot 1,20 m-mv
-  Locatie boring tot 4,00 m-mv
-  Locatie boring + peilbuis



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|--------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|----------------------------|--------------------------------|
| TITEL | | ARCHEOLOGIE KAART MAST : 666 | | Noord - West 380 kV | |
| STATUS | GETEKEND DOOR D. Dobri | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER TenneT | |
| | GECONTROLEERD DOOR E. Aldershof | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WIJZIGING | GETEKEND BIJ ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD J. Assink | AFD. | PAR. | SCHAAL 1:500 | DATUM 1e UITGAVE 25.05.2015 |
| VAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT A3 | NUMMER Mast nr. 666 | WIJZ. NR. 1 |

7 Explosievenonderzoek

7.1 Inleiding

Op 27 september 2012 is door Leemans Speciaalwerken in opdracht van ARCADIS het rapport van vooronderzoek aan TenneT TSO B.V. Het betreft het vooronderzoek naar conventionele explosieven uit de tweede wereldoorlog in de gemeenten Bedum, Delfzijl, Eemsum, Groningen, Loppersum, Winsum en Zuidhorn (kenmerk *Vooronderzoek S2012.002 – deel 1*).

7.2 Uitvoering

Voor een beschrijving van de uitvoering verwijzen wij naar bovengenoemd rapport.

7.3 Resultaten

Uit het vooronderzoek blijkt, dat de onderzoekslocatie niet verdacht is voor explosieven. Zie het achtergronddocument voor nadere informatie.

Bijlagen

Geen

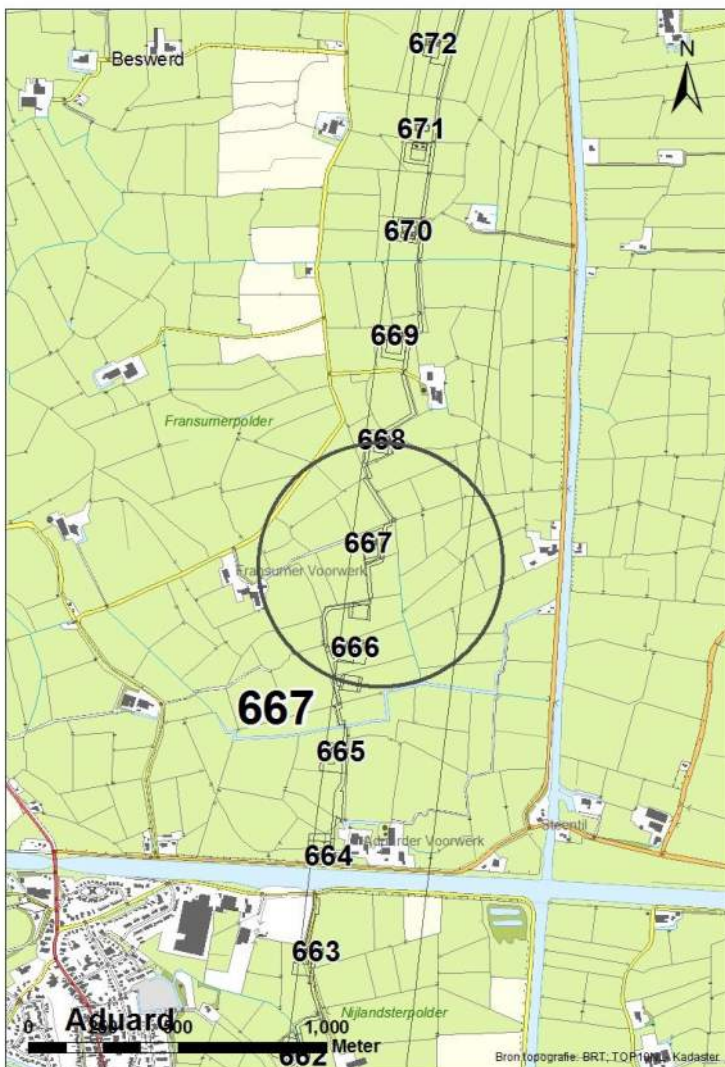
ALGEMEEN VOORBLAD

Project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
Mastenboek: locatie VKA 2.8/ bouwweg VKA 2.8
Mastnummer: 667
x-coördinaat (rd-stelsel) [m]: 227520
y-coördinaat (rd-stelsel) [m]: 587643

Gemeente: Zuidhorn
Datum: 21 juli 2015

Versie: 1.0

Organisatie: ARCADIS



Regionale ligging mast 667

Verantwoording

Project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
Mastnummer: 667

Projectnummer: B.02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 21 juli 2015

Opdrachtgever : TenneT

Uitvoerder: ARCADIS

Auteur(s):

Onderzoek:

| | |
|-------------------|---------------|
| Edwin Aldershof | Algemeen |
| Muriël Houdé | Geohydrologie |
| Maurice Meuwissen | Milieuhygiëne |
| Wouter Ytsma | Archeologie |

Gecontroleerd door: J. Assink



Paraaf gecontroleerd:

Goedgekeurd door: L.N.J.M. van der Drift



Paraaf goedgekeurd:

Contact: TenneT380kVnw@ARCADIS.nl

INHOUDSOPGAVE

| | | |
|------|---|------|
| 1 | Algemeen | 1-4 |
| 1.1 | Inleiding | 1-4 |
| 1.2 | Normen..... | 1-5 |
| 1.3 | Afkortingen en begrippen | 1-5 |
| 1.4 | Bijlagen H1 | 1-9 |
| 2 | Cultuurtechnisch onderzoek..... | 2-10 |
| 3 | Geohydrologisch onderzoek | 3-11 |
| 3.1 | Inleiding | 3-12 |
| 3.2 | Veld- en laboratoriumwerkzaamheden..... | 3-12 |
| 3.3 | Algemene beschrijving tracé | 3-12 |
| 3.4 | Bemaling..... | 3-15 |
| 3.5 | Effecten grondwater | 3-20 |
| 3.6 | Uitvoeringstechnische aspecten..... | 3-20 |
| 3.7 | Samenvatting..... | 3-20 |
| 3.8 | Bijlagen H3 | 3-20 |
| 4 | Grondmechanisch onderzoek | 4-21 |
| 4.1. | Inleiding | 4-22 |
| 4.2. | Uitzetten en waterpassen..... | 4-22 |
| 4.3. | Sonderen..... | 4-22 |
| 4.4. | Onderzoeksresultaten | 4-23 |
| 5 | Milieuhygiënisch onderzoek (verkennend bodemonderzoek)..... | 5-24 |
| 5.1 | Inleiding | 5-25 |
| 5.2 | Vooronderzoek | 5-25 |
| 5.3 | Veld- en laboratoriumonderzoek | 5-27 |
| 5.4 | Resultaten veldonderzoek..... | 5-28 |
| 5.5 | Resultaten laboratoriumonderzoek | 5-29 |
| 5.6 | Evaluatie | 5-30 |
| 5.7 | Bijlagen H5 | 5-31 |
| 6 | Archeologisch onderzoek..... | 6-32 |
| 6.1 | Inleiding | 6-33 |
| 6.2 | Bureauonderzoek | 6-33 |
| 6.3 | Veldonderzoek..... | 6-35 |
| 6.4 | Conclusies en aanbevelingen | 6-35 |
| 6.5 | Bijlagen H6 | 6-36 |
| 7 | Explosievenonderzoek | 6-37 |
| 7.1 | Inleiding | 6-37 |
| 7.2 | Uitvoering | 6-37 |
| 7.3 | Resultaten | 6-37 |

1 Algemeen

1.1 Inleiding

TenneT TSO B.V. is voornemens een nieuwe 380kV hoogspanningsverbinding aan te leggen tussen Ens en de Eemshaven. Dit traject is opgedeeld in drie deelgebieden. De te onderzoeken deelgebieden lopen respectievelijk vanaf:

1. de Eemshaven (HS-station Oudeschip) naar Groningen (HS station Vierverlaten);
2. Groningen naar Heerenveen (HS-station Oudehaske);
3. Heerenveen naar Ens (HS-station Ens).

Deelgebied 1 (ARCADIS) omvat 124 masten over een lengte van ca. 40 kilometer.

Deelgebied 2 (ARCADIS) omvat 213 masten over een lengte van ca. 70 kilometer.

Deelgebied 3 (TAUW) omvat 135 masten over een lengte van ca. 44 kilometer.

Dit rapport heeft betrekking op mastlocatie nummer 667 in deelgebied 1 in de gemeente Zuidhorn. De duur van de periode waarin de werkzaamheden op enig perceel plaatsvinden zal minimaal twee groeiseizoenen bestrijken.

De uit te voeren werkzaamheden ter plaatse van deze mastlocatie zijn:

- De bouw van een hoekmast;
- Aanleggen van een fundatie in een bouwkuip met afmeting van 25 m bij 50 m. De benodigde ontgravingsdiepte bedraagt 3,5 m –mv;
- Inrichten van een tijdelijk werkterrein met een oppervlakte van maximaal 6.000 m² met binnen het werkterrein het bouwterrein met een oppervlakte van circa 3.000 m²;
- De realisatie van een tijdelijke bouwweg naar het werkterrein. Deze bouwweg heeft een lengte van circa 529 meter en is 12 meter breed (bestaande uit rijbaan van 6 meter en gronddepot).

Ten behoeve van de voorgenomen werkzaamheden zijn de volgende veldonderzoeken verricht:

- Cultuurtechnisch onderzoek;
- Geohydrologisch onderzoek;
- Grondmechanisch onderzoek;
- Milieuhygiënisch onderzoek;
- Archeologisch onderzoek;
- Explosievenonderzoek.

Deze onderzoeken zijn nodig in het kader van de nadere technische uitwerking van het basisontwerp, vergunning aanvraag en grondzaken.

Toelichting op voorkeursalternatieven (VKA)

Vanaf het verstrekken van de opdracht tot aan het opstellen van dit rapport zijn voor het tracé meerdere voorkeursalternatieven uitgewerkt door de opdrachtgever. Deze voorkeursalternatieven zijn door de opdrachtgever genummerd. Gestart is met VKA 2.0, de laatste door de opdrachtgever aan Arcadis geleverde voorkeursalternatief is VKA 2.8. Een wijziging van het voorkeursalternatief betekent in algemene bewoording een plaatselijke verschuiving van een of meerdere mastvoeten.

Alle in dit rapport uitgevoerde onderzoeken en onderzoeksresultaten zijn uitgevoerd en representatief voor het, door de opdrachtgever, laatst aangeleverde VKA 2.8.

1.1.1 Locatiegegevens

In tabel 1.1 zijn de locatiegegevens ter plaatse van de mastfundering en het werkterrein samengevat.

Tabel 1.1: Overzicht locatiegegevens

| | |
|--------------------------------|--|
| Adres locatie | E.H. Woltersweg ong. Den Ham (Gn) |
| Gemeente | Zuidhorn |
| Kadastrale gegevens locatie | Kadastrale gemeente Aduard, sectie H, nummer 880 |
| Eigenaar locatie | Dhr. M.H. Kuiper |
| Coördinaten | X 227520; Y 587643 |
| Afmeting fundering locatie 667 | 25 m x 50 m |
| Huidig gebruik | Grasland |
| Landschap | Zeekleigebied |
| Maaiveldniveau | Gemiddeld -0,16 m NAP |

1.2 Normen

In deze paragraaf zijn de normen inclusief jaartal opgenomen waar in deze rapportage naar wordt verwezen.

- Onderzoeksprotocol TenneT, NW380/VGN/ALG/10, d.d. 18 januari 2012 (versie 1.0);
- Projectspecificatie veldonderzoeken Noord-West 380kV, NW380/VGN/ALG/9, d.d. 16 december 2011;
- CSK-25-N Cultuurtechniek versie 6, van 3 september 2007;
- NEN 5725 strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, januari 2009;
- NEN 5720 Bodem – Waterbodem: strategie voor het uitvoeren van verkennend onderzoek. Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van waterbodem en baggerspecie, november 2009;
- NEN 5717: Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, november 2009;
- NEN 5740, Bodem – Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend Bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem, januari 2009;
- NEN 5707 Bodeminspectie: monsterneming en analyse van asbest in bodem, mei 2003
- Veldwerkzaamheden milieuonderzoek conform BRL SIKB 2000 en VKB-protocol 2001, 2002 en 2003;
- Laboratoriumanalyses milieuonderzoek voor grond-, grondwater- en waterbodemonderzoek conform AS SIKB 3000;
- 5140 NEN 5140:1996 Geotechniek: bepaling van de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand van grond. Elektrische sondeermethode;
- Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie 3.2 (KNA 3.2);
- BRL-OCE / CS-OCE;
- RAAP(archeologie) beschikt over een opgravingsvergunning, verleend door de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.

1.3 Afkortingen en begrippen

In deze paragraaf zijn de afkortingen en begrippen die van toepassing zijn opgenomen:

Afkortingen:

| | |
|--------|--|
| AG | Actuele Grondwaterstand |
| AMK | Archeologisch MonumentenKaart |
| ARCHIS | Archeologisch Informatie Systeem |
| FAMKE | Friese Archeologische Monumenten Kaart Extra |
| GFT | Gesloten front boortechniek |
| GWS | Grondwaterstand |
| GHG | Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand |
| GLG | Gemiddeld Laagste Grondwaterstand |
| HDD | Horizontal Directional Drilling (horizontaal gestuurde boring) |
| IKAW | Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden |

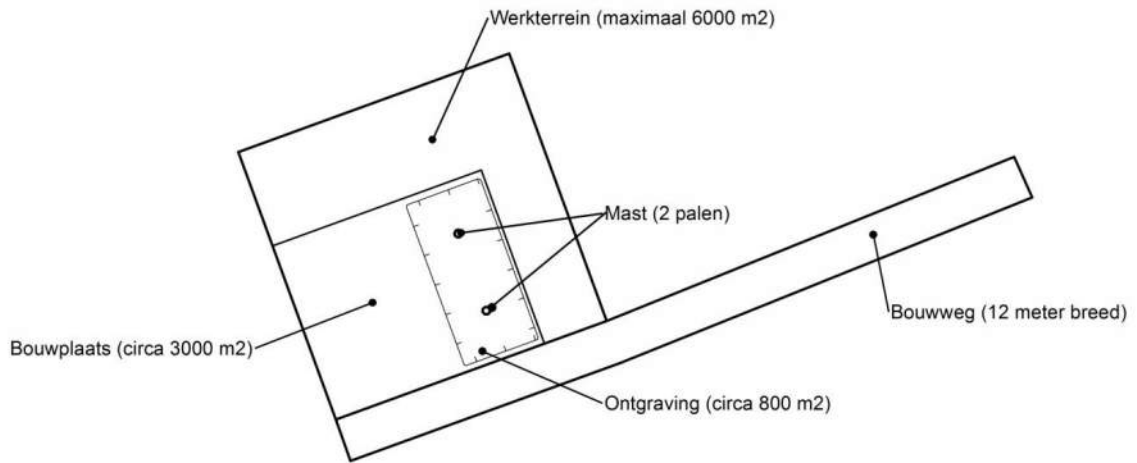
| | |
|-------|--|
| KLIC | Kabels en Leidingen Informatie Centrum |
| M -mv | Meters minus maaiveldniveau |
| NAK | Nederlandse Algemene Keuringsdienst voor zaaizaad en pootgoed van landbouwgewassen |
| NAP | Normaal Amsterdams Peil |
| NVWa | Nederlands Voedsel- en Warenautoriteit |
| OFT | Open front boortechniek |
| PBT | Pneumatische boortechniek |
| RCE | Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed |
| SIKB | Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer |

Begrippen:

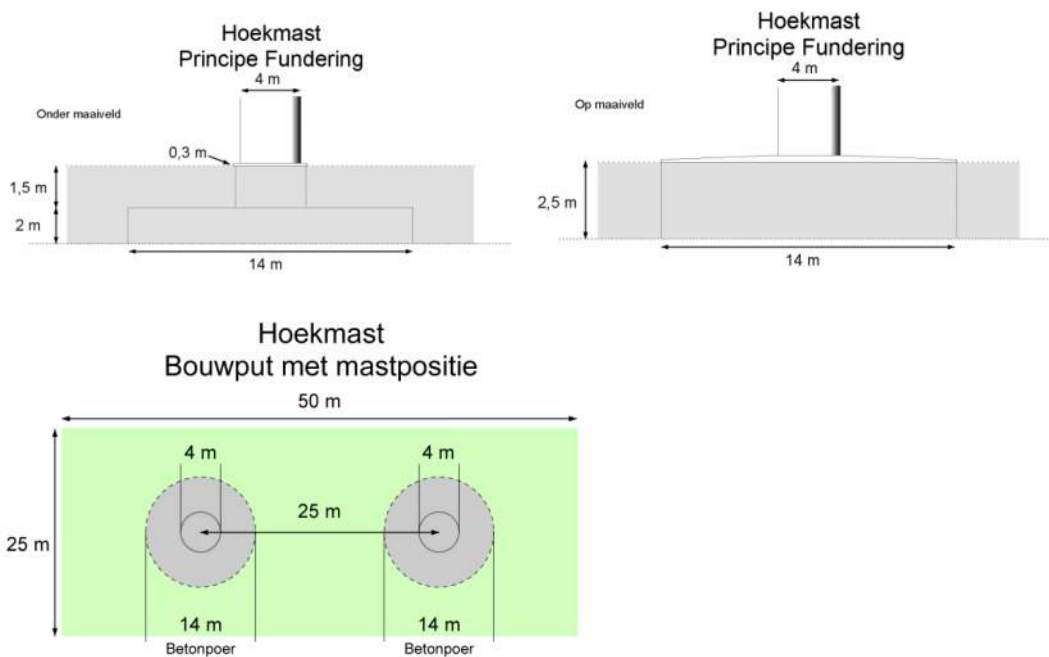
| | |
|------------------------|---|
| 5 cm verlagingsprofiel | Het gebied waarbinnen een grondwaterstandsverlaging van 5cm of meer optreedt. |
| A-laag/Teelaardelaag | De bovenste laag van de bodem die geschikt is voor de teelt van gewassen en die regelmatig wordt bewerkt. De laag is humeus. |
| B-laag | Laag van de bodem onder de A-laag/Teelaardelaag waar, door inspoeling, bestanddelen zijn toegevoegd zoals humus, lutum of minerale delen. Deze bodemlaag is in kleigronden veelal in grote mate gerijpt. |
| Backfill | Verzamelnaam voor het materiaal, met gunstige thermische eigenschappen, dat van elders wordt aangevoerd en wordt toegepast in kabelsleuven (zand en/of eventueel voor dit doel samengesteld materiaal). |
| Bi-pole mast | Twee smalle pylonen, ieder gefundeerd op een betonnen plaat, waaraan de geleiders worden opgehangen. Onder deze definitie vallen hoek-, trek- en steunmasten. |
| Bouwput | Gedeelte binnen het werkterrein waar diepere ontgravingen plaatsvinden. |
| Bouwterrein | Gedeelte binnen het werkterrein waar wordt gebouwd en al dan niet ontgravingen plaatsvinden. |
| Bouwweg | Een tijdelijke rijbaan voor het transport van materieel/materiaal van en naar het werkterrein. |
| Cultivateren | Een grondbewerking waarbij de bovengrond wordt losgewerkt. |
| C-laag | Laag van de bodem onder de B-laag, waarin nog geen of beperkte bodemvorming heeft plaatsgevonden. Deze laag is in kleigronden veelal ongerijpt. |
| Diepwell | Een diepwellbemaling bestaat uit 1 of meerdere filters met veelal een grindomstorting. In de filter wordt een onderwaterpomp geïnstalleerd. Deze bemalingswijze wordt vooral toegepast in grofzandige pakketten en/of bij grote waterstandsverlagingen. |
| Drooglegging | Het hoogteverschil tussen de waterspiegel in de sloten/watergangen en het grondoppervlak. |
| Frezen | Een grondbewerking waarbij de zode en/of bovengrond wordt stukgemaakt en de grond wordt fijn gemaakt. |
| Geleiders | Hoogspanningsdraden. |
| Grondoverschot | Grond uit de C-laag die overblijft na zorgvuldige aanvulling en verdichting van wat ontgraven is geweest. |
| Grondtekort | Grondtekort kan ontstaan door afvoer van ongeschikte grond en/of oxidatie van organische stof/veen, zettingen en klink onder het werkterrein c.q. de bouwweg. |
| Hoeveelheden | De theoretische hoeveelheden grond worden in vaste kuubs (m ³) aangegeven. |

| | |
|--------------------------|---|
| Horizontale bronnering | Bij horizontale bronnering wordt grondwater onttrokken via een of enkele drains. Deze drain ligt horizontaal onder de bouwputbodembodem en is aangesloten op een vacuümpomp. De maximale aanlegdiepte bedraagt circa 5 meter. Daarnaast zal in een heterogene of slecht doorlatende bodem, een goede omstorting moeten worden toegepast voor een optimale ontwatering van de watervoerende lagen. |
| Juklocatie (tijdelijk) | Een tijdelijke locatie waar een stellage wordt gebouwd om te voorkomen dat de geleiders bij het aanbrengen de grond kunnen raken. |
| k-waarde | Aanduiding voor de waterdoorlatendheid in m1 per dag. |
| kD-waarde | Aanduiding voor het doorlaatvermogen in m ² per dag. |
| Lier- haspellocatie | De locatie van een mechanisch werktuig of haspel waarmee geleiders uit de haspel langs de mast worden getrokken. |
| Onderzoeksgebied (arch.) | Plangebied plus 175m voor beter begrip archeologische waarden. |
| Ongeschikte grond | Grond die door de directie ongeschikt wordt bevonden voor aanvulling/verwerking ter plaatse. |
| Onrendabele strook | Zie definitie Overhoek. |
| Ontwateringsdiepte | De hoogste grondwaterstand tussen de ontwateringsmiddelen. |
| Open bemaling | Bij open bemaling wordt het in de bouwkuip stromende water met een dompelpomp en/of vacuümpomp uit de sleuf gepompt. Deze bemalingsvorm wordt in hoofdzaak toegepast in slecht doorlatende gronden. Daarnaast wordt deze toegepast als aanvulling op vacuümbemaling en/of diepwellbemaling (dien dient als spanningsbemaling). |
| Overhoek | Gedeelten van percelen die zodanig van vorm zijn of een zodanig geringe oppervlakte hebben dat deze ongeschikt zijn geworden voor een economische en/of praktische bewerking of benutting door de grondgebruiker. |
| Plangebied (arch.) | Mastlocatie. |
| Permanent grasland | Grasland dat minimaal 30 jaar aaneengesloten alleen in gebruik is geweest als grasland. |
| Portaal | Poort van 2 of meer hoge palen met dwarsligger die dient als ondersteuningspunt voor de geleiders. |
| RD stelsel | Coördinaten in het stelsel van de Rijksdriehoeksmeting. |
| Stijghoogte | Het potentieel peil van het wateroppervlak van grondwater, gemeten vanaf een bepaald niveau (bijvoorbeeld NAP). |
| Teelaarde afzetten | Het afgraven van de teelaarde en in depot zetten. |
| Teelaarde terugzetten | Het verwerken van de in depot gezette teelaarde op het terrein waarvan het afkomstig is. |
| Verticale bronnering | Bronnering uit verticale filters of bronnen. Bij verticale bronnering kan onderscheid worden gemaakt tussen vacuümbemaling en zwaartekrachtbemaling met haalbuizen. Bij vacuümbemaling wordt een aantal verticale onttrekkingfilters aangesloten op een vacuümpomp. Bij zwaartekrachtbemaling wordt in de filters een haalbuis gehangen die op een vacuümpomp wordt aangesloten. De diameters van de voor deze bemalingswijze toegepaste filters variëren van 0,03 tot 0,15m. |
| Waterbezwaar | Totaal te onttrekken hoeveelheid grondwater. |
| Werkstrook | Het afgebakende grondoppervlak waar werkzaamheden worden verricht voor de aanleg van ondergrondse kabelverbindingen. |
| Werkterrein | Terrein dat gebruikt wordt voor onder andere de opstelplaats voor kranen, de opslag van materieel en materiaal, opslag van grond, kleedruimten etc. Binnen het werkterrein bevindt zich de locatie van de te bouwen masten (bouwput) of portaal. Het werkterrein is vrij van beplanting en bebouwing. |
| Zaaien | Het met een zaaimachine of met de hand gelijkmatig verspreiden en in de grond brengen van het zaaizaad. |

Figuur 1.1: overzicht van een Bi-pole mastlocatie



Figuur 1.2: principe fundering van een hoekmast (masthoogte circa 55 meter).



Afmetingen van de bouwput zijn afhankelijk van de lokale situatie

Leeswijzer

Deze rapportage is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2: Cultuurtechnisch onderzoek
- Hoofdstuk 3: Geohydrologisch onderzoek
- Hoofdstuk 4: Grondmechanisch onderzoek
- Hoofdstuk 5: Milieuhygiënisch onderzoek (verkennend bodemonderzoek)
- Hoofdstuk 6: Archeologisch onderzoek
- Hoofdstuk 7: Explosievenonderzoek

Bovenstaande onderzoeken zijn zo veel mogelijk gecombineerd uitgevoerd.
Voor de boorprofielen van de uitgevoerde boringen wordt verwezen naar de bijlage 1-1 en voor de sondeergrafieken van de uitgevoerde sonderingen wordt verwezen naar de bijlage 1-2.

1.4 Bijlagen H1

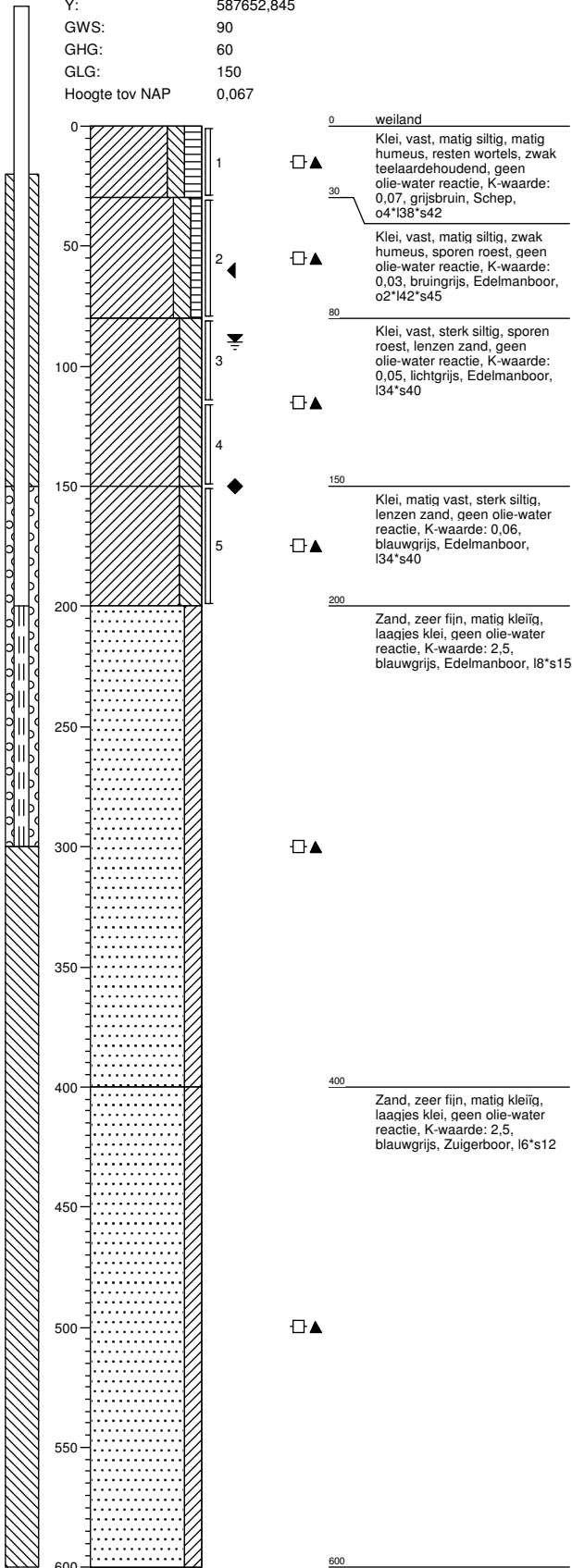
Bijlage 1-1: Boorprofielen

Bijlage 1-2: Situatiekaartje Fugro en bijbehorende sondeergrafieken

Bijlage 1-3: Kaart met ligging boorpunten

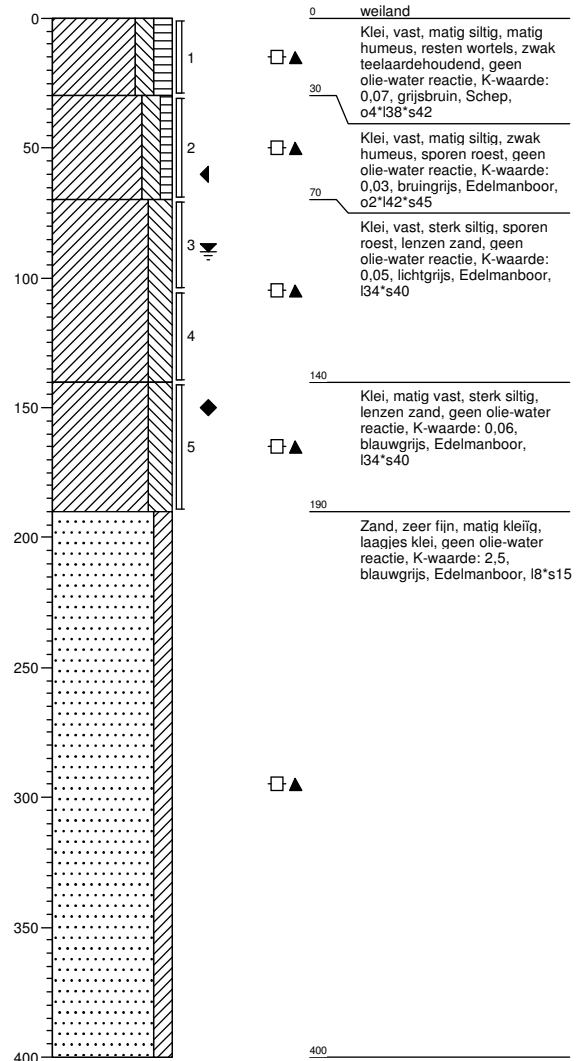
Boring: 66701

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 23-04-2015
 X: 227497,637
 Y: 587652,845
 GWS: 90
 GHG: 60
 GLG: 150
 Hoogte tov NAP 0,067



Boring: 66702

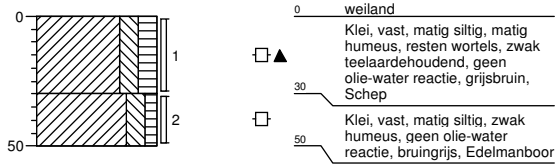
Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 23-04-2015
 X: 227523,069
 Y: 587646,817
 GWS: 90
 GHG: 60
 GLG: 150
 Hoogte tov NAP -0,148



Boring: 66703

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 23-04-2015
 X: 227532,852
 Y: 587654,166
 GWS:
 GHG:
 GLG:

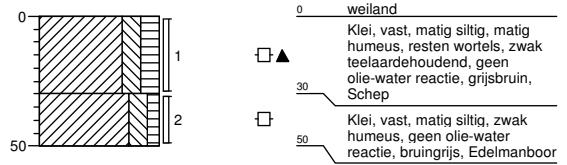
Hoogte tov NAP -0,145



Boring: 66704

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 23-04-2015
 X: 227528,41
 Y: 587631,963
 GWS:
 GHG:
 GLG:

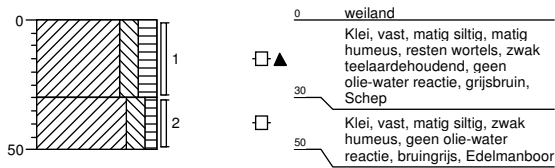
Hoogte tov NAP -0,047



Boring: 66705

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 23-04-2015
 X: 227489,745
 Y: 587639,32
 GWS:
 GHG:
 GLG:

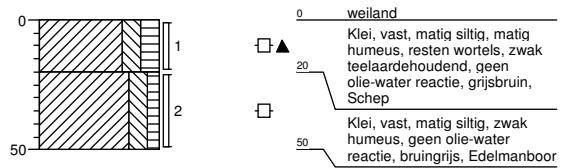
Hoogte tov NAP -0,236



Boring: 66706

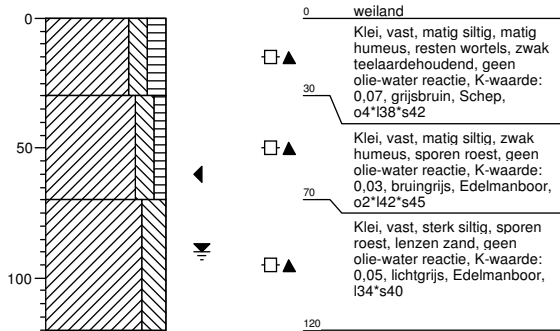
Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 23-04-2015
 X: 227486,881
 Y: 587662,248
 GWS:
 GHG:
 GLG:

Hoogte tov NAP -0,232



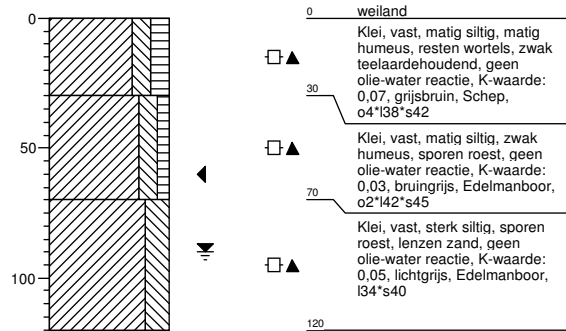
Boring: 66707

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 23-04-2015
 X: 227517,245
 Y: 587605,333
 GWS: 90
 GHG: 60
 GLG:
 Hoogte tov NAP -0,003



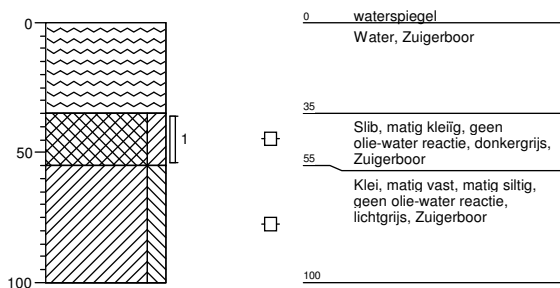
Boring: 66708

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 23-04-2015
 X: 227528,217
 Y: 587689,607
 GWS: 90
 GHG: 60
 GLG:
 Hoogte tov NAP -0,187



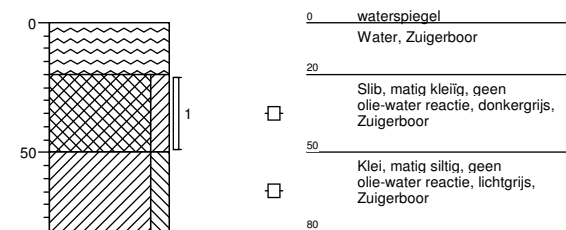
Boring: 66701SI

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 23-04-2015
 X: 227483,13
 Y: 587654,382
 GWS: 90
 GHG: 60
 GLG:
 Hoogte tov NAP -1,102



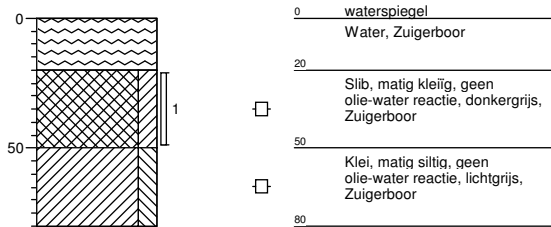
Boring: 667001BS

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227368,33
 Y: 587303,898
 GWS: 90
 GHG: 60
 GLG:
 Hoogte tov NAP -1,119



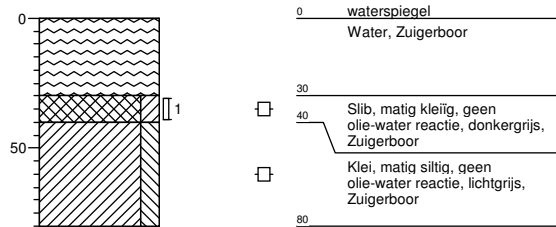
Boring: 667002BS

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227512,709
 Y: 587463,206
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP -1,134



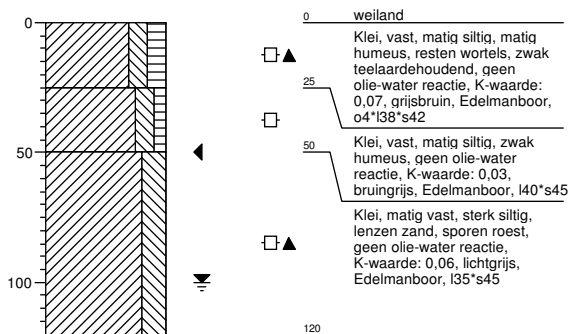
Boring: 667003BS

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227543,508
 Y: 587597,822
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP -1,08



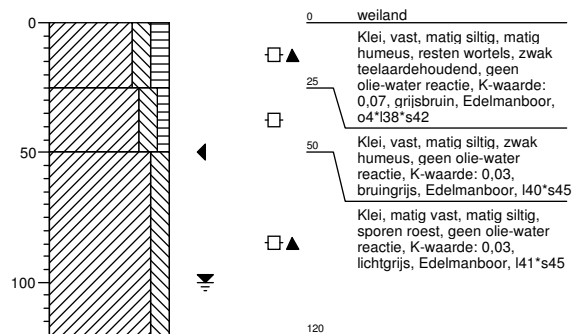
Boring: 667001B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227361,884
 Y: 587334,005
 GWS: 100
 GHG: 50
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,009



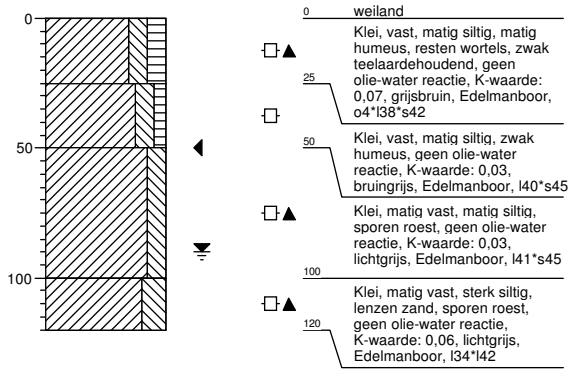
Boring: 667002B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227356,941
 Y: 587383,915
 GWS: 100
 GHG: 50
 GLG:
 Hoogte tov NAP -0,202



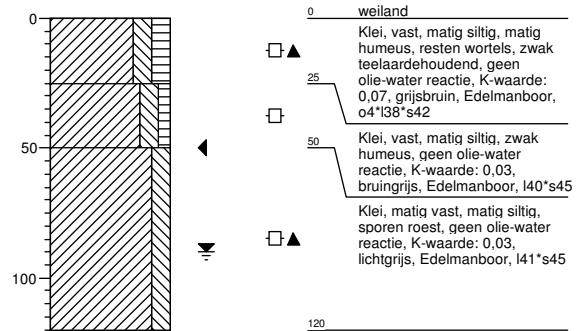
Boring: 667003B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227371,974
 Y: 587428,606
 GWS: 90
 GHG: 50
 GLG:
 Hoogte tov NAP -0,419



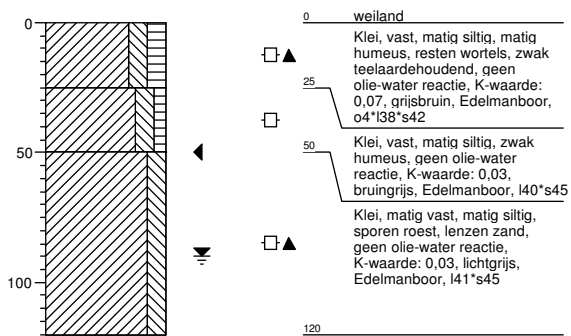
Boring: 667004B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227421,703
 Y: 587436,734
 GWS: 90
 GHG: 50
 GLG:
 Hoogte tov NAP -0,371



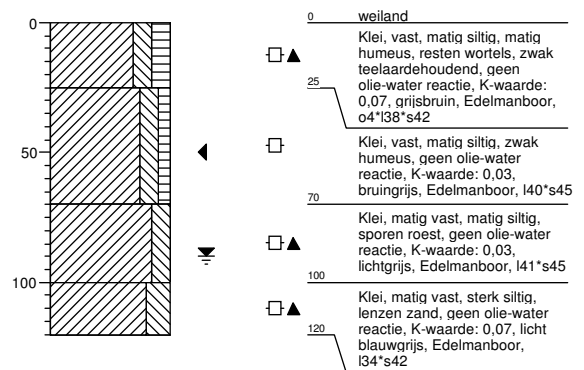
Boring: 667005B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227471,619
 Y: 587444,776
 GWS: 90
 GHG: 50
 GLG:
 Hoogte tov NAP -0,146



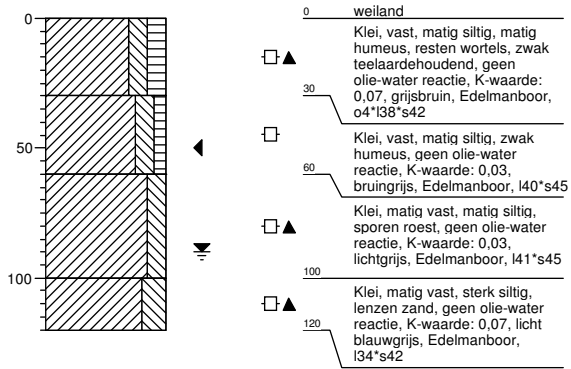
Boring: 667006B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227512,53
 Y: 587464,852
 GWS: 90
 GHG: 50
 GLG:
 Hoogte tov NAP -0,45



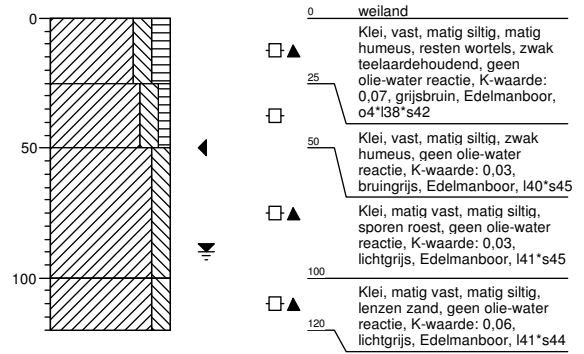
Boring: 667007B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227510,08
 Y: 587512,836
 GWS: 90
 GHG: 50
 GLG:
 Hoogte tov NAP -0,064



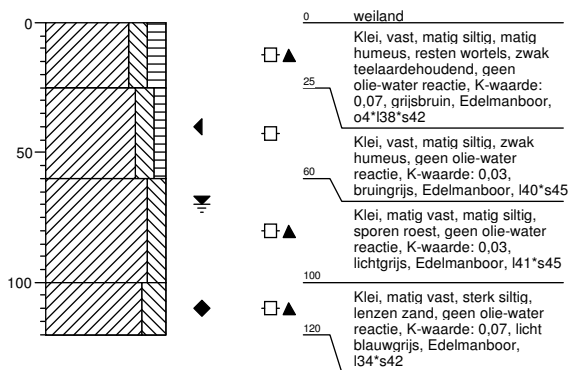
Boring: 667008B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227503,823
 Y: 587562,879
 GWS: 90
 GHG: 50
 GLG:
 Hoogte tov NAP -0,004



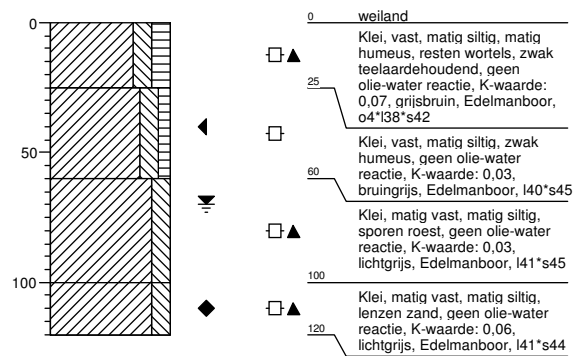
Boring: 677009B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227543,915
 Y: 587587,996
 GWS: 70
 GHG: 40
 GLG: 110
 Hoogte tov NAP -0,195



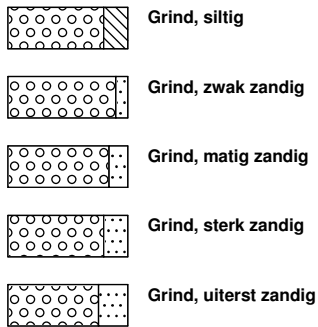
Boring: 677010B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227555,973
 Y: 587634,268
 GWS: 70
 GHG: 40
 GLG: 110
 Hoogte tov NAP -0,121

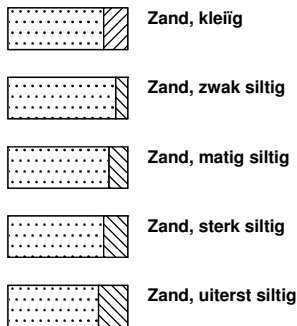


Legenda (conform NEN 5104)

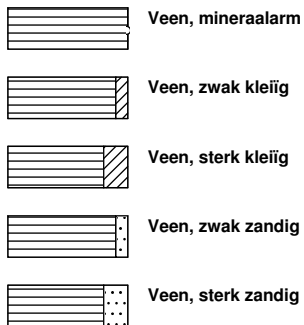
grind



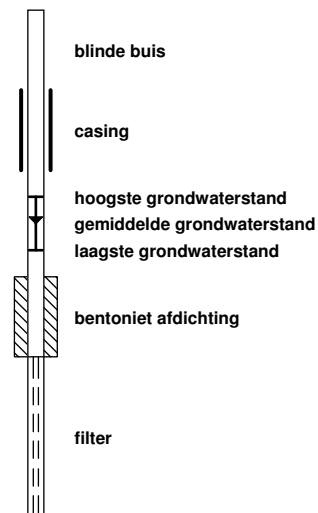
zand



veen



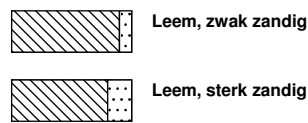
peilbuis



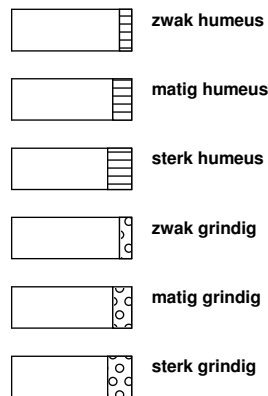
klei



leem



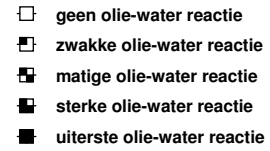
overige toevoegingen



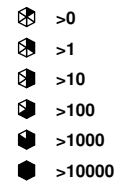
geur



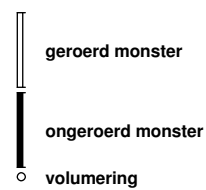
olie



p.i.d.-waarde

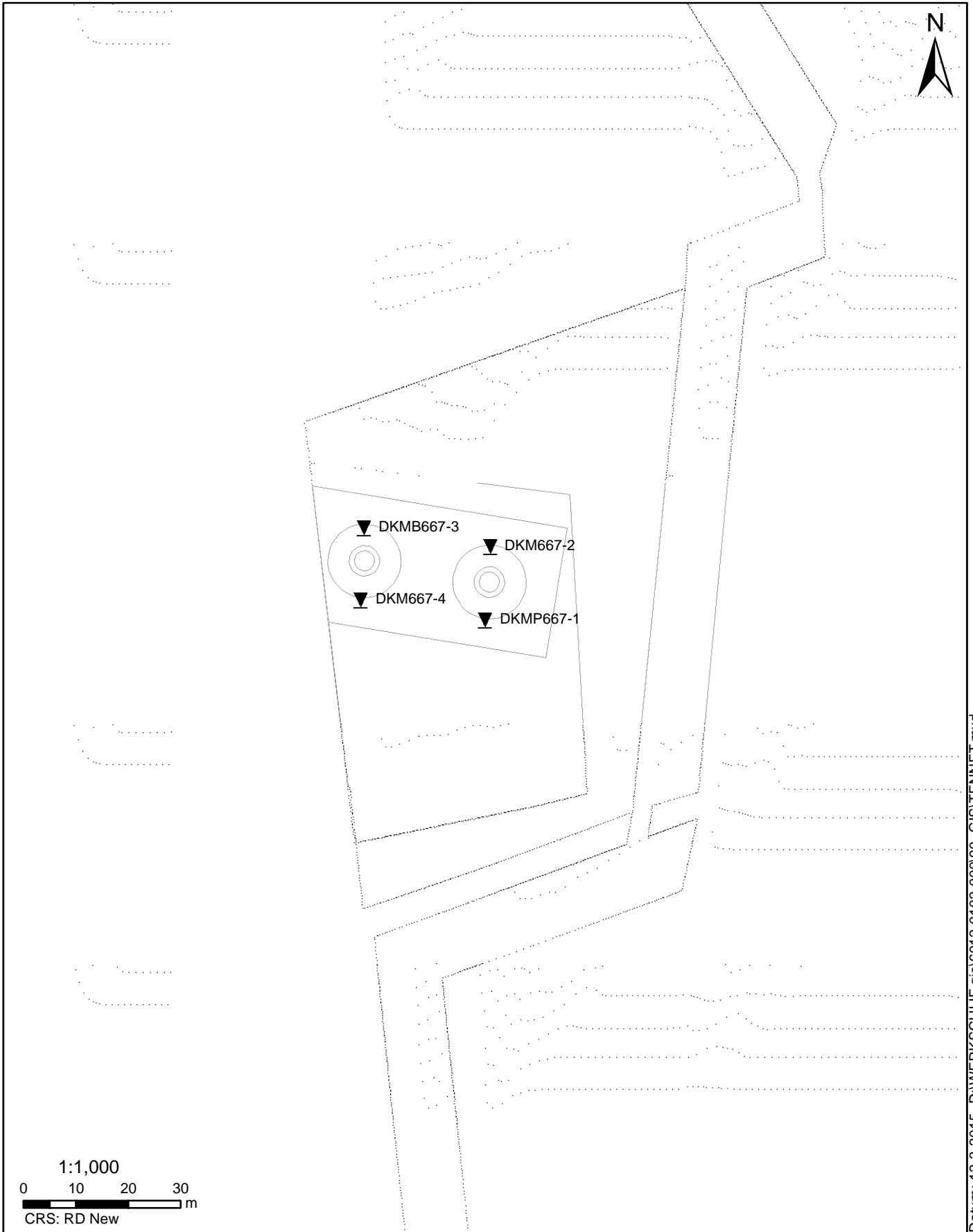


monsters



overig





Datum: 12-3-2015 D:\WERK\SCHIJF gis\6012-0102-000\90_GIS\TENNET.mxd

SITUATIE

NOORD - WEST 380

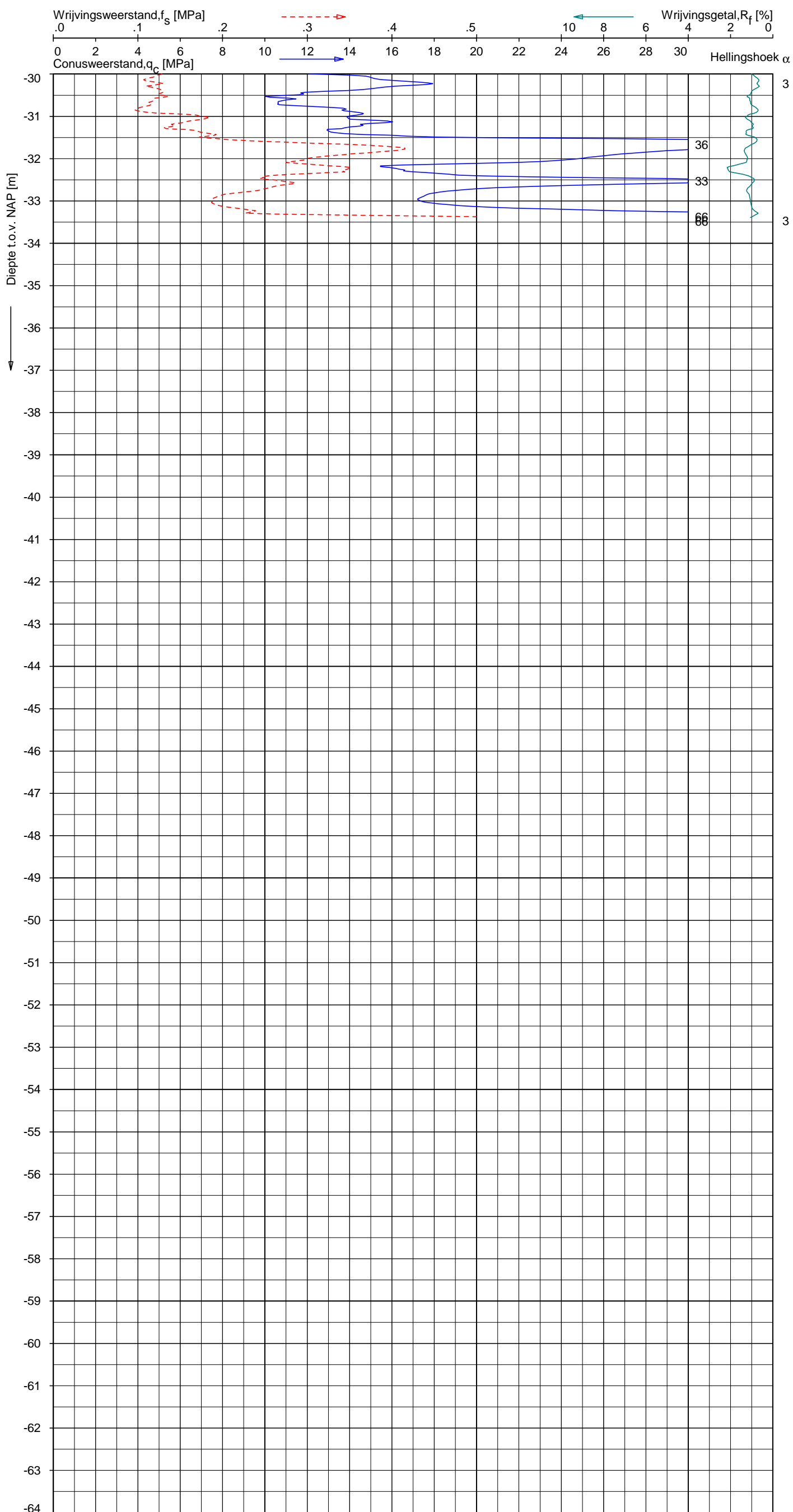
Opdr.nr.: 6012-0102-000

Bijlage : 667

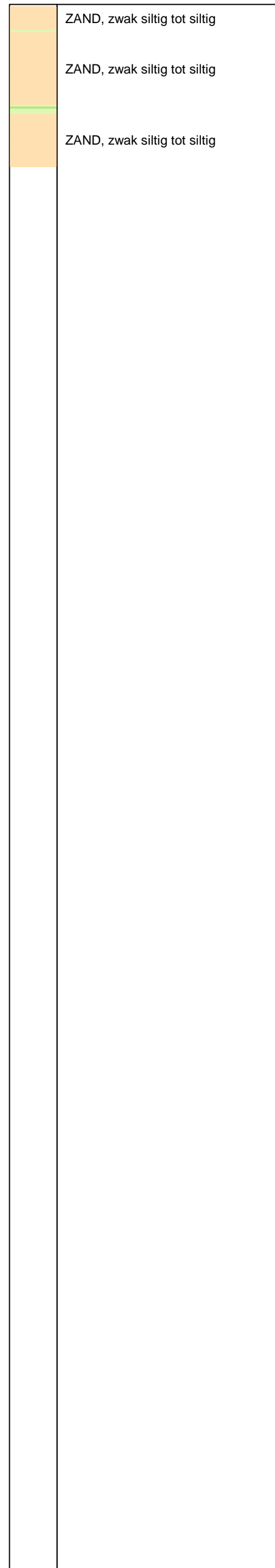
UNIPLOT 05.27.nl / QcFClass-R3.cmd / 2015-03-13 15:07:00

6012-0102-000

DKMP667-1 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : JP d.d. 17-feb-2015 Coord.: X=227518.5 m Y= 587638.3 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 13-mrt-2015 MV = NAP -0.09 m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2495 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

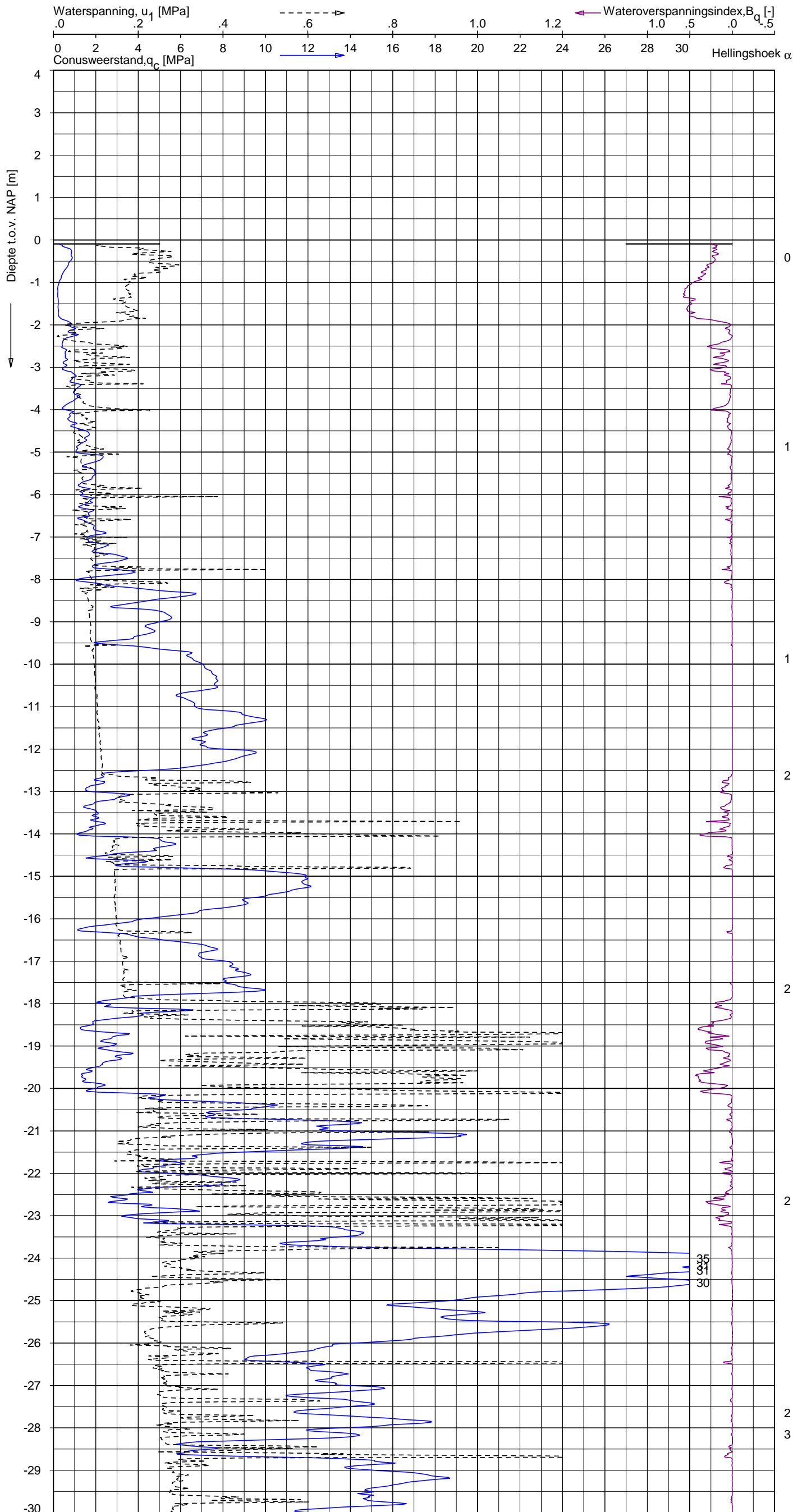
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP667-1

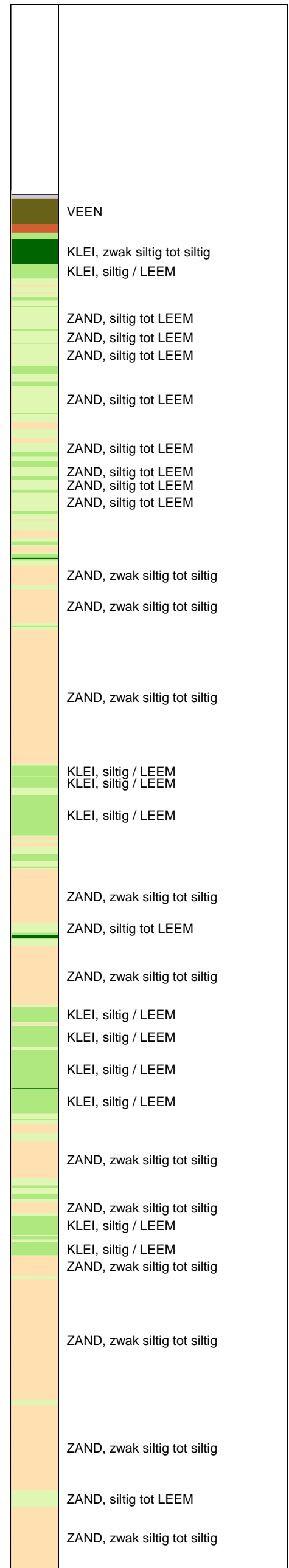
UNIPLOT 05.27.nl / QcU1Class-R3.cmd / 2015-03-13 15:08:54

6012-0102-000

DKMP667-1 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JP d.d. 17-feb-2015 Coord.: X=227518.5m Y=587638.3m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 13-mrt-2015 MV = NAP -0.09m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2495 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

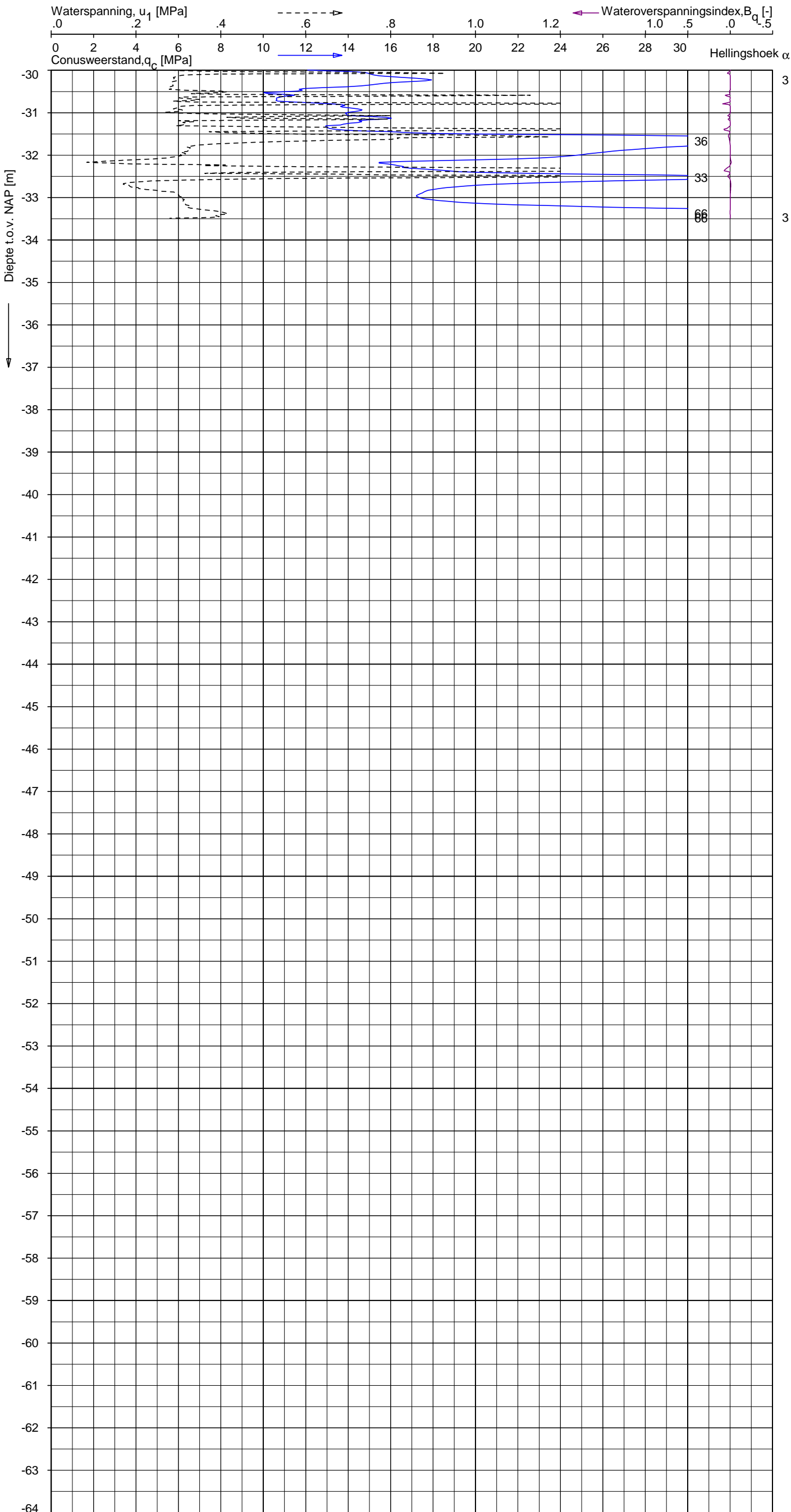
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP667-1

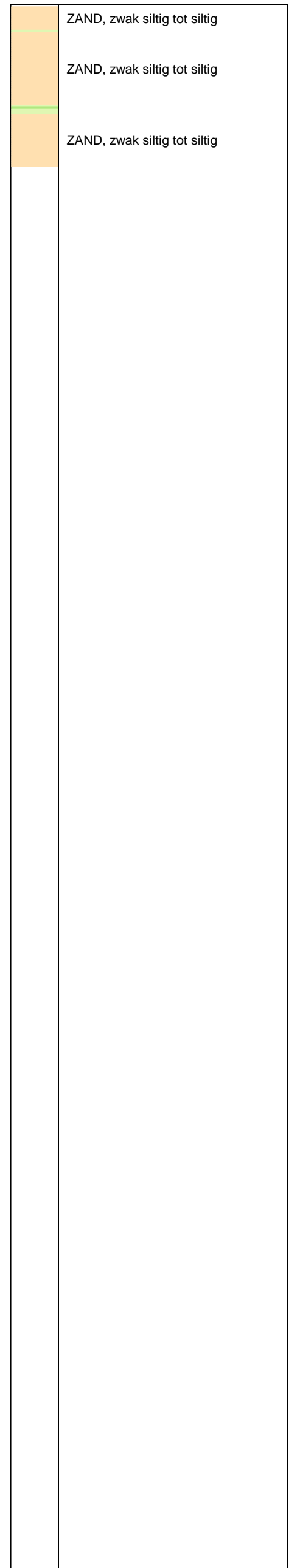
UNIPLOT 05.27.nl / QcU1Class-R3.cmd / 2015-03-13 15:08:55

6012-0102-000

DKMP667-1 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opdr.: JP d.d. 17-feb-2015 Coord.: X=227518.5 m Y= 587638.3 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 13-mrt-2015 MV = NAP -0.09 m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2495 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

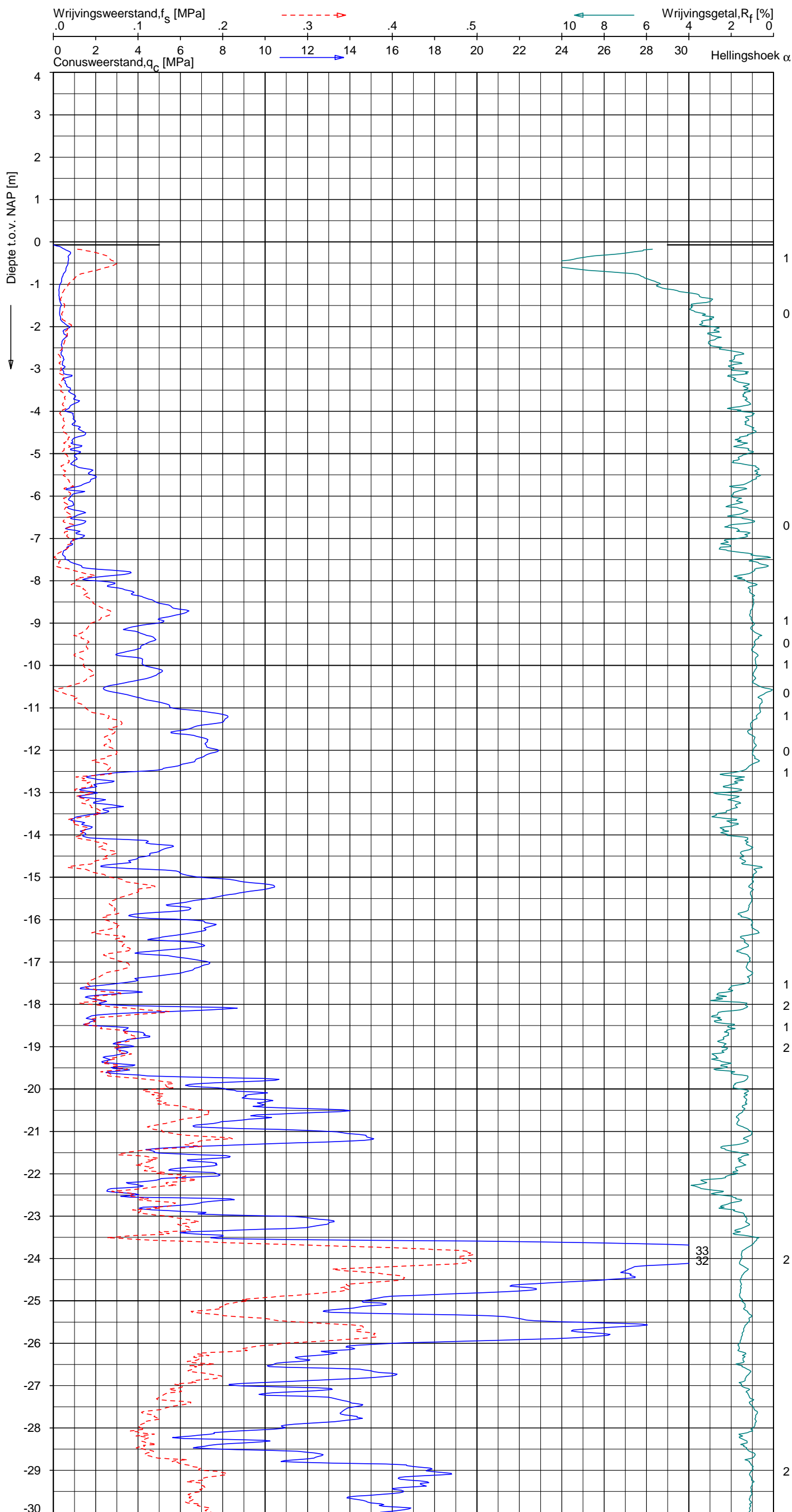
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP667-1

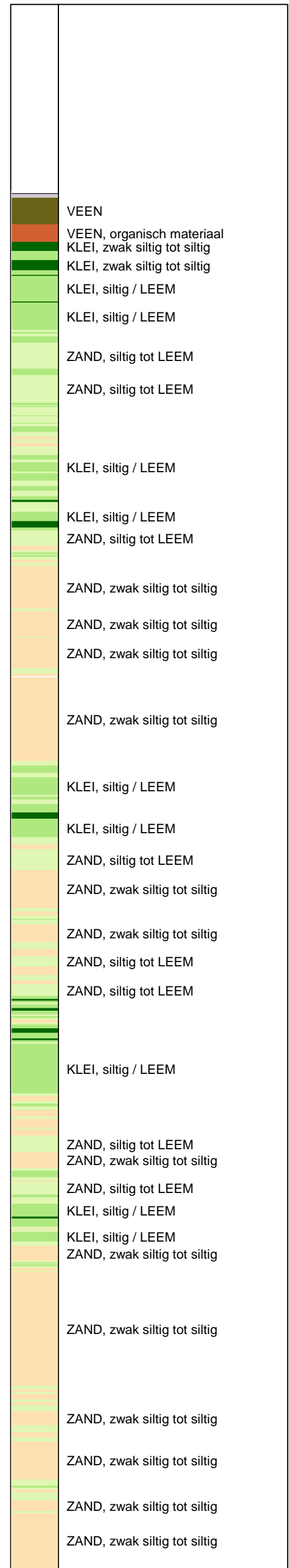
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-03-13 15:07:03

6012-0102-000

DKM667-2 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JP d.d. 17-feb-2015 Coord.: X=227519.4 m Y= 587652.3 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 13-mrt-2015 MV = NAP -0.07 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

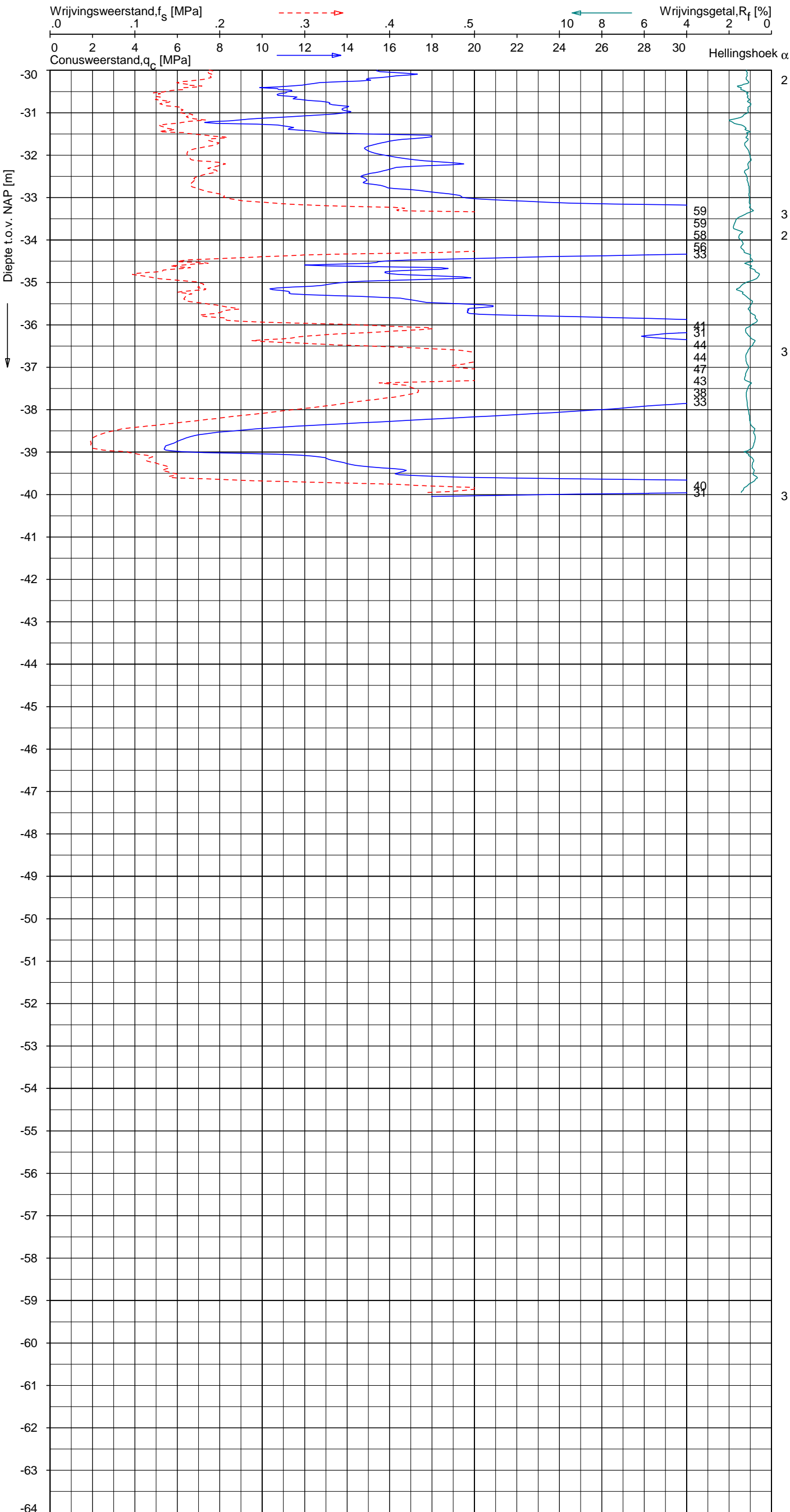
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM667-2

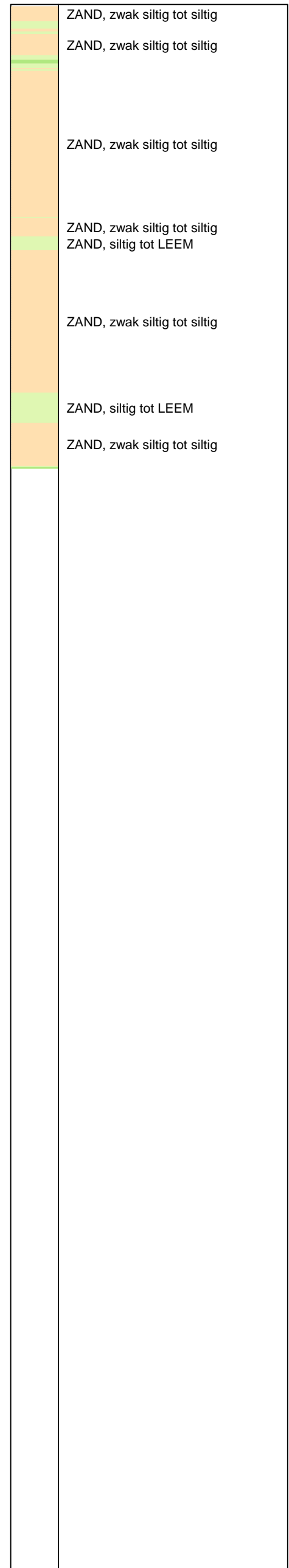
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-03-13 15:07:03

6012-0102-000

DKM667-2 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : JP d.d. 17-feb-2015 Coord.: X=227519.4 m Y= 587652.3 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 13-mrt-2015 MV = NAP -0.07 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

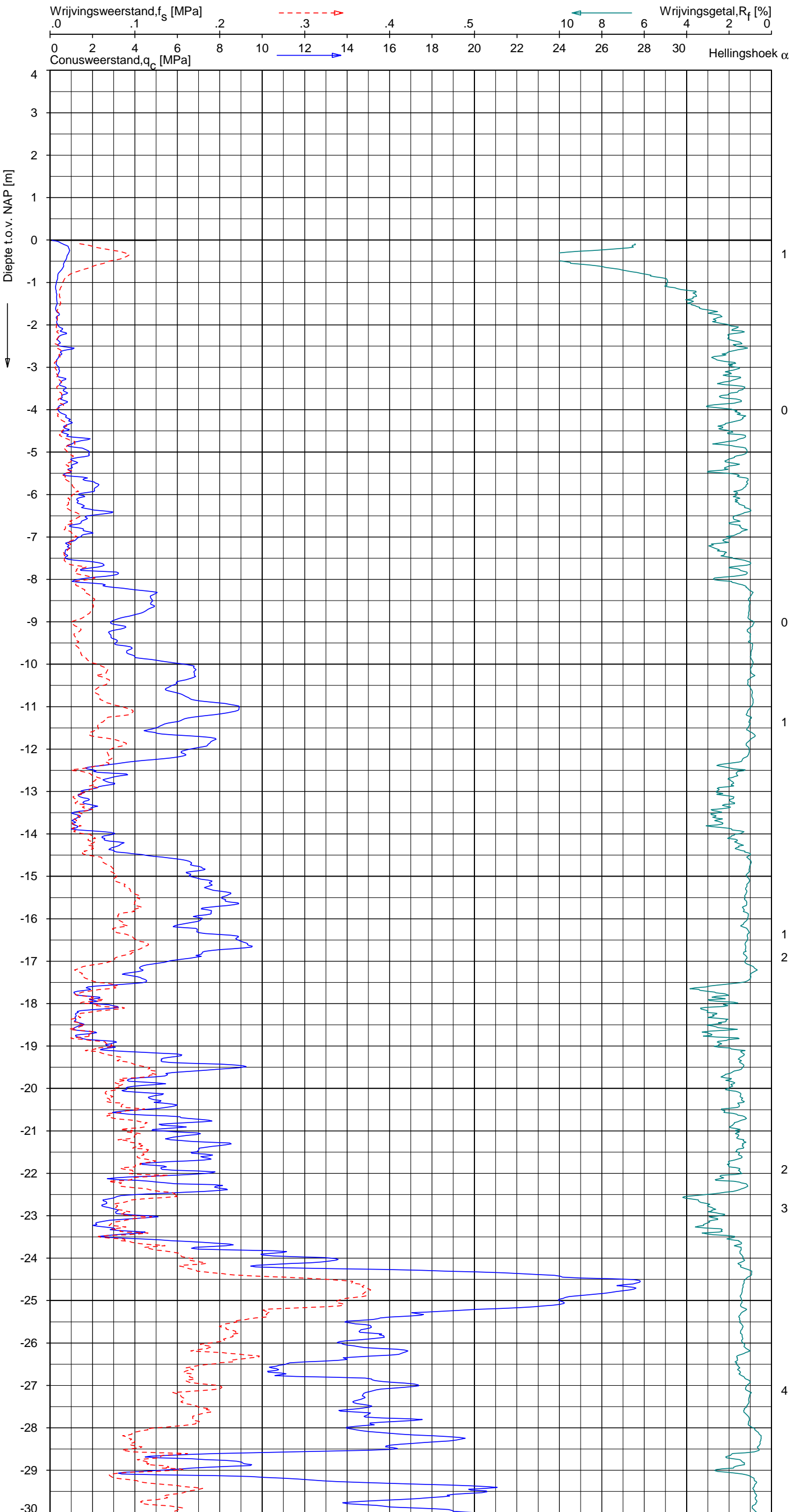
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM667-2

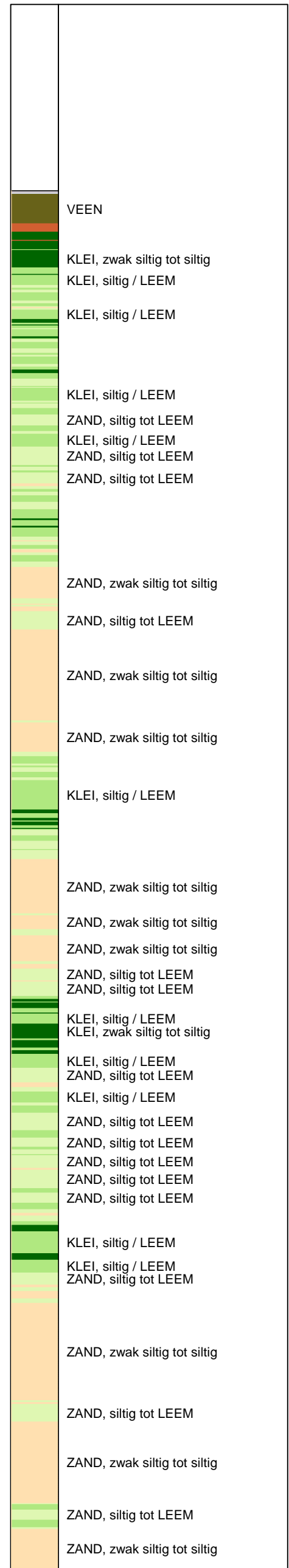
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-03-13 15:07:08

6012-0102-000

DKM667-4 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JP d.d. 17-feb-2015 Coord.: X=227494.7 m Y= 587642.1 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDÉ d.d. 13-mrt-2015 MV = NAP -0.01 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

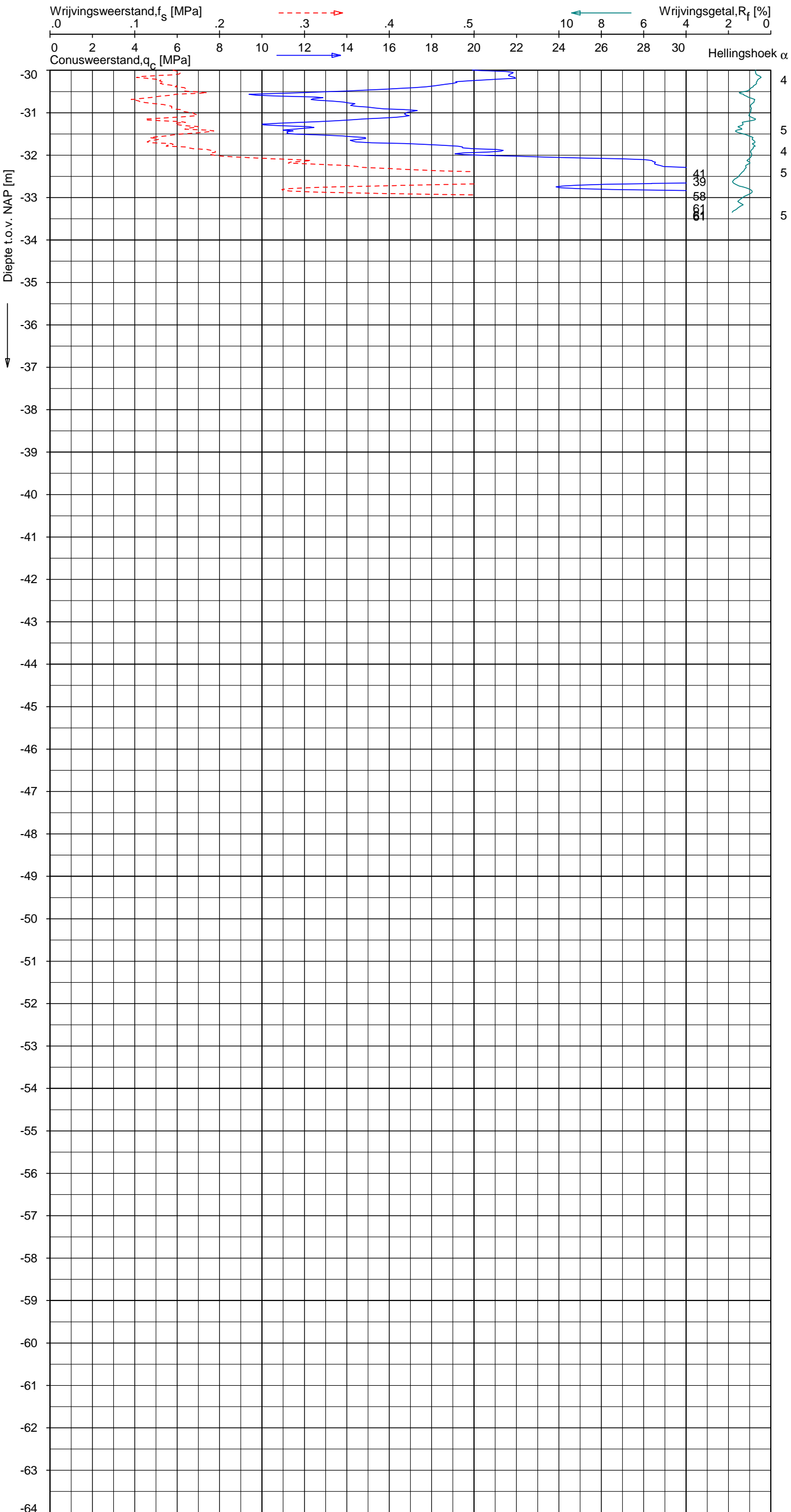
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM667-4

UNIPLOT 05.27.nl / QcFClass-R3.cmd / 2015-03-13 15:07:08

6012-0102-000

DKM667-4 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

| | |
|--|------------------------------|
| | ZAND, zwak siltig tot siltig |
| | ZAND, zwak siltig tot siltig |
| | ZAND, siltig tot LEEM |
| | ZAND, zwak siltig tot siltig |

Opg.: JP d.d. 17-feb-2015 Coord.: X=227494.7 m Y= 587642.1 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 13-mrt-2015 MV = NAP -0.01 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

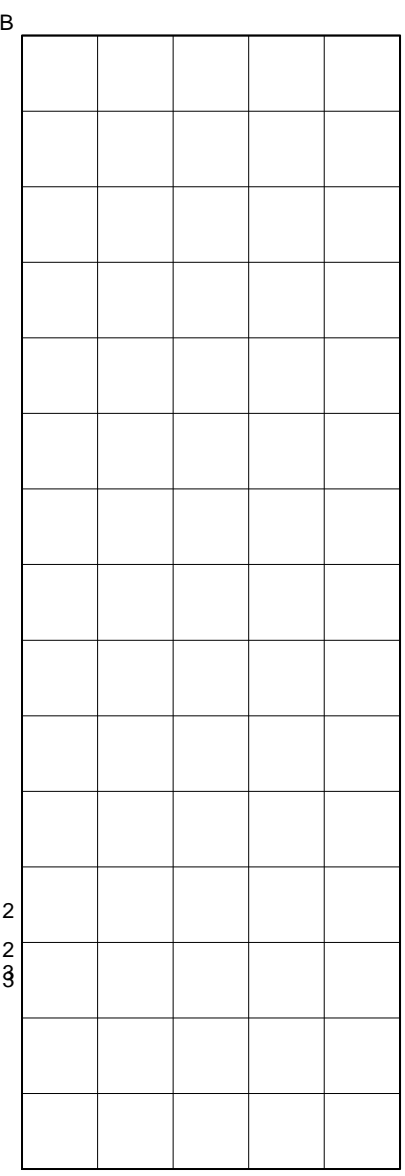
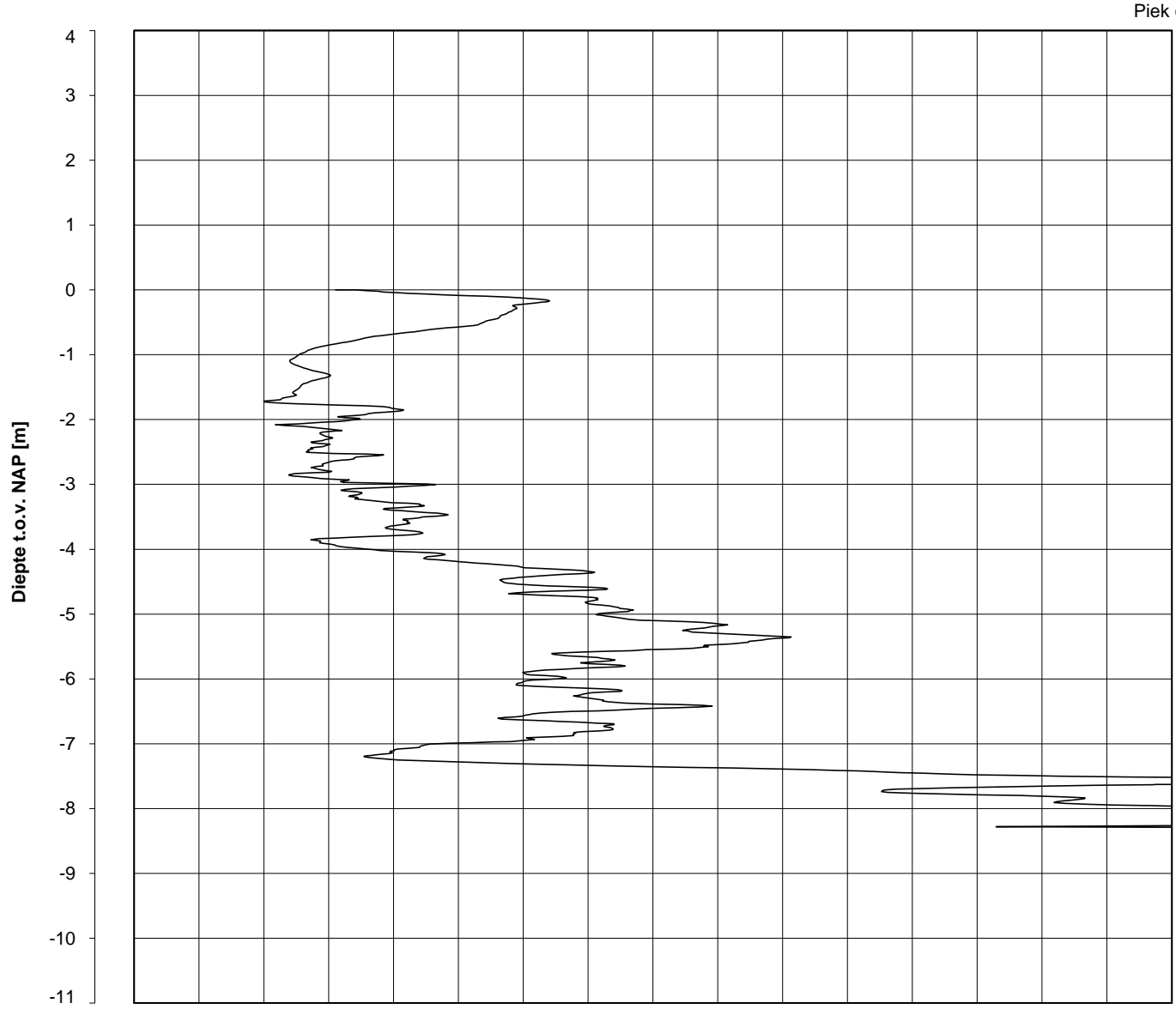
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM667-4

Bol Penetratie Weerstand, q_B [MPa]
.0 .1 .2 .3 .4 .5 .6 .7 .8 .9 1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6

Waterspanning, $u_{1,B}$ [MPa]
-.50 -.25 .00 .25 .50 .75

Waterspanning, $u_{2,B}$ [MPa]
Helling α [Gr]



0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0

Datum uitvoering : 17-Feb-2015
Test tov NAP [m] : 0.00
Coördinaten [m] : X = 227495.3 Y = 587655.9

Sonde Type/Nr. : BP48-CF25SN2
Bol Basis Opp. [mm²] : 4778

DKMB667-3

BOL SONDERING

NOORD-WEST 380

LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN

BORINGEN / PEILBUIZEN

| | |
|---|--|
| ● | mechanische boring (B) |
| ◐ | handboring (HB) |
| ○ | niet uitgevoerde boring |
| ◌ | niet uitgevoerde handboring |
| ● | boring met peilbuis |
| ● | boring met peilbuis, ondiep en diep filter |
| ● | boring met peilbuis, ondiep, middeldiep en diep filter |
| ◌ | handboring met peilbuis |
| ⊕ | hellingsmeterbuis (HMB) |
| ⌵ | gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) |
| ⊙ | boring derden |
| ⊙ | boring derden met peilbuis |

SONDERINGEN

| | |
|---|--|
| ▼ | diep-/diepzware sondering |
| ▽ | middelzware sondering |
| ▼ | diep-/diepzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
| ▽ | middelzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
| ⊕ | slagsondering |
| ▽ | niet uitgevoerde sondering |
| ⊕ | waterspanningsmeter (WSM) |
| ▽ | sondering derden |
| ▽ | sondering derden met plaatselijke kleefmeting |

Type sonderingen

| | |
|----|-----------------------|
| M | middelzware sondering |
| D | diepsondering |
| DZ | diepzware sondering |
| S | slagsondering |

Toegevoegde metingen

| | |
|----|--|
| KM | meting van de plaatselijke kleef |
| P | meting van waterspanning |
| M | meting van de magnetische veldsterkte |
| G | meting van de geleidbaarheid |
| S | meting van de schuifgolfsnelheid (seismische meting) |
| T | meting van de temperatuur |

LEGENDA / TERMINOLOGIE

grind

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

zand

| | |
|--|----------------------|
| | Zand, kleilig |
| | Zand, zwak siltig |
| | Zand, matig siltig |
| | Zand, sterk siltig |
| | Zand, uiterst siltig |

veen

| | |
|--|---------------------|
| | Veen, mineraalarm |
| | Veen, zwak kleilig |
| | Veen, sterk kleilig |
| | 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 |

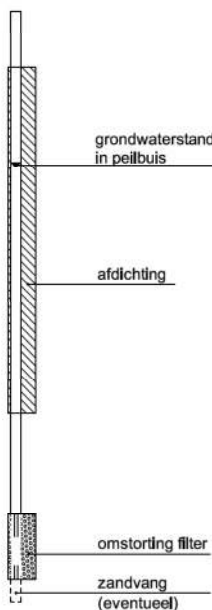
leem

| | |
|--|--------------------|
| | Leem, zwak zandig |
| | Leem, sterk zandig |

Overige toevoegingen

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

Peilbuis

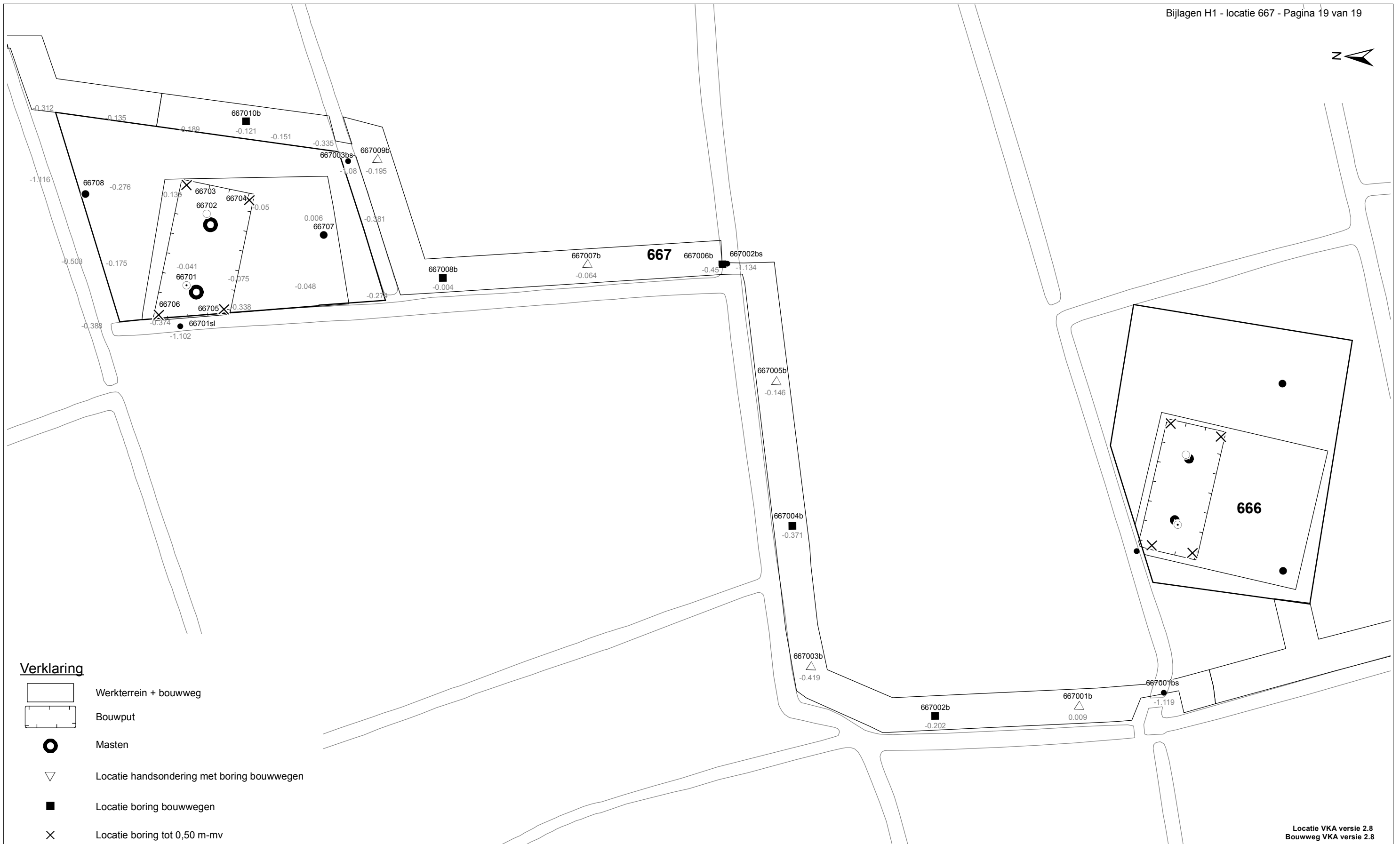


Monsters

| | |
|--|-------------------|
| | geroerd monster |
| | ongeroerd monster |

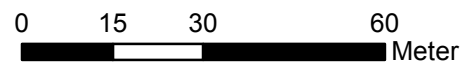
Overig

| | |
|--|-----------------------------------|
| | gemiddeld hoogste grondwaterstand |
| | grondwaterstand |
| | gemiddeld laagste grondwaterstand |
| | slib |
| | verharding / kern / asfalt |
| | puin |



Verklaring

-  Werkterrein + bouwweg
-  Bouwput
-  Masten
-  Locatie handsondering met boring bouwwegen
-  Locatie boring bouwwegen
-  Locatie boring tot 0,50 m-mv
-  Locatie boring tot 1,20 m-mv
-  Locatie boring tot 4,00 m-mv
-  Locatie boring + peilbuis
-  SL Locatie slibmonster (Locatie)
-  BS Locatie slibmonster (Bouwweg)



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|--------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------|----------------------------|--------------------------------|
| TITEL | | BOORPUNTEN KAART MAST : 667 | | Noord - West 380 kV | |
| STATUS | GETEKEND DOOR D. Dobri | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER TenneT | |
| | GECONTROLEERD DOOR E. Aldershof | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WIJZIGING | GETEKEND BIJ ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD J. Assink | AFD. | PAR. | SCHAAL 1:1250 | DATUM 1e UITGAVE 26.05.2015 |
| VAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT A3 | NUMMER | WIJZ. NR. 1 |
| | | | | Mast nr. 667 | |

2 Cultuurtechnisch onderzoek

3 Geohydrologisch onderzoek

Verantwoording

Titel: Geohydrologisch onderzoek: project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
mastnummer: 667

Projectnummer: B.02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 21 juli 2015

Auteur(s): M.J.H. Rakhorst en M.M. Houdé

Gecontroleerd door: J.B. Helder

Paraaf gecontroleerd:



Goedgekeurd door: J. Assink



Paraaf goedgekeurd:

Contact: TenneT380kVnw@arcadis.nl

In het geohydrologisch onderzoek worden twee fases onderscheiden namelijk:

- Fase 1: Beknopte analyse van effecten
- Fase 2: Uitgebreide analyse van effecten indien onderlinge beïnvloeding daar aanleiding toe geeft

Fase 1 is in dit geohydrologisch rapport in paragraaf 3.1 t/m 3.4 uitgewerkt. Indien van toepassing is fase 2 in paragraaf 3.5 en 3.6 uitgewerkt.

INHOUDSOPGAVE

3.1. Inleiding

3.2. Veld- en laboratoriumwerkzaamheden

3.3. Algemene beschrijving tracé

3.4. Bemaling

3.5. Effecten grondwater (Fase 2: indien de effecten daar aanleiding toe geven)

3.6. Uitvoeringstechnische aspecten (Fase 2: indien de effecten daar aanleiding toe geven)

3.7 Bijlagen H3

Bijlage 3-1: Locatie inclusief onderzoekspunten

Bijlage 3-2: Overzicht veldgegevens en analyseresultaten

Bijlage 3-3: Tekening: waterinformatiekaart

3.1 *Inleiding*

Doel van het geohydrologisch onderzoek is om inzicht te geven in de geohydrologische situatie op de onderhavige mastlocatie 667. Dit voor de onderbouwing van de vergunningaanvraag in het kader van de Waterwet en het op te stellen werkplan door de aannemer.

Op basis van de geohydrologische situatie is het te verwachten waterbezwaar en de grondwater- en/of stijghoogteverlaging in de omgeving tijdens de bemaling berekend. Met deze gegevens kan de benodigde vergunning in het kader van de Waterwet aangevraagd worden.

Indien de mate waarin effecten optreden niet om nadere kwantificering vraagt, wordt enkel fase 1 in deze rapportage uitgewerkt. Indien de mate waarin effecten optreden wel om nadere kwantificering vraagt, is ook fase 2 uitgewerkt. Er wordt bij het bepalen van de effecten rekening gehouden met de mogelijke invloed van bemaling van naastgelegen masten op de verlaging. Voor een mastlocatie zijn de twee naastliggende mastlocaties maatgevend voor de verlaging en de effecten.

Dit geohydrologisch onderzoek vormt daarnaast een bron van gegevens en basis voor het door de aannemer op te stellen werkplan en uitvoeringsplan van de bemaling (bemalingsplan).

Daarnaast is aandacht besteed aan de kwalitatieve aspecten, vanuit de voorgenomen lozing van bemalingswater op oppervlaktewater.

3.2 *Veld- en laboratoriumwerkzaamheden*

3.2.1 *Veldwerkzaamheden*

Ten behoeve van het geohydrologisch onderzoek zijn ter plaatse van de toekomstige bouwput de volgende veldwerkzaamheden uitgevoerd:

- 4 sonderingen tot 40 m -mv (of maximale reactiekracht van 16 ton);
- Twee boringen tot ten minste 4,0 m -mv;
- Het plaatsen van ten minste één peilbuis ter bepaling van de freatische grondwaterstand in de deklaag;
- De stijghoogte is bij plaatsing van de peilbuis bepaald. Na een wachttijd van tenminste 1 week is een tweede meting uitgevoerd;
- Het nemen van een monster van het oppervlaktewater. Niet ter plaatse van iedere mastlocatie is een monster genomen, maar wel van elk ontvangend oppervlaktewater (zie bijlage 3-3 voor de locatie van monsternamen).

De datums waarop deze veldwerkzaamheden hebben plaatsgevonden, zijn weergegeven bij de resultaten van de veldwerkzaamheden zoals weergegeven in bijlage 3-2 en 3-3.

3.2.2 *Laboratoriumwerkzaamheden*

Het grondwater in de peilbuizen en het oppervlaktewater is bemonsterd en geanalyseerd op het standaardlozingspakket (Arseen (As), Chloride (Cl), Zuurstof (O₂), Ammonium (NH₄), Stikstof (N-Kjeldahl), Fe²⁺, Fe-totaal, BZV (biologisch zuurstofverbruik), CZV (chemisch zuurstofverbruik), Sulfaat (totaal), Fosfaat (totaal), zuurgraad (pH), geleidingsvermogen (EGV), droogrest onopgeloste bestanddelen (zs)).

De resultaten van de veld- en laboratoriumwerkzaamheden zijn opgenomen in bijlage 3-2. De resultaten zijn tevens beknopt weergegeven in de als bijlage 3-3 opgenomen tekening.

3.3 *Algemene beschrijving tracé*

3.3.1 *Maaiveld*

De hoogtemetingen gedaan tijdens de veldwerkzaamheden zijn in bijlage 3-2 opgenomen. Hieruit leiden wij een gemiddelde maaiveldhoogte ter plaatse van de locatie af van -0,16 m NAP.

3.3.2 Bodemopbouw

In onderstaande paragrafen is de ondiepe bodemopbouw en geohydrologische opbouw beschreven.

3.3.2.1 Ondiepe bodemopbouw

Op basis van boringen uitgevoerd tijdens de veldwerkzaamheden bestaat de deklaag vanaf maaiveld (-0,16m NAP) tot maximale boordiepte uit klei en zand (kleilaag aanwezig van -0,16 tot -2 en van -12,5 tot -14, daartussen zand).

3.3.2.2 Geohydrologische opbouw

De regionale bodemopbouw is weergegeven in onderstaande tabel 3.1. De gegevens uit deze tabel zijn ontleend aan www.DINOloket.nl aangevuld met de lokale locatiespecifieke gegevens zoals naar voren komt uit de sonderingen uitgevoerd in het kader van het geotechnische onderzoek (zie hoofdstuk 4) en de handboringen voor het cultuurtechnisch onderzoek (zie hoofdstuk 2). In onderstaande tabel zijn ook de geohydrologische formaties en de op basis van DINOloket en ervaring geïnterpreteerde parameters weergegeven (weerstanden en doorlatendheden).

Daarnaast is bij de handboringen per laag de waterdoorlatendheid (k-waarde) geschat voor het berekenen van de uit te voeren bemalingen (zie bijlage 1-1).

Tabel 3.1: Geohydrologische opbouw

| Globale diepte (m NAP) | Samenstelling | Geohydrologische eenheid | Formatie | Doorlatendheid/weerstand |
|------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|
| -0,16 tot -7,3 | klei en zand | deklaag | Formatie van Boxtel | 357 dagen |
| -7,3 tot -12,5 | zand | watervoerende laag | Formatie van Boxtel | 1 tot 5 m/d |
| -12,5 tot -40 | klei en zand | slechtdoorlatende laag | Peelo Formatie | 1375 dagen |

3.3.3 Watersysteem

In onderstaande paragrafen zijn de gegevens van het oppervlaktewater en grondwater beschreven.

3.3.3.1 Oppervlaktewaterpeilen

Het peil van het oppervlaktewater bedraagt circa -1,11 m NAP. Dit is gebaseerd op het AHN2 (Algemeen Hoogtebestand Nederland 2) en de veldmetingen van het slootprofiel.

3.3.3.2 Freatisch grondwater

De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) geven de grondwaterstandsfluctuatietoneel aan. Deze kunnen in het veld terug te vinden zijn als hydromorfe profielkenmerken. Op basis van de hydromorfe profielkenmerken in boringen op de locatie is een gemiddelde GHG af te leiden van 0,51 m -mv en de GLG op 1,30 m -mv. Bij een maaiveldniveau van -0,16 m NAP komt dit overeen met een GHG van -0,68 m NAP en een GLG van -1,46 m NAP.

De in peilbuis 66701-1 met filterdiepte 2,00 tot 3,00 m -mv tijdens de veldwerkzaamheden opgenomen freatische stijghoogte is weergegeven in onderstaande tabel. De waarden ten opzichte van maaiveld zijn met de maaiveldhoogte van 0,07 m NAP bij de peilbuis (in het rapport afgerond op twee decimalen) vertaald naar een waarde ten opzichte van NAP.

Tabel 3.2: Ondiepe stijghoogte peilbuis 66701-1

| Datum | Stijghoogte [m -mv] | Stijghoogte [m NAP] |
|------------|---------------------|---------------------|
| 04/23/2015 | 0,90 | -0,83 |
| 04/30/2015 | 1,00 | -0,93 |

Stijghoogten diep grondwater

Op deze locatie is geen diepe peilbuis geplaatst en is in DINOloket in de directe omgeving geen representatief stijghoogteverloop beschikbaar voor de te bronneren bodemlaag.

3.3.3.3 Grond- en oppervlaktewaterkwaliteit

Het waterbeheer voor zowel de kwaliteit van grond- als oppervlaktewater valt onder verantwoordelijkheid van Waterschap Noorderzijlvest. Of gehalten in het grondwater te hoog zijn en maatregelen nodig zijn voordat geloosd kan worden, dient in overleg met het waterschap te worden afgestemd.

De effecten op de waterkwaliteit kenmerken zich in het algemeen door verzilting, vermisting, zuurstofhuishouding, giftigheid, verkleuring, vertroebeling en bodemvorming. De parameters die hier invloed op hebben, zijn bepaald door een bemonstering en analyse van het grondwater in de peilbuizen en van het oppervlaktewater. De resultaten hiervan staan in tabel 3.4 weergegeven. Van het diepe grondwater zijn geen kwaliteitsgegevens beschikbaar.

Voor het lozen van grondwater is het Besluit lozing buiten inrichting van toepassing (16 maart 2011, artikel 3.2). Lozing in oppervlaktewater is toegestaan indien het gehalte onopgeloste stoffen ten hoogste 50 mg/l bedraagt en als gevolg van de lozing geen visuele verontreiniging optreedt. Dit laatste hangt over het algemeen samen met de aanwezigheid van ijzer en het zuurstofgehalte.

Ter plaatse van de lozingspunten zijn het oppervlaktewater en de waterbodem geanalyseerd. Dit is gedaan om de kwaliteit van het oppervlaktewater inzichtelijk te maken en de mate van visuele verontreiniging als gevolg van opwerveling van de waterbodem te kunnen inschatten.

In tabel 3.4 is tevens de norm voor onopgeloste bestanddelen in oppervlaktewater opgenomen. De tabel is aangevuld met indicatieve lozingsnormen voor de parameters die vanuit de zorgplicht relevant zijn voor de waterkwaliteit. Deze normen zijn echter indicatief en gebaseerd op Commissie Integraal Waterbeheer (Kleine en kortdurende lozingen Wvo, juni 2001).

Tabel 3.4: Grond- en oppervlaktewaterkwaliteit en indicatieve lozingsnormen

| Parameter | Eenheid | Meetwaarde grondwater ondiep (66701-1-2) | Meetwaarde grondwater diep | Meetwaarde oppervlaktewater (66701OW-1-1) | Indicatieve norm |
|------------------------------------|----------------------|--|----------------------------|---|------------------|
| Filterdiepte | m -mv | 2,00 tot 3,00 | n.b.* | n.v.t. | n.v.t. |
| Droogrest onopgeloste bestanddelen | mg/l | 5,00 | n.b.* | 7,10 | < 50,00 |
| Zuurstof [O] | mg O ₂ /l | 1,10 | n.b.* | 12,40 | > 5,00 |
| IJzer [Fe] | mg/l | 0,34 | n.b.* | 0,20 | < 5,00 |
| Ammonium (als N) | mg N/l | 0,13 | n.b.* | < 0,05 | < 20,00 |
| Arseen [As] | µg/l | 2,20 | n.b.* | 9,10 | < 30,00 |
| Chloride [Cl] | mg/l | 33,00 | n.b.* | 26,00 | < 200,00 |
| Fosfor [P] | mg/l | 0,14 | n.b.* | 0,42 | < 1,00 |
| Stikstof (N; volgens Kjeldahl) | mg/l | 1,30 | n.b.* | 1,60 | < 20,00 |
| Sulfaat (opgelost, als S) | mg S/L | 6,00 | n.b.* | 6,80 | < 100,00 |

*n.b. = niet beschikbaar.

De gehalten, waargenomen in peilbuis 66701-1 met filterdiepte 2,00 tot 3,00 m -mv rond de diepte van de grondwateronttrekking, worden representatief geacht voor de lozing van de grondwateronttrekking.

De indicatieve lozingsnorm voor zuurstof wordt overschreden en de concentratie in het ontvangende oppervlaktewater is hoger dan die in het te lozen water. De verwachting is dat er door de lozing een verslechtering in waterkwaliteit in het ontvangende oppervlaktewater optreedt.

De maatregel die genomen kan worden om de concentratie zuurstof te verhogen is het beluchten van het grondwater.

3.4 Bemaling

3.4.1 Aanlegmethode bi-pole mast

De afmeting van de bouwput bedraagt 25x50 m. De benodigde ontgravingsdiepte bedraagt 3,50 m – mv. Voor de aanleg van de mastvoet wordt met een maximale aanlegperiode en bemalingsduur van 4 weken gerekend.

3.4.2 Berekening

Bij de berekening van het waterbezwaar is rekening gehouden met de volgende uitgangspunten.

3.4.2.1 Uitgangspunten

- De berekeningen zijn uitgevoerd ten opzichte van de stijghoogte in het watervoerend pakket om geen onderschatting te maken van het waterbezwaar (worstcase-scenario);
- Bij de bemaling is uitgegaan van een ontwateringsdiepte van 0,5 m beneden de putbodem;
- De onttrekkingshoeveelheden en bijbehorende verlagingen zijn berekend uitgaande van een instationair onttrekkingsdebiet. Bij een gespannen pakket is uitgegaan van een stationair onttrekkingsdebiet aangezien binnen de aangehouden bemalingsduur het maximale invloedgebiedsgebied wordt bereikt;
- Voor analytische berekeningsmethoden is een oneindig uitgestrekt homogeen pakket verondersteld. Bij een gespannen pakket is uitgegaan van een stationair onttrekkingsdebiet aangezien binnen de aangehouden bemalingsduur het maximale invloedgebiedsgebied wordt bereikt;
- In de onttrekkingshoeveelheden is geen rekening gehouden met een eventuele toename in debiet als gevolg van de nabije ligging van oppervlaktewater;
- In de berekeningen wordt rekening gehouden met de effectieve dikte van de watervoerende laag (onvolkomenheid van filters volgens Forcheimer);
- De lozing van het onttrokken grondwater kan plaatsvinden op nabij gelegen oppervlaktewater, waar ook het monster uit oppervlaktewater is genomen (zie bijlage 3-3);
- Per mastlocatie wordt met een maximale bemalingsduur van 4 weken gerekend.

3.4.2.2 Debiet en waterbezwaar

Bij de bemalingen kan sprake zijn van een freatische, een deels semi-gespannen en deels gespannen situatie van het grondwater. De formule van Theis kan worden gebruikt bij instationaire bemaling voor deze drie situaties. Omdat deze allemaal voorkomen op dit tracé is de formule van Theis toepasbaar. Hiervoor dient wel de parameter meewerkend porievolume of specifieke berging per situatie aangepast te worden. Op de delen van het tracé waar een gespannen situatie van het grondwater aanwezig is, passen wij de formule van De Glee toe.

Theis

Voor de berekening van debieten en verlaging van de stijghoogte in freatische, een deels semi-gespannen situatie van het grondwater is gebruik gemaakt van een afgeleide van de formule van Theis (1935).

$$Q_{Theis} = \frac{s_r \cdot 4 \cdot \pi \cdot kD}{W(u)}$$

met S_r = gewenste verlaging ter hoogte van de bouwput (m)
 kD = transmissiviteit (m²/d)
 $W(u)$ = Theis Well functie (-)

Waarin u :

$$u = \frac{r^2 S}{4 \cdot kD \cdot t} \quad (-)$$

met r = straal bouwput (m)

$$\begin{aligned} S &= \text{bergingscoëfficiënt} \quad (-) \\ t &= \text{tijd} \quad (d) \end{aligned}$$

$W(u)$: Theis well functie, die benaderd kan worden door:

$$W(u) = -0,5772 - \ln u + u - \frac{u^2}{2.2!} + \frac{u^3}{3.3!} - \frac{u^4}{4.4!} + \dots$$

De Glee

Op de delen van het tracé waar een gespannen situatie van het grondwater aanwezig is, passen wij de formule van De Glee toe.

Spanningsbemaling

De formule van De Glee kan worden gebruikt voor stationaire berekeningen in semi-gespannen aquifers. In dat geval is sprake van nalevering vanuit de aquitard of bovenliggende aquifer. De volgende randvoorwaarden:

- Aquifer is semi-gespannen;
- Aquifer en aquitard zijn oneindig uitgestrekte pakketten;
- Homogeen, isotroop en uniforme dikte van de aquifer;
- Uitgangssituatie: horizontale grondwaterspiegel;
- Constante onttrekkingshoeveelheid en stroming naar de put is stationair;
- Volkomen bron;
- Verticale stroming in aquitard;
- Verwaarloosbare verlaging in boven- (en onder-)gelegen aquifer;
- $\lambda > 3D$.

Maatgevend voor de mate van nalevering van grondwater uit een boven- (en onder)liggend pakket is de weerstand van de aquitard (deklaag) en de hoeveelheid te onttrekken water.

Formule van De Glee:

$$Q_{DeGlee} = \frac{(s.2.\pi.kD)}{K_0(r/\lambda)}$$

met s = gewenste verlaging ter hoogte van de bouwput
 $K_0(r/\lambda)$ = Besselfunctie
 r = straal van de bouwput
 λ = spreidingslengte = $\sqrt{k * D * c}$
 k = doorlatendheid
 D = dikte aquifer
 c = weerstand aquitard

3.4.2.3 Opbarstgevaar

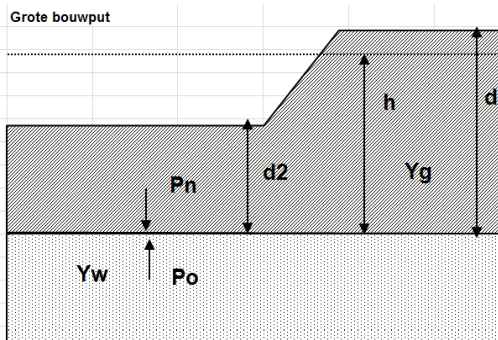
Indien zich onder de bouwputbodem een slecht doorlatende laag bevindt, bestaat er een risico dat de bouwputbodem, als gevolg van de waterdruk aan de onderzijde van deze laag, zal opbarsten. Het gevaar voor opbarsten wordt bepaald door de verhouding tussen de opwaartse en neerwaartse krachten, in formule:

$$V_f = P_n/P_o = d_2 * \gamma_g / h * \gamma_w$$

Waarin:

V_f veiligheidsfactor, verhouding tussen neer- en opwaartse druk (1,2);
 P_n neerwaartse druk door bovenliggende grondlagen (kN/m²);
 P_o opwaartse druk (waterspanning) (kN/m²);
 d_2 dikte van de slecht doorlatende grondlagen onder de bouwputbodem (m);
 γ_g gemiddeld volumegewicht van de grond inclusief poriewater (kN/m³);

- Yw gemiddeld volumegewicht van poriewater (kN/m²);
 h stijghoogte van het grondwater in de onderliggende watervoerende laag t.o.v. de onderzijde van de slecht doorlatende laag.



Tabel 3.5: Uitgangspunten en uitkomsten van de opbarstberekening.

| mast | uitgangspunten | | | Yw | aandeel bodem | | | Yg | evenwichtsberekening | | | |
|------|----------------|-------|-------|------|---------------|-----------|-----------|-------|----------------------|---------|---------|---------------------------|
| | d2 [m] | d [m] | h [m] | | veen [10] | klei [14] | zand [18] | | Pn [kN] | Po [kN] | Yf <1,2 | verlaging stijghoogte [m] |
| 667 | 3,63 | 7,10 | 6,73 | 9,80 | 0,00 | 0,50 | 0,50 | 16,00 | 58,08 | 65,95 | Ja | 1,8 |

Voor de opbarstberekening is gebruik gemaakt van de hoogste waarde van de gemeten grondwaterstanden (freatisch) en stijghoogtes (watervoerend pakket).

Uit bovenstaande tabel volgt of er een veiligheidsfactor (Yf) is, die al dan niet groter is dan 1,2. Aangezien hier "Ja" aangegeven is, is een verlaging van de stijghoogte door spanningsbemaling van 1,8 meter benodigd om opbarsting van de bouwput te voorkomen.

3.4.2.4 Bandbreedteanalyse

Voor de bandbreedteanalyse is een tweetal parameters die we beschouwen:

- Bodemopbouw;
- Stijghoogten.

De gegevens van het te bemalen werk zoals bemalingsduur en afmetingen nemen wij niet mee omdat deze als uitgangspunt gezien moeten worden.

Het onttrekkingsdebiet en waterbezwaar worden voornamelijk bepaald door de doorlatendheid van de aanwezige zandlaag onder de deklaag. Op basis van de boorbeschrijvingen en ervaring hebben we een kD waarde van 26,00 m²/dag en een dikte van 5,20 m aangehouden. De doorlatendheid zou kunnen variëren tussen 1,00 m/dag en 5,00 m/dag. Bij de berekening van het debiet en waterbezwaar wordt rekening gehouden met deze spreiding.

Uitgangspunt is het worst-case scenario, daarom zijn het uiteindelijke debiet en waterbezwaar met de maximale doorlatendheid opgenomen in het rapport.

3.4.2.5 Debiet en waterbezwaar

Deklaag

Voor de bemaling van de deklaag met een verlaging ten opzichte van de GHG van 3,49 m is het totaal benodigd debiet berekend op 26,35 m³/uur. Bij een verlaging ten opzichte van de GLG van 2,70 m is het totaal benodigde debiet berekend op 20,4 m³/uur.

Spanningsbemaling

Voor de spanningsbemaling van de watervoerende laag met een verlaging ten opzichte van de maximaal gemeten stijghoogte is voor een verlaging van 1,8 m het totaal benodigd debiet berekend

op 17,37 m³/uur. Bij GLG is voor de benodigde verlaging in de watervoerende laag een debiet van 8,64 m³/uur nodig.

Het totale debiet van de bemaling bedraagt bij GHG 43,72 m³/uur en bij GLG 29,04 m³/uur.

Waterbezwaar

De bemalingsduur bedraagt vier weken. Het totaal verwachte waterbezwaar in de bemalingsperiode van 4 weken bedraagt circa 29.383 m³ bij GHG en 19.528 m³ bij GLG.

Het waterbezwaar overschrijdt de vergunningsplichtige hoeveelheid niet.

Een aantal zaken kan leiden tot een hoger waterbezwaar dan hier berekend is. Er kan neerslag vallen. Daarnaast moet rekening gehouden worden met het leegpompen van de bouwkuip en mogelijk leegpompen van nabijgelegen oppervlaktewater. Ook kunnen mogelijke onvoorziene situaties tot extra waterbezwaar leiden. Deze zijn niet meegenomen in de berekening van het waterbezwaar.

3.4.3 Bemalingswijze

Bij de bemalingswijze dient rekening gehouden te worden met de heterogeniteit in bodemopbouw. Het goed ontwateren van de verschillende lagen in de bodem kan door het toepassen van verticale onttrekkingfilters met lange perforatie en, al dan niet haalbuizen.

3.4.4 Verlaging grondwaterstand en invloedsgebied

3.4.4.1 Invloedsgebied freatisch pakket

In afbeelding 3.1 is de ligging van de mastlocatie en het maximale invloedsgebied weergegeven op een topografische ondergrond.

Het maximale invloedsgebied in de deklaag bedraagt 95 m, onder de slecht doorlatende laag in de watervoerende laag 130 m. Dit maximale invloedsgebied is weergegeven op kaart om een eventuele afweging te maken over het al dan niet acceptabel zijn van deze effecten.

3.4.4.2 Invloedsgebied watervoerend pakket

Tabel 3.6: Invloedsgebieden bij GHG

| verlaging | afstand [m] | |
|-----------|------------------|---------------------|
| | freatisch pakket | watervoerend pakket |
| 0,05 m | 95 | 130 |
| 0,10 m | 85 | 105 |
| 0,20 m | 75 | 85 |
| 0,50 m | 60 | 60 |
| 1,00 m | 45 | 40 |

3.4.5 Beknopte analyse mogelijke effecten

Binnen het maximale invloedsgebied zijn aanwezig: watergang zonder kering (ca. 65 m afstand en een verlaging van 0,4-0,5 m), landbouwweg (ca. 15 m afstand en een verlaging van > 1,00m), bestaande vakwerkmast (60 m afstand) en landbouw met landbouwwatergangen (zie afbeelding 3.1).

Watergang zonder kering

Langs de watergang, de Fransumer Voorkwerktocht (afstand 45 m), is geen kering aanwezig. Wel wordt geadviseerd om voorafgaand aan de werkzaamheden het waterschap te informeren.

Landbouwweg

Ter plaatse van de landbouwweg wordt een verlaging van de grondwaterstand verwacht van circa 1,00 m in de deklaag. Op basis van deze verlaging is risico op zettingsschade aanwezig. Gezien het hierom een landbouwweg gaat wordt geadviseerd om contact op te nemen met de beheerder en eventuele zettingsschade te herstellen.

Bestaande vakwerkmast

De bodemopbouw en grondwaterverlagingen ter plekke van de bestaande vakwerkmast geven aan dat geen risico op zettingen aanwezig is.

Landbouw (met watergangen)

Als gevolg van de verlaging van de grondwaterstand is niet uit te sluiten dat droogteschade optreedt aan de vegetatie van landbouwgebieden. Voorafgaand aan de werkzaamheden moet worden afgestemd met de beheerder en eigenaar.

Grondwaterbeschermingsgebieden

De locatie is niet gelegen in een waterwingebied of boringsvrije zone en dus ook niet binnen een grondwaterbeschermingsgebied.

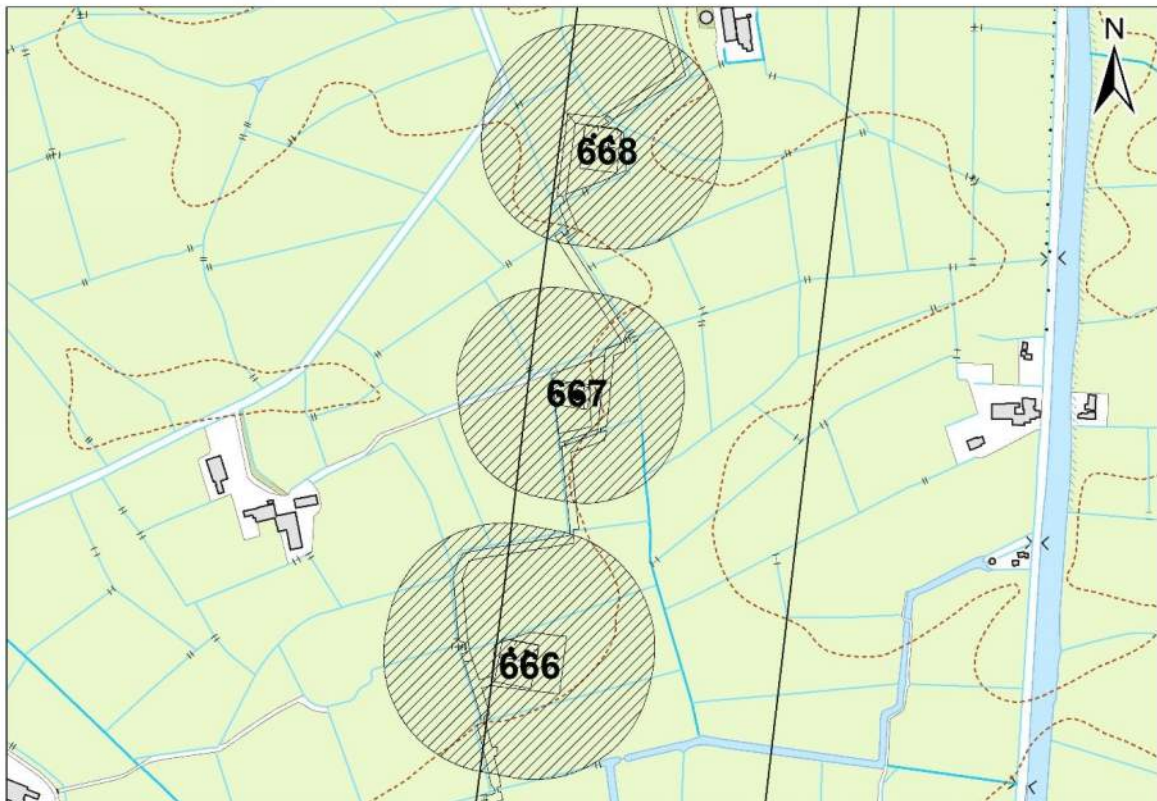
Grondwateronttrekkingen

Grondwateronttrekkingen van derden zijn op basis van het landelijk grondwaterregister en gegevens van de provincie niet aanwezig. Er is geen informatie beschikbaar over onttrekkingen die niet bij de provincie zijn geregistreerd.

Mogelijke maatregelen om het invloedsgebied te verkleinen zijn:

- Verhogen van de mastvoet;
- Toepassen van retourbemaling, in het geval van spanningsbemaling;
- Toepassen van onttrekkingsbeperkende maatregelen zoals waterdichte (beton)vloeren of biologische afbreekbare waterremmende injectievloeistof;
- Verkorten van de bemalingsduur.

Afbeelding 3.1: Ligging mastlocatie en invloedsgebied op topografische ondergrond (Bron: top10NL-Kadaster)



3.5 *Effecten grondwater*

Op basis van de aanwezige bodemopbouw is het berekende invloedsgebied op locatie 667 representatief voor de nabij gelegen mastlocaties. Aanleiding voor een uitgebreide analyse van effecten is daarom niet aanwezig. De thema's in onderstaande paragrafen 3.5 en 3.6 worden daarom niet verder uitgewerkt.

- 3.5.1 Zettingen
- 3.5.2 Droogteschade landbouw
- 3.5.3 Droogteschade natuur
- 3.5.4 Verontreinigingen
- 3.5.5 Archeologie
- 3.5.6 Grondwateronttrekkingen derden

3.6 *Uitvoeringstechnische aspecten*

- 3.6.1 Technische principes bemaling
- 3.6.2 Voorschriften, vergunningen en heffingen
- 3.6.3 Monitoring

3.7 *Samenvatting*

In onderstaande tabel 3.7 is een samenvatting weergegeven van het verwachte waterbezwaar, de geadviseerde bemalingswijze en aandachtspunten.

Tabel 3.7: Samenvatting bemaling









| thema | resultaat |
|--|---|
| lozing | Aandachtspunt is zuurstof |
| spanningsbemaling noodzakelijk | Ja |
| debiet freatisch pakket | 26,35 m ³ /uur |
| debiet watervoerend pakket/spanningsbemaling | 17,37 m ³ /uur voor GHG |
| debiet totaal | 43,72 m ³ /uur voor GHG |
| bemalingsduur | 4 weken |
| totaal waterbezwaar | 29.383 m ³ |
| Invloedgebied deklaag | 95 m |
| Invloedgebied watervoerend pakket | 130 m |
| Bemalingswijze | Verticale bemaling van deklaag en watervoerende laag |
| Potentieel effect | Mogelijk droogteschade aan landbouw en herstelwerkzaamheden landbouwweg. Informeren waterschap. |

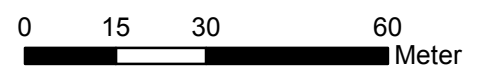
3.8 *Bijlagen H3*

- Bijlage 3-1: Locatie inclusief onderzoekspunten
- Bijlage 3-2: Overzicht veldgegevens en analyseresultaten
- Bijlage 3-3: Tekening: waterinformatiekaart



Verklaring

-  Werkterrein + bouwweg
-  Bouwput
-  Masten
-  Locatie sondering incl. nummer
-  Locatie boring tot 0,50 m-mv
-  Locatie boring tot 1,20 m-mv
-  Locatie boring tot 4,00 m-mv
-  Locatie boring + peilbuis



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|-----------|--------------------|----------------------------|--------|------------------------|------------------|
| TITEL | | GEOHYDROLOGIE KAART MAST : | | 667 | |
| | | Noord - West 380 kV | | | |
| STATUS | GETEKEND DOOR | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER | |
| | D. Dobri | | | TenneT | |
| | GECONTROLEERD DOOR | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WIJZIGING | GETEKEND BIJ |
| | E. Aldershof | | | | ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD | AFD. | PAR. | SCHAAL | DATUM 1e UITGAVE |
| | J. Assink | | | 1:1250 | 26.05.2015 |
| | | | | DATUM WIJZIGING | |
| VAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT | NUMMER | WIJZ. NR. |
| | | | A3 | Mast nr. 667 | 1 |

Bijlage 3-2 overzicht veldgegevens mast 667

Van het diepe grondwater zijn geen analysegegevens beschikbaar.

Tabel 3.8: Veldmetingen peilbuis 66701-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------|---------------|---------|
| Datum monstername | 04/30/2015 | |
| Filterdiepte | 2,00 tot 3,00 | m-mv |
| Zuurgraad | 7,20 | |
| Geleidbaarheid stabiel | 990,00 | µS/cm |
| Grondwaterstand | 1,00 | m-mv |
| Temperatuur | 10,20 | °C |

Tabel 3.9: Analyse grondwater peilbuis 66701-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------------------|---------------|-----------|
| Filterdiepte | 2,00 tot 3,00 | m-mv |
| Ammonium | 0,17 | mg/l |
| Ammonium (als N) | 0,13 | mg N/l |
| Arseen [As] | 2,20 | µg/l |
| BZV-5 | 2,00 | mg O2/l |
| Chloride | 33,00 | mg/l |
| CZV | 30,00 | mg/l |
| Droogrest onopgeloste bestanddelen | 5,00 | mg/l |
| Fosfaat (als P2O5) | 0,32 | mg P2O5/l |
| Fosfaat (als PO4) | 0,43 | mg PO4/l |
| Fosfor [P] | 0,14 | mg/l |
| IJzer [Fe] | 0,34 | mg/l |
| Stikstof (N; vlg. Kjeldahl) | 1,30 | mg/l |
| Sulfaat (als SO4) | 18,00 | mg SO4/l |
| Sulfaat (opgelost, als S) | 6,00 | mg S/L |
| Zuurstof [O] | 1,10 | mg O2/l |

Tabel 3.10: Veldmetingen oppervlaktewater 66701OW-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------|------------|---------|
| Zuurgraad | 7,62 | |
| Geleidbaarheid stabiel | 1120 | µS/cm |
| Temperatuur | 11,00 | °C |

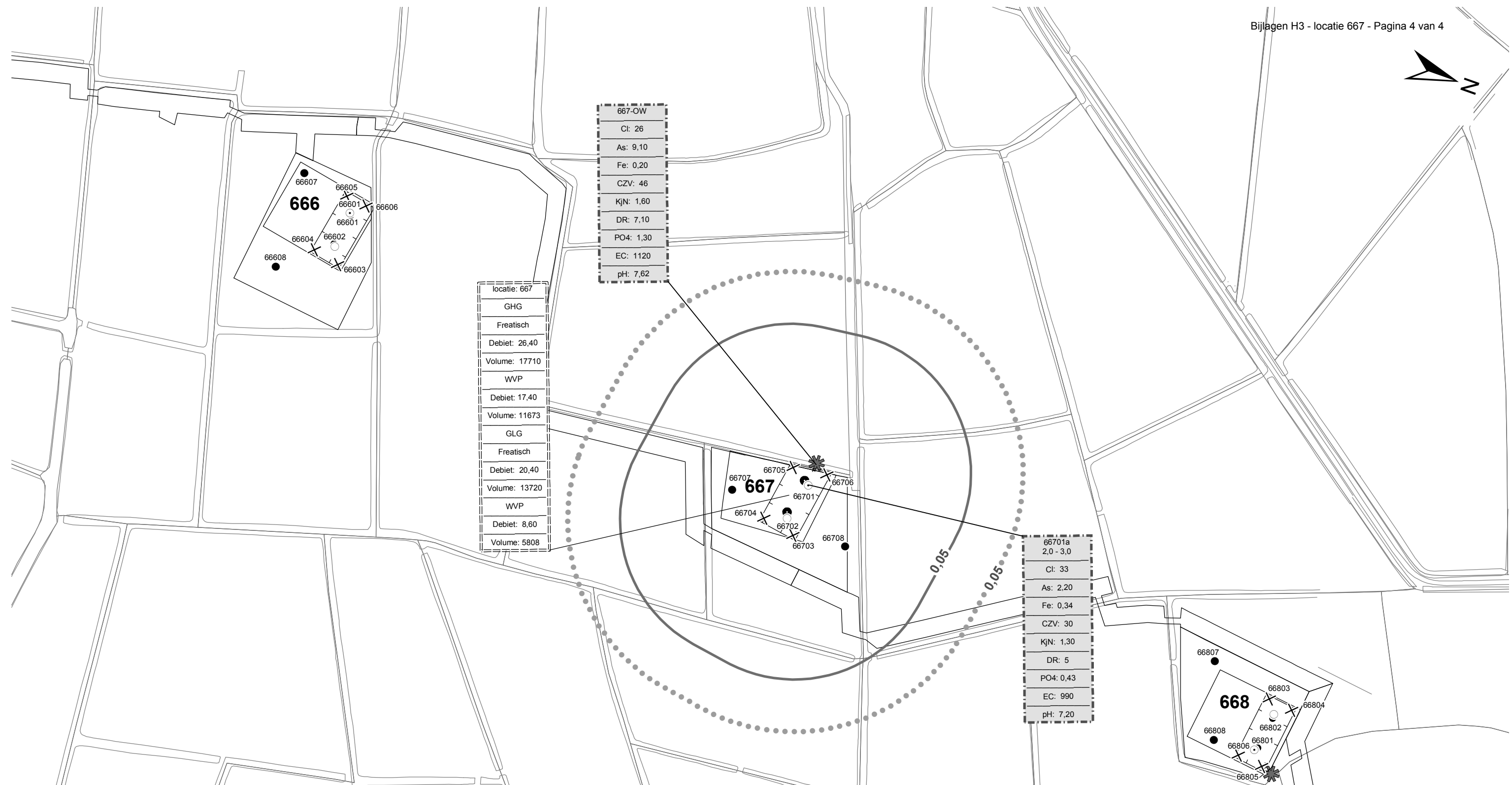
Tabel 3.11: Analyse oppervlaktewater 66701OW-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------------------|------------|-----------|
| Datum monstername | 04/30/2015 | |
| Ammonium | < 0,065 | mg/l |
| Ammonium (als N) | < 0,05 | mg N/l |
| Arseen [As] | 9,10 | µg/l |
| BZV-5 | 4,80 | mg O2/l |
| Chloride | 26,00 | mg/l |
| CZV | 46,00 | mg/l |
| Droogrest onopgeloste bestanddelen | 7,10 | mg/l |
| Fosfaat (als P2O5) | 0,97 | mg P2O5/l |
| Fosfaat (als PO4) | 1,30 | mg PO4/l |
| Fosfor [P] | 0,42 | mg/l |
| IJzer [Fe] | 0,20 | mg/l |
| Stikstof (N; vlg. Kjeldahl) | 1,60 | mg/l |

| | | |
|--------------------------------|-------|-----------------------|
| Sulfaat (als SO ₄) | 20,00 | mg SO ₄ /l |
| Sulfaat (opgelost, als S) | 6,80 | mg S/L |
| Zuurstof [O] | 12,40 | mg O ₂ /l |

Tabel 3.12: Maaiveldhoogten

| X-coördinaat | Y-coördinaat | Maaiveldniveau in m NAP |
|--------------|--------------|-------------------------|
| 227497,6 | 587652,8 | 0,067 |
| 227523,1 | 587646,8 | -0,148 |
| 227532,9 | 587654,2 | -0,145 |
| 227528,4 | 587632 | -0,047 |
| 227517,2 | 587605,3 | -0,003 |
| 227489,7 | 587639,3 | -0,236 |
| 227486,9 | 587662,2 | -0,232 |
| 227528,2 | 587689,6 | -0,187 |
| 227361,9 | 587334 | 0,009 |
| 227356,9 | 587383,9 | -0,202 |
| 227372 | 587428,6 | -0,419 |
| 227421,7 | 587436,7 | -0,371 |
| 227471,6 | 587444,8 | -0,146 |
| 227512,5 | 587464,9 | -0,45 |
| 227510,1 | 587512,8 | -0,064 |
| 227503,8 | 587562,9 | -0,004 |
| 227543,9 | 587588 | -0,195 |
| 227556 | 587634,3 | -0,121 |



| |
|-----------|
| 667-OW |
| Cl: 26 |
| As: 9,10 |
| Fe: 0,20 |
| CZV: 46 |
| KjN: 1,60 |
| DR: 7,10 |
| PO4: 1,30 |
| EC: 1120 |
| pH: 7,62 |

| |
|---------------|
| locatie: 667 |
| GHG |
| Freatisch |
| Debiet: 26,40 |
| Volume: 17710 |
| WVP |
| Debiet: 17,40 |
| Volume: 11673 |
| GLG |
| Freatisch |
| Debiet: 20,40 |
| Volume: 13720 |
| WVP |
| Debiet: 8,60 |
| Volume: 5808 |

| |
|-----------|
| 66701a |
| 2,0 - 3,0 |
| Cl: 33 |
| As: 2,20 |
| Fe: 0,34 |
| CZV: 30 |
| KjN: 1,30 |
| DR: 5 |
| PO4: 0,43 |
| EC: 990 |
| pH: 7,20 |

Verklaring

- Werkterrein + bouwwegen
- Bouwput
- Masten
- Locatie sondering incl. nummer
- Locatie boring tot 0,50 m-mv
- Locatie boring tot 1.20 m-mv
- Locatie boring tot 4.00 m-mv
- Locatie boring + peilbuis
- Locatie oppervlaktewater monster

- Verlagingscontouren (GHG)**
- Verlagings 0,05 m freatisch
 - Verlagings 0,05 m WVP
- Verlagingscontouren (GLG)**
- Verlagings 0,05 m freatisch
 - Verlagings 0,05 m WVP
- Verklaring labels**
- Gegevens locatie
 - Analyseresultaten grondwater

- Verklaring analyseresultaten:**
- Cl :Chloride (in mg/l)
 - As :Arseen (in µg/l)
 - Fe :IJzer (in mg/l)
 - CZV :Chemisch zuurstof verbruik (in mg O₂ /l)
 - KjN :Stikstof volgens Kjeldahl (in mg/l)
 - DR :Droogrest onopgeloste bestanddelen (in mg/l)
 - PO4 :Fosfaat (mg/l)
 - pH :Zuurgraad
 - EC :Elektrische geleidbaarheid (µS/cm)
- Eenheden Krusingen en Strekkingen:**
- Debieten (Q) (in m³ / uur)
 - Volumes (V) (in m³)
- Afkortingen
SB: Spanningsbemaling

Locatie VKA versie 2.8
Toegangsweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|--|--------------------|-------------|--------|------------------------|------------------|
| TITEL | | | | | |
| Waterinformatiekaart mast : 667 | | | | | |
| Noord - West 380 kV | | | | | |
| STATUS | GETEKEND DOOR | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER | |
| | D. Dobri | | | | |
| | GECONTROLEERD DOOR | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WIJZIGING | GETEKEND BIJ |
| | E. Aldershof | | | | ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD | AFD. | PAR. | SCHAAL | DATUM 1e UITGAVE |
| | J. Assink | | | 1:2500 | 27.05.2015 |
| | | | | DATUM WIJZIGING | |
| WAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT | NUMMER | WIJZ NR. |
| | | | A3 | Mast nr. 667 | 0 |

4 Grondmechanisch onderzoek

Verantwoording

Titel: Grondmechanisch onderzoek: project: Noord-West 380 kV
deelgebied 1
mastnummer 667

Projectnummer: 000.144

Referentienummer: 6012-0102-000.R667

Revisie: 1

Datum: 13-03-2015

Auteur(s): G.Hofstede
E-mail adres: b.bosman@fugro.nl

Gecontroleerd door: B. Bosman, teamleider sonderingen
Paraaf gecontroleerd: BB

Goedgekeurd door: W.H.J. van der Velden, projectleider
Paraaf goedgekeurd: WHV

Contact: B. Bosman, teamleider sonderingen

INHOUDSOPGAVE

- 4.1. Inleiding
 - 4.2. Uitzetten en waterpassen
 - 4.3. Sonderen
 - 4.4. Onderzoekresultaten
- Bijlagen

4.1. Inleiding

Ten behoeve van het funderingsontwerp en de omgevingsvergunning voor de bouw van de mast zijn er gegevens verzameld van de bodemopbouw. De resultaten zijn in dit hoofdstuk beschreven.

Ter plaatse van de mastlocatie zijn de volgende veldwerkzaamheden uitgevoerd:

- 3 sonderingen met meting van plaatselijke wrijvingsweerstand tot 40 m -mv [of maximale reactiekracht], waarvan 1 sondering met meting van de waterspanning.
- Het bepalen van de ongedraineerde schuifsterkte van slappe kleilagen aan de hand van een bolconus-sondering.

De sonderingen DKMP667-1, DKMB667-3 en DKM667-4 hebben niet de beoogde diepte van 40 m – mv gehaald; op een mindere diepte is de maximale reactiekracht van de sondeertruck - t.w. 16 ton (standaard conus) en 1,5 ton (bolconus) - bereikt.

4.2. Uitzetten en waterpassen

De onderzoeklocaties zijn door Fugro GeoServices B.V. uitvoering uitgezet en gewaterpast, waarbij de locaties zijn gemeten met behulp van GPS-RTK en zijn weergegeven ten opzichte van RD/NAP. De onderzoekslocaties zijn weergegeven op de situatietekening.

De coördinaten van de onderzochte punten zijn onderaan de sondeergrafieken en in onderstaande tabel weergegeven.

| | X-coördinaat | Y-coördinaat | Maaiveldniveau (NAP) |
|-----------|--------------|--------------|----------------------|
| DKMP667-1 | 227518.5 | 587638.3 | -0.09 |
| DKM667-2 | 227519.4 | 587652.3 | -0.07 |
| DKMB667-3 | 227495.3 | 587655.9 | 0.00 |
| DKM667-4 | 227494.7 | 587642.1 | -0.01 |

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties in het terrein is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. De gerapporteerde hoogtes zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

Voor een verklaring van de op de situatietekening gebruikte tekens en symbolen wordt verwezen naar de bijlage "Legenda Terreinproeven en Grondsoorten".

4.3. Sonderen

De sonderingen zijn uitgevoerd met de elektrische Fugro-kleefmantelconus conform norm NEN-EN-ISO 22476-1, toepassingsklasse 3. Een beschrijving van de gevolgde meet- en registratiemethode is gegeven in de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen". De conus is voorzien van een hellingmeter. In de sondeergrafieken is de diepte gecorrigeerd voor de gemeten afwijking van de verticaal.

Op de grafieken van de sonderingen is het wrijvingsgetal weergegeven. Dit is de verhouding tussen de plaatselijke wrijvingsweerstand en de conusweerstand. Empirisch is vastgesteld dat het wrijvingsgetal een nauwe relatie heeft met de grondsoort, zodat een goede indicatie van de laagopbouw is verkregen.

De sonderingen zijn uitgewerkt met een interpretatie van het wrijvingsgetal voor identificatie van de bodemlagen. De identificatie van de bodemlagen is uitgevoerd volgens Robertson (1990), die door Fugro is aangepast aan de Nederlandse omstandigheden. Voor achtergronden en beperkingen wordt verwezen naar de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen". De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie.

Op de sondeergrafiek waarop het resultaat van de meting van de waterspanning is gepresenteerd, is ook de waterspanningsindex gegeven. Dit is de verhouding tussen de waterspanning en de conusweerstand. In het algemeen kan worden gesteld dat een hoge index een minder goed water

doorlatende laag weergeeft. Voor de interpretatie van de waterspanningsonderingen verwijzen wij naar de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen".

De bolconus is een meetinstrument waarvan de werking vergelijkbaar is met de standaard sondeerconus. Met de bolconus worden net zoals bij de gewone sondering de conusweerstand, de plaatselijke wrijving en de waterspanning geregistreerd. De bolconus heeft echter specifiek andere kenmerken die het mogelijk maken slappe gronden beter te onderzoeken, zoals:

- Een bolvormig uiteinde van de conus i.p.v. een kegel;
- Een gevoeliger druk sensor in punt;
- Een kleinere diameter van de mantel;
- Waterspanningsmeters op het uiteinde van conus en direct achter de bol;

De belangrijkste van deze eigenschappen zijn het bol-vormige uiteinde van de conus en de gevoelige druk sensor. Het basis oppervlak van een standaard sondeerconus is 1000 mm². De bolconus heeft een basis oppervlak van 4778 mm². Het grotere oppervlak en de gevoeliger druk sensor zijn goed toepasbaar in slappe veenlagen en voor het opsporen van kleine siltlaagjes. De maximale druk voor een bolconus bedraagt 2 MPa.

Door het toepassen een rekenfactor (11 à 15,5 afhankelijk van de grondsoort) op de conusweerstand kan de Cu worden bepaald. De exacte waarde van deze factor berust vaak op basis van ervaring. Met het toepassen van de insitu-vane kan deze rekenfactor worden onderbouwd met een onafhankelijke gemeten waarde.

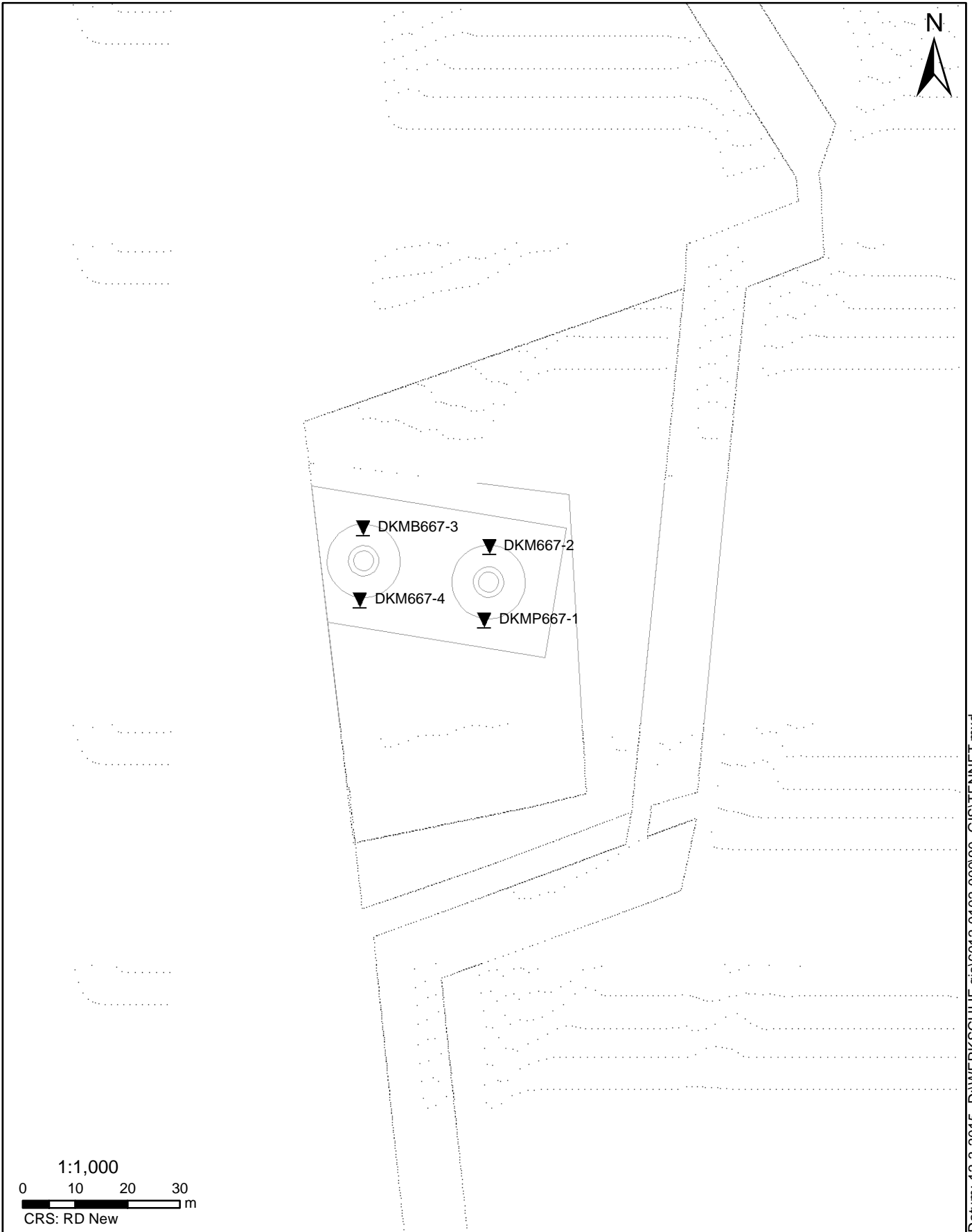
4.4. *Onderzoeksresultaten*

De onderzoeksresultaten zijn opgenomen in de volgende bijlagen:

| | |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Bijlage: 6012-0102-000-667 | Situatie inclusief onderzoekslocaties |
| Bijlage: DKMP667-1 t/m DKM667-4 | Sonderingen |
| Bijlage: DKMB667-3 | Bolconus |

"Legenda Terreinproeven en Grondsoorten"

"Continu Elektrisch Sonderen"



Datum: 12-3-2015 D:\WERK\SCHIJF gis\6012-0102-000\90_GIS\TENNET.mxd

SITUATIE

NOORD - WEST 380

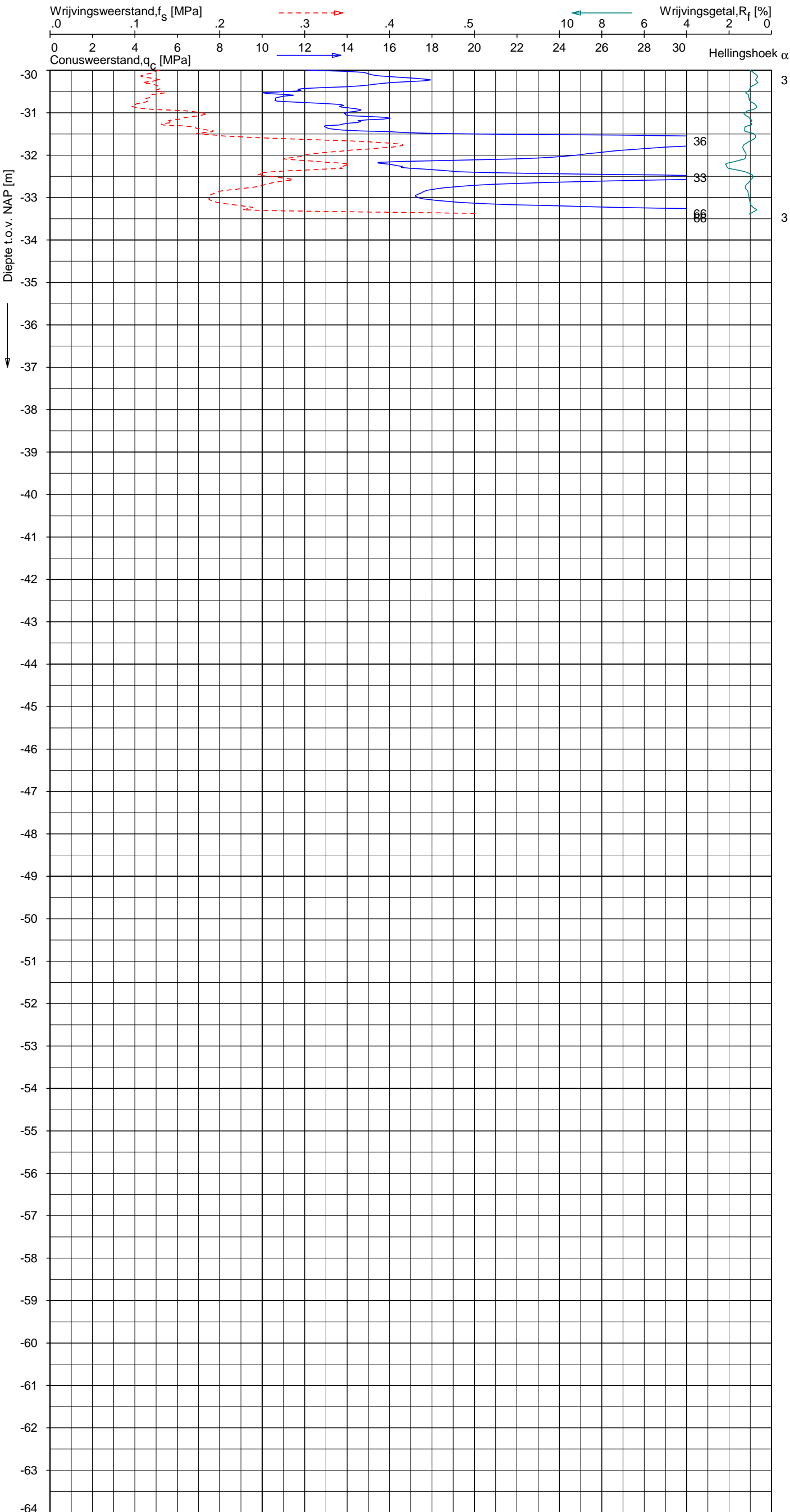
Opdr.nr.: 6012-0102-000

Bijlage : 667

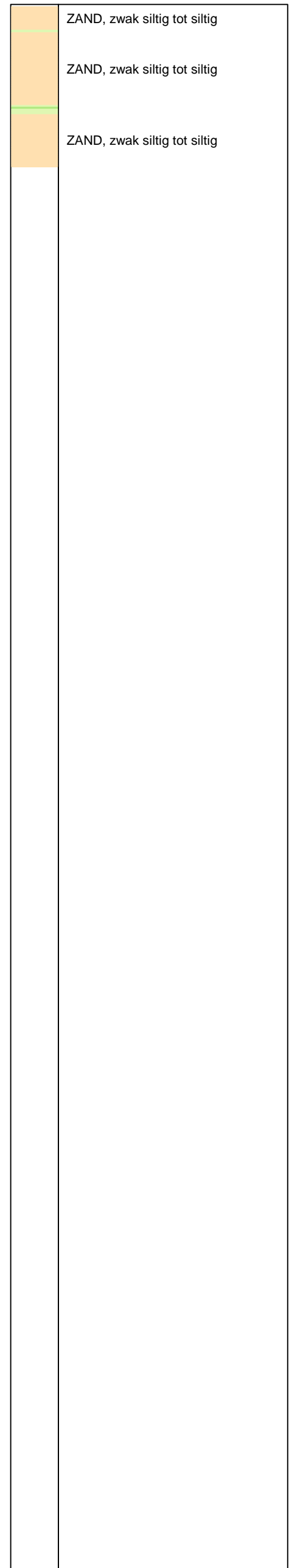
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-03-13 15:07:00

6012-0102-000

DKMP667-1 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : JP d.d. 17-feb-2015 Coord.: X=227518.5 m Y= 587638.3 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 13-mrt-2015 MV = NAP -0.09 m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2495 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

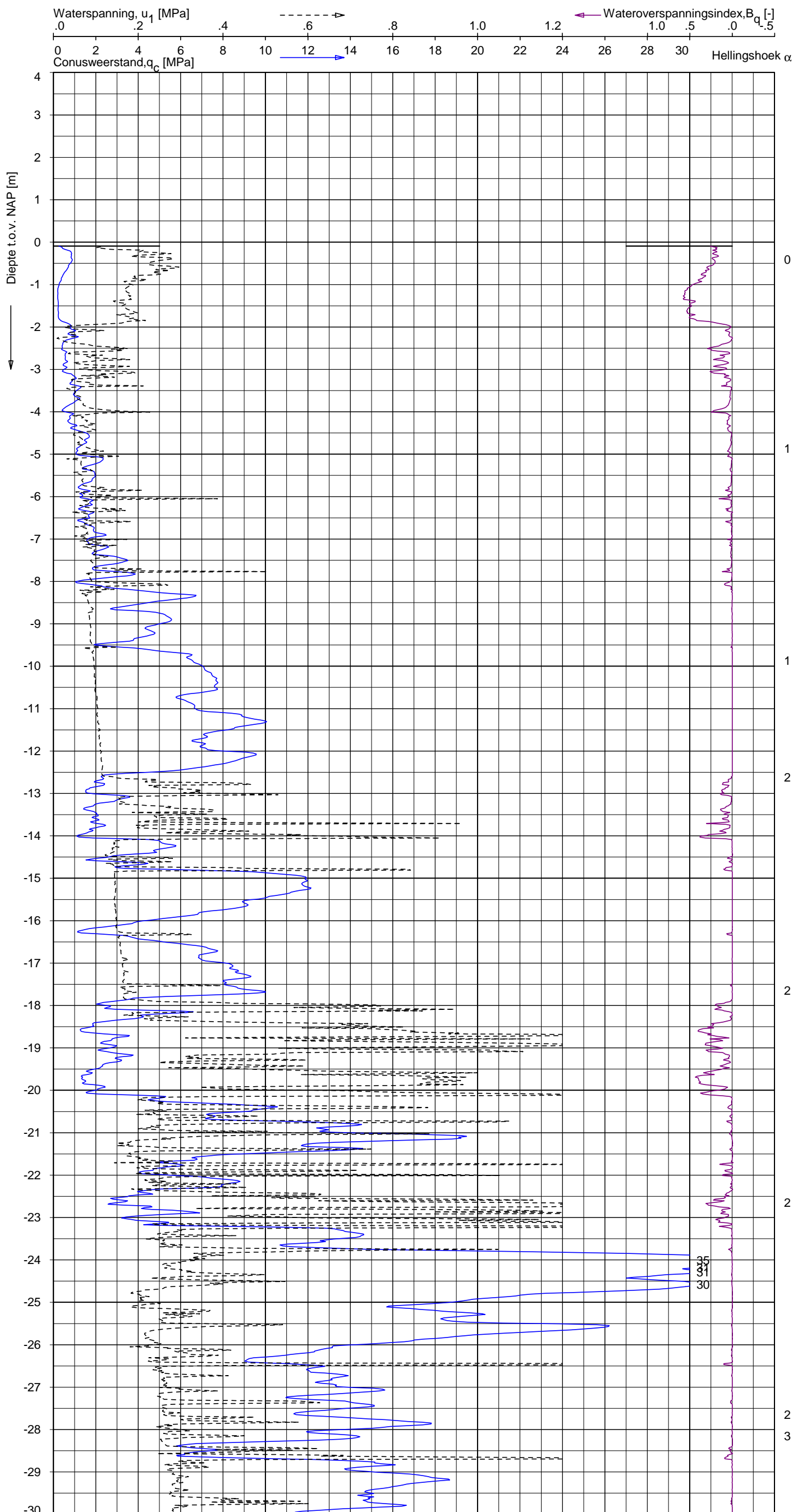
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP667-1

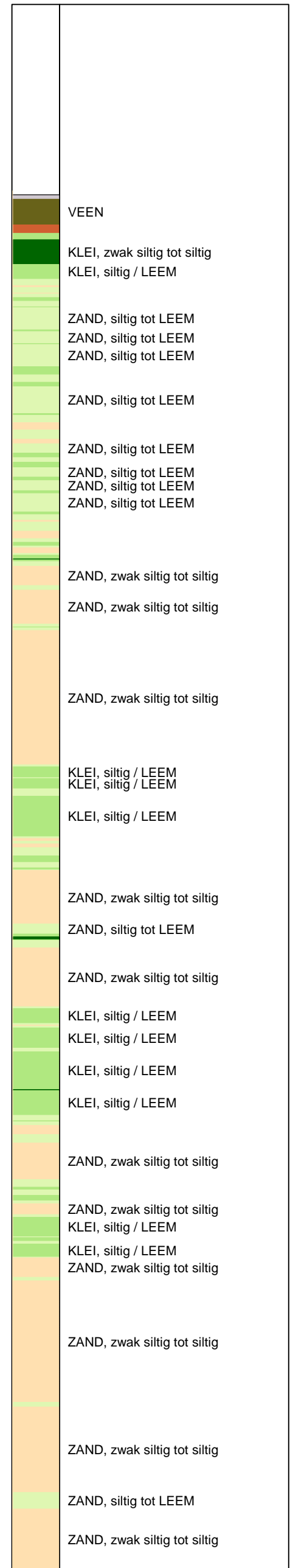
UNIPLOT 05.27.nl / QcU1Class-R3.cmd / 2015-03-13 15:08:54

6012-0102-000

DKMP667-1 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JP d.d. 17-feb-2015 Coord.: X=227518.5m Y=587638.3m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 13-mrt-2015 MV = NAP -0.09m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2495 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

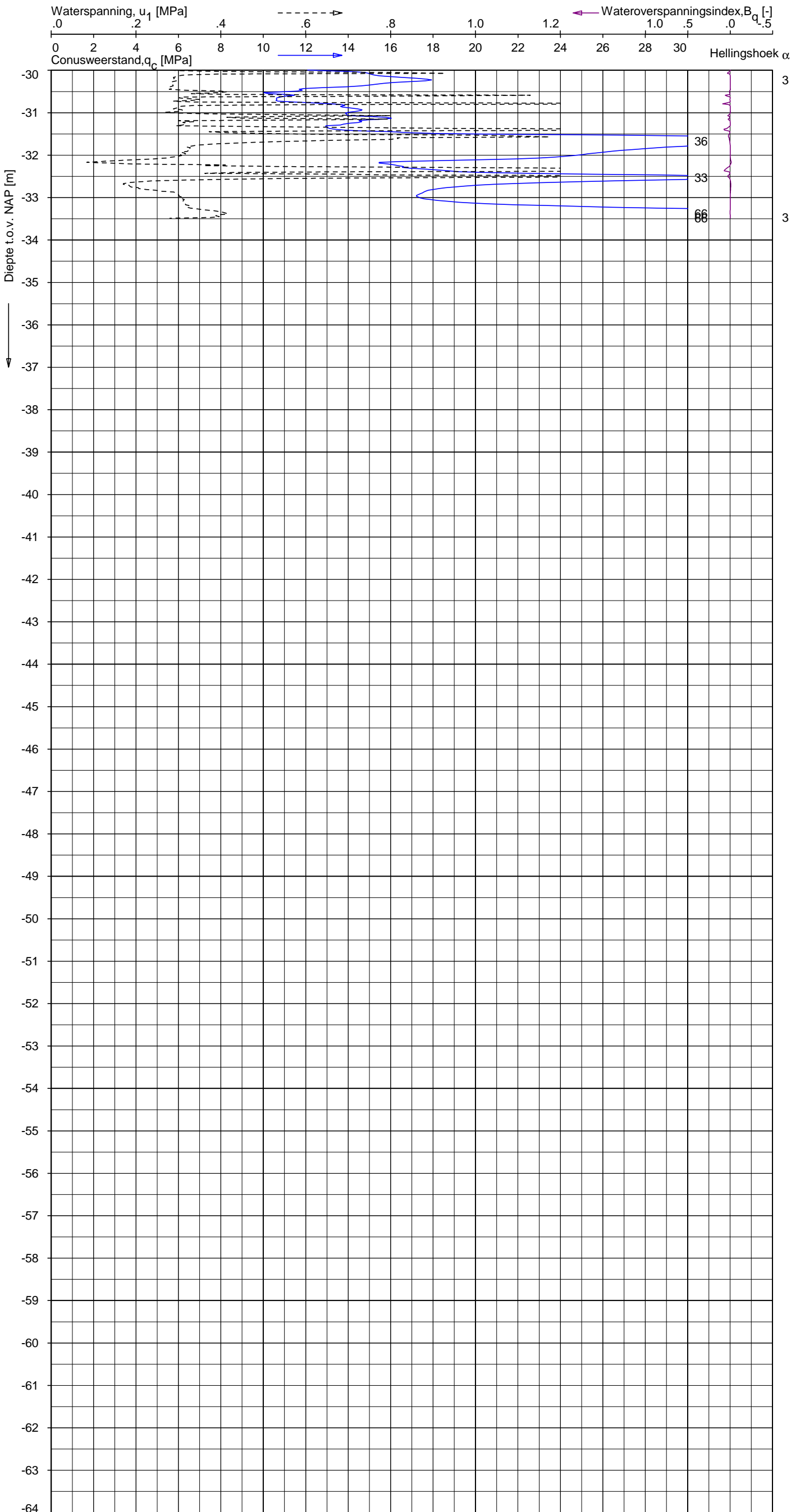
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP667-1

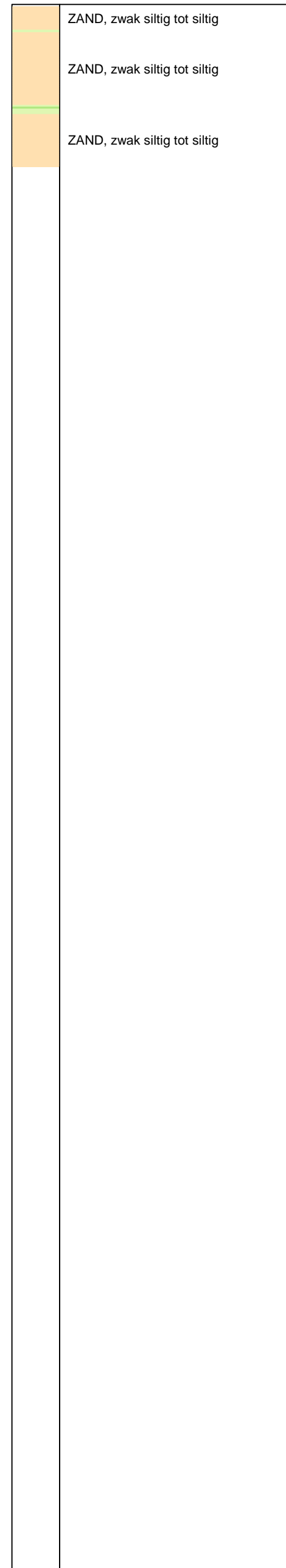
UNIPLOT 05.27.nl / QcU1Class-R3.cmd / 2015-03-13 15:08:55

6012-0102-000

DKMP667-1 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opdr.: JP d.d. 17-feb-2015 Coord.: X=227518.5m Y=587638.3m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 13-mrt-2015 MV = NAP -0.09m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2495 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

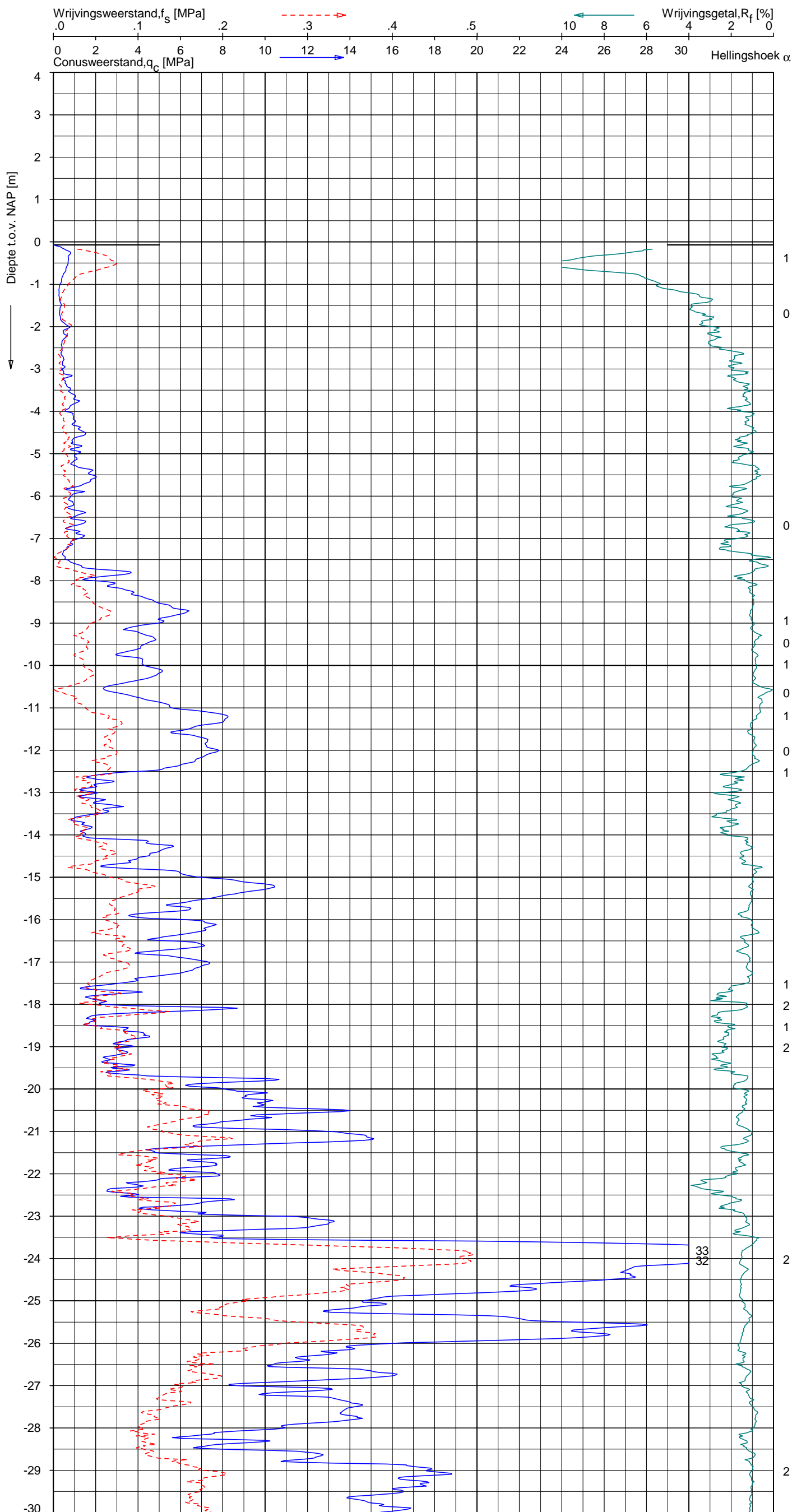
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP667-1

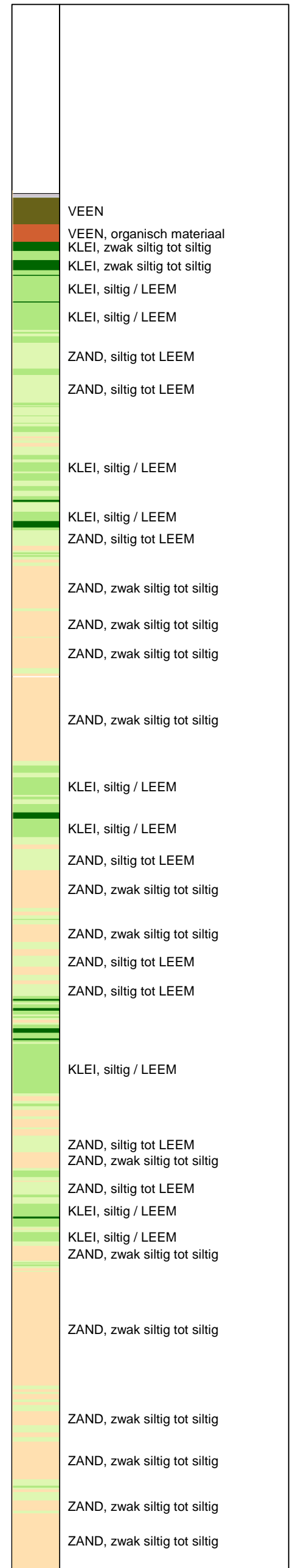
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-03-13 15:07:03

6012-0102-000

DKM667-2 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JP d.d. 17-feb-2015 Coord.: X=227519.4 m Y=587652.3 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 13-mrt-2015 MV = NAP -0.07 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

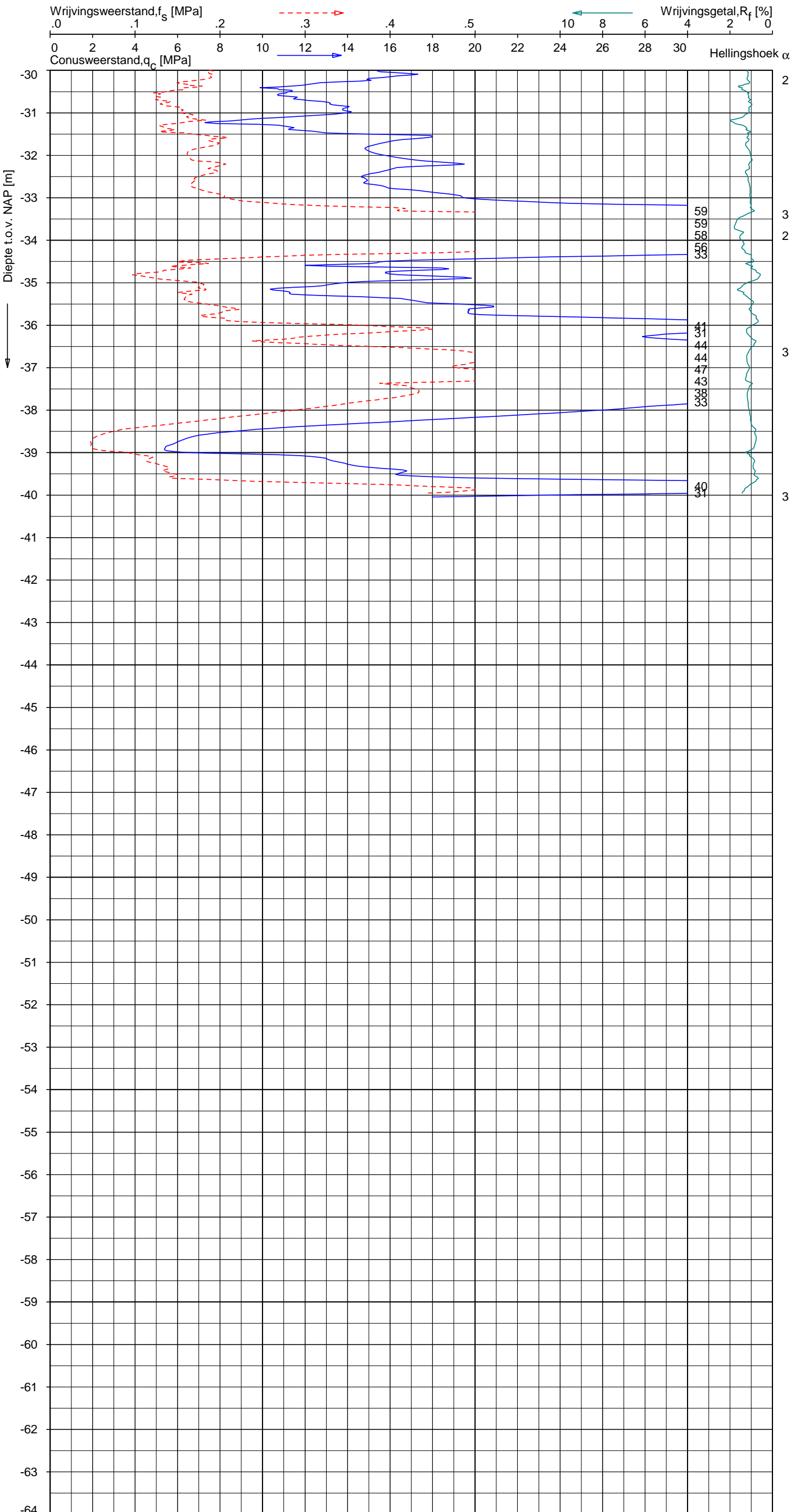
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM667-2

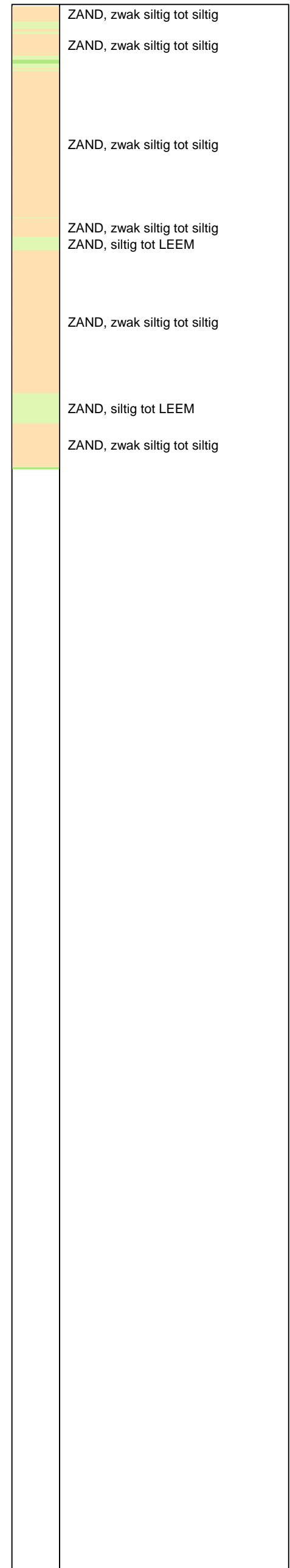
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-03-13 15:07:03

6012-0102-000

DKM667-2 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : JP d.d. 17-feb-2015 Coord.: X=227519.4 m Y= 587652.3 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 13-mrt-2015 MV = NAP -0.07 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

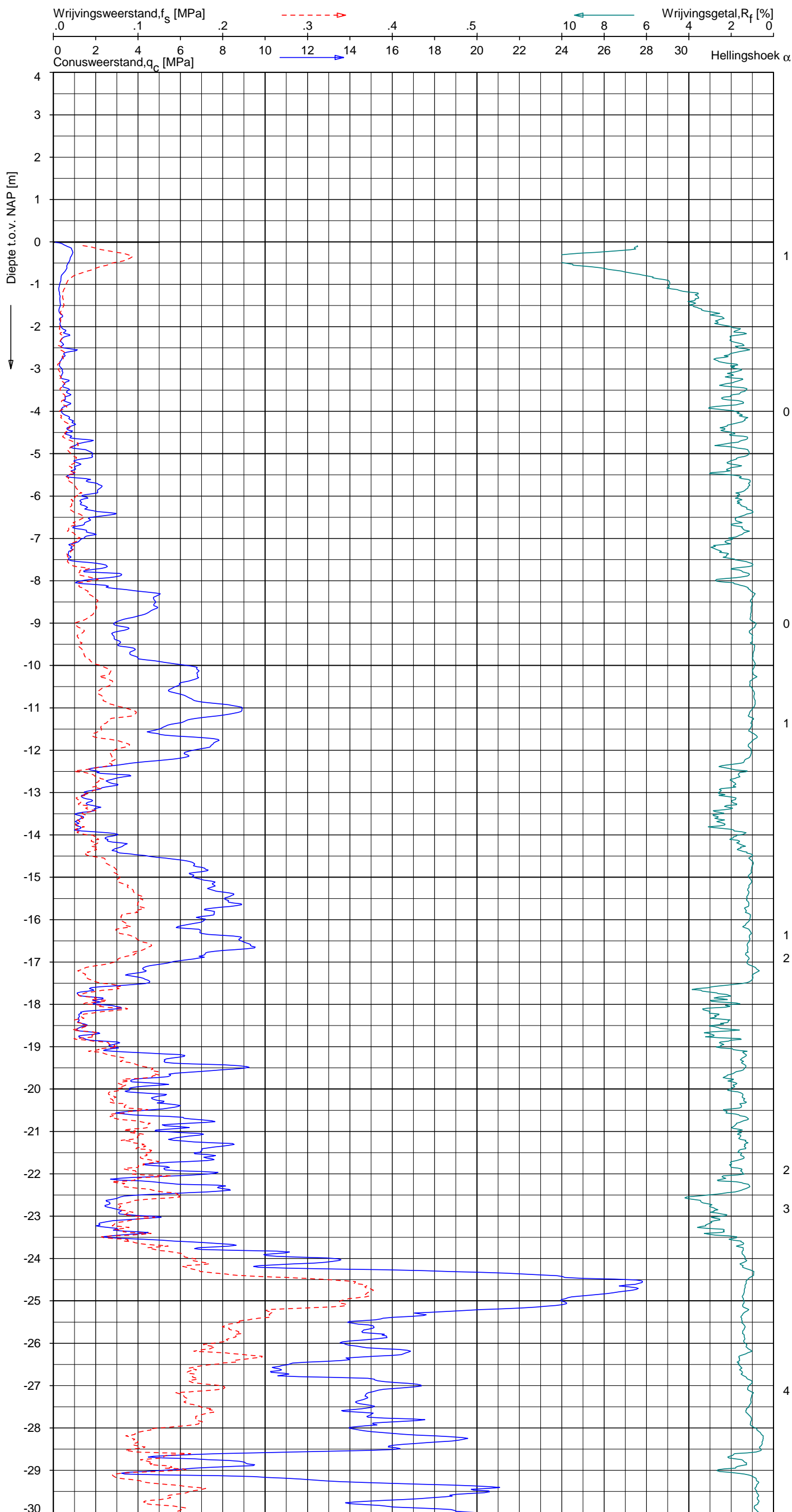
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM667-2

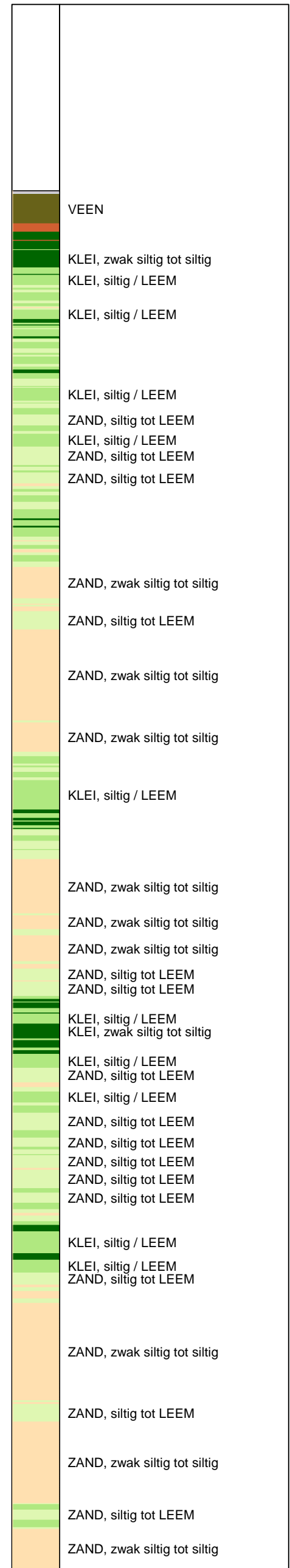
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-03-13 15:07:08

6012-0102-000

DKM667-4 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JP d.d. 17-feb-2015 Coord.: X=227494.7 m Y= 587642.1 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 13-mrt-2015 MV = NAP -0.01 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

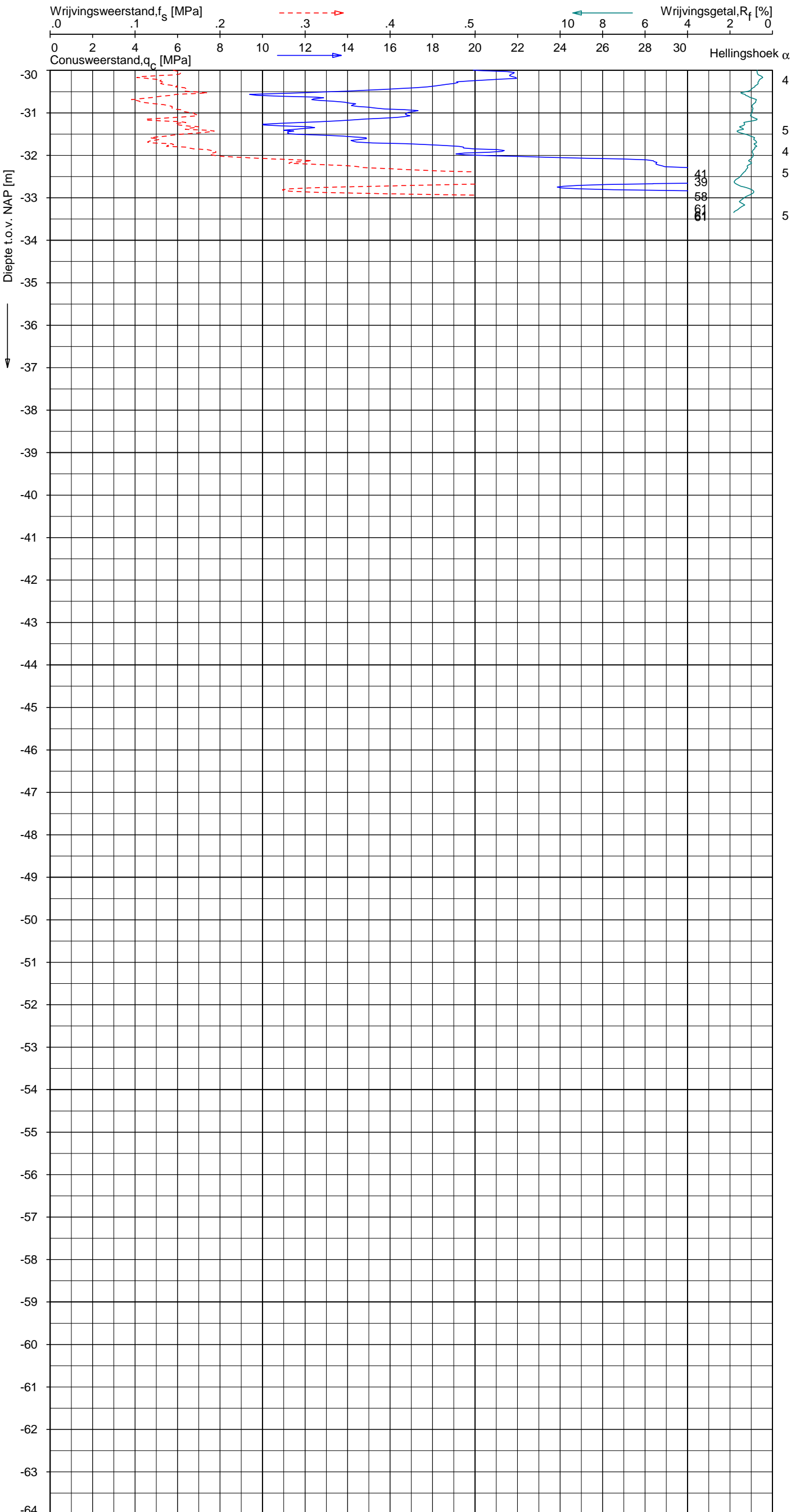
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM667-4

UNIPLOT 05.27.nl / Qof-Class-R3.cmd / 2015-03-13 15:07:08

6012-0102-000

DKM667-4 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

| | |
|--|------------------------------|
| | ZAND, zwak siltig tot siltig |
| | ZAND, zwak siltig tot siltig |
| | ZAND, siltig tot LEEM |
| | ZAND, zwak siltig tot siltig |

Opg.: JP d.d. 17-feb-2015 Coord.: X=227494.7 m Y= 587642.1 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 13-mrt-2015 MV = NAP -0.01 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

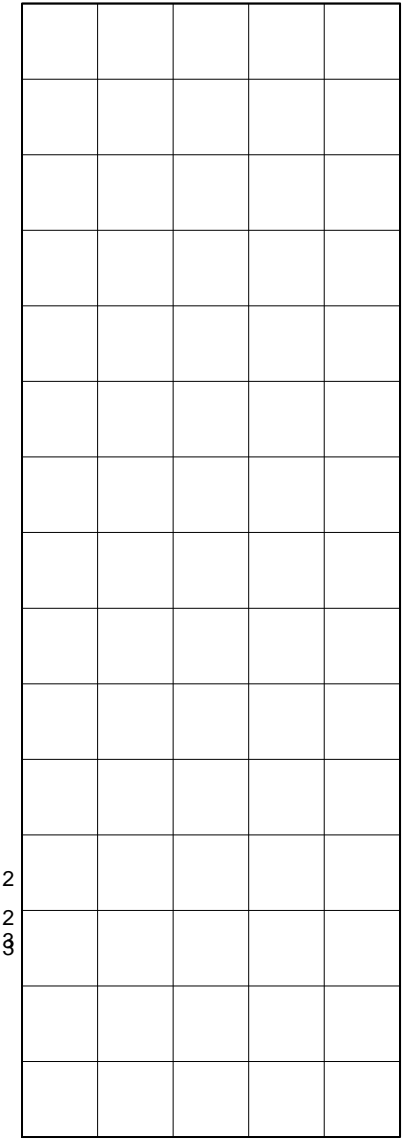
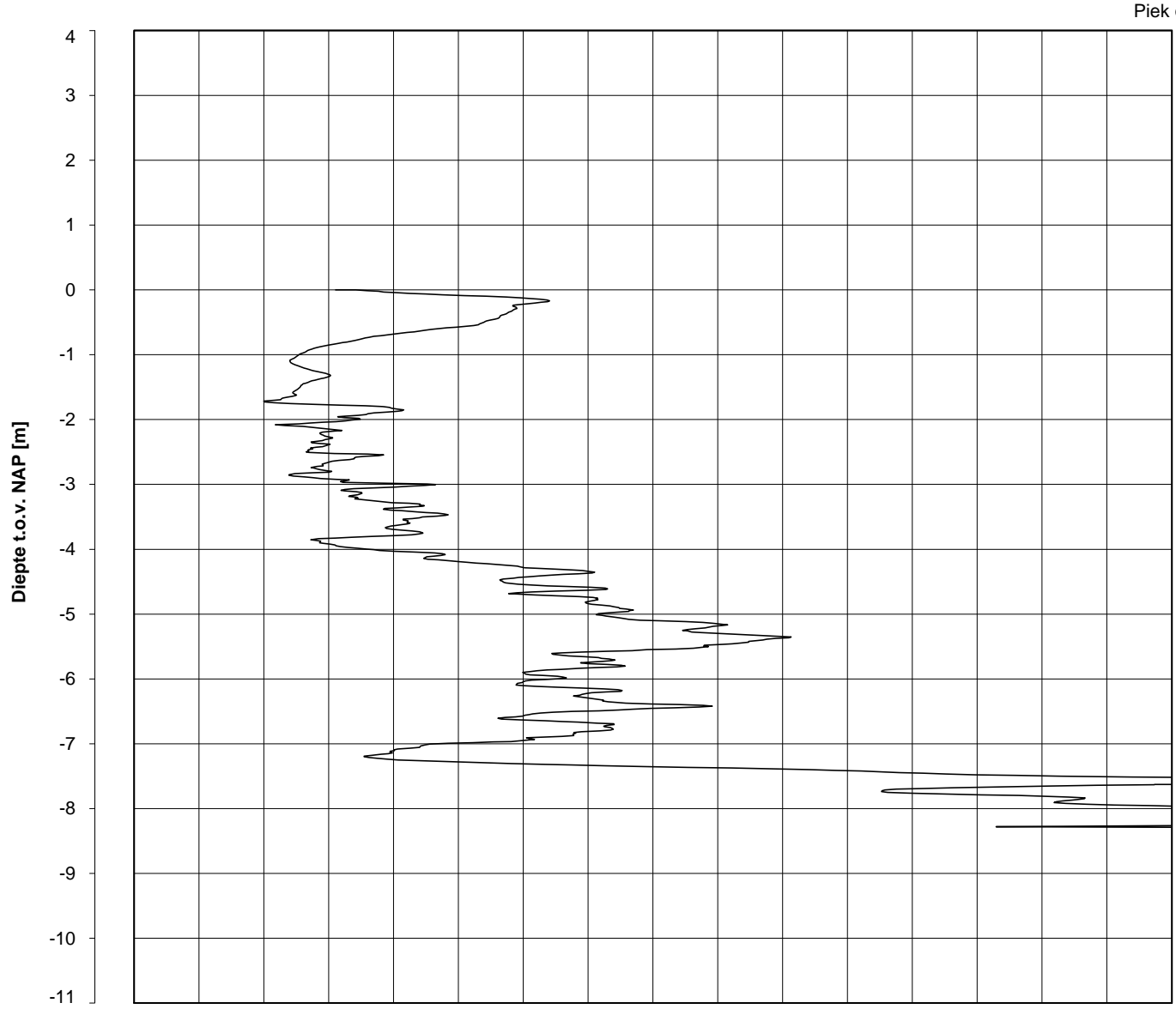
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM667-4

Bol Penetratie Weerstand, q_B [MPa]
.0 .1 .2 .3 .4 .5 .6 .7 .8 .9 1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6

Waterspanning, $u_{1,B}$ [MPa]
-.50 -.25 .00 .25 .50 .75

Waterspanning, $u_{2,B}$ [MPa]
Helling α [Gr]



Datum uitvoering : 17-Feb-2015

Sonde Type/Nr. : BP48-CF25SN2

DKMB667-3

BOL SONDERING

Test tov NAP [m] : 0.00

Bol Basis Opp. [mm²] : 4778

Coördinaten [m] : X = 227495.3 Y = 587655.9

NOORD-WEST 380

LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN

BORINGEN / PEILBUIZEN

| | |
|---|--|
| ● | mechanische boring (B) |
| ◐ | handboring (HB) |
| ○ | niet uitgevoerde boring |
| ◌ | niet uitgevoerde handboring |
| ● | boring met peilbuis |
| ● | boring met peilbuis, ondiep en diep filter |
| ● | boring met peilbuis, ondiep, middeldiep en diep filter |
| ◌ | handboring met peilbuis |
| ⊕ | hellingmeterbuis (HMB) |
| ⌵ | gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) |
| ⊙ | boring derden |
| ⊙ | boring derden met peilbuis |

SONDERINGEN

| | |
|---|--|
| ▼ | diep-/diepzware sondering |
| ▽ | middelzware sondering |
| ▼ | diep-/diepzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
| ▽ | middelzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
| ⊕ | slagsondering |
| ▽ | niet uitgevoerde sondering |
| ⊕ | waterspanningsmeter (WSM) |
| ▽ | sondering derden |
| ▽ | sondering derden met plaatselijke kleefmeting |

Type sonderingen

| | |
|----|-----------------------|
| M | middelzware sondering |
| D | diepsondering |
| DZ | diepzware sondering |
| S | slagsondering |

Toegevoegde metingen

| | |
|----|--|
| KM | meting van de plaatselijke kleef |
| P | meting van waterspanning |
| M | meting van de magnetische veldsterkte |
| G | meting van de geleidbaarheid |
| S | meting van de schuifgolfsnelheid (seismische meting) |
| T | meting van de temperatuur |

LEGENDA / TERMINOLOGIE

grind

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

zand

| | |
|--|----------------------|
| | Zand, kleilig |
| | Zand, zwak siltig |
| | Zand, matig siltig |
| | Zand, sterk siltig |
| | Zand, uiterst siltig |

veen

| | |
|--|---------------------|
| | Veen, mineraalarm |
| | Veen, zwak kleilig |
| | Veen, sterk kleilig |
| | 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 |

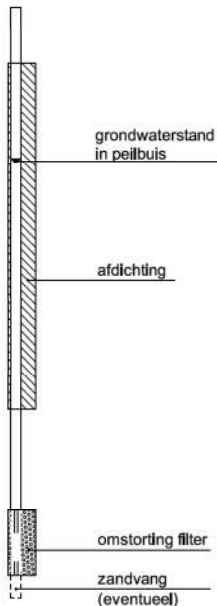
leem

| | |
|--|--------------------|
| | Leem, zwak zandig |
| | Leem, sterk zandig |

Overige toevoegingen

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

Peilbuis



Monsters

| | |
|--|-------------------|
| | geroerd monster |
| | ongeroerd monster |

Overig

| | |
|--|-----------------------------------|
| | gemiddeld hoogste grondwaterstand |
| | grondwaterstand |
| | gemiddeld laagste grondwaterstand |
| | slib |
| | verharding / kern / asfalt |
| | puin |

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Meettechniek

De standaard bij Fugro toegepaste conus is de “elektrische kleefmantelconus”, waarmee de conusweerstand, de plaatselijke wrijvingsweerstand en de helling gelijktijdig worden gemeten. Sinds februari 2013 is de nieuwe norm *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013 Geotechnisch onderzoek en beproeving - Veldproeven - Deel 1: Elektrische sondering met en zonder waterspanningsmeting* van toepassing als vervanging van NEN 5140, die is terug getrokken. In NEN 9997-1 wordt echter nog wel verwezen naar NEN 5140.

Bij het uitvoeren van een sondering conform *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013* wordt de puntweerstand gemeten, die moet worden overwonnen om een conus met een tophoek van 60° en een basisoppervlak van 1000 mm^2 met een constante snelheid van ca 20 mm/s in de bodem te drukken. Voor de meting van de wrijvingsweerstand is een mantel met een oppervlak van 15000 mm^2 boven de punt aangebracht. De druk op de conuspunt (conusweerstand in MPa) en de wrijving langs de kleefmantel (plaatselijke wrijvingsweerstand in MPa) worden door rekstroken in de conus continu digitaal gemeten. Volgens *NEN-EN-ISO 22476-1* mag het basisoppervlak van de conus tussen 500 en 2000 mm^2 variëren zonder dat correctiefactoren op de meetresultaten moeten worden toegepast. Fugro sonderingen worden standaard uitgevoerd met een sondeerconus met een basisoppervlak van 1500 mm^2 en een manteloppervlak van 20000 mm^2 .

Veelal wordt gebruik gemaakt van een conus met een korter cilindrisch deel boven de conuspunt dan in *NEN-EN-ISO 22476-1* vermelde 400 mm voor een standaard conus. Het cilindrische deel vanaf de conuspunt van de standaard door Fugro gebruikte conussen een lengte heeft van 230 mm in plaats van de genormeerde lengte. Onderzoek¹⁾ heeft aangetoond, dat de invloed van de lengte van deze conus op het sondeerresultaat verwaarloosbaar is, terwijl met een kortere conus met minder risico een grotere sondeerdiepte kan worden bereikt.

De meetsignalen worden digitaal naar een elektrische meeteenheid gestuurd en samen met de diepte en de tijd opgeslagen. Definitieve verwerking vindt daarna op kantoor plaats, waarbij de gemeten parameters tegen de diepte in grafiekvorm worden uitgewerkt. Door continue registratie van de gemeten conus- en wrijvingsweerstand wordt een nauwkeurig beeld van de gelaagdheid en de vastheid van de bodem verkregen.

Afwijking van de conus met de verticaal worden continu geregistreerd, waarmee bij de uitwerking de diepte wordt gecorrigeerd en zo een onjuiste diepteaanduiding als gevolg van “scheef sonderen” wordt voorkomen.

Interpretatie van de sonderingen met plaatselijke wrijvingsweerstand

Meting van zowel de conusweerstand q_c als de plaatselijke wrijvingsweerstand f_s maakt het mogelijk het wrijvingsgetal R_f te berekenen. Het wrijvingsgetal wordt gedefinieerd als het quotiënt van de plaatselijke wrijving en de op gelijke diepte gemeten conusweerstand in procenten. Hierbij wordt rekening gehouden met laagscheidingen ter hoogte van de mantel.

Het wrijvingsgetal R_f geeft samen met de conusweerstand q_c een goed beeld van de bodemopbouw *beneden* de grondwaterspiegel. In de onderstaande tabel zijn enige kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal aangegeven. *Met nadruk dient te worden gesteld dat deze waarden slechts indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan boringen of lokale ervaring en uitsluitend gelden voor de cilindrische elektrische conus.*

| grondsoort | wrijvingsgetal in % | grondsoort | Wrijvingsgetal in % |
|------------------|---------------------|------------|---------------------|
| Grind, grof zand | 0,2 – 0,6 | Klei | 3,0 – 5,0 |
| Zand | 0,6 – 1,2 | Potklei | 5,0 – 7,0 |
| Silt, leem, löss | 1,2 – 4,0 | Veen | 5,0 – 10,0 |

In geroerde grond en in grond boven de grondwaterspiegel kunnen grote afwijkingen ten opzichte van de genoemde waarden voorkomen en gelden deze waarden niet.

¹⁾ Lunne en Powell, A comparison of different sized piezocones in UK clays.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Presentatie sondeergegevens

Sonderingen kunnen worden uitgewerkt met interpretatie van het wrijvingsgetal voor identificatie van de bodemlagen. De identificatie van de bodemlagen is dan uitgevoerd volgens Robertson [1990]², die door Fugro is aangepast aan de Nederlandse omstandigheden. Bij deze interpretatie wordt uitgegaan van de genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f als ingangparameters.

De genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f worden berekend, uit de gemeten wrijvingsweerstand f_s en conusweerstand q_c , indien mogelijk gecorrigeerd voor de waterspanning en de verticale effectieve - en totale grondspanning volgens de onderstaande formules.

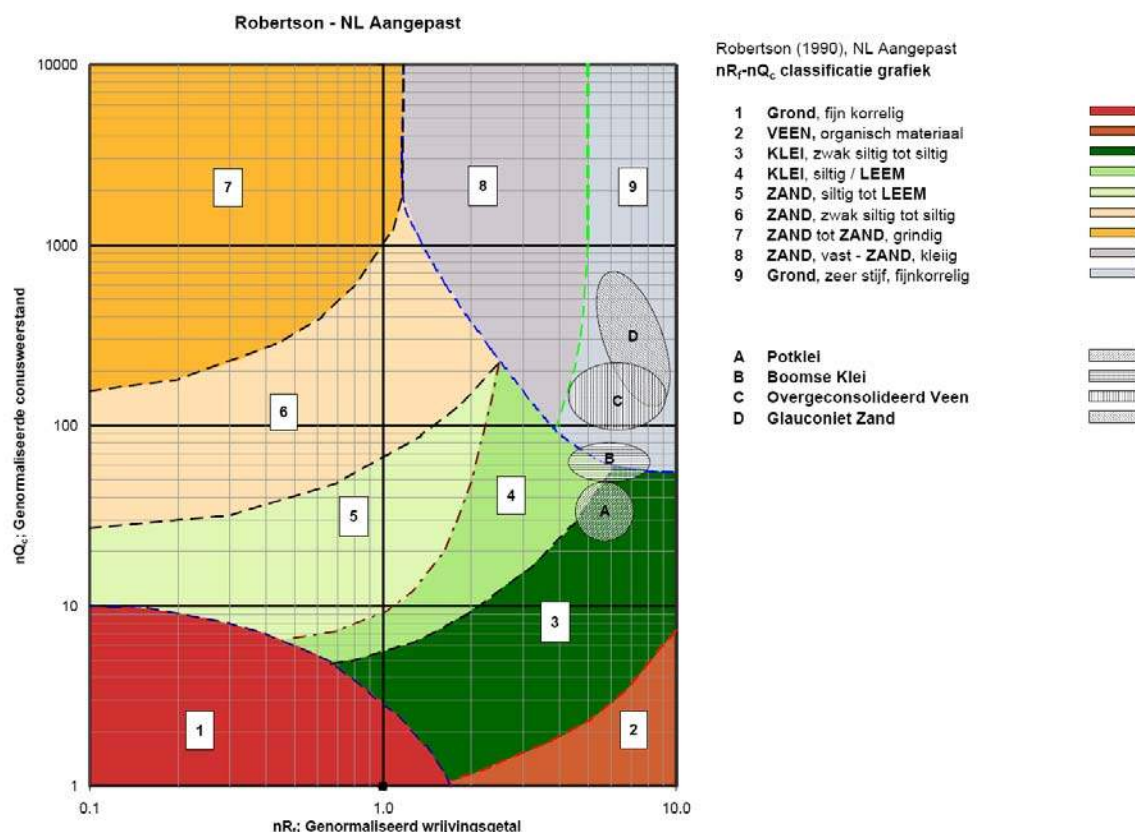
Genormaliseerde conusweerstand:
$$nQ_c = \frac{q_t - \sigma_{v0}}{\sigma'_{v0}}$$

Genormaliseerd wrijvingsgetal:
$$nR_f = \frac{100 \cdot f_s}{q_t - \sigma_{v0}}$$

In geval er geen waterspanning is gemeten, wordt voor q_t de waarde van q_c gebruikt.

Voor de grondsoorten, die specifiek zijn voor de Nederlandse ondergrond condities, zijn in de Bodem Classificatiegrafiek van Robertson [1990] twee aanpassingen gedaan om de Nederlandse situatie beter te beschrijven:

- Gebieden 4 en 5 zijn anders ingedeeld, zodat losgepakte zanden en ondiepe kleilagen beter worden geïnterpreteerd. Deze aanpassingen zijn in onderstaande figuur weergegeven.
- Bovendien is een extra voorwaarde ingebracht om Holocene veenlagen goed te kunnen classificeren. Voor $q_c < 1,5$ MPa en $R_f > 5$ % wordt de grond als veen geïdentificeerd.



Voor een aantal specifieke grondtypen, zoals bijvoorbeeld Potklei, Boomse klei, overgeconsolideerd veen en glauconiethoudend zand is tevens het classificatie gebied aangegeven. Deze stemmen niet direct overeen met de benamingen van gebieden 1 tot en met 9.

² Robertson, P.K. [1990] "Soil Classification using the cone penetration test". Canadian Geotechnical Journal, 27(1), 151-8²

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie. Uitgedroogde cohesieve toplagen geven een te hoge waarde worden voor het wrijvingsgetal, waardoor bijvoorbeeld uitgedroogde kleilagen mogelijk onterecht worden geïnterpreteerd als veenlagen. Ook is de correlatie voor de toplagen minder betrouwbaar vanwege het lage effectieve spanningsniveau in deze lagen.

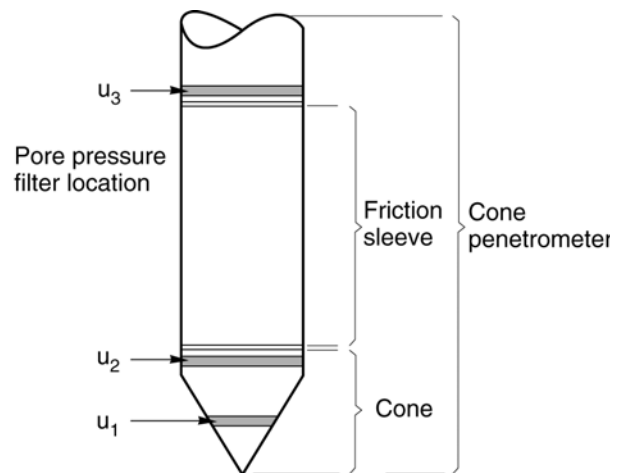
Andere conustypen

Naast de meting van conusweerstand en plaatselijke wrijving is het mogelijk extra (combinaties van) metingen uit te voeren. In onderstaand schema zijn enkele mogelijkheden aangegeven. Indien gewenst kan nadere informatie over metingen en toepassingsmogelijkheden worden verschaft.

| type meting | Meetresultaten | toepassingsmogelijkheden |
|-------------------------------------|--|--|
| waterspanning | waterspanning ter plaatse van de punt | registreren waterremmende lagen indicatie stijghoogte grondwater classificatie / gelaagdheid bodem |
| magnetometer | Magnetische veldsterkte in 3 orthogonale richtingen (X,Y,Z) | Blindganger onderzoek, onderzoek ligging obstakels (stalen leidingen, grondankers), onderzoek paalpunt niveau / schoorstand funderingspalen, onderzoek ligging onderzijde stalen damwanden |
| geleidbaarheid | elektrische geleiding grond en grondwater | indicatie waterkwaliteit / zoet - zout water grens onderzoek verspreiding verontreiniging |
| temperatuur | temperatuurmeting op verschillende diepten | warmteoverdracht in de bodem bepaling temperatuurgradiënt |
| schuifgolfsnelheid (seismisch) | dynamische bodemparameters op verschillende diepten | machinefunderingen, windturbinefunderingen |
| versnelling | versnellingen op verschillende diepten | heitrillingen / verkeerstrillingen |
| MIP (membrane interface probe) | verticale verspreiding van vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen | bestudering zak/drijfslagen en/of verontreinigingen met vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen |
| ROST (rapid optical screening tool) | verticale verspreiding van (aromatische) koolwaterstoffen | bestudering zak/drijfslagen en/of verontreinigingen met (aromatische) koolwaterstoffen |

Waterspanningssonderingen

Naast registratie van conusweerstand en plaatselijke wrijvingsweerstand wordt bij een groot deel van de sonderingen waterspanning geregistreerd. Een waterspanningsconus (*piëzoconus*) is voorzien van een ingebouwde druksensor, waarmee de waterdruk tijdens het sonderen wordt gemeten. Een filter voorkomt het contact van grond met de druksensor. De waterdruk kan op drie locaties in de conus worden gemeten waarbij de posities u_1 en u_2 veelvuldig voorkomen (zie figuur 1). Positie u_3 wordt zelden toegepast. Slechts een kleine hoeveelheid water ($0,2 \text{ mm}^3$) is nodig om een nauwkeurige waterdruk te meten. Het meetbereik kan worden gekozen afhankelijk van de te verwachten wateroverspanning. In stijve kleien kan deze oplopen tot meer dan 3 MPa.



Figuur 1 Principe piëzo-conus

Uitvoeringswijze

Om een juiste meting van de waterspanning te verkrijgen, dient het gehele meetsysteem volledig ontluicht en gevuld te zijn met een weinig samendrukbare vloeistof. Om te voorkomen dat de vloeistof tijdens het sonderen in de onverzadigde lagen boven de grondwaterstand wegvloeit zijn een juiste keuze van vloeistof, het gebruik van een rubber membraam, een goede uitvoering en de poriëngrootte van het filter belangrijk.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Indien het grondwater relatief ondiep aanwezig is, wordt bij voorkeur voorgeboord tot het niveau van de grondwaterspiegel teneinde luchttoetreding te voorkomen. Hiermee wordt ook de kans op beschadiging en in de grond achterblijven van het rubber membraan verkleind.

Interpretatie

De resultaten van de piëzo-sonderingen bestaan uit de gemeten conusweerstand (q_c), de plaatselijke wrijvingsweerstand (f_s), het wrijvingsgetal (R_f), de gemeten waterspanning (u_1 of u_2 respectievelijk in de punt en achter de punt) en de wateroverspanningindex B_q .

De resultaten van de waterspanningsmeting tijdens het sonderen vormen uit grondmechanisch en geohydrologisch oogpunt een belangrijke extra informatiebron voor de interpretatie van de bodemopbouw. Door combinatie van de meting van de conusweerstand en de waterspanning, bij voorkeur samen met de plaatselijke wrijvingsweerstand, wordt optimaal gebruik gemaakt van de sondeertechniek en kan het benodigde aanvullend grondonderzoek efficiënter worden gepland.

Bij de interpretatie speelt met name de wateroverspanning een rol, dat wil zeggen de verhoging van de waterspanning die door het indrukken van de conus ontstaan is. Dunne cohesieve laagjes in een zandpakket en dunne zandlaagjes in een kleipakket, die in de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand door uitmiddeling niet of slecht zichtbaar zijn, kunnen goed worden gedetecteerd aan de hand van de water(over)spanningen, die door het sonderen ontstaan. Deze laagjes kunnen van groot belang zijn voor het zettingsgedrag van funderingen en voor de verticale (on)doorlatendheid van de grond.

Verder kunnen met de piëzo-conus, met name via de u_1 -meting, sterk gelaagde structuren van zand en klei onderscheiden worden van homogene lagen hetgeen op basis van conusweerstand en plaatselijke wrijving in de meeste gevallen niet lukt. Aangetoond is dat het detectievermogen van de u_1 -meting veel hoger is dan van de u_2 -meting.

Wateroverspanningindex B_q

Met de wateroverspanningindex B_q kan een meer nauwkeurige classificatie van de grondsoort worden verkregen. Deze index is de verhouding van de wateroverspanning en de netto conusweerstand q_{net} , zijnde de gemeten conusweerstand q_c gecorrigeerd voor de waterspanning op het netto oppervlak van de sondeerconus, rekeninghoudend met de heersende effectieve verticale spanning op het betreffende niveau. De wateroverspanningindex B_q wordt als volgt berekend:

$$B_q = \beta \cdot (u_1 - u_0) / q_{net} \quad \text{of} \quad B_q = (u_2 - u_0) / q_{net}$$

waarin:

- β = factor voor de verschillende grondsoorten voor omrekening van u_1 naar u_2 ; standaard wordt hiervoor aangehouden 0,8, zijnde normaal geconsolideerde kleien (zie hierna volgende tabel);
- q_{net} = $q_t - \sigma_{v0}$ = netto conusweerstand;
- q_t = $q_c + (1-a) \cdot \{\beta \cdot (u_1 - u_0) + u_0\}$ voor een filter in de conuspunt;
- = $q_c + (1-a) \cdot u_2$ voor een filter direct achter de conuspunt;
- σ_{v0} = de verticale grondspanning; standaard wordt hierbij uitgegaan van een gemiddeld volumiek gewicht van de bodemlagen van 14 kN/m^3 en een grondwaterstand op 1 m beneden maaiveld;
- a = netto oppervlakteverhoudingscoëfficiënt van de conus i.v.m. de spleet achter de conuspunt;
- u_1 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing *in* de punt;
- u_2 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing *achter* de punt;
- u_0 = de hydrostatische stijghoogte; standaard wordt hiervoor in de berekening een niveau uitgegaan van 1 m beneden maaiveld.

Voor andere grondsoorten zijn de β -factoren in onderstaande tabel gegeven.

| Grond gedrag | β -factor |
|--------------------------------|-----------------------|
| Normaal geconsolideerde klei | 0,6 - 0,8 |
| Licht overgeconsolideerde klei | 0,5 - 0,7 |
| Sterk overgeconsolideerde klei | 0 ¹⁾ - 0,3 |
| Leem samendrukbaar | 0,5 - 0,6 |
| Leem, vast en dilatant gedrag | 0 ¹⁾ - 0,2 |
| Zand siltig, los gepakt | 0,2 - 0,4 |

¹⁾ Bij meting van de waterspanning achter de conuspunt worden in bepaalde gevallen negatieve waterspanningen gemeten. Deze waarden geven nauwelijks een indicatie van de doorlatendheid, doch alleen over het materiaalgedrag.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Dissipatietest

Het is ook mogelijk het sondeerproces op een bepaalde diepte tijdelijk te stoppen en de afname van de wateroverspanning (dissipatie) als functie van de tijd te registreren. Daarna kan het sondeerproces worden voortgezet.

In doorlatende gronden geeft de dissipatietest een goed beeld van de heersende hydrostatische waterspanning en daarmee van de stijghoogte. Het betreft slechts een indicatie aangezien de meetnauwkeurigheid beperkt is. Door het uitvoeren van meerdere metingen in een grondlaag en de gemiddelde waarde van de stijghoogte te bepalen kan een beduidend hogere nauwkeurigheid worden behaald. Ervaring leert dat de onnauwkeurigheid circa 0,5 m bedraagt. Voor een meer nauwkeurige bepaling en de optredende fluctuaties zijn peilbuismetingen over een langere waarnemingsperiode nodig, afhankelijk van het doel.

In slecht doorlatende, cohesieve lagen kan met behulp van de dissipatietest een indicatie van de consolidatiecoëfficiënt en daarmee van de verticale (on)doorlatendheid worden verkregen. Hierbij dient de dissipatietest te worden voortgezet totdat de wateroverspanning tenminste met 50 % is afgenomen. In de praktijk komt dat in zand overeen met circa 1/2 uur à 3/4 uur. Uit berekeningen en kwalitatieve vergelijking van de metingen wordt inzicht verkregen in het consolidatiegedrag van de grond. Voor het vaststellen van de heersende hydrostatische waterspanning in kleilagen is de dissipatietest in de meeste gevallen weinig geschikt, vanwege de benodigde lange aanpassingstijd en de onnauwkeurigheid.

Klassenindeling EN-ISO 22476-1

Voorafgaand aan de uitvoering diende een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse met bijbehorende toelaatbare meetonzekerheid het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten parameters.

Door invoering van de Eurocode is op Europees niveau de internationale sondeernorm EN-ISO 22476-1 "Electrical cone and piezocone testing" ontwikkeld, welke de oorspronkelijke NEN 5140 heeft vervangen. De nieuwe elektrische sondeernorm **EN-ISO 22476-1** is in opzet vergelijkbaar met de oude Nederlandse norm NEN 5140 voor elektrische sonderingen. Een verschil tussen norm **EN-ISO 22476-1** met NEN 5140 is dat in de nieuwe norm de nauwkeurigheid van de meetresultaten wordt gekoppeld aan het toepassingsgebied met bijbehorend bodemkenmerken / geschiktheid voor interpretatie en afleiding van bodemparameters. Verder is de meting van de waterspanning genormeerd.

In de Europese tabel van sondeerclassen worden de sondeerclassen ingedeeld naar de toepassing van de sondering, zie onderstaande tabel.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

| Toepassing Klasse | Test type | Gemeten parameter | Toegestane minimum nauwkeurigheid ^a | Maximum lengte tussen metingen | Gebruik | |
|---|------------|--|---|--------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| | | | | | Grondsoort ^b | Interpretatie ^c |
| 1 | TE 2 | Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning Helling Sondeerlengte | 35 kPa of 5 % 5 kPa of 10 % 10kPa of 2 % 2° 0,1 m of 1% | 20 mm | A | G, H |
| 2 | TE1 TE2 | Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning Helling Sondeerlengte | 100 kPa of 5 % 15 kPa of 15 % 25 kPa of 3 % 2° 0,1 m of 1 % | 20 mm | A B C D | G, H* G, H G, H G, H |
| 3 | TE1 TE2 | Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning ^d Helling Sondeerlengte | 200 kPa of 5 % 25 kPa of 15 % 50 kPa of 5 % 5° 0,2 m of 2 % | 50 mm | A B C D | G G, H* G, H G, H |
| 4 | TE1 | Conus weerstand Mantel wrijving Sondeerlengte | 500 kPa of 5 % 50 kPa of 20 % 0,2 m of 1 % | 50 mm | A B C D | G* G* G* G* |
| NOOT 1 Richtlijnen voor gebruik van Tabel 2 zijn gegeven in bijlage F. | | | | | | |
| NOOT 2 Voor uiterst slappe gronden maken soms nog hogere nauwkeurigheden noodzakelijk. | | | | | | |
| ^a De toegestane minimum nauwkeurigheid van de gemeten parameters is de grootste van de twee genoemde. De relatieve nauwkeurigheid geldt voor de gemeten waarde en niet voor het meetbereik. ^b Volgens ISO 14688-2: A Homogene gronden bestaande uit zeer slappe tot stijve kleien (en silt) ($q_c < 3$ MPa) B Gemengde bodemprofielen met slappe tot stijve kleien ($q_c \leq 3$ MPa) en matig vaste tot vaste zanden (conusweerstand $5 \text{ MPa} \leq q_c < 10$ MPa) C Gemengde bodemprofielen met stijve kleien (conusweerstand $1,5 \text{ MPa} \leq q_c < 3$ MPa) en zeer dichte zanden ($q_c > 20$ MPa) D Zeer stijve tot harde kleien ($q_c \geq 3$ MPa) en zeer vaste grove gronden ($q_c \geq 20$ MPa) ^c G vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een laag niveau van onzekerheid G* indicatieve vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een hoog niveau van onzekerheid H interpretatie met betrekking tot ontwerp met een laag niveau van onzekerheid H* interpretatie met betrekking tot ontwerp met een hoog niveau van onzekerheid ^d Waterspanning kan alleen worden gemeten als TE2 wordt toegepast. | | | | | | |

Voor projecten, waarbij parameters op basis van Tabel 2.b NEN 9997-1 worden afgeleid, is een hoge nauwkeurigheidsklasse gewenst. Het is echter in een bodemgesteldheid met zowel zeer slappe grondlagen als zeer vaste zandlagen met hoge conusweerstand onmogelijk om aan de eisen van toepassing klasse 1 voldoen zoals ook blijkt uit de bovenstaande tabel. Het bij Fugro gehanteerde meetsysteem voor sonderen is bijzonder nauwkeurig door toepassing van digitale conussen, strikte kwaliteitscontroles en calibraties. In de praktijk is gebleken dat standaard Fugro sonderingen in de nieuwe norm voor het overgrote deel (>95%) in toepassingsklasse 2 vallen. Sonderingen volgens toepassingsklasse 3 in de nieuwe norm zijn vergelijkbaar met sonderingen volgens klasse 2 van de oude NEN 5140.

Toepassingklasse 1 sonderingen kunnen alleen met speciale gevoelige conussen met een beperkt meetbereik en een kleibodemprofiel met $q_c < 3$ MPa worden bereikt. In bodemprofielen waarin zowel zeer slappe lagen als zeer vaste lagen voorkomen kan de hoogste meetnauwkeurigheid van klasse 1 enigszins worden benaderd door aanvullende maatregelen en procedures. Toepassingklasse 2 sonderingen kunnen in bodemprofielen, waarin zowel zeer slappe lagen als zeer vaste lagen voorkomen, alleen worden verkregen door toepassing van digitale conussen met regelmatige calibraties, aanvullende uitvoeringsmaatregelen en kwaliteitscontroles. Toepassingklasse 1 is in deze bodem niet haalbaar. De enige praktische indicatie over de bereikte sondeerklasse is controle van calibraties en 0-puntsverlopen tussen het begin en eind van de sondering.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

In de praktijk komt het af en toe voor dat sonderingen worden uitgevoerd, waarbij door de opdrachtgever is aangegeven dat de maaiveldhoogte niet ten opzichte van een vast referentiepeil (NAP) behoeft te worden vastgelegd. Deze sonderingen voldoen derhalve op dit punt niet aan **EN-ISO 22476-1**.

Klassenindeling NEN 5140

De norm NEN 5140 ging uit van vier kwaliteitsklassen. Voorafgaand aan de uitvoering diende een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse met bijbehorende toelaatbare meetonzekerheid het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten conusweerstand, plaatselijke wrijvingsweerstand en diepte, zoals blijkt uit de onderstaande tabel.

| klasse | Meetgrootheid | toelaatbare meetonzekerheid | meetinterval |
|--------|---------------------------------|-----------------------------|--------------|
| 1 | Conusweerstand | 0,05 MPa of 3% | 20 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,01 MPa of 10% | |
| | Helling | 2° | |
| | Sondeerdiepte | 0,2 m of 1 % | |
| 2 | Conusweerstand | 0,25 MPa of 5% | 50 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,05 MPa of 15% | |
| | Helling | 2° | |
| | Sondeerdiepte | 0,2 m of 2 % | |
| 3 | Conusweerstand | 0,5 MPa of 5% | 100 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,05 MPa of 20% | |
| | Helling | 5° | |
| | Sondeerdiepte | 0,2 m of 2 % | |
| 4 | Conusweerstand | 0,5 MPa of 5% | 100 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,05 MPa of 20% | |
| | Sondeerlengte | 0,1 m of 1% | |

Opmerking: De toelaatbare meetonzekerheid is de grotere waarde van de absolute meetonzekerheid en de relatieve meetonzekerheid. De relatieve meetonzekerheid geldt voor de meetwaarde en niet voor het meetbereik.

Vergelijking van de gespecificeerde nauwkeurigheden van de NEN 5140 en NEN-EN-ISO 22476-1 laat zien dat de nauwkeurigheid van de meest in NL gehanteerde sondeerklasse 2 volgens NEN 5140 iets hoger ligt dan die van de toepassingklasse 3 volgens de ISO norm.

5 Milieuhygiënisch onderzoek (verkennend bodemonderzoek)

Verantwoording

Titel: Milieuhygiënisch onderzoek: Project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
Mastnummer: 667

Projectnummer: B02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 21 juli 2015

Auteur(s): M.N.J. Meuwissen

Gecontroleerd door: J. Assink

Paraaf gecontroleerd:



Goedgekeurd door: L.N.J.M. van der Drift

Paraaf goedgekeurd:



Contact: TenneT380kVnw@arcadis.nl



INHOUDSOPGAVE

- 5.1. Inleiding
- 5.2. Vooronderzoek
- 5.3. Veld- en laboratoriumonderzoek
- 5.4. Resultaten veldonderzoek
- 5.5. Resultaten laboratoriumonderzoek
- 5.6. Evaluatie
- 5.7. Bijlagen H5
 - Bijlage 5-1: Tekening met situering boringen en peilbuis
 - Bijlage 5-2: Analysecertificaten
 - Bijlage 5-3: Toetsing analyseresultaten
 - Bijlage 5-4: Toetsingskader
 - Bijlage 5-5: Kwaliteitsborging
 - Bijlage 5-6: Veldwerkverklaring

5.1 *Inleiding*

5.1.1 *Algemeen*

De strategie voor de uitvoering van het verkennend bodemonderzoek voor de landbodem is gebaseerd op de NEN 5740, Bodem – Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem, uitgegeven door het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI) januari 2009.

Naast een verkennend bodemonderzoek is een waterbodemonderzoek in de watergangen op de locatie uitgevoerd. De strategie voor de uitvoering van het waterbodemonderzoek is gebaseerd op de NEN 5720, Bodem – Waterbodem – Strategie voor het uitvoeren van verkennend onderzoek- Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van waterbodem en baggerspecie, uitgegeven door het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI) november 2009.

5.1.2 *Aanleiding en doelstelling*

De aanleiding voor het uitvoeren van het verkennend bodemonderzoek en het waterbodemonderzoek is een bodemingreep. In verband hiermee is inzicht in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond en grondwater) en waterbodem noodzakelijk.

De doelstelling van het onderzoek is het vaststellen van de milieuhygiënische bodemkwaliteit van de onderzoekslocatie. Het verkennend bodem- en waterbodemonderzoek is bedoeld om aan te tonen of er mogelijk sprake is van verontreinigde grond en slib.

5.1.3 *Kwaliteitsborging en onafhankelijkheid*

Voor informatie omtrent kwaliteitsborging, zie bijlage 5-5.

Voor de onafhankelijkheidsverklaring van de milieudeskundigen, zie bijlage 5-6.

5.1.4 *Opbouw van het rapport*

In het voorliggende rapport komen de volgende aspecten aan de orde:

- De resultaten van het vooronderzoek (paragraaf 5.2);
- De uitgevoerde veld- en laboratoriumwerkzaamheden (paragraaf 5.3);
- De resultaten van het veldonderzoek (paragraaf 5.4);
- De resultaten van het laboratoriumonderzoek en de interpretatie (paragraaf 5.5);
- Een evaluatie van de onderzoeksresultaten, toetsing van de gekozen onderzoekshypothese en conclusies en aanbevelingen (paragraaf 5.6).

De bijbehorende tekeningen, boorprofielen en analysecertificaten zijn als bijlage opgenomen.

5.2 *Vooronderzoek*

5.2.1 *Algemeen*

In deze paragraaf worden de resultaten van het vooronderzoek besproken. Dit resulteert in een hypothese over de mate van verdenking ten aanzien van bodemverontreiniging op de locatie.

Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5717 en 5725 met uitzondering van de financieel/juridische aspecten. De resultaten van het vooronderzoek zijn in de volgende paragrafen weergegeven.

5.2.2 *Locatiegegevens*

Voor gedetailleerde informatie van de locatie wordt verwezen naar hoofdstuk 1.

5.2.3 *Geraadpleegde bronnen*

Bij het verzamelen van de historische gegevens zijn verschillende bronnen geraadpleegd. In tabel 5.2.1 zijn de bronnen vermeld. Bij elke bron is een toelichting opgenomen. In paragraaf 5.2.4 zijn de resultaten van het vooronderzoek toegelicht.

Tabel 5.2.1: Overzicht geraadpleegde bronnen tijdens vooronderzoek

| Bron | Korte toelichting |
|-----------------------------|--|
| Provincie Groningen | Bodeminformatie van de provincie: http://geoservices.provinciegroningen.nl/Flamingo/Kaarten/bodeminformatie/ |
| Waterschap Noorderzijlvest | Telefonisch contact dhr. Bakker en dhr. Van der Klok, 13 – 14 sept 2012 |
| Overige bronnen (archieven) | Indien bovengenoemde bronnen hiertoe aanleiding geven, zijn de archiefbezoeken uitgevoerd om aanvullende informatie te verkrijgen |

5.2.4 Resultaten dossieronderzoek

Uit de beschikbare gegevens, verkregen uit bovengenoemde bronnen (tabel 5.2.1), blijkt dat ter plaatse van de mastvoet geen (water-)bodemverontreiniging wordt verwacht. De aangetroffen informatie gaf geen aanleiding tot het uitvoeren van aanvullend (archief)onderzoek. De locatie kan derhalve beschouwd worden als onverdacht.

5.2.5 Resultaten terreininspectie

- De terreininspectie is uitgevoerd door M. la Crois op 23-4-2015. Tijdens de terreininspectie zijn de Huidig terreingebruik;
- Verhardingen en vloeren;
- Boven- en ondergrondse tanks (en vul- en ontluuchtingspunten), stookplaatsen, (half)verhardingslagen, ophogingen, storthopen, dempingen en ontgravingen;
- Mogelijke asbestverdenking;
- Mogelijk gesprek met eigenaar en de resultaten hiervan.

Tijdens de terreininspectie zijn geen bijzonderheden aangetroffen.

Er zijn bij de milieukundige werkzaamheden en inspecties geen bijzonderheden waargenomen m.b.t. drainage (geen volledige drainage-inspectie uitgevoerd).

5.2.6 Bodemopbouw en geohydrologie

De regionale bodemopbouw is weergegeven in onderstaande tabel 5.2.2. De gegevens uit deze tabel zijn ontleend aan www.dinoloket.nl aangevuld met de lokale locatie specifieke gegevens zoals naar voren komt uit de sonderingen uitgevoerd in het kader van het geotechnische onderzoek (zie hoofdstuk 4) en de handboringen voor het cultuurtechnisch onderzoek (zie hoofdstuk 2).

Tabel 5.2.2: Regionale bodemopbouw

| Globale diepte (m NAP) | Samenstelling | Geohydrologische eenheid | Formatie |
|------------------------|---------------|--------------------------|---------------------|
| -0,16 tot -7,3 | klei en zand | deklaag | Formatie van Boxtel |
| -7,3 tot -12,5 | zand | watervoerende laag | Formatie van Boxtel |
| -12,5 tot -40 | klei en zand | slechtdoorlatende laag | Peelo Formatie |

Oppervlaktewaterpeilen

Het peil van de rond de mastlocatie gelegen oppervlaktewater bedraagt circa -1,11 m NAP. Dit is gebaseerd op het AHN2 (Algemeen Hoogtebestand Nederland) en de veldmetingen van het slootprofiel.

Freatisch grondwater

De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) geeft de grondwaterstandsfluctuatie zone aan. Deze kunnen in het veld terug te vinden zijn als hydromorfe profielkenmerken. Op basis van de hydromorfe profielkenmerken in boringen op de locatie is een gemiddelde GHG af te leiden van 0,51 m -mv en de GLG op 1,30 m -mv. Bij een maaiveldniveau van -0,16 m NAP komt dit overeen met een GHG van -0,68 m NAP en een GLG van -1,46 m NAP.

De in peilbuis 66701-1 met filterdiepte 2,00 tot 3,00 m -mv tijdens de veldwerkzaamheden opgenomen freatische stijghoogte is weergegeven in onderstaande tabel. De waarden ten opzichte van maaiveld zijn met de maaiveldhoogte van 0,07 m NAP bij de peilbuis vertaald naar een waarde ten opzichte van NAP.

Tabel 5.2.3: Ondiepe stijghoogte peilbuis 66701-1

| Datum | Stijghoogte (m -mv) | Stijghoogte (m NAP) |
|------------|---------------------|---------------------|
| 04/23/2015 | 0,90 | -0,83 |
| 04/30/2015 | 1,00 | -0,93 |

De locatie is niet gelegen in een waterwingebied of boringsvrije zone.

5.2.7 Resultaten voorgaande bodemonderzoeken

Er zijn geen bodemonderzoeken bekend die zijn uitgevoerd op deze locatie, of de informatie over de bodemonderzoeken resulteert niet in een gewijzigde onderzoekshypothese of -strategie.

5.2.8 Opstelling onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie

Conform de aanpak van de NEN 5740 dient, op basis van de resultaten van het vooronderzoek een onderzoekshypothese te worden vastgesteld. De hypothese geeft het volgende aan:

- Of de bodem naar verwachting wel of niet verontreinigd is;
- De aard van de verontreinigende stoffen;
- De plaats van voorkomen van de verontreinigende stoffen;
- Of de stoffen worden verwacht in grond en/of grondwater.

De onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie voor het verkennend bodemonderzoek is onverdacht (ONV). De onderzoeksstrategie voor het verkennend waterbodemonderzoek is overig water, lintvormig, lichte onderzoeksinspanning (OLL).

In paragraaf 5.3 is de onderzoeksstrategie (boringen, peilbuizen en analyses) uitgewerkt in de vorm van een onderzoeksinspanning (veldwerk en laboratorium).

5.3 Veld- en laboratoriumonderzoek

5.3.1 Veldonderzoek

Het veldonderzoek is verricht op 23-4-2015 volgens de geldende richtlijnen. Het veldwerk heeft bestaan uit de volgende werkzaamheden:

- Het uitvoeren van een terreininspectie;
- Het uitvoeren van 6 handboringen;
- Het zintuiglijk beoordelen van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal op bodemkundige eigenschappen en op eventueel aanwezige verontreinigingskenmerken, inclusief eventuele asbestverdachte materialen;
- Het nemen van monsters van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal. De monstertrajecten zijn weergegeven aan de rechterzijde van de boorprofielen in bijlage 1-1;
- Het plaatsen van een peilbuis met een filterlengte van 1,0 m in een van de diepere boorgaten en opnemen grondwaterstand;
- Het doorpompen van de peilbuis direct na plaatsing hiervan.
- Het uitvoeren van tien boringen in de watergang ter plaatse van de mastlocatie;
- Het nemen van een waterbodemonster.

Onderstaande werkzaamheden zijn op 28-4-2015 verricht:

- Het uitvoeren van dertig boringen in de watergangen ter plaatse van de bouwweg;
- Het nemen van drie waterbodemonsters ter plaatse van de bouwweg.

Onderstaande werkzaamheden zijn op 30-4-2015 verricht:

- Het opnemen van de grondwaterstand in de peilbuis;

- Het verrichten van veldmetingen: bepalen van de zuurgraad (pH) en het elektrisch geleidingsvermogen (Ec) van het grondwater;
- Het nemen van grondwatermonsters uit de peilbuis.

5.3.2 Laboratoriumonderzoek

Een overzicht van het aantal en van de verrichte laboratoriumanalyses is weergegeven in tabel 5.3.1 en 5.3.2.

Tabel 5.3.1: Overzicht veld- en laboratoriumonderzoek verkennend bodemonderzoek

| Onderzoeks-Strategie | Aantal boringen en peilbuizen | | | Aantal en soort analyses | | | |
|----------------------|-------------------------------|-----------|------------------------|--------------------------|--|------------|----------------------------|
| | 0,5 m -mv | 4,0 m -mv | 6,0 m -mv met peilbuis | Grond | | Grondwater | |
| ONV | 4 | 1 | 1 | 2 | Standaardpakket grond incl. lutum en organische stof | 1 | Standaardpakket grondwater |

* In de boorprofielen zijn nog 2 boringen opgenomen (boring 66707 en 66708). Deze boringen maken geen deel uit van het milieukundig bodemonderzoek, maar horen bij het civieltechnische en geohydrologisch onderzoek.

Tabel 5.3.2: Overzicht veld- en laboratoriumonderzoek waterbodemonderzoek

| Boring | Monster | Analyse |
|----------|----------|---|
| 66701SL | 66701SL | Pakket A: Standaard waterbodemonderzoek regionale wateren |
| 667001BS | 667001BS | Pakket A: Standaard waterbodemonderzoek regionale wateren |
| 667002BS | 667002BS | Pakket A: Standaard waterbodemonderzoek regionale wateren |
| 667003BS | 667003BS | Pakket A: Standaard waterbodemonderzoek regionale wateren |

Voor de toegepaste methoden bij het laboratoriumonderzoek wordt verwezen naar bijlage 5-2.

5.3.3 Afwijkingen van de onderzoeksstrategie

Er zijn geen afwijkingen geweest van de onderzoeksstrategie.

5.4 Resultaten veldonderzoek

5.4.1 Bodemopbouw en grondwatergegevens

De resultaten van de bodemkundige beoordeling van de boringen zijn in bijlage 1-1 in de vorm van boorprofielen weergegeven. Op basis van deze boorprofielen kan de bodemopbouw als volgt worden beschreven.

- Vanaf maaiveld tot circa 1,9 à 2,0 m -mv bevindt zich matig siltige klei;
- Vanaf 1,9 à 2,0 m -mv tot 6,0 m -mv (is maximale boordiepte) is zeer fijn zand aangetroffen.

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de veldmetingen van het grondwater weergegeven.

Tabel 5.4.1: Resultaten veldmetingen grondwater

| Peilbuis | Filterstelling (m -mv) | Grondwaterstand (m -mv) | pH (-) | Ec ($\mu\text{S/cm}$) |
|----------|------------------------|-------------------------|--------|-------------------------|
| 66701-1 | 2,0 – 3,0 | 1,00 | 7,2 | 990 |

5.4.2 Zintuiglijke waarnemingen

Tijdens het veldwerk zijn er zintuiglijk geen waarnemingen gedaan die duiden op een verontreiniging.

5.4.3 Monsterselectie

De selectie van de te analyseren grondmonsters, zoals genoemd in onderstaande tabel, heeft plaatsgevonden op basis van de in de voorgaande paragrafen genoemde resultaten van het veldonderzoek.

De monsters zijn dusdanig geselecteerd dat, na uitvoering van de analyses, een zo representatief mogelijk beeld verkregen wordt van de milieuhygiënische kwaliteit van boven- en ondergrond. Voor de situering van de boringen en peilbuis wordt verwezen naar bijlage 5-1.

Tabel 5.4.2: Monsterselectie

| Monstercode | Monstertraject (m -mv) | Boringnummers | Analysepakket |
|-------------|------------------------|--|--|
| MMbg01 | 0,0 – 0,3 | 66701-1, 66702-1, 66703-1, 66704-1, 66705-1, 66706-1 | Standaardpakket grond incl. lutum en organische stof |
| MMog01 | 0,3 – 2,0 | 66701-2, 66702-2, 66701-3, 66702-3, 66701-4, 66702-4, 66701-5, 66702-5 | Standaardpakket grond incl. lutum en organische stof |

In het kader van het waterbodemonderzoek zijn in vier watergangen tien steken genomen, waaruit in het veld vier mengmonsters zijn samengesteld. Het betreft drie mengmonsters ter plaatse van de mastlocatie en een mengmonster ter plaatse van de bouwweg. De waterbodem uit de boringen in de watergangen (66701SL, 667001BS, 667002BS en 667003BS) is bemonsterd en geanalyseerd op het pakket A: Standaard waterbodem regionale wateren.

5.5 Resultaten laboratoriumonderzoek

5.5.1 Analyseresultaten

De analysecertificaten met de resultaten van het laboratoriumonderzoek en een toelichting op de toegepaste analysemethoden zijn weergegeven in bijlage 5-2. In bijlage 5-3 zijn de getoetste analyseresultaten weergegeven.

5.5.2 Toetsingskader

Zie bijlage 5-4.

5.5.3 Overschrijdingen

Uit de toetsing van de gemeten waarden blijkt dat in het grondwatermonster gehalten boven de toetsingswaarden zijn aangetroffen. Overschrijdingen zijn weergegeven in tabel 5.5.1 en 5.5.2 (grond), tabel 5.5.3 (grondwater) en tabel 5.5.4 (waterbodem).

Tabel 5.5.1: Overschrijdingen van de toetsingswaarden grondmonsters (Circulaire bodemsanering)

| Monster | Monstertraject (m -mv) | Boringnummers | Mate van verontreiniging | | |
|---------|------------------------|--|--------------------------|----|-----|
| | | | > AW | >T | > I |
| MMbg01 | 0,0 – 0,3 | 66701-1, 66702-1, 66703-1, 66704-1, 66705-1, 66706-1 | - | - | - |
| MMog01 | 0,3 – 2,0 | 66701-2, 66702-2, 66701-3, 66702-3, 66701-4, 66702-4, 66701-5, 66702-5 | - | - | - |

> AW : overschrijding van de Achtergrondwaarde

> T : overschrijding van de Tussenwaarde

> I : overschrijding van de Interventiewaarde

- : geen overschrijding

Tabel 5.5.2: Overschrijdingen van de toetsingswaarden grondmonsters (Besluit bodemkwaliteit)

| Monster | Monstertraject (m -mv) | Boringnummers | Bodemkwaliteitsklasse generiek beleid | | | |
|---------|------------------------|--|---------------------------------------|-------|------|-------------------|
| | | | > AW | > MWw | >MWi | Oordeel* |
| MMbg01 | 0,0 – 0,3 | 66701-1, 66702-1, 66703-1, 66704-1, 66705-1, 66706-1 | - | - | - | Achtergrondwaarde |
| MMog01 | 0,3 – 2,0 | 66701-2, 66702-2, 66701-3, 66702-3, 66701-4, 66702-4, 66701-5, 66702-5 | - | - | - | Achtergrondwaarde |

> AW : overschrijding van de Achtergrondwaarde

> MWw : overschrijding van de maximale waarde Wonen

- > MWi : overschrijding van de maximale waarde Industrie
 - : geen overschrijding
 * : het betreft hier een indicatief oordeel van de af te voeren grond

Tabel 5.5.3: Overschrijdingen van toetsingswaarden grondwatermonsters (Circulaire bodemsanering)

| Peilbuis | Filterstelling (m -mv) | Mate van verontreiniging | | |
|----------|------------------------|--------------------------|-----|-----|
| | | > S | > T | > I |
| 66701-1 | 2,0 – 3,0 | Barium | - | - |

- > S : overschrijding van de Streefwaarde
 > T : overschrijding van de Tussenwaarde
 > I : overschrijding van de Interventiewaarde
 - : geen overschrijding

Tabel 5.5.4 Overschrijdingen van toetsingswaarden waterbodemonsters (Besluit Bodemkwaliteit)

| Monster | Toetsing verspreiding op aangrenzend perceel | Toetsing toepassen in oppervlaktewater |
|----------|--|--|
| 66701SL | Verspreidbaar | Altijd toepasbaar |
| 667001BS | Verspreidbaar | Altijd toepasbaar |
| 667002BS | Verspreidbaar | Altijd toepasbaar |
| 667003BS | Verspreidbaar | Altijd toepasbaar |

Conclusie

In de grond zijn geen verontreinigingen aangetoond. In het grondwater is een lichte verhoging van de parameter barium aangetoond.

De waterbodem is beoordeeld als verspreidbaar en altijd toepasbaar.

5.6 Evaluatie

5.6.1 Algemeen

In dit hoofdstuk vindt de evaluatie plaats van de resultaten van het veld- en laboratoriumonderzoek. Op basis hiervan is de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond, grondwater en waterbodem) beschreven.

5.6.2 Milieuhygiënische kwaliteit van de bodem

Uit de resultaten van het laboratoriumonderzoek blijkt het volgende:

- In de boven- en ondergrond zijn geen verontreinigingen aangetoond;
- In het grondwater is een lichte verhoging van de parameter barium aangetoond. Licht verhoogde concentraties barium komen in de omgeving vaker voor en zijn van nature aanwezig;
- De waterbodem is beoordeeld als verspreidbaar en altijd toepasbaar.

5.6.3 Conclusies en aanbevelingen

Uit het uitgevoerde bodemonderzoek kan het volgende worden geconcludeerd:

- Visueel zijn er in de boorprofielen geen aanwijzingen dat er sprake is van bodemverontreiniging;
- Op basis van de gemeten gehalten in grond en grondwater wordt de hypothese 'onverdacht' bevestigd;
- In zowel grond als grondwater wordt voor geen van de geanalyseerde parameters de waarde voor nader onderzoek (tussenwaarde) of de interventiewaarde overschreden;
- De waterbodem in de watergangen is beoordeeld als verspreidbaar en altijd toepasbaar;
- De gevonden gehalten in de bodem vormen in milieuhygiënische zin geen belemmering voor het toekomstige gebruik van de locatie.

Indien er grond van de locatie vrijkomt voor hergebruik elders, moet er rekening mee worden gehouden dat deze niet zonder meer vrij toepasbaar is. Op hergebruik van grond en baggerspecie is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. Hiervoor geldt een andere onderzoeksstrategie.

5.7 *Bijlagen H5*

Bijlage 5-1: Tekening met situering boringen en peilbuis

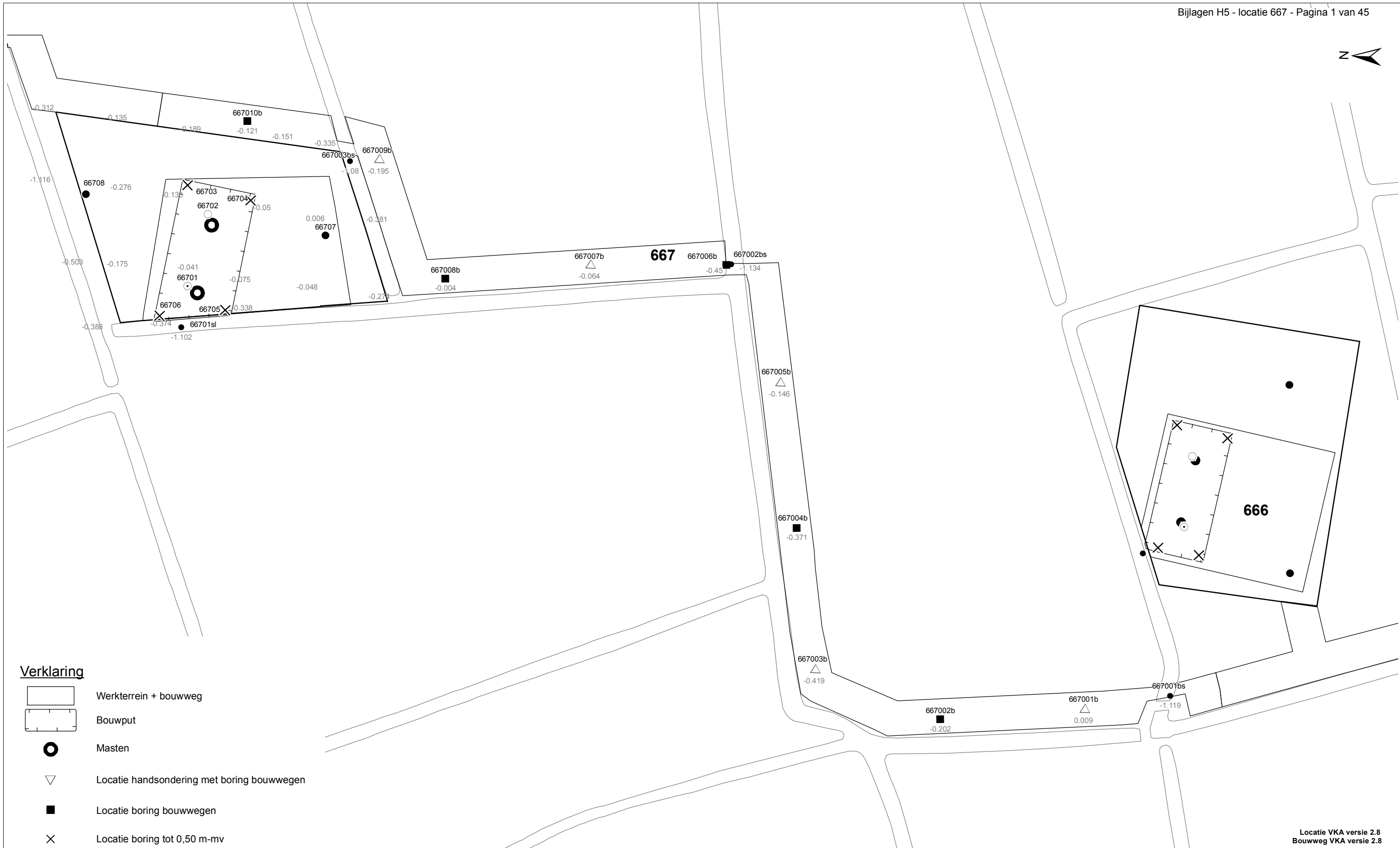
Bijlage 5-2: Analysecertificaten

Bijlage 5-3: Toetsing analyseresultaten

Bijlage 5-4: Toetsingskader

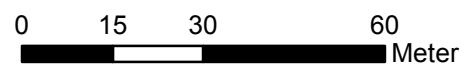
Bijlage 5-5: Kwaliteitsborging

Bijlage 5-6: Veldwerkverklaring



Verklaring

-  Werkterrein + bouwweg
-  Bouwput
-  Masten
-  Locatie handsondering met boring bouwwegen
-  Locatie boring bouwwegen
-  Locatie boring tot 0,50 m-mv
-  Locatie boring tot 1,20 m-mv
-  Locatie boring tot 4,00 m-mv
-  Locatie boring + peilbuis
-  Locatie slibmonster (Locatie)
-  Locatie slibmonster (Bouwweg)



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | |
|----------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| TITEL | | BOORPUNTEN KAART MAST : 667 | |
| Noord - West 380 kV | | | |
| STATUS | GETEKEND DOOR D. Dobri | AFD. | PAR. OPDRACHTGEVER TenneT |
| | GECONTROLEERD DOOR E. Aldershof | AFD. | PAR. OMSCHRIJVING WIJZIGING |
| | VOOR AKKOORD J. Assink | AFD. | PAR. SCHAAL 1:1250 |
| | | | DATUM 1e UITGAVE 26.05.2015 |
| VAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT A3 |
| | | | NUMMER Mast nr. 667 |
| | | | WIJZ. NR. 1 |

Arcadis Assen
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 01-05-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|---------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015045547/1 |
| Uw project/verslagnummer | 667 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 24-04-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 667 | Certificaatnummer/Versie | 2015045547/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 24-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 01-05-2015/15:51 |
| | | Bijlage | A, B, C |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Pagina | 1/2 |
| Monstermatrix | Grond; Waterbodem (AS3000) | | |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 |
|---------|---------|---|
|---------|---------|---|

Bodemkundige analyses

| | | | |
|---|----------------------|------------|------|
| S | Droge stof | % (m/m) | 38.4 |
| S | Organische stof | % (m/m) ds | 3.5 |
| S | Gloeirest | % (m/m) ds | 93.9 |
| S | Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 37.4 |

Metalen

| | | | |
|---|----------------|----------|--------|
| S | Barium (Ba) | mg/kg ds | 25 |
| S | Cadmium (Cd) | mg/kg ds | <0.20 |
| S | Kobalt (Co) | mg/kg ds | 7.4 |
| S | Koper (Cu) | mg/kg ds | 8.5 |
| S | Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0.050 |
| S | Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1.5 |
| S | Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 23 |
| S | Lood (Pb) | mg/kg ds | 17 |
| S | Zink (Zn) | mg/kg ds | 65 |

Minerale olie

| | | | |
|---|--------------------------------|----------|------|
| | Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | 4.5 |
| | Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | 5.4 |
| | Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | 6.4 |
| | Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | 13 |
| | Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | 10 |
| | Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6.0 |
| S | Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <70 |

Polychloorbifenylen, PCB

| | | | |
|---|---------|----------|---------|
| S | PCB 28 | mg/kg ds | <0.0010 |
| S | PCB 52 | mg/kg ds | <0.0010 |
| S | PCB 101 | mg/kg ds | <0.0010 |
| S | PCB 118 | mg/kg ds | <0.0010 |
| S | PCB 138 | mg/kg ds | <0.0010 |
| S | PCB 153 | mg/kg ds | <0.0010 |

Nr. Monsteromschrijving

1 66701Sl (35-55)

Datum monsternamen

23-Apr-2015

Monster nr.

8549990

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting

A: AP04 erkende verrichting

S: AS 3000 erkende verrichting

V: VLAREL erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 667 | Certificaatnummer/Versie | 2015045547/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 24-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 01-05-2015/15:51 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Grond; Waterbodem (AS3000) | Pagina | 2/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 |
|----------------------------|----------|----------------------|
| S PCB 180 | mg/kg ds | <0.0010 |
| S PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.0049 ¹⁾ |

Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK

| | | |
|------------------------------|----------|--------|
| S Naftaleen | mg/kg ds | 0.15 |
| S Fenanthreen | mg/kg ds | <0.050 |
| S Anthraceen | mg/kg ds | <0.050 |
| S Fluorantheen | mg/kg ds | 0.091 |
| S Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0.050 |
| S Chryseen | mg/kg ds | <0.050 |
| S Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 |
| S Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0.050 |
| S Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0.051 |
| S Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | 0.052 |
| S PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.56 |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|-------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 66701S (35-55) | 23-Apr-2015 | 8549990 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Akkoord
Pr.coörd.

KK



TESTEN
RvA LO10

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015045547/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|---------|--------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 8549990 | 66701Sl | 1 | 35 | 55 | 0532303365 | 66701Sl (35-55) |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015045547/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015045547/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|---|---------|--------------|---|
| Droge stof | W0104 | Gravimetrie | Cf. pb 3210-1 en cf. NEN-EN 12880 |
| Organische stof (gloeirest) | W0109 | ICP-RES | Cf. 3210-2a/b en cf. NEN 5754/EN 12879 |
| Lutum (fractie < 2 μ m) (sedimentatie) | W0173 | Sedimentatie | Cf. pb 3210-3 en cf. NEN 5753 |
| Barium (Ba) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kobalt (Co) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Minerale olie (GC) (C10 - C40) | W0202 | GC-FID | Cf. pb 3210-6 en gw. NEN-EN-ISO 16703 |
| PCB (7) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3210-7 & gw. NEN 6980 |
| PAK som AS3000/AP04 | W0271 | GC-MS | gw. NEN-ISO 18287 |
| PAK (10 VROM) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3210-5 & gw. NEN-ISO 18287 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPR0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

ARCADIS Regio B.V.
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 06-05-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|---------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015045557/1 |
| Uw project/verslagnummer | 667 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 24-04-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 667 | Certificaatnummer/Versie | 2015045557/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 24-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 06-05-2015/08:24 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Grond; Grond (AS3000) | Pagina | 1/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|----------------------------------|------------|------------|------------|
| Voorbehandeling | | | |
| Cryogeen malen AS3000 | | Uitgevoerd | Uitgevoerd |
| Bodemkundige analyses | | | |
| S Droge stof | % (m/m) | 77.2 | 75.3 |
| S Organische stof | % (m/m) ds | 3.1 | 1.1 |
| Q Gloeirest | % (m/m) ds | 94.1 | 97.7 |
| S Korrelgrootte < 2 µm (Lutum) | % (m/m) ds | 40.0 | 16.7 |
| Metalen | | | |
| S Barium (Ba) | mg/kg ds | 41 | <20 |
| S Cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.25 | <0.20 |
| S Kobalt (Co) | mg/kg ds | 13 | 6.5 |
| S Koper (Cu) | mg/kg ds | 14 | <5.0 |
| S Kwik (Hg) | mg/kg ds | 0.052 | <0.050 |
| S Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1.5 | <1.5 |
| S Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 26 | 16 |
| S Lood (Pb) | mg/kg ds | 26 | 10 |
| S Zink (Zn) | mg/kg ds | 81 | 36 |
| Minerale olie | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <3.0 | <3.0 |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <5.0 | <5.0 |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | <5.0 | <5.0 |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | <11 | <11 |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | <5.0 | <5.0 |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6.0 | <6.0 |
| S Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <35 | <35 |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | |
| S PCB 28 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 52 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 101 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 118 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |

| Nr. | Monsteromschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|---|-------------------|-------------|
| 1 | 66701 (0-30) 66702 (0-30) 66703 (0-30) 66704 (0-30) 66705 (0-30) 66706 (0-20) | 23-Apr-2015 | 8550014 |
| 2 | 66701 (30-80) 66701 (80-115) 66701 (115-150) 66701 (150-200) 66702 (30-70) 66702 (723-Apr-2015) | | 8550015 |

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNP0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 667 | Certificaatnummer/Versie | 2015045557/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 24-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 06-05-2015/08:24 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Grond; Grond (AS3000) | Pagina | 2/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|--|----------|----------------------|----------------------|
| S PCB 138 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 153 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 180 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.0049 ¹⁾ | 0.0049 ¹⁾ |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | |
| S Naftaleen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Fenanthreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Chryseen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.35 ¹⁾ | 0.35 ¹⁾ |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|---|-------------------|-------------|
| 1 | 66701 (0-30) 66702 (0-30) 66703 (0-30) 66704 (0-30) 66705 (0-30) 66706 (0-20) | 23-Apr-2015 | 8550014 |
| 2 | 66701 (30-80) 66701 (80-115) 66701 (115-150) 66701 (150-200) 66702 (30-70) 66702 (723-Apr-2015) | | 8550015 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A



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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015045557/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|--------|--------------|-----|-----|------------|--|
| 8550014 | 66703 | 1 | 0 | 30 | 0532303364 | 66701 (0-30) 66702 (0-30) 66703 (0-30) |
| 8550014 | 66701 | 1 | 0 | 30 | 0532303567 | |
| 8550014 | 66702 | 1 | 0 | 30 | 0532303374 | |
| 8550014 | 66704 | 1 | 0 | 30 | 0532303367 | |
| 8550014 | 66705 | 1 | 0 | 30 | 0532303568 | |
| 8550014 | 66706 | 1 | 0 | 20 | 0532303572 | |
| 8550015 | 66701 | 2 | 30 | 80 | 0532303369 | 66701 (30-80) 66701 (80-115) 66701 (115-140) |
| 8550015 | 66702 | 2 | 30 | 70 | 0532303566 | |
| 8550015 | 66701 | 3 | 80 | 115 | 0532303368 | |
| 8550015 | 66702 | 3 | 70 | 105 | 0532303377 | |
| 8550015 | 66701 | 4 | 115 | 150 | 0532303371 | |
| 8550015 | 66702 | 4 | 105 | 140 | 0532303370 | |
| 8550015 | 66701 | 5 | 150 | 200 | 0532303376 | |
| 8550015 | 66702 | 5 | 140 | 190 | 0532303372 | |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VRT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015045557/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015045557/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|--------------------------------|---------|-----------------|---|
| Droge Stof | W0104 | Gravimetrie | Cf. pb 3010-2 en gw. NEN-ISO 11465 |
| Cryogeen malen AS3000 | W0106 | Voorbehandeling | Cf. AS3000 |
| Organische stof (gloeirest) | W0109 | Gravimetrie | Cf. pb 3010-3 en cf. NEN 5754 |
| Lutum (fractie < 2 µm) | W0171 | Sedimentatie | Cf. pb 3010-4 en cf. NEN 5753 |
| Barium (Ba) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kobalt (Co) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Minerale olie (GC) (C10 - C40) | W0202 | GC-FID | Cf. pb 3010-7 en gw. NEN-EN-ISO 16703 |
| PCB (7) | W0271 | GC-MS | Cf. pb 3010-8 en gw. NEN 6980 |
| PAK som AS3000/AP04 | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287 |
| PAK (10 VROM) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



ARCADIS Regio B.V.
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 04-05-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|---------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015046763/1 |
| Uw project/verslagnummer | 667 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 29-04-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 667 | Certificaatnummer/Versie | 2015046763/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 29-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 04-05-2015/16:09 |
| | | Bijlage | A, B, C |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Pagina | 1/2 |
| Monstermatrix | Grond; Waterbodem (AS3000) | | |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 | 3 |
|----------------------------------|------------|-----------|---------|---------|
| Bodemkundige analyses | | | | |
| S Droge stof | % (m/m) | | 49.1 | 52.6 |
| S Droge stof | % (m/m) | 33.3 | | |
| S Organische stof | % (m/m) ds | 8.5 | 5.6 | 3.7 |
| S Gloeirest | % (m/m) ds | 88.8 | 92.8 | 94.8 |
| S Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 39.0 | 22.4 | 22.1 |
| Metalen | | | | |
| S Barium (Ba) | mg/kg ds | 29 | 22 | <20 |
| S Cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.24 | <0.20 | <0.20 |
| S Kobalt (Co) | mg/kg ds | 7.0 | 5.1 | 4.9 |
| S Koper (Cu) | mg/kg ds | 12 | 7.8 | <5.0 |
| S Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1.5 | <1.5 | <1.5 |
| S Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 20 | 15 | 14 |
| S Lood (Pb) | mg/kg ds | 23 | 15 | <10 |
| S Zink (Zn) | mg/kg ds | 96 | 50 | 32 |
| Minerale olie | | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <6.0 | <3.0 | <3.0 |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <10 | <5.0 | <5.0 |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | 14 | 5.6 | <5.0 |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | 31 | 12 | <11 |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | 25 | 10 | 6.6 |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <12 | <6.0 | <6.0 |
| S Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | 84 | <35 | <35 |
| Chromatogram olie (GC) | | Zie bijl. | | |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | | |
| S PCB 28 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 52 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 101 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 118 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|-------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 667001BS (20-50) | 28-Apr-2015 | 8553574 |
| 2 | 667002BS (20-50) | 28-Apr-2015 | 8553575 |
| 3 | 667003BS (30-40) | 28-Apr-2015 | 8553576 |

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNP0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 667 | Certificaatnummer/Versie | 2015046763/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 29-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 04-05-2015/16:09 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Grond; Waterbodem (AS3000) | Pagina | 2/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 | 3 |
|--|----------|----------------------|----------------------|----------------------|
| S PCB 138 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 153 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 180 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.0049 ¹⁾ | 0.0049 ¹⁾ | 0.0049 ¹⁾ |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | | |
| S Naftaleen | mg/kg ds | <0.050 | 0.093 | <0.050 |
| S Fenanthreen | mg/kg ds | 0.11 | <0.050 | <0.050 |
| S Anthraceen | mg/kg ds | 0.18 | <0.050 | <0.050 |
| S Fluorantheen | mg/kg ds | 0.47 | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | 0.18 | <0.050 | <0.050 |
| S Chryseen | mg/kg ds | 0.24 | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | 0.084 | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0.12 | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0.076 | <0.050 | <0.050 |
| S Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | 0.084 | <0.050 | <0.050 |
| S PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 1.6 | 0.41 | 0.35 ¹⁾ |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|-------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 667001BS (20-50) | 28-Apr-2015 | 8553574 |
| 2 | 667002BS (20-50) | 28-Apr-2015 | 8553575 |
| 3 | 667003BS (30-40) | 28-Apr-2015 | 8553576 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A



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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015046763/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|----------|--------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 8553574 | 667001BS | 1 | 20 | 50 | 0532271399 | 667001BS (20-50) |
| 8553575 | 667002BS | 1 | 20 | 50 | 0532303453 | 667002BS (20-50) |
| 8553576 | 667003BS | 1 | 30 | 40 | 0532303227 | 667003BS (30-40) |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VRT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015046763/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015046763/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|---|---------|--------------|---|
| Droge Stof | W0104 | Gravimetrie | Cf. pb 3210-1 en cf. NEN-EN 12880 |
| Droge stof | W0104 | Gravimetrie | Cf. pb 3210-1 en cf. NEN-EN 12880 |
| Organische stof (gloeirest) | W0109 | ICP-AES | Cf. 3210-2a/b en cf. NEN 5754/EN 12879 |
| Lutum (fractie < 2 μ m) (sedimentatie) | W0173 | Sedimentatie | Cf. pb 3210-3 en cf. NEN 5753 |
| Barium (Ba) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kobalt (Co) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Minerale Olie (GC) (C10 - C40) | W0202 | GC-FID | Cf. pb 3210-6 en gw. NEN-EN-ISO 16703 |
| Chromatogram M0 (GC) | W0202 | GC-FID | Gelijkw. NEN-EN-ISO 16703 |
| PCB (7) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3210-7 & gw. NEN 6980 |
| PAK (10 VROM) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3210-5 & gw. NEN-ISO 18287 |
| PAK som AS3000/AP04 | W0271 | GC-MS | gw. NEN-ISO 18287 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

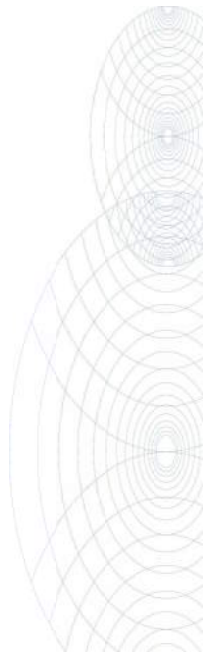
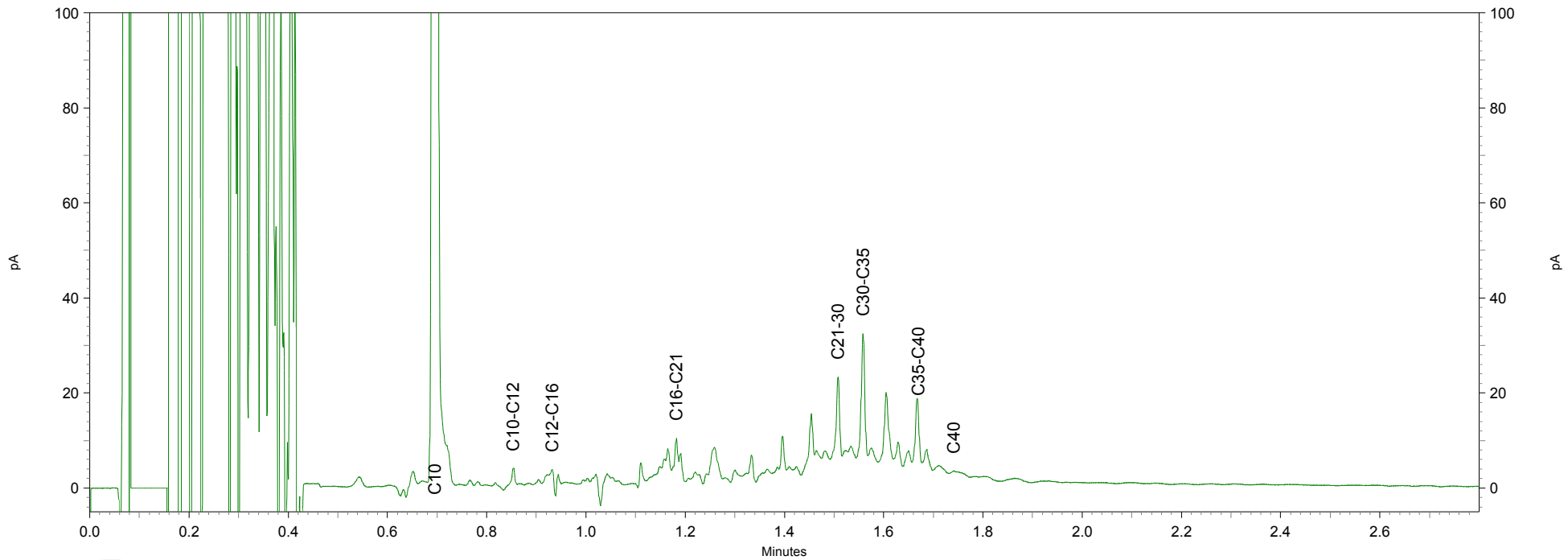
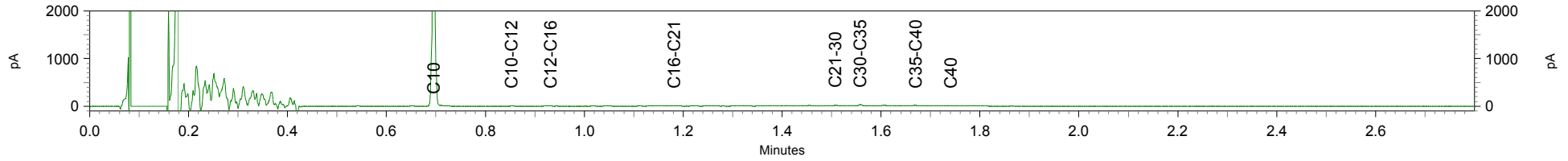
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Chromatogram TPH/ Mineral Oil

Sample ID.: 8553574
Certificate no.: 2015046763
Sample description.: 667001BS (20-50)
V



ARCADIS Regio B.V.
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 08-05-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|---------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015048215/1 |
| Uw project/verslagnummer | 667 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 01-05-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 667 | Certificaatnummer/Versie | 2015048215/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 01-05-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 08-05-2015/10:43 |
| | | Bijlage | A, B, C |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Pagina | 1/2 |
| Monstermatrix | Water; Water (AS3000) | | |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 |
|--|---------|--------------------|
| Metalen | | |
| S Barium (Ba) | µg/L | 250 |
| S Cadmium (Cd) | µg/L | <0.20 |
| S Kobalt (Co) | µg/L | <2.0 |
| S Koper (Cu) | µg/L | <2.0 |
| S Kwik (Hg) | µg/L | <0.050 |
| S Molybdeen (Mo) | µg/L | 2.2 |
| S Nikkel (Ni) | µg/L | 4.1 |
| S Lood (Pb) | µg/L | <2.0 |
| S Zink (Zn) | µg/L | 26 |
| Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen | | |
| S Benzeen | µg/L | <0.20 |
| S Toluene | µg/L | <0.20 |
| S Ethylbenzeen | µg/L | <0.20 |
| S o-Xyleen | µg/L | <0.10 |
| S m, p-Xyleen | µg/L | <0.20 |
| S Xylenen (som) factor 0,7 | µg/L | 0.21 ¹⁾ |
| BTEX (som) | µg/L | <0.90 |
| S Naftaleen | µg/L | <0.020 |
| S Styreen | µg/L | <0.20 |
| Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen | | |
| S Dichloormethaan | µg/L | <0.20 |
| S Trichloormethaan | µg/L | <0.20 |
| S Tetrachloormethaan | µg/L | <0.10 |
| S Trichlooretheen | µg/L | <0.20 |
| S Tetrachlooretheen | µg/L | <0.10 |
| S 1,1-Dichloorethaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,2-Dichloorethaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,1,1-Trichloorethaan | µg/L | <0.10 |
| S 1,1,2-Trichloorethaan | µg/L | <0.10 |
| S cis 1,2-Dichlooretheen | µg/L | <0.10 |

| Nr. | Monsteromschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|---------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 66701 (250-350) | 30-Apr-2015 | 8558151 |

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 667 | Certificaatnummer/Versie | 2015048215/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 01-05-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 08-05-2015/10:43 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Water; Water (AS3000) | Pagina | 2/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 |
|--|---------|--------------------|
| S trans 1,2-Dichlooretheen | µg/L | <0.10 |
| CKW (som) | µg/L | <1.6 |
| S Tribroommethaan | µg/L | <0.20 |
| S Vinylchloride | µg/L | <0.10 |
| S 1,1-Dichlooretheen | µg/L | <0.10 |
| S 1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7 | µg/L | 0.14 ¹⁾ |
| S 1,1-Dichloorpropaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,2-Dichloorpropaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,3-Dichloorpropaan | µg/L | <0.20 |
| S Dichloorpropanen som factor 0.7 | µg/L | 0.42 |
| Minerale olie | | |
| Minerale olie (C10-C12) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C12-C16) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C16-C21) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C21-C30) | µg/L | <15 |
| Minerale olie (C30-C35) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C35-C40) | µg/L | <10 |
| S Minerale olie totaal (C10-C40) | µg/L | <50 |

Nr. Monsteromschrijving

1 66701 (250-350)

Datum monstername

30-Apr-2015

Monster nr.

8558151

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Akkoord
Pr.coörd.



Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015048215/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|--------|--------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 8558151 | 66701 | 1 | 250 | 350 | 0691568147 | 66701 (250-350) |
| 8558151 | 66701 | 2 | 250 | 350 | 0800377579 | |
| 8558151 | | | | | 0691568147 | |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VRT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015048215/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015048215/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|--------------------------------|---------|------------|---|
| Xylenen som AS3000 | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Aromaten (BTEXN) | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Barium (Ba) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cobalt (Co) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Styreen | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| VOC1 (11) | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Tribroommethaan (Bromoform) | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Vinylchloride | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,1-Dichlooretheen | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| DiChEtheen som AS3000 | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,1-Dichloorpropaan | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,2-Dichloorpropaan | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,3-Dichloorpropaan | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| DiChlprop. som AS300 | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-2 en gw. NEN EN ISO 15680 |
| Minerale olie (GC) (C10 - C40) | W0215 | LVI-GC-FID | Cf. pb 3110-5 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

ARCADIS Regio B.V.
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 11-05-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|---------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015048216/1 |
| Uw project/verslagnummer | 667 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 01-05-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 667 | Certificaatnummer/Versie | 2015048216/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 01-05-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 11-05-2015/16:12 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C, D |
| Monstermatrix | Water; Afvalwater | Pagina | 1/1 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|---|-----------|-------|----------------------|
| Metalen | | | |
| Q Arseen (As) na ontsluiting | µg/L | 2.2 | 9.1 |
| Q IJzer (Fe) na ontsluiting | mg/L | 0.34 | 0.20 |
| IJzer (II) | mg/L | 0.071 | 0.081 |
| Q Fosfor totaal (P) | mg/L | 0.14 | 0.42 |
| Q Fosfor totaal (P04) | mg P04/L | 0.43 | 1.3 |
| Q Fosfor totaal (P205) | mg P205/L | 0.32 | 0.97 |
| Fysisch-chemische analyses | | | |
| Q Droogrest onopgel. bestand. (NEN6621) | mg/L | <5.0 | 7.1 |
| Q Zuurstof | mg O2/L | 1.1 | 12.4 |
| Anorganische verbindingen & natte chemie | | | |
| Q Chemisch zuurstof verbruik (CZV) | mg/L | 30 | 46 |
| Q Stikstof volgens Kjeldahl (N) | mg/L | 1.3 | 1.6 |
| Q Sulfaat opgelost (S04) | mg S04/L | 18 | 20 |
| Q Sulfaat opgelost (S04-S) | mg S/L | 6.0 | 6.8 |
| Anorganische verbindingen | | | |
| Q Ammonium (NH4-N) | mg N/L | 0.13 | <0.050 |
| Q Ammonium (NH4) | mg/L | 0.17 | <0.065 ¹⁾ |
| Q Chloride | mg/L | 33 | 26 |
| Biologisch en/of toxicologisch onderzoek | | | |
| Q Biochemisch zuurstof verbruik (BZV-5) | mg O2/L | 2.0 | 4.8 |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|-------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 66701 (250-350) | 30-Apr-2015 | 8558152 |
| 2 | 667010W | 30-Apr-2015 | 8558153 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Akkoord
Pr.coörd.
VA

TESTEN
RvA LO10

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015048216/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|---------|--------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 8558152 | 66701 | 2 | 250 | 350 | 0660034995 | 66701 (250-350) |
| 8558152 | 66701 | 3 | 250 | 350 | 0840370460 | |
| 8558152 | 66701 | 1 | 250 | 350 | 0610048221 | |
| 8558152 | 66701 | 4 | 250 | 350 | 0840370476 | |
| 8558152 | 66701 | 10 | 250 | 350 | 0660034994 | |
| 8558152 | 66701 | 5 | 250 | 350 | 0840370468 | |
| 8558152 | 66701 | 6 | 250 | 350 | 0840370475 | |
| 8558152 | 66701 | 7 | 250 | 350 | 0691568158 | |
| 8558152 | 66701 | 8 | 250 | 350 | 0620054263 | |
| 8558152 | 66701 | 9 | 250 | 350 | 0800377758 | |
| 8558153 | 667010W | 1 | | | 0580719778 | 667010W |
| 8558153 | 667010W | 10 | | | 0660034991 | |
| 8558153 | 667010W | 2 | | | 0660034992 | |
| 8558153 | 667010W | 3 | | | 0840370444 | |
| 8558153 | 667010W | 4 | | | 0840370443 | |
| 8558153 | 667010W | 5 | | | 0840370451 | |
| 8558153 | 667010W | 6 | | | 0840370452 | |
| 8558153 | 667010W | 7 | | | 0620054250 | |
| 8558153 | 667010W | 8 | | | 0691568152 | |
| 8558153 | 667010W | 9 | | | 0800376892 | |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VRT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015048216/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)

Indicatieve waarde(n) vanwege matrixstoring.

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015048216/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|-------------------------------------|---------|---------------------|---|
| Droogr. onopgel. best. (NEN 6621) | W0552 | Gravimetrie | Cf. NEN 6499 en gw. NEN 6621 |
| Fosfaat totaal (gemeten als P) | W0425 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1 |
| Arseen (As) na ontsluiting (ICP-MS) | W0425 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1 |
| IJzer (Fe) na ontsluiting (ICP-MS) | W0425 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1 |
| IJzer (II) | W0510 | Spectrometrie | Cf. NEN 6482 |
| Zuurstof | W0556 | Potentiometrie | Cf. NEN-ISO 5814 |
| Chemisch zuurstof verbruik (CZY) | W0553 | Titrimetrie | Cf. NEN 6633/A1:2007 |
| Stikstof volgens Kjeldahl | W0554 | Spectrometrie | Eigen meth. (NEN-ISO 5663/NEN 6604) |
| Sulfaat - opgelost | W0522 | Spectrometrie (CFA) | Cf. NEN 6654 |
| Ammonium | W0566 | Spectrometrie | Cf. NEN 6604 |
| Chloride | W0566 | Spectrometrie | Cf. NEN 6604 |
| Biochem. zuurstofverbr. (BZV-5) | W0556 | Potentiometrie | Cf. NEN-EN1899-1& cf. NEN-ISO5814 (EN25814) |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (D) opmerkingen aangaande de monstername en conserveringstermijn 2015048216/1

Pagina 1/1

Er zijn verschillen met de richtlijnen geconstateerd die de betrouwbaarheid van de resultaten van onderstaande monsters of analyses mogelijk hebben beïnvloed.

Analyse

De conserveringstermijn is voor de betreffende analyse overschreden.

Voorbehandeling BZV

Monster nr.

8558152

8558153

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



BoToVa T4 RBK Beoordeling kwaliteit van grond bij toepassing in oppervlaktewaterlichamen

| | |
|-------------------|-----------------|
| Uw projectnummer | 667 |
| Projectnaam | |
| Ordernummer | B02032.000377 |
| Datum monstername | 23-04-2015 |
| Monsternemer | Marcel la Crois |
| Certificaatnummer | 2015045547 |
| Startdatum | 24-04-2015 |
| Rapportagedatum | 01-05-2015 |

| Analyse | Eenheid | I (66701SI (35-55)) | Oordeel |
|--|------------|---------------------|---------|
| Bodemtype correctie | | | |
| Organische stof | | 3,5 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | | 37,4 | |
| Bodemkundige analyses | | | |
| Droge stof | % (m/m) | 38,4 | |
| Organische stof | % (m/m) ds | 3,5 | |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 93,9 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 37,4 | |
| Metalen | | | |
| Barium (Ba) | mg/kg ds | 25 | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg ds | <0,20 | <=AW |
| Kobalt (Co) | mg/kg ds | 7,4 | <=AW |
| Koper (Cu) | mg/kg ds | 8,5 | <=AW |
| Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0,050 | <=AW |
| Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1,5 | <=AW |
| Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 23 | <=AW |
| Lood (Pb) | mg/kg ds | 17 | <=AW |
| Zink (Zn) | mg/kg ds | 65 | <=AW |
| Minerale olie | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | 4,5 | |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | 5,4 | |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | 6,4 | |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | 13 | |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | 10 | |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6,0 | |
| Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <70 | <=AW |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW |
| PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,0049 | <=AW |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | 0,15 | |
| Fenanthreen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | 0,091 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0,051 | |
| Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | 0,052 | |
| PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,56 | <=AW |

Legenda

| Nr. | Monster | Analytico-nr | Oordeel |
|-----|-----------------|--------------|-------------------|
| 1 | 66701SI (35-55) | 8549990 | Altijd toepasbaar |

<= achtergrondwaarde

<= AW

Deze toetsing is m.b.v. BoToVa uitgevoerd,

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

Eurofins Analytico B.V. is niet verantwoordelijk voor de uitkomst van deze toetsing.

Mocht u een probleem in deze toetsing signaleren, dan verzoeken

wij u vriendelijk dit door te geven aan pais.helpdesk@eurofins.com

BoToVa T5 Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op aangrenzend perceel

| | |
|-------------------|-----------------|
| Uw projectnummer | 667 |
| Projectnaam | |
| Ordernummer | B02032.000377 |
| Datum monstername | 23-04-2015 |
| Monsternemer | Marcel la Crois |
| Certificaatnummer | 2015045547 |
| Startdatum | 24-04-2015 |
| Rapportagedatum | 01-05-2015 |

| Analyse | Eenheid | I (66701SI (35-55)) | Oordeel |
|--|------------|---------------------|---------------|
| Bodemtype correctie | | | |
| Organische stof | | 3,5 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | | 37,4 | |
| Bodemkundige analyses | | | |
| Droge stof | % (m/m) | 38,4 | |
| Organische stof | % (m/m) ds | 3,5 | |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 93,9 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 37,4 | |
| Metalen | | | |
| Barium (Ba) | mg/kg ds | 25 | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg ds | <0,20 | Verspreidbaar |
| Kobalt (Co) | mg/kg ds | 7,4 | |
| Koper (Cu) | mg/kg ds | 8,5 | |
| Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0,050 | |
| Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1,5 | |
| Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 23 | |
| Lood (Pb) | mg/kg ds | 17 | |
| Zink (Zn) | mg/kg ds | 65 | |
| Minerale olie | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | 4,5 | |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | 5,4 | |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | 6,4 | |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | 13 | |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | 10 | |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6,0 | |
| Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <70 | Verspreidbaar |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,0010 | |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,0010 | |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,0010 | |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,0010 | |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,0010 | |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,0010 | |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,0010 | |
| PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,0049 | |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | 0,15 | |
| Fenantheen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | 0,091 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0,051 | |
| Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | 0,052 | |
| PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,56 | |

Legenda

| Nr. | Monster | Analytico-nr | Oordeel |
|-----|-----------------|--------------|---------------|
| 1 | 66701SI (35-55) | 8549990 | Verspreidbaar |

<= achtergrondwaarde

<= AW

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

PAIS kan op dit moment niet alle gegevens komend van BoToVa tonen.

Het oordeel op monsterniveau is echter correct.

BoToVa T4 RBK Beoordeling kwaliteit van grond bij toepassing in oppervlaktewaterlichamen

| | |
|-------------------|-----------------|
| Uw projectnummer | 667 |
| Projectnaam | |
| Ordernummer | B02032.000377 |
| Datum monstername | 28-04-2015 |
| Monsternemer | Marcel la Crois |
| Certificaatnummer | 2015046763 |
| Startdatum | 29-04-2015 |
| Rapportagedatum | 04-05-2015 |

| Analyse | Eenheid | (667001BS (20-50 | Oordeel | (667002BS (20-50 | Oordeel | (667003BS (30-40 | Oordeel |
|--|------------|------------------|---------|------------------|---------|------------------|---------|
| Bodemtype correctie | | | | | | | |
| Organische stof | | 8,5 | | 5,6 | | 3,7 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | | 39 | | 22,4 | | 22,1 | |
| Bodemkundige analyses | | | | | | | |
| Droge stof | % (m/m) | 33,3 | | | | | |
| Organische stof | % (m/m) ds | 8,5 | | 5,6 | | 3,7 | |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 88,8 | | 92,8 | | 94,8 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 39 | | 22,4 | | 22,1 | |
| Droge stof | % (m/m) | | | 49,1 | | 52,6 | |
| Metalen | | | | | | | |
| Barium (Ba) | mg/kg ds | 29 | | 22 | | <20 | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0,24 | <=AW | <0,20 | <=AW | <0,20 | <=AW |
| Kobalt (Co) | mg/kg ds | 7 | <=AW | 5,1 | <=AW | 4,9 | <=AW |
| Koper (Cu) | mg/kg ds | 12 | <=AW | 7,8 | <=AW | <5,0 | <=AW |
| Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0,050 | <=AW | <0,050 | <=AW | <0,050 | <=AW |
| Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1,5 | <=AW | <1,5 | <=AW | <1,5 | <=AW |
| Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 20 | <=AW | 15 | <=AW | 14 | <=AW |
| Lood (Pb) | mg/kg ds | 23 | <=AW | 15 | <=AW | <10 | <=AW |
| Zink (Zn) | mg/kg ds | 96 | <=AW | 50 | <=AW | 32 | <=AW |
| Minerale olie | | | | | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <6,0 | | <3,0 | | <3,0 | |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <10 | | <5,0 | | <5,0 | |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | 14 | | 5,6 | | <5,0 | |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | 31 | | 12 | | <11 | |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | 25 | | 10 | | 6,6 | |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <12 | | <6,0 | | <6,0 | |
| Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | 84 | <=AW | <35 | <=AW | <35 | <=AW |
| Chromatogram olie (GC) | | Zie bijl. | | | | | |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,0049 | <=AW | 0,0049 | <=AW | 0,0049 | <=AW |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | | | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,093 | | <0,050 | |
| Fenanthreen | mg/kg ds | 0,11 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | 0,18 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | 0,47 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | 0,18 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Chryseen | mg/kg ds | 0,24 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | 0,084 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0,12 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0,076 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | 0,084 | | <0,050 | | <0,050 | |
| PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 1,6 | A | 0,41 | <=AW | 0,35 | <=AW |

Legenda

| Nr. | Monster | Analytico-nr | Oordeel |
|-----|------------------|--------------|-------------------|
| 1 | 667001BS (20-50) | 8553574 | Altijd toepasbaar |
| 2 | 667002BS (20-50) | 8553575 | Altijd toepasbaar |
| 3 | 667003BS (30-40) | 8553576 | Altijd toepasbaar |

<= achtergrondwaarde <= AW

Deze toetsing is m.b.v. BoToVa uitgevoerd,

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

Eurofins Analytico B.V. is niet verantwoordelijk voor de uitkomst van deze toetsing.

Mocht u een probleem in deze toetsing signaleren, dan verzoeken wij u vriendelijk dit door te geven aan pais.helpdesk@eurofins.com

BoToVa T5 Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op aangrenzend perceel

| | |
|-------------------|-----------------|
| Uw projectnummer | 667 |
| Projectnaam | |
| Ordernummer | B02032.000377 |
| Datum monstername | 28-04-2015 |
| Monsternemer | Marcel la Crois |
| Certificaatnummer | 2015046763 |
| Startdatum | 29-04-2015 |
| Rapportagedatum | 04-05-2015 |

| Analyse | Eenheid | (667001BS (20-50 | Oordeel | (667002BS (20-50 | Oordeel | (667003BS (30-40 | Oordeel |
|--|------------|------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|
| Bodemtype correctie | | | | | | | |
| Organische stof | | 8,5 | | 5,6 | | 3,7 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | | 39 | | 22,4 | | 22,1 | |
| Bodemkundige analyses | | | | | | | |
| Droge stof | % (m/m) | 33,3 | | | | | |
| Organische stof | % (m/m) ds | 8,5 | | 5,6 | | 3,7 | |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 88,8 | | 92,8 | | 94,8 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 39 | | 22,4 | | 22,1 | |
| Droge stof | % (m/m) | | | 49,1 | | 52,6 | |
| Metalen | | | | | | | |
| Barium (Ba) | mg/kg ds | 29 | | 22 | | <20 | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0,24 | Verspreidbaar | <0,20 | Verspreidbaar | <0,20 | Verspreidbaar |
| Kobalt (Co) | mg/kg ds | 7 | | 5,1 | | 4,9 | |
| Koper (Cu) | mg/kg ds | 12 | | 7,8 | | <5,0 | |
| Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1,5 | | <1,5 | | <1,5 | |
| Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 20 | | 15 | | 14 | |
| Lood (Pb) | mg/kg ds | 23 | | 15 | | <10 | |
| Zink (Zn) | mg/kg ds | 96 | | 50 | | 32 | |
| Minerale olie | | | | | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <6,0 | | <3,0 | | <3,0 | |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <10 | | <5,0 | | <5,0 | |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | 14 | | 5,6 | | <5,0 | |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | 31 | | 12 | | <11 | |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | 25 | | 10 | | 6,6 | |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <12 | | <6,0 | | <6,0 | |
| Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | 84 | Verspreidbaar | <35 | Verspreidbaar | <35 | Verspreidbaar |
| Chromatogram olie (GC) | | Zie bijl. | | | | | |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,0049 | | 0,0049 | | 0,0049 | |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | | | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,093 | | <0,050 | |
| Fenantheen | mg/kg ds | 0,11 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | 0,18 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | 0,47 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | 0,18 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Chryseen | mg/kg ds | 0,24 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | 0,084 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | 0,12 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | 0,076 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | 0,084 | | <0,050 | | <0,050 | |
| PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 1,6 | | 0,41 | | 0,35 | |

Legenda

| Nr. | Monster | Analytico-nr | Oordeel |
|-----|------------------|--------------|---------------|
| 1 | 667001BS (20-50) | 8553574 | Verspreidbaar |
| 2 | 667002BS (20-50) | 8553575 | Verspreidbaar |
| 3 | 667003BS (30-40) | 8553576 | Verspreidbaar |

<= achtergrondwaarde

<= AW

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

PAIS kan op dit moment niet alle gegevens komend van BoToVa tonen.

Het oordeel op monsterniveau is echter correct.

Tabel 1: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

| Grondmonster | | MMbg01 | | | MMog01 | | |
|--|----------|--|---------------------|-------|--|---------------------|-------|
| Certificaatcode | | 2015045557 | | | 2015045557 | | |
| Boring(en) | | 66701, 66702, 66703, 66704, 66705, 66706 | | | 66701, 66701, 66701, 66701, 66702, 66702, 66702, 66702 | | |
| Traject (m -mv) | | 0,00 - 0,30 | | | 0,30 - 2,00 | | |
| Humus | % ds | 3,1 | | | 1,1 | | |
| Lutum | % ds | 40 | | | 17 | | |
| Datum van toetsing | | 18-5-2015 | | | 18-5-2015 | | |
| Monsterconclusie | | Voldoet aan Achtergrondwaarde | | | Voldoet aan Achtergrondwaarde | | |
| Monstermelding 1 | | | | | | | |
| Monstermelding 2 | | | | | | | |
| Monstermelding 3 | | | | | | | |
| | | Meetw | GSSD | Index | Meetw | GSSD | Index |
| METALEN | | | | | | | |
| Barium [Ba] | mg/kg ds | 41 | 28 ⁽⁶⁾ | | <20 | <19 ⁽⁶⁾ | |
| Cadmium [Cd] | mg/kg ds | 0,25 | 0,26 | -0,03 | <0,2 | <0,2 | -0,03 |
| Kobalt [Co] | mg/kg ds | 13 | 9 | -0,03 | 6,5 | 8,8 | -0,04 |
| Koper [Cu] | mg/kg ds | 14 | 12 | -0,19 | <5 | <5 | -0,23 |
| Kwik [Hg] | mg/kg ds | 0,052 | 0,046 | -0 | <0,05 | <0,04 | -0 |
| Nikkel [Ni] | mg/kg ds | 26 | 18 | -0,26 | 16 | 21 | -0,22 |
| Molybdeen [Mo] | mg/kg ds | <1,5 | <1,1 | -0 | <1,5 | <1,1 | -0 |
| Lood [Pb] | mg/kg ds | 26 | 24 | -0,05 | 10 | 12 | -0,08 |
| Zink [Zn] | mg/kg ds | 81 | 65 | -0,13 | 36 | 49 | -0,16 |
| PAK | | | | | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Fenanthreen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(g,h,i)peryleen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| PAK 10 VROM | mg/kg ds | | <0,35 | -0,03 | | <0,35 | -0,03 |
| Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 facto) | mg/kg ds | <0,35 | | | <0,35 | | |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB (7) (som, 0.7 factor) | mg/kg ds | <0,0049 | | | <0,0049 | | |
| PCB (som 7) | mg/kg ds | | <0,016 | -0 | | <0,025 | 0,01 |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | | | | |
| Minerale olie C10 - C12 | mg/kg ds | <3 | 7 ⁽⁶⁾ | | <3 | 11 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C12 - C16 | mg/kg ds | <5 | 11 ⁽⁶⁾ | | <5 | 18 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C16 - C21 | mg/kg ds | <5 | 11 ⁽⁶⁾ | | <5 | 18 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C21 - C30 | mg/kg ds | <11 | 25 ⁽⁶⁾ | | <11 | 39 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C30 - C35 | mg/kg ds | <5 | 11 ⁽⁶⁾ | | <5 | 18 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C35 - C40 | mg/kg ds | <6 | 14 ⁽⁶⁾ | | <6 | 21 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C10 - C40 | mg/kg ds | <35 | <79 | -0,02 | <35 | <123 | -0,01 |
| OVERIG | | | | | | | |
| Droge stof | % m/m | 77,2 | 77,2 ⁽⁶⁾ | | 75,3 | 75,3 ⁽⁶⁾ | |
| Lutum | ds | 40 | | | 16,7 | | |
| Organische stof (humus) | ds | 3,1 | | | 1,1 | | |

| | | | |
|--------------------|---------------|--|--|
| Grondmonster | | MMbg01 | MMog01 |
| Certificaatcode | | 2015045557 | 2015045557 |
| Boring(en) | | 66701, 66702, 66703, 66704, 66705, 66706 | 66701, 66701, 66701, 66701, 66702, 66702, 66702, 66702 |
| Traject (m -mv) | | 0,00 - 0,30 | 0,30 - 2,00 |
| Humus | % ds | 3,1 | 1,1 |
| Lutum | % ds | 40 | 17 |
| Datum van toetsing | | 18-5-2015 | 18-5-2015 |
| Monsterconclusie | | Voldoet aan Achtergrondwaarde | Voldoet aan Achtergrondwaarde |
| | ds | | |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 94,1 | 97,7 |

----- : Geen toetsnorm aanwezig
 < : kleiner dan de detectielimiet
 8,88 : <= Achtergrondwaarde
 8,88 : <= Interventiewaarde
 8,88 : > Interventiewaarde
 6 : Heeft geen normwaarde
 # : verhoogde rapportagegrens
 GSSD : Gestandaardiseerde meetwaarde
 Index : (GSSD - AW) / (I - AW)

- Getoetst via de BoToVa service, versie 2.0.0 -

Tabel 2: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

| | | AW | WO | IND | I |
|--|----------|------|------|-----|------|
| METALEN | | | | | |
| Cadmium [Cd] | mg/kg ds | 0,6 | 1,2 | 4,3 | 13 |
| Kobalt [Co] | mg/kg ds | 15 | 35 | 190 | 190 |
| Koper [Cu] | mg/kg ds | 40 | 54 | 190 | 190 |
| Kwik [Hg] | mg/kg ds | 0,15 | 0,83 | 4,8 | 36 |
| Nikkel [Ni] | mg/kg ds | 35 | 39 | 100 | 100 |
| Molybdeen [Mo] | mg/kg ds | 1,5 | 88 | 190 | 190 |
| Lood [Pb] | mg/kg ds | 50 | 210 | 530 | 530 |
| Zink [Zn] | mg/kg ds | 140 | 200 | 720 | 720 |
| PAK | | | | | |
| PAK 10 VROM | mg/kg ds | 1,5 | 6,8 | 40 | 40 |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | | |
| PCB (som 7) | mg/kg ds | 0,02 | 0,04 | 0,5 | 1 |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | | |
| Minerale olie C10 - C40 | mg/kg ds | 190 | 190 | 500 | 5000 |

Tabel 3: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

| | | | | |
|--|------|-----------------------------|--------------------------|--------------|
| Watermonster | | 66701-1-1 | | |
| Datum | | 30-4-2015 | | |
| Filterdiepte (m -mv) | | 2,00 - 3,00 | | |
| Datum van toetsing | | 18-5-2015 | | |
| Monsterconclusie | | Overschrijding Streefwaarde | | |
| Monstermelding 1 | | | | |
| Monstermelding 2 | | | | |
| Monstermelding 3 | | | | |
| | | Meetw | GSSD | Index |
| METALEN | | | | |
| Barium [Ba] | µg/l | 250 | 250 | 0,35 |
| Cadmium [Cd] | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,05 |
| Kobalt [Co] | µg/l | <2 | <1 | -0,24 |
| Koper [Cu] | µg/l | <2 | <1 | -0,23 |
| Kwik [Hg] | µg/l | <0,05 | <0,04 | -0,04 |
| Nikkel [Ni] | µg/l | 4,1 | 4,1 | -0,18 |
| Molybdeen [Mo] | µg/l | 2,2 | 2,2 | -0,01 |
| Lood [Pb] | µg/l | <2 | <1 | -0,23 |
| Zink [Zn] | µg/l | 26 | 26 | -0,05 |
| PAK | | | | |
| Naftaleen | µg/l | <0,02 | <0,01 | 0 |
| PAK 10 VROM | - | | <0,00020 ⁽¹¹⁾ | |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | |
| 1,1-Dichloorpropaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | |
| 1,3-Dichloorpropaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | |
| Tribroommethaan (bromofom) | µg/l | <0,2 | <0,1 ⁽¹⁴⁾ | |
| Tetrachloormethaan (Tetra) | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0,01 |
| 1,1-Dichloorethaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,01 |
| 1,2-Dichloorethaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,02 |
| 1,2-Dichloorpropaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | |
| 1,1,1-Trichloorethaan | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0 |
| 1,1,2-Trichloorethaan | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0 |
| Trichlooretheen (Tri) | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,05 |
| Tetrachlooretheen (Per) | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0 |
| Vinylchloride | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0,02 |
| Dichloorpropanen (0,7 som, 1, 1+1,2+1,3) | µg/l | 0,42 | | |
| 1,2-Dichloorethenen (som, 0,7 facto) | µg/l | <0,14 | | |
| Dichloormethaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | 0 |
| Trichloormethaan (Chloroform) | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,01 |
| cis + trans-1,2-Dichlooretheen | µg/l | | <0,14 | 0,01 |
| 1,1-Dichlooretheen | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0,01 |
| cis-1,2-Dichlooretheen | µg/l | <0,1 | <0,1 | |
| trans-1,2-Dichlooretheen | µg/l | <0,1 | <0,1 | |
| Dichloorpropaan | µg/l | | <0,42 | -0 |
| CKW (som) | µg/l | <1,6 | | |
| AROMATISCHE VERBINDINGEN | | | | |
| Xylenen (som, 0,7 factor) | µg/l | <0,21 | | |
| BTEX (som) | µg/l | <0,9 | 0,6 ⁽⁶⁾ | |
| Styreen (Vinylbenzeen) | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,02 |
| Benzeen | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0 |
| Ethylbenzeen | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,03 |
| Tolueen | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,01 |
| Xylenen (som) | µg/l | | <0,21 | 0 |
| meta-/para-Xyleen (som) | µg/l | <0,2 | <0,1 | |

| | | | | |
|--|------|-----------------------------|-------------------------|-------|
| Watermonster | | 66701-1-1 | | |
| Datum | | 30-4-2015 | | |
| Filterdiepte (m -mv) | | 2,00 - 3,00 | | |
| Datum van toetsing | | 18-5-2015 | | |
| Monsterconclusie | | Overschrijding Streefwaarde | | |
| ortho-Xyleen | µg/l | <0,1 | <0,1 | |
| Som 16 Aromatische oplosmiddelen | µg/l | | <0,77 ^(2,14) | |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | |
| Minerale olie C10 - C12 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C12 - C16 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C16 - C21 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C21 - C30 | µg/l | <15 | 11 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C30 - C35 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C35 - C40 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C10 - C40 | µg/l | <50 | <35 | -0,03 |

| | |
|-------|--|
| ----- | : Geen toetsnorm aanwezig |
| < | : kleiner dan de detectielimiet |
| 8,88 | : <= Streefwaarde |
| 8,88 | : > Streefwaarde |
| 8,88 | : > Interventiewaarde |
| 11 | : Enkele parameters ontbreken in de berekening van de somfractie |
| 14 | : Streefwaarde ontbreekt zorgplicht van toepassing |
| 2 | : Enkele parameters ontbreken in de som |
| 6 | : Heeft geen normwaarde |
| # | : verhoogde rapportagegrens |
| GSSD | : Gestandaardiseerde meetwaarde |
| Index | : (GSSD - S) / (I - S) |

- Getoetst via de BoToVa service, versie 2.0.0 -

Tabel 4: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

| | | S | S Diep | Indicatief | I |
|--------------------------------------|------|------|--------|------------|------|
| METALEN | | | | | |
| Barium [Ba] | µg/l | 50 | 200 | | 625 |
| Cadmium [Cd] | µg/l | 0,4 | 0,06 | | 6 |
| Kobalt [Co] | µg/l | 20 | 0,7 | | 100 |
| Koper [Cu] | µg/l | 15 | 1,3 | | 75 |
| Kwik [Hg] | µg/l | 0,05 | 0,01 | | 0,3 |
| Nikkel [Ni] | µg/l | 15 | 2,1 | | 75 |
| Molybdeen [Mo] | µg/l | 5 | 3,6 | | 300 |
| Lood [Pb] | µg/l | 15 | 1,7 | | 75 |
| Zink [Zn] | µg/l | 65 | 24 | | 800 |
| PAK | | | | | |
| Naftaleen | µg/l | 0,01 | | | 70 |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | | |
| Tribroommethaan (bromoform) | µg/l | | | | 630 |
| Tetrachloormethaan (Tetra) | µg/l | 0,01 | | | 10 |
| 1,1-Dichloorethaan | µg/l | 7 | | | 900 |
| 1,2-Dichloorethaan | µg/l | 7 | | | 400 |
| 1,1,1-Trichloorethaan | µg/l | 0,01 | | | 300 |
| 1,1,2-Trichloorethaan | µg/l | 0,01 | | | 130 |
| Trichlooretheen (Tri) | µg/l | 24 | | | 500 |
| Tetrachlooretheen (Per) | µg/l | 0,01 | | | 40 |
| Vinylchloride | µg/l | 0,01 | | | 5 |
| Dichloormethaan | µg/l | 0,01 | | | 1000 |
| Trichloormethaan (Chloroform) | µg/l | 6 | | | 400 |

| | | S | S Diep | Indicatief | I |
|--|------|------|--------|------------|------|
| cis + trans-1,2-Dichlooretheen | µg/l | 0,01 | | | 20 |
| 1,1-Dichlooretheen | µg/l | 0,01 | | | 10 |
| Dichloorpropaan | µg/l | 0,8 | | | 80 |
| AROMATISCHE VERBINDINGEN | | | | | |
| Styreen (Vinylbenzeen) | µg/l | 6 | | | 300 |
| Benzeen | µg/l | 0,2 | | | 30 |
| Ethylbenzeen | µg/l | 4 | | | 150 |
| Tolueen | µg/l | 7 | | | 1000 |
| Xylenen (som) | µg/l | 0,2 | | | 70 |
| Som 16 Aromatische oplosmiddelen | µg/l | | | 150 | |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | | |
| Minerale olie C10 - C40 | µg/l | 50 | | | 600 |

Toetsingskader

WET BODEMBESCHERMING

Toetsing van de analyseresultaten van grond- en grondwater heeft plaatsgevonden aan de hand van het toetsingskader zoals gedefinieerd in de bijlage 1 van de Circulaire bodemsanering van 1 juli 2013 (BoToVa). Onderstaande toetswaarden worden gehanteerd om de mate van bodemverontreiniging weer te geven. De toetswaarden zijn gebaseerd op humaan-toxicologische en ecotoxicologische uitgangspunten (RIVM studies) en beleidsmatige overwegingen (NOBO rapport).

- **Interventiewaarden (I)**
De interventiewaarden bodemsanering geven het concentratieniveau voor verontreinigingen in grond en grondwater aan waarboven ernstige vermindering of dreigende vermindering optreedt van de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant en dier. Bij gehalten boven de interventiewaarde is mogelijk sprake van (een geval van) ernstige verontreiniging en is er mogelijk een saneringsnoodzaak.
- **Streefwaarden grondwater (S)**
De streefwaarden gelden als referentiewaarden en hebben betrekking op de in de natuur voorkomende achtergrondwaarden in het grondwater of op detectiegrenzen bij stoffen die niet in natuurlijk milieu voorkomen.
- **Achtergrondwaarden grond (AW2000)**
De achtergrondwaarden gelden als referentiewaarden waar relatief onbelaste gebieden (natuur en landbouwgebieden) voor 95 % aan voldoen. Grond die aan de AW2000 voldoet is blijvend geschikt voor alle bodemfuncties (waaronder moestuin, natuur en landbouw).
- **Tussenwaarde ($\frac{1}{2}$ (AW2000+I)) resp. ($\frac{1}{2}$ (S+I))**
De tussenwaarde is een grens die aan geeft dat er een nader onderzoek noodzakelijk is.

De gemeten gehalten voor grond zijn voor het lutum en organische stof percentage gecorrigeerd naar de standaardbodem met 25% lutum en 10% organische stof. Hierna is getoetst aan de hierboven genoemde toetswaarden.

BESLUIT BODEMKWALITEIT

Op toepassing van grond en baggerspecie (op of in de landbodem en in oppervlaktewater en verspreiding van baggerspecie in oppervlaktewater) is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. Daarin kunnen lokale (water)bodembeheerders kiezen tussen generiek en gebiedspecifiek beleid of het overgangsbeleid.

Gebiedspecifiek beleid

Met het gebiedspecifiek beleid kunnen lokale landbodem en waterkwaliteitsbeheerders zelf bodemkwaliteitsnormen vaststellen. Als randvoorwaarden geldt dat sprake moet zijn van stand-still op gebiedsniveau. De normen in het gebiedspecifieke kader worden lokale Maximale waarden genoemd.

Generiek beleid

Binnen het generieke (landelijke) beleid is het toetsingskader gebaseerd op een klassenindeling voor kwaliteit en functie. Uitgangspunt bij toepassing van grond en baggerspecie binnen het generieke kader is, dat de kwaliteit moet aansluiten bij de functie van de bodem en dat de lokale (water)bodemkwaliteit op klasse niveau niet mag verslechteren en waar mogelijk verbetert. Het toetsingskader is vastgelegd in de Regeling Bodemkwaliteit van 2007 (en de daarop volgende wijzigingen in april 2009, november 2010, januari 2013 en juli 2013).

Landbodem

- Binnen het generieke kader zijn voor toepassing op landbodem twee functieklassen onderscheiden waar verruimde kwaliteitsnormen van toepassing zijn: Wonen en Industrie.
- De indeling van de kwaliteit van toe te passen partijen grond is als volgt:
- Vrij toepasbaar. Een partij grond is vrij toepasbaar wanneer deze voldoet aan de achtergrondwaarden. Bij toetsing aan de achtergrondwaarden wordt echter wel een versoepelende toetsingsregel toegepast:
De kwaliteit van de grond of baggerspecie overschrijdt niet de achtergrondwaarden als bij meting van 7-16 parameters het rekenkundig gemiddelde gehalten van maximaal 2 stoffen verhoogd zijn ten opzichte van de achtergrondwaarden.
- Bodemkwaliteitsklasse wonen. Een partij grond voldoet aan de bodemkwaliteitsklasse wonen indien deze de maximale waarden van bodemkwaliteitsklasse wonen niet overschrijdt.
- Bodemkwaliteitsklasse industrie. Een partij grond voldoet aan de bodemkwaliteitsklasse industrie indien deze de maximale waarden van bodemkwaliteitsklasse industrie niet overschrijdt.
- Niet toepasbaar. Een partij grond is niet toepasbaar wanneer deze niet voldoet aan de maximale waarden van bodemfunctieklasse industrie.

Waterbodem

In het generieke toetsingskader wordt de kwaliteit van bodem onder oppervlaktewater uitgedrukt in “voldoet aan de achtergrondwaarden” of kwaliteitsklasse A of B:

- Achtergrondwaarden. Een partij grond of baggerspecie is vrij toepasbaar wanneer deze voldoet aan de achtergrondwaarden. Bij toetsing aan de achtergrondwaarden wordt echter wel een versoepelende toetsingsregel toegepast:
De kwaliteit van de grond of baggerspecie overschrijdt niet de achtergrondwaarden als bij meting van 7-16 parameters het rekenkundig gemiddelde gehalten van maximaal 2 stoffen verhoogd zijn ten opzichte van de achtergrondwaarden.
- Kwaliteitsklasse A. Er is sprake van kwaliteitsklasse A indien de rekenkundige gemiddelden van de gehalten van de gemeten stoffen in de bodem of in de bodemkwaliteitszone de achtergrondwaarden overschrijden, maar niet de maximale waarden voor kwaliteitsklasse A.
- Kwaliteitsklasse B. Er is sprake van kwaliteitsklasse B indien de rekenkundige gemiddelden van de gehalten van de gemeten stoffen in de bodem of in de bodemkwaliteitszone de maximale waarden voor kwaliteitsklasse A overschrijden, maar niet de maximale waarden voor kwaliteitsklasse B.

Kwaliteitsborging

De genoemde werkzaamheden zijn uitgevoerd in overeenstemming met de regelgeving die bekend is onder de naam Kwalibo (=kwaliteitsborging in het bodembeheer). ARCADIS Nederland B.V., vestiging Assen en uitvoerend Veldwerkbureau Poelsema zijn gecertificeerd en erkend voor de genoemde werkzaamheden. Dit houdt in dat:





- § de werkzaamheden conform BRL SIKB 2000 en VKB-protocol 2001, 2002 en 2003 zijn uitgevoerd door een gecertificeerd en erkend bedrijf. Dit rapport draagt daarom het keurmerk 'kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB'.
- § de veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd door erkende medewerkers;
- § de grond- en grondwatermonsters zijn (voor)behandeld middels de AS3000 methode in het door de Raad voor de Accreditatie erkende laboratorium Eurofins Analytico te Barneveld.



Conform de eisen uit de BRL SIKB 2000 melden wij het volgende:

- § De werkzaamheden waarop deze rapportage betrekking heeft, zijn conform BRL SIKB 2000 getoetst op partijdigheid. Daarom vermelden wij dat de uitvoerder van het veldwerk voor milieuhygiënisch bodemonderzoek een ander is dan de eigenaar van het terrein waarop het veldwerk betrekking heeft.

Colofon / Verantwoording uitvoering veldwerkzaamheden (BRL 2000)

| Colofon | | | | | |
|--|---|-------------------------------|-----------------------|---|--|
| Uitvoering: | Poelsema Veldwerkbureau De Kampen 19 8325 DD Vollenhove Tel: 0527-242000 Fax: 0527-241730 www.poelsemaveldwerk.nl e-mail: info@poelsemaveldwerk.nl | | |  | |
| Opdrachtgever: | ARCADIS Nederland BV | | | | |
| Projectnaam: | TenneT 380 KV Noord-West | | | | |
| Projectnummer: | B02032.000377, mastlocatie 667 | | | | |
| Verantwoording | | | | | |
| | <i>VKB Protocol</i> | <i>Naam veldwerker</i> | <i>(start)datum</i> | <i>Paraaf</i> | |
| Verklaring werkzaamheden uitgevoerd in onafhankelijkheid van de opdrachtgever en conform de eisen van de BRL 2000 en onderliggende protocollen | 2001 | M P. la Crois | 23-04-2015 |  | |
| | 2002 | M P. la Crois | 30-04-2015 |  | |
| | 2003 | M.P la Crois | 28-04-2015 |  | |
| | 2018 | | | | |
| | <i>VKB Protocol</i> | <i>Omschrijving afwijking</i> | | | |
| Afgeweken van BRL 2000 | 2001 | | | | |
| | 2002 | | | | |
| | 2003 | | | | |
| | 2018 | | | | |

- *VKB P-2001: plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen*
- *VKB P-2002: nemen van grondwatermonsters*
- *VKB P-2003: veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek*
- *VKB P-2018: locatie-inspectie en monsterneming van asbest in bodem*

6 Archeologisch onderzoek

Verantwoording

Titel: Archeologisch onderzoek: Project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
Mastnummer: 667

Projectnummer: B02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 21 juli 2015

Auteur(s): W.A. Ytsma (ARCADIS) & E. Goossens (RAAP)

Gecontroleerd door: D.G. Bedeaux (ARCADIS)

Goedgekeurd door: J. Assink

Paraaf goedgekeurd:



Contact: TenneT380kVnw@ARCADIS.nl

Bevoegd gezag: Gemeente Zuidhorn
Contactpersoon: B. Schuil

Aanleiding: Bodemverstorende werkzaamheden mast 667

Archeoregio: Fries-Gronings kleigebied

AMK-terrein: Niet van toepassing

Archis2: 53945

Documentatie (beheer en plaats): ARCADIS & RAAP Archeologisch Adviesbureau, regio Noord en Oost

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting

6.1 Inleiding

6.2 Bureauonderzoek

6.3 Veldonderzoek

6.4 Conclusies en aanbevelingen

Literatuur en bronnen

6.5 Bijlagen H6

Bijlage 6-1: Ligging onderzoeksgebied op topografische ondergrond met archeologische gegevens.

Bijlage 6-2: Ligging onderzoeksgebied op de IKAW.

Bijlage 6.3: Ligging boorpunten veldonderzoek.

Samenvatting

Volgens ARCHIS bevinden zich in het onderzoeksgebied geen bekende archeologische resten. Er komen geen historische elementen voor. Op basis van het bureauonderzoek wordt aan het plangebied een middelhoge archeologische verwachting toegekend. De verwachting geldt voor de periode IJzertijd tot en met Late Middeleeuwen. Op basis van het bureauonderzoek en cultuurtechnisch booronderzoek wordt aanvullend onderzoek geadviseerd in de vorm van karterend booronderzoek. Dit onderzoek dient te worden uitgevoerd volgens de onder paragraaf 6.2.6 beschreven onderzoeksopzet.

6.1 Inleiding

6.1.1 Aanleiding en beleidskader

Binnen het geheel van de vergunningaanvragen is ook archeologisch vooronderzoek verplicht gesteld. Dit omdat bij graafwerkzaamheden ten behoeve van de funderingen van de nieuwe bi-pole masten mogelijk behoudenswaardige aanwezige archeologische resten beschadigd of zelfs vernietigd kunnen worden. Daartoe is er in eerste instantie een bureauonderzoek uitgevoerd om tot een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied te komen. Ter toetsing hiervan zijn vervolgens verkennende boringen verricht.

De Wet op de archeologische monumentenzorg (Wamz) is 1 september 2007 in werking getreden. Hiermee zijn de uitgangspunten van het Europese Verdrag van Malta binnen de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd. Het belangrijkste uitgangspunt van de nieuwe wet is om archeologische resten in de ondergrond (ter plekke) te behouden, omdat de bodem nu eenmaal de beste conserveringsomgeving is (behoud in-situ).

Het onderzoek is uitgevoerd volgens de normen van de archeologische beroepsgroep (zie artikel 24 van het Besluit archeologische monumentenzorg). De Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 3.2), beheerd door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB; www.sikb.nl), geldt in de praktijk als richtlijn. Deze is aangevuld met door de diverse overheden geldende richtlijnen voor archeologisch onderzoek.

6.2 Bureauonderzoek

6.2.1 Doelstelling

In het voortraject is door Archeologic een Achtergronddocument Archeologie MER Noord-West 380 kV opgesteld. Hierin zijn onder meer het initiatief en de verschillende alternatieven nader beschreven en zijn de alternatieven met elkaar vergeleken op milieueffecten wat betreft archeologie. Daarnaast is door The Missing Link een Archeologieplan Noord-West 380 kV opgesteld. Dit archeologieplan geeft informatie voor het inpassingsplan en het aanvragen van eventuele vergunningen. In opdracht van ARCADIS heeft RAAP Archeologisch Adviesbureau in oktober 2012 in het kader van de archeologische monumentenzorg een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd conform het PvE. Dit bureauonderzoek betreft een detaillering van deze onderzoeken op mastniveau. Het onderzoek dient te worden uitgevoerd omdat realisatie van de plannen kan leiden tot aantasting of vernietiging van (mogelijk) aanwezige behoudenswaardige archeologische resten. Het doel van het bureauonderzoek is het verwerven van informatie, aan de hand van bestaande bronnen, over bekende of verwachte archeologische waarden in, of in de nabije omgeving van, het onderzoeksgebied, om daarmee vast te stellen of er behoudenswaardige archeologische resten aanwezig zijn die (mogelijk) bedreigd worden door de geplande inrichting. Verder dient het bureauonderzoek inzicht te geven in de aard van mogelijk aanwezige behoudenswaardige archeologische resten én de fysieke kenmerken om deze effectief op te sporen, of verder te waarderen. Het archeologisch bureauonderzoek is gebaseerd op VKA 2.8. Voor het kaartmateriaal is dan ook gebruik gemaakt van VKA 2.8. De cultuurtechnische en milieuhygiënische boringen worden tevens door ARCADIS beoordeeld.

Het oorspronkelijke bureauonderzoek is in 2012 opgesteld op basis van het voorkeursalternatief 2.0. In 2015 is het voorkeursalternatief 2.8 van kracht geworden. Het verschil tussen VKA 2.0 en VKA 2.8 betrof voor voorliggende mast meer dan 100 meter. Daarom is in april 2015 het bureauonderzoek geactualiseerd en opnieuw uitgevoerd. Voorliggend bureauonderzoek betreft dus het voorkeursalternatief 2.8.

6.2.2 Geomorfologie en bodem

Geomorfologie volgens geomorfologische kaart:

Geomorfologiecode: 2R14

Geomorfologieomschrijving: Zee-erosiegeul

Geomorfologiecode: 1M35

Geomorfologieomschrijving: Vlake van getij-afzettingen

Bodem volgens bodemkaart:

Bodemcode: kMn63C-V

Bodemomschrijving: Knippoldervaaggronden; zavel en lichte klei, profielverloop 3

Bodemcode: Mn45A-III

Bodemomschrijving: Kalkrijke poldervaaggronden; zware klei, profielverloop 5

6.2.3 Archeologie

Bekende archeologische resten (ARCHIS)

Volgens ARCHIS bevinden zich in het onderzoeksgebied geen bekende archeologische resten.

Bekende archeologische gegevens uit andere bronnen

De kadastrale minuut uit circa 1832 bevat geen concrete aanwijzingen voor de aanwezigheid van archeologische resten in het onderzoeksgebied.

Voorgaand archeologisch onderzoek (ARCHIS)

In het onderzoeksgebied is niet eerder archeologisch onderzoek uitgevoerd.

In het plangebied is niet eerder archeologisch onderzoek uitgevoerd.

6.2.4 Archeologische verwachting volgens bekende bronnen

Op de IKAW geldt voor het plangebied de verwachting: middelhoog - hoog. Daarmee geldt een onderzoeksplicht.

6.2.5 Gespecificeerde archeologische verwachting

Op basis van het voorkomen van vlakte van getij-afzettingen geldt in het plangebied een middelhoge archeologische verwachting voor resten uit de periode IJzertijd tot en met Late Middeleeuwen. Voor de periode van de landbouwers bestaat de kans op het voorkomen van nederzettingen, bestaande uit resten van bijvoorbeeld woongebouwen, bijgebouwen, (percelerings)greppels en afval/waterput(ten).

Als prospectiekenmerken van de eventueel aanwezige archeologische resten kunnen worden benoemd:

- Een aaneengesloten archeologische laag, gekenmerkt door een afwijkende kleur ten opzichte van de eronder en erboven liggende laag;
- De aanwezigheid van mogelijk antropogene objecten als houtskool, verbrande klei/leem, bot, steen en artefacten (voornamelijk aardewerk en vuursteen) in een matig tot hoge dichtheid (> 40 vondsten groter dan 4 mm per m²) en fosfaat;
- De veronderstelde ligging van de archeologische laag bevindt zich naar verwachting in het klei/veenpakket.

6.2.6 Onderzoeksvoorstel vervolgonderzoek

Op basis van het bureauonderzoek wordt allereerst geadviseerd een veldtoets uit te voeren. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van resultaten van de cultuurtechnische boringen. Indien uit de veldtoets blijkt

dat de verwachte archeologische laag intact is wordt op grond van de gespecificeerde verwachting de volgende onderzoeksmethode opgesteld (SIKB, 2007; Tol, e.a., 2004):

- Een booronderzoek bestaande uit vijf boringen geplaatst in een driehoeksgrid van 13 x 15 m;
- Boortype: bij zandbodems een Edelmanboor met een diameter van 15 cm. In het geval van kleibodems een Edelmanboor met een diameter van 12 cm en/of een gutsboor met een diameter van 3 cm;
- Waarnemingsmethode: bij zandbodems droog zeven (maaswijdte van 4 mm); analyse van zeefresidu met het blote oog; bij kleibodems snijden met boormes / brokkelen;
- Boordiepte: tot 30 cm in de C-horizont van de top van de (pleistocene) ondergrond (indien aanwezig) of maximaal 3 m -mv.

6.3 *Veldonderzoek*

6.3.1 *Werkwijze*

Op deze mastlocatie zijn cultuurtechnische en milieuhygiënische boringen uitgevoerd waarbij het profiel bodemkundig is beschreven. Deze bodemprofielen zijn geïnterpreteerd door een archeoloog om te bepalen of aanvullend karterend onderzoek noodzakelijk is.

6.3.2 *Resultaten*

Uit de boringen (nr. 66701 t/m 66708) blijkt dat de bodem intact is. In de bodem is het verwachte kleipakket aanwezig is.

6.3.3 *Consequenties van de voorgenomen ingrepen*

Omdat de bodemverstorende werkzaamheden tot 3 meter –mv gaan plaats vinden, kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden worden verstoord.

6.4 *Conclusies en aanbevelingen*

6.4.1 *Conclusies*

De verwachting uit het bureauonderzoek dat zich in het plangebied een vlakte van getij-afzettingen bevindt, is tijdens het verkennende booronderzoek bevestigd. De hoge archeologische verwachting blijft daarom gehandhaafd.

6.4.2 *Aanbevelingen*

Op basis van bovenstaande conclusies wordt aanbevolen archeologisch vervolgonderzoek in de vorm van een karterend booronderzoek uit te voeren. Dit onderzoek dient te worden uitgevoerd volgens de onder paragraaf 6.2.6 beschreven onderzoeksopzet.

Literatuur en bronnen

Deeben, J.H.C. (red.), 2008. De Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW), derde generatie. Rapportage Archeologische Monumentenzorg 155. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort (info: www.cultureelerfgoed.nl).

Eijk, van, C. & J.A. de Jong, 2010 (concept): Achtergrondrapport archeologie MER Noord-West 380 kV, ArcheoLogicrapport 118, Woerden.

Hornikx, S. en C. van Eijk 2011: Onderzoeksstrategie en eisen voor het archeologisch inventariserend booronderzoek binnen het VKA, Noord-West 380 kV, TML-Notitie 378, Woerden.

Jong, J. de, Archeologieplan Noord-West 380 kV. 2012 (concept) kaartmateriaal. The Missing Link rapport TML 212. Project 1402. Woerden.

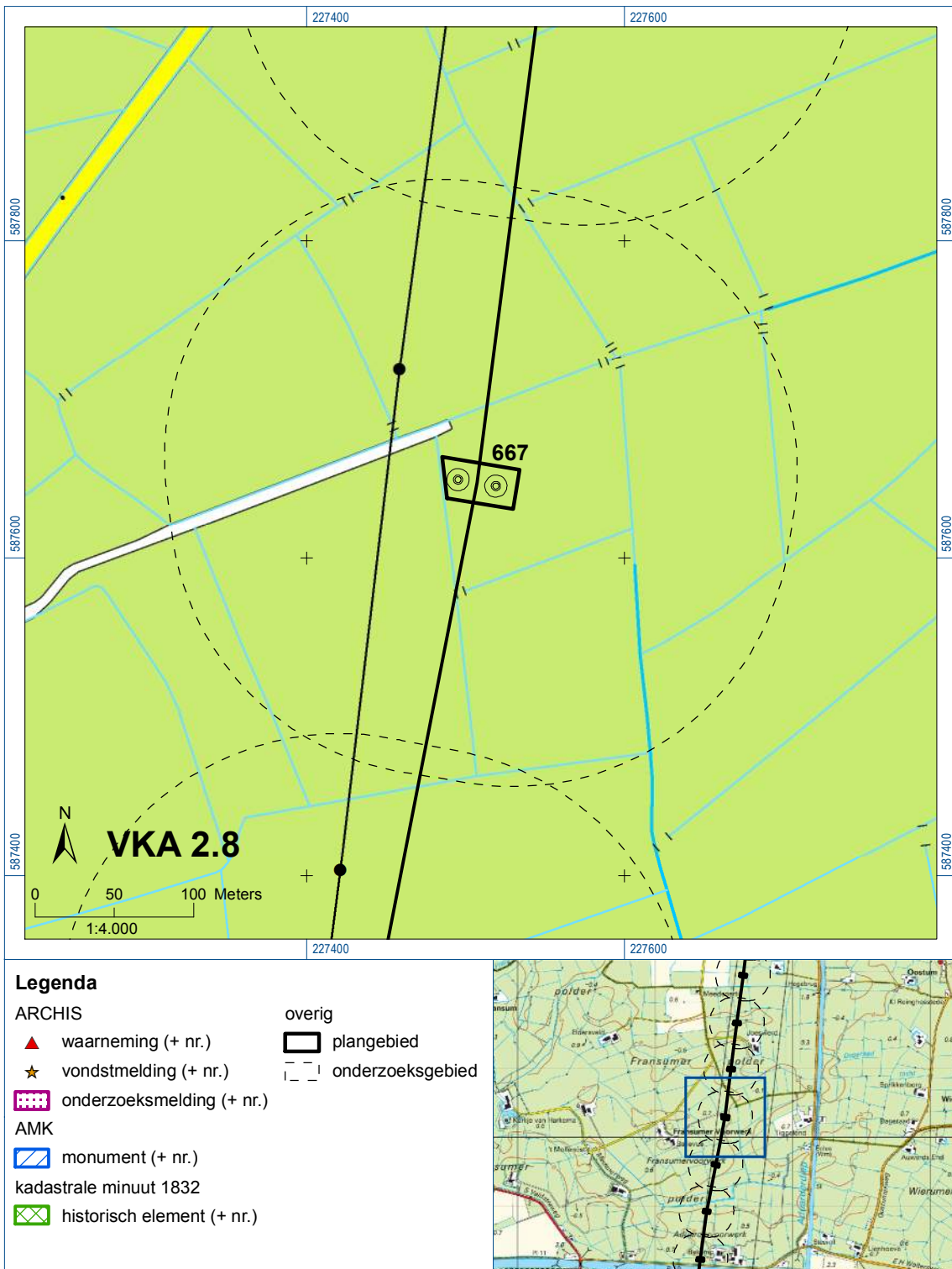
www.archis.nl
www.dinoloket.nl
www.watwaswaar.nl

6.5 *Bijlagen H6*

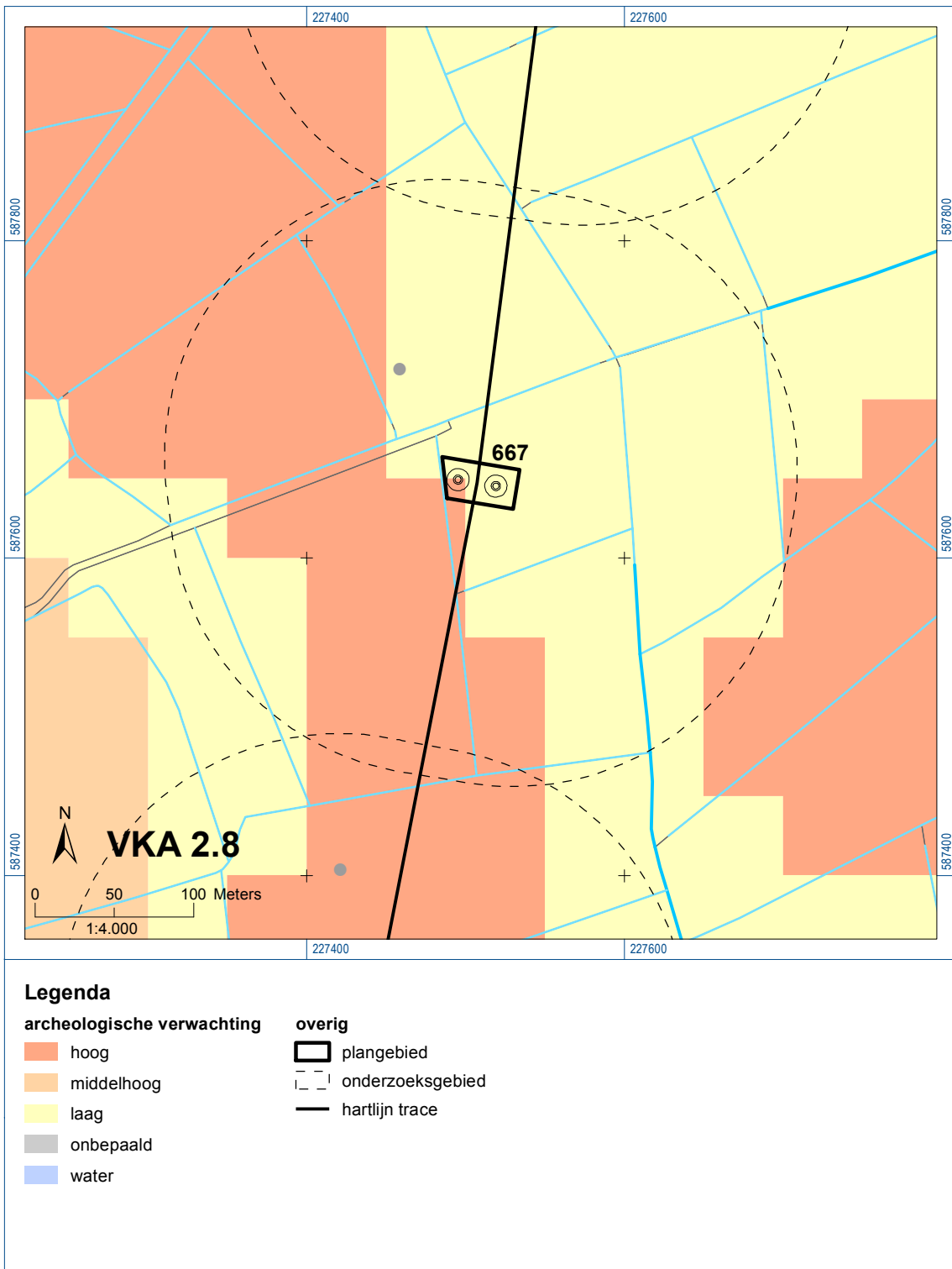
Bijlage 6-1: Ligging onderzoeksgebied op topografische ondergrond met archeologische gegevens.

Bijlage 6-2: Ligging onderzoeksgebied op de IKAW.

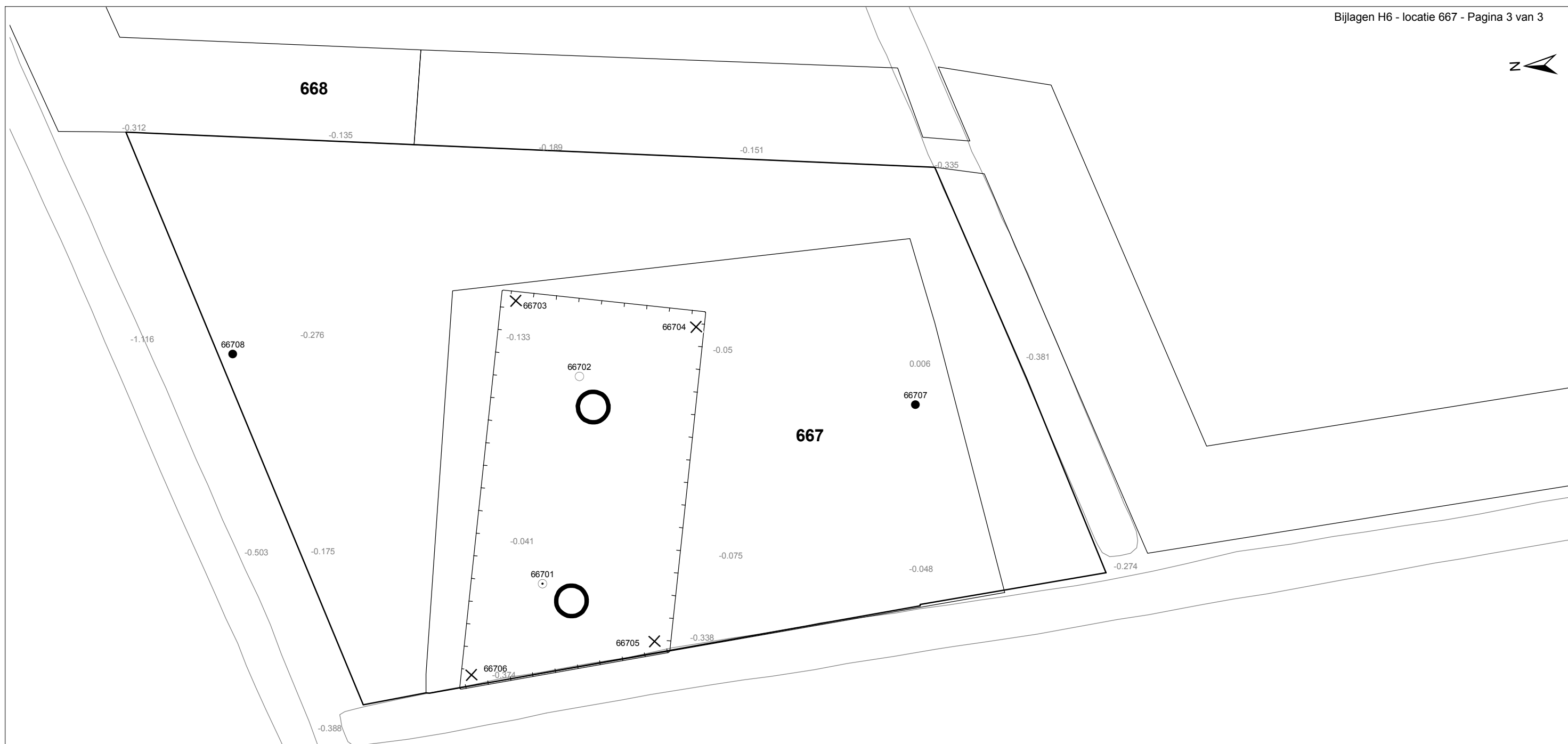
Bijlage 6.3: Ligging boorpunten veldonderzoek.




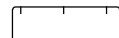





Bijlage 6-1: Ligging onderzoeksgebied op topografische ondergrond met archeologische gegevens.

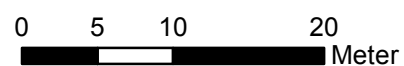


Bijlage 6-2: Ligging onderzoeksgebied op de archeologische verwachtingskaart.



Verklaring

-  Werkterrein +bouwweg
-  Bouwput
-  Masten
-  Locatie boring tot 0,50 m-mv
-  Locatie boring tot 1,20 m-mv
-  Locatie boring tot 4,00 m-mv
-  Locatie boring + peilbuis



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|-----------|--------------------|--------------------------|--------|------------------------|------------------|
| TITEL | | ARCHEOLOGIE KAART MAST : | | 667 | |
| | | Noord - West 380 kV | | | |
| STATUS | GETEKEND DOOR | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER | |
| | D. Dobri | | | TenneT | |
| | GECONTROLEERD DOOR | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WIJZIGING | GETEKEND BIJ |
| | E. Aldershof | | | | ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD | AFD. | PAR. | SCHAAL | DATUM 1e UITGAVE |
| | J. Assink | | | 1:500 | 25.05.2015 |
| | | | | DATUM WIJZIGING | |
| VAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT | NUMMER | WIJZ. NR. |
| | | | A3 | Mast nr. 667 | 1 |

7 Explosievenonderzoek

7.1 Inleiding

Op 27 september 2012 is door Leemans Speciaalwerken in opdracht van ARCADIS het rapport van vooronderzoek aan TenneT TSO B.V. Het betreft het vooronderzoek naar conventionele explosieven uit de tweede wereldoorlog in de gemeenten Bedum, Delfzijl, Eemsmond, Groningen, Loppersum, Winsum en Zuidhorn (kenmerk *Vooronderzoek S2012.002 – deel 1*).

7.2 Uitvoering

Voor een beschrijving van de uitvoering verwijzen wij naar bovengenoemd rapport.

7.3 Resultaten

Uit het vooronderzoek blijkt, dat de onderzoekslocatie niet verdacht is voor explosieven. Zie het achtergronddocument voor nadere informatie.

Bijlagen

Geen

ALGEMEEN VOORBLAD

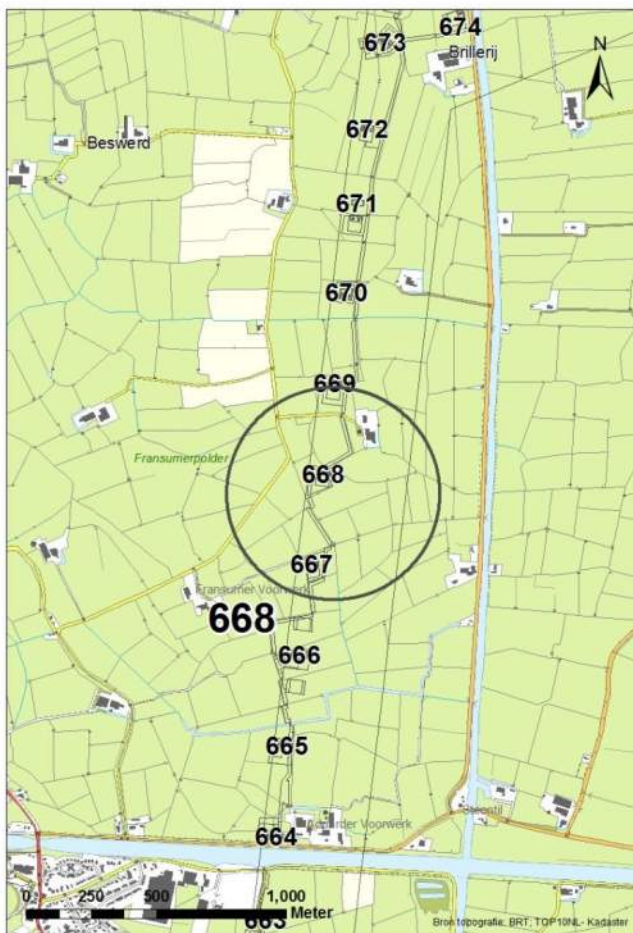
Project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
Mastenboek: locatie VKA 2.8/ bouwweg VKA 2.8
Mastnummer: 668
x-coördinaat (rd-stelsel) [m]: 227543
y-coördinaat (rd-stelsel) [m]: 587971

Gemeente: Winsum

Datum: 21 juli 2015

Versie: 1.0

Organisatie: ARCADIS



Regionale ligging mast 668

Verantwoording

Project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
Mastnummer: 668

Projectnummer: B.02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 21 juli 2015

Opdrachtgever : TenneT

Uitvoerder: ARCADIS

Auteur(s):

Onderzoek:

| | |
|-------------------|---------------|
| Edwin Aldershof | Algemeen |
| Muriël Houdé | Geohydrologie |
| Maurice Meuwissen | Milieuhygiëne |
| Wouter Ytsma | Archeologie |

Gecontroleerd door: J. Assink



Paraaf gecontroleerd:

Goedgekeurd door: L.N.J.M. van der Drift



Paraaf goedgekeurd:

Contact: TenneT380kVnw@ARCADIS.nl

INHOUDSOPGAVE

| | | |
|------|---|------|
| 1 | Algemeen | 1-4 |
| 1.1 | Inleiding | 1-4 |
| 1.2 | Normen..... | 1-5 |
| 1.3 | Afkortingen en begrippen | 1-5 |
| 1.4 | Bijlagen H1 | 1-9 |
| 2 | Cultuurtechnisch onderzoek..... | 2-10 |
| 3 | Geohydrologisch onderzoek | 3-11 |
| 3.1 | Inleiding | 3-12 |
| 3.2 | Veld- en laboratoriumwerkzaamheden..... | 3-12 |
| 3.3 | Algemene beschrijving tracé | 3-12 |
| 3.4 | Bemaling..... | 3-15 |
| 3.5 | Effecten grondwater | 3-20 |
| 3.6 | Uitvoeringstechnische aspecten..... | 3-20 |
| 3.7 | Samenvatting..... | 3-20 |
| 3.8 | Bijlagen H3 | 3-21 |
| 4 | Grondmechanisch onderzoek | 4-22 |
| 4.1. | Inleiding | 4-23 |
| 4.2. | Uitzetten en waterpassen..... | 4-23 |
| 4.3. | Sonderen..... | 4-23 |
| 4.4. | Onderzoeksresultaten | 4-24 |
| 5 | Milieuhygiënisch onderzoek (verkennend bodemonderzoek)..... | 5-25 |
| 5.1 | Inleiding | 5-26 |
| 5.2 | Vooronderzoek | 5-26 |
| 5.3 | Veld- en laboratoriumonderzoek | 5-28 |
| 5.4 | Resultaten veldonderzoek..... | 5-29 |
| 5.5 | Resultaten laboratoriumonderzoek | 5-30 |
| 5.6 | Evaluatie | 5-31 |
| 5.7 | Bijlagen H5 | 5-31 |
| 6 | Archeologisch onderzoek..... | 6-32 |
| 6.1 | Inleiding | 6-33 |
| 6.2 | Bureauonderzoek | 6-33 |
| 6.3 | Veldonderzoek..... | 6-35 |
| 6.4 | Conclusies en aanbevelingen | 6-35 |
| 6.5 | Bijlagen H6 | 6-36 |
| 7 | Explosievenonderzoek | 6-37 |
| 7.1 | Inleiding | 6-37 |
| 7.2 | Uitvoering | 6-37 |
| 7.3 | Resultaten | 6-37 |

1 Algemeen

1.1 Inleiding

TenneT TSO B.V. is voornemens een nieuwe 380kV hoogspanningsverbinding aan te leggen tussen Ens en de Eemshaven. Dit traject is opgedeeld in drie deelgebieden. De te onderzoeken deelgebieden lopen respectievelijk vanaf:

1. de Eemshaven (HS-station Oudeschip) naar Groningen (HS station Vierverlaten);
2. Groningen naar Heerenveen (HS-station Oudehaske);
3. Heerenveen naar Ens (HS-station Ens).

Deelgebied 1 (ARCADIS) omvat 124 masten over een lengte van ca. 40 kilometer.

Deelgebied 2 (ARCADIS) omvat 213 masten over een lengte van ca. 70 kilometer.

Deelgebied 3 (TAUW) omvat 135 masten over een lengte van ca. 44 kilometer.

Dit rapport heeft betrekking op mastlocatie nummer 668 in deelgebied 1 in de gemeente Winsum. De duur van de periode waarin de werkzaamheden op enig perceel plaatsvinden zal minimaal twee groeiseizoenen bestrijken.

De uit te voeren werkzaamheden ter plaatse van deze mastlocatie zijn:

- De bouw van een steunmast;
- Aanleggen van een fundatie in een bouwkuip met afmeting van 20 m bij 40 m. De benodigde ontgravingsdiepte bedraagt 3 m –mv;
- Inrichten van een tijdelijk werkterrein met een oppervlakte van maximaal 6.000 m² met binnen het werkterrein het bouwterrein met een oppervlakte van circa 3.000 m²;
- De realisatie van een tijdelijke bouwweg naar het werkterrein. Deze bouwweg heeft een lengte van circa 407 meter en is 12 meter breed (bestaande uit rijbaan van 6 meter en gronddepot).

Ten behoeve van de voorgenomen werkzaamheden zijn de volgende veldonderzoeken verricht:

- Cultuurtechnisch onderzoek;
- Geohydrologisch onderzoek;
- Grondmechanisch onderzoek;
- Milieuhygiënisch onderzoek;
- Archeologisch onderzoek;
- Explosievenonderzoek.

Deze onderzoeken zijn nodig in het kader van de nadere technische uitwerking van het basisontwerp, vergunning aanvraag en grondzaken.

Toelichting op voorkeursalternatieven (VKA)

Vanaf het verstrekken van de opdracht tot aan het opstellen van dit rapport zijn voor het tracé meerdere voorkeursalternatieven uitgewerkt door de opdrachtgever. Deze voorkeursalternatieven zijn door de opdrachtgever genummerd. Gestart is met VKA 2.0, de laatste door de opdrachtgever aan Arcadis geleverde voorkeursalternatief is VKA 2.8. Een wijziging van het voorkeursalternatief betekent in algemene bewoording een plaatselijke verschuiving van een of meerdere mastvoeten.

Alle in dit rapport uitgevoerde onderzoeken en onderzoeksresultaten zijn uitgevoerd en representatief voor het, door de opdrachtgever, laatst aangeleverde VKA 2.8.

1.1.1 Locatiegegevens

In tabel 1.0 zijn de locatiegegevens ter plaatse van de mastfundering en het werkterrein samengevat.

Tabel 1.1: Overzicht locatiegegevens

| | |
|--------------------------------|--|
| Adres locatie | Joeswerd ong., Groningen |
| Gemeente | Winsum |
| Kadastrale gegevens locatie | Kadastrale gemeente Ezinge, sectie E, nummer 238 |
| Eigenaar locatie | Dhr.M.H. Kuiper en mevr. H.A. van Roijen |
| Coördinaten | X 227543; Y 587971 |
| Afmeting fundering locatie 668 | 20 m x 40 m |
| Huidig gebruik | Grasland |
| Landschap | Zeekleigebied |
| Maaiveldniveau | Gemiddeld – 0,24 m NAP |

1.2 Normen

In deze paragraaf zijn de normen inclusief jaartal opgenomen waar in deze rapportage naar wordt verwezen.

- Onderzoeksprotocol TenneT, NW380/VGN/ALG/10, d.d. 18 januari 2012 (versie 1.0);
- Projectspecificatie veldonderzoeken Noord-West 380kV, NW380/VGN/ALG/9, d.d. 16 december 2011;
- CSK-25-N Cultuurtechniek versie 6, van 3 september 2007;
- NEN 5725 strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, januari 2009;
- NEN 5720 Bodem – Waterbodem: strategie voor het uitvoeren van verkennend onderzoek. Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van waterbodem en baggerspecie, november 2009;
- NEN 5717: Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, november 2009;
- NEN 5740, Bodem – Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend Bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem, januari 2009;
- NEN 5707 Bodeminspectie: monsterneming en analyse van asbest in bodem, mei 2003;
- Veldwerkzaamheden milieuonderzoek conform BRL SIKB 2000 en VKB-protocol 2001, 2002 en 2003;
- Laboratoriumanalyses milieuonderzoek voor grond-, grondwater- en waterbodemonderzoek conform AS SIKB 3000;
- 5140 NEN 5140:1996 Geotechniek: bepaling van de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand van grond. Elektrische sondeermethode;
- Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie 3.2 (KNA 3.2);
- BRL-OCE / CS-OCE;
- RAAP(archeologie) beschikt over een opgravingsvergunning, verleend door de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.

1.3 Afkortingen en begrippen

In deze paragraaf zijn de afkortingen en begrippen die van toepassing zijn opgenomen:

Afkortingen:

| | |
|--------|--|
| AG | Actuele Grondwaterstand |
| AMK | Archeologisch MonumentenKaart |
| ARCHIS | Archeologisch Informatie Systeem |
| FAMKE | Friese Archeologische Monumenten Kaart Extra |
| GFT | Gesloten front boortechniek |
| GWS | Grondwaterstand |
| GHG | Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand |
| GLG | Gemiddeld Laagste Grondwaterstand |
| HDD | Horizontal Directional Drilling (horizontaal gestuurde boring) |
| IKAW | Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden |

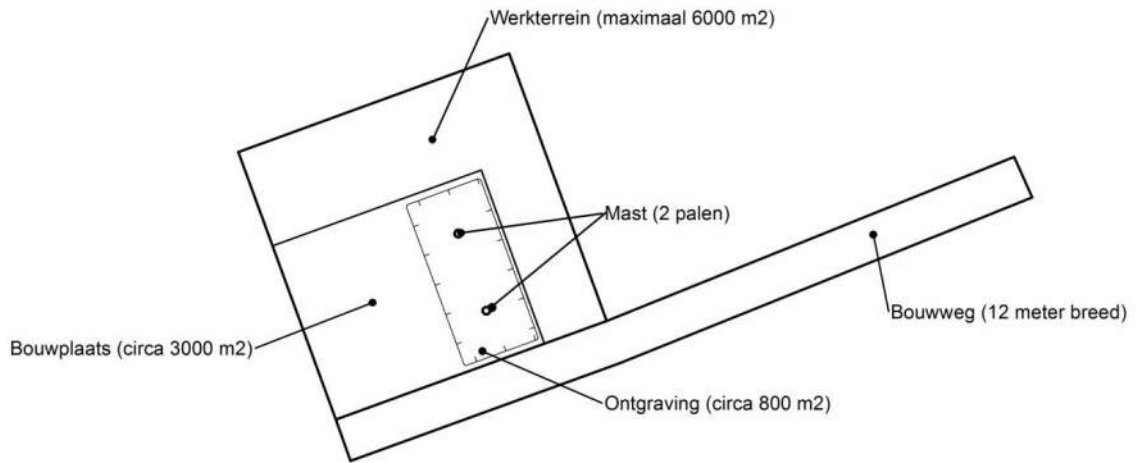
| | |
|-------|--|
| KLIC | Kabels en Leidingen Informatie Centrum |
| M -mv | Meters minus maaiveldniveau |
| NAK | Nederlandse Algemene Keuringsdienst voor zaaizaad en pootgoed van landbouwgewassen |
| NAP | Normaal Amsterdams Peil |
| NVWa | Nederlands Voedsel- en Warenautoriteit |
| OFT | Open front boortechniek |
| PBT | Pneumatische boortechniek |
| RCE | Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed |
| SIKB | Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer |

Begrippen:

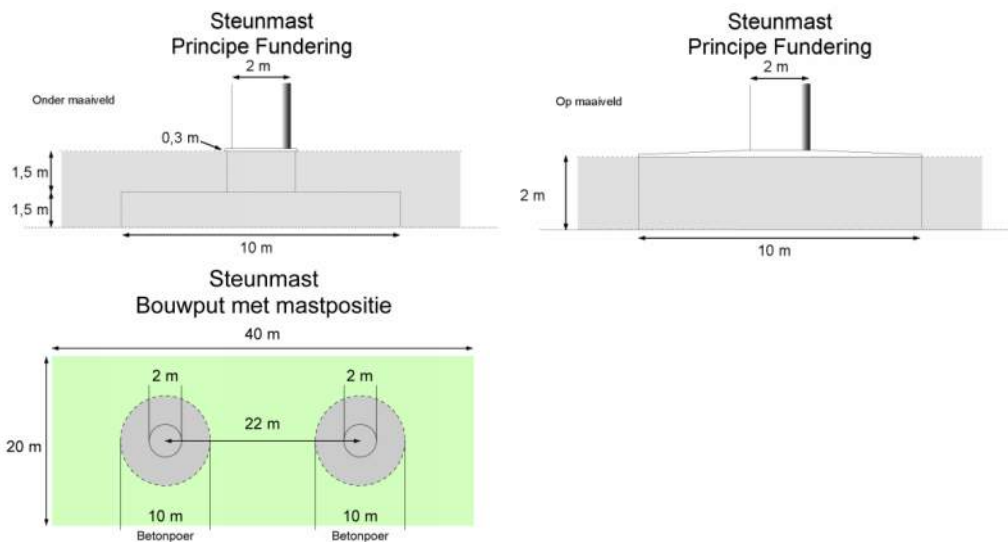
| | |
|------------------------|---|
| 5 cm verlagingsprofiel | Het gebied waarbinnen een grondwaterstandsverlaging van 5cm of meer optreedt. |
| A-laag/Teelaardelaag | De bovenste laag van de bodem die geschikt is voor de teelt van gewassen en die regelmatig wordt bewerkt. De laag is humeus. |
| B-laag | Laag van de bodem onder de A-laag/Teelaardelaag waar, door inspoeling, bestanddelen zijn toegevoegd zoals humus, lutum of minerale delen. Deze bodemlaag is in kleigronden veelal in grote mate gerijpt. |
| Backfill | Verzamelnaam voor het materiaal, met gunstige thermische eigenschappen, dat van elders wordt aangevoerd en wordt toegepast in kabelsleuven (zand en/of eventueel voor dit doel samengesteld materiaal). |
| Bi-pole mast | Twee smalle pylonen, ieder gefundeerd op een betonnen plaat, waaraan de geleiders worden opgehangen. Onder deze definitie vallen hoek-, trek- en steunmasten. |
| Bouwput | Gedeelte binnen het werkterrein waar diepere ontgravingen plaatsvinden. |
| Bouwterrein | Gedeelte binnen het werkterrein waar wordt gebouwd en al dan niet ontgravingen plaatsvinden. |
| Bouwweg | Een tijdelijke rijbaan voor het transport van materieel/materiaal van en naar het werkterrein. |
| Cultivateren | Een grondbewerking waarbij de bovengrond wordt losgewerkt. |
| C-laag | Laag van de bodem onder de B-laag, waarin nog geen of beperkte bodemvorming heeft plaatsgevonden. Deze laag is in kleigronden veelal ongerijpt. |
| Diepwell | Een diepwellbemaling bestaat uit 1 of meerdere filters met veelal een grindomstorting. In de filter wordt een onderwaterpomp geïnstalleerd. Deze bemalingswijze wordt vooral toegepast in grofzandige pakketten en/of bij grote waterstandsverlagingen. |
| Drooglegging | Het hoogteverschil tussen de waterspiegel in de sloten/watergangen en het grondoppervlak. |
| Frezen | Een grondbewerking waarbij de zode en/of bovengrond wordt stukgemaakt en de grond wordt fijngemaakt. |
| Geleiders | Hoogspanningsdraden. |
| Grondoverschot | Grond uit de C-laag die overblijft na zorgvuldige aanvulling en verdichting van wat ontgraven is geweest. |
| Grondtekort | Grondtekort kan ontstaan door afvoer van ongeschikte grond en/of oxidatie van organische stof/veen, zettingen en klink onder het werkterrein c.q. de bouwweg. |
| Hoeveelheden | De theoretische hoeveelheden grond worden in vaste kuubs (m ³) aangegeven. |

| | |
|--------------------------|---|
| Horizontale bronnering | Bij horizontale bronnering wordt grondwater onttrokken via een of enkele drains. Deze drain ligt horizontaal onder de bouwputbodan en is aangesloten op een vacuünpomp. De maximale aanlegdiepte bedraagt circa 5 meter. Daarnaast zal in een heterogene of slecht doorlatende bodan, een goede omstorting moeten worden toegepast voor een optimale ontwatering van de watervoerende lagen. |
| Juklocatie (tijdelijk) | Een tijdelijke locatie waar een stellage wordt gebouwd om te voorkomen dat de geleiders bij het aanbrengen de grond kunnen raken. |
| k-waarde | Aanduiding voor de waterdoorlatendheid in m1 per dag. |
| kD-waarde | Aanduiding voor het doorlaatvermogen in m ² per dag. |
| Lier- haspellocatie | De locatie van een mechanisch werktuig of haspel waarmee geleiders uit de haspel langs de mast worden getrokken. |
| Onderzoeksgebied (arch.) | Plangebied plus 175m voor beter begrip archeologische waarden. |
| Ongeschikte grond | Grond die door de directie ongeschikt wordt bevonden voor aanvulling/verwerking ter plaatse. |
| Onrendabele strook | Zie definitie Overhoek. |
| Ontwateringsdiepte | De hoogste grondwaterstand tussen de ontwateringsmiddelen. |
| Open bemaling | Bij open bemaling wordt het in de bouwkuip stromende water met een dompelpomp en/of vacuünpomp uit de sleuf gepompt. Deze bemalingsvorm wordt in hoofdzaak toegepast in slecht doorlatende gronden. Daarnaast wordt deze toegepast als aanvulling op vacuümbemaling en/of deepwellbemaling (dien dient als spanningsbemaling). |
| Overhoek | Gedeelten van percelen die zodanig van vorm zijn of een zodanig geringe oppervlakte hebben dat deze ongeschikt zijn geworden voor een economische en/of praktische bewerking of benutting door de grondgebruiker. |
| Plangebied (arch.) | Mastlocatie. |
| Permanent grasland | Grasland dat minimaal 30 jaar aaneengesloten alleen in gebruik is geweest als grasland. |
| Portaal | Poort van 2 of meer hoge palen met dwarsligger die dient als ondersteuningspunt voor de geleiders. |
| RD stelsel | Coördinaten in het stelsel van de Rijksdriehoeksmeting. |
| Stijghoogte | Het potentieel peil van het wateroppervlak van grondwater, gemeten vanaf een bepaald niveau (bijvoorbeeld NAP). |
| Teelaarde afzetten | Het afgraven van de teelaarde en in depot zetten. |
| Teelaarde terugzetten | Het verwerken van de in depot gezette teelaarde op het terrein waarvan het afkomstig is. |
| Verticale bronnering | Bronnering uit verticale filters of bronnen. Bij verticale bronnering kan onderscheid worden gemaakt tussen vacuümbemaling en zwaartekrachtbemaling met haalbuizen. Bij vacuümbemaling wordt een aantal verticale onttrekkingfilters aangesloten op een vacuünpomp. Bij zwaartekrachtbemaling wordt in de filters een haalbuis gehangen die op een vacuünpomp wordt aangesloten. De diameters van de voor deze bemalingswijze toegepaste filters variëren van 0,03 tot 0,15m. |
| Waterbezwaar | Totaal te onttrekken hoeveelheid grondwater. |
| Werkstrook | Het afgebakende grondoppervlak waar werkzaamheden worden verricht voor de aanleg van ondergrondse kabelverbindingen. |
| Werkterrein | Terrein dat gebruikt wordt voor onder andere de opstelplaats voor kranen, de opslag van materieel en materiaal, opslag van grond, kleedruimten etc. Binnen het werkterrein bevindt zich de locatie van de te bouwen masten (bouwput) of portaal. Het werkterrein is vrij van beplanting en bebouwing. |
| Zaaien | Het met een zaaimachine of met de hand gelijkmatig verspreiden en in de grond brengen van het zaaizaad. |

Figuur 1.1: overzicht van een Bi-pole mastlocatie



Figuur 1.2: principe fundering van een steunmast (masthoogte circa 55 meter).



Afmetingen van de bouwput zijn afhankelijk van de lokale situatie

Leeswijzer

Deze rapportage is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2: Cultuurtechnisch onderzoek
- Hoofdstuk 3: Geohydrologisch onderzoek
- Hoofdstuk 4: Grondmechanisch onderzoek
- Hoofdstuk 5: Milieuhygiënisch onderzoek (verkennend bodemonderzoek)
- Hoofdstuk 6: Archeologisch onderzoek
- Hoofdstuk 7: Explosievenonderzoek

Bovenstaande onderzoeken zijn zo veel mogelijk gecombineerd uitgevoerd.

Voor de boorprofielen van de uitgevoerde boringen wordt verwezen naar de bijlage 1-1 en voor de sondeergrafieken van de uitgevoerde sonderingen wordt verwezen naar de bijlage 1-2.

1.4 *Bijlagen H1*

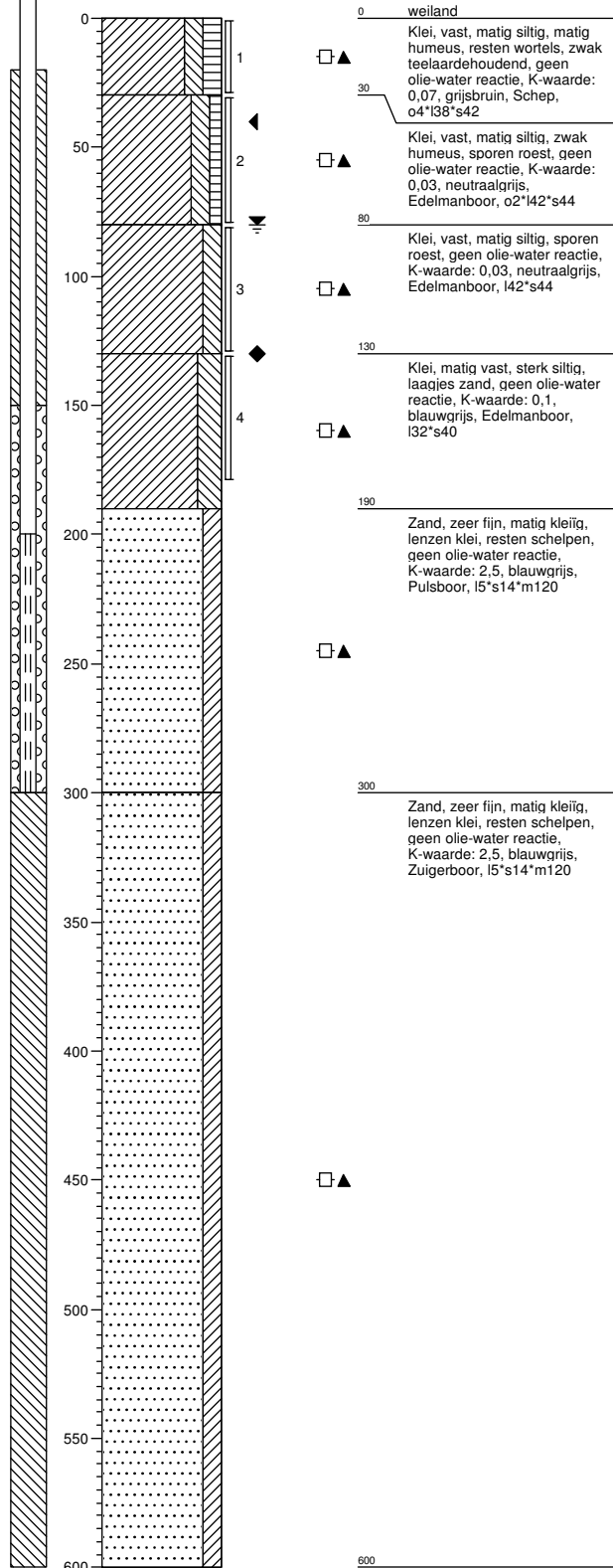
Bijlage 1-1: Boorprofielen

Bijlage 1-2: Situatiekaartje Fugro en bijbehorende sondeergrafieken

Bijlage 1-3: Kaart met ligging boorpunten

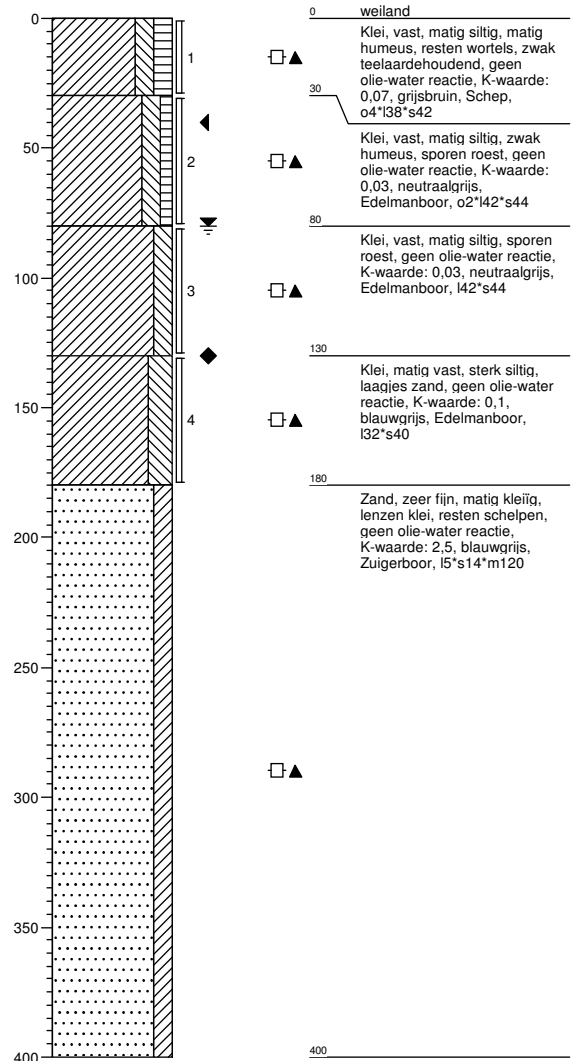
Boring: 66801

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 23-04-2015
 X: 227565,291
 Y: 587994,319
 GWS: 80
 GHG: 40
 GLG: 130
 Hoogte tov NAP -0,335



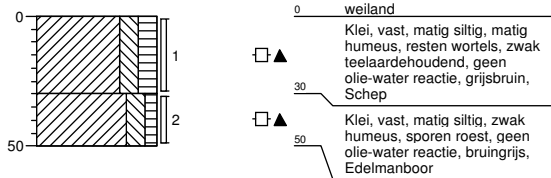
Boring: 66802

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 23-04-2015
 X: 227538,314
 Y: 587998,849
 GWS: 80
 GHG: 40
 GLG: 130
 Hoogte tov NAP -0,248



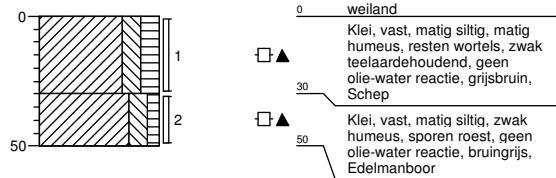
Boring: 66803

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 23-04-2015
 X: 227529,681
 Y: 587992,424
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP -0,282



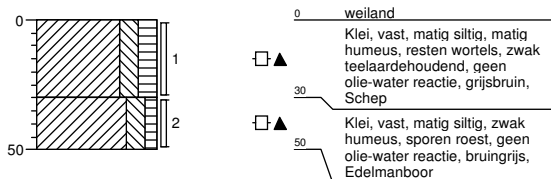
Boring: 66804

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 23-04-2015
 X: 227531,954
 Y: 588009,135
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP -0,194



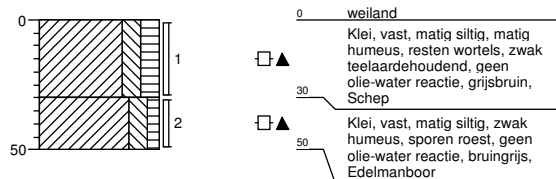
Boring: 66805

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 23-04-2015
 X: 227574,254
 Y: 588002,756
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP -0,21



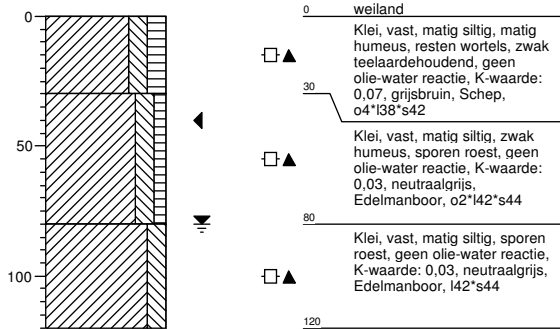
Boring: 66806

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 23-04-2015
 X: 227572,22
 Y: 587985,349
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP -0,262



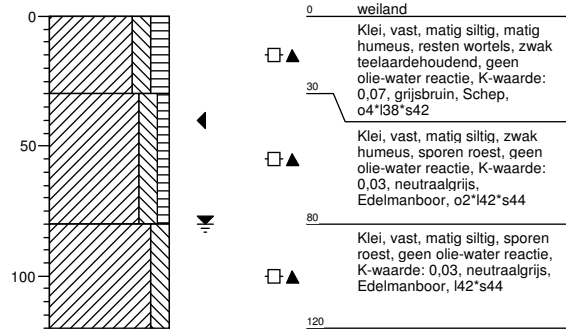
Boring: 66807

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 23-04-2015
 X: 227518,032
 Y: 587949,409
 GWS: 80
 GHG: 40
 GLG:
 Hoogte tov NAP -0,2



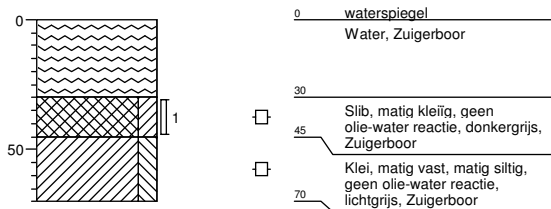
Boring: 66808

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 23-04-2015
 X: 227568,116
 Y: 587966,415
 GWS: 80
 GHG: 40
 GLG:
 Hoogte tov NAP -0,281



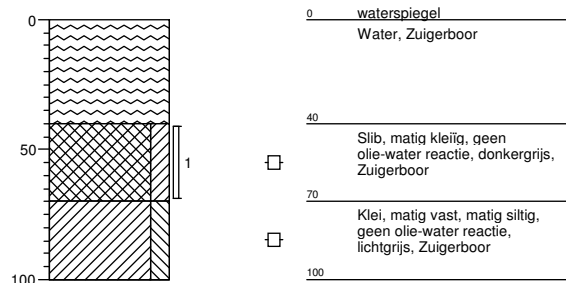
Boring: 668001BS

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227579,129
 Y: 587719,885
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP -1,176



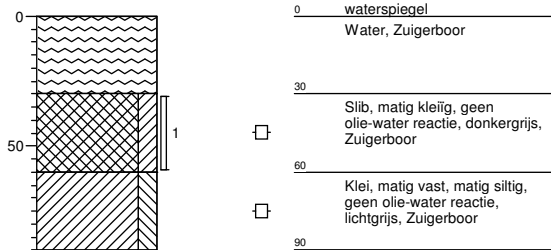
Boring: 668002BS

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227504,072
 Y: 587869,546
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP -1,16



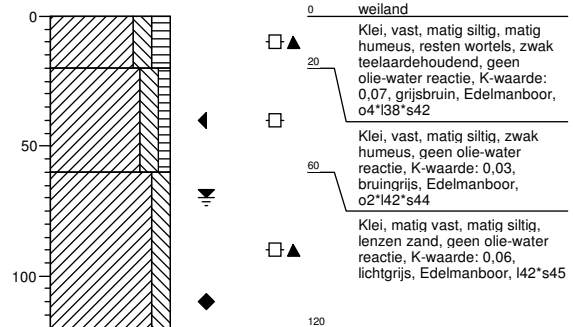
Boring: 668003BS

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227554,123
 Y: 587770,093
 GWS: 70
 GHG: 40
 GLG: 110
 Hoogte tov NAP -0,217



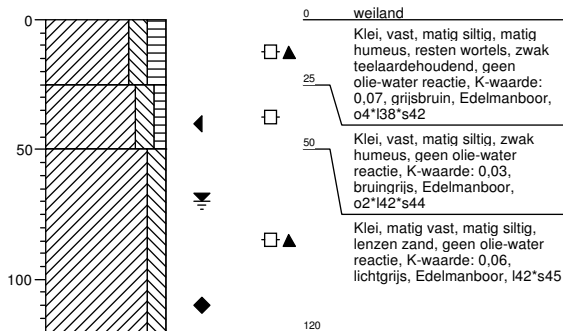
Boring: 668001B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227560,14
 Y: 587685,266
 GWS: 70
 GHG: 40
 GLG: 110
 Hoogte tov NAP -0,136



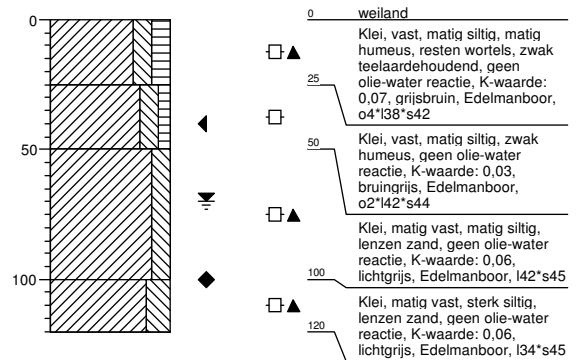
Boring: 668002B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227578,428
 Y: 587727,031
 GWS: 70
 GHG: 40
 GLG: 110
 Hoogte tov NAP -0,235



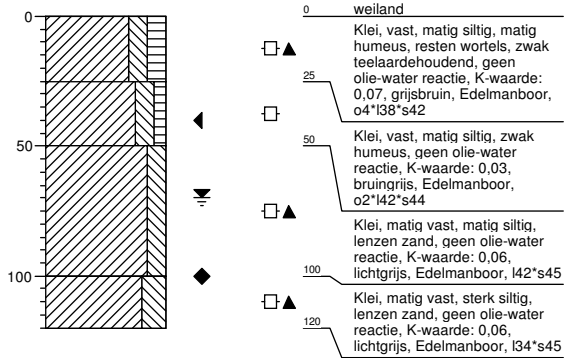
Boring: 668003B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227554,123
 Y: 587770,093
 GWS: 70
 GHG: 40
 GLG: 100
 Hoogte tov NAP -0,217



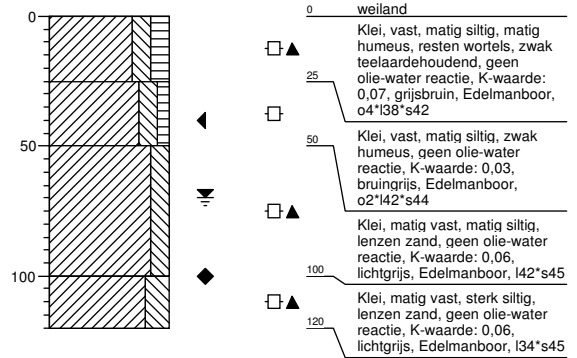
Boring: 668004B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227526,963
 Y: 587812,323
 GWS: 70
 GHG: 40
 GLG: 100
 Hoogte tov NAP -0,269



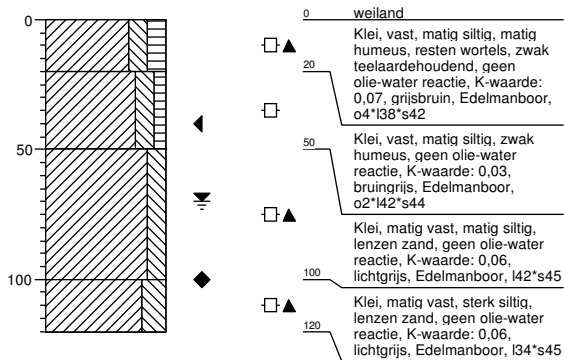
Boring: 668005B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227501,145
 Y: 587854,997
 GWS: 70
 GHG: 40
 GLG: 100
 Hoogte tov NAP -0,35



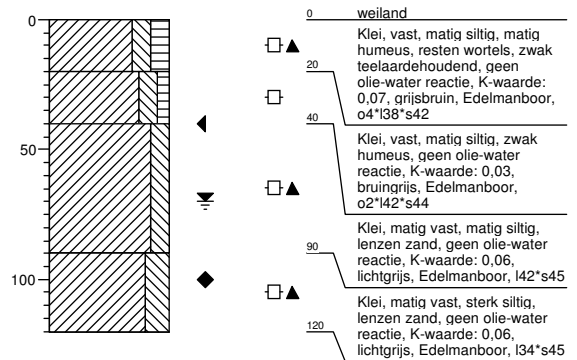
Boring: 668006B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227502,199
 Y: 587901,109
 GWS: 70
 GHG: 40
 GLG: 100
 Hoogte tov NAP -0,133



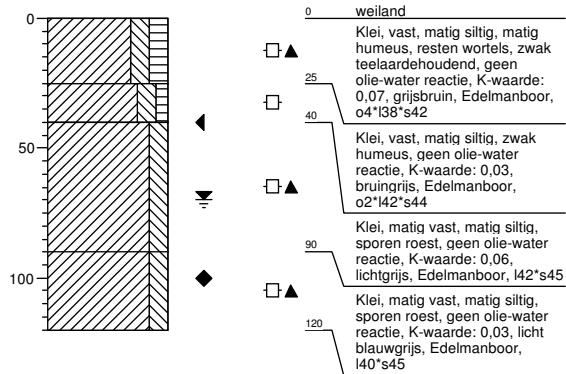
Boring: 668007B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227500,902
 Y: 587950,397
 GWS: 70
 GHG: 40
 GLG: 100
 Hoogte tov NAP -0,218



Boring: 668008B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227506,841
 Y: 588000,002
 GWS: 70
 GHG: 40
 GLG: 100
 Hoogte tov NAP -0,304



Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

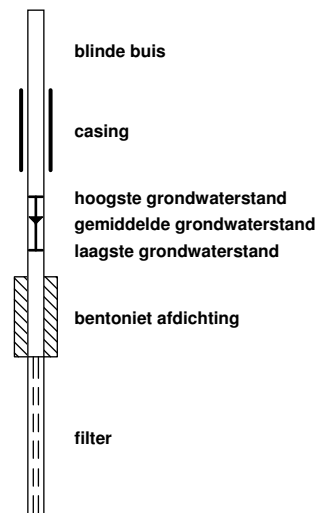
zand

| | |
|--|----------------------|
| | Zand, kleiig |
| | Zand, zwak siltig |
| | Zand, matig siltig |
| | Zand, sterk siltig |
| | Zand, uiterst siltig |

veen

| | |
|--|--------------------|
| | Veen, mineraalarm |
| | Veen, zwak kleiig |
| | Veen, sterk kleiig |
| | Veen, zwak zandig |
| | Veen, sterk zandig |

peilbuis



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

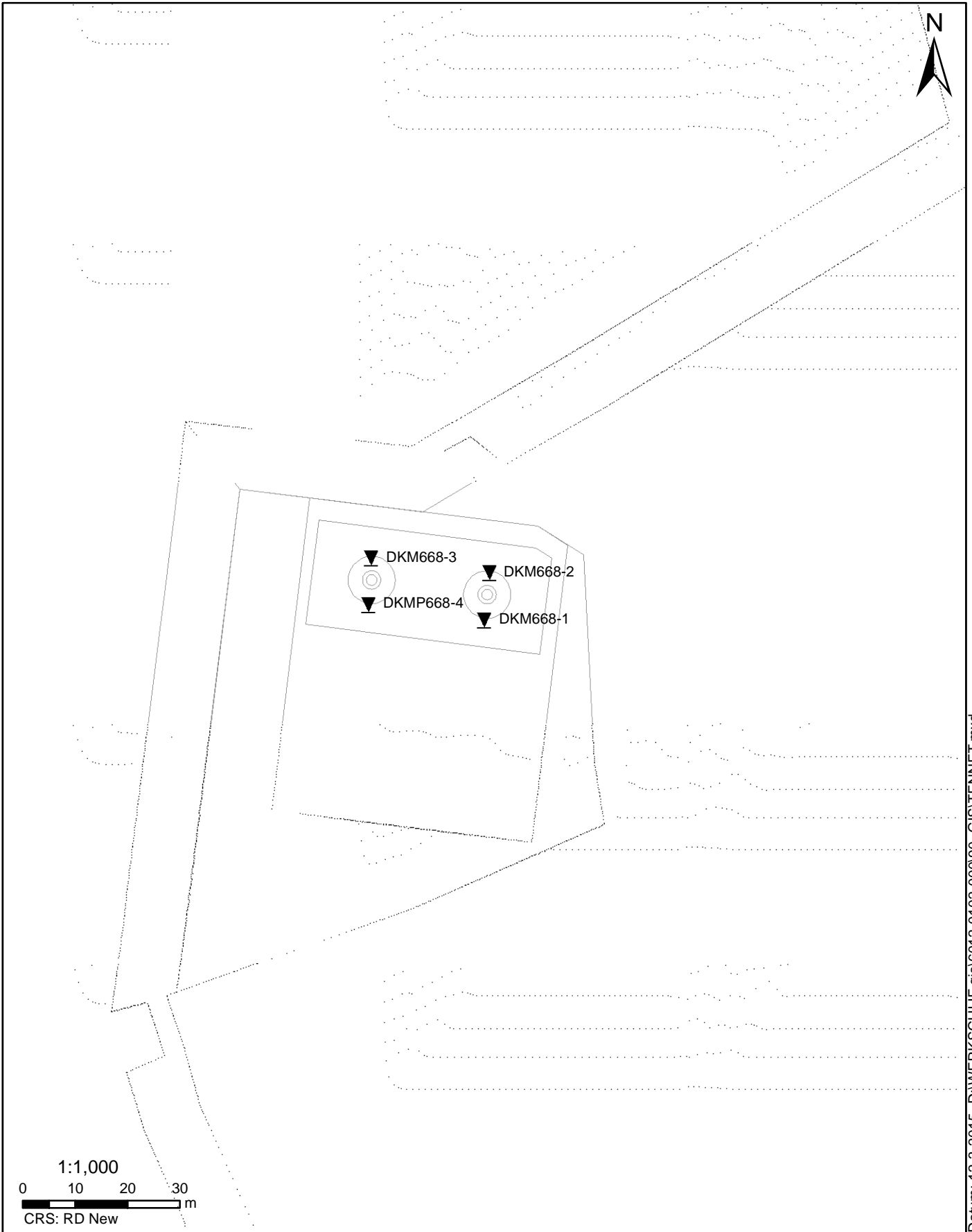
- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

- geroerd monster
- ongeroerd monster
- volumering

overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand
- slib (NAP hoogte in boorprofiel is bovenkant slib)
- water



Datum: 12-3-2015 D:\WERK\SCHIJF gis\6012-0102-000\90_GIS\TENNET.mxd

SITUATIE

NOORD - WEST 380

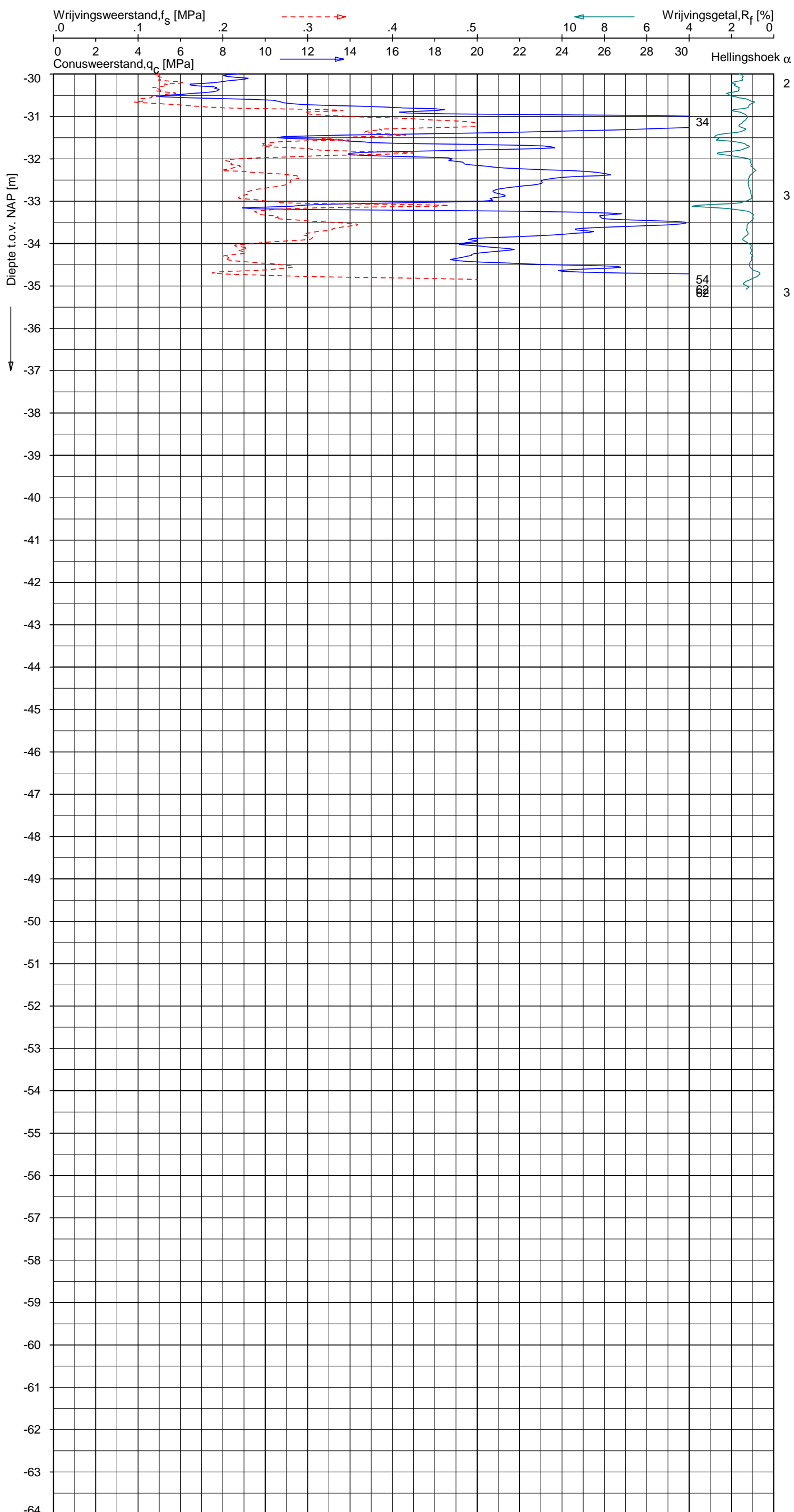
Opdr.nr.: 6012-0102-000

Bijlage : 668

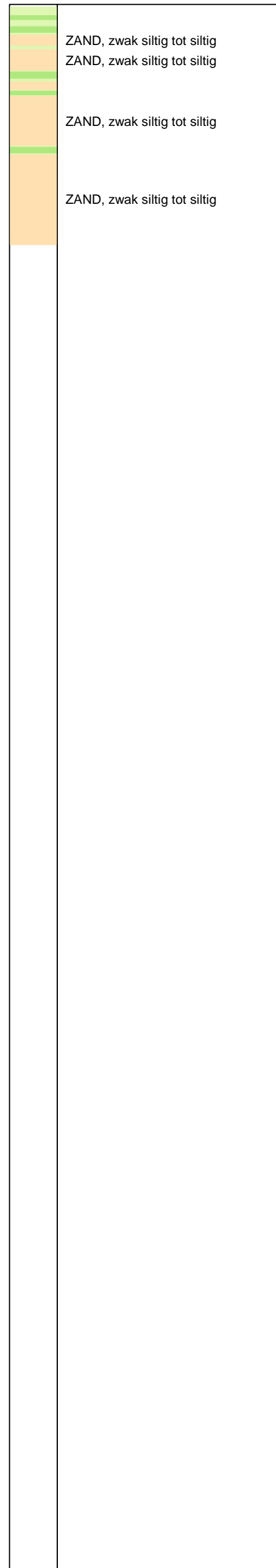
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-03-13 16:17:30

6012-0102-000

DKM668-1 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227562.8 m Y= 587991.5 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 13-mrt-2015 MV = NAP -0.32 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

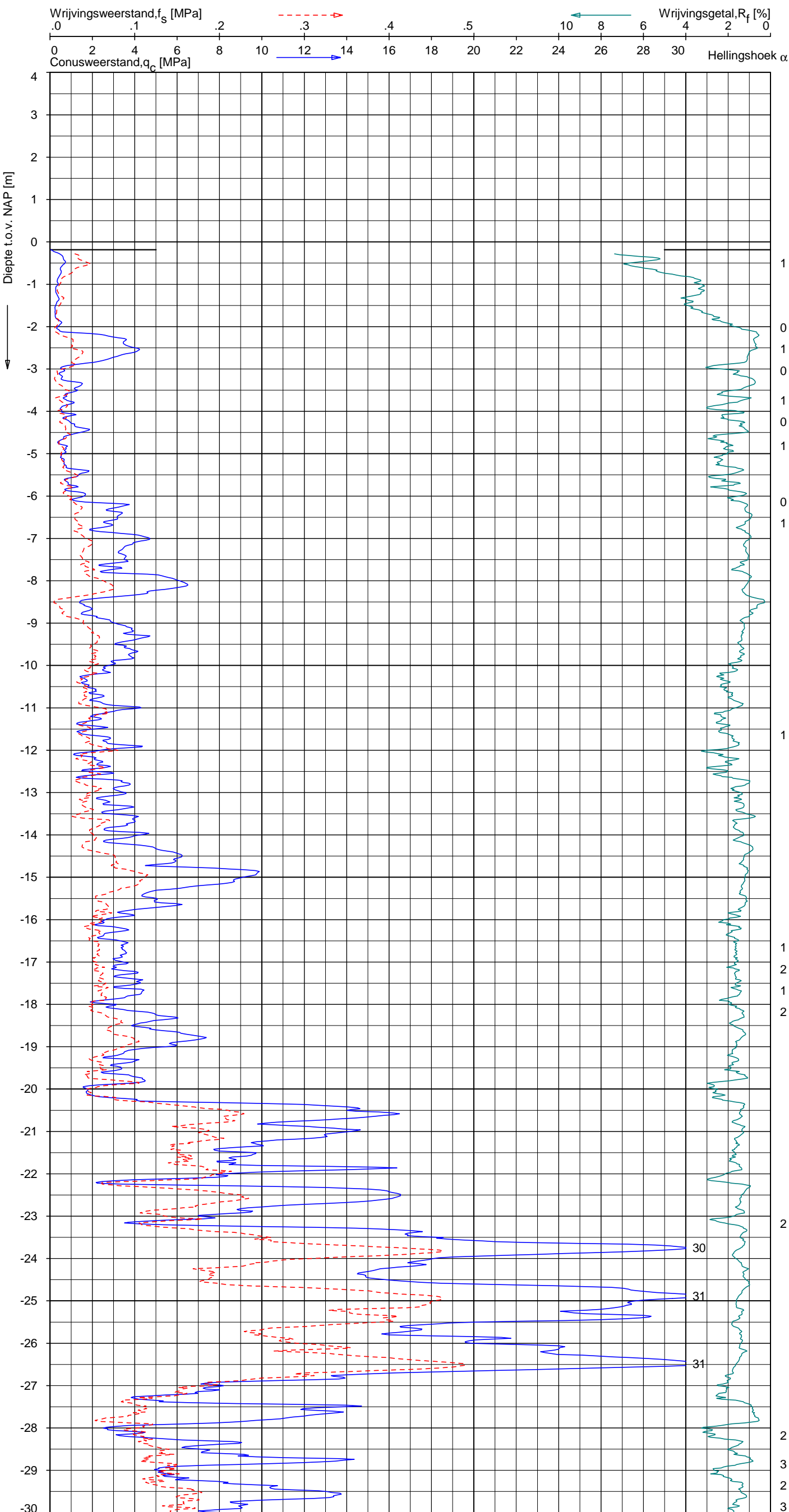
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM668-1

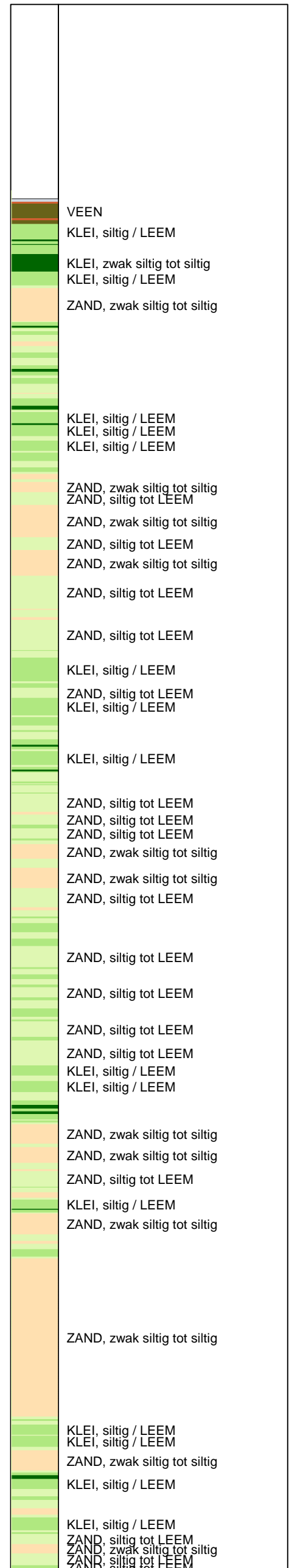
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-03-13 16:17:33

6012-0102-000

DKM668-2 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227563.7 m Y= 588000.5 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 13-mrt-2015 MV = NAP -0.18 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

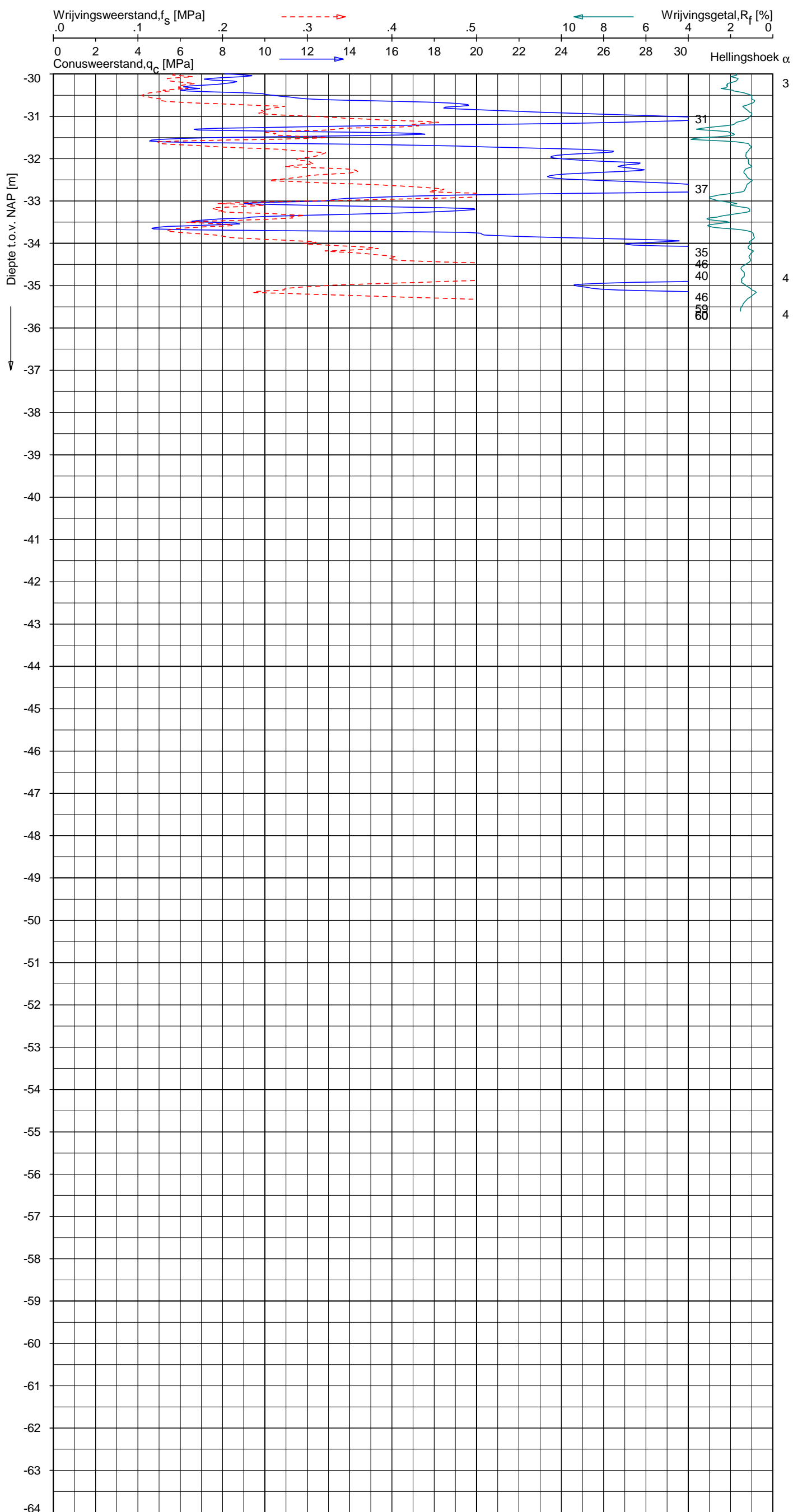
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM668-2

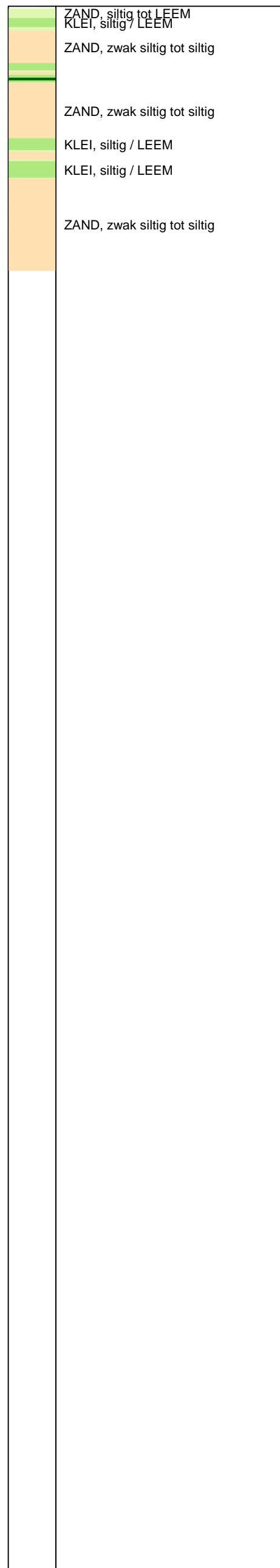
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-03-13 16:17:34

6012-0102-000

DKM668-2 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227563.7 m Y= 588000.5 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 13-mrt-2015 MV = NAP -0.18 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

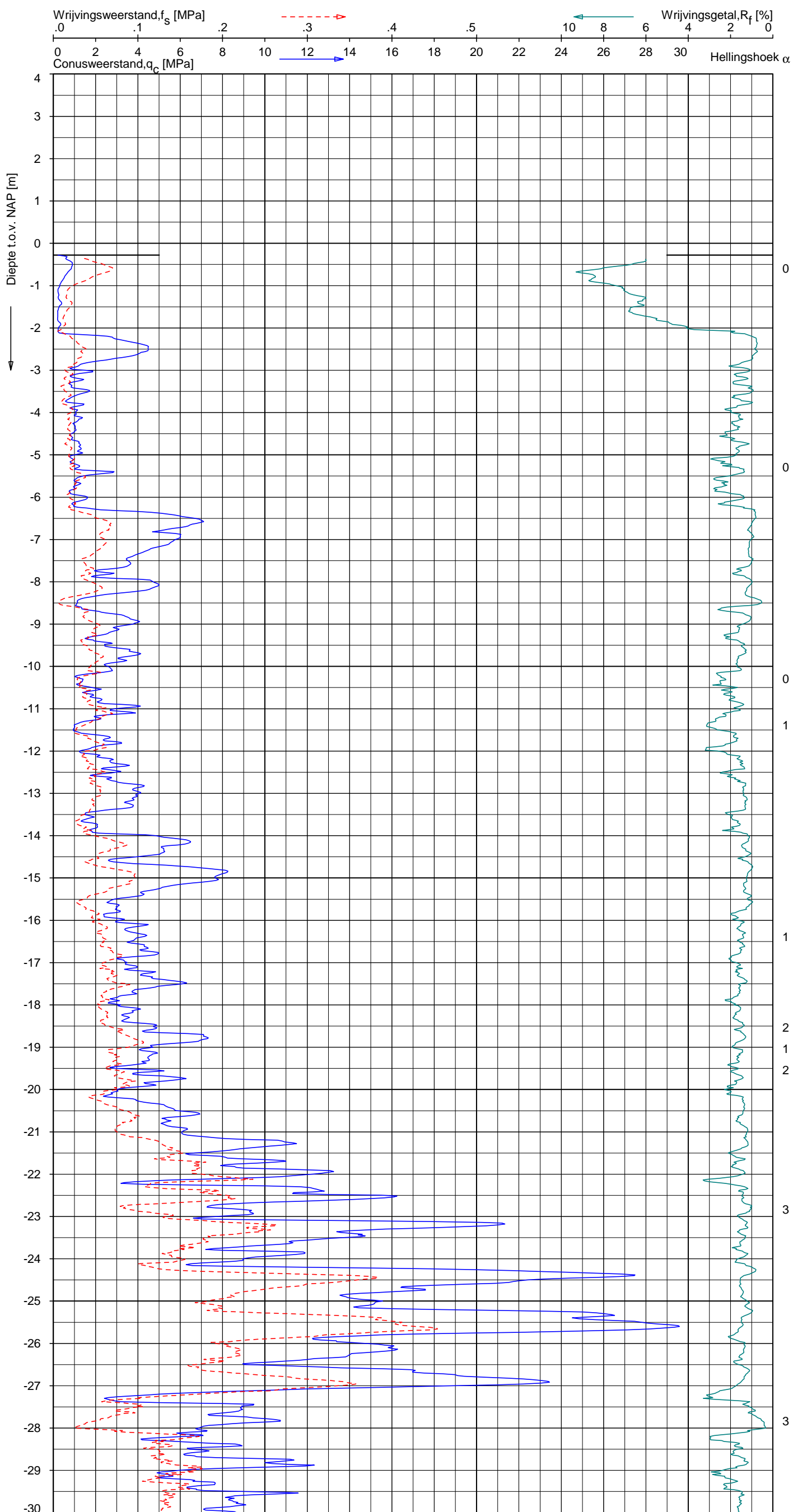
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM668-2

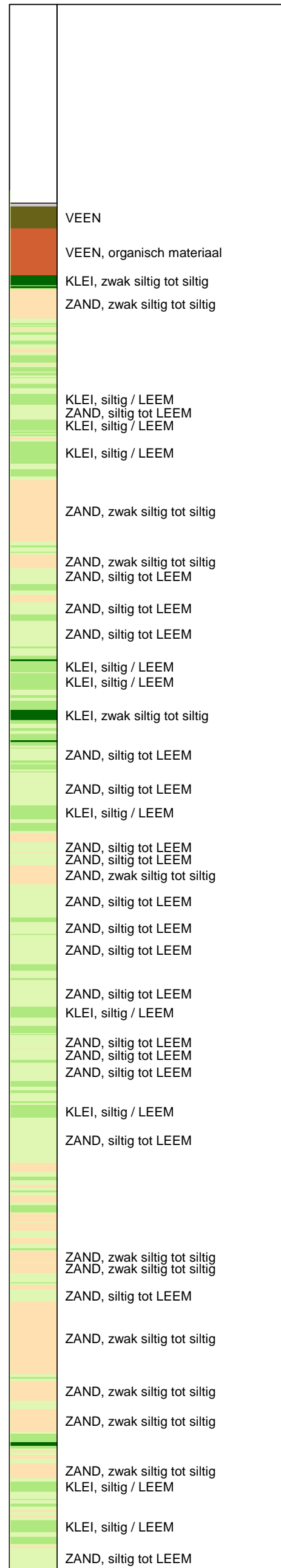
UNIPLOT 05:27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-03-13 16:17:37

6012-0102-000

DKM668-3 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227541.2m Y= 588003.3m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 13-mrt-2015 MV = NAP -0.28m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

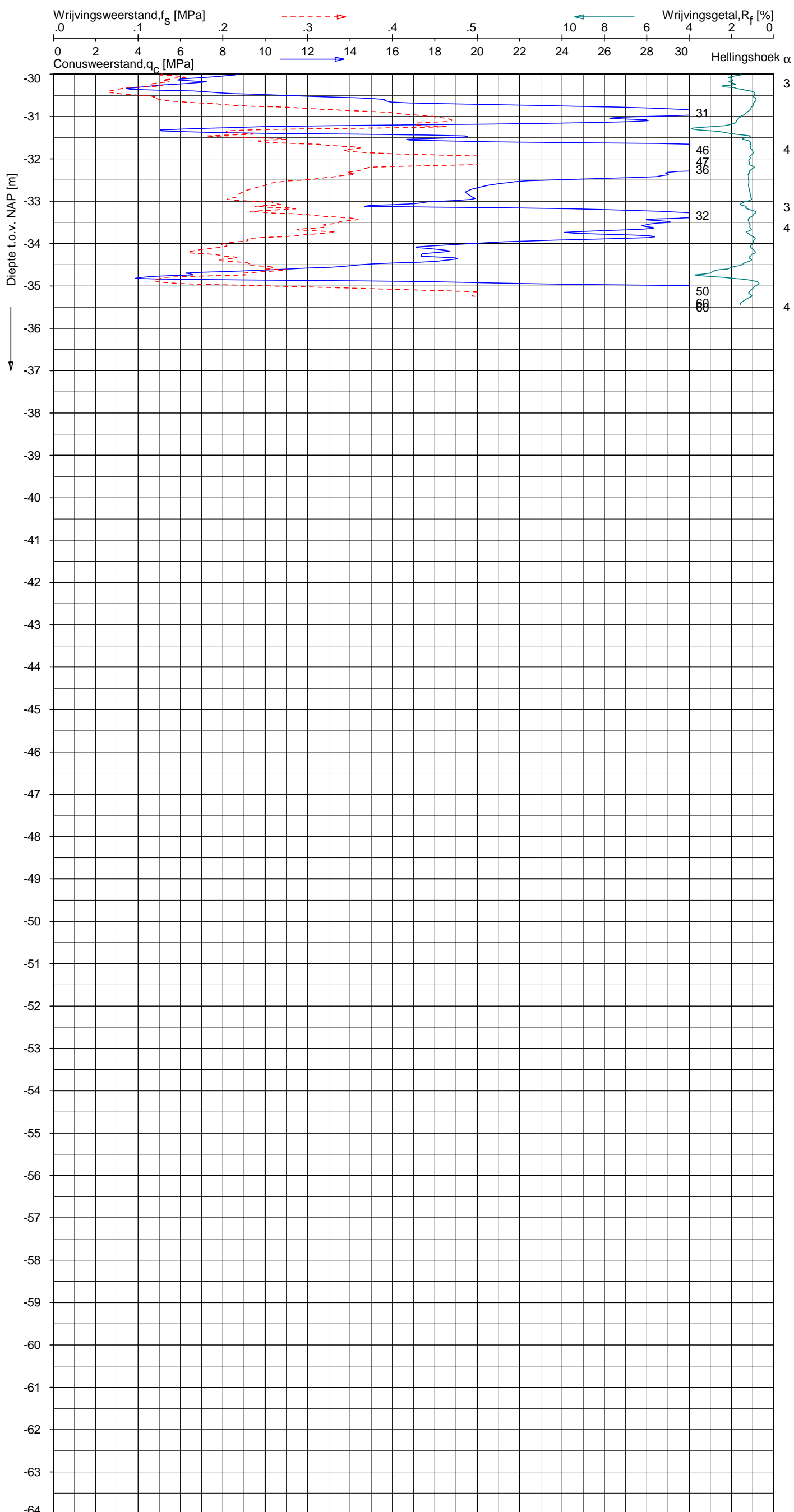
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM668-3

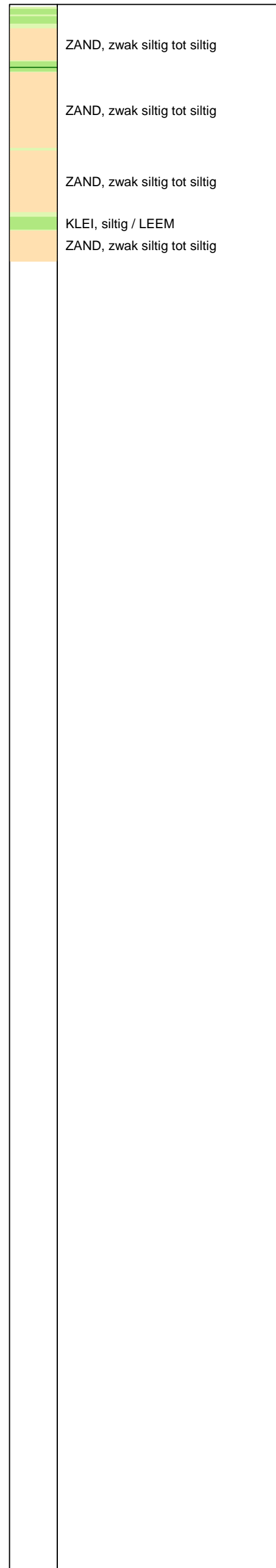
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-03-13 16:17:38

6012-0102-000

DKM668-3 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227541.2m Y= 588003.3m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 13-mrt-2015 MV = NAP -0.28m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

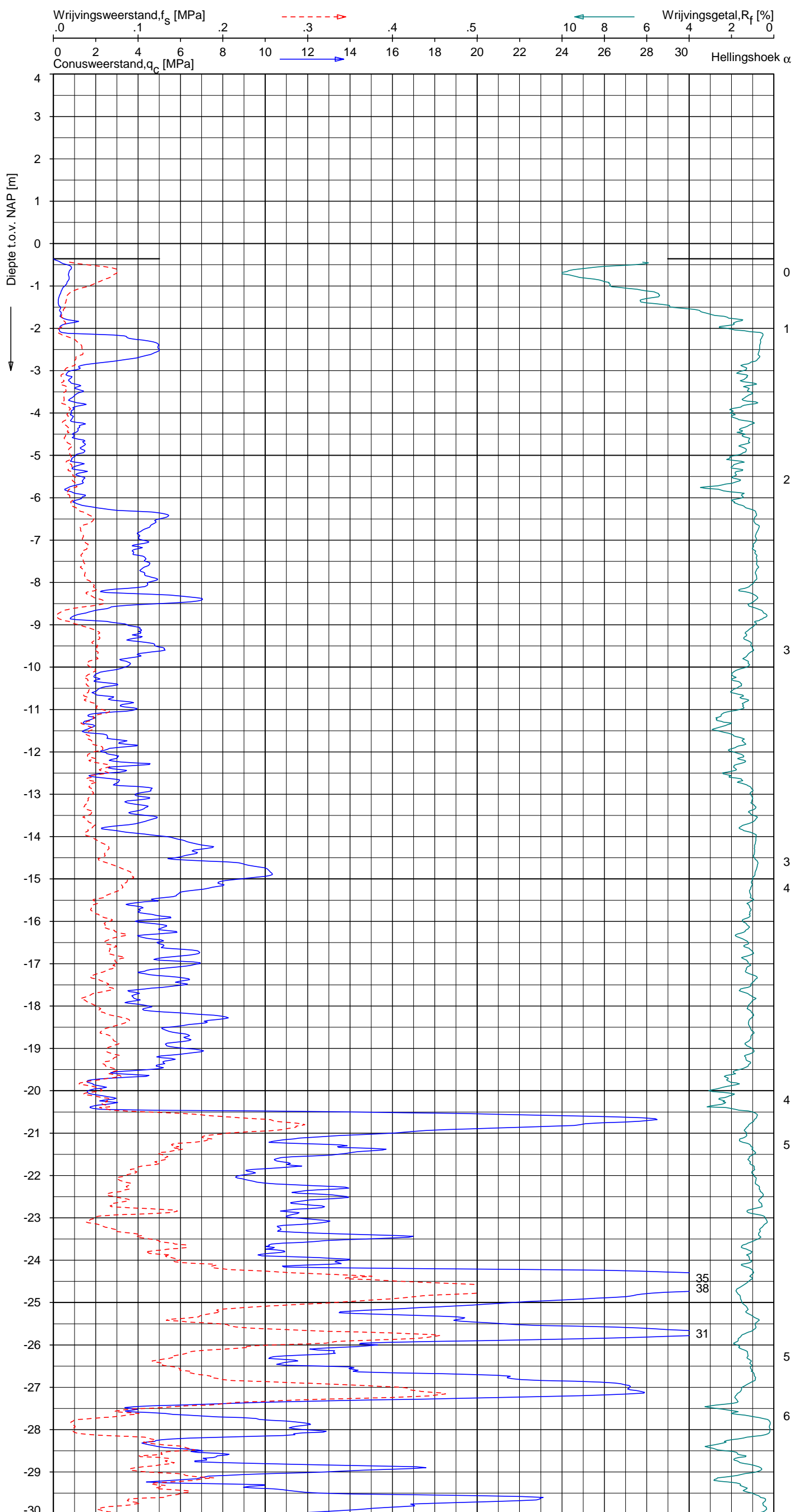
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM668-3

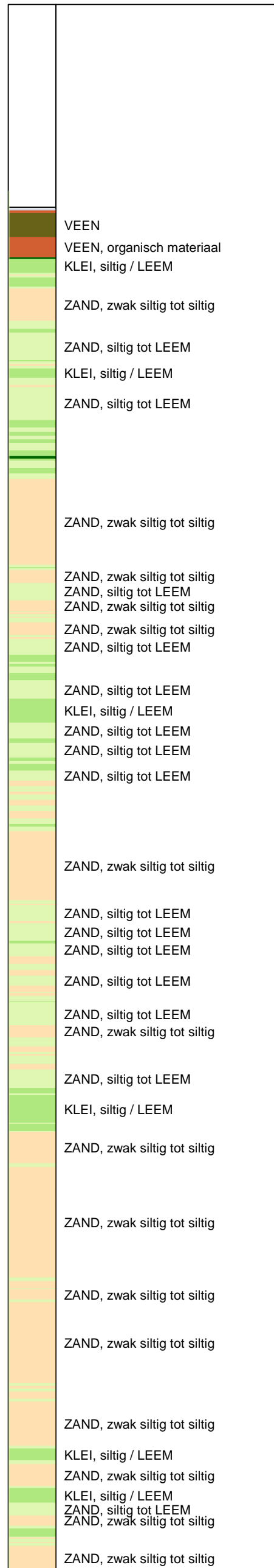
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-03-13 16:17:40

6012-0102-000

DKMP668-4 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227540.6m Y=587994.5m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDÉ d.d. 13-mrt-2015 MV = NAP -0.36m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2495 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

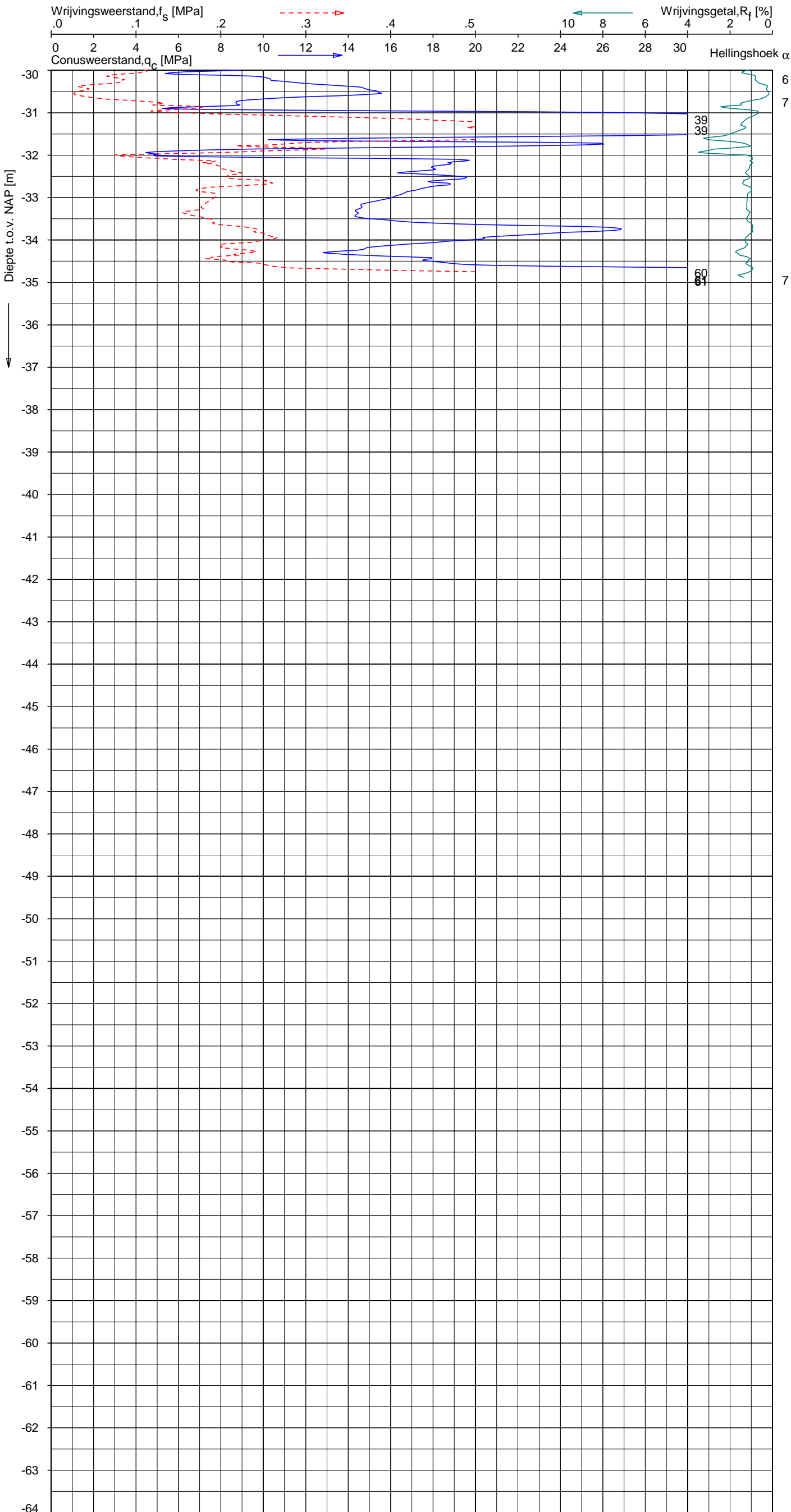
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP668-4

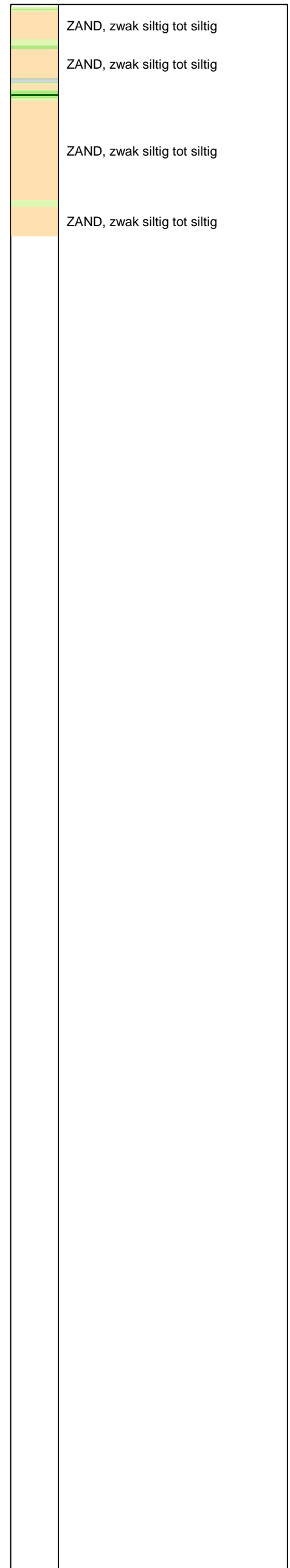
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-03-13 16:17:40

6012-0102-000

DKMP668-4 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227540.6 m Y= 587994.5 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 13-mrt-2015 MV = NAP -0.36 m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2495 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

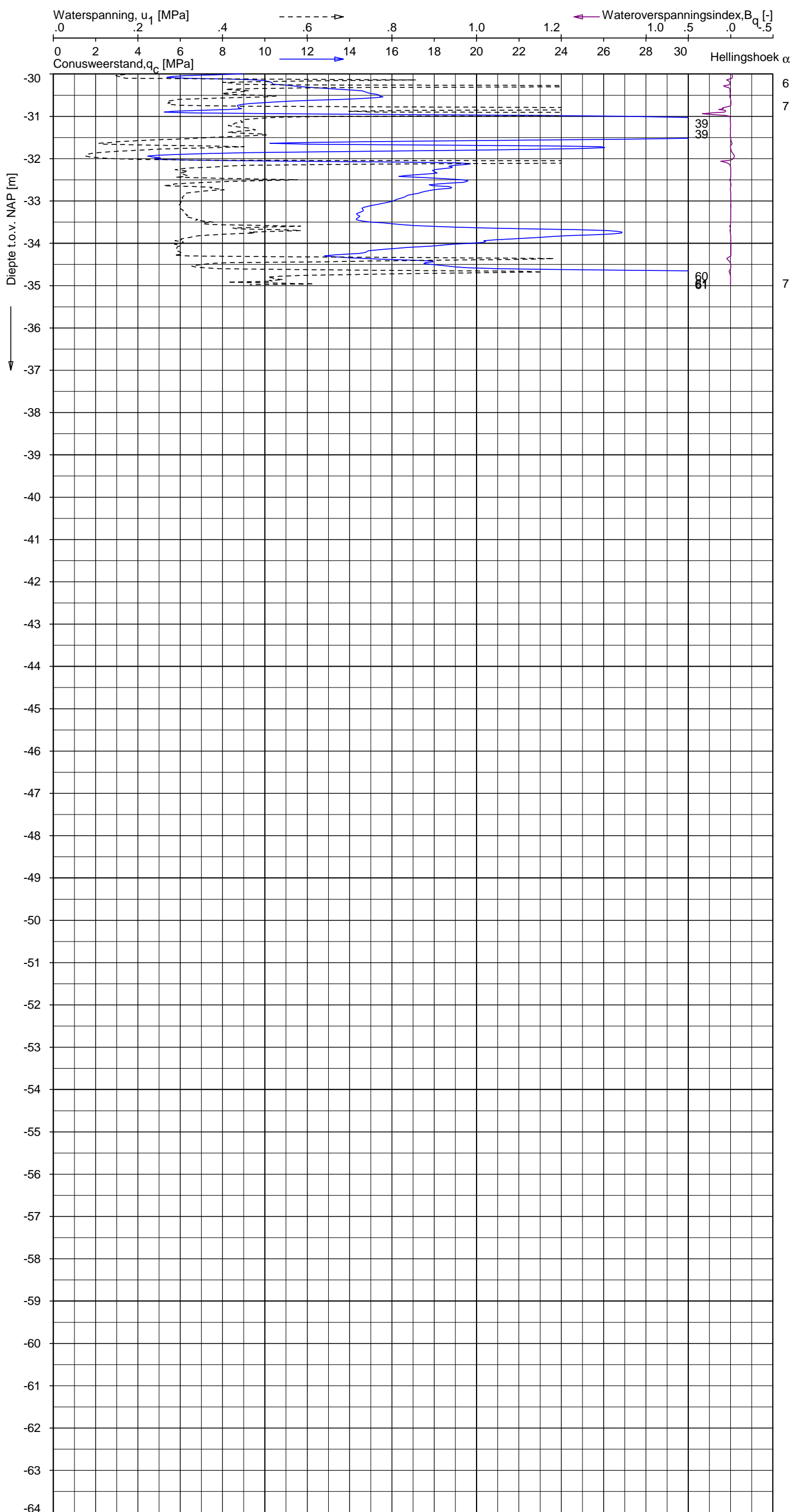
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP668-4

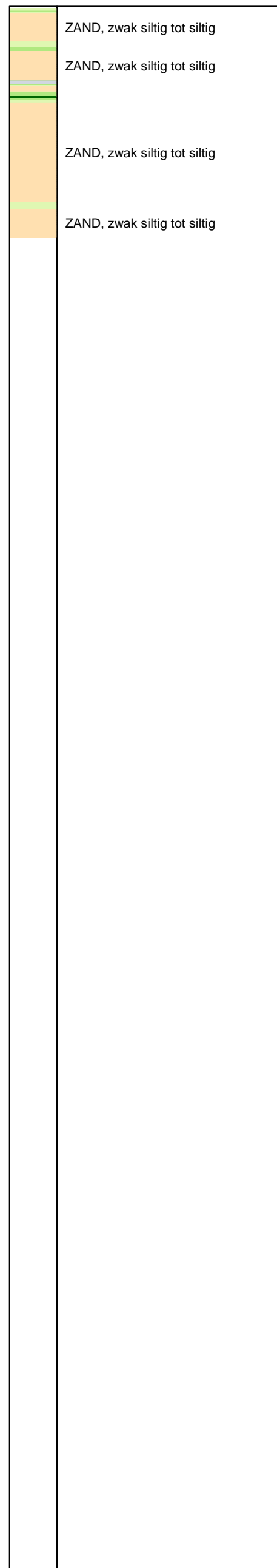
UNIPLOT 05.27.nl / QcU1Class-R3.cmd / 2015-03-13 16:36:02

6012-0102-000

DKMP668-4 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opdr.: JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227540.6m Y=587994.5m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 13-mrt-2015 MV = NAP -0.36m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2495 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP668-4

LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN

BORINGEN / PEILBUIZEN

| | |
|---|--|
| ● | mechanische boring (B) |
| ◐ | handboring (HB) |
| ○ | niet uitgevoerde boring |
| ◌ | niet uitgevoerde handboring |
| ● | boring met peilbuis |
| ● | boring met peilbuis, ondiep en diep filter |
| ● | boring met peilbuis, ondiep, middeldiep en diep filter |
| ◌ | handboring met peilbuis |
| ⊕ | hellingmeterbuis (HMB) |
| ⌵ | gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) |
| ⊙ | boring derden |
| ⊙ | boring derden met peilbuis |

SONDERINGEN

| | |
|---|--|
| ▼ | diep-/diepzware sondering |
| ▽ | middelzware sondering |
| ▼ | diep-/diepzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
| ▽ | middelzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
| ⊕ | slagsondering |
| ▽ | niet uitgevoerde sondering |
| ⊕ | waterspanningsmeter (WSM) |
| ▽ | sondering derden |
| ▽ | sondering derden met plaatselijke kleefmeting |

Type sonderingen

| | |
|----|-----------------------|
| M | middelzware sondering |
| D | diepsondering |
| DZ | diepzware sondering |
| S | slagsondering |

Toegevoegde metingen

| | |
|----|--|
| KM | meting van de plaatselijke kleef |
| P | meting van waterspanning |
| M | meting van de magnetische veldsterkte |
| G | meting van de geleidbaarheid |
| S | meting van de schuifgolfsnelheid (seismische meting) |
| T | meting van de temperatuur |

LEGENDA / TERMINOLOGIE

grind

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

zand

| | |
|--|----------------------|
| | Zand, kleilig |
| | Zand, zwak siltig |
| | Zand, matig siltig |
| | Zand, sterk siltig |
| | Zand, uiterst siltig |

veen

| | |
|--|---------------------|
| | Veen, mineraalarm |
| | Veen, zwak kleilig |
| | Veen, sterk kleilig |
| | 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 |

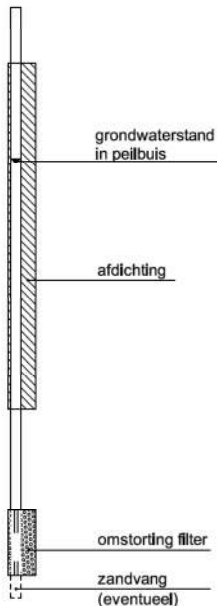
leem

| | |
|--|--------------------|
| | Leem, zwak zandig |
| | Leem, sterk zandig |

Overige toevoegingen

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

Peilbuis

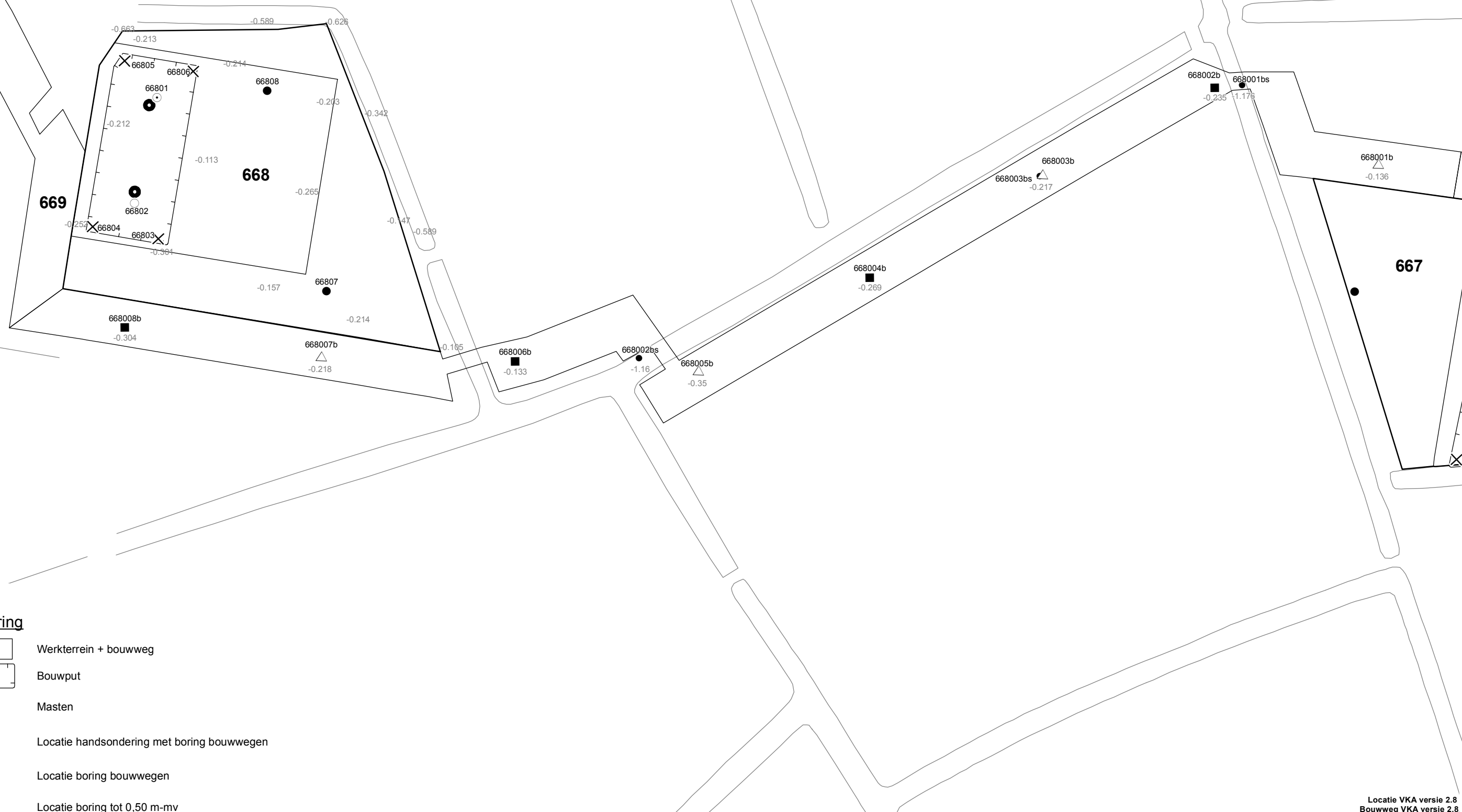


Monsters


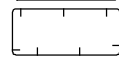









| | |
|--|-------------------|
| | geroerd monster |
| | ongeroerd monster |

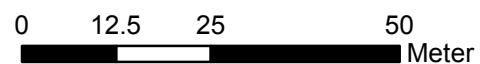
Overig

| | |
|--|-----------------------------------|
| | gemiddeld hoogste grondwaterstand |
| | grondwaterstand |
| | gemiddeld laagste grondwaterstand |
| | slib |
| | verharding / kern / asfalt |
| | puin |



Verklaring

-  Werkterrein + bouwweg
-  Bouwput
-  Masten
-  Locatie handsondering met boring bouwwegen
-  Locatie boring bouwwegen
-  Locatie boring tot 0,50 m-mv
-  Locatie boring tot 1,20 m-mv
-  Locatie boring tot 4,00 m-mv
-  Locatie boring + peilbuis
-  Locatie slibmonster (Locatie)
-  Locatie slibmonster (Bouwweg)



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|--------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------|--------------------------------|--------------------------------|
| TITEL | | BOORPUNTEN KAART MAST : 668 | | Noord - West 380 kV | |
| STATUS | GETEKEND DOOR D. Dobri | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER TenneT | |
| | GECONTROLEERD DOOR E. Aldershof | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WIJZIGING | GETEKEND BIJ ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD J. Assink | AFD. | PAR. | SCHAAL 1:1000 | DATUM 1e UITGAVE 26.05.2015 |
| VAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT A3 | NUMMER Mast nr. 668 | WIJZ. NR. 1 |

2 Cultuurtechnisch onderzoek

3 Geohydrologisch onderzoek

Verantwoording

Titel: Geohydrologisch onderzoek: project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
mastnummer: 668

Projectnummer: B.02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 21 juli 2015

Auteur(s): M.J.H. Rakhorst en M.M. Houdé

Gecontroleerd door: J.B. Helder

Paraaf gecontroleerd:



Goedgekeurd door: J. Assink



Paraaf goedgekeurd:

Contact: TenneT380kVnw@arcadis.nl

In het geohydrologisch onderzoek worden twee fases onderscheiden namelijk:

- Fase 1: Beknopte analyse van effecten
- Fase 2: Uitgebreide analyse van effecten indien onderlinge beïnvloeding daar aanleiding toe geeft

Fase 1 is in dit geohydrologisch rapport in paragraaf 3.1 t/m 3.4 uitgewerkt. Indien van toepassing is fase 2 in paragraaf 3.5 en 3.6 uitgewerkt.

INHOUDSOPGAVE

3.1. Inleiding

3.2. Veld- en laboratoriumwerkzaamheden

3.3. Algemene beschrijving tracé

3.4. Bemaling

3.5. Effecten grondwater (Fase 2: indien de effecten daar aanleiding toe geven)

3.6. Uitvoeringstechnische aspecten (Fase 2: indien de effecten daar aanleiding toe geven)

3.7 Bijlagen H3

Bijlage 3-1: Locatie inclusief onderzoekspunten

Bijlage 3-2: Overzicht veldgegevens en analyseresultaten

Bijlage 3-3: Tekening: waterinformatiekaart

3.1 *Inleiding*

Doel van het geohydrologisch onderzoek is om inzicht te geven in de geohydrologische situatie op de onderhavige mastlocatie 668. Dit voor de onderbouwing van de vergunningaanvraag in het kader van de Waterwet en het op te stellen werkplan door de aannemer.

Op basis van de geohydrologische situatie is het te verwachten waterbezwaar en de grondwater- en/of stijghoogteverlaging in de omgeving tijdens de bemaling berekend. Met deze gegevens kan de benodigde vergunning in het kader van de Waterwet aangevraagd worden.

Indien de mate waarin effecten optreden niet om nadere kwantificering vraagt, wordt enkel fase 1 in deze rapportage uitgewerkt. Indien de mate waarin effecten optreden wel om nadere kwantificering vraagt, is ook fase 2 uitgewerkt. Er wordt bij het bepalen van de effecten rekening gehouden met de mogelijke invloed van bemaling van naastgelegen masten op de verlaging. Voor een mastlocatie zijn de twee naastliggende mastlocaties maatgevend voor de verlaging en de effecten.

Dit geohydrologisch onderzoek vormt daarnaast een bron van gegevens en basis voor het door de aannemer op te stellen werkplan en uitvoeringsplan van de bemaling (bemalingsplan).

Daarnaast is aandacht besteed aan de kwalitatieve aspecten, vanuit de voorgenomen lozing van bemalingswater op oppervlaktewater.

3.2 *Veld- en laboratoriumwerkzaamheden*

3.2.1 *Veldwerkzaamheden*

Ten behoeve van het geohydrologisch onderzoek zijn ter plaatse van de toekomstige bouwput de volgende veldwerkzaamheden uitgevoerd:

- 4 sonderingen tot 40 m -mv (of maximale reactiekracht van 16 ton);
- Twee boringen tot ten minste 4,0 m -mv;
- Het plaatsen van ten minste één peilbuis ter bepaling van de freatische grondwaterstand in de deklaag;
- De stijghoogte is bij plaatsing van de peilbuis bepaald. Na een wachttijd van tenminste 1 week is een tweede meting uitgevoerd;
- Het nemen van een monster van het oppervlaktewater. Niet ter plaatse van iedere mastlocatie is een monster genomen, maar wel van elk ontvangend oppervlaktewater (zie bijlage 3-3 voor de locatie van monsternamen).

De datums waarop deze veldwerkzaamheden hebben plaatsgevonden, zijn weergegeven bij de resultaten van de veldwerkzaamheden zoals weergegeven in bijlage 3-2 en 3-3.

3.2.2 *Laboratoriumwerkzaamheden*

Het grondwater in de peilbuizen en het oppervlaktewater is bemonsterd en geanalyseerd op het standaardlozingspakket (Arseen (As), Chloride (Cl), Zuurstof (O₂), Ammonium (NH₄), Stikstof (N-Kjeldahl), Fe²⁺, Fe-totaal, BZV (biologisch zuurstofverbruik), CZV (chemisch zuurstofverbruik), Sulfaat (totaal), Fosfaat (totaal), zuurgraad (pH), geleidingsvermogen (EGV), droogrest onopgeloste bestanddelen (zs)).

De resultaten van de veld- en laboratoriumwerkzaamheden zijn opgenomen in bijlage 3-2. De resultaten zijn tevens beknopt weergegeven in de als bijlage 3-3 opgenomen tekening.

3.3 *Algemene beschrijving tracé*

3.3.1 *Maaiveld*

De hoogtemetingen gedaan tijdens de veldwerkzaamheden zijn in bijlage 3-2 opgenomen. Hieruit leiden wij een gemiddelde maaiveldhoogte ter plaatse van de locatie af van -0,24 m NAP.

3.3.2 Bodemopbouw

In onderstaande paragrafen is de ondiepe bodemopbouw en geohydrologische opbouw beschreven.

3.3.2.1 Ondiepe bodemopbouw

Op basis van boringen uitgevoerd tijdens de veldwerkzaamheden bestaat de deklaag vanaf maaiveld (-0,24 m NAP) tot maximale boordiepte uit klei en zand (kleilaag aanwezig van -0,24 tot -2 en van -3 tot -6, daartussen zand).

3.3.2.2 Geohydrologische opbouw

De regionale bodemopbouw is weergegeven in onderstaande tabel 3.1. De gegevens uit deze tabel zijn ontleend aan www.DINOloket.nl aangevuld met de lokale locatiespecifieke gegevens zoals naar voren komt uit de sonderingen uitgevoerd in het kader van het geotechnische onderzoek (zie hoofdstuk 4) en de handboringen voor het cultuurtechnisch onderzoek (zie hoofdstuk 2). In onderstaande tabel zijn ook de geohydrologische formaties en de op basis van DINOloket en ervaring geïnterpreteerde parameters weergegeven (weerstanden en doorlatendheden).

Daarnaast is bij de handboringen per laag de waterdoorlatendheid (k-waarde) geschat voor het berekenen van de uit te voeren bemalingen (zie bijlage 1-1).

Tabel 3.1: Geohydrologische opbouw

| Globale diepte (m NAP) | Samenstelling | Geohydrologische eenheid | Formatie | Doorlatendheid/weerstand |
|------------------------|---------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| -0,24 tot -6 | klei en zand | deklaag | Formatie van Naaldwijk | 287 dagen |
| -6 tot -10 | zand | watervoerende laag | Formatie van Boxtel | 1 tot 5 m/d |
| -10 tot -34 | zand en klei | slechtdoorlatende laag | Peelo Formatie | 1200 dagen |

3.3.3 Watersysteem

In onderstaande paragrafen zijn de gegevens van het oppervlaktewater en grondwater beschreven.

3.3.3.1 Oppervlaktewaterpeilen

Het peil van het oppervlaktewater bedraagt circa -1,17 m NAP. Dit is gebaseerd op het AHN2 (Algemeen Hoogtebestand Nederland 2) en de veldmetingen van het slootprofiel.

3.3.3.2 Freatisch grondwater

De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) geven de grondwaterstandsfluctuatiezone aan. Deze kunnen in het veld terug te vinden zijn als hydromorfe profielkenmerken. Op basis van de hydromorfe profielkenmerken in boringen op de locatie is een gemiddelde GHG af te leiden van 0,40 m -mv en de GLG op 1,08 m -mv. Bij een maaiveldniveau van -0,24 m NAP komt dit overeen met een GHG van -0,64 m NAP en een GLG van -1,32 m NAP.

De in peilbuis 66801-1 met filterdiepte 2,00 tot 3,00 m -mv tijdens de veldwerkzaamheden opgenomen freatische stijghoogte is weergegeven in onderstaande tabel. De waarden ten opzichte van maaiveld zijn met de maaiveldhoogte van -0,34 m NAP bij de peilbuis (in het rapport afgerond op twee decimalen) vertaald naar een waarde ten opzichte van NAP.

Tabel 3.2: Ondiepe stijghoogte peilbuis 66801-1

| Datum | Stijghoogte [m -mv] | Stijghoogte [m NAP] |
|------------|---------------------|---------------------|
| 04/23/2015 | 0,80 | -1,14 |
| 04/30/2015 | 0,74 | -1,08 |

Stijghoogten diep grondwater

Op deze locatie is geen diepe peilbuis geplaatst en is in DINOloket in de directe omgeving geen representatief stijghoogteverloop beschikbaar voor de te bronneren bodemlaag.

3.3.3.3 Grond- en oppervlaktewaterkwaliteit

Het waterbeheer voor zowel de kwaliteit van grond- als oppervlaktewater valt onder verantwoordelijkheid van Waterschap Noorderzijlvest. Of gehalten in het grondwater te hoog zijn en maatregelen nodig zijn voordat geloosd kan worden, dient in overleg met het waterschap te worden afgestemd.

De effecten op de waterkwaliteit kenmerken zich in het algemeen door verzilting, vermessing, zuurstofhuishouding, giftigheid, verkleuring, vertroebeling en bodemvorming. De parameters die hier invloed op hebben, zijn bepaald door een bemonstering en analyse van het grondwater in de peilbuizen en van het oppervlaktewater. De resultaten hiervan staan in tabel 3.3 weergegeven. Van het diepe grondwater zijn geen kwaliteitsgegevens beschikbaar.

Voor het lozen van grondwater is het Besluit lozing buiten inrichting van toepassing (16 maart 2011, artikel 3.2). Lozing in oppervlaktewater is toegestaan indien het gehalte onopgeloste stoffen ten hoogste 50 mg/l bedraagt en als gevolg van de lozing geen visuele verontreiniging optreedt. Dit laatste hangt over het algemeen samen met de aanwezigheid van ijzer en het zuurstofgehalte.

Ter plaatse van de lozingspunten zijn het oppervlaktewater en de waterbodem geanalyseerd. Dit is gedaan om de kwaliteit van het oppervlaktewater inzichtelijk te maken en de mate van visuele verontreiniging als gevolg van opwerveling van de waterbodem te kunnen inschatten.

In tabel 3.3 is tevens de norm voor onopgeloste bestanddelen in oppervlaktewater opgenomen. De tabel is aangevuld met indicatieve lozingsnormen voor de parameters die vanuit de zorgplicht relevant zijn voor de waterkwaliteit. Deze normen zijn echter indicatief en gebaseerd op Commissie Integraal Waterbeheer (Kleine en kortdurende lozingen Wvo, juni 2001).

Tabel 3.3: Grond- en oppervlaktewaterkwaliteit en indicatieve lozingsnormen

| Parameter | Eenheid | Meetwaarde grondwater ondiep (66801-1-2) | Meetwaarde grondwater diep | Meetwaarde oppervlaktewater (66801OW-1-1) | Indicatieve norm |
|------------------------------------|----------------------|--|----------------------------|---|------------------|
| Filterdiepte | m -mv | 2,00 tot 3,00 | n.b.* | n.v.t. | n.v.t. |
| Droogrest onopgeloste bestanddelen | mg/l | 120,00 | n.b.* | 36,00 | < 50,00 |
| Zuurstof [O] | mg O ₂ /l | 1,30 | n.b.* | 7,90 | > 5,00 |
| IJzer [Fe] | mg/l | 0,94 | n.b.* | 1,00 | < 5,00 |
| Ammonium (als N) | mg N/l | < 0,05 | n.b.* | 0,60 | < 20,00 |
| Arseen [As] | µg/l | 2,10 | n.b.* | 16,00 | < 30,00 |
| Chloride [Cl] | mg/l | 37,00 | n.b.* | 69,00 | < 200,00 |
| Fosfor [P] | mg/l | 0,24 | n.b.* | 1,10 | < 1,00 |
| Stikstof (N; volgens Kjeldahl) | mg/l | 1,40 | n.b.* | 3,10 | < 20,00 |
| Sulfaat (opgelost, als S) | mg S/L | 6,00 | n.b.* | 11,00 | < 100,00 |

*n.b. = niet beschikbaar.

De gehalten, waargenomen in peilbuis 66801-1 met filterdiepte 2,00 tot 3,00 m -mv rond de diepte van de grondwateronttrekking, worden representatief geacht voor de lozing van de grondwateronttrekking.

Uit bovenstaande tabel kan geconstateerd worden dat bij de lozing van het grondwater de volgende indicatieve lozingsnormen overschreden worden: droogrest onopgeloste bestanddelen (hierna zwevende stof genoemd) en zuurstof.

De indicatieve lozingsnorm voor zwevende stoffen en zuurstof wordt overschreden en de concentratie in het ontvangende oppervlaktewater is lager (hoger voor zuurstof) dan die in het te lozen water. De verwachting is dat er door de lozing een verslechtering in waterkwaliteit in het ontvangende oppervlaktewater optreedt.

Maatregelen die genomen kunnen worden om de concentratie van deze stoffen te verlagen (of verhogen bij zuurstof) zijn de volgende:

- concentratie zwevende stoffen kan verlaagd worden door middel van een filter;
- de concentratie zuurstof kan door middel van beluchten worden verhoogd.

3.4 Bemaling

3.4.1 Aanlegmethode bi-pole mast

De afmeting van de bouwput bedraagt 20x40 m. De benodigde ontgravingsdiepte bedraagt 3,00 m – mv. Voor de aanleg van de mastvoet wordt met een maximale aanlegperiode en bemalingsduur van 4 weken gerekend.

3.4.2 Berekening

Bij de berekening van het waterbezwaar is rekening gehouden met de volgende uitgangs- en aandachtspunten.

3.4.2.1 Uitgangspunten

- De berekeningen zijn uitgevoerd ten opzichte van de stijghoogte in het watervoerend pakket om geen onderschatting te maken van het waterbezwaar (worstcase-scenario);
- Bij de bemaling is uitgegaan van een ontwateringsdiepte van 0,5 m beneden de putbodem;
- De onttrekkingshoeveelheden en bijbehorende verlagingen zijn berekend uitgaande van een instationair onttrekkingsdebiet. Bij een gespannen pakket is uitgegaan van een stationair onttrekkingsdebiet aangezien binnen de aangehouden bemalingsduur het maximale invloedgebiedsgebied wordt bereikt;
- Voor analytische berekeningsmethoden is een oneindig uitgestrekt homogeen pakket verondersteld. Bij een gespannen pakket is uitgegaan van een stationair onttrekkingsdebiet aangezien binnen de aangehouden bemalingsduur het maximale invloedgebiedsgebied wordt bereikt;
- In de onttrekkingshoeveelheden is geen rekening gehouden met een eventuele toename in debiet als gevolg van de nabije ligging van oppervlaktewater;
- In de berekeningen wordt rekening gehouden met de effectieve dikte van de watervoerende laag (onvolkomenheid van filters volgens Forcheimer);
- De lozing van het onttrokken grondwater kan plaatsvinden op nabij gelegen oppervlaktewater, waar ook het monster uit oppervlaktewater is genomen (zie bijlage 3-3);
- Per mastlocatie wordt met een maximale bemalingsduur van 4 weken gerekend.

3.4.2.2 Debiet en waterbezwaar

Bij de bemalingen kan sprake zijn van een freatische, een deels semi-gespannen en deels gespannen situatie van het grondwater. De formules van Theis kan worden gebruikt bij instationaire bemaling voor deze drie situaties. Omdat deze allemaal voorkomen op dit tracé is de formule van Theis toepasbaar. Hiervoor dient wel de parameter meewerkend porievolume of specifieke berging per situatie aangepast te worden. Op de delen van het tracé waar een gespannen situatie van het grondwater aanwezig is, passen wij de formules van De Glee toe.

Theis

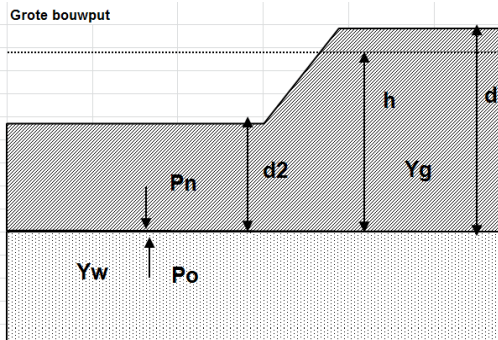
Voor de berekening van debieten en verlaging van de stijghoogte in freatische, een deels semi-gespannen situatie van het grondwater is gebruik gemaakt van een afgeleide van de formule van Theis (1935).

$$Q_{Theis} = \frac{s_r \cdot 4 \cdot \pi \cdot kD}{W(u)}$$

| | | | |
|-----|------|---|--|
| met | Sr | = | gewenste verlaging ter hoogte van de bouwput (m) |
| | kD | = | transmissiviteit (m ² /d) |
| | W(u) | = | Theis Well functie (-) |

Waarin:

- Vf veiligheidsfactor, verhouding tussen neer- en opwaartse druk (1,2);
 Pn neerwaartse druk door bovenliggende grondlagen (kN/m²);
 Po opwaartse druk (waterspanning) (kN/m²);
 d2 dikte van de slecht doorlatende grondlagen onder de bouwputbodembodem (m);
 Yg gemiddeld volumegewicht van de grond inclusief poriewater (kN/m³);
 Yw gemiddeld volumegewicht van poriewater (kN/m³);
 h stijghoogte van het grondwater in de onderliggende watervoerende laag t.o.v. de onderzijde van de slecht doorlatende laag.



Tabel 3.4: Uitgangspunten en uitkomsten van de opbarstberekening.

| mast | uitgangspunten | | | Yw | aandeel bodem | | | Yg | evenwichtsberekening | | | |
|------|----------------|-------|-------|------|---------------|-----------|-----------|-------|----------------------|---------|---------|---------------------------|
| | d2 [m] | d [m] | h [m] | | veen [10] | klei [14] | zand [18] | | Pn [kN] | Po [kN] | Yf <1,2 | verlaging stijghoogte [m] |
| 668 | 2,75 | 5,75 | 5,35 | 9,80 | 0,00 | 0,50 | 0,50 | 16,00 | 44,00 | 52,43 | Ja | 1,6 |

Voor de opbarstberekening is gebruik gemaakt van de hoogste waarde van de gemeten grondwaterstanden (freatisch) en stijghoogtes (watervoerend pakket).

Uit bovenstaande tabel volgt of er een veiligheidsfactor (Y_f) is, die al dan niet groter is dan 1,2. Aangezien hier "Ja" aangegeven is, is een verlaging van de stijghoogte door spanningsbemaling van 1,6 meter benodigd om opbarsting van de bouwput te voorkomen.

3.4.2.4 Bandbreedteanalyse

Voor de bandbreedteanalyse is een tweetal parameters die we beschouwen:

- Bodemopbouw;
- Stijghoogten.

De gegevens van het te bemalen werk zoals bemalingsduur en afmetingen nemen wij niet mee omdat deze als uitgangspunt gezien moeten worden.

Het onttrekkingsdebiet en waterbezwaar worden voornamelijk bepaald door de doorlatendheid van de aanwezige zandlaag onder de deklaag. Op basis van de boorbeschrijvingen en ervaring hebben we een kD waarde van 20,00 m²/dag en een dikte van 4,00 m aangehouden. De doorlatendheid zou kunnen variëren tussen 1,00 m/dag en 5,00 m/dag. Bij de berekening van het debiet en waterbezwaar wordt rekening gehouden met deze spreiding.

Uitgangspunt is het worst-case scenario, daarom zijn het uiteindelijke debiet en waterbezwaar met de maximale doorlatendheid opgenomen in het rapport.

3.4.2.5 Debiet en waterbezwaar

Deklaag

Voor de bemaling van de deklaag met een verlaging ten opzichte van de GHG van 3,10 m is het totaal benodigd debiet berekend op 33,32 m³/uur. Bij een verlaging ten opzichte van de GLG van 2,42 m is het totaal benodigde debiet berekend op 26,0 m³/uur.

Spanningsbemaling

Voor de spanningsbemaling van de watervoerende laag met een verlaging ten opzichte van de maximaal gemeten stijghoogte is voor een verlaging van 1,6 m het totaal benodigd debiet berekend op 10,90 m³/uur. Bij GLG is voor de benodigde verlaging in de watervoerende laag (0,93 m) een debiet van 6,29 m³/uur nodig.

Het totale debiet van de bemaling bedraagt bij GHG 44,22 m³/uur en bij GLG 32,29 m³/uur.

Waterbezwaar

De bemalingsduur bedraagt vier weken. Het totaal verwachte waterbezwaar in de bemalingsperiode van 4 weken bedraagt circa 29.727 m³ bij GHG en 21.720 m³ bij GLG. Het waterbezwaar overschrijdt de vergunningsplichtige hoeveelheid niet.

Een aantal zaken kan leiden tot een hoger waterbezwaar dan hier berekend is. Er kan neerslag vallen. Daarnaast moet rekening gehouden worden met het leegpompen van de bouwkuip en mogelijk leegpompen van nabijgelegen oppervlaktewater. Ook kunnen mogelijke onvoorziene situaties tot extra waterbezwaar leiden. Deze zijn niet meegenomen in de berekening van het waterbezwaar.

3.4.3 Bemalingswijze

Bij de bemalingswijze dient rekening gehouden te worden met de heterogeniteit in bodemopbouw. Het goed ontwateren van de verschillende lagen in de bodem kan door het toepassen van verticale onttrekkingfilters met lange perforatie en, al dan niet haalbuizen.

3.4.4 Verlaging grondwaterstand en invloedsgebied

3.4.4.1 Invloedsgebied freatisch pakket

In afbeelding 3.1 is de ligging van de mastlocatie en het maximale invloedsgebied weergegeven op een topografische ondergrond.

Het maximale invloedsgebied in de deklaag bedraagt 140 m, onder de slecht doorlatende laag in de watervoerende laag 105 m. Dit maximale invloedsgebied is weergegeven op kaart om een eventuele afweging te maken over het al dan niet acceptabel zijn van deze effecten.

3.4.4.2 Invloedsgebied watervoerend pakket

Tabel 3.5: Invloedsgebieden bij GHG

| verlaging | afstand [m] | |
|-----------|------------------|---------------------|
| | freatisch pakket | watervoerend pakket |
| 0,05 m | 140 | 105 |
| 0,10 m | 120 | 90 |
| 0,20 m | 100 | 70 |
| 0,50 m | 75 | 45 |
| 1,00 m | 60 | 30 |

3.4.5 Beknopte analyse mogelijke effecten

Binnen het maximale invloedsgebied zijn de volgende objecten aanwezig: watergang zonder kering (afstand 65 m, verlaging 0,5 – 1 m), infrastructuur (Medenerweg, afstand 125 m, verlaging 0,05 – 0,1 m), bestaande vakwerkmast (afstand 40 m) en landbouw met landbouwwatergangen (zie afbeelding 3.1).

Watergang zonder kering

Langs de watergang Wester Eldersveldertocht (65 m afstand) is geen kering aanwezig, wel wordt geadviseerd om voorafgaand aan de werkzaamheden het waterschap te informeren.

Infrastructuur

Ter plaatse van de Medenerweg wordt een verlaging van de grondwaterstand verwacht van circa 0,05 – 0,1 m in de deklaag. Op basis van deze verlaging is geen risico op zettingsschade aanwezig.

Bestaande vakwerkmast

De bodemopbouw en grondwaterverlagingen ter plekke van de bestaande vakwerk mast geven aan dat wel kans op zettingen kan optreden. Deze eventuele zettingen leiden niet tot schade aan de fundering van de mast. Daarom zijn geen verdere maatregelen benodigd voorafgaand aan en/of tijdens de constructiewerkzaamheden.

Landbouw met watergangen

Als gevolg van de verlaging van de grondwaterstand is niet uit te sluiten dat droogteschade optreedt aan de vegetatie van landbouwgebieden. Voorafgaand aan de werkzaamheden moet worden afgestemd met de beheerder en eigenaar.

Grondwaterbeschermingsgebieden

De locatie is niet gelegen in een waterwingebied of boringsvrije zone en dus ook niet binnen een grondwaterbeschermingsgebied.

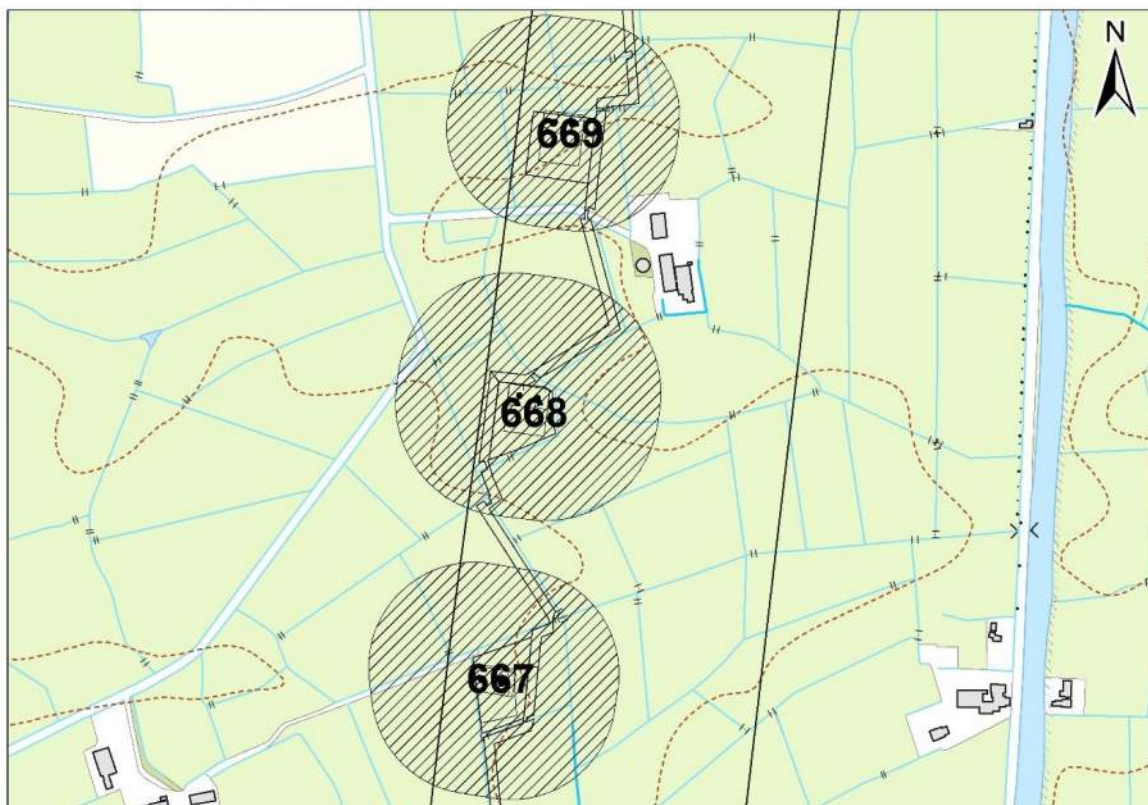
Grondwateronttrekkingen

Grondwateronttrekkingen van derden zijn op basis van het landelijk grondwaterregister en gegevens van de provincie niet aanwezig. Er is geen informatie beschikbaar over onttrekkingen die niet bij de provincie zijn geregistreerd.

Mogelijke maatregelen om het invloedsgebied te verkleinen zijn:

- Verhogen van de mastvoet;
- Toepassen van retourbemaling, in het geval van spanningsbemaling;
- Toepassen van onttrekkingsbeperkende maatregelen zoals waterdichte (beton)vloeren of biologische afbreekbare waterremmende injectievloeistof;
- Verkorten van de bemalingsduur.

Afbeelding 3.1: Ligging mastlocatie en invloedsgebied op topografische ondergrond (Bron: top10NL-Kadaster)



3.5 *Effecten grondwater*

Op basis van de aanwezige bodemopbouw is het berekende invloedsgebied op locatie 668 representatief voor de nabij gelegen mastlocaties. Aanleiding voor een uitgebreide analyse van effecten is daarom niet aanwezig. De thema's in onderstaande paragrafen 3.5 en 3.6 worden daarom niet verder uitgewerkt.

- 3.5.1 Zettingen
- 3.5.2 Droogteschade landbouw
- 3.5.3 Droogteschade natuur
- 3.5.4 Verontreinigingen
- 3.5.5 Archeologie
- 3.5.6 Grondwateronttrekkingen derden

3.6 *Uitvoeringstechnische aspecten*

- 3.6.1 Technische principes bemaling
- 3.6.2 Voorschriften, vergunningen en heffingen
- 3.6.3 Monitoring

3.7 *Samenvatting*

In tabel 3.6 is een samenvatting weergegeven van het verwachte waterbezwaar, de geadviseerde bemalingswijze en aandachtspunten.

Tabel 3.6: Samenvatting bemaling

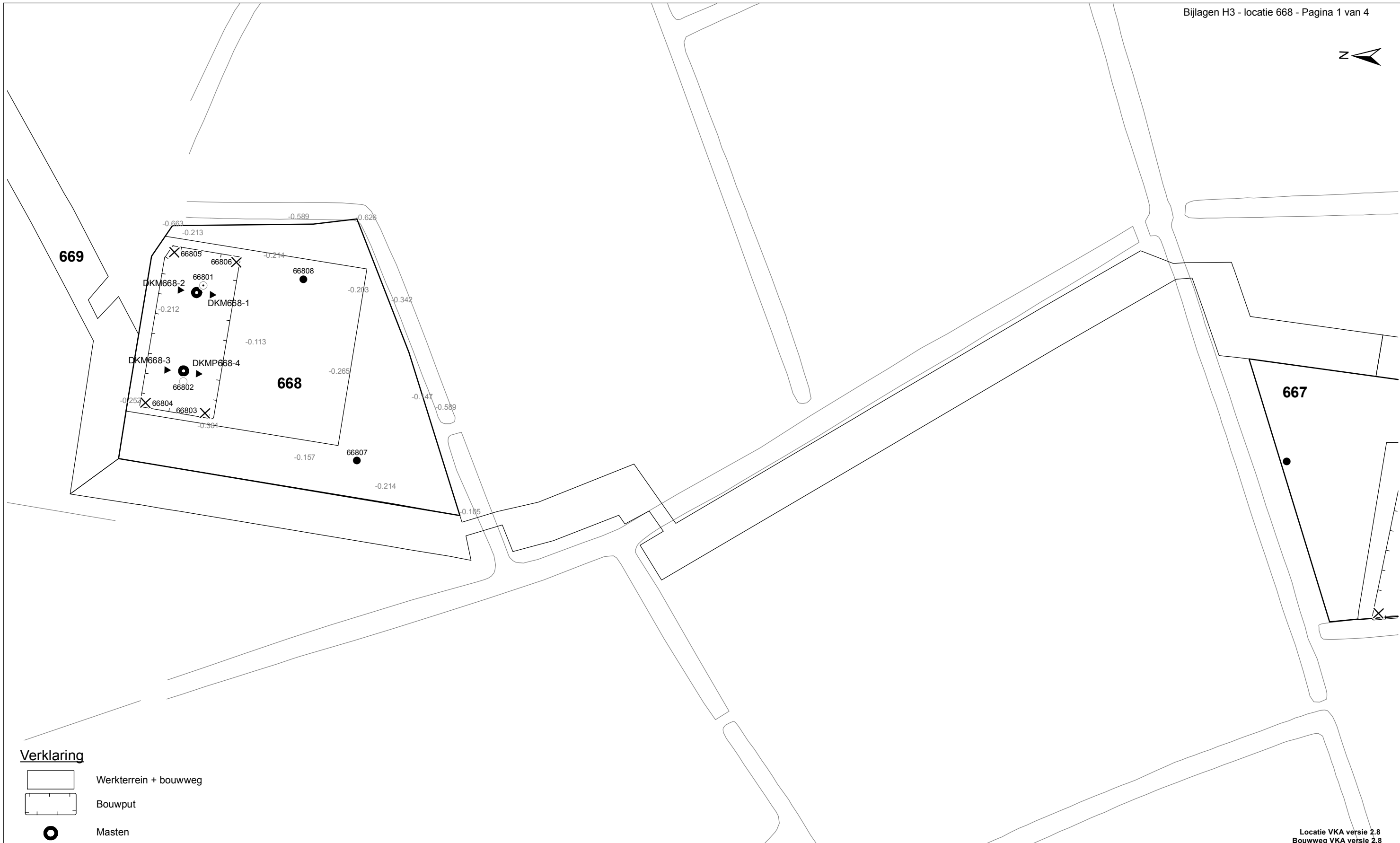
| thema | resultaat |
|--|---|
| lozing | Aandachtspunten zijn zwevende stof en zuurstof |
| spanningsbemaling noodzakelijk | Ja |
| debiet freatisch pakket | 33,32 m ³ /uur |
| debiet watervoerend pakket/spanningsbemaling | 10,90 m ³ /uur voor GHG |
| debiet totaal | 44,22 m ³ /uur voor GHG |
| bemalingsduur | 4 weken |
| totaal waterbezwaar | 29.727 m ³ |
| Invloedgebied deklaag | 140 m |
| Invloedgebied watervoerend pakket | 105 m |
| Bemalingswijze | Verticale bemaling van deklaag en watervoerende laag |
| Potentieel effect | Mogelijk droogteschade landbouw en overleg waterschap vanwege ligging watergang |

3.8 *Bijlagen H3*


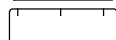






Bijlage 3-1: Locatie inclusief onderzoekspunten

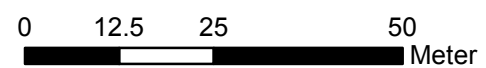
Bijlage 3-2: Overzicht veldgegevens en analyseresultaten

Bijlage 3-3: Tekening: waterinformatiekaart



Verklaring

-  Werkterrein + bouwweg
-  Bouwput
-  Masten
-  Locatie sondering incl. nummer
-  Locatie boring tot 0,50 m-mv
-  Locatie boring tot 1,20 m-mv
-  Locatie boring tot 4,00 m-mv
-  Locatie boring + peilbuis



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|---------------------------|--|------------------------|--|------------------|--|-------------------------------|--|
| TITEL | | GETEKEND DOOR | | AFD. | | PAR. | | OPDRACHTGEVER | |
| GEOHYDROLOGIE KAART MAST : | | D. Dobri | | E. Aldershof | | J. Assink | | TenneT | |
| 668 | | GECONTROLEERD DOOR | | AFD. | | PAR. | | OMSCHRIJVING WIJZIGING | |
| Noord - West 380 kV | | E. Aldershof | | J. Assink | | SCHAAL | | DATUM 1e UITGAVE | |
| 1:1000 | | 25.05.2015 | | DATUM WIJZIGING | | ARCADIS | | ARCADIS | |
| VAKGEBIED | | TEK. SOORT | | PROJECT NR. | | FORMAT | | NUMMER | |
| A3 | | Mast nr. 668 | | 1 | | WIJZ. NR. | | 1 | |

Bijlage 3-2 overzicht veldgegevens mast 668

Van het diepe grondwater zijn geen analysegegevens beschikbaar.

Tabel 3.7: Veldmetingen peilbuis 66801-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------|---------------|---------|
| Datum monstername | 04/30/2015 | |
| Filterdiepte | 2,00 tot 3,00 | m-mv |
| Zuurgraad | 7,19 | |
| Geleidbaarheid stabiel | 1100,00 | µS/cm |
| Grondwaterstand | 0,74 | m-mv |
| Temperatuur | 9,70 | °C |

Tabel 3.8: Analyse grondwater peilbuis 66801-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------------------|---------------|-----------|
| Filterdiepte | 2,00 tot 3,00 | m-mv |
| Ammonium | < 0,065 | mg/l |
| Ammonium (als N) | < 0,05 | mg N/l |
| Arseen [As] | 2,10 | µg/l |
| BZV-5 | 2,60 | mg O2/l |
| Chloride | 37,00 | mg/l |
| CZV | 32,00 | mg/l |
| Droogrest onopgeloste bestanddelen | 120,00 | mg/l |
| Fosfaat (als P2O5) | 0,55 | mg P2O5/l |
| Fosfaat (als PO4) | 0,73 | mg PO4/l |
| Fosfor [P] | 0,24 | mg/l |
| IJzer [Fe] | 0,94 | mg/l |
| Stikstof (N; vlgs Kjeldahl) | 1,40 | mg/l |
| Sulfaat (als SO4) | 18,00 | mg SO4/l |
| Sulfaat (opgelost, als S) | 6,00 | mg S/L |
| Zuurstof [O] | 1,30 | mg O2/l |

Tabel 3.9: Veldmetingen oppervlaktewater 66801OW-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------|------------|---------|
| Zuurgraad | 7,9 | |
| Geleidbaarheid stabiel | 850 | µS/cm |
| Temperatuur | 12,2 | °C |

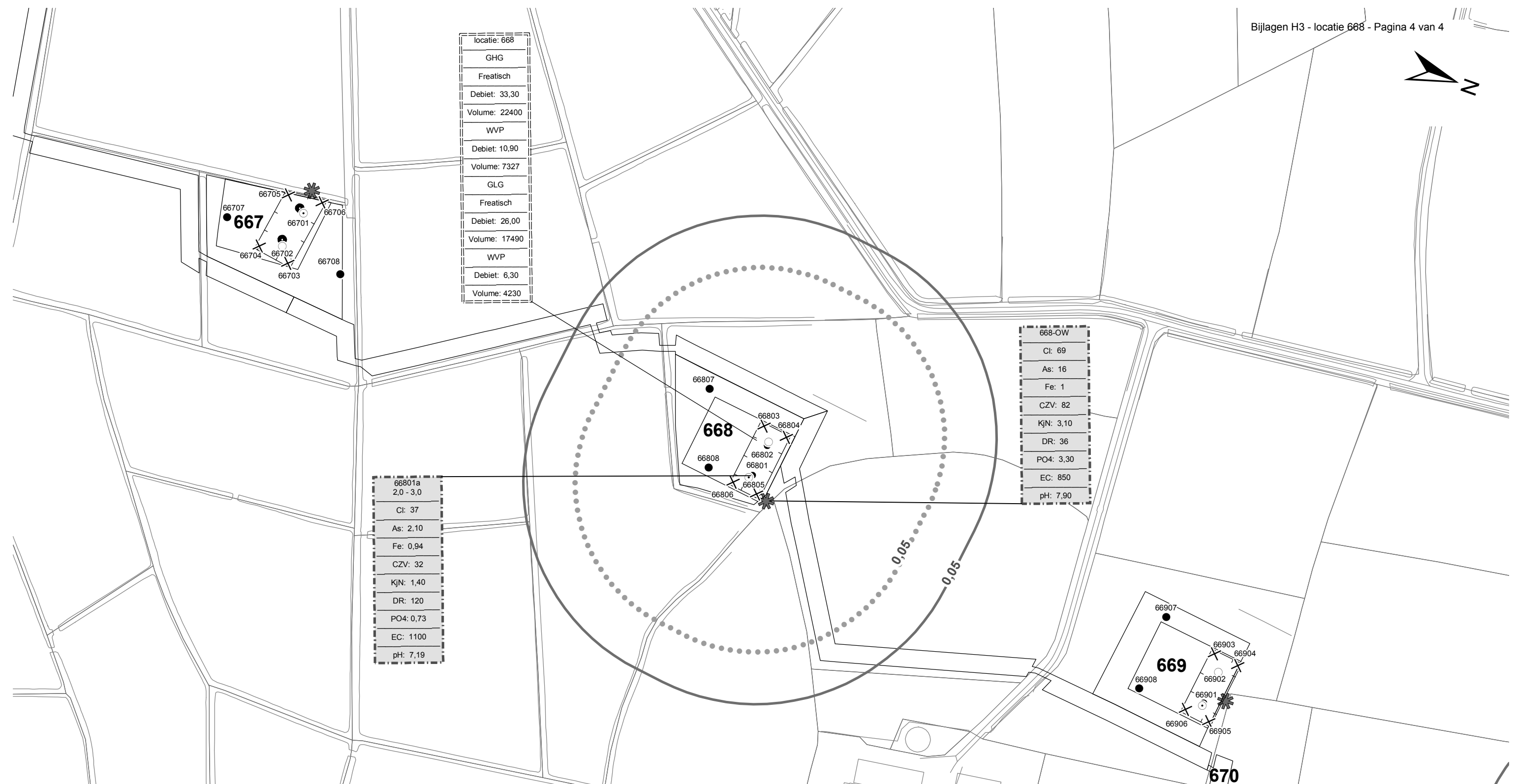
Tabel 3.10: Analyse oppervlaktewater 66801OW-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------------------|------------|-----------|
| Datum monstername | 04/30/2015 | |
| Ammonium | 0,77 | mg/l |
| Ammonium (als N) | 0,60 | mg N/l |
| Arseen [As] | 16,00 | µg/l |
| BZV-5 | 9,30 | mg O2/l |
| Chloride | 69,00 | mg/l |
| CZV | 82,00 | mg/l |
| Droogrest onopgeloste bestanddelen | 36,00 | mg/l |
| Fosfaat (als P2O5) | 2,40 | mg P2O5/l |
| Fosfaat (als PO4) | 3,30 | mg PO4/l |
| Fosfor [P] | 1,10 | mg/l |
| IJzer [Fe] | 1,00 | mg/l |
| Stikstof (N; vlgs Kjeldahl) | 3,10 | mg/l |

| | | |
|--------------------------------|-------|-----------------------|
| Sulfaat (als SO ₄) | 32,00 | mg SO ₄ /l |
| Sulfaat (opgelost, als S) | 11,00 | mg S/L |
| Zuurstof [O] | 7,90 | mg O ₂ /l |

Tabel 3.11: Maaiveldhoogten

| X-coördinaat | Y-coördinaat | Maaiveldniveau in m NAP |
|--------------|--------------|-------------------------|
| 227565,3 | 587994,3 | -0,335 |
| 227538,3 | 587998,8 | -0,248 |
| 227529,7 | 587992,4 | -0,282 |
| 227532 | 588009,1 | -0,194 |
| 227574,3 | 588002,8 | -0,21 |
| 227572,2 | 587985,3 | -0,262 |
| 227568,1 | 587966,4 | -0,281 |
| 227518 | 587949,4 | -0,200 |
| 227560,1 | 587685,3 | -0,136 |
| 227578,4 | 587727 | -0,235 |
| 227554,1 | 587770,1 | -0,217 |
| 227527 | 587812,3 | -0,269 |
| 227501,1 | 587855 | -0,35 |
| 227502,2 | 587901,1 | -0,133 |
| 227500,9 | 587950,4 | -0,218 |
| 227506,8 | 588000 | -0,304 |



| |
|---------------|
| locatie: 668 |
| GHG |
| Freatisch |
| Debiet: 33,30 |
| Volume: 22400 |
| WVP |
| Debiet: 10,90 |
| Volume: 7327 |
| GLG |
| Freatisch |
| Debiet: 26,00 |
| Volume: 17490 |
| WVP |
| Debiet: 6,30 |
| Volume: 4230 |

| |
|-----------|
| 66801a |
| 2,0 - 3,0 |
| Cl: 37 |
| As: 2,10 |
| Fe: 0,94 |
| CZV: 32 |
| KjN: 1,40 |
| DR: 120 |
| PO4: 0,73 |
| EC: 1100 |
| pH: 7,19 |

| |
|-----------|
| 668-OW |
| Cl: 69 |
| As: 16 |
| Fe: 1 |
| CZV: 82 |
| KjN: 3,10 |
| DR: 36 |
| PO4: 3,30 |
| EC: 850 |
| pH: 7,90 |

Verklaring

- Werkterrein + bouwwegen
- Bouwput
- Masten
- Locatie sondering incl. nummer
- Locatie boring tot 0,50 m-mv
- Locatie boring tot 1.20 m-mv
- Locatie boring tot 4.00 m-mv
- Locatie boring + peilbuis
- Locatie oppervlaktewater monster

- Verlagingscontouren (GHG)**
- Verlagings 0,05 m freatisch
 - Verlagings 0,05 m WVP

- Verlagingscontouren (GLG)**
- Verlagings 0,05 m freatisch
 - Verlagings 0,05 m WVP

- Verklaring labels**
- Gegevens locatie
 - Analyseresultaten grondwater

Verklaring analyseresultaten:

- Cl :Chloride (in mg/l)
- As :Arseen (in µg/l)
- Fe :IJzer (in mg/l)
- CZV :Chemisch zuurstof verbruik (in mg O₂ /l)
- KjN :Stikstof volgens Kjeldahl (in mg/l)
- DR :Droogrest onopgeloste bestanddelen (in mg/l)
- PO4 :Fosfaat (mg/l)
- pH :Zuurgraad
- EC :Elektrische geleidbaarheid (µS/cm)

Eenheden Krusingen en Strekkingen:

- Debeten (Q) (in m³ / uur)
- Volumes (V) (in m³)
- Afkortingen
- SB: Spanningsbemaling

Locatie VKA versie 2.8
Toegangsweg VKA versie 2.8.2

| | | | | | |
|--|--------------------|-------------|--------|-----------------------|------------------|
| TITEL | | | | | |
| Waterinformatiekaart mast : 668 | | | | | |
| Noord - West 380 kV | | | | | |
| STATUS | GETEKEND DOOR | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER | |
| | D. Dobri | | | | |
| | GECONTROLEERD DOOR | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WUZIGING | GETEKEND BIJ |
| | E. Aldershof | | | | ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD | AFD. | PAR. | SCHAAL | DATUM 1e UITGAVE |
| | J. Assink | | | 1:2500 | 27.05.2015 |
| | | | | DATUM WUZIGING | |
| WAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT | NUMMER | WUZ NR. |
| | | | A3 | Mast nr. 668 | 0 |

4 Grondmechanisch onderzoek

Verantwoording

Titel: Grondmechanisch onderzoek: project: Noord-West 380 kV
deelgebied 1
mastnummer 668

Projectnummer: 000.144

Referentienummer: 6012-0102-000.R668

Revisie: 1

Datum: 13-03-2015

Auteur(s): G.Hofstede
E-mail adres: b.bosman@fugro.nl

Gecontroleerd door: B. Bosman, teamleider sonderingen
Paraaf gecontroleerd: BB

Goedgekeurd door: W.H.J. van der Velden, projectleider
Paraaf goedgekeurd: WHV

Contact: B. Bosman, teamleider sonderingen

INHOUDSOPGAVE

- 4.1. Inleiding
 - 4.2. Uitzetten en waterpassen
 - 4.3. Sonderen
 - 4.4. Onderzoeksresultaten
- Bijlagen

4.1. Inleiding

Ten behoeve van het funderingsontwerp en de omgevingsvergunning voor de bouw van de mast zijn er gegevens verzameld van de bodemopbouw. De resultaten zijn in dit hoofdstuk beschreven.

Ter plaatse van de mastlocatie zijn de volgende veldwerkzaamheden uitgevoerd:

- 4 sonderingen met meting van plaatselijke wrijvingsweerstand tot 40 m -mv [of maximale reactiekracht], waarvan 1 sondering met meting van de waterspanning.

De sonderingen DKM668-1 t/m 4 hebben niet de beoogde diepte van 40 m – mv gehaald; op een mindere diepte is de maximale reactiekracht van de sondeertruck - t.w. 16 ton (standaard conus) - bereikt.

4.2. Uitzetten en waterpassen

De onderzoeklocaties zijn door Fugro GeoServices B.V. uitvoering uitgezet en gewaterpast, waarbij de locaties zijn gemeten met behulp van GPS-RTK en zijn weergegeven ten opzichte van RD/NAP. De onderzoekslocaties zijn weergegeven op de situatietekening.

De coördinaten van de onderzochte punten zijn onderaan de sondeergrafieken en in onderstaande tabel weergegeven.

| | X-coördinaat | Y-coördinaat | Maaiveldniveau (NAP) |
|-----------|--------------|--------------|----------------------|
| DKM668-1 | 227562.8 | 587991.5 | -0.32 |
| DKM668-2 | 227563.7 | 588000.5 | -0.18 |
| DKM668-3 | 227541.2 | 588003.3 | -0.28 |
| DKMP668-4 | 227540.6 | 587994.5 | -0.36 |

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties in het terrein is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. De gerapporteerde hoogtes zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

Voor een verklaring van de op de situatietekening gebruikte tekens en symbolen wordt verwezen naar de bijlage "Legenda Terreinproeven en Grondsoorten".

4.3. Sonderen

De sonderingen zijn uitgevoerd met de elektrische Fugro-kleefmantelconus conform norm NEN-EN-ISO 22476-1, toepassingsklasse 3. Een beschrijving van de gevolgde meet- en registratiemethode is gegeven in de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen". De conus is voorzien van een hellingmeter. In de sondeergrafieken is de diepte gecorrigeerd voor de gemeten afwijking van de verticaal.

Op de grafieken van de sonderingen is het wrijvingsgetal weergegeven. Dit is de verhouding tussen de plaatselijke wrijvingsweerstand en de conusweerstand. Empirisch is vastgesteld dat het wrijvingsgetal een nauwe relatie heeft met de grondsoort, zodat een goede indicatie van de laagopbouw is verkregen.

De sonderingen zijn uitgewerkt met een interpretatie van het wrijvingsgetal voor identificatie van de bodemlagen. De identificatie van de bodemlagen is uitgevoerd volgens Robertson (1990), die door Fugro is aangepast aan de Nederlandse omstandigheden. Voor achtergronden en beperkingen wordt verwezen naar de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen". De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie.

Op de sondeergrafiek waarop het resultaat van de meting van de waterspanning is gepresenteerd, is ook de waterspanningsindex gegeven. Dit is de verhouding tussen de waterspanning en de conusweerstand. In het algemeen kan worden gesteld dat een hoge index een minder goed water doorlatende laag weergeeft. Voor de interpretatie van de waterspanningssonderingen verwijzen wij naar de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen".

4.4. *Onderzoeksresultaten*

De onderzoeksresultaten zijn opgenomen in de volgende bijlagen:

Bijlage: 6012-0102-000-668

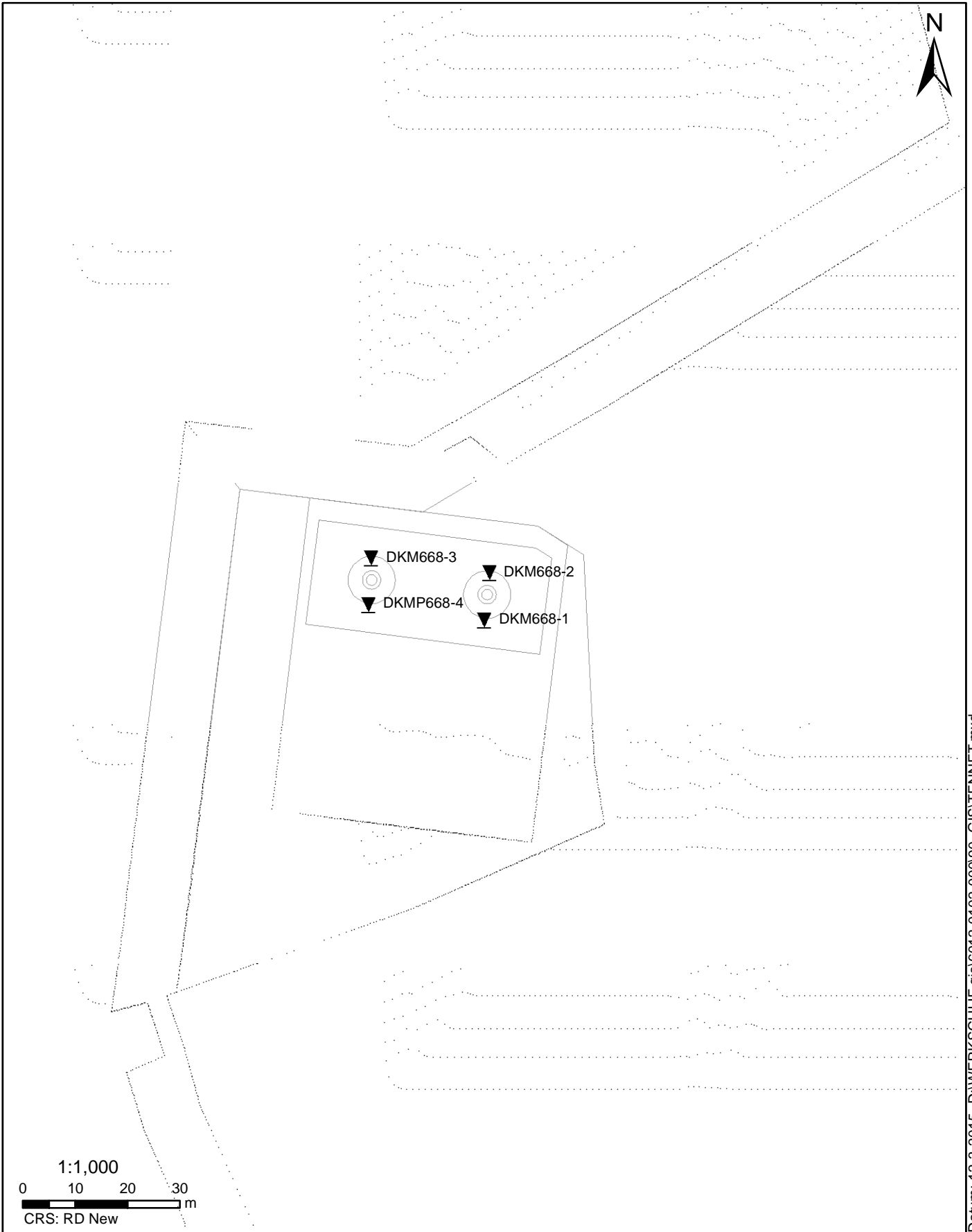
Situatie inclusief onderzoekslocaties

Bijlage: DKM668-1 t/m DKMP668-4

Sonderingen

"Legenda Terreinproeven en Grondsoorten"

"Continu Elektrisch Sonderen"



Datum: 12-3-2015 D:\WERK\SCHIJF gis\6012-0102-000\90_GIS\TENNET.mxd

SITUATIE

NOORD - WEST 380

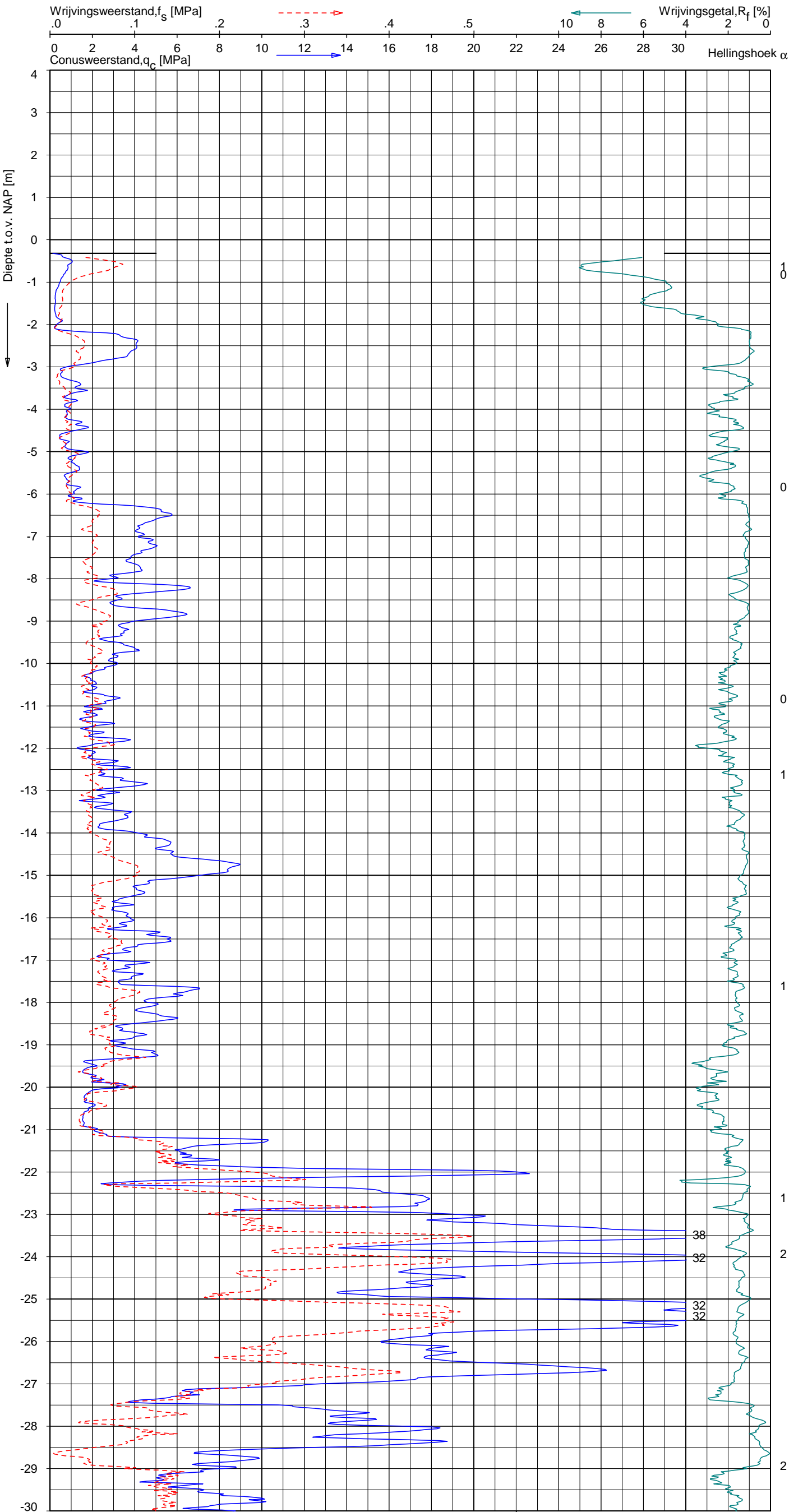
Opdr.nr.: 6012-0102-000

Bijlage : 668

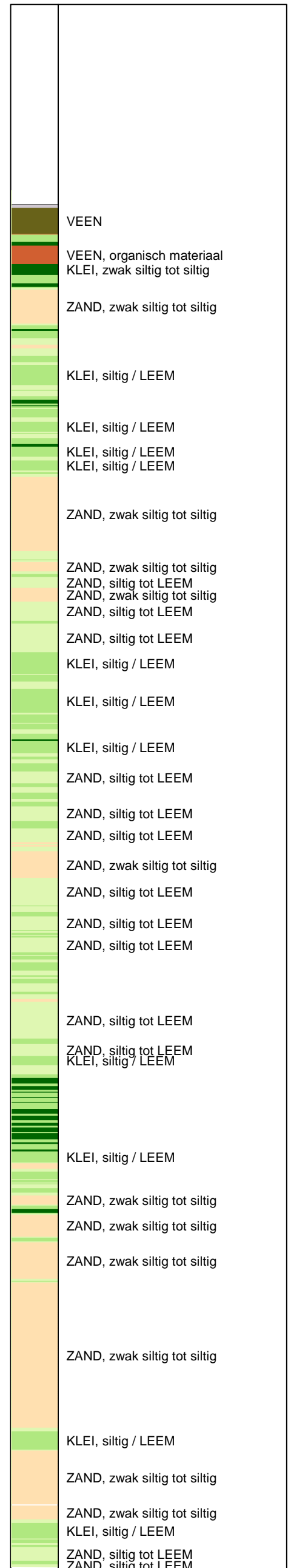
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-03-13 16:17:30

6012-0102-000

DKM668-1 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NOORD-WEST 380

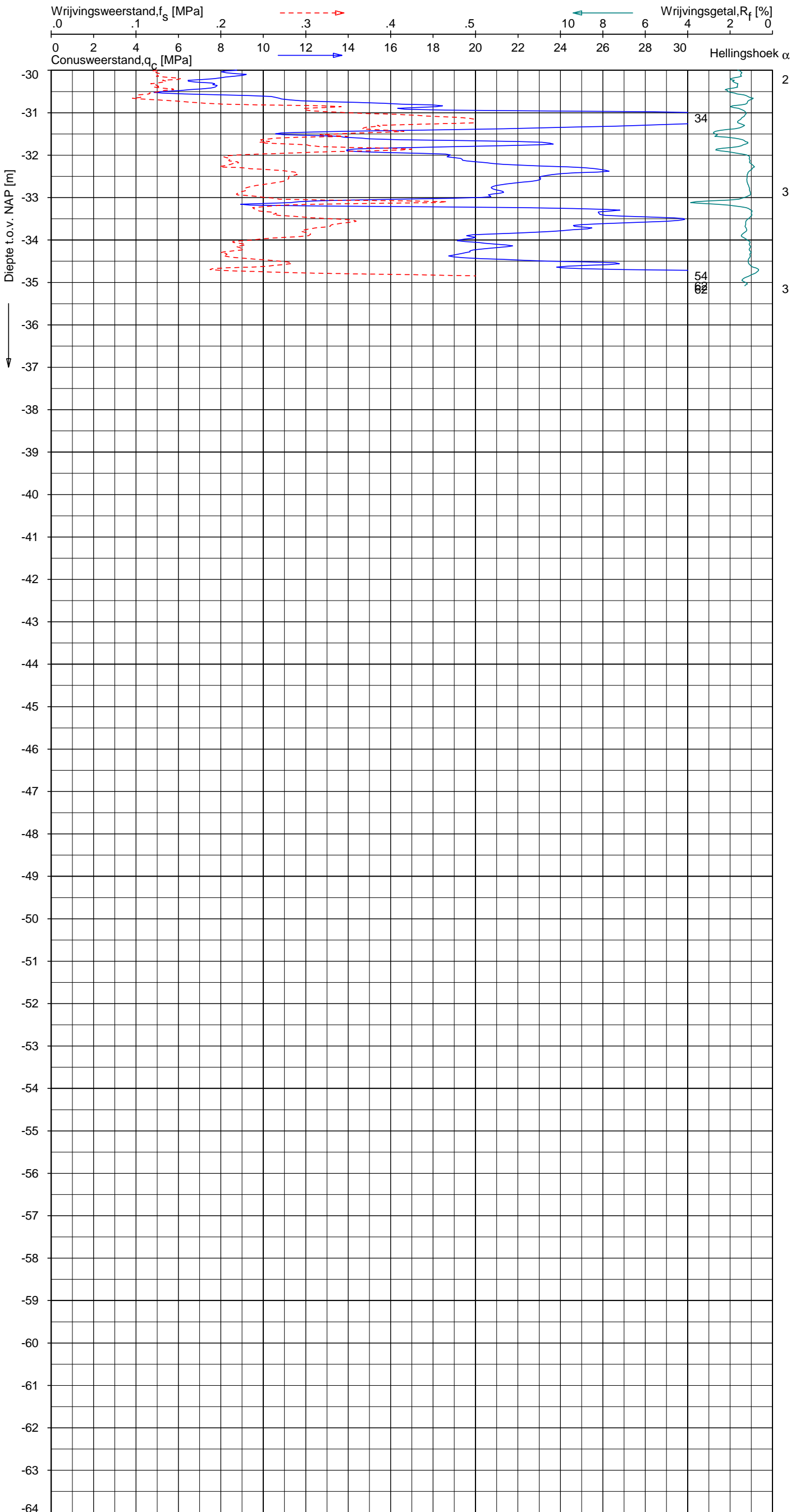
Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM668-1



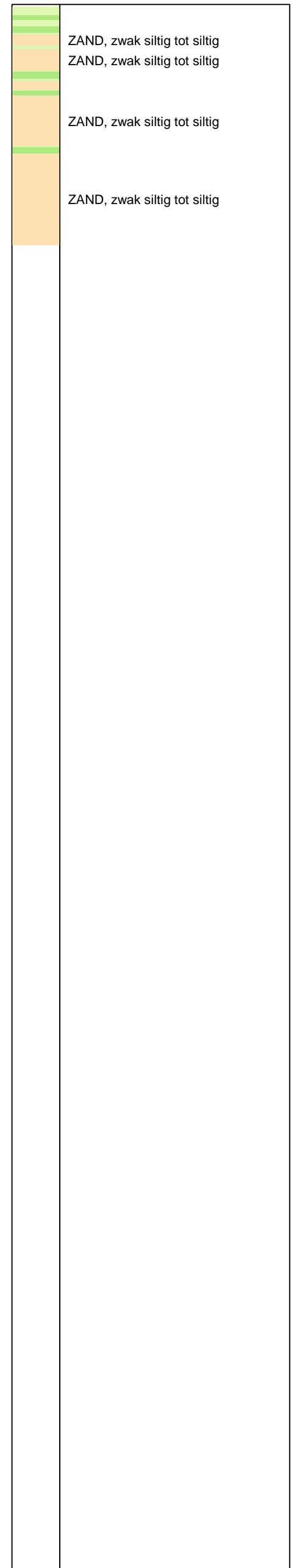
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-03-13 16:17:30

6012-0102-000

DKM668-1 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227562.8 m Y= 587991.5 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 13-mrt-2015 MV = NAP -0.32 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

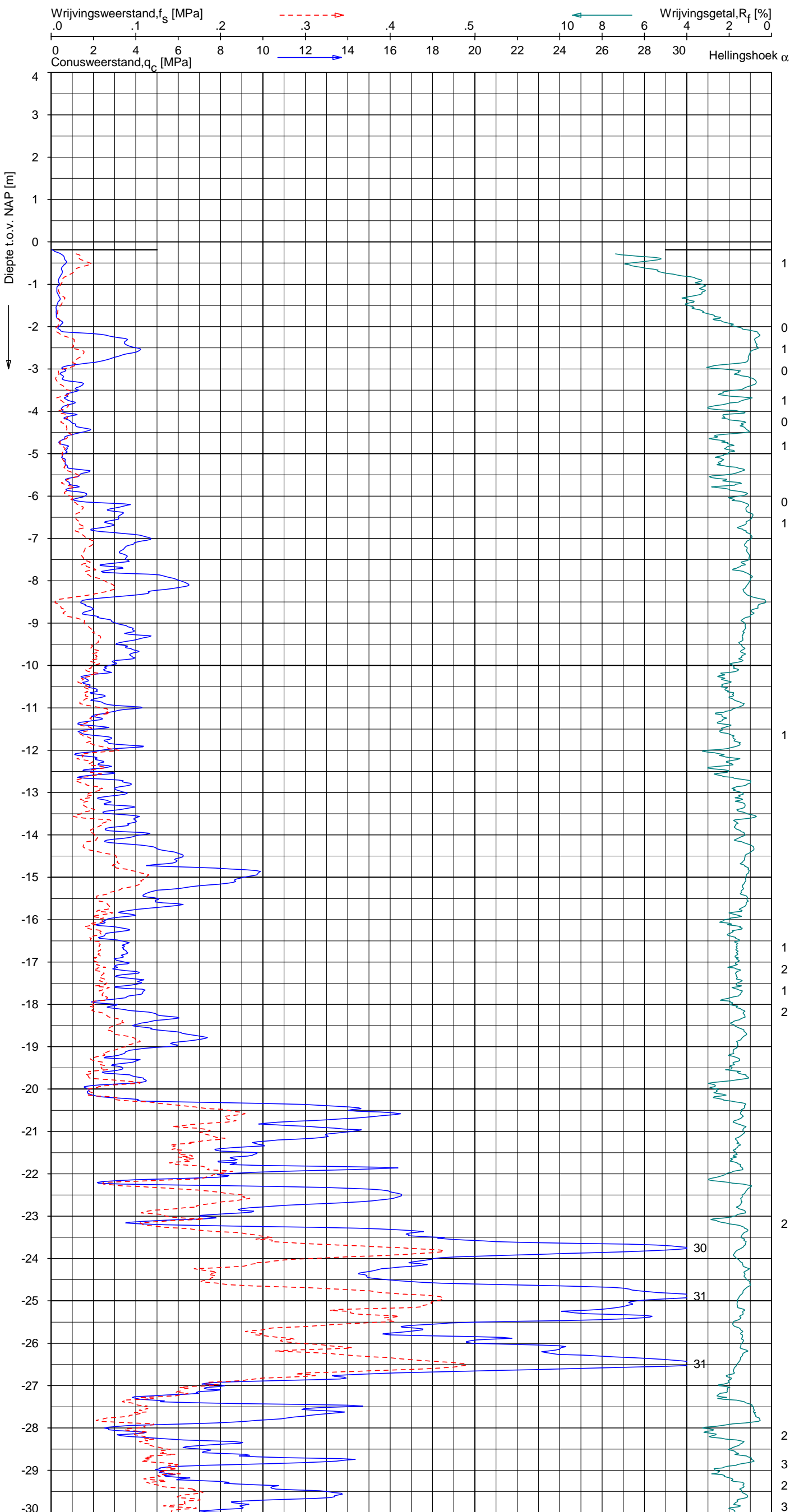
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM668-1

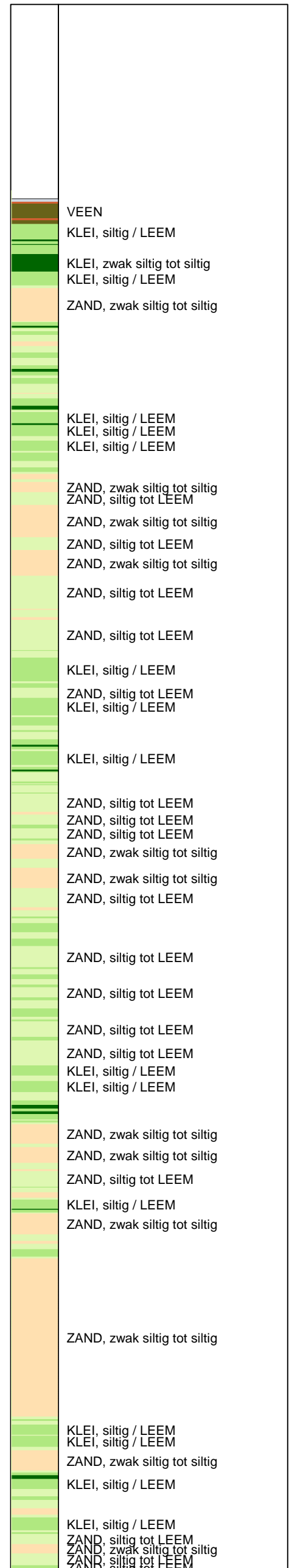
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-03-13 16:17:33

6012-0102-000

DKM668-2 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227563.7 m Y= 588000.5 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 13-mrt-2015 MV = NAP -0.18 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

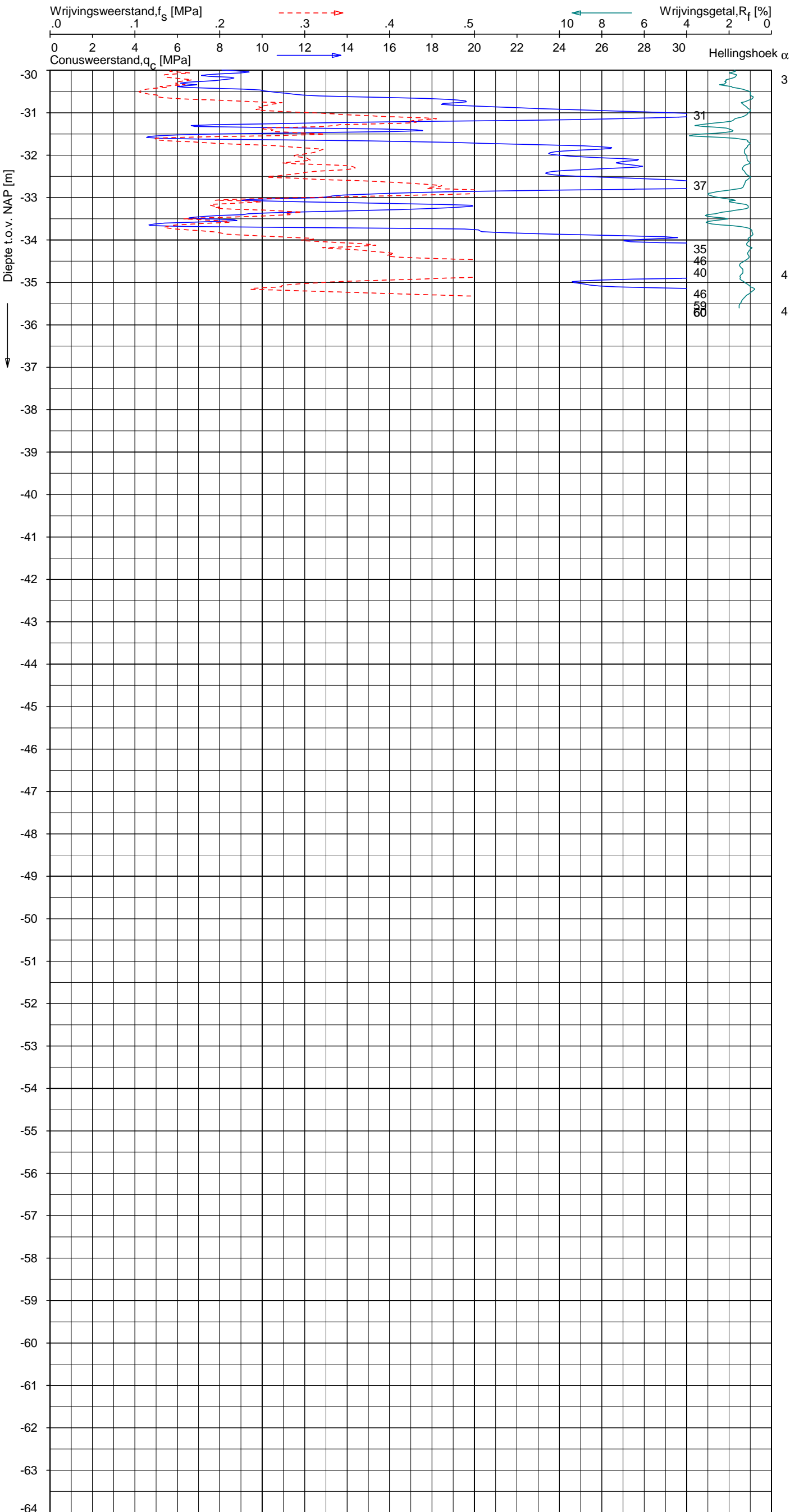
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM668-2

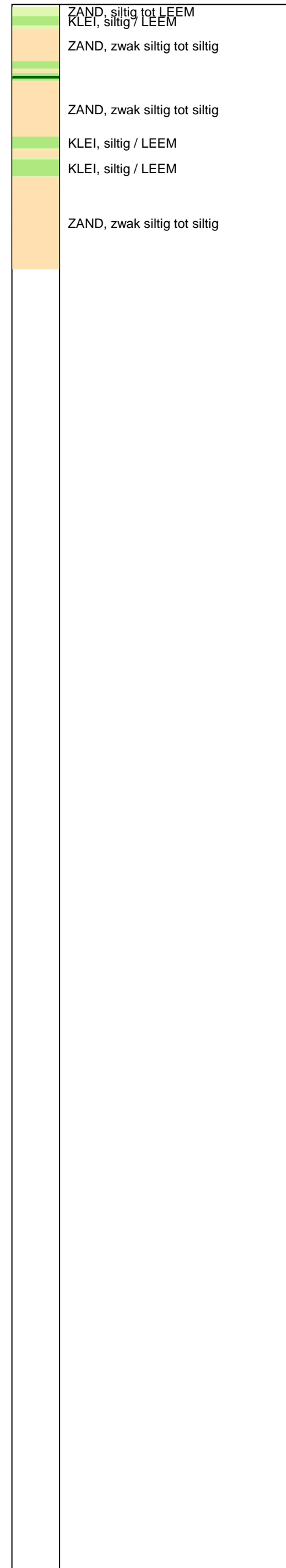
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-03-13 16:17:34

6012-0102-000

DKM668-2 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227563.7 m Y= 588000.5 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 13-mrt-2015 MV = NAP -0.18 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

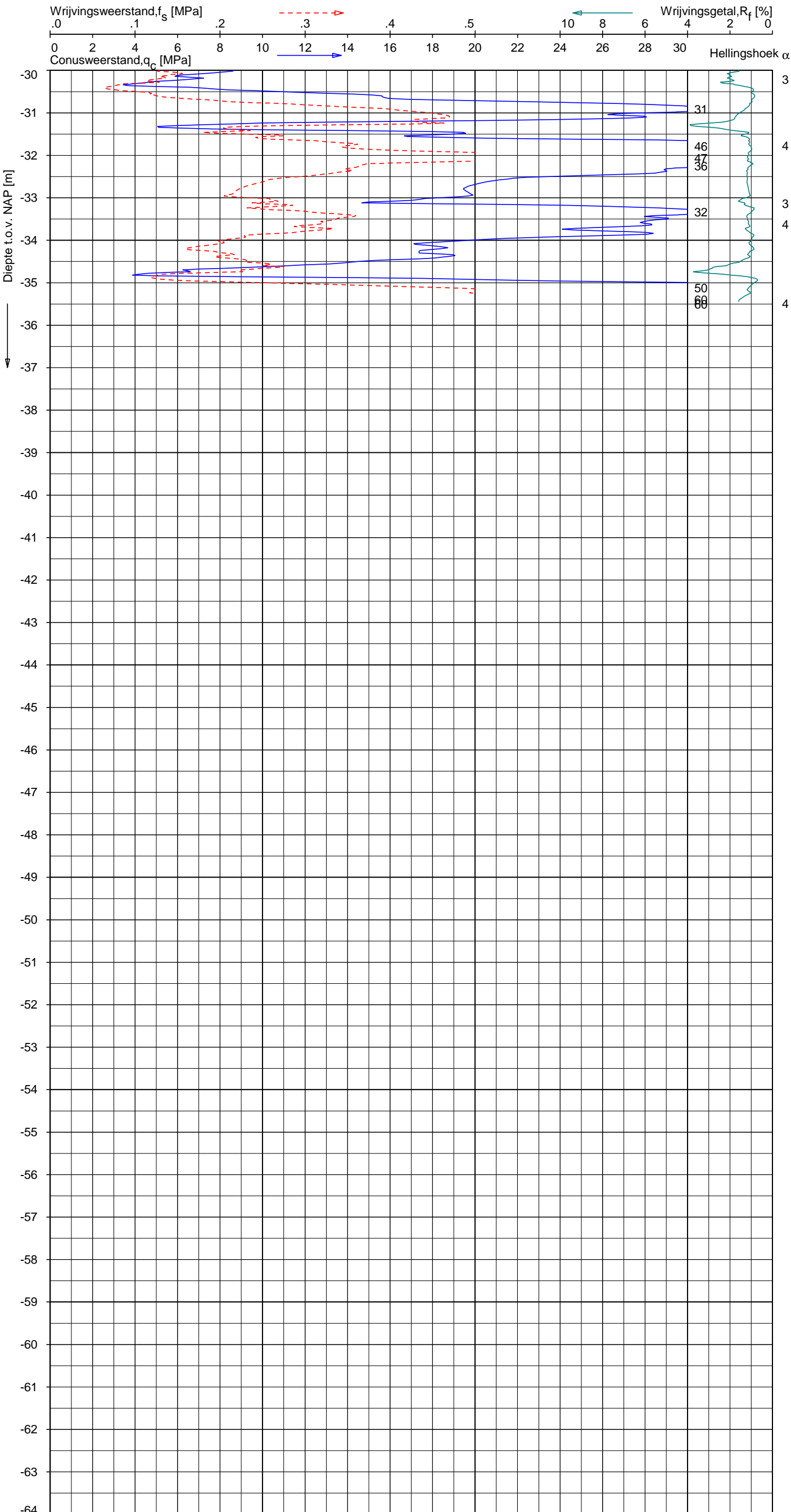
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM668-2

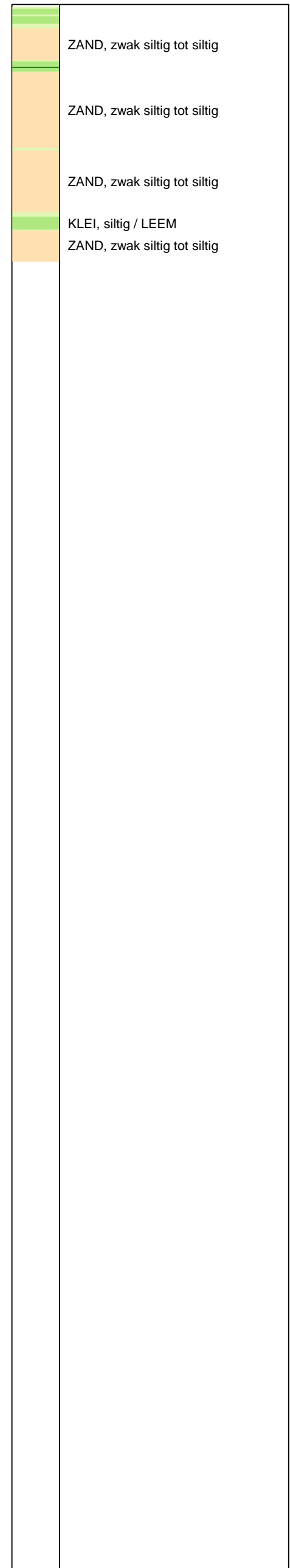
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-03-13 16:17:38

6012-0102-000

DKM668-3 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227541.2m Y= 588003.3m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 13-mrt-2015 MV = NAP -0.28m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2499 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

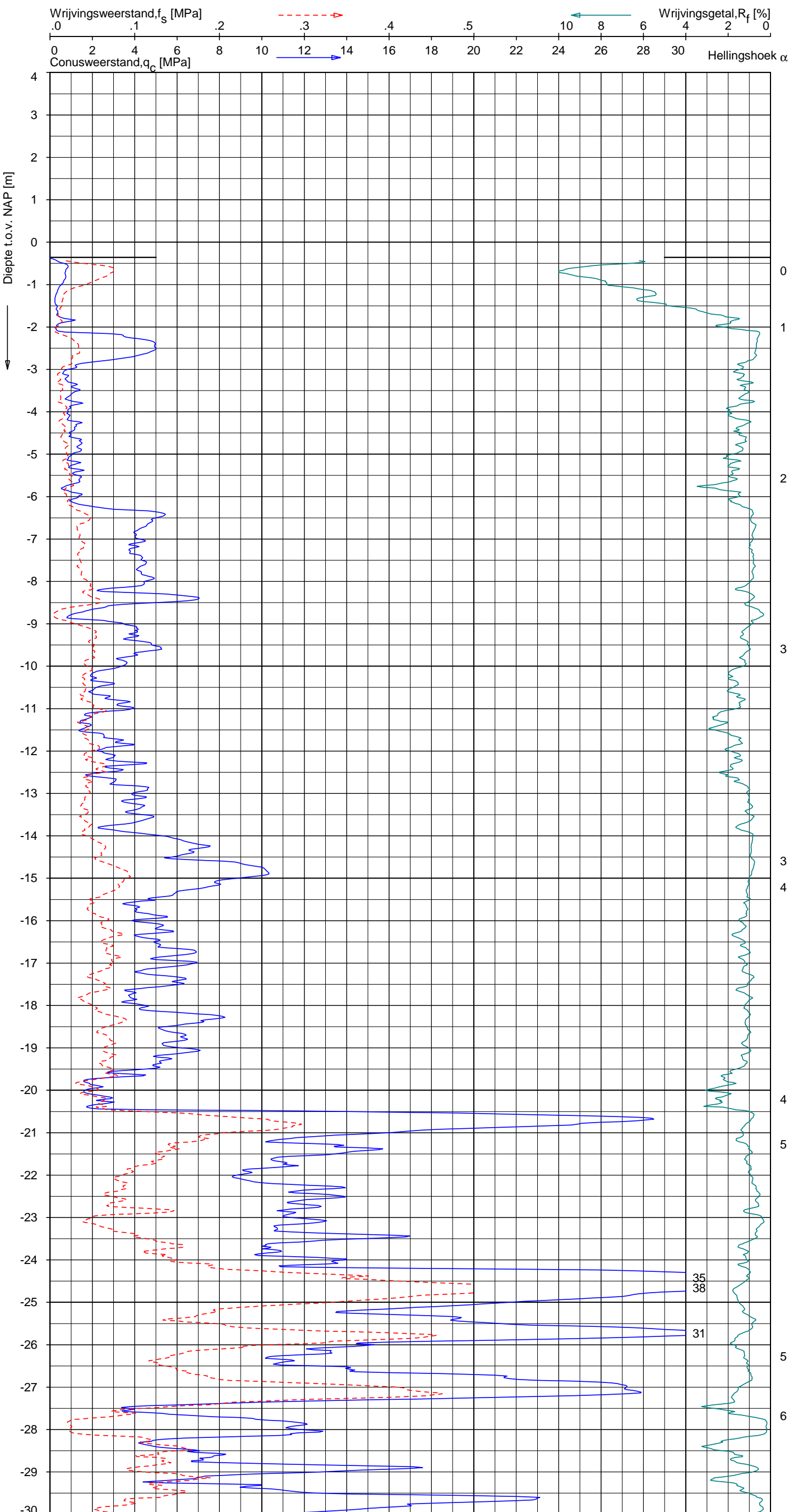
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM668-3

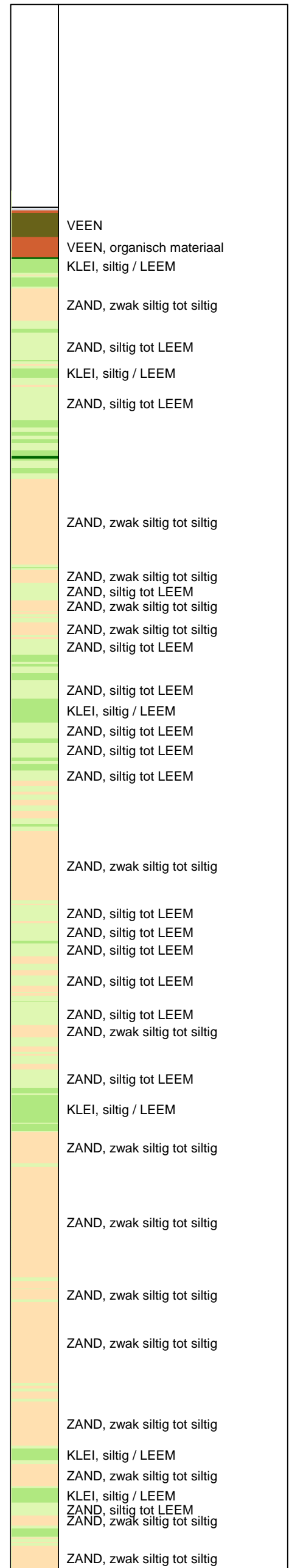
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-03-13 16:17:40

6012-0102-000

DKMP668-4 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227540.6m Y=587994.5m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDÉ d.d. 13-mrt-2015 MV = NAP -0.36m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2495 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

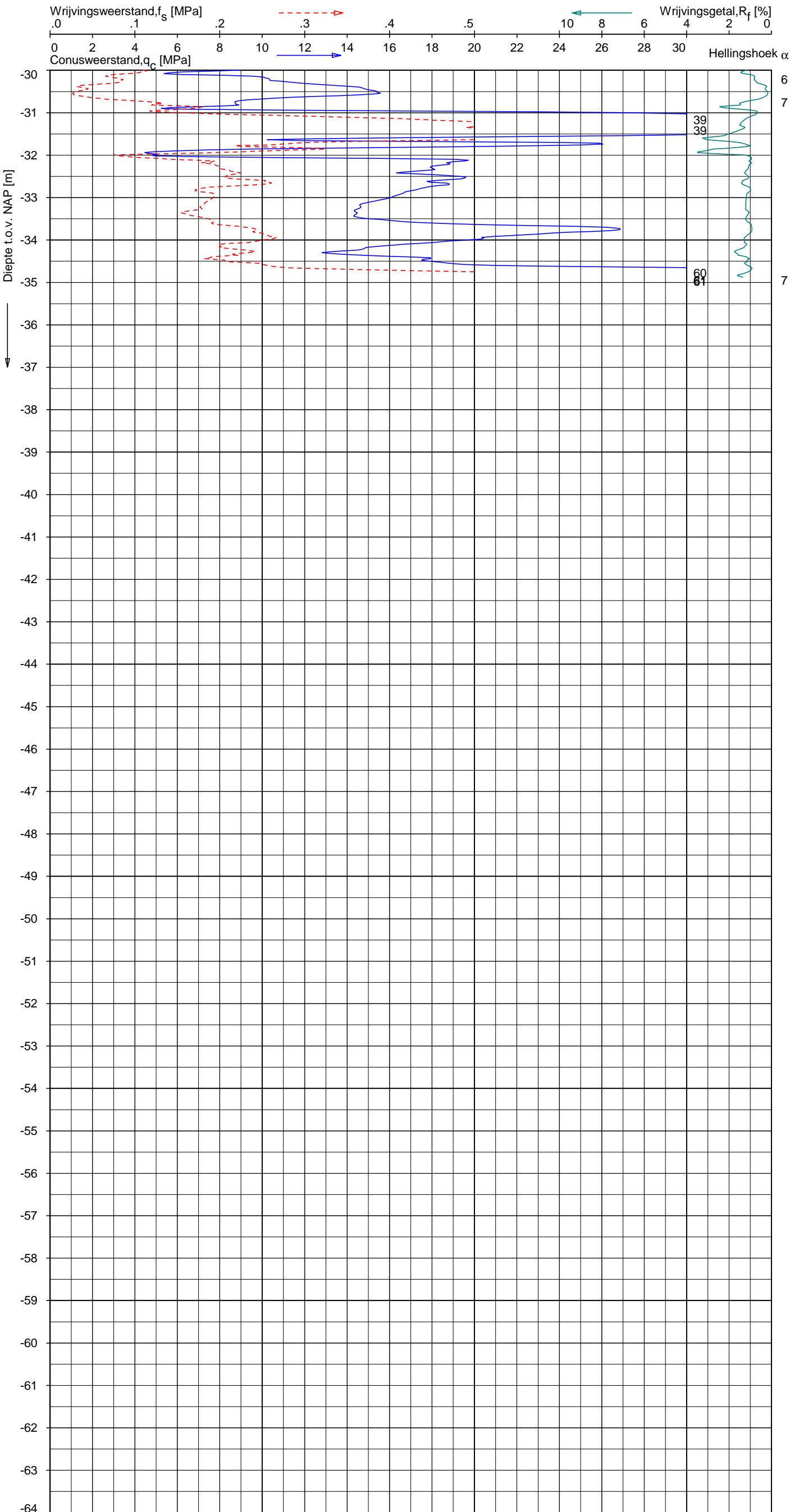
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP668-4

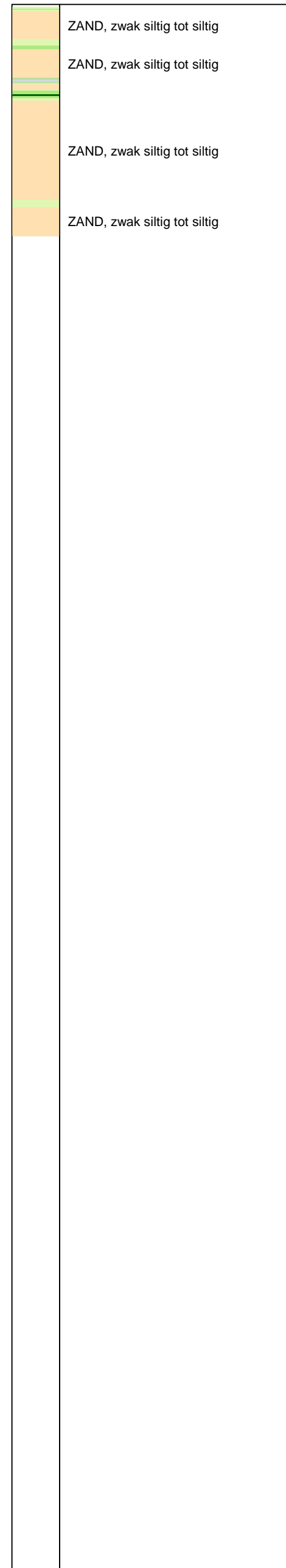
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-03-13 16:17:40

6012-0102-000

DKMP668-4 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227540.6 m Y= 587994.5 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 13-mrt-2015 MV = NAP -0.36 m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2495 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

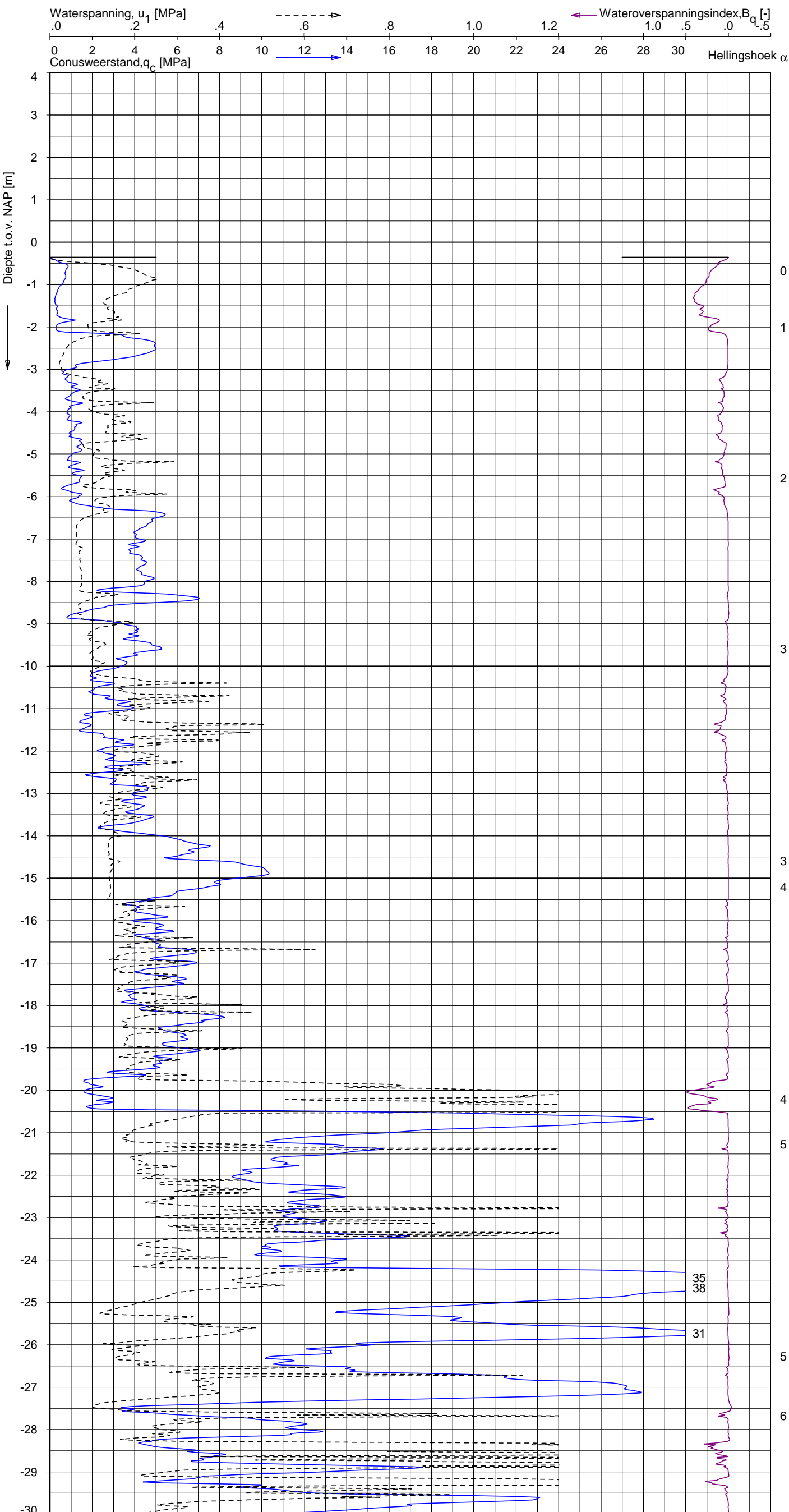
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP668-4

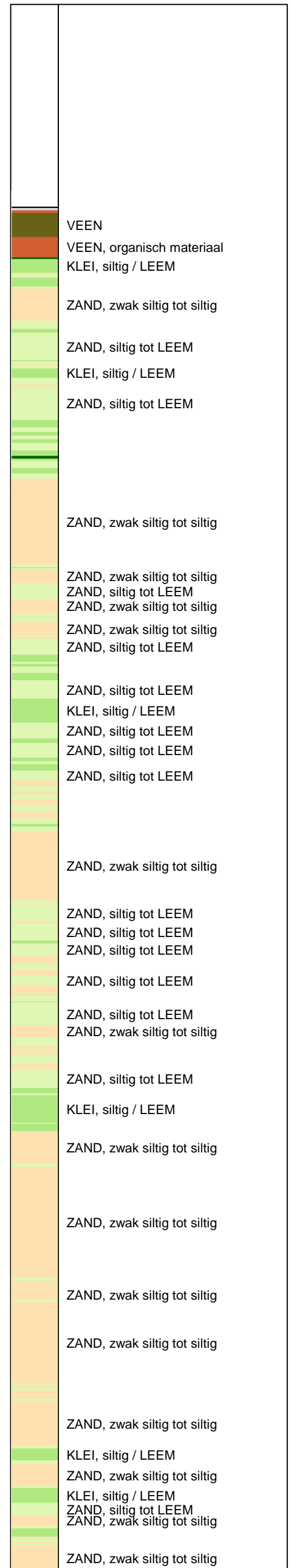
UNIPLOT 05.27.nl / QcU1Class-R3.cmd / 2015-03-13 16:36:02

6012-0102-000

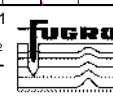
DKMP668-4 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227540.6 m Y= 587994.5 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 13-mrt-2015 MV = NAP -0.36 m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2495 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

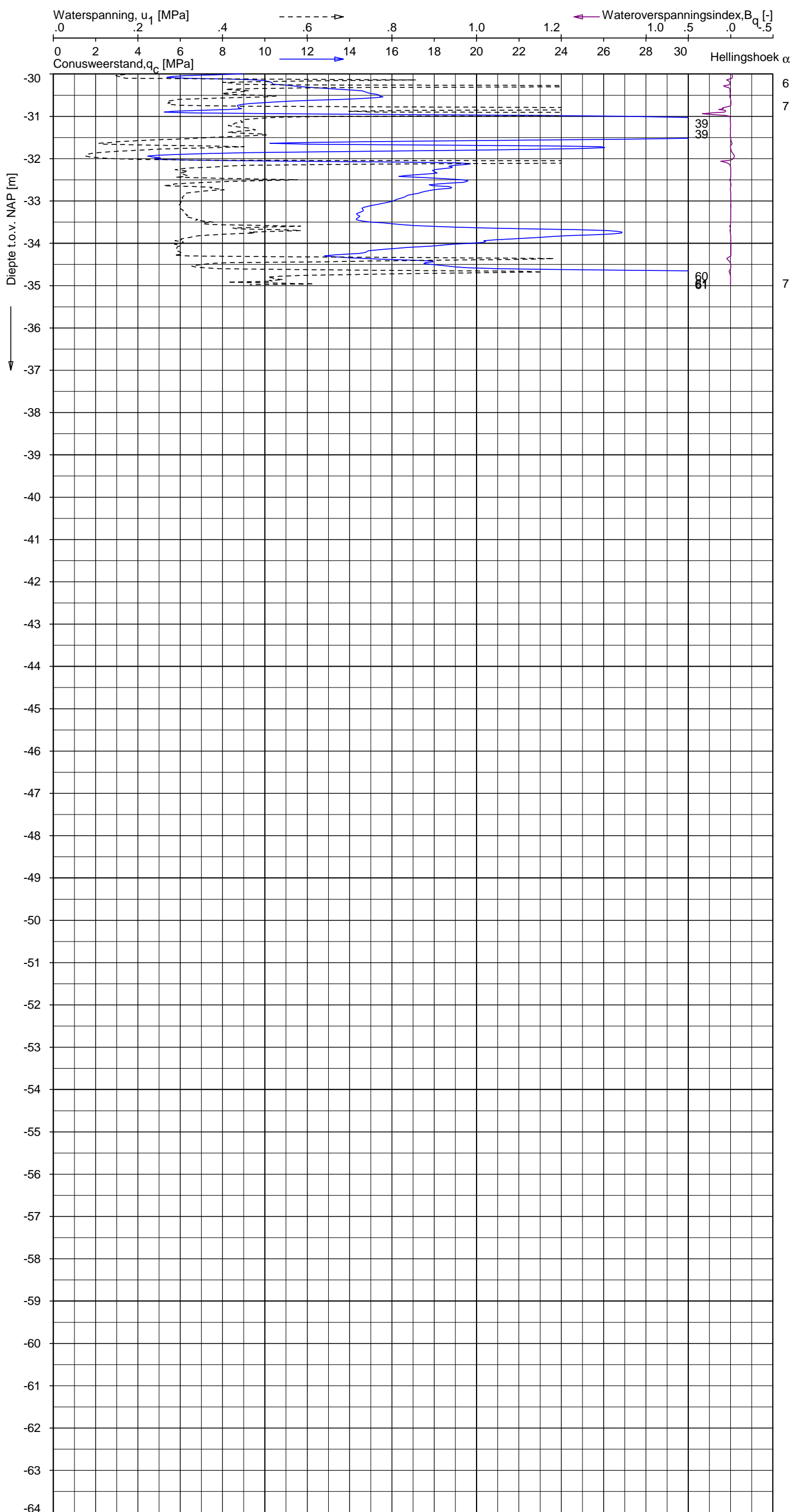
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP668-4

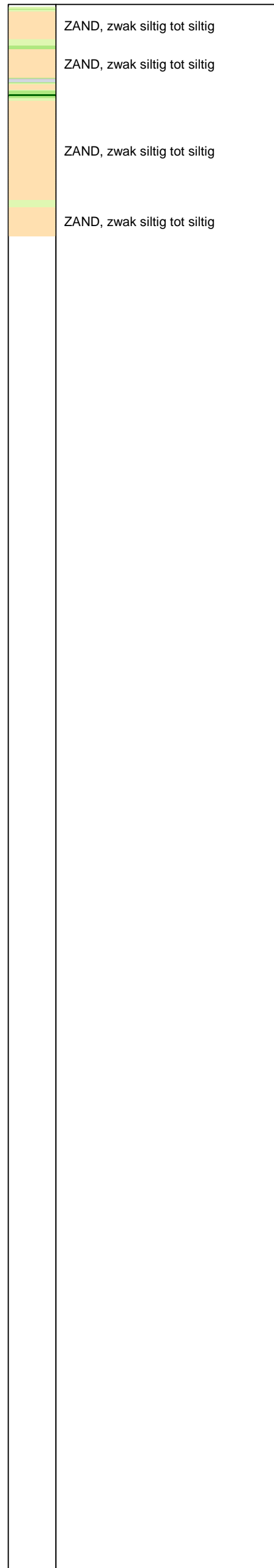
UNIPLOT 05.27.nl / QcU1Class-R3.cmd / 2015-03-13 16:36:02

6012-0102-000

DKMP668-4 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opdr.: JP d.d. 16-feb-2015 Coord.: X=227540.6m Y= 587994.5m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 13-mrt-2015 MV = NAP -0.36m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2495 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP668-4

LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN

BORINGEN / PEILBUIZEN

| | |
|---|--|
| ● | mechanische boring (B) |
| ◐ | handboring (HB) |
| ○ | niet uitgevoerde boring |
| ◌ | niet uitgevoerde handboring |
| ● | boring met peilbuis |
| ● | boring met peilbuis, ondiep en diep filter |
| ● | boring met peilbuis, ondiep, middeldiep en diep filter |
| ◐ | handboring met peilbuis |
| ⊕ | hellingsmeterbuis (HMB) |
| ⌵ | gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) |
| ⊙ | boring derden |
| ⊙ | boring derden met peilbuis |

SONDERINGEN

| | |
|---|--|
| ▼ | diep-/diepzware sondering |
| ▽ | middelzware sondering |
| ▼ | diep-/diepzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
| ▽ | middelzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
| ⊕ | slagsondering |
| ▽ | niet uitgevoerde sondering |
| ⊕ | waterspanningsmeter (WSM) |
| ▽ | sondering derden |
| ▽ | sondering derden met plaatselijke kleefmeting |

Type sonderingen

| | |
|----|-----------------------|
| M | middelzware sondering |
| D | diepsondering |
| DZ | diepzware sondering |
| S | slagsondering |

Toegevoegde metingen

| | |
|----|--|
| KM | meting van de plaatselijke kleef |
| P | meting van waterspanning |
| M | meting van de magnetische veldsterkte |
| G | meting van de geleidbaarheid |
| S | meting van de schuifgolfsnelheid (seismische meting) |
| T | meting van de temperatuur |

LEGENDA / TERMINOLOGIE

grind

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

zand

| | |
|--|----------------------|
| | Zand, kleilig |
| | Zand, zwak siltig |
| | Zand, matig siltig |
| | Zand, sterk siltig |
| | Zand, uiterst siltig |

veen

| | |
|--|---------------------|
| | Veen, mineraalarm |
| | Veen, zwak kleilig |
| | Veen, sterk kleilig |
| | 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 |

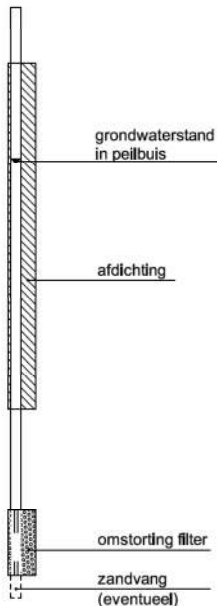
leem

| | |
|--|--------------------|
| | Leem, zwak zandig |
| | Leem, sterk zandig |

Overige toevoegingen

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

Peilbuis



Monsters

| | |
|--|-------------------|
| | geroerd monster |
| | ongeroerd monster |

Overig

| | |
|--|-----------------------------------|
| | gemiddeld hoogste grondwaterstand |
| | grondwaterstand |
| | gemiddeld laagste grondwaterstand |
| | slib |
| | verharding / kern / asfalt |
| | puin |

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Meettechniek

De standaard bij Fugro toegepaste conus is de “elektrische kleefmantelconus”, waarmee de conusweerstand, de plaatselijke wrijvingsweerstand en de helling gelijktijdig worden gemeten. Sinds februari 2013 is de nieuwe norm *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013 Geotechnisch onderzoek en beproeving - Veldproeven - Deel 1: Elektrische sondering met en zonder waterspanningsmeting* van toepassing als vervanging van NEN 5140, die is terug getrokken. In NEN 9997-1 wordt echter nog wel verwezen naar NEN 5140.

Bij het uitvoeren van een sondering conform *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013* wordt de puntweerstand gemeten, die moet worden overwonnen om een conus met een tophoek van 60° en een basisoppervlak van 1000 mm^2 met een constante snelheid van ca 20 mm/s in de bodem te drukken. Voor de meting van de wrijvingsweerstand is een mantel met een oppervlak van 15000 mm^2 boven de punt aangebracht. De druk op de conuspunt (conusweerstand in MPa) en de wrijving langs de kleefmantel (plaatselijke wrijvingsweerstand in MPa) worden door rekstroken in de conus continu digitaal gemeten. Volgens *NEN-EN-ISO 22476-1* mag het basisoppervlak van de conus tussen 500 en 2000 mm^2 variëren zonder dat correctiefactoren op de meetresultaten moeten worden toegepast. Fugro sonderingen worden standaard uitgevoerd met een sondeerconus met een basisoppervlak van 1500 mm^2 en een manteloppervlak van 20000 mm^2 .

Veelal wordt gebruik gemaakt van een conus met een korter cilindrisch deel boven de conuspunt dan in *NEN-EN-ISO 22476-1* vermelde 400 mm voor een standaard conus. Het cilindrische deel vanaf de conuspunt van de standaard door Fugro gebruikte conussen een lengte heeft van 230 mm in plaats van de genormeerde lengte. Onderzoek¹⁾ heeft aangetoond, dat de invloed van de lengte van deze conus op het sondeerresultaat verwaarloosbaar is, terwijl met een kortere conus met minder risico een grotere sondeerdiepte kan worden bereikt.

De meetsignalen worden digitaal naar een elektrische meeteenheid gestuurd en samen met de diepte en de tijd opgeslagen. Definitieve verwerking vindt daarna op kantoor plaats, waarbij de gemeten parameters tegen de diepte in grafiekvorm worden uitgewerkt. Door continue registratie van de gemeten conus- en wrijvingsweerstand wordt een nauwkeurig beeld van de gelaagdheid en de vastheid van de bodem verkregen.

Afwijking van de conus met de verticaal worden continu geregistreerd, waarmee bij de uitwerking de diepte wordt gecorrigeerd en zo een onjuiste diepte-aanduiding als gevolg van “scheef sonderen” wordt voorkomen.

Interpretatie van de sonderingen met plaatselijke wrijvingsweerstand

Meting van zowel de conusweerstand q_c als de plaatselijke wrijvingsweerstand f_s maakt het mogelijk het wrijvingsgetal R_f te berekenen. Het wrijvingsgetal wordt gedefinieerd als het quotiënt van de plaatselijke wrijving en de op gelijke diepte gemeten conusweerstand in procenten. Hierbij wordt rekening gehouden met laagscheidingen ter hoogte van de mantel.

Het wrijvingsgetal R_f geeft samen met de conusweerstand q_c een goed beeld van de bodemopbouw *beneden* de grondwaterspiegel. In de onderstaande tabel zijn enige kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal aangegeven. *Met nadruk dient te worden gesteld dat deze waarden slechts indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan boringen of lokale ervaring en uitsluitend gelden voor de cilindrische elektrische conus.*

| grondsoort | wrijvingsgetal in % | grondsoort | Wrijvingsgetal in % |
|------------------|---------------------|------------|---------------------|
| Grind, grof zand | 0,2 – 0,6 | Klei | 3,0 – 5,0 |
| Zand | 0,6 – 1,2 | Potklei | 5,0 – 7,0 |
| Silt, leem, löss | 1,2 – 4,0 | Veen | 5,0 – 10,0 |

In geroerde grond en in grond boven de grondwaterspiegel kunnen grote afwijkingen ten opzichte van de genoemde waarden voorkomen en gelden deze waarden niet.

¹⁾ Lunne en Powell, A comparison of different sized piezocones in UK clays.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Presentatie sondegegevens

Sonderingen kunnen worden uitgewerkt met interpretatie van het wrijvingsgetal voor identificatie van de bodemlagen. De identificatie van de bodemlagen is dan uitgevoerd volgens Robertson [1990]², die door Fugro is aangepast aan de Nederlandse omstandigheden. Bij deze interpretatie wordt uitgegaan van de genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f als ingangparameters.

De genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f worden berekend, uit de gemeten wrijvingsweerstand f_s en conusweerstand q_c , indien mogelijk gecorrigeerd voor de waterspanning en de verticale effectieve - en totale grondspanning volgens de onderstaande formules.

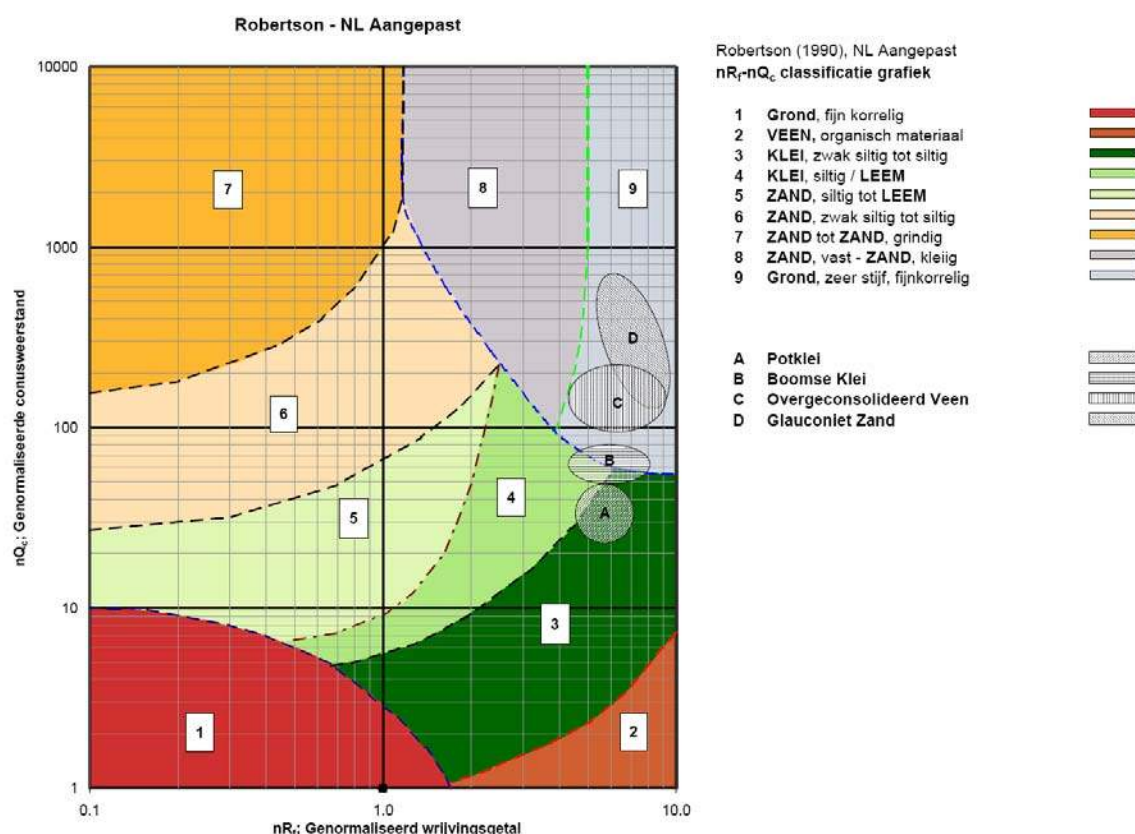
Genormaliseerde conusweerstand:
$$nQ_c = \frac{q_t - \sigma_{v0}}{\sigma'_{v0}}$$

Genormaliseerd wrijvingsgetal:
$$nR_f = \frac{100 \cdot f_s}{q_t - \sigma_{v0}}$$

In geval er geen waterspanning is gemeten, wordt voor q_t de waarde van q_c gebruikt.

Voor de grondsoorten, die specifiek zijn voor de Nederlandse ondergrond condities, zijn in de Bodem Classificatiegrafiek van Robertson [1990] twee aanpassingen gedaan om de Nederlandse situatie beter te beschrijven:

- Gebieden 4 en 5 zijn anders ingedeeld, zodat losgepakte zanden en ondiepe kleilagen beter worden geïnterpreteerd. Deze aanpassingen zijn in onderstaande figuur weergegeven.
- Bovendien is een extra voorwaarde ingebracht om Holocene veenlagen goed te kunnen classificeren. Voor $q_c < 1,5$ MPa en $R_f > 5$ % wordt de grond als veen geïnterpreteerd.



Voor een aantal specifieke grondtypen, zoals bijvoorbeeld Potklei, Boomse klei, overgeconsolideerd veen en glauconiethoudend zand is tevens het classificatie gebied aangegeven. Deze stemmen niet direct overeen met de benamingen van gebieden 1 tot en met 9.

² Robertson, P.K. [1990] "Soil Classification using the cone penetration test". Canadian Geotechnical Journal, 27(1), 151-8²

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie. Uitgedroogde cohesieve toplagen geven een te hoge waarde worden voor het wrijvingsgetal, waardoor bijvoorbeeld uitgedroogde kleilagen mogelijk onterecht worden geïnterpreteerd als veenlagen. Ook is de correlatie voor de toplagen minder betrouwbaar vanwege het lage effectieve spanningsniveau in deze lagen.

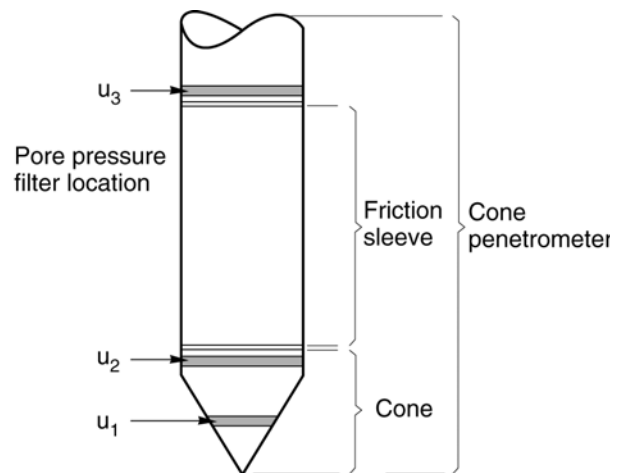
Andere conustypen

Naast de meting van conusweerstand en plaatselijke wrijving is het mogelijk extra (combinaties van) metingen uit te voeren. In onderstaand schema zijn enkele mogelijkheden aangegeven. Indien gewenst kan nadere informatie over metingen en toepassingsmogelijkheden worden verschaft.

| type meting | Meetresultaten | toepassingsmogelijkheden |
|-------------------------------------|--|--|
| waterspanning | waterspanning ter plaatse van de punt | registreren waterremmende lagen indicatie stijghoogte grondwater classificatie / gelaagdheid bodem |
| magnetometer | Magnetische veldsterkte in 3 orthogonale richtingen (X,Y,Z) | Blindganger onderzoek, onderzoek ligging obstakels (stalen leidingen, grondankers), onderzoek paalpunt niveau / schoorstand funderingspalen, onderzoek ligging onderzijde stalen damwanden |
| geleidbaarheid | elektrische geleiding grond en grondwater | indicatie waterkwaliteit / zoet - zout water grens onderzoek verspreiding verontreiniging |
| temperatuur | temperatuurmeting op verschillende diepten | warmteoverdracht in de bodem bepaling temperatuurgradiënt |
| schuifgolfsnelheid (seismisch) | dynamische bodemparameters op verschillende diepten | machinefunderingen, windturbinefunderingen |
| versnelling | versnellingen op verschillende diepten | heitrillingen / verkeerstrillingen |
| MIP (membrane interface probe) | verticale verspreiding van vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen | bestudering zak/drijfslagen en/of verontreinigingen met vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen |
| ROST (rapid optical screening tool) | verticale verspreiding van (aromatische) koolwaterstoffen | bestudering zak/drijfslagen en/of verontreinigingen met (aromatische) koolwaterstoffen |

Waterspanningssonderingen

Naast registratie van conusweerstand en plaatselijke wrijvingsweerstand wordt bij een groot deel van de sonderingen waterspanning geregistreerd. Een waterspanningsconus (*piëzoconus*) is voorzien van een ingebouwde druksensor, waarmee de waterdruk tijdens het sonderen wordt gemeten. Een filter voorkomt het contact van grond met de druksensor. De waterdruk kan op drie locaties in de conus worden gemeten waarbij de posities u_1 en u_2 veelvuldig voorkomen (zie figuur 1). Positie u_3 wordt zelden toegepast. Slechts een kleine hoeveelheid water ($0,2 \text{ mm}^3$) is nodig om een nauwkeurige waterdruk te meten. Het meetbereik kan worden gekozen afhankelijk van de te verwachten wateroverspanning. In stijve kleien kan deze oplopen tot meer dan 3 MPa.



Figuur 1 Principe piëzo-conus

Uitvoeringswijze

Om een juiste meting van de waterspanning te verkrijgen, dient het gehele meetsysteem volledig ontluicht en gevuld te zijn met een weinig samendrukbare vloeistof. Om te voorkomen dat de vloeistof tijdens het sonderen in de onverzadigde lagen boven de grondwaterstand wegvloeit zijn een juiste keuze van vloeistof, het gebruik van een rubber membraam, een goede uitvoering en de poriëngrootte van het filter belangrijk.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Indien het grondwater relatief ondiep aanwezig is, wordt bij voorkeur voorgeboord tot het niveau van de grondwaterspiegel teneinde luchttoetreding te voorkomen. Hiermee wordt ook de kans op beschadiging en in de grond achterblijven van het rubber membraan verkleind.

Interpretatie

De resultaten van de piëzo-sonderingen bestaan uit de gemeten conusweerstand (q_c), de plaatselijke wrijvingsweerstand (f_s), het wrijvingsgetal (R_f), de gemeten waterspanning (u_1 of u_2 respectievelijk in de punt en achter de punt) en de wateroverspanningindex B_q .

De resultaten van de waterspanningsmeting tijdens het sonderen vormen uit grondmechanisch en geohydrologisch oogpunt een belangrijke extra informatiebron voor de interpretatie van de bodemopbouw. Door combinatie van de meting van de conusweerstand en de waterspanning, bij voorkeur samen met de plaatselijke wrijvingsweerstand, wordt optimaal gebruik gemaakt van de sondeertechniek en kan het benodigde aanvullend grondonderzoek efficiënter worden gepland.

Bij de interpretatie speelt met name de wateroverspanning een rol, dat wil zeggen de verhoging van de waterspanning die door het indrukken van de conus ontstaan is. Dunne cohesieve laagjes in een zandpakket en dunne zandlaagjes in een kleipakket, die in de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand door uitmiddeling niet of slecht zichtbaar zijn, kunnen goed worden gedetecteerd aan de hand van de water(over)spanningen, die door het sonderen ontstaan. Deze laagjes kunnen van groot belang zijn voor het zettingsgedrag van funderingen en voor de verticale (on)doorlatendheid van de grond.

Verder kunnen met de piëzo-conus, met name via de u_1 -meting, sterk gelaagde structuren van zand en klei onderscheiden worden van homogene lagen hetgeen op basis van conusweerstand en plaatselijke wrijving in de meeste gevallen niet lukt. Aangetoond is dat het detectievermogen van de u_1 -meting veel hoger is dan van de u_2 -meting.

Wateroverspanningindex B_q

Met de wateroverspanningindex B_q kan een meer nauwkeurige classificatie van de grondsoort worden verkregen. Deze index is de verhouding van de wateroverspanning en de netto conusweerstand q_{net} , zijnde de gemeten conusweerstand q_c gecorrigeerd voor de waterspanning op het netto oppervlak van de sondeerconus, rekeninghoudend met de heersende effectieve verticale spanning op het betreffende niveau. De wateroverspanningindex B_q wordt als volgt berekend:

$$B_q = \beta \cdot (u_1 - u_0) / q_{net} \quad \text{of} \quad B_q = (u_2 - u_0) / q_{net}$$

waarin:

- β = factor voor de verschillende grondsoorten voor omrekening van u_1 naar u_2 ; standaard wordt hiervoor aangehouden 0,8, zijnde normaal geconsolideerde kleien (zie hierna volgende tabel);
- q_{net} = $q_t - \sigma_{v0}$ = netto conusweerstand;
- q_t = $q_c + (1-a) \cdot \{\beta \cdot (u_1 - u_0) + u_0\}$ voor een filter in de conuspunt;
- = $q_c + (1-a) \cdot u_2$ voor een filter direct achter de conuspunt;
- σ_{v0} = de verticale grondspanning; standaard wordt hierbij uitgegaan van een gemiddeld volumiek gewicht van de bodemlagen van 14 kN/m^3 en een grondwaterstand op 1 m beneden maaiveld;
- a = netto oppervlakteverhoudingscoëfficiënt van de conus i.v.m. de spleet achter de conuspunt;
- u_1 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing *in* de punt;
- u_2 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing *achter* de punt;
- u_0 = de hydrostatische stijghoogte; standaard wordt hiervoor in de berekening een niveau uitgegaan van 1 m beneden maaiveld.

Voor andere grondsoorten zijn de β -factoren in onderstaande tabel gegeven.

| Grond gedrag | β -factor |
|--------------------------------|-----------------------|
| Normaal geconsolideerde klei | 0,6 - 0,8 |
| Licht overgeconsolideerde klei | 0,5 - 0,7 |
| Sterk overgeconsolideerde klei | 0 ¹⁾ - 0,3 |
| Leem samendrukbaar | 0,5 - 0,6 |
| Leem, vast en dilatant gedrag | 0 ¹⁾ - 0,2 |
| Zand siltig, los gepakt | 0,2 - 0,4 |

¹⁾ Bij meting van de waterspanning achter de conuspunt worden in bepaalde gevallen negatieve waterspanningen gemeten. Deze waarden geven nauwelijks een indicatie van de doorlatendheid, doch alleen over het materiaalgedrag.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Dissipatietest

Het is ook mogelijk het sondeerproces op een bepaalde diepte tijdelijk te stoppen en de afname van de wateroverspanning (dissipatie) als functie van de tijd te registreren. Daarna kan het sondeerproces worden voortgezet.

In doorlatende gronden geeft de dissipatietest een goed beeld van de heersende hydrostatische waterspanning en daarmee van de stijghoogte. Het betreft slechts een indicatie aangezien de meetnauwkeurigheid beperkt is. Door het uitvoeren van meerdere metingen in een grondlaag en de gemiddelde waarde van de stijghoogte te bepalen kan een beduidend hogere nauwkeurigheid worden behaald. Ervaring leert dat de onnauwkeurigheid circa 0,5 m bedraagt. Voor een meer nauwkeurige bepaling en de optredende fluctuaties zijn peilbuismetingen over een langere waarnemingsperiode nodig, afhankelijk van het doel.

In slecht doorlatende, cohesieve lagen kan met behulp van de dissipatietest een indicatie van de consolidatiecoëfficiënt en daarmee van de verticale (on)doorlatendheid worden verkregen. Hierbij dient de dissipatietest te worden voortgezet totdat de wateroverspanning tenminste met 50 % is afgenomen. In de praktijk komt dat in zand overeen met circa 1/2 uur à 3/4 uur. Uit berekeningen en kwalitatieve vergelijking van de metingen wordt inzicht verkregen in het consolidatiegedrag van de grond. Voor het vaststellen van de heersende hydrostatische waterspanning in kleilagen is de dissipatietest in de meeste gevallen weinig geschikt, vanwege de benodigde lange aanpassingstijd en de onnauwkeurigheid.

Klassenindeling EN-ISO 22476-1

Voorafgaand aan de uitvoering diende een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse met bijbehorende toelaatbare meetonzekerheid het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten parameters.

Door invoering van de Eurocode is op Europees niveau de internationale sondeernorm EN-ISO 22476-1 "Electrical cone and piezocone testing" ontwikkeld, welke de oorspronkelijke NEN 5140 heeft vervangen. De nieuwe elektrische sondeernorm **EN-ISO 22476-1** is in opzet vergelijkbaar met de oude Nederlandse norm NEN 5140 voor elektrische sonderingen. Een verschil tussen norm **EN-ISO 22476-1** met NEN 5140 is dat in de nieuwe norm de nauwkeurigheid van de meetresultaten wordt gekoppeld aan het toepassingsgebied met bijbehorend bodemkenmerken / geschiktheid voor interpretatie en afleiding van bodemparameters. Verder is de meting van de waterspanning genormeerd.

In de Europese tabel van sondeerklassen worden de sondeerklassen ingedeeld naar de toepassing van de sondering, zie onderstaande tabel.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

| Toepassing Klasse | Test type | Gemeten parameter | Toegestane minimum nauwkeurigheid ^a | Maximum lengte tussen metingen | Gebruik | |
|---|------------|--|---|--------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| | | | | | Grondsoort ^b | Interpretatie ^c |
| 1 | TE 2 | Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning Helling Sondeerlengte | 35 kPa of 5 % 5 kPa of 10 % 10kPa of 2 % 2° 0,1 m of 1% | 20 mm | A | G, H |
| 2 | TE1 TE2 | Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning Helling Sondeerlengte | 100 kPa of 5 % 15 kPa of 15 % 25 kPa of 3 % 2° 0,1 m of 1 % | 20 mm | A B C D | G, H* G, H G, H G, H |
| 3 | TE1 TE2 | Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning ^d Helling Sondeerlengte | 200 kPa of 5 % 25 kPa of 15 % 50 kPa of 5 % 5° 0,2 m of 2 % | 50 mm | A B C D | G G, H* G, H G, H |
| 4 | TE1 | Conus weerstand Mantel wrijving Sondeerlengte | 500 kPa of 5 % 50 kPa of 20 % 0,2 m of 1 % | 50 mm | A B C D | G* G* G* G* |
| NOOT 1 Richtlijnen voor gebruik van Tabel 2 zijn gegeven in bijlage F. | | | | | | |
| NOOT 2 Voor uiterst slappe gronden maken soms nog hogere nauwkeurigheden noodzakelijk. | | | | | | |
| ^a De toegestane minimum nauwkeurigheid van de gemeten parameters is de grootste van de twee genoemde. De relatieve nauwkeurigheid geldt voor de gemeten waarde en niet voor het meetbereik. | | | | | | |
| ^b Volgens ISO 14688-2: A Homogene gronden bestaande uit zeer slappe tot stijve kleien (en silt) ($q_c < 3$ MPa) B Gemengde bodemprofielen met slappe tot stijve kleien ($q_c \leq 3$ MPa) en matig vaste tot vaste zanden (conusweerstand $5 \text{ MPa} \leq q_c < 10$ MPa) C Gemengde bodemprofielen met stijve kleien (conusweerstand $1,5 \text{ MPa} \leq q_c < 3$ MPa) en zeer dichte zanden ($q_c > 20$ MPa) D Zeer stijve tot harde kleien ($q_c \geq 3$ MPa) en zeer vaste grove gronden ($q_c \geq 20$ MPa) | | | | | | |
| ^c G vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een laag niveau van onzekerheid G* indicatieve vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een hoog niveau van onzekerheid H interpretatie met betrekking tot ontwerp met een laag niveau van onzekerheid H* interpretatie met betrekking tot ontwerp met een hoog niveau van onzekerheid | | | | | | |
| ^d Waterspanning kan alleen worden gemeten als TE2 wordt toegepast. | | | | | | |

Voor projecten, waarbij parameters op basis van Tabel 2.b NEN 9997-1 worden afgeleid, is een hoge nauwkeurigheidsklasse gewenst. Het is echter in een bodemgesteldheid met zowel zeer slappe grondlagen als zeer vaste zandlagen met hoge conusweerstand onmogelijk om aan de eisen van toepassing klasse 1 voldoen zoals ook blijkt uit de bovenstaande tabel. Het bij Fugro gehanteerde meetsysteem voor sonderen is bijzonder nauwkeurig door toepassing van digitale conussen, strikte kwaliteitscontroles en calibraties. In de praktijk is gebleken dat standaard Fugro sonderingen in de nieuwe norm voor het overgrote deel (>95%) in toepassingsklasse 2 vallen. Sonderingen volgens toepassingsklasse 3 in de nieuwe norm zijn vergelijkbaar met sonderingen volgens klasse 2 van de oude NEN 5140.

Toepassingklasse 1 sonderingen kunnen alleen met speciale gevoelige conussen met een beperkt meetbereik en een kleibodemprofiel met $q_c < 3$ MPa worden bereikt. In bodemprofielen waarin zowel zeer slappe lagen als zeer vaste lagen voorkomen kan de hoogste meetnauwkeurigheid van klasse 1 enigszins worden benaderd door aanvullende maatregelen en procedures. Toepassingklasse 2 sonderingen kunnen in bodemprofielen, waarin zowel zeer slappe lagen als zeer vaste lagen voorkomen, alleen worden verkregen door toepassing van digitale conussen met regelmatige calibraties, aanvullende uitvoeringsmaatregelen en kwaliteitscontroles. Toepassingklasse 1 is in deze bodem niet haalbaar. De enige praktische indicatie over de bereikte sondeerklasse is controle van calibraties en 0-puntsverlopen tussen het begin en eind van de sondering.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

In de praktijk komt het af en toe voor dat sonderingen worden uitgevoerd, waarbij door de opdrachtgever is aangegeven dat de maaiveldhoogte niet ten opzichte van een vast referentiepeil (NAP) behoeft te worden vastgelegd. Deze sonderingen voldoen derhalve op dit punt niet aan **EN-ISO 22476-1**.

Klassenindeling NEN 5140

De norm NEN 5140 ging uit van vier kwaliteitsklassen. Voorafgaand aan de uitvoering diende een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse met bijbehorende toelaatbare meetonzekerheid het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten conusweerstand, plaatselijke wrijvingsweerstand en diepte, zoals blijkt uit de onderstaande tabel.

| klasse | Meetgrootheid | toelaatbare meetonzekerheid | meetinterval |
|--------|---------------------------------|-----------------------------|--------------|
| 1 | Conusweerstand | 0,05 MPa of 3% | 20 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,01 MPa of 10% | |
| | Helling | 2° | |
| | Sondeerdiepte | 0,2 m of 1 % | |
| 2 | Conusweerstand | 0,25 MPa of 5% | 50 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,05 MPa of 15% | |
| | Helling | 2° | |
| | Sondeerdiepte | 0,2 m of 2 % | |
| 3 | Conusweerstand | 0,5 MPa of 5% | 100 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,05 MPa of 20% | |
| | Helling | 5° | |
| | Sondeerdiepte | 0,2 m of 2 % | |
| 4 | Conusweerstand | 0,5 MPa of 5% | 100 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,05 MPa of 20% | |
| | Sondeerlengte | 0,1 m of 1% | |

Opmerking: De toelaatbare meetonzekerheid is de grotere waarde van de absolute meetonzekerheid en de relatieve meetonzekerheid. De relatieve meetonzekerheid geldt voor de meetwaarde en niet voor het meetbereik.

Vergelijking van de gespecificeerde nauwkeurigheden van de NEN 5140 en NEN-EN-ISO 22476-1 laat zien dat de nauwkeurigheid van de meest in NL gehanteerde sondeerklasse 2 volgens NEN 5140 iets hoger ligt dan die van de toepassingklasse 3 volgens de ISO norm.

5 Milieuhygiënisch onderzoek (verkennend bodemonderzoek)

Verantwoording

Titel: Milieuhygiënisch onderzoek: Project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
Mastnummer: 668

Projectnummer: B02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 21 juli 2015

Auteur(s): M.N.J. Meuwissen

Gecontroleerd door: J. Assink

Paraaf gecontroleerd:



Goedgekeurd door: L.N.J.M. van der Drift

Paraaf goedgekeurd:



Contact: TenneT380kVnw@arcadis.nl



INHOUDSOPGAVE

5.1. Inleiding

5.2. Vooronderzoek

5.3. Veld- en laboratoriumonderzoek

5.4. Resultaten veldonderzoek

5.5. Resultaten laboratoriumonderzoek

5.6. Evaluatie

5.7. Bijlagen H5

Bijlage 5-1: Tekening met situering boringen en peilbuis

Bijlage 5-2: Analysecertificaten

Bijlage 5-3: Toetsing analyseresultaten

Bijlage 5-4: Toetsingskader

Bijlage 5-5: Kwaliteitsborging

Bijlage 5-6: Veldwerkverklaring

5.1 *Inleiding*

5.1.1 *Algemeen*

De strategie voor de uitvoering van het verkennend bodemonderzoek voor de landbodem is gebaseerd op de NEN 5740, Bodem – Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem, uitgegeven door het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI) januari 2009.

Naast een verkennend bodemonderzoek is een waterbodemonderzoek in de watergangen op de locatie uitgevoerd. De strategie voor de uitvoering van het waterbodemonderzoek is gebaseerd op de NEN 5720, Bodem – Waterbodem – Strategie voor het uitvoeren van verkennend onderzoek- Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van waterbodem en baggerspecie, uitgegeven door het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI) november 2009.

5.1.2 *Aanleiding en doelstelling*

De aanleiding voor het uitvoeren van het verkennend bodemonderzoek en het waterbodemonderzoek is een bodemingreep. In verband hiermee is inzicht in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond en grondwater) en waterbodem noodzakelijk.

De doelstelling van het onderzoek is het vaststellen van de milieuhygiënische bodemkwaliteit van de onderzoekslocatie. Het verkennend bodem- en waterbodemonderzoek is bedoeld om aan te tonen of er mogelijk sprake is van verontreinigde grond en slib.

5.1.3 *Kwaliteitsborging en onafhankelijkheid*

Voor informatie omtrent kwaliteitsborging, zie bijlage 5-5.

Voor de onafhankelijkheidsverklaring van de milieudeskundigen, zie bijlage 5-6.

5.1.4 *Opbouw van het rapport*

In het voorliggende rapport komen de volgende aspecten aan de orde:

- De resultaten van het vooronderzoek (paragraaf 5.2);
- De uitgevoerde veld- en laboratoriumwerkzaamheden (paragraaf 5.3);
- De resultaten van het veldonderzoek (paragraaf 5.4);
- De resultaten van het laboratoriumonderzoek en de interpretatie (paragraaf 5.5);
- Een evaluatie van de onderzoeksresultaten, toetsing van de gekozen onderzoekshypothese en conclusies en aanbevelingen (paragraaf 5.6).

De bijbehorende tekeningen, boorprofielen en analysecertificaten zijn als bijlage opgenomen.

5.2 *Vooronderzoek*

5.2.1 *Algemeen*

In deze paragraaf worden de resultaten van het vooronderzoek besproken. Dit resulteert in een hypothese over de mate van verdenking ten aanzien van bodemverontreiniging op de locatie.

Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5717 en 5725 met uitzondering van de financieel/juridische aspecten. De resultaten van het vooronderzoek zijn in de volgende paragrafen weergegeven.

5.2.2 *Locatiegegevens*

Voor gedetailleerde informatie van de locatie wordt verwezen naar hoofdstuk 1.

5.2.3 *Geraadpleegde bronnen*

Bij het verzamelen van de historische gegevens zijn verschillende bronnen geraadpleegd. In tabel 5.2.1 zijn de bronnen vermeld. Bij elke bron is een toelichting opgenomen. In paragraaf 5.2.4 zijn de resultaten van het vooronderzoek toegelicht.

Tabel 5.2.1: Overzicht geraadpleegde bronnen tijdens vooronderzoek

| Bron | Korte toelichting |
|-----------------------------|--|
| Provincie Groningen | Bodeminformatie van de provincie: http://geoservices.provinciegroningen.nl/Flamingo/Kaarten/bodeminformatie/ |
| Waterschap Noorderzijlvest | Telefonisch contact dhr. Bakker en dhr. Van der Klok, 13 – 14 sept 2012 |
| Overige bronnen (archieven) | Indien bovengenoemde bronnen hiertoe aanleiding geven, zijn de archiefbezoeken uitgevoerd om aanvullende informatie te verkrijgen |

5.2.4 Resultaten dossieronderzoek

Uit de beschikbare gegevens, verkregen uit bovengenoemde bronnen (tabel 5.2.1), blijkt dat ter plaatse van de mastvoet geen (water-)bodemonverontreiniging wordt verwacht. De aangetroffen informatie gaf geen aanleiding tot het uitvoeren van aanvullend (archief)onderzoek. De locatie kan derhalve beschouwd worden als onverdacht.

5.2.5 Resultaten terreininspectie

De terreininspectie is uitgevoerd door M. la Crois op 23-4-2015. Tijdens de terreininspectie zijn de volgende onderdelen aan de orde gekomen:

- Huidig terreingebruik;
- Verhardingen en vloeren;
- Boven- en ondergrondse tanks (en vul- en ontluuchtingspunten), stookplaatsen, (half)verhardingslagen, ophogingen, storthopen, dempingen en ontgravingen;
- Mogelijke asbestverdenking;
- Mogelijk gesprek met eigenaar en de resultaten hiervan.

Tijdens de terreininspectie zijn geen bijzonderheden aangetroffen .

Er zijn bij de milieukundige werkzaamheden en inspecties geen bijzonderheden waargenomen m.b.t. drainage (geen volledige drainage-inspectie uitgevoerd).

5.2.6 Bodemopbouw en geohydrologie

De regionale bodemopbouw is weergegeven in onderstaande tabel 5.2.2. De gegevens uit deze tabel zijn ontleend aan www.dinoloket.nl aangevuld met de lokale locatie specifieke gegevens zoals naar voren komt uit de sonderingen uitgevoerd in het kader van het geotechnische onderzoek (zie hoofdstuk 4) en de handboringen voor het cultuurtechnisch onderzoek (zie hoofdstuk 2).

Tabel 5.2.2: Regionale bodemopbouw

| Globale diepte (m NAP) | Samenstelling | Geohydrologische eenheid | Formatie |
|------------------------|---------------|--------------------------|------------------------|
| -0,24 tot -6 | klei en zand | deklaag | Formatie van Naaldwijk |
| -6 tot -10 | zand | watervoerende laag | Formatie van Boxtel |
| -10 tot -34 | zand en klei | slechtdoorlatende laag | Peelo Formatie |

Oppervlaktewaterpeilen

Het peil van de rond de mastlocatie gelegen oppervlaktewater bedraagt circa -1,17 m NAP. Dit is gebaseerd op het AHN2 (Algemeen Hoogtebestand Nederland) en de veldmetingen van het slootprofiel.

Freatisch grondwater

De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) geeft de grondwaterstandsfluctuatie zone aan. Deze kunnen in het veld terug te vinden zijn als hydromorfe profielkenmerken. Op basis van de hydromorfe profielkenmerken in boringen op de locatie is een gemiddelde GHG af te leiden van 0,40 m -mv en de GLG op 1,08 m -mv. Bij een maaiveldniveau van -0,24 m NAP komt dit overeen met een GHG van -0,64 m NAP en een GLG van -1,32 m NAP.

De in peilbuis 66801-1 met filterdiepte 2,00 tot 3,00 m -mv tijdens de veldwerkzaamheden opgenomen freatische stijghoogte is weergegeven in onderstaande tabel. De waarden ten opzichte van maaiveld zijn met de maaiveldhoogte van -0,34 m NAP bij de peilbuis vertaald naar een waarde ten opzichte van NAP.

Tabel 5.2.3: Ondiepe stijghoogte peilbuis 66801-1

| Datum | Stijghoogte (m -mv) | Stijghoogte (m NAP) |
|------------|---------------------|---------------------|
| 04/23/2015 | 0,80 | -1,14 |
| 04/30/2015 | 0,74 | -1,08 |

De locatie is niet gelegen in een waterwingebied of boringsvrije zone.

5.2.7 Resultaten voorgaande bodemonderzoeken

Er zijn geen bodemonderzoeken bekend die zijn uitgevoerd op deze locatie, of de informatie over de bodemonderzoeken resulteert niet in een gewijzigde onderzoekshypothese of -strategie.

5.2.8 Opstelling onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie

Conform de aanpak van de NEN 5740 dient, op basis van de resultaten van het vooronderzoek een onderzoekshypothese te worden vastgesteld. De hypothese geeft het volgende aan:

- Of de bodem naar verwachting wel of niet verontreinigd is;
- De aard van de verontreinigende stoffen;
- De plaats van voorkomen van de verontreinigende stoffen;
- Of de stoffen worden verwacht in grond en/of grondwater.

De onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie voor het verkennend bodemonderzoek is onverdacht (ONV). De onderzoeksstrategie voor het verkennend waterbodemonderzoek is overig water, lintvormig, lichte onderzoeksinspanning (OLL).

In paragraaf 5.3 is de onderzoeksstrategie (boringen, peilbuizen en analyses) uitgewerkt in de vorm van een onderzoeksinspanning (veldwerk en laboratorium).

5.3 Veld- en laboratoriumonderzoek

5.3.1 Veldonderzoek

Het veldonderzoek is verricht op 23-4-2015 volgens de geldende richtlijnen. Het veldwerk heeft bestaan uit de volgende werkzaamheden:

- Het uitvoeren van een terreininspectie;
- Het uitvoeren van 6 handboringen;
- Het zintuiglijk beoordelen van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal op bodemkundige eigenschappen en op eventueel aanwezige verontreinigingskenmerken, inclusief eventuele asbestverdachte materialen;
- Het nemen van monsters van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal. De monstertrajecten zijn weergegeven aan de rechterzijde van de boorprofielen in bijlage 1-1;
- Het plaatsen van een peilbuis met een filterlengte van 1,0 m in een van de diepere boorgaten en opnemen grondwaterstand;
- Het doorpompen van de peilbuis direct na plaatsing hiervan.

Onderstaande werkzaamheden zijn op 28-4-2015 verricht:

- Het uitvoeren van dertig boringen in de watergangen ter plaatse van de bouwweg;
- Het nemen van drie waterbodemonsters ter plaatse van de bouwweg.

Onderstaande werkzaamheden zijn op 30-4-2015 verricht:

- Het opnemen van de grondwaterstand in de peilbuis;
- Het verrichten van veldmetingen: bepalen van de zuurgraad (pH) en het elektrisch geleidingsvermogen (Ec) van het grondwater;
- Het nemen van grondwatermonsters uit de peilbuis.

5.3.2 Laboratoriumonderzoek

Een overzicht van het aantal en van de verrichte laboratoriumanalyses is weergegeven in tabel 5.3.1 en 5.3.2.

Tabel 5.3.1: Overzicht veld- en laboratoriumonderzoek verkennend bodemonderzoek

| Onderzoeks-Strategie | Aantal boringen en peilbuizen | | | Aantal en soort analyses | | | |
|----------------------|-------------------------------|-----------|------------------------|--------------------------|--|------------|----------------------------|
| | 0,5 m -mv | 4,0 m -mv | 6,0 m -mv met peilbuis | Grond | | Grondwater | |
| ONV | 4 | 1 | 1 | 2 | Standaardpakket grond incl. lutum en organische stof | 1 | Standaardpakket grondwater |

* In de boorprofielen zijn nog 2 boringen opgenomen (boring 66807 en 66808). Deze boringen maken geen deel uit van het milieukundig bodemonderzoek, maar horen bij het civieltechnische en geohydrologisch onderzoek.

Tabel 5.3.2: Overzicht veld- en laboratoriumonderzoek waterbodemonderzoek

| Boring | Monster | Analyse |
|----------|----------|---|
| 668001BS | 668001BS | Pakket A: Standaard waterbodemonderzoek regionale wateren |
| 668002BS | 668002BS | Pakket A: Standaard waterbodemonderzoek regionale wateren |
| 668003BS | 668003BS | Pakket A: Standaard waterbodemonderzoek regionale wateren |

Voor de toegepaste methoden bij het laboratoriumonderzoek wordt verwezen naar bijlage 5-2.

5.3.3 Afwijkingen van de onderzoeksstrategie

Er zijn geen afwijkingen geweest van de onderzoeksstrategie.

5.4 Resultaten veldonderzoek

5.4.1 Bodemopbouw en grondwatergegevens

De resultaten van de bodemkundige beoordeling van de boringen zijn in bijlage 1-1 in de vorm van boorprofielen weergegeven. Op basis van deze boorprofielen kan de bodemopbouw als volgt worden beschreven.

- Vanaf maaiveld tot circa 1,8 à 1,9 m -mv bevindt zich matig siltige klei;
- Vanaf 1,8 à 1,9 m -mv tot 6,0 m -mv (is maximale boordiepte) is zeer fijn zand aangetroffen.

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de veldmetingen van het grondwater weergegeven.

Tabel 5.4.1: Resultaten veldmetingen grondwater

| Peilbuis | Filterstelling (m -mv) | Grondwaterstand (m -mv) | pH (-) | Ec (µS/cm) |
|----------|------------------------|-------------------------|--------|------------|
| 66801-1 | 2,0 – 3,0 | 0,74 | 7,19 | 1100 |

5.4.2 Zintuiglijke waarnemingen

Tijdens het veldwerk zijn er zintuiglijk geen waarnemingen gedaan die duiden op een verontreiniging.

5.4.3 Monsteselectie

De selectie van de te analyseren grondmonsters, zoals genoemd in onderstaande tabel, heeft plaatsgevonden op basis van de in de voorgaande paragrafen genoemde resultaten van het veldonderzoek.

De monsters zijn dusdanig geselecteerd dat, na uitvoering van de analyses, een zo representatief mogelijk beeld verkregen wordt van de milieuhygiënische kwaliteit van boven- en ondergrond. Voor de situering van de boringen en peilbuis wordt verwezen naar bijlage 5-1.

Tabel 5.4.2: Monsterselectie

| Monstercode | Monstertraject (m -mv) | Boringnummers | Analysepakket |
|-------------|------------------------|--|--|
| MMb01 | 0,0 – 0,3 | 66801-1, 66802-1, 66803-1, 66804-1, 66805-1, 66806-1 | Standaardpakket grond incl. lutum en organische stof |
| MMog01 | 0,3 – 1,8 | 66801-2, 66802-2, 66801-3, 66802-3, 66801-4, 66802-4 | Standaardpakket grond incl. lutum en organische stof |

In het kader van het waterbodemonderzoek zijn in drie watergangen tien steken genomen, waaruit in het veld drie mengmonsters zijn samengesteld. Het betreft drie mengmonsters ter plaatse van de bouwweg. De waterbodem uit de boringen in de watergangen (668001BS, 668002BS en 668003BS) is bemonsterd en geanalyseerd op het pakket A: Standaard waterbodem regionale wateren.

5.5 Resultaten laboratoriumonderzoek

5.5.1 Analyseresultaten

De analysecertificaten met de resultaten van het laboratoriumonderzoek en een toelichting op de toegepaste analysemethoden zijn weergegeven in bijlage 5-2. In bijlage 5-3 zijn de getoetste analyseresultaten weergegeven.

5.5.2 Toetsingskader

Zie bijlage 5-4.

5.5.3 Overschrijdingen

Uit de toetsing van de gemeten waarden blijkt dat in het grondwatermonster gehalten boven de toetsingswaarden zijn aangetroffen. Overschrijdingen zijn weergegeven in tabel 5.5.1 en 5.5.2 (grond), tabel 5.5.3 (grondwater) en tabel 5.5.4 (waterbodem).

Tabel 5.5.1: Overschrijdingen van de toetsingswaarden grondmonsters (Circulaire bodemsanering)

| Monster | Monstertraject (m -mv) | Boringnummers | Mate van verontreiniging | | |
|---------|------------------------|--|--------------------------|----|-----|
| | | | > AW | >T | > I |
| MMb01 | 0,0 – 0,3 | 66801-1, 66802-1, 66803-1, 66804-1, 66805-1, 66806-1 | - | - | - |
| MMog01 | 0,3 – 1,8 | 66801-2, 66802-2, 66801-3, 66802-3, 66801-4, 66802-4 | - | - | - |

> AW : overschrijding van de Achtergrondwaarde

> T : overschrijding van de Tussenwaarde

> I : overschrijding van de Interventiewaarde

- : geen overschrijding

Tabel 5.5.2: Overschrijdingen van de toetsingswaarden grondmonsters (Besluit bodemkwaliteit)

| Monster | Monstertraject (m -mv) | Boringnummers | Bodemkwaliteitsklasse generiek beleid | | | |
|---------|------------------------|--|---------------------------------------|-------|------|-------------------|
| | | | > AW | > MWw | >MWi | Oordeel* |
| MMb01 | 0,0 – 0,3 | 66801-1, 66802-1, 66803-1, 66804-1, 66805-1, 66806-1 | - | - | - | Achtergrondwaarde |
| MMog01 | 0,3 – 1,8 | 66801-2, 66802-2, 66801-3, 66802-3, 66801-4, 66802-4 | - | - | - | Achtergrondwaarde |

> AW : overschrijding van de Achtergrondwaarde

> MWw : overschrijding van de maximale waarde Wonen

> MWi : overschrijding van de maximale waarde Industrie

- : geen overschrijding

* : het betreft hier een indicatief oordeel van de af te voeren grond

Tabel 5.5.3: Overschrijdingen van toetsingswaarden grondwatermonsters (Circulaire bodemsanering)

| Peilbuis | Filterstelling (m -mv) | Mate van verontreiniging | | |
|----------|------------------------|--------------------------|-----|-----|
| | | > S | > T | > I |
| 66801-1 | 2,0 – 3,0 | Barium | - | - |

> S : overschrijding van de Streefwaarde

> T : overschrijding van de Tussenwaarde

> I : overschrijding van de Interventiewaarde

- : geen overschrijding

Tabel 5.5.4 Overschrijdingen van toetsingswaarden waterbodemonsters (Besluit Bodemkwaliteit)

| Monster | Toetsing verspreiding op aangrenzend perceel | Toetsing toepassen in oppervlaktewater |
|----------|--|--|
| 668001BS | Verspreidbaar | Altijd toepasbaar |
| 668002BS | Verspreidbaar | Altijd toepasbaar |
| 668003BS | Verspreidbaar | Altijd toepasbaar |

Conclusie

In de grond zijn geen verontreinigingen aangetoond. In het grondwater is een lichte verhoging van de parameter barium aangetoond.

De waterbodem is beoordeeld als verspreidbaar en altijd toepasbaar.

5.6 Evaluatie

5.6.1 Algemeen

In dit hoofdstuk vindt de evaluatie plaats van de resultaten van het veld- en laboratoriumonderzoek. Op basis hiervan is de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond, grondwater en waterbodem) beschreven.

5.6.2 Milieuhygiënische kwaliteit van de bodem

Uit de resultaten van het laboratoriumonderzoek blijkt het volgende:

- In de boven- en ondergrond zijn geen verontreinigingen aangetoond;
- In het grondwater is een lichte verhoging van de parameter barium aangetoond. Licht verhoogde concentraties barium komen in de omgeving vaker voor en zijn van nature aanwezig;
- De waterbodem is beoordeeld als verspreidbaar en altijd toepasbaar.

5.6.3 Conclusies en aanbevelingen

Uit het uitgevoerde bodemonderzoek kan het volgende worden geconcludeerd:

- Visueel zijn er in de boorprofielen geen aanwijzingen dat er sprake is van bodemverontreiniging;
- Op basis van de gemeten gehalten in grond en grondwater wordt de hypothese 'onverdacht' bevestigd;
- In zowel grond als grondwater wordt voor geen van de geanalyseerde parameters de waarde voor nader onderzoek (tussenwaarde) of de interventiewaarde overschreden;
- De waterbodem in de watergangen is beoordeeld als verspreidbaar en altijd toepasbaar;
- De gevonden gehalten in de bodem vormen in milieuhygiënische zin geen belemmering voor het toekomstige gebruik van de locatie.

Indien er grond van de locatie vrijkomt voor hergebruik elders, moet er rekening mee worden gehouden dat deze niet zonder meer vrij toepasbaar is. Op hergebruik van grond en baggerspecie is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. Hiervoor geldt een andere onderzoeksstrategie.

5.7 Bijlagen H5

Bijlage 5-1: Tekening met situering boringen en peilbuis

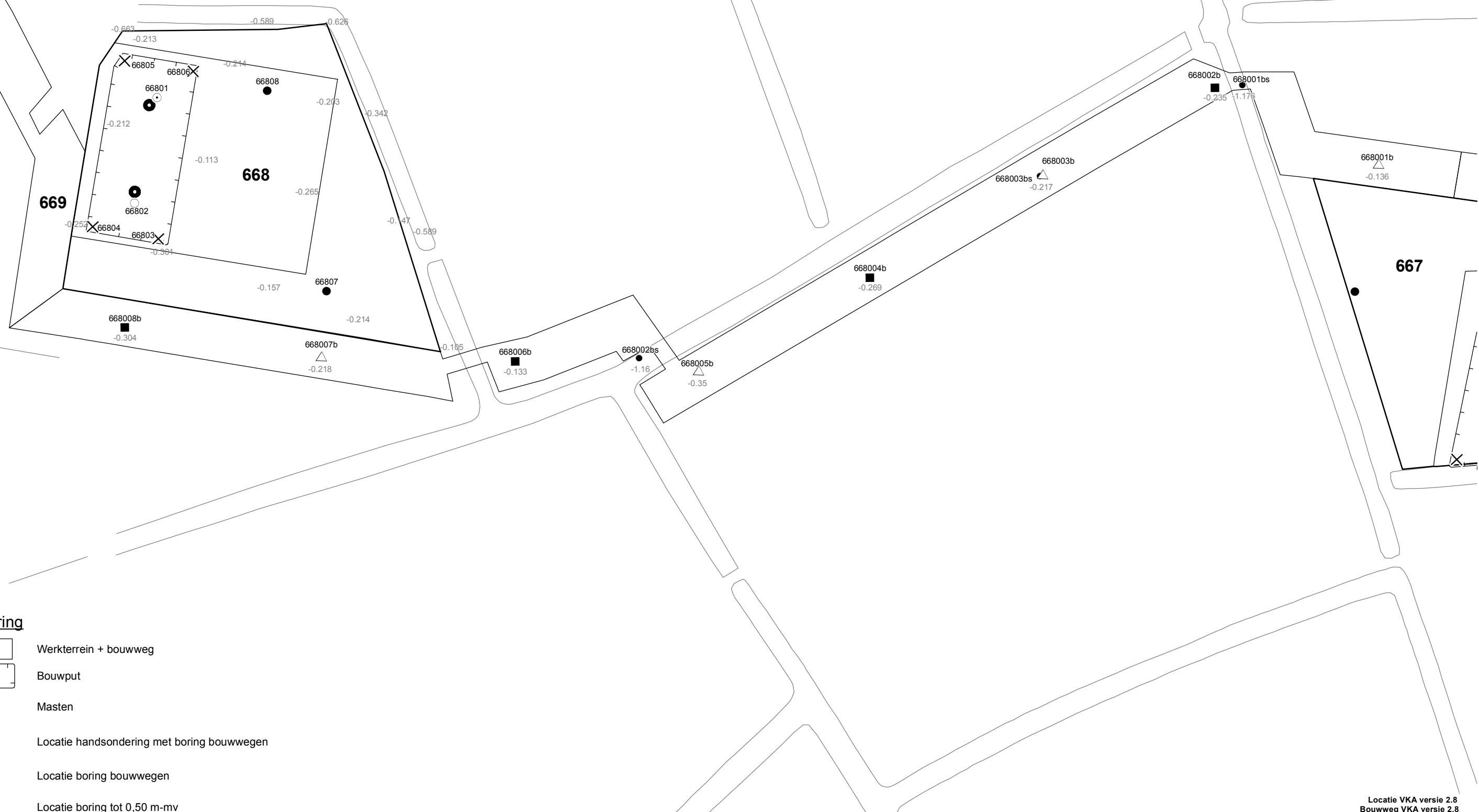
Bijlage 5-2: Analysecertificaten

Bijlage 5-3: Toetsing analyseresultaten

Bijlage 5-4: Toetsingskader

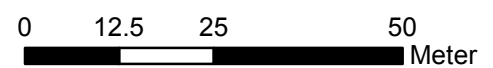
Bijlage 5-5: Kwaliteitsborging

Bijlage 5-6: Veldwerkverklaring



Verklaring

- Werkterrein + bouwweg
- Bouwput
- Masten
- Locatie handsondering met boring bouwwegen
- Locatie boring bouwwegen
- Locatie boring tot 0,50 m-mv
- Locatie boring tot 1,20 m-mv
- Locatie boring tot 4,00 m-mv
- Locatie boring + peilbuis
- SL Locatie slibmonster (Locatie)
- BS Locatie slibmonster (Bouwweg)



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|--------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------|--------------------------------|--------------------------------|
| TITEL | | BOORPUNTEN KAART MAST : 668 | | Noord - West 380 kV | |
| STATUS | GETEKEND DOOR D. Dobri | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER TenneT | |
| | GECONTROLEERD DOOR E. Aldershof | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WIJZIGING | GETEKEND BIJ ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD J. Assink | AFD. | PAR. | SCHAAL 1:1000 | DATUM 1e UITGAVE 26.05.2015 |
| VAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT A3 | NUMMER Mast nr. 668 | WIJZ. NR. 1 |

ARCADIS Regio B.V.
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 06-05-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|---------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015045559/1 |
| Uw project/verslagnummer | 668 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 24-04-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 668 | Certificaatnummer/Versie | 2015045559/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 24-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 06-05-2015/08:23 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Grond; Grond (AS3000) | Pagina | 1/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|----------------------------------|------------|------------|------------|
| Voorbehandeling | | | |
| Cryogeen malen AS3000 | | Uitgevoerd | Uitgevoerd |
| Bodemkundige analyses | | | |
| S Droge stof | % (m/m) | 72.0 | 73.5 |
| S Organische stof | % (m/m) ds | 5.5 | 2.2 |
| Q Gloeirest | % (m/m) ds | 92.1 | 96.3 |
| S Korrelgrootte < 2 µm (Lutum) | % (m/m) ds | 35.1 | 21.4 |
| Metalen | | | |
| S Barium (Ba) | mg/kg ds | 35 | 21 |
| S Cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.23 | <0.20 |
| S Kobalt (Co) | mg/kg ds | 8.8 | 7.0 |
| S Koper (Cu) | mg/kg ds | 9.7 | 6.7 |
| S Kwik (Hg) | mg/kg ds | 0.054 | <0.050 |
| S Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1.5 | <1.5 |
| S Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 19 | 19 |
| S Lood (Pb) | mg/kg ds | 27 | 24 |
| S Zink (Zn) | mg/kg ds | 77 | 52 |
| Minerale olie | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | 4.0 | <3.0 |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <5.0 | <5.0 |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | <5.0 | <5.0 |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | <11 | <11 |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | 5.1 | 8.3 |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6.0 | <6.0 |
| S Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <35 | <35 |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | |
| S PCB 28 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 52 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 101 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 118 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |

| Nr. | Monsteromschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|---|-------------------|-------------|
| 1 | 66801 (0-30) 66802 (0-30) 66803 (0-30) 66804 (0-30) 66805 (0-30) 66806 (0-30) | 23-Apr-2015 | 8550021 |
| 2 | 66801 (30-80) 66801 (80-130) 66801 (130-180) 66802 (30-80) 66802 (80-130) 66802 (130-180) | 23-Apr-2015 | 8550022 |

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 668 | Certificaatnummer/Versie | 2015045559/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 24-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 06-05-2015/08:23 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Grond; Grond (AS3000) | Pagina | 2/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|--|----------|----------------------|----------------------|
| S PCB 138 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 153 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 180 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.0049 ¹⁾ | 0.0049 ¹⁾ |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | |
| S Naftaleen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Fenanthreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Fluorantheen | mg/kg ds | 0.056 | <0.050 |
| S Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Chryseen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.37 | 0.35 ¹⁾ |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|---|-------------------|-------------|
| 1 | 66801 (0-30) 66802 (0-30) 66803 (0-30) 66804 (0-30) 66805 (0-30) 66806 (0-30) | 23-Apr-2015 | 8550021 |
| 2 | 66801 (30-80) 66801 (80-130) 66801 (130-180) 66802 (30-80) 66802 (80-130) 66802 (130-180) | 23-Apr-2015 | 8550022 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A



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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015045559/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|--------|--------------|-----|-----|------------|--|
| 8550021 | 66803 | 1 | 0 | 30 | 0532303559 | 66801 (0-30) 66802 (0-30) 66803 (0-30) |
| 8550021 | 66804 | 1 | 0 | 30 | 0532303571 | |
| 8550021 | 66805 | 1 | 0 | 30 | 0532303484 | |
| 8550021 | 66806 | 1 | 0 | 30 | 0532303560 | |
| 8550021 | 66801 | 1 | 0 | 30 | 0532303489 | |
| 8550021 | 66802 | 1 | 0 | 30 | 0532303487 | |
| 8550022 | 66801 | 2 | 30 | 80 | 0532303493 | 66801 (30-80) 66801 (80-130) 66801 (130-180) |
| 8550022 | 66802 | 2 | 30 | 80 | 0532303564 | |
| 8550022 | 66801 | 3 | 80 | 130 | 0532303488 | |
| 8550022 | 66802 | 3 | 80 | 130 | 0532303563 | |
| 8550022 | 66801 | 4 | 130 | 180 | 0532303485 | |
| 8550022 | 66802 | 4 | 130 | 180 | 0532303486 | |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015045559/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015045559/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|--------------------------------|---------|-----------------|---|
| Droge Stof | W0104 | Gravimetrie | Cf. pb 3010-2 en gw. NEN-ISO 11465 |
| Cryogeen malen AS3000 | W0106 | Voorbehandeling | Cf. AS3000 |
| Organische stof (gloeirest) | W0109 | Gravimetrie | Cf. pb 3010-3 en cf. NEN 5754 |
| Lutum (fractie < 2 µm) | W0171 | Sedimentatie | Cf. pb 3010-4 en cf. NEN 5753 |
| Barium (Ba) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kobalt (Co) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Minerale Olie (GC) (C10 - C40) | W0202 | GC-FID | Cf. pb 3010-7 en gw. NEN-EN-ISO 16703 |
| PCB (7) | W0271 | GC-MS | Cf. pb 3010-8 en gw. NEN 6980 |
| PAK (10 VROM) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287 |
| PAK som AS3000/AP04 | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Arcadis Assen
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 06-05-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|---------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015046764/1 |
| Uw project/verslagnummer | 668 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 29-04-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 668 | Certificaatnummer/Versie | 2015046764/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 29-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 06-05-2015/08:32 |
| | | Bijlage | A, B, C |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Pagina | 1/2 |
| Monstermatrix | Grond; Waterbodem (AS3000) | | |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 | 3 |
|----------------------------------|------------|-----------|---------|---------|
| Bodemkundige analyses | | | | |
| S Droge stof | % (m/m) | 58.8 | 58.0 | 56.1 |
| S Organische stof | % (m/m) ds | 2.9 | 2.9 | 3.8 |
| S Gloeirest | % (m/m) ds | 95.2 | 95.9 | 94.6 |
| S Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 26.2 | 16.6 | 22.7 |
| Metalen | | | | |
| S Barium (Ba) | mg/kg ds | <20 | <20 | <20 |
| S Cadmium (Cd) | mg/kg ds | <0.20 | <0.20 | <0.20 |
| S Kobalt (Co) | mg/kg ds | 7.0 | 4.8 | 7.0 |
| S Koper (Cu) | mg/kg ds | 5.8 | <5.0 | 6.6 |
| S Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1.5 | <1.5 | <1.5 |
| S Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 18 | 13 | 19 |
| S Lood (Pb) | mg/kg ds | 12 | <10 | 15 |
| S Zink (Zn) | mg/kg ds | 42 | 32 | 50 |
| Minerale olie | | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | 6.8 | <3.0 | <3.0 |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | 7.1 | <5.0 | <5.0 |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | 7.7 | <5.0 | <5.0 |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | 14 | <11 | <11 |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | 7.4 | <5.0 | 5.3 |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6.0 | <6.0 | <6.0 |
| S Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | 46 | <35 | <35 |
| Chromatogram olie (GC) | | Zie bijl. | | |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | | |
| S PCB 28 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 52 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 101 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 118 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 138 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|-------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 668001BS (30-45) | 28-Apr-2015 | 8553577 |
| 2 | 668002BS (40-70) | 28-Apr-2015 | 8553578 |
| 3 | 668003BS (30-60) | 28-Apr-2015 | 8553579 |

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNP0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 668 | Certificaatnummer/Versie | 2015046764/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 29-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 06-05-2015/08:32 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Grond; Waterbodem (AS3000) | Pagina | 2/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 | 3 |
|--|----------|----------------------|----------------------|----------------------|
| S PCB 153 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 180 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.0049 ¹⁾ | 0.0049 ¹⁾ | 0.0049 ¹⁾ |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | | |
| S Naftaleen | mg/kg ds | <0.050 | 0.17 | <0.050 |
| S Fenanthreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Chryseen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.35 ¹⁾ | 0.49 | 0.35 ¹⁾ |

Nr. Monsteromschrijving

| Nr. | Monsteromschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|---------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 668001BS (30-45) | 28-Apr-2015 | 8553577 |
| 2 | 668002BS (40-70) | 28-Apr-2015 | 8553578 |
| 3 | 668003BS (30-60) | 28-Apr-2015 | 8553579 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP00227924525
BIC: BNPANL2A



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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Akkoord
Pr.coörd.

KK



TESTEN
RvA LO10

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015046764/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|----------|--------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 8553577 | 668001BS | 1 | 30 | 45 | 0532303221 | 668001BS (30-45) |
| 8553578 | 668002BS | 1 | 40 | 70 | 0532303219 | 668002BS (40-70) |
| 8553579 | 668003BS | 1 | 30 | 60 | 0532303232 | 668003BS (30-60) |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015046764/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015046764/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|---|---------|--------------|---|
| Droge Stof | W0104 | Gravimetrie | Cf. pb 3210-1 en cf. NEN-EN 12880 |
| Organische stof (gloeirest) | W0109 | ICP-RES | Cf. 3210-2a/b en cf. NEN 5754/EN 12879 |
| Lutum (fractie < 2 μ m) (sedimentatie) | W0173 | Sedimentatie | Cf. pb 3210-3 en cf. NEN 5753 |
| Barium (Ba) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kobalt (Co) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Minerale olie (GC) (C10 - C40) | W0202 | GC-FID | Cf. pb 3210-6 en gw. NEN-EN-ISO 16703 |
| Chromatogram M0 (GC) | W0202 | GC-FID | Gelijkw. NEN-EN-ISO 16703 |
| PCB (7) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3210-7 & gw. NEN 6980 |
| PAK som AS3000/AP04 | W0271 | GC-MS | gw. NEN-ISO 18287 |
| PAK (10 VR0M) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3210-5 & gw. NEN-ISO 18287 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

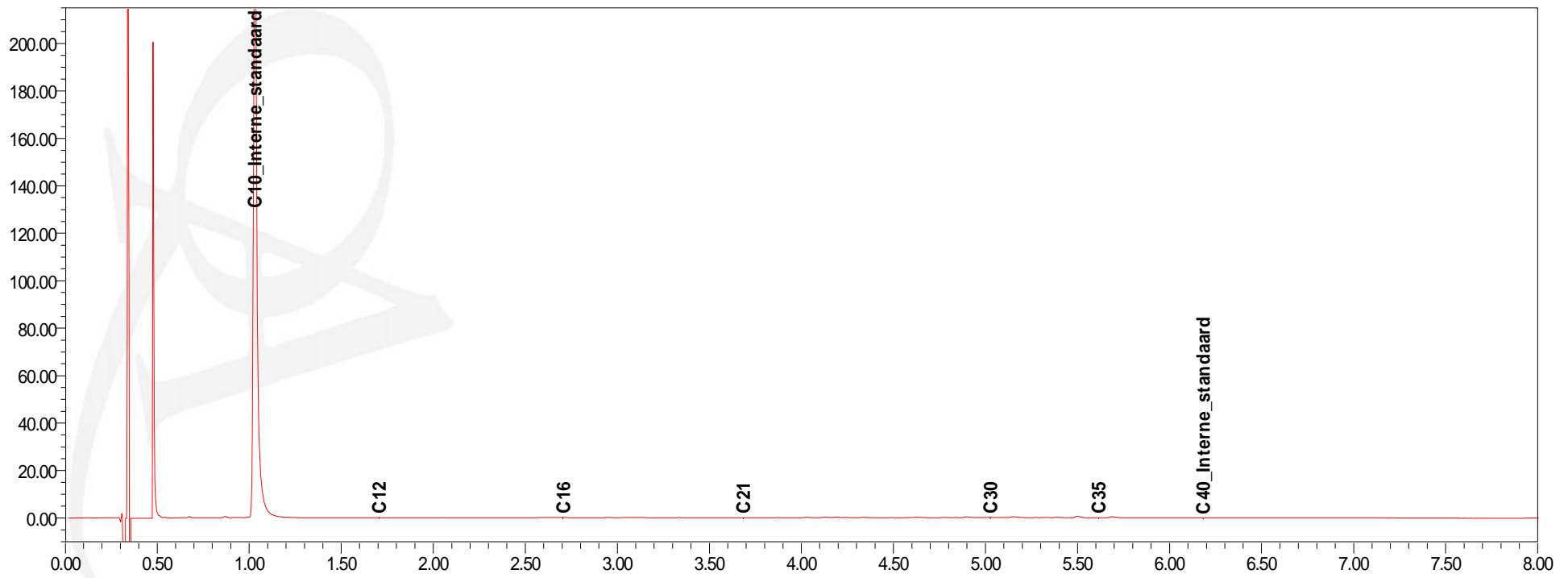
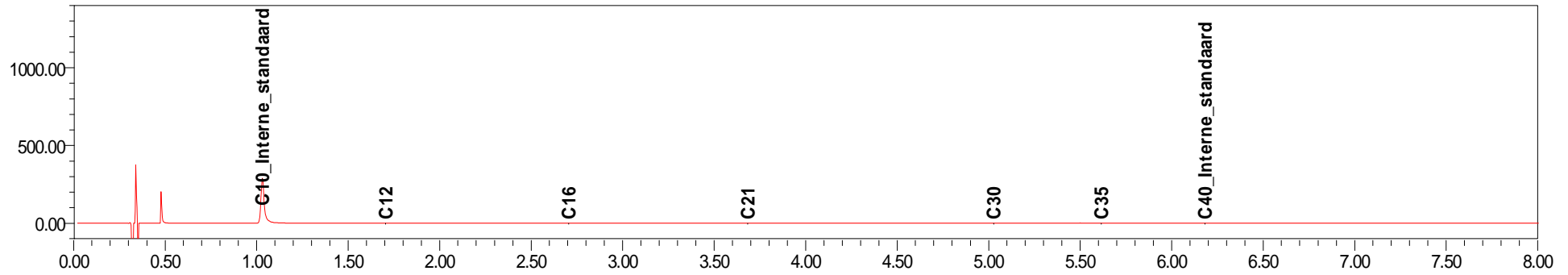
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Chromatogram TPH/Mineral Oil

Sample id.: 8553577

Certificate no.: 2015046764

Sample description.: 668001BS (30-45)



ARCADIS Regio B.V.
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 08-05-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|---------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015048217/1 |
| Uw project/verslagnummer | 668 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 01-05-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 668 | Certificaatnummer/Versie | 2015048217/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 01-05-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 08-05-2015/10:42 |
| | | Bijlage | A, B, C |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Pagina | 1/2 |
| Monstermatrix | Water; Water (AS3000) | | |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 |
|--|---------|--------------------|
| Metalen | | |
| S Barium (Ba) | µg/L | 230 |
| S Cadmium (Cd) | µg/L | <0.20 |
| S Kobalt (Co) | µg/L | <2.0 |
| S Koper (Cu) | µg/L | <2.0 |
| S Kwik (Hg) | µg/L | <0.050 |
| S Molybdeen (Mo) | µg/L | <2.0 |
| S Nikkel (Ni) | µg/L | <3.0 |
| S Lood (Pb) | µg/L | <2.0 |
| S Zink (Zn) | µg/L | 56 |
| Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen | | |
| S Benzeen | µg/L | <0.20 |
| S Toluene | µg/L | <0.20 |
| S Ethylbenzeen | µg/L | <0.20 |
| S o-Xyleen | µg/L | <0.10 |
| S m, p-Xyleen | µg/L | <0.20 |
| S Xylenen (som) factor 0,7 | µg/L | 0.21 ¹⁾ |
| BTEX (som) | µg/L | <0.90 |
| S Naftaleen | µg/L | <0.020 |
| S Styreen | µg/L | <0.20 |
| Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen | | |
| S Dichloormethaan | µg/L | <0.20 |
| S Trichloormethaan | µg/L | <0.20 |
| S Tetrachloormethaan | µg/L | <0.10 |
| S Trichlooretheen | µg/L | <0.20 |
| S Tetrachlooretheen | µg/L | <0.10 |
| S 1,1-Dichloorethaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,2-Dichloorethaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,1,1-Trichloorethaan | µg/L | <0.10 |
| S 1,1,2-Trichloorethaan | µg/L | <0.10 |
| S cis 1,2-Dichlooretheen | µg/L | <0.10 |

| Nr. | Monsteromschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|---------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 66801 (250-350) | 30-Apr-2015 | 8558154 |

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 668 | Certificaatnummer/Versie | 2015048217/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 01-05-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 08-05-2015/10:42 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Water; Water (AS3000) | Pagina | 2/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 |
|--|---------|--------------------|
| S trans 1,2-Dichlooretheen | µg/L | <0.10 |
| CKW (som) | µg/L | <1.6 |
| S Tribroommethaan | µg/L | <0.20 |
| S Vinylchloride | µg/L | <0.10 |
| S 1,1-Dichlooretheen | µg/L | <0.10 |
| S 1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7 | µg/L | 0.14 ¹⁾ |
| S 1,1-Dichloorpropaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,2-Dichloorpropaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,3-Dichloorpropaan | µg/L | <0.20 |
| S Dichloorpropanen som factor 0.7 | µg/L | 0.42 |
| Minerale olie | | |
| Minerale olie (C10-C12) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C12-C16) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C16-C21) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C21-C30) | µg/L | <15 |
| Minerale olie (C30-C35) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C35-C40) | µg/L | <10 |
| S Minerale olie totaal (C10-C40) | µg/L | <50 |

Nr. Monsteromschrijving

1 66801 (250-350)

Datum monstername

30-Apr-2015

Monster nr.

8558154

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015048217/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|--------|--------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 8558154 | 66801 | 1 | 250 | 350 | 0691568164 | 66801 (250-350) |
| 8558154 | 66801 | 2 | 250 | 350 | 0800377658 | |
| 8558154 | | | | | 0691568164 | |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015048217/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015048217/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|--------------------------------|---------|------------|---|
| Xylenen som AS3000 | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Aromaten (BTEXN) | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Barium (Ba) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cobalt (Co) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Styreen | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| VOC1 (11) | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Tribroommethaan (Bromoform) | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Vinylchloride | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,1-Dichlooretheen | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| DiChEtheen som AS3000 | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,1-Dichloorpropaan | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,2-Dichloorpropaan | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,3-Dichloorpropaan | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| DiChlprop. som AS300 | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-2 en gw. NEN EN ISO 15680 |
| Minerale olie (GC) (C10 - C40) | W0215 | LVI-GC-FID | Cf. pb 3110-5 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

ARCADIS Regio B.V.
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 11-05-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|---------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015048218/1 |
| Uw project/verslagnummer | 668 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 01-05-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 668 | Certificaatnummer/Versie | 2015048218/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 01-05-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 11-05-2015/16:04 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, C, D |
| Monstermatrix | Water; Afvalwater | Pagina | 1/1 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|---|-----------|--------|------|
| Metalen | | | |
| Q Arseen (As) na ontsluiting | µg/L | 2.1 | 1.6 |
| Q IJzer (Fe) na ontsluiting | mg/L | 0.94 | 1.0 |
| IJzer (II) | mg/L | 0.12 | 0.16 |
| Q Fosfor totaal (P) | mg/L | 0.24 | 1.1 |
| Q Fosfor totaal (P04) | mg P04/L | 0.73 | 3.3 |
| Q Fosfor totaal (P205) | mg P205/L | 0.55 | 2.4 |
| Fysisch-chemische analyses | | | |
| Q Droogrest onopgel. bestand. (NEN6621) | mg/L | 120 | 36 |
| Q Zuurstof | mg O2/L | 1.3 | 7.9 |
| Anorganische verbindingen & natte chemie | | | |
| Q Chemisch zuurstof verbruik (CZV) | mg/L | 32 | 82 |
| Q Stikstof volgens Kjeldahl (N) | mg/L | 1.4 | 3.1 |
| Q Sulfaat opgelost (S04) | mg S04/L | 18 | 32 |
| Q Sulfaat opgelost (S04-S) | mg S/L | 6.0 | 11 |
| Anorganische verbindingen | | | |
| Q Ammonium (NH4-N) | mg N/L | <0.050 | 0.60 |
| Q Ammonium (NH4) | mg/L | <0.065 | 0.77 |
| Q Chloride | mg/L | 37 | 69 |
| Biologisch en/of toxicologisch onderzoek | | | |
| Q Biochemisch zuurstof verbruik (BZV-5) | mg O2/L | 2.6 | 9.3 |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|-------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 66801 (250-350) | 30-Apr-2015 | 8558155 |
| 2 | 668010W | 30-Apr-2015 | 8558156 |

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Akkoord
Pr.coörd.
 VA

TESTEN
RvA LO10

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015048218/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|---------|--------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 8558155 | 66801 | 2 | 250 | 350 | 0660034996 | 66801 (250-350) |
| 8558155 | 66801 | 3 | 250 | 350 | 0840381765 | |
| 8558155 | 66801 | 4 | 250 | 350 | 0840381780 | |
| 8558155 | 66801 | 5 | 250 | 350 | 0840381758 | |
| 8558155 | 66801 | 1 | 250 | 350 | 0610048220 | |
| 8558155 | 66801 | 10 | 250 | 350 | 0660034997 | |
| 8558155 | 66801 | 6 | 250 | 350 | 0840381771 | |
| 8558155 | 66801 | 7 | 250 | 350 | 0691568154 | |
| 8558155 | 66801 | 8 | 250 | 350 | 0620054260 | |
| 8558155 | 66801 | 9 | 250 | 350 | 0800377847 | |
| 8558156 | 668010W | 1 | | | 0610048224 | 668010W |
| 8558156 | 668010W | 10 | | | 0660034990 | |
| 8558156 | 668010W | 2 | | | 0660034993 | |
| 8558156 | 668010W | 3 | | | 0840381770 | |
| 8558156 | 668010W | 4 | | | 0840381769 | |
| 8558156 | 668010W | 5 | | | 0840381774 | |
| 8558156 | 668010W | 6 | | | 0840381759 | |
| 8558156 | 668010W | 7 | | | 0620038588 | |
| 8558156 | 668010W | 8 | | | 0691568165 | |
| 8558156 | 668010W | 9 | | | 0800377779 | |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VRT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015048218/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|-------------------------------------|---------|---------------------|---|
| Droogr. onopgel. best. (NEN 6621) | W0552 | Gravimetrie | Cf. NEN 6499 en gw. NEN 6621 |
| Fosfaat totaal (gemeten als P) | W0425 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1 |
| Arseen (As) na ontsluiting (ICP-MS) | W0425 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1 |
| IJzer (Fe) na ontsluiting (ICP-MS) | W0425 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1 |
| IJzer (II) | W0510 | Spectrometrie | Cf. NEN 6482 |
| Zuurstof | W0556 | Potentiometrie | Cf. NEN-ISO 5814 |
| Chemisch zuurstof verbruik (CZY) | W0553 | Titrimetrie | Cf. NEN 6633/A1:2007 |
| Stikstof volgens Kjeldahl | W0554 | Spectrometrie | Eigen meth. (NEN-ISO 5663/NEN 6604) |
| Sulfaat - opgelost | W0522 | Spectrometrie (CFA) | Cf. NEN 6654 |
| Ammonium | W0566 | Spectrometrie | Cf. NEN 6604 |
| Chloride | W0566 | Spectrometrie | Cf. NEN 6604 |
| Biochem. zuurstofverbr. (BZV-5) | W0556 | Potentiometrie | Cf. NEN-EN1899-1& cf. NEN-ISO5814 (EN25814) |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (D) opmerkingen aangaande de monstername en conserveringstermijn 2015048218/1

Pagina 1/1

Er zijn verschillen met de richtlijnen geconstateerd die de betrouwbaarheid van de resultaten van onderstaande monsters of analyses mogelijk hebben beïnvloed.

Analyse

De conserveringstermijn is voor de betreffende analyse overschreden.

Voorbehandeling BZV

Monster nr.

8558155

8558156

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

BoToVa T4 RBK Beoordeling kwaliteit van grond bij toepassing in oppervlaktewaterlichamen

| | |
|--------------------|-----------------|
| Uw projectnummer | 668 |
| Projectnaam | |
| Ordernummer | B02032.000377 |
| Datum monsternamen | 28-04-2015 |
| Monsternemer | Marcel la Crois |
| Certificaatnummer | 2015046764 |
| Startdatum | 29-04-2015 |
| Rapportagedatum | 05-05-2015 |

| Analyse | Eenheid | (668001BS (30-45) | Oordeel | (668002BS (40-70) | Oordeel | (668003BS (30-60) | Oordeel |
|--|------------|-------------------|---------|-------------------|---------|-------------------|---------|
| Bodemtype correctie | | | | | | | |
| Organische stof | | 2,9 | | 2,9 | | 3,8 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | | 26,2 | | 16,6 | | 22,7 | |
| Bodemkundige analyses | | | | | | | |
| Droge stof | % (m/m) | 58,8 | | 58 | | 56,1 | |
| Organische stof | % (m/m) ds | 2,9 | | 2,9 | | 3,8 | |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 95,2 | | 95,9 | | 94,6 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 26,2 | | 16,6 | | 22,7 | |
| Metalen | | | | | | | |
| Barium (Ba) | mg/kg ds | <20 | | <20 | | <20 | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg ds | <0,20 | <=AW | <0,20 | <=AW | <0,20 | <=AW |
| Kobalt (Co) | mg/kg ds | 7 | <=AW | 4,8 | <=AW | 7 | <=AW |
| Koper (Cu) | mg/kg ds | 5,8 | <=AW | <5,0 | <=AW | 6,6 | <=AW |
| Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0,050 | <=AW | <0,050 | <=AW | <0,050 | <=AW |
| Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1,5 | <=AW | <1,5 | <=AW | <1,5 | <=AW |
| Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 18 | <=AW | 13 | <=AW | 19 | <=AW |
| Lood (Pb) | mg/kg ds | 12 | <=AW | <10 | <=AW | 15 | <=AW |
| Zink (Zn) | mg/kg ds | 42 | <=AW | 32 | <=AW | 50 | <=AW |
| Minerale olie | | | | | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | 6,8 | | <3,0 | | <3,0 | |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | 7,1 | | <5,0 | | <5,0 | |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | 7,7 | | <5,0 | | <5,0 | |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | 14 | | <11 | | <11 | |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | 7,4 | | <5,0 | | 5,3 | |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6,0 | | <6,0 | | <6,0 | |
| Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | 46 | <=AW | <35 | <=AW | <35 | <=AW |
| Chromatogram olie (GC) | | Zie bijl. | | | | | |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,0049 | <=AW | 0,0049 | <=AW | 0,0049 | <=AW |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | | | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,17 | | <0,050 | |
| Fenantheen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,35 | <=AW | 0,49 | <=AW | 0,35 | <=AW |

Legenda

| Nr. | Monster | Analytico-nr | Oordeel |
|-----|------------------|--------------|-------------------|
| 1 | 668001BS (30-45) | 8553577 | Altijd toepasbaar |
| 2 | 668002BS (40-70) | 8553578 | Altijd toepasbaar |
| 3 | 668003BS (30-60) | 8553579 | Altijd toepasbaar |

<= achtergrondwaarde <= AW

Deze toetsing is m.b.v. BoToVa uitgevoerd,

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

Eurofins Analytico B.V. is niet verantwoordelijk voor de uitkomst van deze toetsing.

Mocht u een probleem in deze toetsing signaleren, dan verzoeken

wij u vriendelijk dit door te geven aan pais.helpdesk@eurofins.com

BoToVa T5 Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op aangrenzend perceel

| | |
|-------------------|-----------------|
| Uw projectnummer | 668 |
| Projectnaam | |
| Ordernummer | B02032.000377 |
| Datum monstername | 28-04-2015 |
| Monsternemer | Marcel la Crois |
| Certificaatnummer | 2015046764 |
| Startdatum | 29-04-2015 |
| Rapportagedatum | 05-05-2015 |

| Analyse | Eenheid | (668001BS (30-45 | Oordeel | (668002BS (40-70 | Oordeel | (668003BS (30-60 | Oordeel |
|--|------------|------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|
| Bodemtype correctie | | | | | | | |
| Organische stof | | 2,9 | | 2,9 | | 3,8 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | | 26,2 | | 16,6 | | 22,7 | |
| Bodemkundige analyses | | | | | | | |
| Droge stof | % (m/m) | 58,8 | | 58 | | 56,1 | |
| Organische stof | % (m/m) ds | 2,9 | | 2,9 | | 3,8 | |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 95,2 | | 95,9 | | 94,6 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 26,2 | | 16,6 | | 22,7 | |
| Metalen | | | | | | | |
| Barium (Ba) | mg/kg ds | <20 | | <20 | | <20 | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg ds | <0,20 | Verspreidbaar | <0,20 | Verspreidbaar | <0,20 | Verspreidbaar |
| Kobalt (Co) | mg/kg ds | 7 | | 4,8 | | 7 | |
| Koper (Cu) | mg/kg ds | 5,8 | | <5,0 | | 6,6 | |
| Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1,5 | | <1,5 | | <1,5 | |
| Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 18 | | 13 | | 19 | |
| Lood (Pb) | mg/kg ds | 12 | | <10 | | 15 | |
| Zink (Zn) | mg/kg ds | 42 | | 32 | | 50 | |
| Minerale olie | | | | | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | 6,8 | | <3,0 | | <3,0 | |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | 7,1 | | <5,0 | | <5,0 | |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | 7,7 | | <5,0 | | <5,0 | |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | 14 | | <11 | | <11 | |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | 7,4 | | <5,0 | | 5,3 | |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6,0 | | <6,0 | | <6,0 | |
| Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | 46 | Verspreidbaar | <35 | Verspreidbaar | <35 | Verspreidbaar |
| Chromatogram olie (GC) | | Zie bijl. | | | | | |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,0049 | | 0,0049 | | 0,0049 | |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | | | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,17 | | <0,050 | |
| Fenantheen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,35 | | 0,49 | | 0,35 | |

Legenda

| Nr. | Monster | Analytico-nr | Oordeel |
|-----|------------------|--------------|---------------|
| 1 | 668001BS (30-45) | 8553577 | Verspreidbaar |
| 2 | 668002BS (40-70) | 8553578 | Verspreidbaar |
| 3 | 668003BS (30-60) | 8553579 | Verspreidbaar |

<= achtergrondwaarde <= AW

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

PAIS kan op dit moment niet alle gegevens komend van BoToVa tonen.

Het oordeel op monsterniveau is echter correct.

Tabel 1: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

| Grondmonster | | MMbg01 | | | MMog01 | | |
|--|---------------|--|--------------------|-------|--|---------------------|-------|
| Certificaatcode | | 2015045559 | | | 2015045559 | | |
| Boring(en) | | 66801, 66802, 66803, 66804, 66805, 66806 | | | 66801, 66801, 66801, 66802, 66802, 66802 | | |
| Traject (m -mv) | | 0,00 - 0,30 | | | 0,30 - 1,80 | | |
| Humus | % ds | 5,5 | | | 2,2 | | |
| Lutum | % ds | 35 | | | 21 | | |
| Datum van toetsing | | 18-5-2015 | | | 18-5-2015 | | |
| Monsterconclusie | | Voldoet aan Achtergrondwaarde | | | Voldoet aan Achtergrondwaarde | | |
| Monstermelding 1 | | | | | | | |
| Monstermelding 2 | | | | | | | |
| Monstermelding 3 | | | | | | | |
| | | Meetw | GSSD | Index | Meetw | GSSD | Index |
| METALEN | | | | | | | |
| Barium [Ba] | mg/kg ds | 35 | 26 ⁽⁶⁾ | | 21 | 24 ⁽⁶⁾ | |
| Cadmium [Cd] | mg/kg ds | 0,23 | 0,24 | -0,03 | <0,2 | <0,2 | -0,03 |
| Kobalt [Co] | mg/kg ds | 8,8 | 6,7 | -0,05 | 7 | 8 | -0,04 |
| Koper [Cu] | mg/kg ds | 9,7 | 8,9 | -0,21 | 6,7 | 8,3 | -0,21 |
| Kwik [Hg] | mg/kg ds | 0,054 | 0,050 | -0 | <0,05 | <0,04 | -0 |
| Nikkel [Ni] | mg/kg ds | 19 | 15 | -0,31 | 19 | 21 | -0,22 |
| Molybdeen [Mo] | mg/kg ds | <1,5 | <1,1 | -0 | <1,5 | <1,1 | -0 |
| Lood [Pb] | mg/kg ds | 27 | 25 | -0,05 | 24 | 28 | -0,05 |
| Zink [Zn] | mg/kg ds | 77 | 66 | -0,13 | 52 | 62 | -0,13 |
| PAK | | | | | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Fenanthreen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | 0,056 | 0,056 | | <0,05 | <0,04 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(g,h,i)peryleen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| PAK 10 VROM | mg/kg ds | | 0,37 | -0,03 | | <0,35 | -0,03 |
| Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 facto) | mg/kg ds | 0,37 | | | <0,35 | | |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,001 | <0,001 | | <0,001 | <0,003 | |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,001 | <0,001 | | <0,001 | <0,003 | |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,001 | <0,001 | | <0,001 | <0,003 | |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,001 | <0,001 | | <0,001 | <0,003 | |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,001 | <0,001 | | <0,001 | <0,003 | |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,001 | <0,001 | | <0,001 | <0,003 | |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,001 | <0,001 | | <0,001 | <0,003 | |
| PCB (7) (som, 0.7 factor) | mg/kg ds | <0,0049 | | | <0,0049 | | |
| PCB (som 7) | mg/kg ds | | <0,0089 | -0,01 | | <0,022 | 0 |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | | | | |
| Minerale olie C10 - C12 | mg/kg ds | 4 | 7 ⁽⁶⁾ | | <3 | 10 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C12 - C16 | mg/kg ds | <5 | 6 ⁽⁶⁾ | | <5 | 16 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C16 - C21 | mg/kg ds | <5 | 6 ⁽⁶⁾ | | <5 | 16 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C21 - C30 | mg/kg ds | <11 | 14 ⁽⁶⁾ | | <11 | 35 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C30 - C35 | mg/kg ds | 5,1 | 9,3 ⁽⁶⁾ | | 8,3 | 37,7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C35 - C40 | mg/kg ds | <6 | 8 ⁽⁶⁾ | | <6 | 19 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C10 - C40 | mg/kg ds | <35 | <45 | -0,03 | <35 | <111 | -0,02 |
| OVERIG | | | | | | | |
| Droge stof | % m/m | 72 | 72 ⁽⁶⁾ | | 73,5 | 73,5 ⁽⁶⁾ | |
| Lutum | % (m/m) ds | 35,1 | | | 21,4 | | |
| Organische stof (humus) | % (m/m) | 5,5 | | | 2,2 | | |

| | | | |
|--------------------|---------------|--|--|
| Grondmonster | | MMbg01 | MMog01 |
| Certificaatcode | | 2015045559 | 2015045559 |
| Boring(en) | | 66801, 66802, 66803, 66804, 66805, 66806 | 66801, 66801, 66801, 66802, 66802, 66802 |
| Traject (m -mv) | | 0,00 - 0,30 | 0,30 - 1,80 |
| Humus | % ds | 5,5 | 2,2 |
| Lutum | % ds | 35 | 21 |
| Datum van toetsing | | 18-5-2015 | 18-5-2015 |
| Monsterconclusie | | Voldoet aan Achtergrondwaarde | Voldoet aan Achtergrondwaarde |
| | ds | | |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 92,1 | 96,3 |

----- : Geen toetsnorm aanwezig
 < : kleiner dan de detectielimiet
 8,88 : <= Achtergrondwaarde
 8,88 : <= Interventiewaarde
 8,88 : > Interventiewaarde
 6 : Heeft geen normwaarde
 # : verhoogde rapportagegrens
 GSSD : Gestandaardiseerde meetwaarde
 Index : (GSSD - AW) / (I - AW)

- Getoetst via de BoToVa service, versie 2.0.0 -

Tabel 2: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

| | | AW | WO | IND | I |
|--|----------|------|------|-----|------|
| METALEN | | | | | |
| Cadmium [Cd] | mg/kg ds | 0,6 | 1,2 | 4,3 | 13 |
| Kobalt [Co] | mg/kg ds | 15 | 35 | 190 | 190 |
| Koper [Cu] | mg/kg ds | 40 | 54 | 190 | 190 |
| Kwik [Hg] | mg/kg ds | 0,15 | 0,83 | 4,8 | 36 |
| Nikkel [Ni] | mg/kg ds | 35 | 39 | 100 | 100 |
| Molybdeen [Mo] | mg/kg ds | 1,5 | 88 | 190 | 190 |
| Lood [Pb] | mg/kg ds | 50 | 210 | 530 | 530 |
| Zink [Zn] | mg/kg ds | 140 | 200 | 720 | 720 |
| PAK | | | | | |
| PAK 10 VROM | mg/kg ds | 1,5 | 6,8 | 40 | 40 |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | | |
| PCB (som 7) | mg/kg ds | 0,02 | 0,04 | 0,5 | 1 |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | | |
| Minerale olie C10 - C40 | mg/kg ds | 190 | 190 | 500 | 5000 |

Tabel 3: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

| | | | | |
|--|------|-----------------------------|--------------------------|--------------|
| Watermonster | | 66801-1-1 | | |
| Datum | | 30-4-2015 | | |
| Filterdiepte (m -mv) | | 2,00 - 3,00 | | |
| Datum van toetsing | | 18-5-2015 | | |
| Monsterconclusie | | Overschrijding Streefwaarde | | |
| Monstermelding 1 | | | | |
| Monstermelding 2 | | | | |
| Monstermelding 3 | | | | |
| | | Meetw | GSSD | Index |
| METALEN | | | | |
| Barium [Ba] | µg/l | 230 | 230 | 0,31 |
| Cadmium [Cd] | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,05 |
| Kobalt [Co] | µg/l | <2 | <1 | -0,24 |
| Koper [Cu] | µg/l | <2 | <1 | -0,23 |
| Kwik [Hg] | µg/l | <0,05 | <0,04 | -0,04 |
| Nikkel [Ni] | µg/l | <3 | <2 | -0,22 |
| Molybdeen [Mo] | µg/l | <2 | <1 | -0,01 |
| Lood [Pb] | µg/l | <2 | <1 | -0,23 |
| Zink [Zn] | µg/l | 56 | 56 | -0,01 |
| PAK | | | | |
| Naftaleen | µg/l | <0,02 | <0,01 | 0 |
| PAK 10 VROM | - | | <0,00020 ⁽¹¹⁾ | |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | |
| 1,1-Dichloorpropaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | |
| 1,3-Dichloorpropaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | |
| Tribroommethaan (bromofom) | µg/l | <0,2 | <0,1 ⁽¹⁴⁾ | |
| Tetrachloormethaan (Tetra) | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0,01 |
| 1,1-Dichloorethaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,01 |
| 1,2-Dichloorethaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,02 |
| 1,2-Dichloorpropaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | |
| 1,1,1-Trichloorethaan | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0 |
| 1,1,2-Trichloorethaan | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0 |
| Trichlooretheen (Tri) | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,05 |
| Tetrachlooretheen (Per) | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0 |
| Vinylchloride | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0,02 |
| Dichloorpropanen (0,7 som, 1, 1+1, 2+1, 3) | µg/l | 0,42 | | |
| 1,2-Dichloorethenen (som, 0,7 facto) | µg/l | <0,14 | | |
| Dichloormethaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | 0 |
| Trichloormethaan (Chloroform) | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,01 |
| cis + trans-1,2-Dichlooretheen | µg/l | | <0,14 | 0,01 |
| 1,1-Dichlooretheen | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0,01 |
| cis-1,2-Dichlooretheen | µg/l | <0,1 | <0,1 | |
| trans-1,2-Dichlooretheen | µg/l | <0,1 | <0,1 | |
| Dichloorpropaan | µg/l | | <0,42 | -0 |
| CKW (som) | µg/l | <1,6 | | |
| AROMATISCHE VERBINDINGEN | | | | |
| Xylenen (som, 0,7 factor) | µg/l | <0,21 | | |
| BTEX (som) | µg/l | <0,9 | 0,6 ⁽⁶⁾ | |
| Styreen (Vinylbenzeen) | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,02 |
| Benzeen | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0 |
| Ethylbenzeen | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,03 |
| Tolueen | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,01 |
| Xylenen (som) | µg/l | | <0,21 | 0 |
| meta-/para-Xyleen (som) | µg/l | <0,2 | <0,1 | |

| | | | | |
|--|------|-----------------------------|-------------------------|-------|
| Watermonster | | 66801-1-1 | | |
| Datum | | 30-4-2015 | | |
| Filterdiepte (m -mv) | | 2,00 - 3,00 | | |
| Datum van toetsing | | 18-5-2015 | | |
| Monsterconclusie | | Overschrijding Streefwaarde | | |
| ortho-Xyleen | µg/l | <0,1 | <0,1 | |
| Som 16 Aromatische oplosmiddelen | µg/l | | <0,77 ^(2,14) | |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | |
| Minerale olie C10 - C12 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C12 - C16 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C16 - C21 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C21 - C30 | µg/l | <15 | 11 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C30 - C35 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C35 - C40 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C10 - C40 | µg/l | <50 | <35 | -0,03 |

| | |
|-------|--|
| ----- | : Geen toetsnorm aanwezig |
| < | : kleiner dan de detectielimiet |
| 8,88 | : <= Streefwaarde |
| 8,88 | : > Streefwaarde |
| 8,88 | : > Interventiewaarde |
| 11 | : Enkele parameters ontbreken in de berekening van de somfractie |
| 14 | : Streefwaarde ontbreekt zorgplicht van toepassing |
| 2 | : Enkele parameters ontbreken in de som |
| 6 | : Heeft geen normwaarde |
| # | : verhoogde rapportagegrens |
| GSSD | : Gestandaardiseerde meetwaarde |
| Index | : (GSSD - S) / (I - S) |

- Getoetst via de BoToVa service, versie 2.0.0 -

Tabel 4: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

| | | S | S Diep | Indicatief | I |
|--------------------------------------|------|------|--------|------------|------|
| METALEN | | | | | |
| Barium [Ba] | µg/l | 50 | 200 | | 625 |
| Cadmium [Cd] | µg/l | 0,4 | 0,06 | | 6 |
| Kobalt [Co] | µg/l | 20 | 0,7 | | 100 |
| Koper [Cu] | µg/l | 15 | 1,3 | | 75 |
| Kwik [Hg] | µg/l | 0,05 | 0,01 | | 0,3 |
| Nikkel [Ni] | µg/l | 15 | 2,1 | | 75 |
| Molybdeen [Mo] | µg/l | 5 | 3,6 | | 300 |
| Lood [Pb] | µg/l | 15 | 1,7 | | 75 |
| Zink [Zn] | µg/l | 65 | 24 | | 800 |
| PAK | | | | | |
| Naftaleen | µg/l | 0,01 | | | 70 |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | | |
| Tribroommethaan (bromoform) | µg/l | | | | 630 |
| Tetrachloormethaan (Tetra) | µg/l | 0,01 | | | 10 |
| 1,1-Dichloorethaan | µg/l | 7 | | | 900 |
| 1,2-Dichloorethaan | µg/l | 7 | | | 400 |
| 1,1,1-Trichloorethaan | µg/l | 0,01 | | | 300 |
| 1,1,2-Trichloorethaan | µg/l | 0,01 | | | 130 |
| Trichlooretheen (Tri) | µg/l | 24 | | | 500 |
| Tetrachlooretheen (Per) | µg/l | 0,01 | | | 40 |
| Vinylchloride | µg/l | 0,01 | | | 5 |
| Dichloormethaan | µg/l | 0,01 | | | 1000 |
| Trichloormethaan (Chloroform) | µg/l | 6 | | | 400 |

| | | S | S Diep | Indicatief | I |
|--|------|------|--------|------------|------|
| cis + trans-1,2-Dichlooretheen | µg/l | 0,01 | | | 20 |
| 1,1-Dichlooretheen | µg/l | 0,01 | | | 10 |
| Dichloorpropaan | µg/l | 0,8 | | | 80 |
| AROMATISCHE VERBINDINGEN | | | | | |
| Styreen (Vinylbenzeen) | µg/l | 6 | | | 300 |
| Benzeen | µg/l | 0,2 | | | 30 |
| Ethylbenzeen | µg/l | 4 | | | 150 |
| Tolueen | µg/l | 7 | | | 1000 |
| Xylenen (som) | µg/l | 0,2 | | | 70 |
| Som 16 Aromatische oplosmiddelen | µg/l | | | 150 | |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | | |
| Minerale olie C10 - C40 | µg/l | 50 | | | 600 |

Toetsingskader

WET BODEMBESCHERMING

Toetsing van de analyseresultaten van grond- en grondwater heeft plaatsgevonden aan de hand van het toetsingskader zoals gedefinieerd in de bijlage 1 van de Circulaire bodemsanering van 1 juli 2013 (BoToVa). Onderstaande toetswaarden worden gehanteerd om de mate van bodemverontreiniging weer te geven. De toetswaarden zijn gebaseerd op humaan-toxicologische en ecotoxicologische uitgangspunten (RIVM studies) en beleidsmatige overwegingen (NOBO rapport).

- **Interventiewaarden (I)**
De interventiewaarden bodemsanering geven het concentratieniveau voor verontreinigingen in grond en grondwater aan waarboven ernstige vermindering of dreigende vermindering optreedt van de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant en dier. Bij gehalten boven de interventiewaarde is mogelijk sprake van (een geval van) ernstige verontreiniging en is er mogelijk een saneringsnoodzaak.
- **Streefwaarden grondwater (S)**
De streefwaarden gelden als referentiewaarden en hebben betrekking op de in de natuur voorkomende achtergrondwaarden in het grondwater of op detectiegrenzen bij stoffen die niet in natuurlijk milieu voorkomen.
- **Achtergrondwaarden grond (AW2000)**
De achtergrondwaarden gelden als referentiewaarden waar relatief onbelaste gebieden (natuur en landbouwgebieden) voor 95 % aan voldoen. Grond die aan de AW2000 voldoet is blijvend geschikt voor alle bodemfuncties (waaronder moestuin, natuur en landbouw).
- **Tussenwaarde ($\frac{1}{2}$ (AW2000+I)) resp. ($\frac{1}{2}$ (S+I))**
De tussenwaarde is een grens die aan geeft dat er een nader onderzoek noodzakelijk is.

De gemeten gehalten voor grond zijn voor het lutum en organische stof percentage gecorrigeerd naar de standaardbodem met 25% lutum en 10% organische stof. Hierna is getoetst aan de hierboven genoemde toetswaarden.

BESLUIT BODEMKWALITEIT

Op toepassing van grond en baggerspecie (op of in de landbodem en in oppervlaktewater en verspreiding van baggerspecie in oppervlaktewater) is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. Daarin kunnen lokale (water)bodembeheerders kiezen tussen generiek en gebiedspecifiek beleid of het overgangsbeleid.

Gebiedspecifiek beleid

Met het gebiedspecifiek beleid kunnen lokale landbodem en waterkwaliteitsbeheerders zelf bodemkwaliteitsnormen vaststellen. Als randvoorwaarden geldt dat sprake moet zijn van stand-still op gebiedsniveau. De normen in het gebiedspecifieke kader worden lokale Maximale waarden genoemd.

Generiek beleid

Binnen het generieke (landelijke) beleid is het toetsingskader gebaseerd op een klassenindeling voor kwaliteit en functie. Uitgangspunt bij toepassing van grond en baggerspecie binnen het generieke kader is, dat de kwaliteit moet aansluiten bij de functie van de bodem en dat de lokale (water)bodemkwaliteit op klasse niveau niet mag verslechteren en waar mogelijk verbetert. Het toetsingskader is vastgelegd in de Regeling Bodemkwaliteit van 2007 (en de daarop volgende wijzigingen in april 2009, november 2010, januari 2013 en juli 2013).

Landbodem

- Binnen het generieke kader zijn voor toepassing op landbodem twee functieklassen onderscheiden waar verruimde kwaliteitsnormen van toepassing zijn: Wonen en Industrie.
- De indeling van de kwaliteit van toe te passen partijen grond is als volgt:
- Vrij toepasbaar. Een partij grond is vrij toepasbaar wanneer deze voldoet aan de achtergrondwaarden. Bij toetsing aan de achtergrondwaarden wordt echter wel een versoepelende toetsingsregel toegepast:
De kwaliteit van de grond of baggerspecie overschrijdt niet de achtergrondwaarden als bij meting van 7-16 parameters het rekenkundig gemiddelde gehalten van maximaal 2 stoffen verhoogd zijn ten opzichte van de achtergrondwaarden.
- Bodemkwaliteitsklasse wonen. Een partij grond voldoet aan de bodemkwaliteitsklasse wonen indien deze de maximale waarden van bodemkwaliteitsklasse wonen niet overschrijdt.
- Bodemkwaliteitsklasse industrie. Een partij grond voldoet aan de bodemkwaliteitsklasse industrie indien deze de maximale waarden van bodemkwaliteitsklasse industrie niet overschrijdt.
- Niet toepasbaar. Een partij grond is niet toepasbaar wanneer deze niet voldoet aan de maximale waarden van bodemfunctieklasse industrie.

Waterbodem

In het generieke toetsingskader wordt de kwaliteit van bodem onder oppervlaktewater uitgedrukt in “voldoet aan de achtergrondwaarden” of kwaliteitsklasse A of B:

- Achtergrondwaarden. Een partij grond of baggerspecie is vrij toepasbaar wanneer deze voldoet aan de achtergrondwaarden. Bij toetsing aan de achtergrondwaarden wordt echter wel een versoepelende toetsingsregel toegepast:
De kwaliteit van de grond of baggerspecie overschrijdt niet de achtergrondwaarden als bij meting van 7-16 parameters het rekenkundig gemiddelde gehalten van maximaal 2 stoffen verhoogd zijn ten opzichte van de achtergrondwaarden.
- Kwaliteitsklasse A. Er is sprake van kwaliteitsklasse A indien de rekenkundige gemiddelden van de gehalten van de gemeten stoffen in de bodem of in de bodemkwaliteitszone de achtergrondwaarden overschrijden, maar niet de maximale waarden voor kwaliteitsklasse A.
- Kwaliteitsklasse B. Er is sprake van kwaliteitsklasse B indien de rekenkundige gemiddelden van de gehalten van de gemeten stoffen in de bodem of in de bodemkwaliteitszone de maximale waarden voor kwaliteitsklasse A overschrijden, maar niet de maximale waarden voor kwaliteitsklasse B.

Kwaliteitsborging

De genoemde werkzaamheden zijn uitgevoerd in overeenstemming met de regelgeving die bekend is onder de naam Kwalibo (=kwaliteitsborging in het bodembeheer). ARCADIS Nederland B.V., vestiging Assen en uitvoerend Veldwerkbureau Poelsema zijn gecertificeerd en erkend voor de genoemde werkzaamheden. Dit houdt in dat:





- § de werkzaamheden conform BRL SIKB 2000 en VKB-protocol 2001, 2002 en 2003 zijn uitgevoerd door een gecertificeerd en erkend bedrijf. Dit rapport draagt daarom het keurmerk 'kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB'.
- § de veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd door erkende medewerkers;
- § de grond- en grondwatermonsters zijn (voor)behandeld middels de AS3000 methode in het door de Raad voor de Accreditatie erkende laboratorium Eurofins Analytico te Barneveld.



Conform de eisen uit de BRL SIKB 2000 melden wij het volgende:

- § De werkzaamheden waarop deze rapportage betrekking heeft, zijn conform BRL SIKB 2000 getoetst op partijdigheid. Daarom vermelden wij dat de uitvoerder van het veldwerk voor milieuhygiënisch bodemonderzoek een ander is dan de eigenaar van het terrein waarop het veldwerk betrekking heeft.

Colofon / Verantwoording uitvoering veldwerkzaamheden (BRL 2000)

| Colofon | | | | | |
|--|---|-------------------------------|-----------------------|---|--|
| Uitvoering: | Poelsema Veldwerkbureau De Kampen 19 8325 DD Vollenhove Tel: 0527-242000 Fax: 0527-241730 www.poelsemaveldwerk.nl e-mail: info@poelsemaveldwerk.nl | | |  | |
| Opdrachtgever: | ARCADIS Nederland BV | | | | |
| Projectnaam: | TenneT 380 KV Noord-West | | | | |
| Projectnummer: | B02032.000377, mastlocatie 668 | | | | |
| Verantwoording | | | | | |
| | <i>VKB Protocol</i> | <i>Naam veldwerker</i> | <i>(start)datum</i> | <i>Paraaf</i> | |
| Verklaring werkzaamheden uitgevoerd in onafhankelijkheid van de opdrachtgever en conform de eisen van de BRL 2000 en onderliggende protocollen | 2001 | M P. la Crois | 23-04-2015 |  | |
| | 2002 | M P. la Crois | 30-04-2015 |  | |
| | 2003 | M.P la Crois | 28-04-2015 |  | |
| | 2018 | | | | |
| | <i>VKB Protocol</i> | <i>Omschrijving afwijking</i> | | | |
| Afgeweken van BRL 2000 | 2001 | | | | |
| | 2002 | | | | |
| | 2003 | | | | |
| | 2018 | | | | |

- *VKB P-2001: plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen*
- *VKB P-2002: nemen van grondwatermonsters*
- *VKB P-2003: veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek*
- *VKB P-2018: locatie-inspectie en monsterneming van asbest in bodem*

6 Archeologisch onderzoek

Verantwoording

Titel: Archeologisch onderzoek: Project: Noord – West 380kV
Deelgebied: 1
Mastnummer: 668

Projectnummer: B02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 21 juli 2015

Auteur(s): W.A. Ytsma (ARCADIS) & E. Goossens (RAAP)

Gecontroleerd door: D.G. Bedeaux (ARCADIS)

Goedgekeurd door: L.N.J.M. van der Drift

Paraaf goedgekeurd:



Contact: TenneT380kVnw@ARCADIS.nl

Bevoegd gezag: Gemeente Winsum
Contactpersoon: H. Emons

Aanleiding: Bodemverstorende werkzaamheden mast 668

Archeoregio: Fries-Gronings kleigebied

AMK-terrein: Niet van toepassing

Archis2: 53945

Documentatie (beheer en plaats): ARCADIS & RAAP Archeologisch Adviesbureau, regio Noord en Oost

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting

6.1 Inleiding

6.2 Bureauonderzoek

6.3 Veldonderzoek

6.4 Conclusies en aanbevelingen

Literatuur en bronnen

6.5 Bijlagen H6

Bijlage 6-1: Ligging onderzoeksgebied op topografische ondergrond met archeologische gegevens.

Bijlage 6-2: Ligging onderzoeksgebied op de archeologische verwachtingskaart en beleidsadvieskaart gemeente Winsum.

Bijlage 6.3: Ligging boorpunten veldonderzoek.

Samenvatting

Volgens ARCHIS bevinden zich in het onderzoeksgebied bekende archeologische resten.

Er komen historische elementen voor.

Op basis van het bureauonderzoek wordt aan het plangebied een lage archeologische verwachting toegekend. De verwachting geldt voor alle archeologische perioden.

Op basis van het bureauonderzoek en veldonderzoek wordt geen aanvullend onderzoek geadviseerd.

6.1 Inleiding

6.1.1 Aanleiding en beleidskader

Binnen het geheel van de vergunningaanvragen is ook archeologisch vooronderzoek verplicht gesteld. Dit omdat bij graafwerkzaamheden ten behoeve van de funderingen van de nieuwe bi-pole masten mogelijk behoudenswaardige aanwezige archeologische resten beschadigd of zelfs vernietigd kunnen worden. Daartoe is er in eerste instantie een bureauonderzoek uitgevoerd om tot een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied te komen. Ter toetsing hiervan zijn vervolgens verkennende boringen verricht.

De Wet op de archeologische monumentenzorg (Wamz) is 1 september 2007 in werking getreden. Hiermee zijn de uitgangspunten van het Europese Verdrag van Malta binnen de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd. Het belangrijkste uitgangspunt van de nieuwe wet is om archeologische resten in de ondergrond (ter plekke) te behouden, omdat de bodem nu eenmaal de beste conserveringsomgeving is (behoud in-situ).

Het onderzoek is uitgevoerd volgens de normen van de archeologische beroepsgroep (zie artikel 24 van het Besluit archeologische monumentenzorg). De Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 3.2), beheerd door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB; www.sikb.nl), geldt in de praktijk als richtlijn. Deze is aangevuld met door de diverse overheden geldende richtlijnen voor archeologisch onderzoek.

6.2 Bureauonderzoek

6.2.1 Doelstelling

In het voortraject is door Archeologic een Achtergronddocument Archeologie MER Noord-West 380 kV opgesteld. Hierin zijn onder meer het initiatief en de verschillende alternatieven nader beschreven en zijn de alternatieven met elkaar vergeleken op milieueffecten wat betreft archeologie. Daarnaast is door The Missing Link een Archeologieplan Noord-West 380 kV opgesteld. Dit archeologieplan geeft informatie voor het inpassingsplan en het aanvragen van eventuele vergunningen. In opdracht van ARCADIS heeft RAAP Archeologisch Adviesbureau in oktober 2012 in het kader van de archeologische monumentenzorg een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd conform het PvE. Dit bureauonderzoek betreft een detaillering van deze onderzoeken op mastniveau.

Het onderzoek dient te worden uitgevoerd omdat realisatie van de plannen kan leiden tot aantasting of vernietiging van (mogelijk) aanwezige behoudenswaardige archeologische resten. Het doel van het bureauonderzoek is het verwerven van informatie, aan de hand van bestaande bronnen, over bekende of verwachte archeologische waarden in, of in de nabije omgeving van, het onderzoeksgebied, om daarmee vast te stellen of er behoudenswaardige archeologische resten aanwezig zijn die (mogelijk) bedreigd worden door de geplande inrichting. Verder dient het bureauonderzoek inzicht te geven in de aard van mogelijk aanwezige behoudenswaardige archeologische resten én de fysieke kenmerken om deze effectief op te sporen, of verder te waarderen. De cultuurtechnische en milieuhygiënische boringen worden tevens door ARCADIS beoordeeld.

Het bureauonderzoek is in 2012 opgesteld op basis van het voorkeursalternatief 2.0. In 2015 is het voorkeursalternatief 2.8 van kracht geworden. Ten opzichte van VKA 2.0 is de mast 6 m verplaatst. Op basis van het kaartmateriaal met bekende archeologische gegevens uit ARCHIS, AMK en de archeologische verwachting is in maart 2015 beoordeeld of de verplaatsing mogelijk gevolgen heeft voor de conclusie. Voor de onderliggende mastlocatie is dat niet het geval. De conclusie op basis van

VKA 2.8 komt overeen met de conclusie op basis van VKA 2.0. Het kaartmateriaal in de bijlage is wel aangepast en geeft de situatie op basis van VKA 2.8 weer.

6.2.2 Geomorfologie en bodem

Geomorfologie volgens geomorfologische kaart:

Geomorfologiecode: 2R14

Geomorfologieomschrijving: Zee-erosiegeul

Bodem volgens bodemkaart:

Bodemcode: Mn45A-III

Bodemomschrijving: Kalkrijke poldervaaggronden; zware klei, profielverloop 5

Bodemcode: kMn63C-V

Bodemomschrijving: Knippoldervaaggronden; zavel en lichte klei, profielverloop 3

6.2.3 Archeologie

Bekende archeologische resten (ARCHIS)

Volgens ARCHIS bevinden zich in het onderzoeksgebied bekende archeologische resten.

AMK-terrein(en)

AMK nummer: 5333

Status: Terrein van zeer hoge archeologische waarde

Complextype: Terp/wierde

Beginperiode: IJzertijd

Eindperiode: Late Middeleeuwen

AMK nummer: 11656

Status: Terrein van hoge archeologische waarde

Complextype: Huisterp

Beginperiode: Romeinse tijd

Eindperiode: Late Middeleeuwen

ARCHIS waarneming(en)

Geen

ARCHIS vondstmelding(en)

Geen

Vindplaatssynthese

In het noordelijk deel van het onderzoeksgebied liggen twee aan elkaar grenzende AMK-terreinen (AMK-terrein 5333 en 11656 en waarnemingsnummer 274049). Het betreft een omvangrijke wierde die thans grotendeels is afgegraven. Booronderzoek heeft echter uitgewezen dat in het intacte deel nog tussen 40 en 1,5 m -Mv bewoningssporen aan te treffen zijn uit de periode IJzertijd tot en met de Late Middeleeuwen.

Bekende archeologische gegevens uit andere bronnen:

De kadastrale minuut uit circa 1832 bevat concrete aanwijzingen voor de aanwezigheid van archeologische resten in het onderzoeksgebied.

27: Omvangrijk historisch erf dat omsloten werd door een brede sloot of gracht. Op het erf stond omstreeks 1832 een boerderij.

Voorgaand archeologisch onderzoek (ARCHIS)

In het onderzoeksgebied is niet eerder archeologisch onderzoek uitgevoerd.

In het plangebied is niet eerder archeologisch onderzoek uitgevoerd.

6.2.4 Archeologische verwachting volgens bekende bronnen

Op de archeologische verwachtingskaart en beleidsadvieskaart gemeente Winsum geldt voor het plangebied de verwachting: laag. Daarmee geldt geen onderzoeksplicht.

6.2.5 Gespecificeerde archeologische verwachting

Op basis van het voorkomen van zee erosiegeul geldt in het plangebied een lage archeologische verwachting voor resten uit alle archeologische perioden

6.2.6 Onderzoeksvoorstel vervolgonderzoek

Op basis van het bureauonderzoek wordt geen aanvullend onderzoek geadviseerd.

6.3 *Veldonderzoek*

6.3.1 Werkwijze

Op deze mastlocatie zijn cultuurtechnische en milieuhygiënische boringen uitgevoerd waarbij het profiel bodemkundig is beschreven. Deze bodemprofielen zijn geïnterpreteerd door een archeoloog om te bepalen of aanvullend karterend onderzoek noodzakelijk is.

6.3.2 Resultaten

Uit het booronderzoek zijn geen aanvullende aanwijzingen gekomen om de conclusie uit paragraaf 6.2.6 te wijzigen.

6.3.3 Consequenties van de voorgenomen ingrepen

Omdat de bodemverstorende werkzaamheden tot 3 meter –mv gaan plaats vinden, kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden worden verstoord.

6.4 *Conclusies en aanbevelingen*

6.4.1 Conclusies

Op basis van het voorkomen van een zee-erosiegeul geldt in het plangebied een lage archeologische verwachting voor resten uit alle archeologische perioden.

Op basis van het bureauonderzoek en veldonderzoek wordt geen aanvullend onderzoek geadviseerd.

6.4.2 Aanbevelingen

Op basis van bovenstaande conclusies wordt aanbevolen geen archeologisch veldonderzoek uit te voeren en het plangebied vrij te geven voor ontwikkeling. Dit advies dient door het bevoegd gezag te worden bekrachtigd.

Literatuur en bronnen

Beek, J.L. van & P.C. Vos (Deltares), 2008. Regio Noord-Groningen, gemeenten De Marne, Winsum, Bedum, Ten Boer, Loppersum, Eemsmond, Appingedam en Delfzijl: archeologische verwachtingskaart en beleidsadvieskaart. RAAP-rapport 1732

Eijk, van, C. & J.A. de Jong, 2010 (concept): Achtergrondrapport archeologie MER Noord-West 380 kV, ArcheoLogicrapport 118, Woerden.

Hornikx, S. en C. van Eijk 2011: Onderzoeksstrategie en eisen voor het archeologisch inventariserend booronderzoek binnen het VKA, Noord-West 380 kV, TML-Notitie 378, Woerden.

Jong, J. de, Archeologieplan Noord-West 380 kV. 2012 (concept) kaartmateriaal. The Missing Link rapport TML 212. Project 1402. Woerden.

www.archis.nl

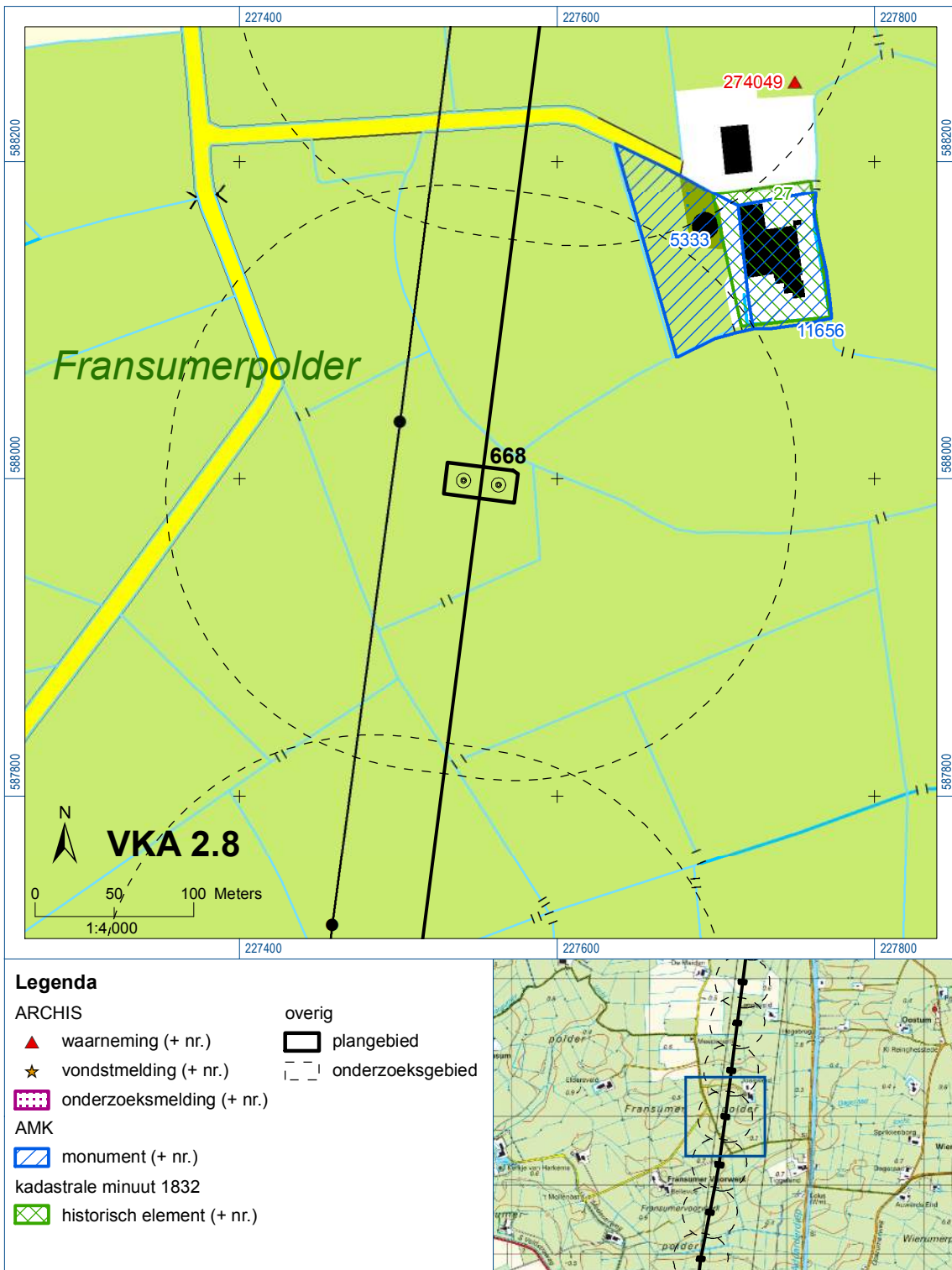
www.dinoloket.nl
www.watwaswaar.nl

6.5 *Bijlagen H6*

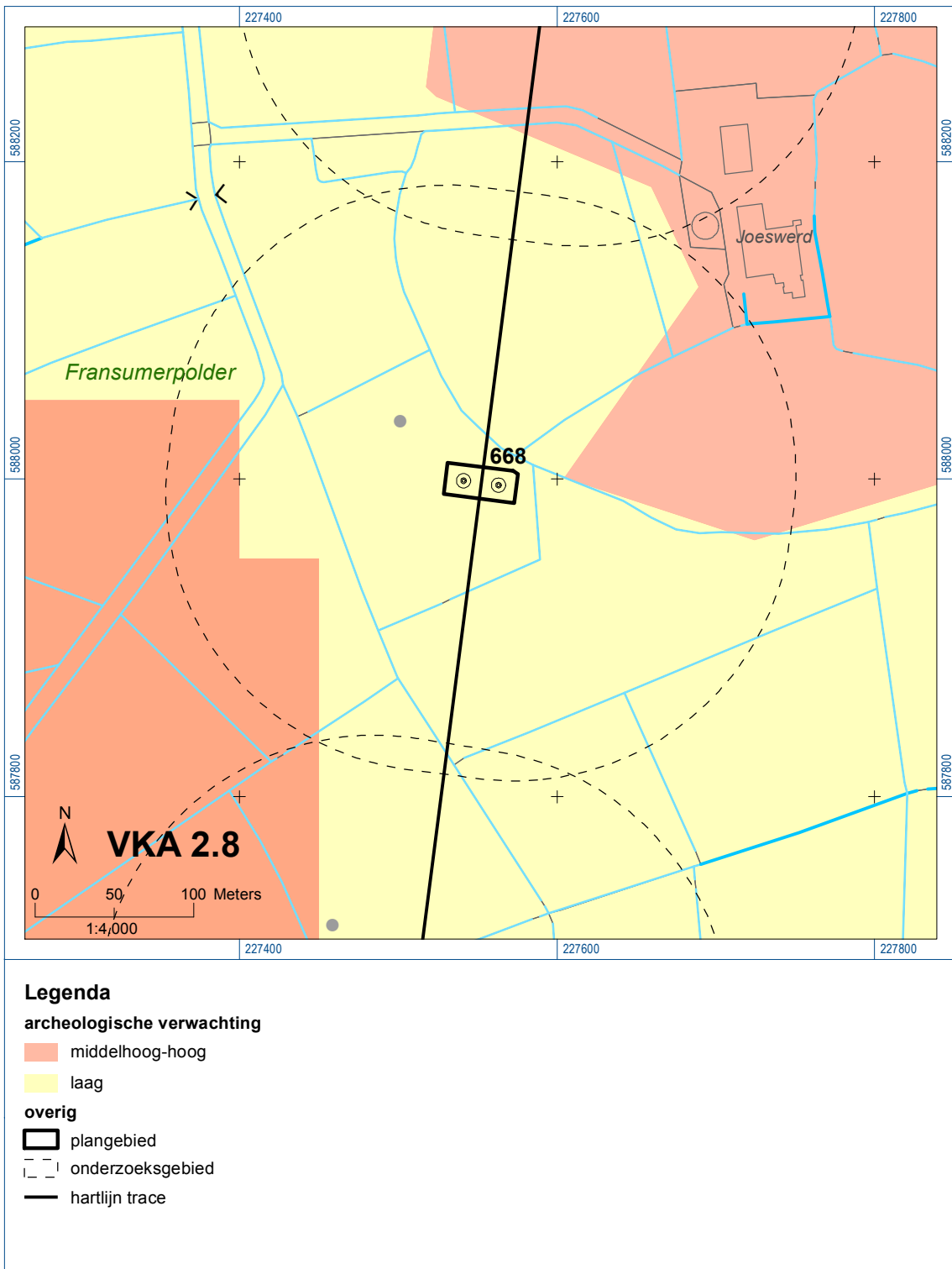
Bijlage 6-1: Ligging onderzoeksgebied op topografische ondergrond met archeologische gegevens.

Bijlage 6-2: Ligging onderzoeksgebied op de archeologische verwachtingskaart en beleidsadvieskaart gemeente Winsum.

Bijlage 6.3: Ligging boorpunten veldonderzoek.



Bijlage 6-1: Ligging onderzoeksgebied op topografische ondergrond met archeologische gegevens.

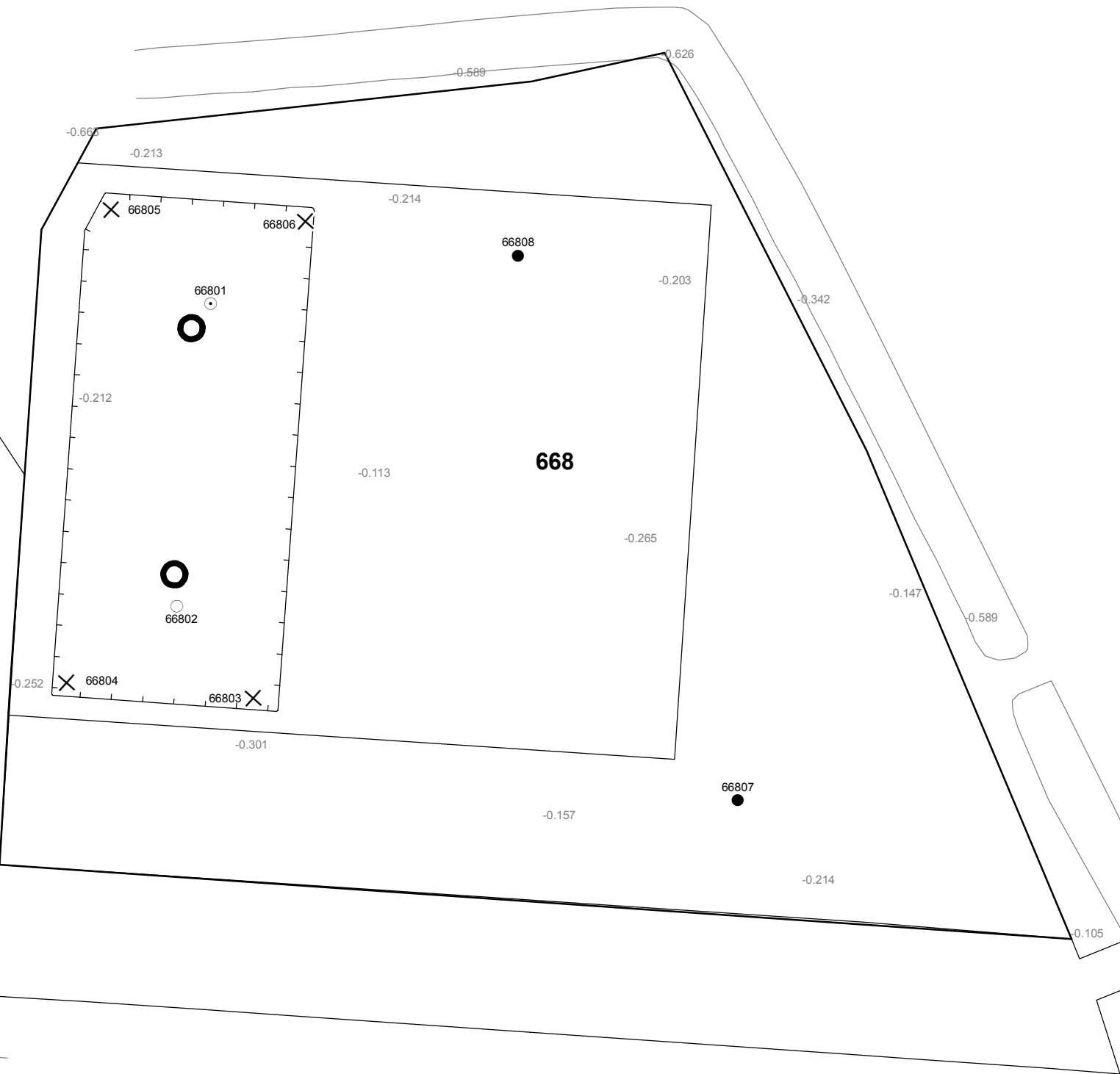


Bijlage 6-2: Ligging onderzoeksgebied op de archeologische verwachtingskaart.










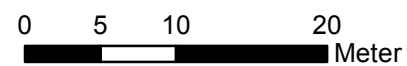
669

668



Verklaring

-  Werkterrein +bouwweg
-  Bouwput
-  Masten
-  Locatie boring tot 0,50 m-mv
-  Locatie boring tot 1,20 m-mv
-  Locatie boring tot 4,00 m-mv
-  Locatie boring + peilbuis



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|-----------|--------------------|--------------------------|--------|------------------------|------------------|
| TITEL | | ARCHEOLOGIE KAART MAST : | | 668 | |
| | | Noord - West 380 kV | | | |
| STATUS | GETEKEND DOOR | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER | |
| | D. Dobri | | | TenneT | |
| | GECONTROLEERD DOOR | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WIJZIGING | GETEKEND BIJ |
| | E. Aldershof | | | | ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD | AFD. | PAR. | SCHAAL | DATUM 1e UITGAVE |
| | J. Assink | | | 1:500 | 25.05.2015 |
| | | | | DATUM WIJZIGING | |
| VAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT | NUMMER | WIJZ. NR. |
| | | | A3 | Mast nr. 668 | 1 |

7 Explosievenonderzoek

7.1 Inleiding

Op 27 september 2012 is door Leemans Speciaalwerken in opdracht van ARCADIS het rapport van vooronderzoek aan TenneT TSO B.V. Het betreft het vooronderzoek naar conventionele explosieven uit de tweede wereldoorlog in de gemeenten Bedum, Delfzijl, Eemsum, Groningen, Loppersum, Winsum en Zuidhorn (kenmerk *Vooronderzoek S2012.002 – deel 1*).

7.2 Uitvoering

Voor een beschrijving van de uitvoering verwijzen wij naar bovengenoemd rapport.

7.3 Resultaten

Uit het vooronderzoek blijkt, dat de onderzoekslocatie niet verdacht is voor explosieven. Zie het achtergronddocument voor nadere informatie.

Bijlagen

Geen

ALGEMEEN VOORBLAD

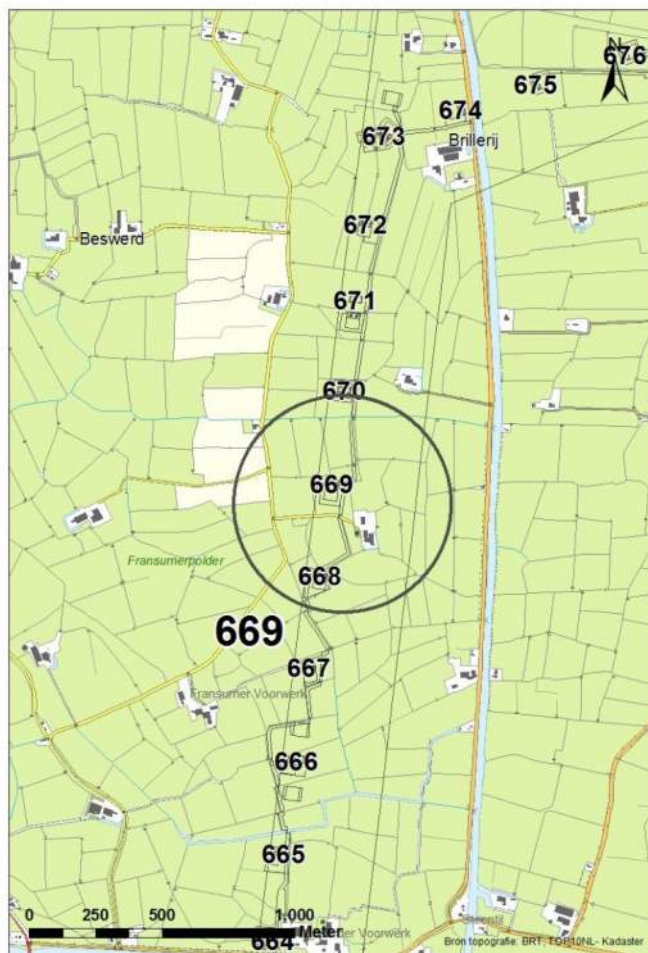
Project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
Mastenboek: locatie VKA 2.8/ bouwweg VKA 2.8
Mastnummer: 669
x-coördinaat (rd-stelsel) [m]: 227592
y-coördinaat (rd-stelsel) [m]: 588305

Gemeente: Winsum

Datum: 21 juli 2015

Versie: 1.0

Organisatie: ARCADIS



Regionale ligging mast 669

Verantwoording

Project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
Mastnummer: 669

Projectnummer: B.02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 21 juli 2015

Opdrachtgever : TenneT

Uitvoerder: ARCADIS

Auteur(s):

Onderzoek:

| | |
|-------------------|---------------|
| Edwin Aldershof | Algemeen |
| Muriël Houdé | Geohydrologie |
| Maurice Meuwissen | Milieuhygiëne |
| Wouter Ytsma | Archeologie |

Gecontroleerd door: J. Assink



Paraaf gecontroleerd:

Goedgekeurd door: L.N.J.M. van der Drift



Paraaf goedgekeurd:

Contact: TenneT380kVnw@ARCADIS.nl

INHOUDSOPGAVE

| | | |
|------|---|------|
| 1 | Algemeen | 1-4 |
| 1.1 | Inleiding | 1-4 |
| 1.2 | Normen..... | 1-5 |
| 1.3 | Afkortingen en begrippen | 1-5 |
| 1.4 | Bijlagen H1 | 1-9 |
| 2 | Cultuurtechnisch onderzoek..... | 2-10 |
| 3 | Geohydrologisch onderzoek | 3-11 |
| 3.1 | Inleiding | 3-12 |
| 3.2 | Veld- en laboratoriumwerkzaamheden..... | 3-12 |
| 3.3 | Algemene beschrijving tracé | 3-12 |
| 3.4 | Bemaling..... | 3-15 |
| 3.5 | Effecten grondwater | 3-20 |
| 3.6 | Uitvoeringstechnische aspecten..... | 3-20 |
| 3.7 | Samenvatting..... | 3-20 |
| 3.8 | Bijlagen H3 | 3-21 |
| 4 | Grondmechanisch onderzoek | 4-22 |
| 4.1. | Inleiding | 4-23 |
| 4.2. | Uitzetten en waterpassen..... | 4-23 |
| 4.3. | Sonderen..... | 4-23 |
| 4.4. | Onderzoeksresultaten | 4-24 |
| 5 | Milieuhygiënisch onderzoek (verkennend bodemonderzoek)..... | 5-25 |
| 5.1 | Inleiding | 5-26 |
| 5.2 | Vooronderzoek | 5-26 |
| 5.3 | Veld- en laboratoriumonderzoek | 5-28 |
| 5.4 | Resultaten veldonderzoek..... | 5-29 |
| 5.5 | Resultaten laboratoriumonderzoek | 5-30 |
| 5.6 | Evaluatie | 5-31 |
| 5.7 | Bijlagen H5 | 5-32 |
| 6 | Archeologisch onderzoek..... | 6-33 |
| 6.1 | Inleiding | 6-34 |
| 6.2 | Bureauonderzoek | 6-34 |
| 6.3 | Veldonderzoek..... | 6-36 |
| 6.4 | Conclusies en aanbevelingen | 6-37 |
| 6.5 | Bijlagen H6 | 6-37 |
| 7 | Explosievenonderzoek | 6-38 |
| 7.1 | Inleiding | 6-38 |
| 7.2 | Uitvoering | 6-38 |
| 7.3 | Resultaten | 6-38 |

1 Algemeen

1.1 Inleiding

TenneT TSO B.V. is voornemens een nieuwe 380kV hoogspanningsverbinding aan te leggen tussen Ens en de Eemshaven. Dit traject is opgedeeld in drie deelgebieden. De te onderzoeken deelgebieden lopen respectievelijk vanaf:

1. de Eemshaven (HS-station Oudeschip) naar Groningen (HS station Vierverlaten);
2. Groningen naar Heerenveen (HS-station Oudehaske);
3. Heerenveen naar Ens (HS-station Ens).

Deelgebied 1 (ARCADIS) omvat 124 masten over een lengte van ca. 40 kilometer.

Deelgebied 2 (ARCADIS) omvat 213 masten over een lengte van ca. 70 kilometer.

Deelgebied 3 (TAUW) omvat 135 masten over een lengte van ca. 44 kilometer.

Dit rapport heeft betrekking op mastlocatie nummer 669 in deelgebied 1 in de gemeente Winsum. De duur van de periode waarin de werkzaamheden op enig perceel plaatsvinden zal minimaal twee groeiseizoenen bestrijken.

De uit te voeren werkzaamheden ter plaatse van deze mastlocatie zijn:

- De bouw van een steunmast;
- Aanleggen van een fundatie in een bouwkuip met afmeting van 20 m bij 40 m. De benodigde ontgravingsdiepte bedraagt 3 m –mv;
- Inrichten van een tijdelijk werkterrein met een oppervlakte van maximaal 6.000 m² met binnen het werkterrein het bouwterrein met een oppervlakte van circa 3.000 m²;
- De realisatie van een tijdelijke bouwweg naar het werkterrein. Deze bouwweg heeft een lengte van circa 436 meter en is 12 meter breed (bestaande uit rijbaan van 6 meter en gronddepot).

Ten behoeve van de voorgenomen werkzaamheden zijn de volgende veldonderzoeken verricht:

- Cultuurtechnisch onderzoek;
- Geohydrologisch onderzoek;
- Grondmechanisch onderzoek;
- Milieuhygiënisch onderzoek;
- Archeologisch onderzoek;
- Explosievenonderzoek.

Deze onderzoeken zijn nodig in het kader van de nadere technische uitwerking van het basisontwerp, vergunning aanvraag en grondzaken.

Toelichting op voorkeursalternatieven (VKA)

Vanaf het verstrekken van de opdracht tot aan het opstellen van dit rapport zijn voor het tracé meerdere voorkeursalternatieven uitgewerkt door de opdrachtgever. Deze voorkeursalternatieven zijn door de opdrachtgever genummerd. Gestart is met VKA 2.0, de laatste door de opdrachtgever aan Arcadis geleverde voorkeursalternatief is VKA 2.8. Een wijziging van het voorkeursalternatief betekent in algemene bewoording een plaatselijke verschuiving van een of meerdere mastvoeten.

Alle in dit rapport uitgevoerde onderzoeken en onderzoeksresultaten zijn uitgevoerd en representatief voor het, door de opdrachtgever, laatst aangeleverde VKA 2.8.

1.1.1 Locatiegegevens

In tabel 1.1 zijn de locatiegegevens ter plaatse van de mastfundering en het werkterrein samengevat.

Tabel 1.1: Overzicht locatiegegevens

| | |
|--------------------------------|--|
| Adres locatie | Meedenerweg ong, Feerwerd |
| Gemeente | Winsum |
| Kadastrale gegevens locatie | Kadastrale gemeente Ezinge, sectie E, nummer 447 |
| Eigenaar locatie | Dhr. J.E. Wolters en mevr. S. Wolters |
| Coördinaten | X 227592; Y 588305 |
| Afmeting fundering locatie 669 | 20 m x 40 m |
| Huidig gebruik | Akkerbouw |
| Landschap | Zeekleigebied |
| Maaiveldniveau | Gemiddeld – 0,03 m NAP |

1.2 Normen

In deze paragraaf zijn de normen inclusief jaartal opgenomen waar in deze rapportage naar wordt verwezen.

- Onderzoeksprotocol TenneT, NW380/VGN/ALG/10, d.d. 18 januari 2012 (versie 1.0);
- Projectspecificatie veldonderzoeken Noord-West 380kV, NW380/VGN/ALG/9, d.d. 16 december 2011;
- CSK-25-N Cultuurtechniek versie 6, van 3 september 2007;
- NEN 5725 strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, januari 2009;
- NEN 5720 Bodem – Waterbodem: strategie voor het uitvoeren van verkennend onderzoek. Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van waterbodem en baggerspecie, november 2009;
- NEN 5717: Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, november 2009;
- NEN 5740, Bodem – Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend Bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem, januari 2009;
- NEN 5707 Bodeminspectie: monsterneming en analyse van asbest in bodem, mei 2003;
- Veldwerkzaamheden milieuonderzoek conform BRL SIKB 2000 en VKB-protocol 2001, 2002 en 2003;
- Laboratoriumanalyses milieuonderzoek voor grond-, grondwater- en waterbodemonderzoek conform AS SIKB 3000;
- 5140 NEN 5140:1996 Geotechniek: bepaling van de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand van grond. Elektrische sondeermethode;
- Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie 3.2 (KNA 3.2);
- BRL-OCE / CS-OCE;
- RAAP(archeologie) beschikt over een opgravingsvergunning, verleend door de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.

1.3 Afkortingen en begrippen

In deze paragraaf zijn de afkortingen en begrippen die van toepassing zijn opgenomen:

Afkortingen:

| | |
|--------|--|
| AG | Actuele Grondwaterstand |
| AMK | Archeologisch MonumentenKaart |
| ARCHIS | Archeologisch Informatie Systeem |
| FAMKE | Friese Archeologische Monumenten Kaart Extra |
| GFT | Gesloten front boortechniek |
| GWS | Grondwaterstand |
| GHG | Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand |
| GLG | Gemiddeld Laagste Grondwaterstand |
| HDD | Horizontal Directional Drilling (horizontaal gestuurde boring) |
| IKAW | Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden |

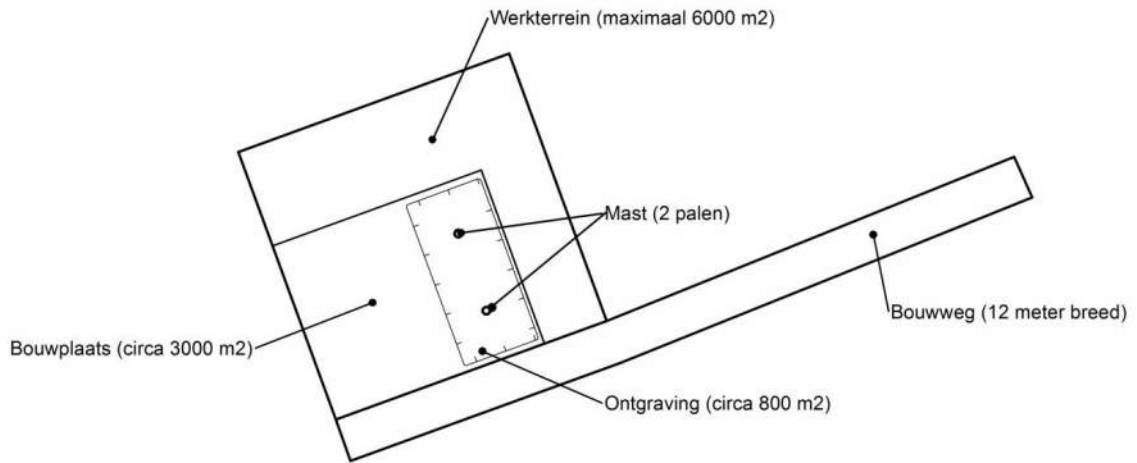
| | |
|-------|--|
| KLIC | Kabels en Leidingen Informatie Centrum |
| M -mv | Meters minus maaiveldniveau |
| NAK | Nederlandse Algemene Keuringsdienst voor zaaizaad en pootgoed van landbouwgewassen |
| NAP | Normaal Amsterdams Peil |
| NVWa | Nederlands Voedsel- en Warenautoriteit |
| OFT | Open front boortechniek |
| PBT | Pneumatische boortechniek |
| RCE | Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed |
| SIKB | Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer |

Begrippen:

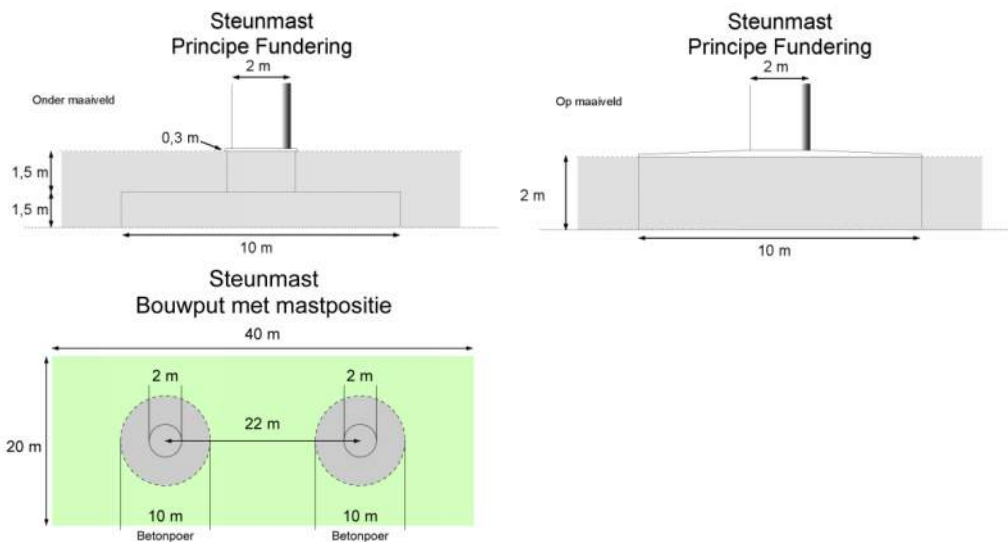
| | |
|------------------------|---|
| 5 cm verlagingsprofiel | Het gebied waarbinnen een grondwaterstandsverlaging van 5cm of meer optreedt. |
| A-laag/Teelaardelaag | De bovenste laag van de bodem die geschikt is voor de teelt van gewassen en die regelmatig wordt bewerkt. De laag is humeus. |
| B-laag | Laag van de bodem onder de A-laag/Teelaardelaag waar, door inspoeling, bestanddelen zijn toegevoegd zoals humus, lutum of minerale delen. Deze bodemlaag is in kleigronden veelal in grote mate gerijpt. |
| Backfill | Verzamelnaam voor het materiaal, met gunstige thermische eigenschappen, dat van elders wordt aangevoerd en wordt toegepast in kabelsleuven (zand en/of eventueel voor dit doel samengesteld materiaal). |
| Bi-pole mast | Twee smalle pylonen, ieder gefundeerd op een betonnen plaat, waaraan de geleiders worden opgehangen. Onder deze definitie vallen hoek-, trek- en steunmasten. |
| Bouwput | Gedeelte binnen het werkterrein waar diepere ontgravingen plaatsvinden. |
| Bouwterrein | Gedeelte binnen het werkterrein waar wordt gebouwd en al dan niet ontgravingen plaatsvinden. |
| Bouwweg | Een tijdelijke rijbaan voor het transport van materieel/materiaal van en naar het werkterrein. |
| Cultivateren | Een grondbewerking waarbij de bovengrond wordt losgewerkt. |
| C-laag | Laag van de bodem onder de B-laag, waarin nog geen of beperkte bodemvorming heeft plaatsgevonden. Deze laag is in kleigronden veelal ongerijpt. |
| Diepwell | Een diepwellbemaling bestaat uit 1 of meerdere filters met veelal een grindomstorting. In de filter wordt een onderwaterpomp geïnstalleerd. Deze bemalingswijze wordt vooral toegepast in grofzandige pakketten en/of bij grote waterstandsverlagingen. |
| Drooglegging | Het hoogteverschil tussen de waterspiegel in de sloten/watergangen en het grondoppervlak. |
| Frezen | Een grondbewerking waarbij de zode en/of bovengrond wordt stukgemaakt en de grond wordt fijngemaakt. |
| Geleiders | Hoogspanningsdraden. |
| Grondoverschot | Grond uit de C-laag die overblijft na zorgvuldige aanvulling en verdichting van wat ontgraven is geweest. |
| Grondtekort | Grondtekort kan ontstaan door afvoer van ongeschikte grond en/of oxidatie van organische stof/veen, zettingen en klink onder het werkterrein c.q. de bouwweg. |
| Hoeveelheden | De theoretische hoeveelheden grond worden in vaste kuubs (m ³) aangegeven. |

| | |
|--------------------------|---|
| Horizontale bronnering | Bij horizontale bronnering wordt grondwater onttrokken via een of enkele drains. Deze drain ligt horizontaal onder de bouwputbodan en is aangesloten op een vacuümpomp. De maximale aanlegdiepte bedraagt circa 5 meter. Daarnaast zal in een heterogene of slecht doorlatende bodan, een goede omstorting moeten worden toegepast voor een optimale ontwatering van de watervoerende lagen. |
| Juklocatie (tijdelijk) | Een tijdelijke locatie waar een stelling wordt gebouwd om te voorkomen dat de geleiders bij het aanbrengen de grond kunnen raken. |
| k-waarde | Aanduiding voor de waterdoorlatendheid in m1 per dag. |
| kD-waarde | Aanduiding voor het doorlaatvermogen in m ² per dag. |
| Lier- haspellocatie | De locatie van een mechanisch werktuig of haspel waarmee geleiders uit de haspel langs de mast worden getrokken. |
| Onderzoeksgebied (arch.) | Plangebied plus 175m voor beter begrip archeologische waarden. |
| Ongeschikte grond | Grond die door de directie ongeschikt wordt bevonden voor aanvulling/verwerking ter plaatse. |
| Onrendabele strook | Zie definitie Overhoek. |
| Ontwateringsdiepte | De hoogste grondwaterstand tussen de ontwateringsmiddelen. |
| Open bemaling | Bij open bemaling wordt het in de bouwkuip stromende water met een dompelpomp en/of vacuümpomp uit de sleuf gepompt. Deze bemalingsvorm wordt in hoofdzaak toegepast in slecht doorlatende gronden. Daarnaast wordt deze toegepast als aanvulling op vacuümbemaling en/of deepwellbemaling (dien dient als spanningsbemaling). |
| Overhoek | Gedeelten van percelen die zodanig van vorm zijn of een zodanig geringe oppervlakte hebben dat deze ongeschikt zijn geworden voor een economische en/of praktische bewerking of benutting door de grondgebruiker. |
| Plangebied (arch.) | Mastlocatie. |
| Permanent grasland | Grasland dat minimaal 30 jaar aaneengesloten alleen in gebruik is geweest als grasland. |
| Portaal | Poort van 2 of meer hoge palen met dwarsligger die dient als ondersteuningspunt voor de geleiders. |
| RD stelsel | Coördinaten in het stelsel van de Rijksdriehoeksmeting. |
| Stijghoogte | Het potentieel peil van het wateroppervlak van grondwater, gemeten vanaf een bepaald niveau (bijvoorbeeld NAP). |
| Teelaarde afzetten | Het afgraven van de teelaarde en in depot zetten. |
| Teelaarde terugzetten | Het verwerken van de in depot gezette teelaarde op het terrein waarvan het afkomstig is. |
| Verticale bronnering | Bronnering uit verticale filters of bronnen. Bij verticale bronnering kan onderscheid worden gemaakt tussen vacuümbemaling en zwaartekrachtbemaling met haalbuizen. Bij vacuümbemaling wordt een aantal verticale onttrekkingfilters aangesloten op een vacuümpomp. Bij zwaartekrachtbemaling wordt in de filters een haalbuis gehangen die op een vacuümpomp wordt aangesloten. De diameters van de voor deze bemalingswijze toegepaste filters variëren van 0,03 tot 0,15m. |
| Waterbezwaar | Totaal te onttrekken hoeveelheid grondwater. |
| Werkstrook | Het afgebakende grondoppervlak waar werkzaamheden worden verricht voor de aanleg van ondergrondse kabelverbindingen. |
| Werkterrein | Terrein dat gebruikt wordt voor onder andere de opstelplaats voor kranen, de opslag van materieel en materiaal, opslag van grond, kleedruimten etc. Binnen het werkterrein bevindt zich de locatie van de te bouwen masten (bouwput) of portaal. Het werkterrein is vrij van beplanting en bebouwing. |
| Zaaien | Het met een zaaimachine of met de hand gelijkmatig verspreiden en in de grond brengen van het zaaizaad. |

Figuur 1.1: overzicht van een Bi-pole mastlocatie



Figuur 1.2: principe fundering van een steunmast (masthoogte circa 55 meter).



Afmetingen van de bouwput zijn afhankelijk van de lokale situatie

Leeswijzer

Deze rapportage is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2: Cultuurtechnisch onderzoek
- Hoofdstuk 3: Geohydrologisch onderzoek
- Hoofdstuk 4: Grondmechanisch onderzoek
- Hoofdstuk 5: Milieuhygiënisch onderzoek (verkennend bodemonderzoek)
- Hoofdstuk 6: Archeologisch onderzoek
- Hoofdstuk 7: Explosievenonderzoek

Bovenstaande onderzoeken zijn zo veel mogelijk gecombineerd uitgevoerd.

Voor de boorprofielen van de uitgevoerde boringen wordt verwezen naar de bijlage 1-1 en voor de sondeergrafieken van de uitgevoerde sonderingen wordt verwezen naar de bijlage 1-2.

1.4 *Bijlagen H1*

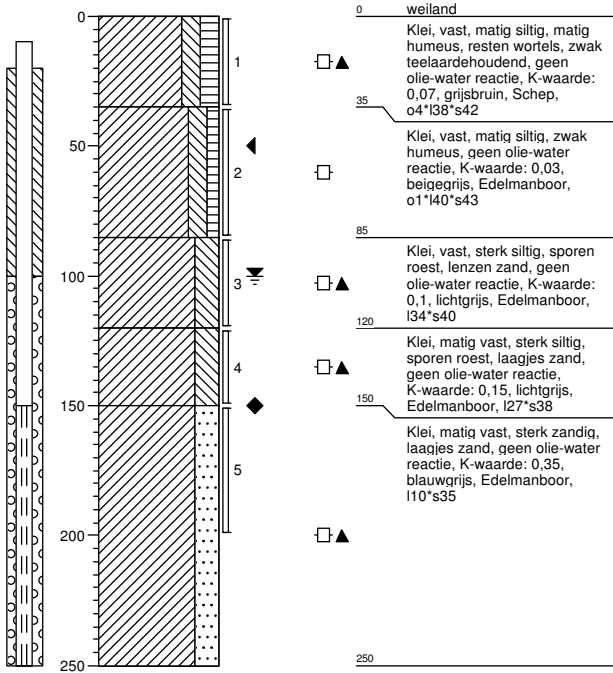
Bijlage 1-1: Boorprofielen

Bijlage 1-2: Situatiekaartje Fugro en bijbehorende sondeergrafieken

Bijlage 1-3: Kaart met ligging boorpunten

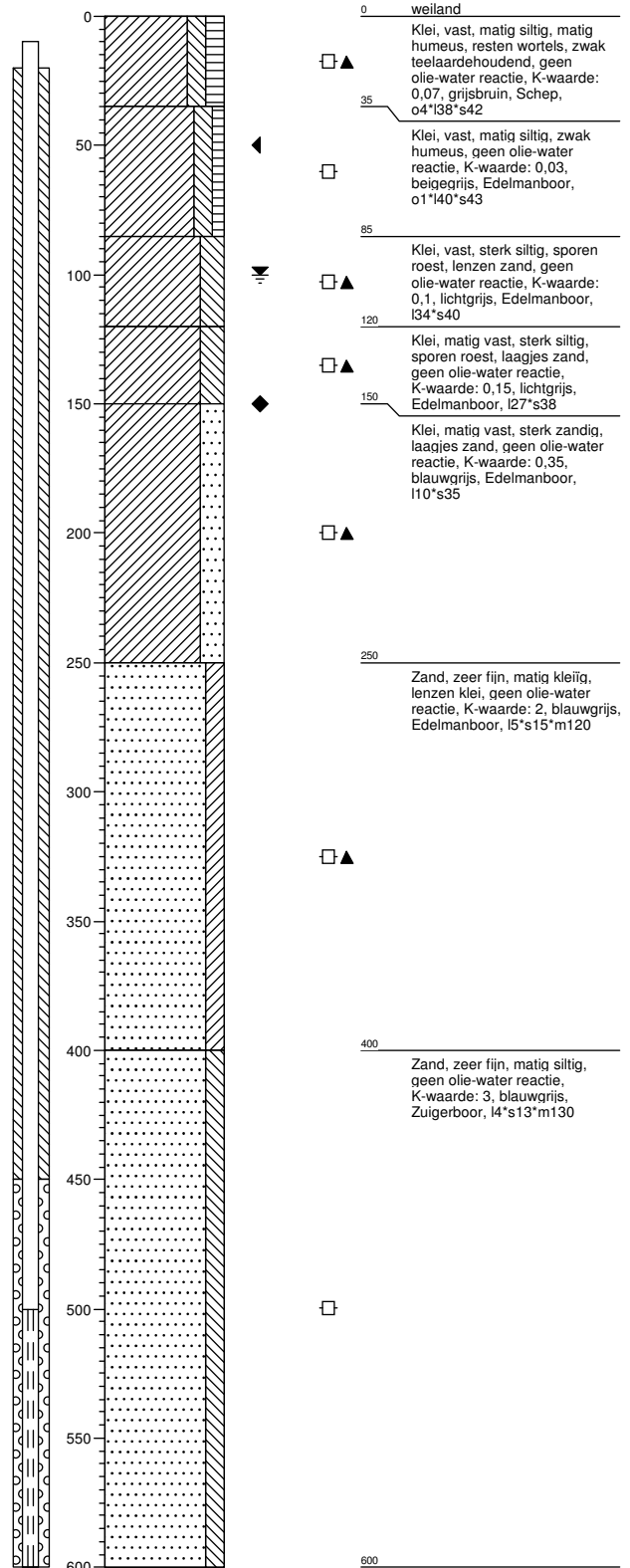
Boring: 66901

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 23-04-2015
 X: 227608,453
 Y: 588332,893
 GWS: 100
 GHG: 50
 GLG: 150
 Hoogte tov NAP -0,072



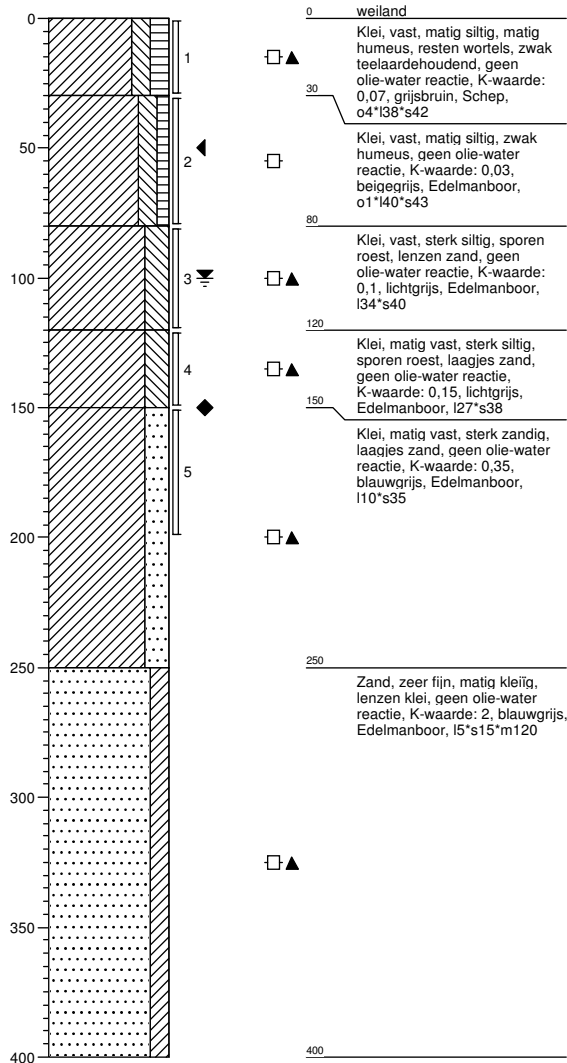
Boring: 66901a

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 23-04-2015
 X: 227608,453
 Y: 588332,893
 GWS: 100
 GHG: 50
 GLG: 150
 Hoogte tov NAP -0,072



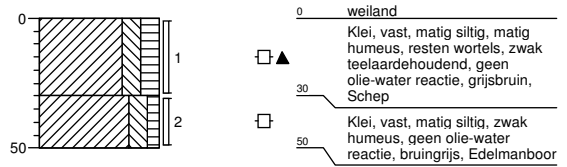
Boring: 66902

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 23-04-2015
 X: 227583,677
 Y: 588335,425
 GWS: 100
 GHG: 50
 GLG: 150
 Hoogte tov NAP -0,209



Boring: 66903

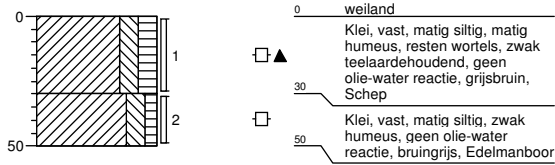
Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 23-04-2015
 X: 227573,1
 Y: 588328,765
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP -0,098



Boring: 66904

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 23-04-2015
 X: 227575,426
 Y: 588346,224
 GWS:
 GHG:
 GLG:

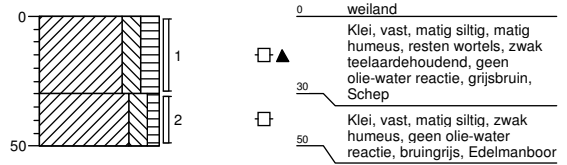
Hoogte tov NAP -0,215



Boring: 66905

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 23-04-2015
 X: 227617,552
 Y: 588340,474
 GWS:
 GHG:
 GLG:

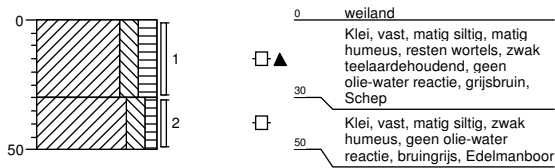
Hoogte tov NAP -0,122



Boring: 66906

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 23-04-2015
 X: 227614,982
 Y: 588322,931
 GWS:
 GHG:
 GLG:

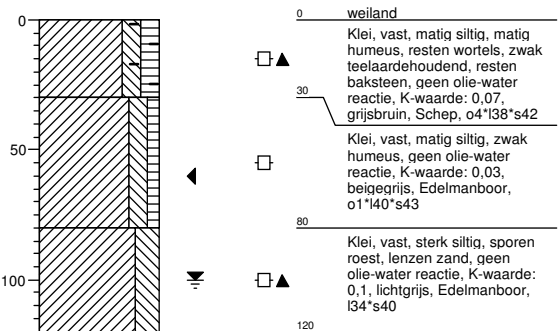
Hoogte tov NAP 0,003



Boring: 66907

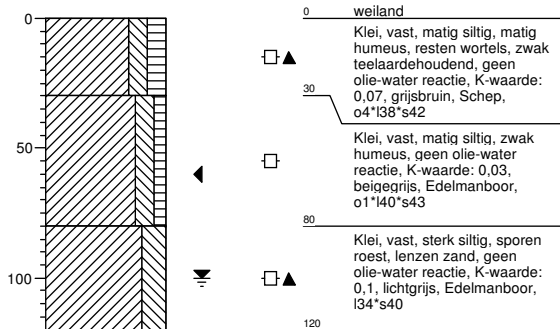
Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 23-04-2015
 X: 227560,549
 Y: 588290,02
 GWS: 100
 GHG: 60
 GLG:

Hoogte tov NAP 0,177



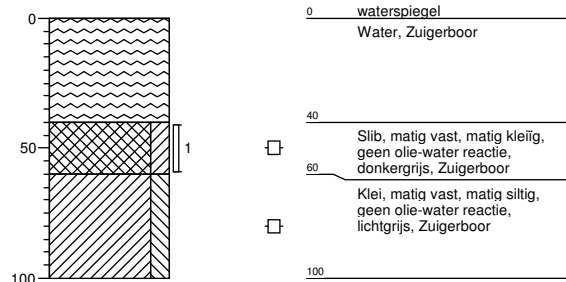
Boring: 66908

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 23-04-2015
 X: 227611,943
 Y: 588288,919
 GWS: 100
 GHG: 60
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,184



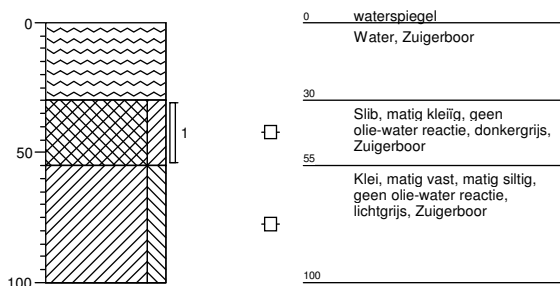
Boring: 669001BS

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227554,276
 Y: 588029,942
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP -1,077



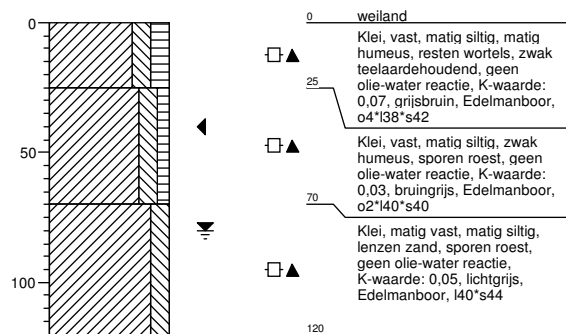
Boring: 669002BS

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227625,811
 Y: 588219,14
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP -1,135



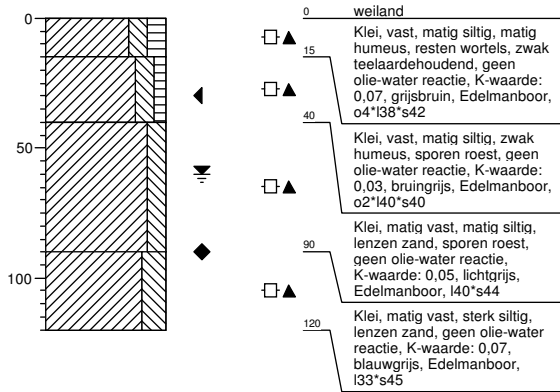
Boring: 669001B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227542,342
 Y: 588019,084
 GWS: 80
 GHG: 40
 GLG:
 Hoogte tov NAP -0,3



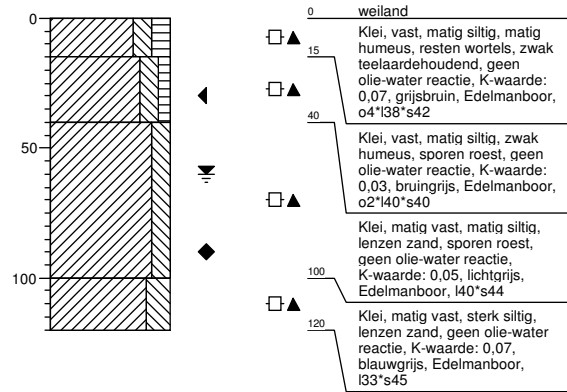
Boring: 669002B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227588,396
 Y: 588039,72
 GWS: 60
 GHG: 30
 GLG: 90
 Hoogte tov NAP -0,499



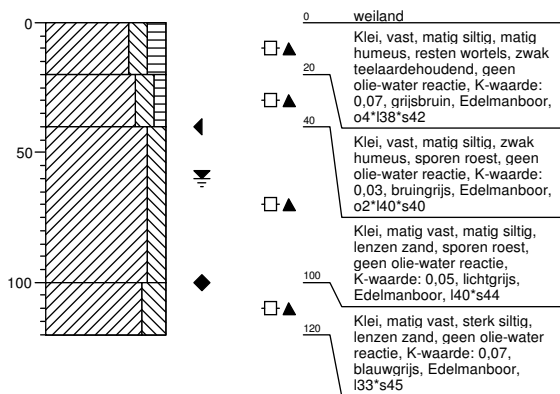
Boring: 669003B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227629,747
 Y: 588065,987
 GWS: 60
 GHG: 30
 GLG: 90
 Hoogte tov NAP -0,355



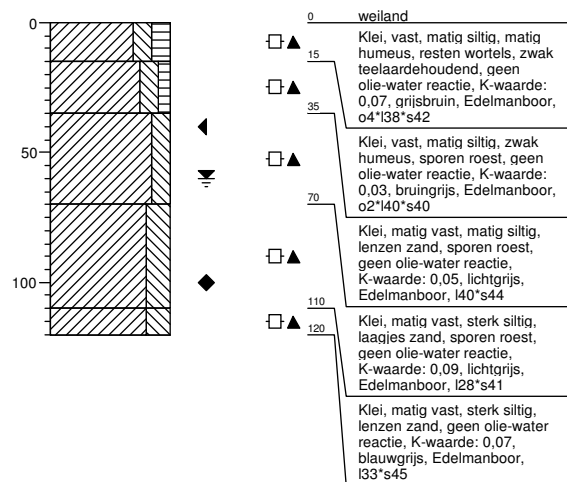
Boring: 669004B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227652,871
 Y: 588101,891
 GWS: 60
 GHG: 40
 GLG: 100
 Hoogte tov NAP -0,488



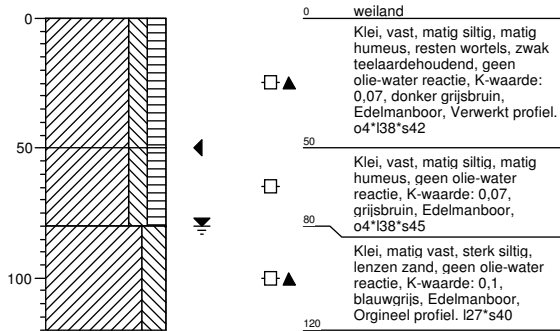
Boring: 669005B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227640,258
 Y: 588149,997
 GWS: 60
 GHG: 40
 GLG: 100
 Hoogte tov NAP -0,451



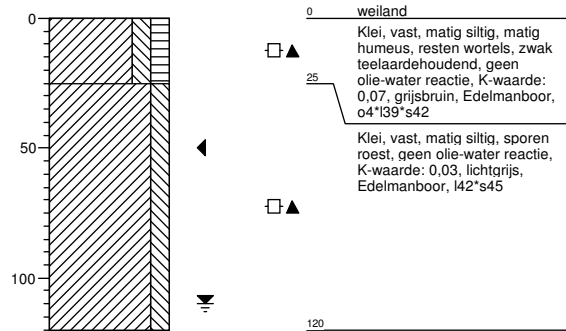
Boring: 669006B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227627,159
 Y: 588199,02
 GWS: 80
 GHG: 50
 GLG:
 Hoogte tov NAP -0,389



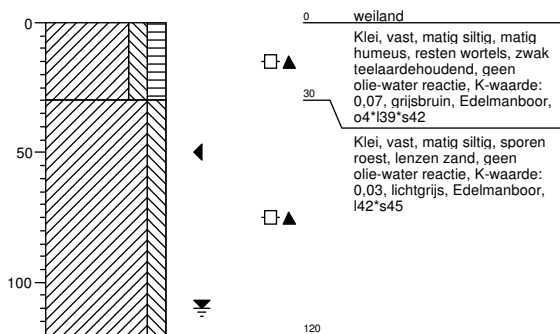
Boring: 669007B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227630,113
 Y: 588247,397
 GWS: 110
 GHG: 50
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,164



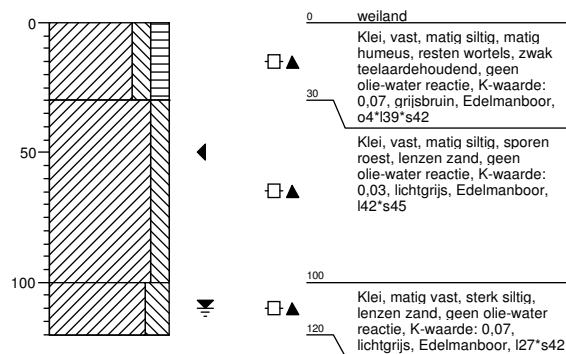
Boring: 669008B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227636,176
 Y: 588296,926
 GWS: 110
 GHG: 50
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,056



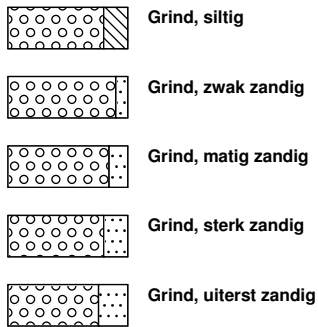
Boring: 669009B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227642,956
 Y: 588346,209
 GWS: 110
 GHG: 50
 GLG:
 Hoogte tov NAP -0,194

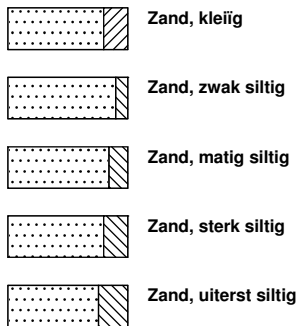


Legenda (conform NEN 5104)

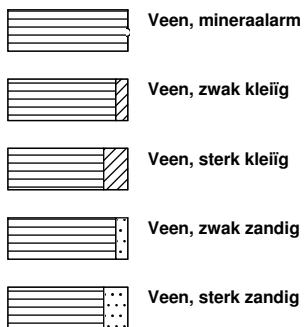
grind



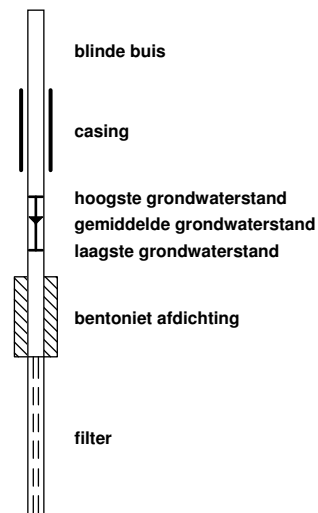
zand



veen



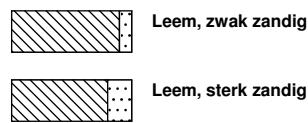
peilbuis



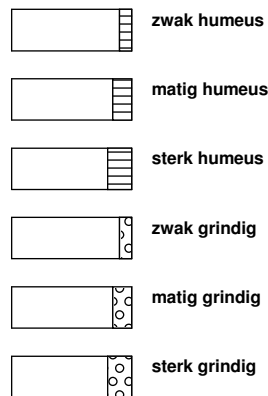
klei



leem



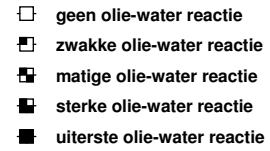
overige toevoegingen



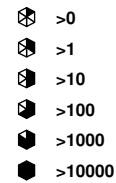
geur



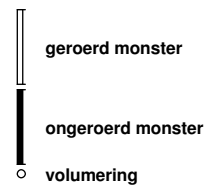
olie



p.i.d.-waarde

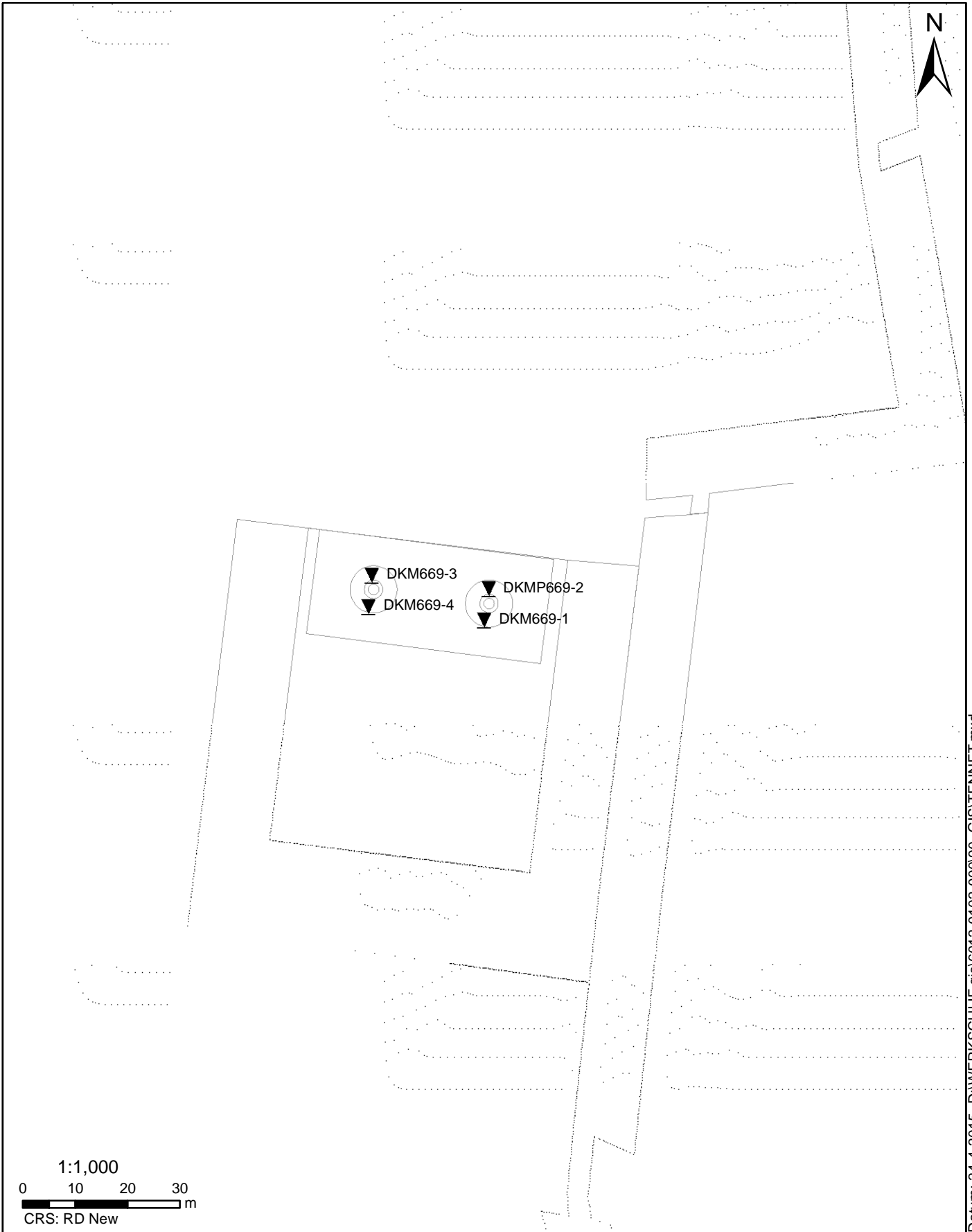


monsters



overig





Datum: 24-4-2015 D:\WERK\SCHIJF gis\6012-0102-00090_GIS\TENNET.mxd

SITUATIE

NOORD - WEST 380

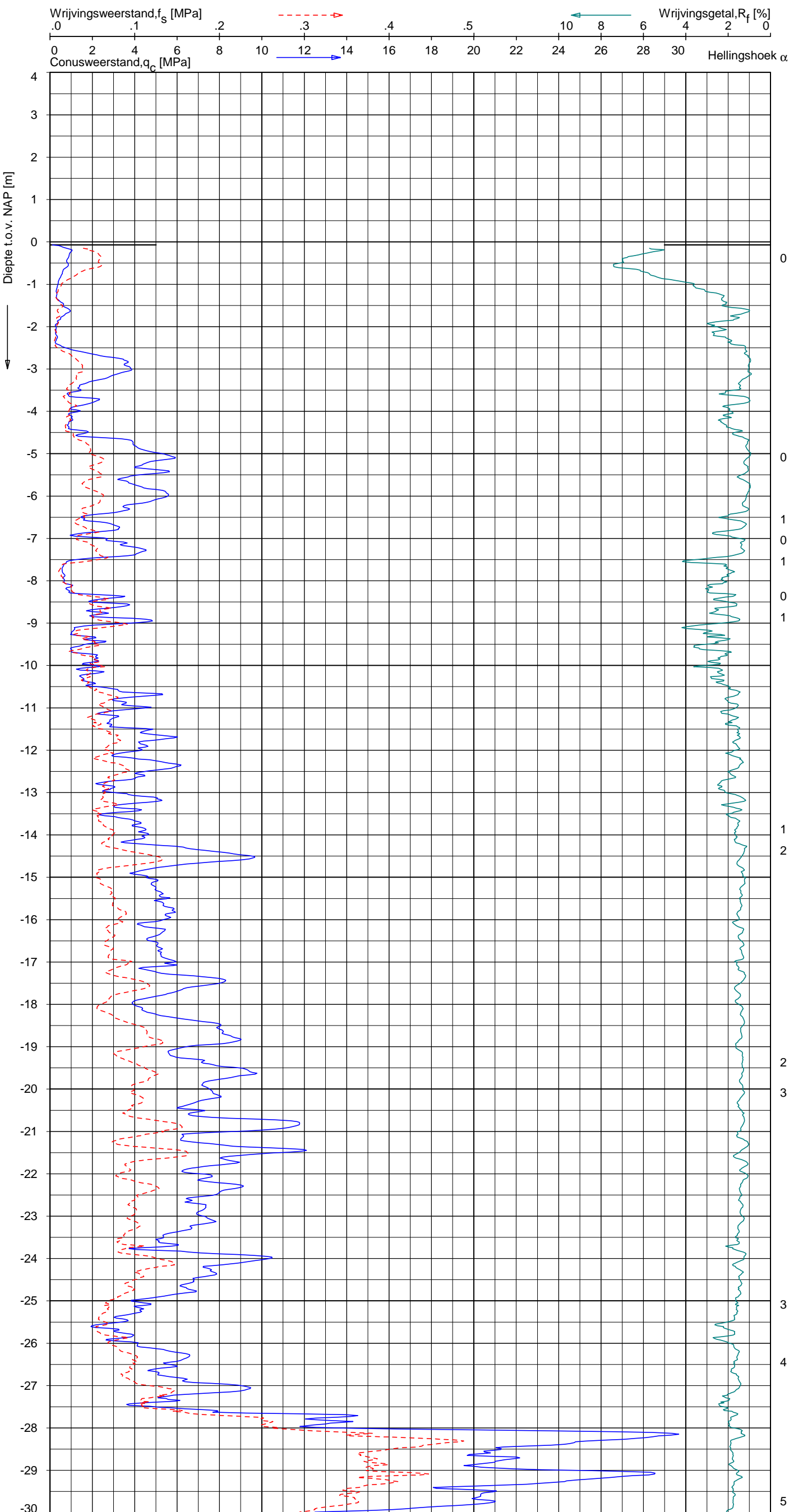
Opdr.nr.: 6012-0102-000

Bijlage : 669

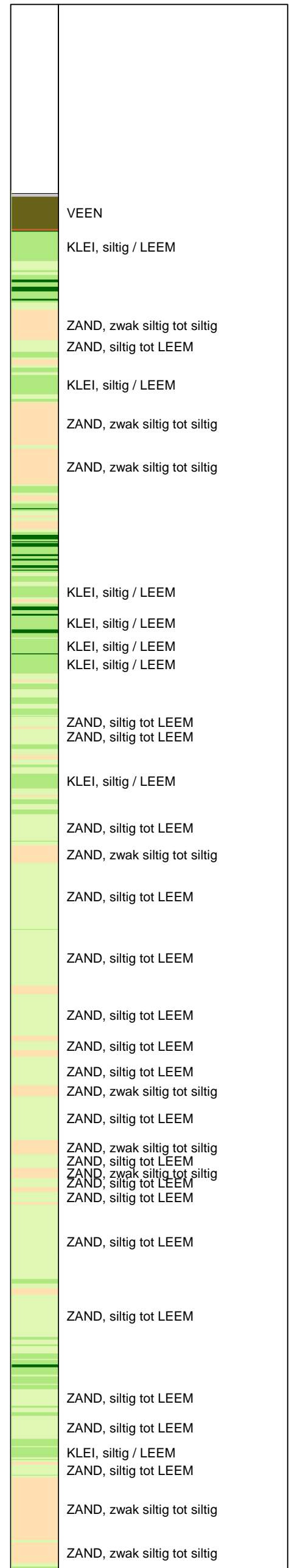
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-04-28 11:54:56

6012-0102-000

DKM669-1 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 17-apr-2015 Coord.: X=227605.8m Y= 588330.2m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 28-apr-2015 MV = NAP -0.07m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2760 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

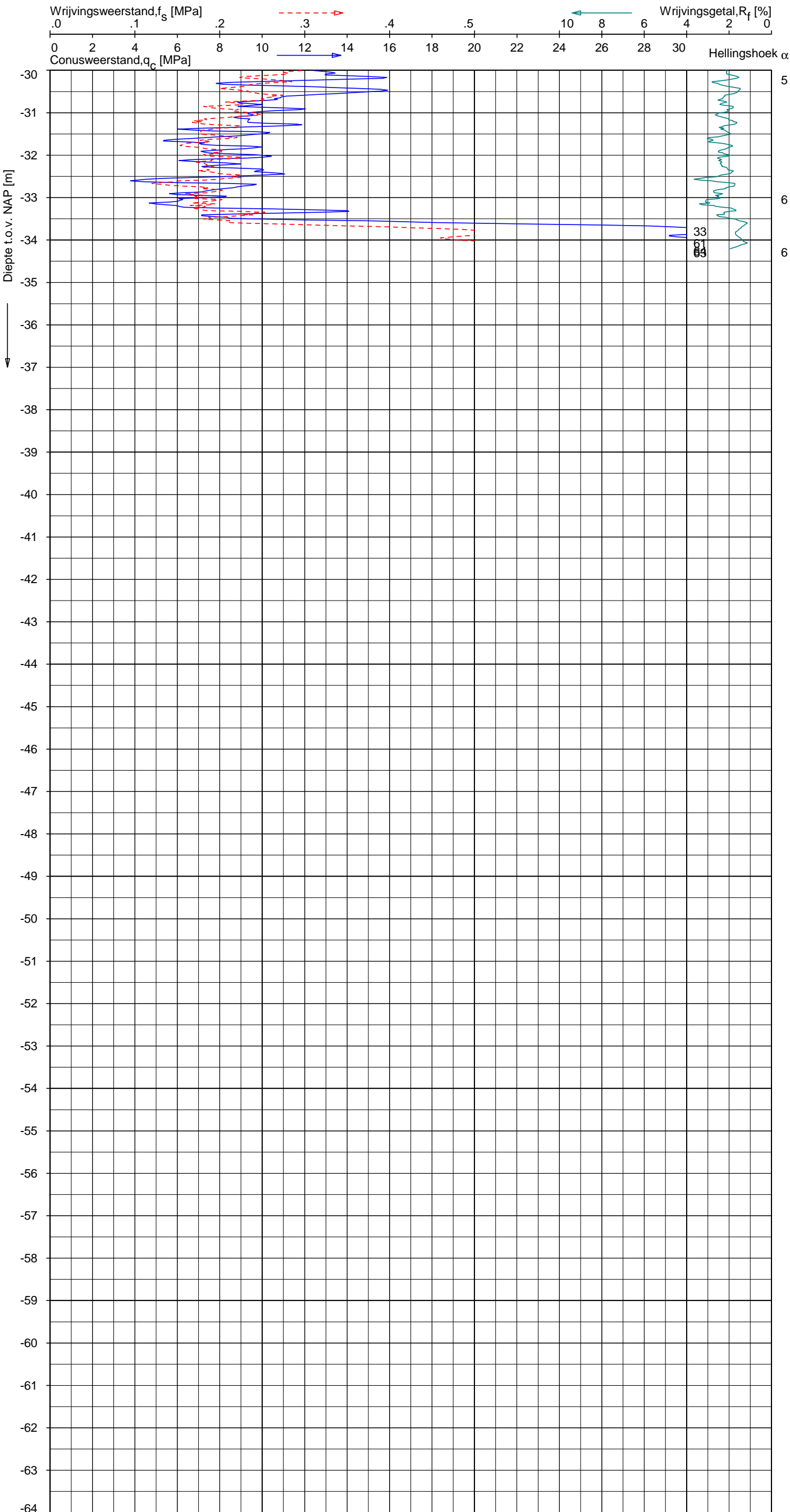
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM669-1

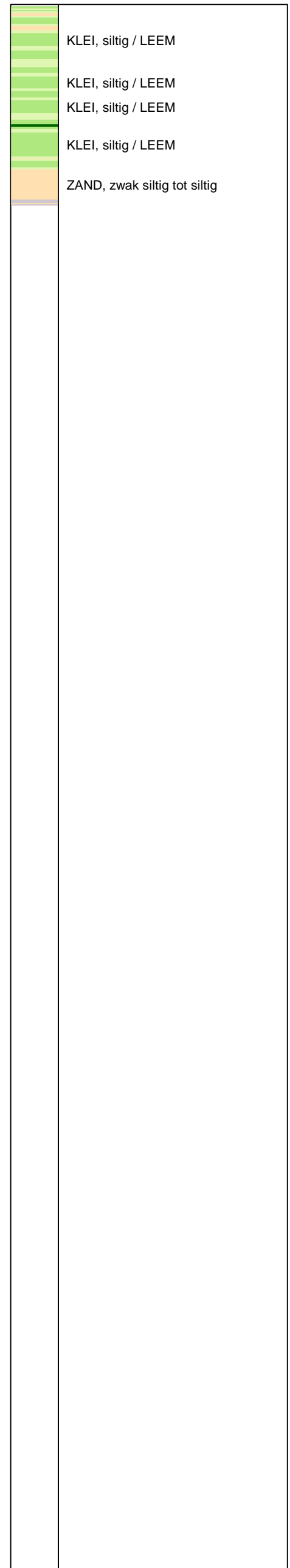
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-04-28 11:54:57

6012-0102-000

DKM669-1 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 17-apr-2015 Coord.: X=227605.8 m Y= 588330.2 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 28-apr-2015 MV = NAP -0.07 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2760 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

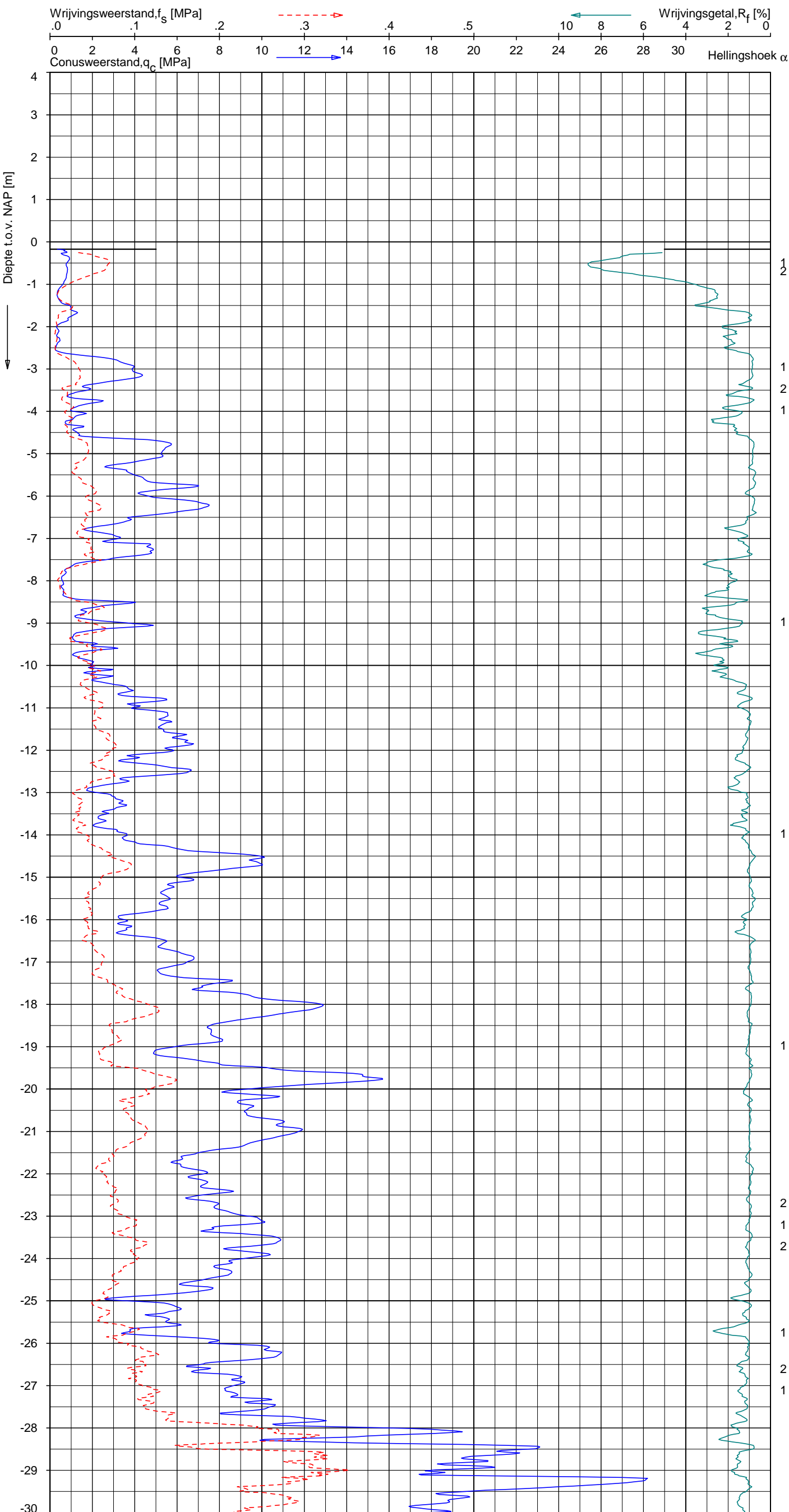
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM669-1

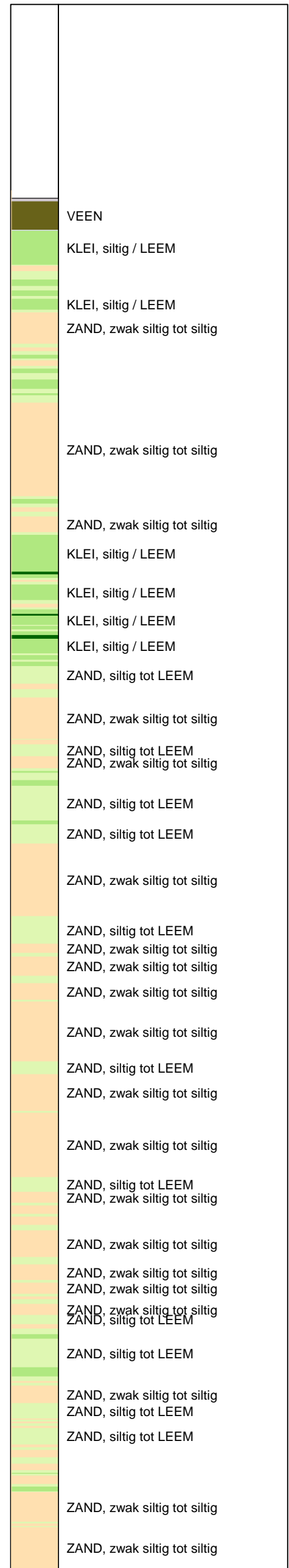
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-04-28 11:54:59

6012-0102-000

DKMP669-2 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: AS d.d. 17-apr-2015 Coord.: X=227606.6m Y=588336.2m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDÉ d.d. 28-apr-2015 MV = NAP -0.17m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2502 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

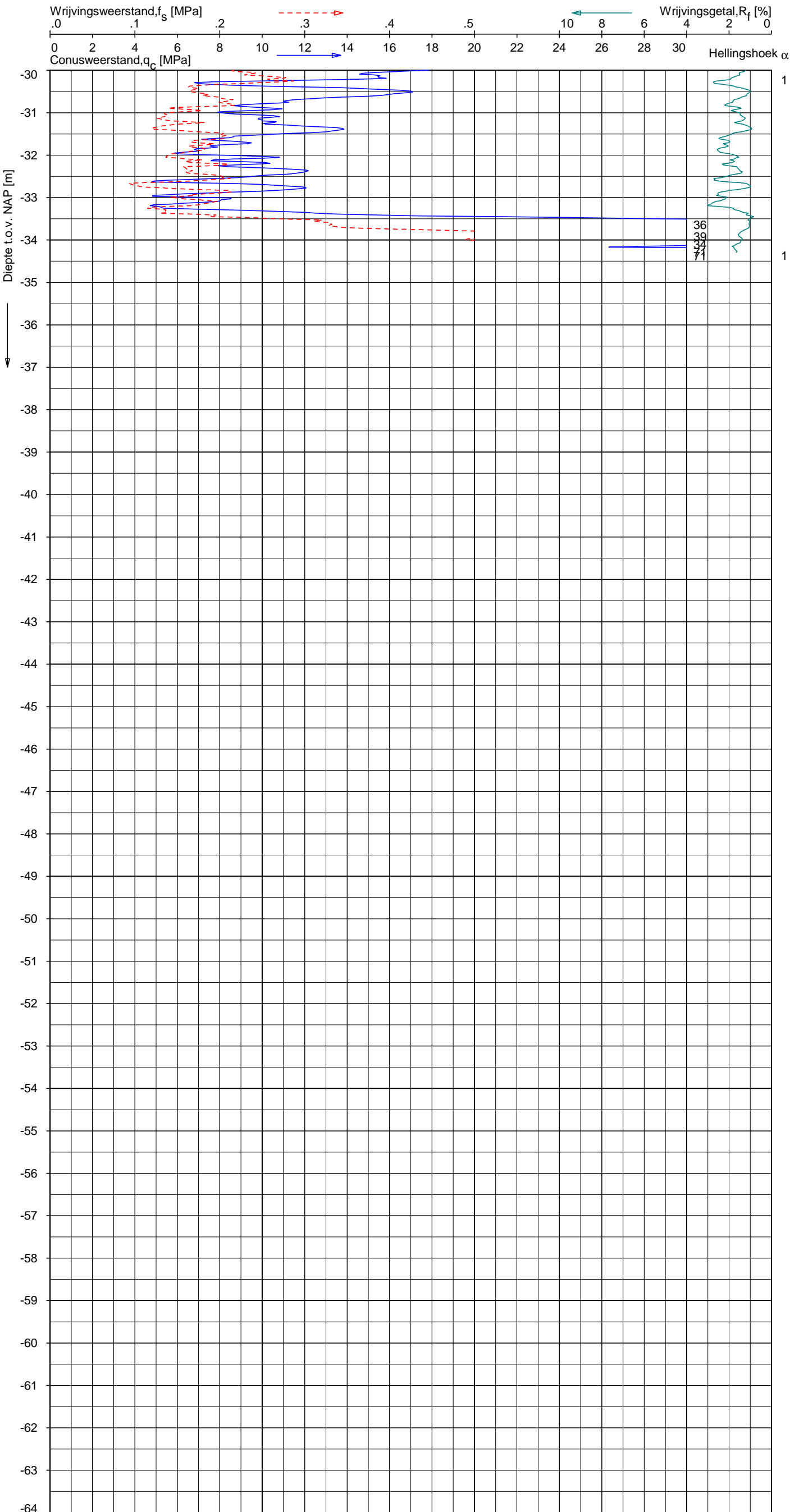
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP669-2

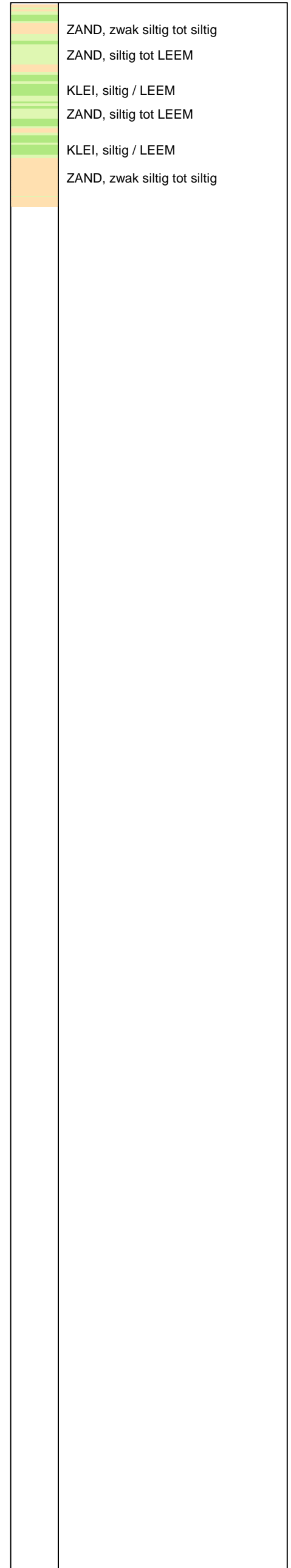
UNIPLOT 05.27.nl / QcFClass-R3.cmd / 2015-04-28 11:55:00

6012-0102-000

DKMP669-2 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 17-apr-2015 Coord.: X=227606.6m Y= 588336.2m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 28-apr-2015 MV = NAP -0.17m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2502 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

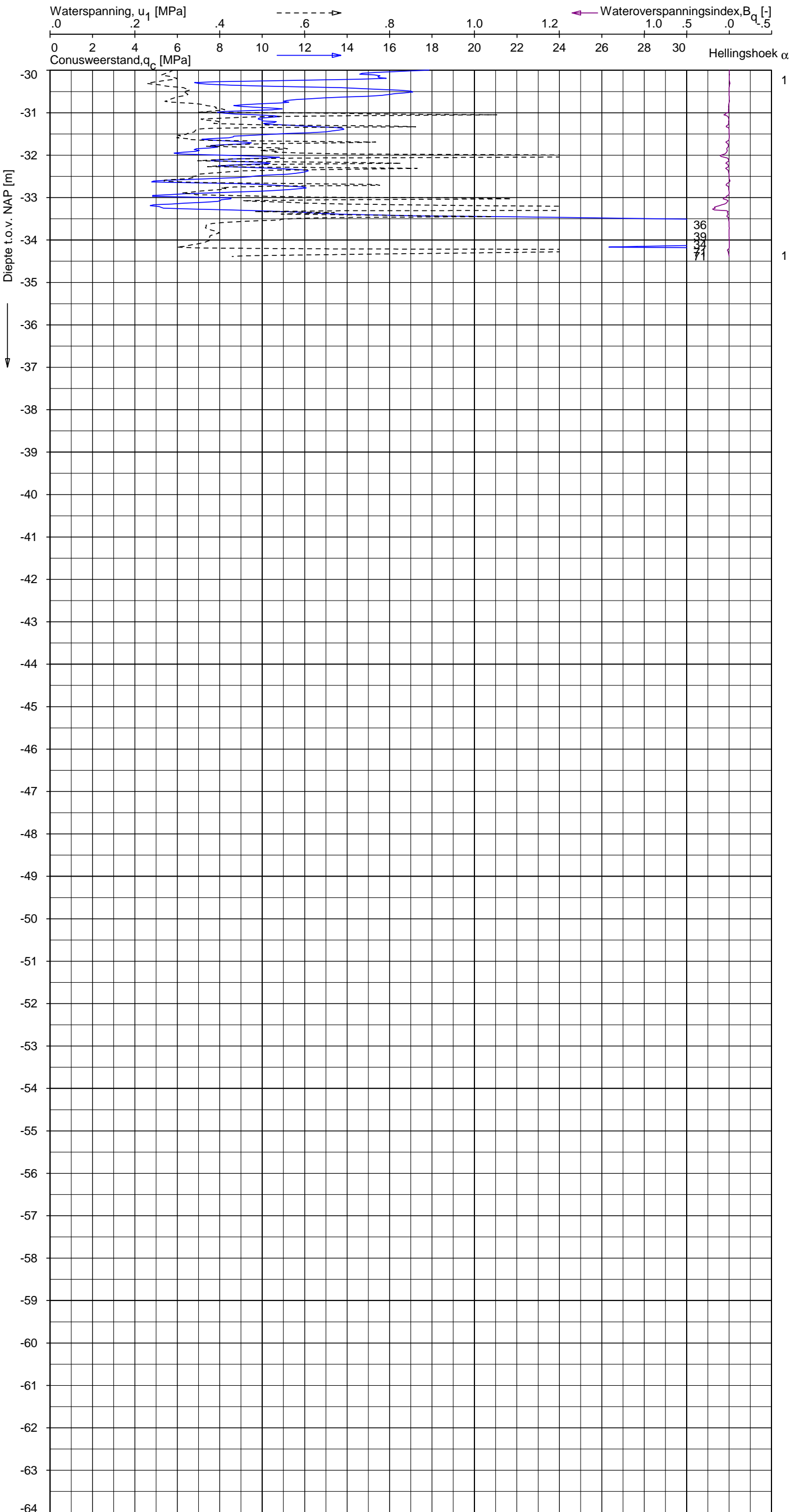
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP669-2

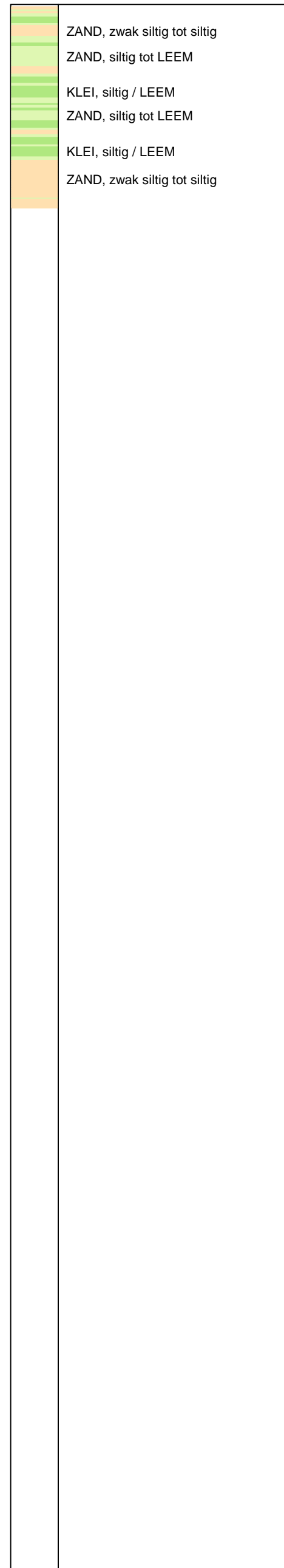
UNIPLOT 05.27.nl / QcU1Class-R3.cmd / 2015-04-28 11:55:58

6012-0102-000

DKMP669-2 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 17-apr-2015 Coord.: X=227606.6 m Y= 588336.2 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 28-apr-2015 MV = NAP -0.17 m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2502 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

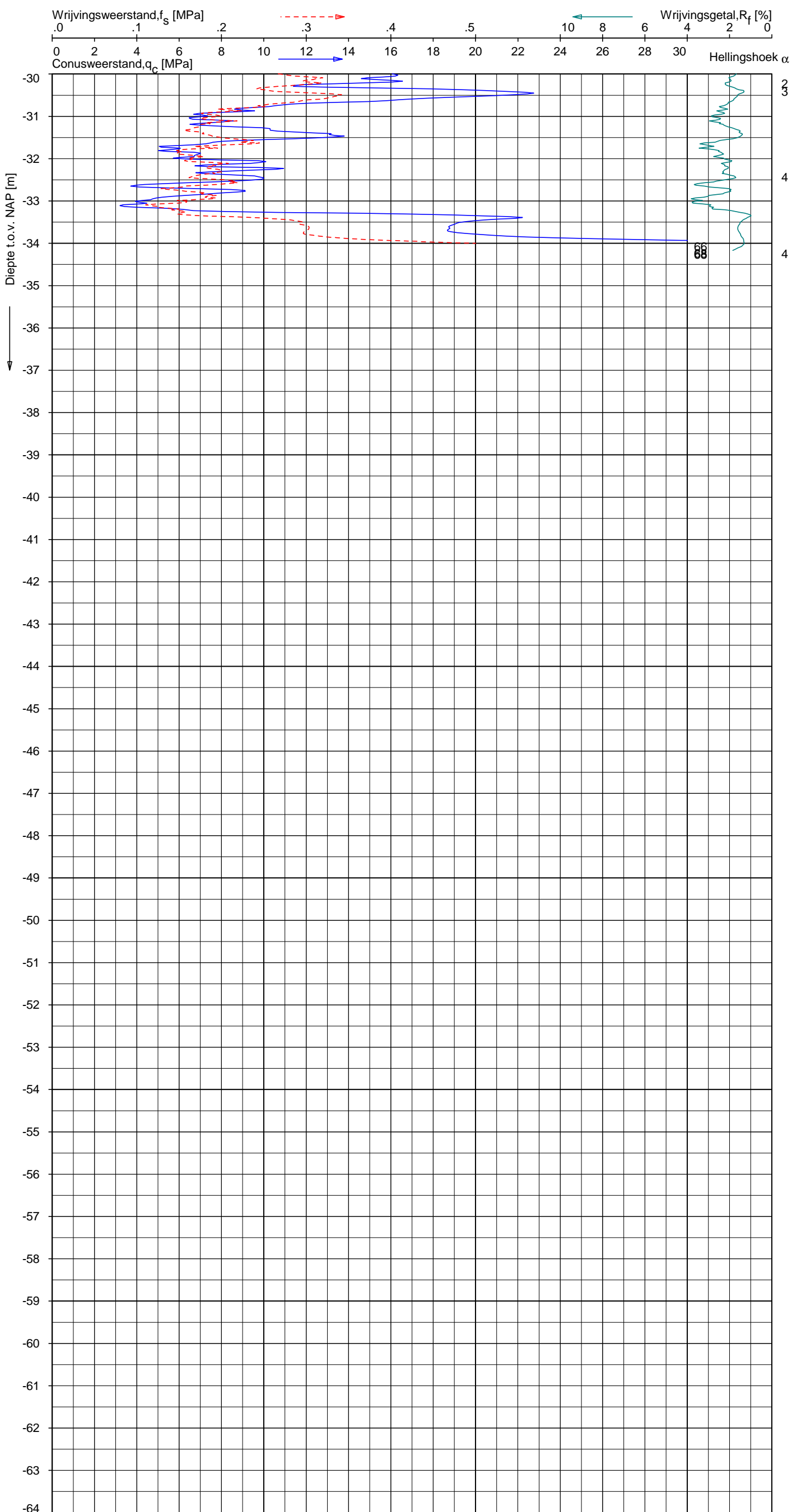
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP669-2

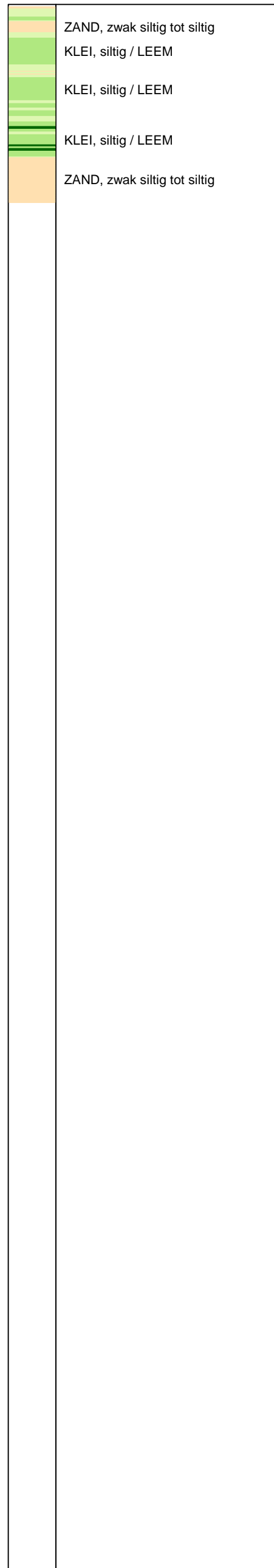
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-04-28 11:55:03

6012-0102-000

DKM669-3 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 17-apr-2015 Coord.: X=227584.3 m Y= 588338.8 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 28-apr-2015 MV = NAP -0.29 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2760 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

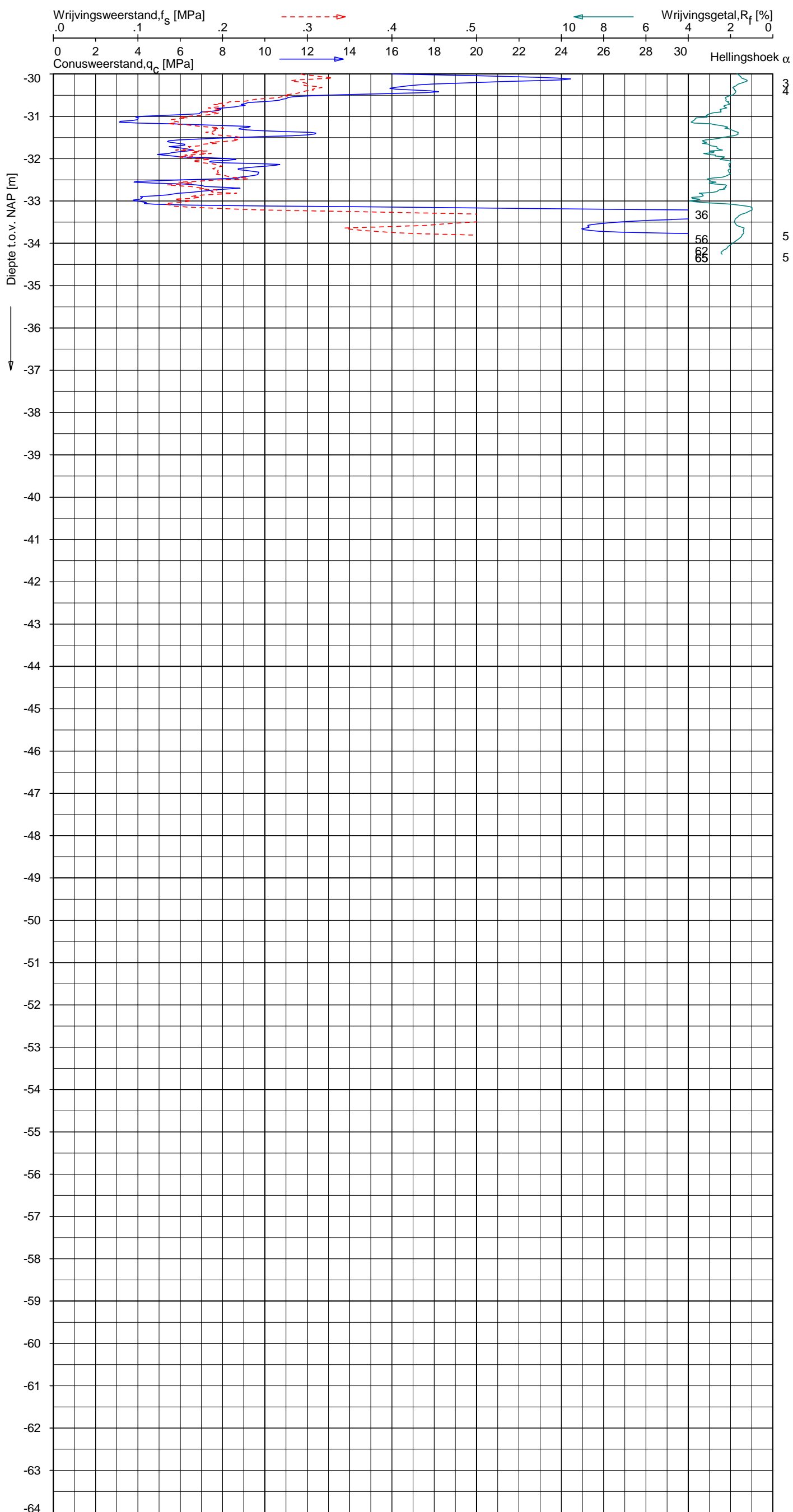
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM669-3

UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-04-28 11:55:08

6012-0102-000

DKM669-4 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

| | |
|--|------------------------------|
| | ZAND, zwak siltig tot siltig |
| | KLEI, siltig / LEEM |
| | KLEI, siltig / LEEM |
| | KLEI, siltig / LEEM |
| | ZAND, zwak siltig tot siltig |
| | ZAND, vast / ZAND, kleilig |

Opg. : AS d.d. 17-apr-2015 Coord.: X=227583.7 m Y= 588332.8 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 28-apr-2015 MV = NAP -0.20 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2760 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$















SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM669-4

LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN

BORINGEN / PEILBUIZEN

| | |
|---|--|
|  | mechanische boring (B) |
|  | handboring (HB) |
|  | niet uitgevoerde boring |
|  | niet uitgevoerde handboring |
|  | boring met peilbuis |
|  | boring met peilbuis, ondiep en diep filter |
|  | boring met peilbuis, ondiep, middeldiep en diep filter |
|  | handboring met peilbuis |
|  | hellingmeterbuis (HMB) |
|  | gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) |
|  | boring derden |
|  | boring derden met peilbuis |

SONDERINGEN

| | |
|---|--|
|  | diep-/diepzware sondering |
|  | middelzware sondering |
|  | diep-/diepzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
|  | middelzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
|  | slagsondering |
|  | niet uitgevoerde sondering |
|  | waterspanningsmeter (WSM) |
|  | sondering derden |
|  | sondering derden met plaatselijke kleefmeting |

Type sonderingen

| | |
|----|-----------------------|
| M | middelzware sondering |
| D | diepsondering |
| DZ | diepzware sondering |
| S | slagsondering |

Toegevoegde metingen

| | |
|----|--|
| KM | meting van de plaatselijke kleef |
| P | meting van waterspanning |
| M | meting van de magnetische veldsterkte |
| G | meting van de geleidbaarheid |
| S | meting van de schuifgolfsnelheid (seismische meting) |
| T | meting van de temperatuur |

LEGENDA / TERMINOLOGIE

grind

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

zand

| | |
|---|----------------------|
|  | Zand, kleilig |
|  | Zand, zwak siltig |
|  | Zand, matig siltig |
|  | Zand, sterk siltig |
|  | Zand, uiterst siltig |

veen

| | |
|---|---------------------|
|  | Veen, mineraalarm |
|  | Veen, zwak kleilig |
|  | Veen, sterk kleilig |
|  | 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 |

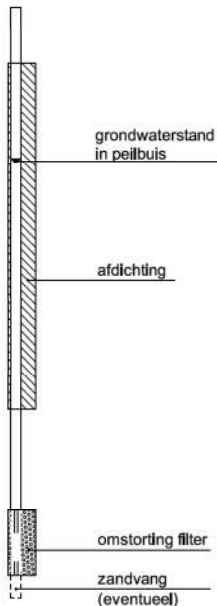
leem

| | |
|---|--------------------|
|  | Leem, zwak zandig |
|  | Leem, sterk zandig |



Overige toevoegingen

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

Peilbuis

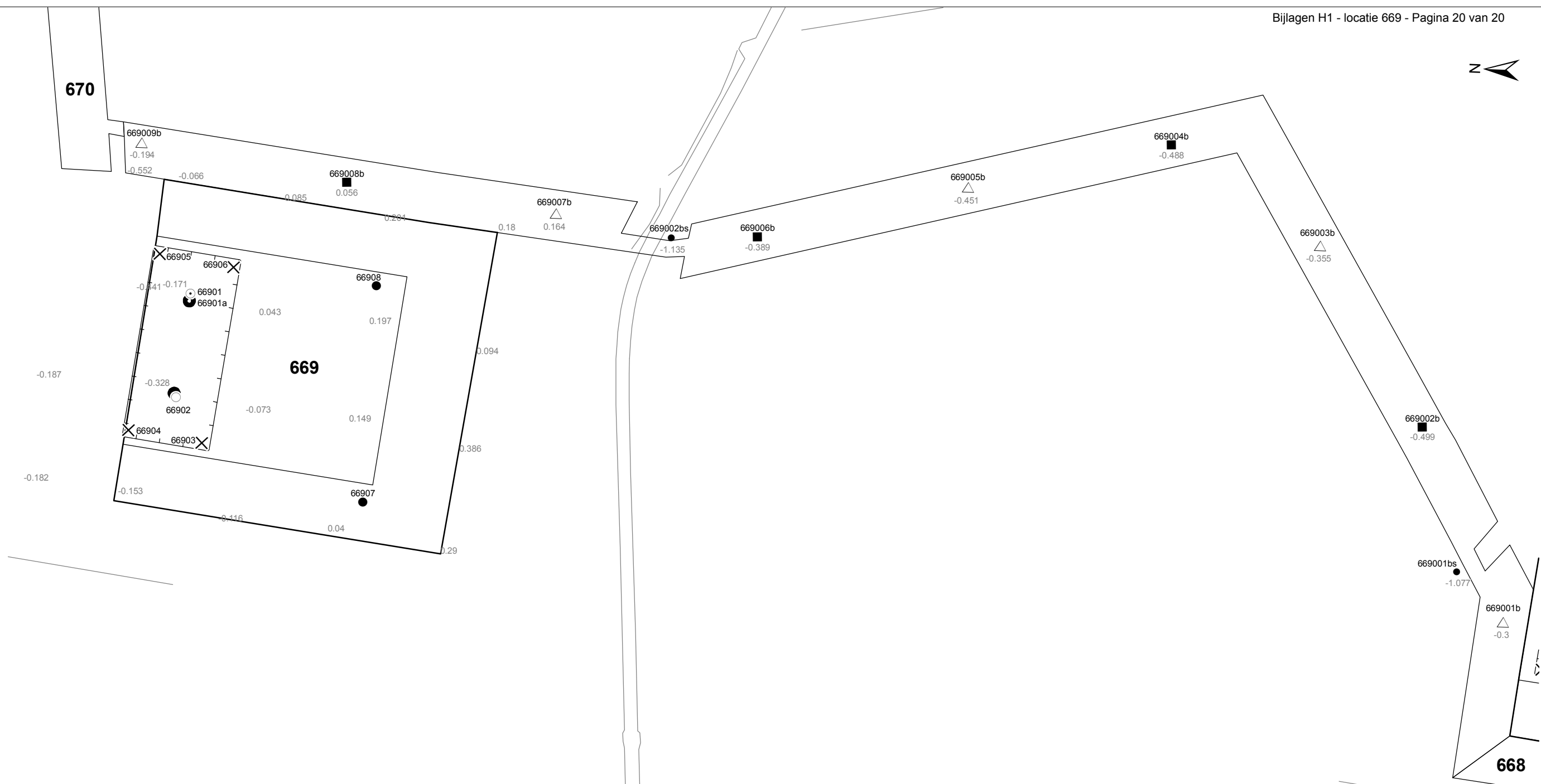


Monsters


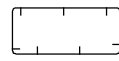









| | |
|---|------------------|
|  | geroerd monster |
|  | ongeroid monster |

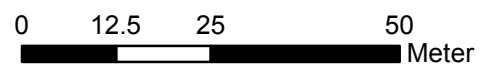
Overig

| | |
|--|-----------------------------------|
|  | gemiddeld hoogste grondwaterstand |
|  | grondwaterstand |
|  | gemiddeld laagste grondwaterstand |
|  | silt |
|  | verharding / kern / asfalt |
|  | puin |



Verklaring

-  Werkterrein + bouwweg
-  Bouwput
-  Masten
-  Locatie handsondering met boring bouwwegen
-  Locatie boring bouwwegen
-  Locatie boring tot 0,50 m-mv
-  Locatie boring tot 1,20 m-mv
-  Locatie boring tot 4,00 m-mv
-  Locatie boring + peilbuis
-  Locatie slibmonster (Locatie)
-  Locatie slibmonster (Bouwweg)



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|-----------|------------------------------------|------------------------------------|--------------|-------------------------------|--------------------------------|
| TITEL | | BOORPUNTEN KAART MAST : 669 | | Noord - West 380 kV | |
| STATUS | GETEKEND DOOR D. Dobri | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER TenneT | |
| | GECONTROLEERD DOOR E. Aldershof | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WILZIGING | GETEKEND BIJ ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD J. Assink | AFD. | PAR. | SCHAAL 1:1000 | DATUM 1e UITGAVE 25.05.2015 |
| VAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT A3 | NUMMER Mast nr. 669 | WILZ. NR. 1 |

2 Cultuurtechnisch onderzoek

3 Geohydrologisch onderzoek

Verantwoording

Titel: Geohydrologisch onderzoek: project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
mastnummer: 669

Projectnummer: B.02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 21 juli 2015

Auteur(s): M.J.H. Rakhorst en M.M. Houdé

Gecontroleerd door: J.B. Helder

Paraaf gecontroleerd:



Goedgekeurd door: J. Assink



Paraaf goedgekeurd:

Contact: TenneT380kVnw@arcadis.nl

In het geohydrologisch onderzoek worden twee fases onderscheiden namelijk:

- Fase 1: Beknopte analyse van effecten
- Fase 2: Uitgebreide analyse van effecten indien onderlinge beïnvloeding daar aanleiding toe geeft

Fase 1 is in dit geohydrologisch rapport in paragraaf 3.1 t/m 3.4 uitgewerkt. Indien van toepassing is fase 2 in paragraaf 3.5 en 3.6 uitgewerkt.

INHOUDSOPGAVE

3.1. Inleiding

3.2. Veld- en laboratoriumwerkzaamheden

3.3. Algemene beschrijving tracé

3.4. Bemaling

3.5. Effecten grondwater (Fase 2: indien de effecten daar aanleiding toe geven)

3.6. Uitvoeringstechnische aspecten (Fase 2: indien de effecten daar aanleiding toe geven)

3.7 Bijlagen H3

Bijlage 3-1: Locatie inclusief onderzoekspunten

Bijlage 3-2: Overzicht veldgegevens en analyseresultaten

Bijlage 3-3: Tekening: waterinformatiekaart

3.1 *Inleiding*

Doel van het geohydrologisch onderzoek is om inzicht te geven in de geohydrologische situatie op de onderhavige mastlocatie 669. Dit voor de onderbouwing van de vergunningaanvraag in het kader van de Waterwet en het op te stellen werkplan door de aannemer.

Op basis van de geohydrologische situatie is het te verwachten waterbezwaar en de grondwater- en/of stijghoogteverlaging in de omgeving tijdens de bemaling berekend. Met deze gegevens kan de benodigde vergunning in het kader van de Waterwet aangevraagd worden.

Indien de mate waarin effecten optreden niet om nadere kwantificering vraagt, wordt enkel fase 1 in deze rapportage uitgewerkt. Indien de mate waarin effecten optreden wel om nadere kwantificering vraagt, is ook fase 2 uitgewerkt. Er wordt bij het bepalen van de effecten rekening gehouden met de mogelijke invloed van bemaling van naastgelegen masten op de verlaging. Voor een mastlocatie zijn de twee naastliggende mastlocaties maatgevend voor de verlaging en de effecten.

Dit geohydrologisch onderzoek vormt daarnaast een bron van gegevens en basis voor het door de aannemer op te stellen werkplan en uitvoeringsplan van de bemaling (bemalingsplan).

Daarnaast is aandacht besteed aan de kwalitatieve aspecten, vanuit de voorgenomen lozing van bemalingswater op oppervlaktewater.

3.2 *Veld- en laboratoriumwerkzaamheden*

3.2.1 *Veldwerkzaamheden*

Ten behoeve van het geohydrologisch onderzoek zijn ter plaatse van de toekomstige bouwput de volgende veldwerkzaamheden uitgevoerd:

- 4 sonderingen tot 40 m -mv (of maximale reactiekracht van 16 ton);
- Twee boringen tot ten minste 4,0 m -mv;
- Het plaatsen van ten minste één peilbuis ter bepaling van de freatische grondwaterstand in de deklaag;
- De stijghoogte is bij plaatsing van de peilbuis bepaald. Na een wachttijd van tenminste 1 week is een tweede meting uitgevoerd;
- Het nemen van een monster van het oppervlaktewater. Niet ter plaatse van iedere mastlocatie is een monster genomen, maar wel van elk ontvangend oppervlaktewater (zie bijlage 3-3 voor de locatie van monsternamen).

De datums waarop deze veldwerkzaamheden hebben plaatsgevonden, zijn weergegeven bij de resultaten van de veldwerkzaamheden zoals weergegeven in bijlage 3-2 en 3-3.

3.2.2 *Laboratoriumwerkzaamheden*

Het grondwater in de peilbuizen en het oppervlaktewater is bemonsterd en geanalyseerd op het standaardlozingspakket (Arseen (As), Chloride (Cl), Zuurstof (O₂), Ammonium (NH₄), Stikstof (N-Kjeldahl), Fe²⁺, Fe-totaal, BZV (biologisch zuurstofverbruik), CZV (chemisch zuurstofverbruik), Sulfaat (totaal), Fosfaat (totaal), zuurgraad (pH), geleidingsvermogen (EGV), droogrest onopgeloste bestanddelen (zs)).

De resultaten van de veld- en laboratoriumwerkzaamheden zijn opgenomen in bijlage 3-2. De resultaten zijn tevens beknopt weergegeven in de als bijlage 3-3 opgenomen tekening.

3.3 *Algemene beschrijving tracé*

3.3.1 *Maaiveld*

De hoogtemetingen gedaan tijdens de veldwerkzaamheden zijn in bijlage 3-2 opgenomen. Hieruit leiden wij een gemiddelde maaiveldhoogte ter plaatse van de locatie af van -0,03 m NAP.

3.3.2 Bodemopbouw

In onderstaande paragrafen is de ondiepe bodemopbouw en geohydrologische opbouw beschreven.

3.3.2.1 Ondiepe bodemopbouw

Op basis van boringen uitgevoerd tijdens de veldwerkzaamheden bestaat de deklaag vanaf maaiveld (-0,03m NAP) tot maximale boordiepte uit klei en zand (kleilaag aanwezig van -0,3 tot -2,5 en van -7,5 tot -8,5, daartussen zand).

3.3.2.2 Geohydrologische opbouw

De regionale bodemopbouw is weergegeven in onderstaande tabel 3.1. De gegevens uit deze tabel zijn ontleend aan www.DINOloket.nl aangevuld met de lokale locatiespecifieke gegevens zoals naar voren komt uit de sonderingen uitgevoerd in het kader van het geotechnische onderzoek (zie hoofdstuk 4) en de handboringen voor het cultuurtechnisch onderzoek (zie hoofdstuk 2). In onderstaande tabel zijn ook de geohydrologische formaties en de op basis van DINOloket en ervaring geïnterpreteerde parameters weergegeven (weerstanden en doorlatendheden).

Daarnaast is bij de handboringen per laag de waterdoorlatendheid (k-waarde) geschat voor het berekenen van de uit te voeren bemalingen (zie bijlage 1-1).

Tabel 3.1: Geohydrologische opbouw

| Globale diepte (m NAP) | Samenstelling | Geohydrologische eenheid | Formatie | Doorlatendheid/weerstand |
|------------------------|---------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| -0,03 tot -4 | klei zand | deklaag | Formatie van Naaldwijk | 185 dagen |
| -4 tot -7,5 | zand | watervoerende laag | Formatie van Boxtel | 1 tot 5 m/d |
| -7,5 tot -34 | zand en klei | slechtdoorlatende laag | Peelo Formatie | 1325 dagen |

3.3.3 Watersysteem

In onderstaande paragrafen zijn de gegevens van het oppervlaktewater en grondwater beschreven.

3.3.3.1 Oppervlaktewaterpeilen

Het peil van het oppervlaktewater bedraagt circa -1,14 m NAP. Dit is gebaseerd op het AHN2 (Algemeen Hoogtebestand Nederland 2) en de veldmetingen van het slootprofiel.

3.3.3.2 Freatisch grondwater

De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) geven de grondwaterstandsfluctuatiezone aan. Deze kunnen in het veld terug te vinden zijn als hydromorfe profielkenmerken. Op basis van de hydromorfe profielkenmerken in boringen op de locatie is een gemiddelde GHG af te leiden van 0,46 m –mv en de GLG op 1,19 m -mv. Bij een maaiveldniveau van -0,03 m NAP komt dit overeen met een GHG van -0,49 m NAP en een GLG van -1,22 m NAP.

De in peilbuis 66901-1 met filterdiepte 1,50 tot 2,50 m -mv tijdens de veldwerkzaamheden opgenomen freatische stijghoogte is weergegeven in onderstaande tabel. De waarden ten opzichte van maaiveld zijn met de maaiveldhoogte van -0,07 m NAP bij de peilbuis vertaald naar een waarde ten opzichte van NAP.

Tabel 3.2: Ondiepe stijghoogte peilbuis 66901-1

| Datum | Stijghoogte (m –mv) | Stijghoogte (m NAP) |
|------------|---------------------|---------------------|
| 04/23/2015 | 1,00 | -1,07 |
| 04/30/2015 | 0,85 | -0,92 |

Stijghoogten diep grondwater

Op grond van de verschillen tussen de freatisch grondwaterstanden zoals afgeleid uit de hydromorfe kenmerken en gegevens van stijghoogten in het watervoerend pakket concluderen wij dat er geen

duidelijk verschil is in stijghoogte. Er is daarmee geen sprake is van een duidelijke infiltratie- of kwelsituatie.

De in peilbuis 66901a-1 met filterdiepte 5,00 tot 6,00 m -mv tijdens de veldwerkzaamheden opgenomen stijghoogte van het watervoerend pakket is weergegeven in onderstaande tabel. De waarden ten opzichte van maaiveld zijn met de maaiveldhoogte ter plaatse van de peilbuis [-0,07 m NAP] vertaald naar een waarde ten opzichte van NAP.

Tabel 3.3: Diepe stijghoogte peilbuis 66901a-1

| Datum | Stijghoogte (m -mv) | Stijghoogte (m NAP) |
|------------|---------------------|---------------------|
| 04/23/2015 | 1,00 | -1,07 |
| 04/30/2015 | 0,85 | -0,92 |

3.3.3.3 Grond- en oppervlaktewaterkwaliteit

Het waterbeheer voor zowel de kwaliteit van grond- als oppervlaktewater valt onder verantwoordelijkheid van waterschap Noorderzijlvest. Of gehalten in het grondwater te hoog zijn en maatregelen nodig zijn voordat geloosd kan worden, dient in overleg met het waterschap te worden afgestemd.

De effecten op de waterkwaliteit kenmerken zich in het algemeen door verzilting, vermisting, zuurstofhuishouding, giftigheid, verkleuring, vertroebeling en bodemvorming. De parameters die hier invloed op hebben, zijn bepaald door een bemonstering en analyse van het grondwater in de peilbuizen en van het oppervlaktewater. De resultaten hiervan staan in tabel 3.4 weergegeven. Van het diepe en ondiepe grondwater en het oppervlaktewater zijn geen kwaliteitsgegevens beschikbaar.

Voor het lozen van grondwater is het Besluit lozing buiten inrichting van toepassing (16 maart 2011, artikel 3.2). Lozing in oppervlaktewater is toegestaan indien het gehalte onopgeloste stoffen ten hoogste 50 mg/l bedraagt en als gevolg van de lozing geen visuele verontreiniging optreedt. Dit laatste hangt over het algemeen samen met de aanwezigheid van ijzer en het zuurstofgehalte.

Ter plaatse van de lozingspunten zijn het oppervlaktewater en de waterbodem geanalyseerd. Dit is gedaan om de kwaliteit van het oppervlaktewater inzichtelijk te maken en de mate van visuele verontreiniging als gevolg van opwerveling van de waterbodem te kunnen inschatten.

In tabel 3.4 is tevens de norm voor onopgeloste bestanddelen in oppervlaktewater opgenomen. De tabel is aangevuld met indicatieve lozingsnormen voor de parameters die vanuit de zorgplicht relevant zijn voor de waterkwaliteit. Deze normen zijn echter indicatief en gebaseerd op Commissie Integraal Waterbeheer (Kleine en kortdurende lozingen Wvo, juni 2001).

Tabel 3.4: Grond- en oppervlaktewaterkwaliteit en indicatieve lozingsnormen

| Parameter | Eenheid | Meetwaarde grondwater ondiep (66901-1-2) | Meetwaarde grondwater diep (66901a-1-1) | Meetwaarde oppervlaktewater (66901OW-1-1) | Indicatieve norm |
|------------------------------------|----------------------|--|---|---|------------------|
| Filterdiepte | m -mv | 1,50 tot 2,50 | 5,00 tot 6,00 | n.v.t. | n.v.t. |
| Droogrest onopgeloste bestanddelen | mg/l | n.b.* | 760 | 110 | < 50,00 |
| Zuurstof [O] | mg O ₂ /l | n.b.* | 1,3 | 0,8 | > 5,00 |
| IJzer [Fe] | mg/l | n.b.* | 4,1 | 5,2 | < 5,00 |
| Ammonium (als N) | mg N/l | n.b.* | < 0,05 | < 0,05 | < 20,00 |
| Arseen [As] | µg/l | n.b.* | 2,5 | 21 | < 30,00 |
| Chloride [Cl] | mg/l | n.b.* | 35 | 25 | < 200,00 |
| Fosfor [P] | mg/l | n.b.* | 1,6 | 1,2 | < 1,00 |
| Stikstof (N; volgens Kjeldahl) | mg/l | n.b.* | 1,6 | 6,7 | < 20,00 |
| Sulfaat (opgelost, als S) | mg S/L | n.b.* | 37 | 10 | < 100,00 |

*n.b. = niet beschikbaar.

De gehalten, waargenomen in peilbuis 66901a-1 «WQ_filter_ondiep_naam» met filterdiepte 5.00 tot 6,00 m -mv rond de diepte van de grondwateronttrekking, zijn representatief voor de lozing van de grondwateronttrekking.

Uit tabel 3.4 kan geconstateerd worden dat bij de lozing van het grondwater de volgende indicatieve lozingsnormen overschreden worden: droogrest onopgeloste bestanddelen (hierna zwevende stof genoemd), zuurstof en fosfor.

De indicatieve lozingsnorm voor zuurstof wordt weliswaar overschreden, maar de concentratie in het ontvangende oppervlaktewater is nog lager dan die in het te lozen water. De verwachting is dat er door de lozing geen verslechtering in waterkwaliteit in het ontvangende oppervlaktewater optreedt.

Het te lozen grondwater heeft voor zwevende stof en fosfor een hogere waarde ten opzichte van de indicatieve lozingsnormen en ten opzichte van het ontvangende oppervlaktewater. De verwachting is dat er door de lozing een verslechtering in waterkwaliteit in het ontvangende oppervlaktewater optreedt.

Maatregelen die genomen kunnen worden om de concentratie van deze stoffen te verlagen (of verhogen bij zuurstof) zijn de volgende: de concentratie zwevende stoffen (droogrest onopgeloste bestanddelen) kan verlaagd worden door middel van een filter.

Maatregelen tegen verslechtering van de waterkwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater (vanwege te hoge concentratie fosfor) worden met het waterschap besproken.

3.4 Bemaling

3.4.1 Aanlegmethode bi-pole mast

De afmeting van de bouwput bedraagt 20x40 m. De benodigde ontgravingsdiepte bedraagt 3,00 m – mv. Voor de aanleg van de mastvoet wordt met een maximale aanlegperiode en bemalingsduur van 4 weken gerekend.

3.4.2 Berekening

Bij de berekening van het waterbezwaar is rekening gehouden met de volgende uitgangs- en aandachtspunten.

3.4.2.1 Uitgangspunten

- De berekeningen zijn uitgevoerd ten opzichte van de stijghoogte in het watervoerend pakket om geen onderschatting te maken van het waterbezwaar (worstcase-scenario);
- Bij de bemaling is uitgegaan van een ontwateringsdiepte van 0,5 m beneden de putbodem;
- De onttrekkingshoeveelheden en bijbehorende verlagingen zijn berekend uitgaande van een instationair onttrekkingsdebiet. Bij een gespannen pakket is uitgegaan van een stationair onttrekkingsdebiet aangezien binnen de aangehouden bemalingsduur het maximale invloedgebiedsgebied wordt bereikt;
- Voor analytische berekeningsmethoden is een oneindig uitgestrekt homogeen pakket verondersteld. Bij een gespannen pakket is uitgegaan van een stationair onttrekkingsdebiet aangezien binnen de aangehouden bemalingsduur het maximale invloedgebiedsgebied wordt bereikt;
- In de onttrekkingshoeveelheden is geen rekening gehouden met een eventuele toename in debiet als gevolg van de nabije ligging van oppervlaktewater;
- In de berekeningen wordt rekening gehouden met de effectieve dikte van de watervoerende laag (onvolkomenheid van filters volgens Forcheimer);
- De lozing van het onttrokken grondwater kan plaatsvinden op nabij gelegen oppervlaktewater, waar ook het monster uit oppervlaktewater is genomen (zie bijlage 3-3);
- Per mastlocatie wordt met een maximale bemalingsduur van 4 weken gerekend.

3.4.2.2 Debiet en waterbezwaar

Bij de bemalingen kan sprake zijn van een freatische, een deels semi-gespannen en deels gespannen situatie van het grondwater. De formules van Theis kan worden gebruikt bij instationaire bemaling voor deze drie situaties. Omdat deze allemaal voorkomen op dit tracé is de formule van Theis toepasbaar. Hiervoor dient wel de parameter meewerkend porievolume of specifieke berging per situatie aangepast te worden. Op de delen van het tracé waar een gespannen situatie van het grondwater aanwezig is, passen wij de formules van De Glee toe.

Theis

Voor de berekening van debieten en verlaging van de stijghoogte in freatische, een deels semi-gespannen situatie van het grondwater is gebruik gemaakt van een afgeleide van de formule van Theis (1935).

$$Q_{Theis} = \frac{s_r \cdot 4 \cdot \pi \cdot kD}{W(u)}$$

met S_r = gewenste verlaging ter hoogte van de bouwput (m)
 kD = transmissiviteit (m²/d)
 $W(u)$ = Theis Well functie (-)

Waarin u :

$$u = \frac{r^2 S}{4 \cdot kD \cdot t} \quad (-)$$

met r = straal bouwput (m)
 S = bergingscoëfficiënt (-)
 t = tijd (d)

$W(u)$: Theis well functie, die benaderd kan worden door:

$$W(u) = -0,5772 - \ln u + u - \frac{u^2}{2.2!} + \frac{u^2}{3.3!} - \frac{u^2}{4.4!} + \dots$$

De Glee

Op de delen van het tracé waar een gespannen situatie van het grondwater aanwezig is, passen wij de formule van De Glee toe.

Spanningsbemaling

De formules van De Glee kan worden gebruikt voor stationaire berekeningen in semi-gespannen aquifers. In dat geval is sprake van nalevering vanuit de aquitard of bovenliggende aquifer. De volgende randvoorwaarden:

- Aquifer is semi-gespannen;
- Aquifer en aquitard zijn oneindig uitgestrekte pakketten;
- Homogeen, isotroop en uniforme dikte van de aquifer;
- Uitgangssituatie: horizontale grondwaterspiegel;
- Constante onttrekkingshoeveelheid en stroming naar de put is stationair;
- Volkomen bron;
- Verticale stroming in aquitard;
- Verwaarloosbare verlaging in boven- (en onder-)gelegen aquifer;
- $\lambda > 3D$.

Maatgevend voor de mate van nalevering van grondwater uit een boven- (en onder)liggend pakket is de weerstand van de aquitard (deklaag) en de hoeveelheid te onttrekken water.

Formule van De Glee:

$$Q_{DeGlee} = \frac{(s \cdot 2 \cdot \pi \cdot kD)}{K_0(r/\lambda)}$$

met s = gewenste verlaging ter hoogte van de bouwput
 $K_0(r/\lambda)$ = Besselfunctie
 r = straal van de bouwput
 λ = spreidingslengte = $\sqrt{k * D * c}$
 k = doorlatendheid
 D = dikte aquifer
 c = weerstand aquitard

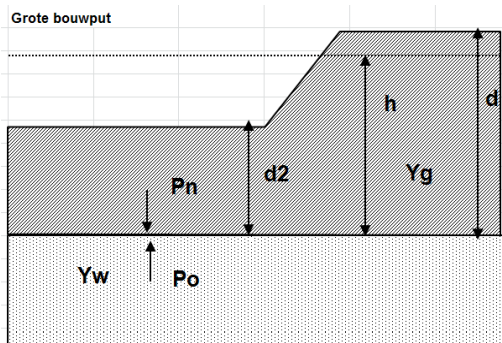
3.4.2.3 Opbarstgevaar

Indien zich onder de bouwputbodem een slecht doorlatende laag bevindt, bestaat er een risico dat de bouwputbodem, als gevolg van de waterdruk aan de onderzijde van deze laag, zal opbarsten. Het gevaar voor opbarsten wordt bepaald door de verhouding tussen de opwaartse en neerwaartse krachten, in formule:

$$V_f = P_n/P_o = d_2 * Y_g / h * Y_w$$

Waarin:

V_f veiligheidsfactor, verhouding tussen neer- en opwaartse druk (1,2);
 P_n neerwaartse druk door bovenliggende grondlagen (kN/m²);
 P_o opwaartse druk (waterspanning) (kN/m²);
 d_2 dikte van de slecht doorlatende grondlagen onder de bouwputbodem (m);
 Y_g gemiddeld volumegewicht van de grond inclusief poriewater (kN/m³);
 Y_w gemiddeld volumegewicht van poriewater (kN/m³);
 h stijghoogte van het grondwater in de onderliggende watervoerende laag t.o.v. de onderzijde van de slecht doorlatende laag.



Tabel 3.5: Uitgangspunten en uitkomsten van de opbarstberekening.

| | uitgangspunten | | | Yw | aandeel bodem | | | Yg | evenwichtsberekening | | | |
|------|----------------|-------|-------|------|---------------|-----------|-----------|-------|----------------------|---------|---------|---------------------------|
| | d2 [m] | d [m] | h [m] | | veen [10] | klei [14] | zand [18] | | Pn [kN] | Po [kN] | Yf <1,2 | verlaging stijghoogte [m] |
| mast | 0,97 | 3,97 | 3,67 | 9,80 | 0,00 | 0,50 | 0,50 | 16,00 | 15,52 | 35,97 | Ja | 2,4 |

Voor de opbarstberekening is gebruik gemaakt van de hoogste waarde van de gemeten grondwaterstanden (freatisch) en stijghoogtes (watervoerend pakket).

Uit bovenstaande tabel volgt of er een veiligheidsfactor (Y_f) is, die al dan niet groter is dan 1,2.

Aangezien hier “Ja” aangegeven is, is een verlaging van de stijghoogte door spanningsbemaling van 2,4 meter benodigd om opbarsting van de bouwput te voorkomen.

3.4.2.4 Bandbreedteanalyse

Voor de bandbreedteanalyse is een tweetal parameters die we beschouwen:

- Bodemopbouw;
- Stijghoogten.

De gegevens van het te bemalen werk zoals bemalingsduur en afmetingen nemen wij niet mee omdat deze als uitgangspunt gezien moeten worden.

Het onttrekkingsdebiet en waterbezwaar worden voornamelijk bepaald door de doorlatendheid van de aanwezige zandlaag onder de deklaag. Op basis van de boorbeschrijvingen en ervaring hebben we een kD waarde van 17,50 m²/dag en een dikte van 3,50 m aangehouden. De doorlatendheid zou kunnen variëren tussen 1,00 m/dag en 5,00 m/dag. Bij de berekening van het debiet en waterbezwaar wordt rekening gehouden met deze spreiding.

Uitgangspunt is het worst-case scenario, daarom zijn het uiteindelijke debiet en waterbezwaar met de maximale doorlatendheid opgenomen in het rapport.

3.4.2.5 Debiet en waterbezwaar

Deklaag

Voor de bemaling van de deklaag met een verlaging ten opzichte van de GHG van 3,04 m is het totaal benodigd debiet berekend op 29,56 m³/uur. Bij een verlaging ten opzichte van de GLG van 2,31 is het totaal benodigde debiet berekend op 22,54 m³/uur.

Spanningsbemaling

Voor de spanningsbemaling van de watervoerende laag met een verlaging ten opzichte van de maximaal gemeten stijghoogte is voor een verlaging van 2,4 m het totaal benodigd debiet berekend op 14,94 m³/uur. Bij GLG is voor de benodigde verlaging in de watervoerende laag een debiet van 9,31 m³/uur nodig.

Het totale debiet van de bemaling bedraagt bij GHG 44,50 m³/uur en bij GLG 31,85 m³/uur.

Waterbezwaar

De bemalingsduur bedraagt vier weken. Het totaal verwachte waterbezwaar in de bemalingsperiode van 4 weken bedraagt circa 29.906 m³ bij GHG en 21.404 m³ bij GLG.

Het waterbezwaar overschrijdt de vergunningsplichtige hoeveelheid niet.

Een aantal zaken kan leiden tot een hoger waterbezwaar dan hier berekend is. Er kan neerslag vallen. Daarnaast moet rekening gehouden worden met het leegpompen van de bouwkuip en mogelijk leegpompen van nabijgelegen oppervlaktewater. Ook kunnen mogelijke onvoorziene situaties tot extra waterbezwaar leiden. Deze zijn niet meegenomen in de berekening van het waterbezwaar.

3.4.3 Bemalingswijze

Bij de bemalingswijze dient rekening gehouden te worden met de heterogeniteit in bodemopbouw. Het goed ontwateren van de verschillende lagen in de bodem kan door het toepassen van verticale onttrekkingfilters met lange perforatie en, al dan niet haalbuizen.

3.4.4 Verlaging grondwaterstand en invloedsgebied

3.4.4.1 Invloedgebied freatisch pakket

In afbeelding 3.1 is de ligging van de mastlocatie en het maximale invloedsgebied weergegeven op een topografische ondergrond.

Het maximale invloedsgebied in de deklaag bedraagt 120 m, onder de slecht doorlatende laag in de watervoerende laag 110 m. Dit maximale invloedsgebied is weergegeven op kaart om een eventuele afweging te maken over het al dan niet acceptabel zijn van deze effecten.

3.4.4.2 Invloedsgebied watervoerend pakket

Tabel 3.6: Invloedsgebieden bij GHG

| verlaging | afstand [m] | |
|-----------|------------------|---------------------|
| | freatisch pakket | watervoerend pakket |
| 0,05 m | 120 | 110 |
| 0,10 m | 105 | 95 |
| 0,20 m | 90 | 75 |
| 0,50 m | 70 | 55 |
| 1,00 m | 55 | 40 |

3.4.5 Beknopte analyse mogelijke effecten

Binnen het maximale invloedsgebied zijn de volgende objecten aanwezig: bestaande vakwerkmast (afstand 31 m, verlaging > 1 m) en landbouw met watergangen (zie afbeelding 3.1).

Bestaande vakwerkmast

De bodemopbouw en grondwaterverlagingen ter plekke van de bestaande vakwerkmast geven aan dat wel kans op zettingen kan optreden. Deze eventuele zettingen leiden niet tot schade aan de fundering van de mast. Daarom zijn geen verdere maatregelen benodigd voorafgaand aan en/of tijdens de constructiewerkzaamheden.

Landbouw

Als gevolg van de verlaging van de grondwaterstand is niet uit te sluiten dat droogteschade optreedt aan de vegetatie van landbouwgebieden. Voorafgaand aan de werkzaamheden moet worden afgestemd met de beheerder en eigenaar.

Grondwaterbeschermingsgebieden

De locatie is niet gelegen in een waterwingebied of boringsvrije zone en dus ook niet binnen een grondwaterbeschermingsgebied.

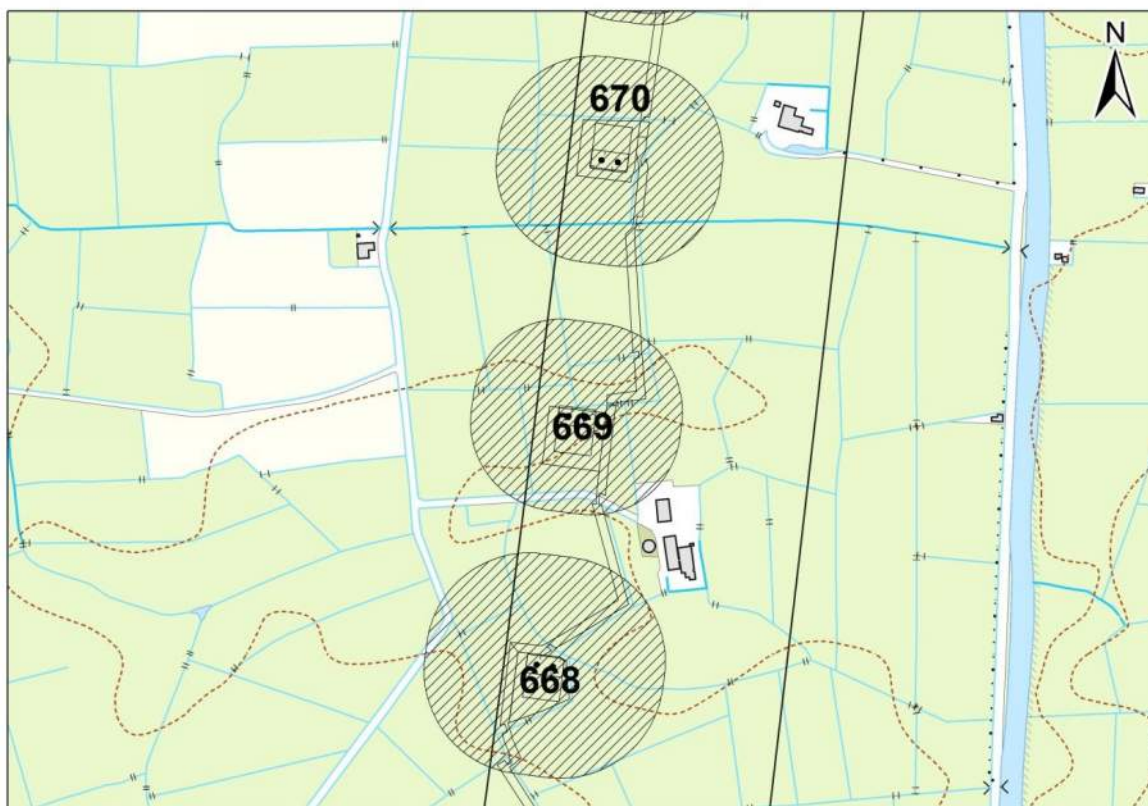
Grondwateronttrekkingen

Grondwateronttrekkingen van derden zijn op basis van het landelijk grondwaterregister en gegevens van de provincie niet aanwezig. Er is geen informatie beschikbaar over onttrekkingen die niet bij de provincie zijn geregistreerd.

Mogelijke maatregelen om het invloedsgebied te verkleinen zijn:

- Verhogen van de mastvoet;
- Toepassen van retourbemaling, in het geval van spanningsbemaling;
- Toepassen van onttrekkingsbeperkende maatregelen zoals waterdichte (beton)vloeren of biologische afbreekbare waterremmende injectievloeistof;
- Verkorten van de bemalingsduur.

Afbeelding 3.1: Ligging mastlocatie en invloedsgebied op topografische ondergrond (Bron: top10NL-Kadaster)



3.5 *Effecten grondwater*

Op basis van de aanwezige bodemopbouw is het berekende invloedsgebied op locatie 669 representatief voor de nabij gelegen mastlocaties. Aanleiding voor een uitgebreide analyse van effecten is daarom niet aanwezig. De thema's in onderstaande paragrafen 3.5 en 3.6 worden daarom niet verder uitgewerkt.

- 3.5.1 Zettingen
- 3.5.2 Droogteschade landbouw
- 3.5.3 Droogteschade natuur
- 3.5.4 Verontreinigingen
- 3.5.5 Archeologie
- 3.5.6 Grondwateronttrekkingen derden

3.6 *Uitvoeringstechnische aspecten*

- 3.6.1 Technische principes bemaling
- 3.6.2 Voorschriften, vergunningen en heffingen
- 3.6.3 Monitoring

3.7 *Samenvatting*

In tabel 3.7 is een samenvatting weergegeven van het verwachte waterbezwaar, de geadviseerde bemalingswijze en aandachtspunten.

Tabel 3.7: Samenvatting bemaling

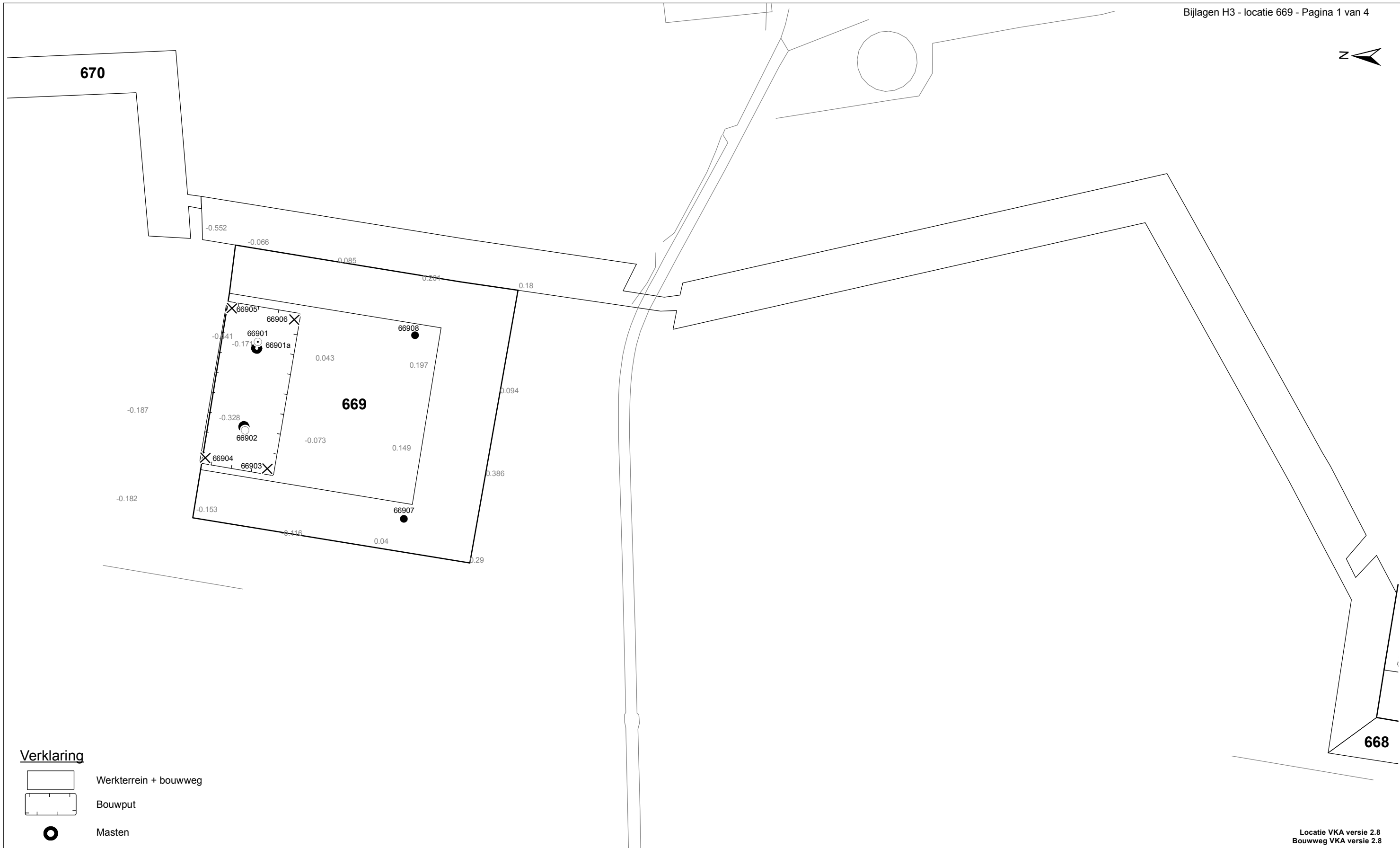
| thema | resultaat |
|--|--|
| lozing | Aandachtspunten zwevende stof en fosfor |
| spanningsbemaling noodzakelijk | Ja |
| debiet freatisch pakket | 29,56 m ³ /uur |
| debiet watervoerend pakket/spanningsbemaling | 14,94 m ³ /uur voor GHG |
| debiet totaal | 44,50 m ³ /uur voor GHG |
| bemalingsduur | 4 weken |
| totaal waterbezwaar | 29.906 m ³ |
| Invloedgebied deklaag | 120 m |
| Invloedgebied watervoerend pakket | 110 m |
| Bemalingswijze | verticale bemaling van deklaag en watervoerende laag |
| Potentieel effect | Mogelijk droogteschade |

3.8 *Bijlagen H3*









Bijlage 3-1: Locatie inclusief onderzoekspunten

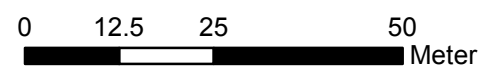
Bijlage 3-2: Overzicht veldgegevens en analysesresultaten

Bijlage 3-3: Tekening: waterinformatiekaart



Verklaring

-  Werkterrein + bouwweg
-  Bouwput
-  Masten
-  Locatie sondering incl. nummer
-  Locatie boring tot 0,50 m-mv
-  Locatie boring tot 1,20 m-mv
-  Locatie boring tot 4,00 m-mv
-  Locatie boring + peilbuis



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|-----------|---|---------------------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| TITEL | | GEOHYDROLOGIE KAART MAST : 669 | | Noord - West 380 kV | |
| STATUS | GETEKEND DOOR D. Dobri | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER TenneT | |
| | GECONTROLEERD DOOR E. Aldershof | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WIJZIGING | GETEKEND BIJ ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD J. Assink | AFD. | PAR. | SCHAAL 1:1000 | DATUM 1e UITGAVE 25.05.2015 |
| VAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT A3 | NUMMER Mast nr. 669 | WIJZ. NR. 1 |

Bijlage 3-2 overzicht veldgegevens mast 669

Voor deze mastlocatie zijn geen analysegegevens beschikbaar, wel veldmetingen.

Tabel 3.8: Veldmetingen peilbuis 66901-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------|---------------|---------|
| Datum monstername | 04/30/2015 | |
| Filterdiepte | 1,50 tot 2,50 | m-mv |
| Zuurgraad | 7,22 | |
| Geleidbaarheid stabiel | 1010,00 | µS/cm |
| Grondwaterstand | 0,85 | m-mv |
| Temperatuur | 10,50 | °C |

Tabel 3.9: Veldmetingen peilbuis 66901a-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------|-------------|---------|
| Datum monstername | 04/30/2015 | |
| Filterdiepte | 5,0 tot 6,0 | m-mv |
| Zuurgraad | 7,38 | |
| Geleidbaarheid stabiel | 1110 | µS/cm |
| Grondwaterstand | 0,85 | cm-mv |
| Temperatuur | 12,5 | °C |

Tabel 3.10: Analyse grondwater peilbuis 66901a-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------------------|-------------|-----------|
| Filterdiepte | 5,0 tot 6,0 | m-mv |
| Ammonium | < 0,065 | mg/l |
| Ammonium (als N) | <0,05 | mg N/l |
| Arseen [As] | 2,5 | µg/l |
| BZV-5 | 3,5 | mg O2/l |
| Chloride | 35 | mg/l |
| CZV | 34 | mg/l |
| Droogrest onopgeloste bestanddelen | 760 | mg/l |
| Fosfaat (als P2O5) | 3,7 | mg P2O5/l |
| Fosfaat (als PO4) | 4,9 | mg PO4/l |
| Fosfor [P] | 1,6 | mg/l |
| IJzer [Fe] | 4,1 | mg/l |
| Stikstof (N; vlgs Kjeldahl) | 1,6 | mg/l |
| Sulfaat (als SO4) | 110 | mg SO4/l |
| Sulfaat (opgelost, als S) | 37 | mg S/L |
| Zuurstof [O] | 1,3 | mg O2/l |

Tabel 3.10: Veldmetingen oppervlaktewater 66901OW-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------|------------|---------|
| Zuurgraad | 7,9 | |
| Geleidbaarheid stabiel | 560 | µS/cm |
| Temperatuur | 11,3 | °C |

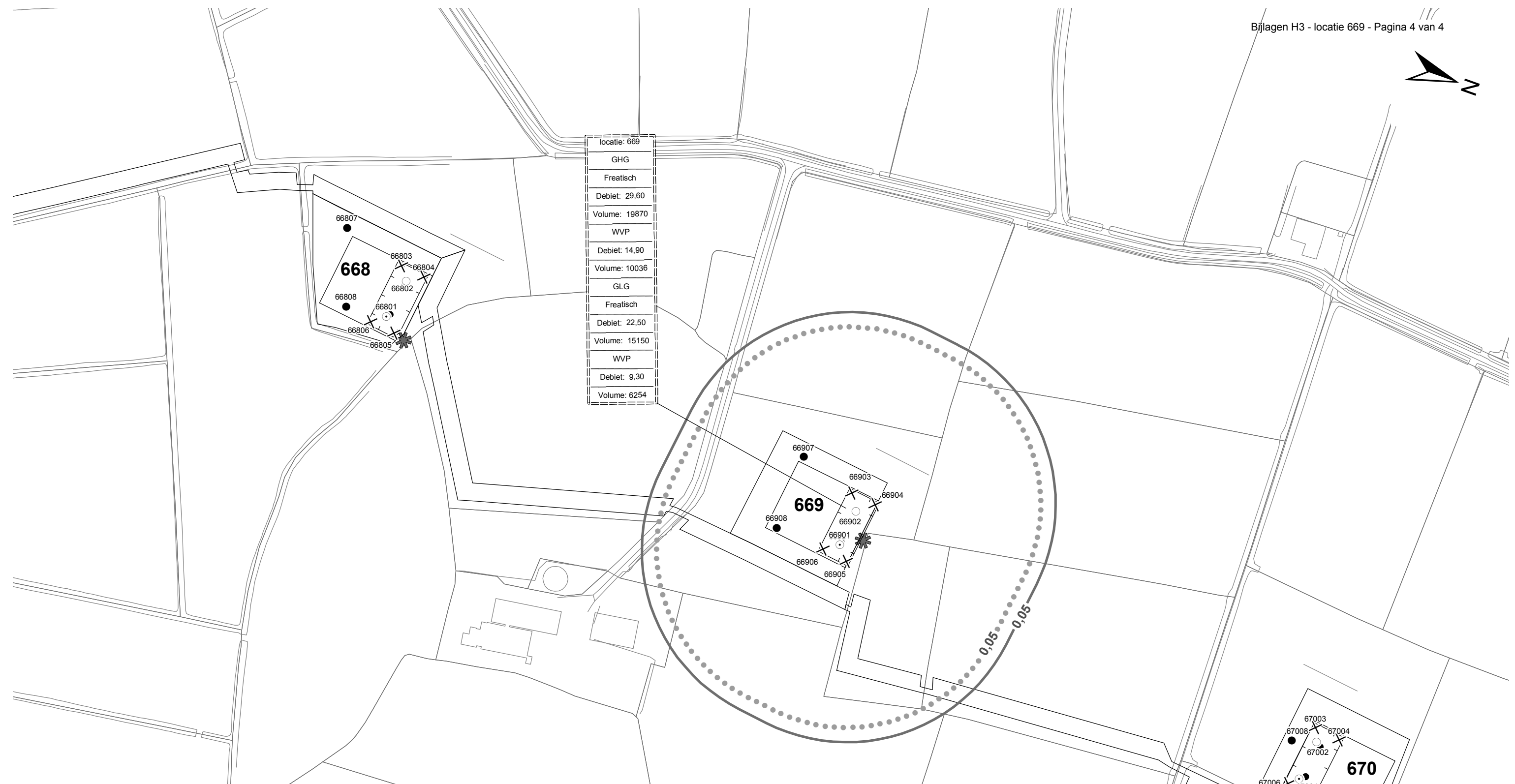
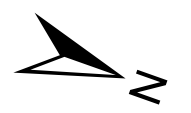
Tabel 3.10: Analyse grondwater peilbuis 66901OW-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|-------------------|------------|---------|
| Datum monstername | 04/30/2015 | m-mv |
| Ammonium | < 0,065 | mg/l |
| Ammonium (als N) | < 0,05 | mg N/l |

| | | |
|------------------------------------|-----|-----------|
| Arseen [As] | 21 | µg/l |
| BZV-5 | 16 | mg O2/l |
| Chloride | 25 | mg/l |
| CZV | 140 | mg/l |
| Droogrest onopgeloste bestanddelen | 110 | mg/l |
| Fosfaat (als P2O5) | 2,7 | mg P2O5/l |
| Fosfaat (als PO4) | 3,6 | mg PO4/l |
| Fosfor [P] | 1,2 | mg/l |
| IJzer [Fe] | 5,2 | mg/l |
| Stikstof (N; vlg. Kjeldahl) | 6,7 | mg/l |
| Sulfaat (als SO4) | 30 | mg SO4/l |
| Sulfaat (opgelost, als S) | 10 | mg S/L |
| Zuurstof [O] | 0,8 | mg O2/l |

Tabel 3.11: Maaiveldhoogten

| X-coördinaat | Y-coördinaat | Maaiveldniveau in m NAP |
|--------------|--------------|-------------------------|
| 227548,6 | 588271,3 | 0,29 |
| 227625,8 | 588260,6 | 0,18 |
| 227596,3 | 588264,6 | 0,094 |
| 227573 | 588267,7 | 0,386 |
| 227552,9 | 588298,1 | 0,04 |
| 227579,1 | 588294,1 | 0,149 |
| 227602,4 | 588290,2 | 0,197 |
| 227626,9 | 588287,6 | 0,201 |
| 227630,8 | 588311,4 | 0,085 |
| 227603,4 | 588316,5 | 0,043 |
| 227580,2 | 588318,7 | -0,073 |
| 227554,1 | 588324,1 | -0,116 |
| 227559,7 | 588348,2 | -0,153 |
| 227585,6 | 588342,8 | -0,328 |
| 227609,2 | 588339,6 | -0,171 |
| 227635 | 588336,8 | -0,066 |
| 227638,5 | 588348,7 | -0,552 |
| 227608,2 | 588345,7 | -0,441 |
| 227586,6 | 588368,6 | -0,187 |
| 227561,9 | 588370,6 | -0,182 |
| 227608,5 | 588332,9 | -0,072 |
| 227583,7 | 588335,4 | -0,209 |
| 227573,1 | 588328,8 | -0,098 |
| 227575,4 | 588346,2 | -0,215 |
| 227617,6 | 588340,5 | -0,122 |
| 227615 | 588322,9 | 0,003 |
| 227560,5 | 588290 | 0,177 |
| 227611,9 | 588288,9 | 0,184 |



| |
|---------------|
| locatie: 669 |
| GHG |
| Freatisch |
| Debiet: 29,60 |
| Volume: 19870 |
| WVP |
| Debiet: 14,90 |
| Volume: 10036 |
| GLG |
| Freatisch |
| Debiet: 22,50 |
| Volume: 15150 |
| WVP |
| Debiet: 9,30 |
| Volume: 6254 |

Verklaring

| | | | | | |
|--|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|--|
| | Werkterrein + bouwwegen | Verlagingscontouren (GHG) | | Verlaging 0,05 m freatisch | Verklaring analyseresultaten: Cl :Chloride (in mg/l) As :Arseen (in µg/l) Fe :IJzer (in mg/l) CZV :Chemisch zuurstof verbruik (in mg O ₂ /l) KjN :Stikstof volgens Kjeldahl (in mg/l) DR :Droogrest onopgeloste bestanddelen (in mg/l) PO4 :Fosfaat (mg/l) pH :Zuurgraad EC :Elektrische geleidbaarheid (µS/cm) |
| | Bouwput | | Verlaging 0,05 m WVP | Eenheden Krusingen en Strekkingen: Debieten (Q) (in m ³ / uur) Volumes (V) (in m ³) | |
| | Masten | Verlagingscontouren (GLG) | | | |
| | Locatie sondering incl. nummer | | Verlaging 0,05 m WVP | Verklaring labels Gegevens locatie Analyseresultaten grondwater | |
| | Locatie boring tot 0,50 m-mv | | Locatie boring tot 1.20 m-mv | | |
| | Locatie boring tot 4.00 m-mv | | Locatie boring tot 4.00 m-mv | | |
| | Locatie boring tot 1.20 m-mv | | Locatie boring tot 1.20 m-mv | Afkortingen SB: Spanningsbemaling | |
| | Locatie boring + peilbuis | | Locatie boring + peilbuis | | |
| | Locatie oppervlaktewater monster | | Locatie oppervlaktewater monster | | |

TITEL: **Waterinformatiekaart mast : 669**
Noord - West 380 kV

| | | | | |
|-----------|------------------------------------|-------------|------------------|-----------------------------|
| STATUS | GETEKEND DOOR D. Dobri | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER |
| | GECONTROLEERD DOOR E. Aldershof | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WIJZIGING |
| | VOOR AKKOORD J. Assink | AFD. | PAR. | GETEKEND BIJ ARCADIS |
| | | | SCHAAL 1:2500 | DATUM UITGAVE 28.05.2015 |
| | | | DATUM WIJZIGING | |
| VAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT A3 | NUMMER Mast nr. 669 |
| | | | | WIJZ NR. 0 |

Locatie VKA versie 2.8
Toegangsweg VKA versie 2.8

4 Grondmechanisch onderzoek

Verantwoording

Titel: Grondmechanisch onderzoek: project: Noord-West 380 kV
deelgebied 1
mastnummer 669

Projectnummer: 000.144

Referentienummer: 6012-0102-000.R669

Revisie: 1

Datum: 28-04-2015

Auteur(s): G.Hofstede
E-mail adres: b.bosman@fugro.nl

Gecontroleerd door: B. Bosman, teamleider sonderingen
Paraaf gecontroleerd: BB

Goedgekeurd door: W.H.J. van der Velden, projectleider
Paraaf goedgekeurd: WHV

Contact: B. Bosman, teamleider sonderingen

INHOUDSOPGAVE

- 4.1. Inleiding
 - 4.2. Uitzetten en waterpassen
 - 4.3. Sonderen
 - 4.4. Onderzoeksresultaten
- Bijlagen

4.1. Inleiding

Ten behoeve van het funderingsontwerp en de omgevingsvergunning voor de bouw van de mast zijn er gegevens verzameld van de bodemopbouw. De resultaten zijn in dit hoofdstuk beschreven.

Ter plaatse van de mastlocatie zijn de volgende veldwerkzaamheden uitgevoerd:

- 4 sonderingen met meting van plaatselijke wrijvingsweerstand tot 40 m -mv [of maximale reactiekracht], waarvan 1 sondering met meting van de waterspanning.

De sonderingen DKM669-1 t/m 4 hebben niet de beoogde diepte van 40 m – mv gehaald; op een mindere diepte is de maximale reactiekracht van de sondeertruck - t.w. 16 ton (standaard conus) - bereikt.

4.2. Uitzetten en waterpassen

De onderzoeklocaties zijn door Fugro GeoServices B.V. uitvoering uitgezet en gewaterpast, waarbij de locaties zijn gemeten met behulp van GPS-RTK en zijn weergegeven ten opzichte van RD/NAP. De onderzoekslocaties zijn weergegeven op de situatietekening.

De coördinaten van de onderzochte punten zijn onderaan de sondeergrafieken en in onderstaande tabel weergegeven.

| | X-coördinaat | Y-coördinaat | Maaiveldniveau (NAP) |
|-----------|--------------|--------------|----------------------|
| DKM669-1 | 227605.8 | 588330.2 | -0.07 |
| DKMP669-2 | 227606.6 | 588336.2 | -0.17 |
| DKM669-3 | 227584.3 | 588338.8 | -0.29 |
| DKM669-4 | 227583.7 | 588332.8 | -0.20 |

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties in het terrein is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. De gerapporteerde hoogtes zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

Voor een verklaring van de op de situatietekening gebruikte tekens en symbolen wordt verwezen naar de bijlage "Legenda Terreinproeven en Grondsoorten".

4.3. Sonderen

De sonderingen zijn uitgevoerd met de elektrische Fugro-kleefmantelconus conform norm NEN-EN-ISO 22476-1, toepassingsklasse 3. Een beschrijving van de gevolgde meet- en registratiemethode is gegeven in de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen". De conus is voorzien van een hellingmeter. In de sondeergrafieken is de diepte gecorrigeerd voor de gemeten afwijking van de verticaal.

Op de grafieken van de sonderingen is het wrijvingsgetal weergegeven. Dit is de verhouding tussen de plaatselijke wrijvingsweerstand en de conusweerstand. Empirisch is vastgesteld dat het wrijvingsgetal een nauwe relatie heeft met de grondsoort, zodat een goede indicatie van de laagopbouw is verkregen.

De sonderingen zijn uitgewerkt met een interpretatie van het wrijvingsgetal voor identificatie van de bodemlagen. De identificatie van de bodemlagen is uitgevoerd volgens Robertson (1990), die door Fugro is aangepast aan de Nederlandse omstandigheden. Voor achtergronden en beperkingen wordt verwezen naar de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen". De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie.

Op de sondeergrafiek waarop het resultaat van de meting van de waterspanning is gepresenteerd, is ook de waterspanningsindex gegeven. Dit is de verhouding tussen de waterspanning en de conusweerstand. In het algemeen kan worden gesteld dat een hoge index een minder goed water doorlatende laag weergeeft. Voor de interpretatie van de waterspanningssonderingen verwijzen wij naar de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen".

4.4. *Onderzoeksresultaten*

De onderzoeksresultaten zijn opgenomen in de volgende bijlagen:

Bijlage: 6012-0102-000-669

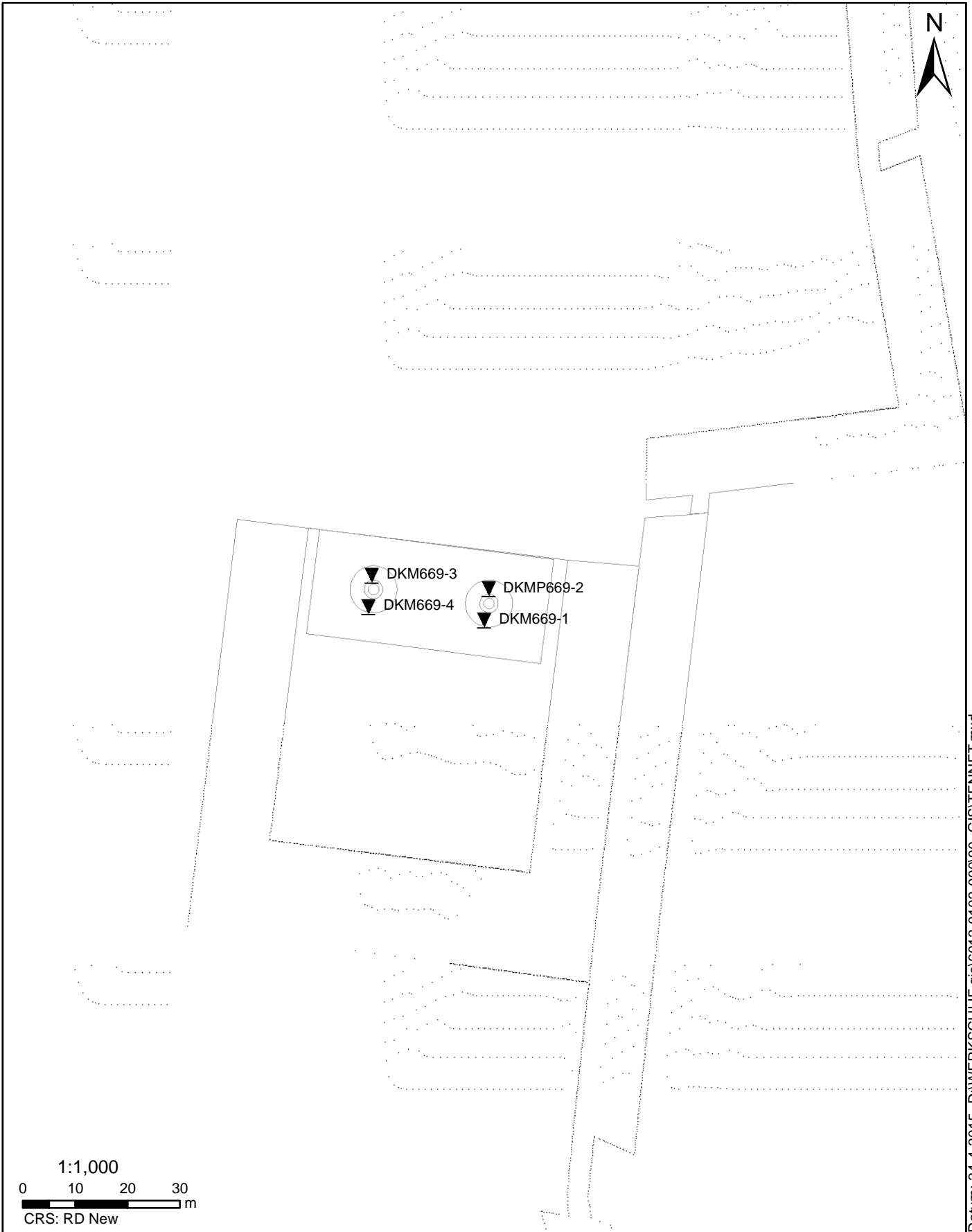
Situatie inclusief onderzoekslocaties

Bijlage: DKM669-1 t/m DKM669-4

Sonderingen

"Legenda Terreinproeven en Grondsoorten"

"Continu Elektrisch Sonderen"



SITUATIE

NOORD - WEST 380

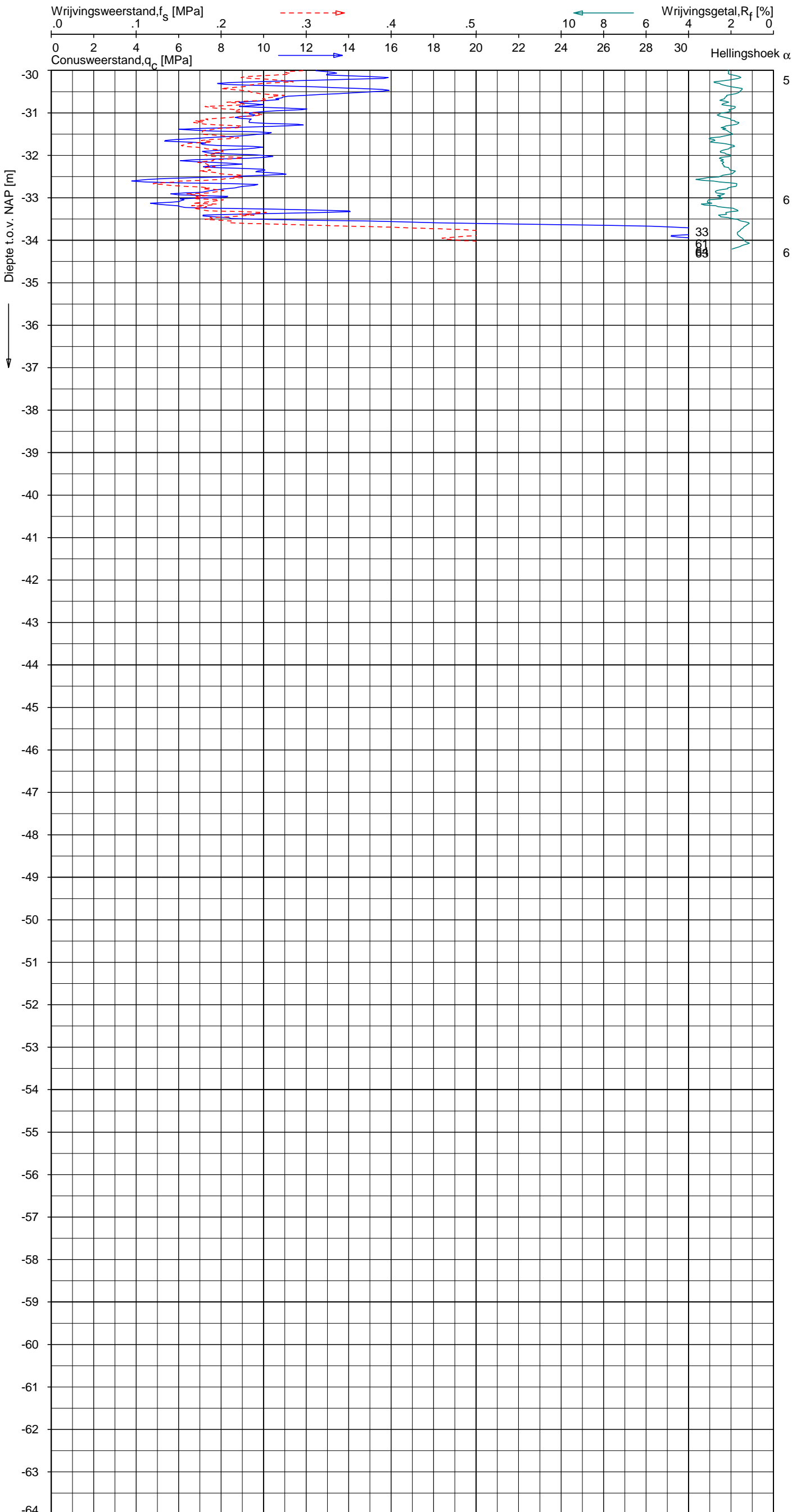
Opdr.nr.: 6012-0102-000

Bijlage : 669

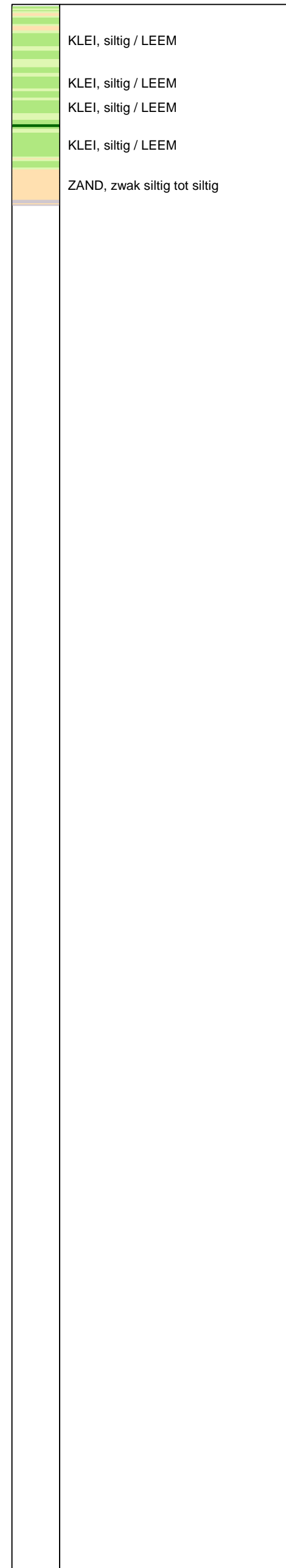
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-04-28 11:54:57

6012-0102-000

DKM669-1 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 17-apr-2015 Coord.: X=227605.8 m Y= 588330.2 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 28-apr-2015 MV = NAP -0.07 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2760 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

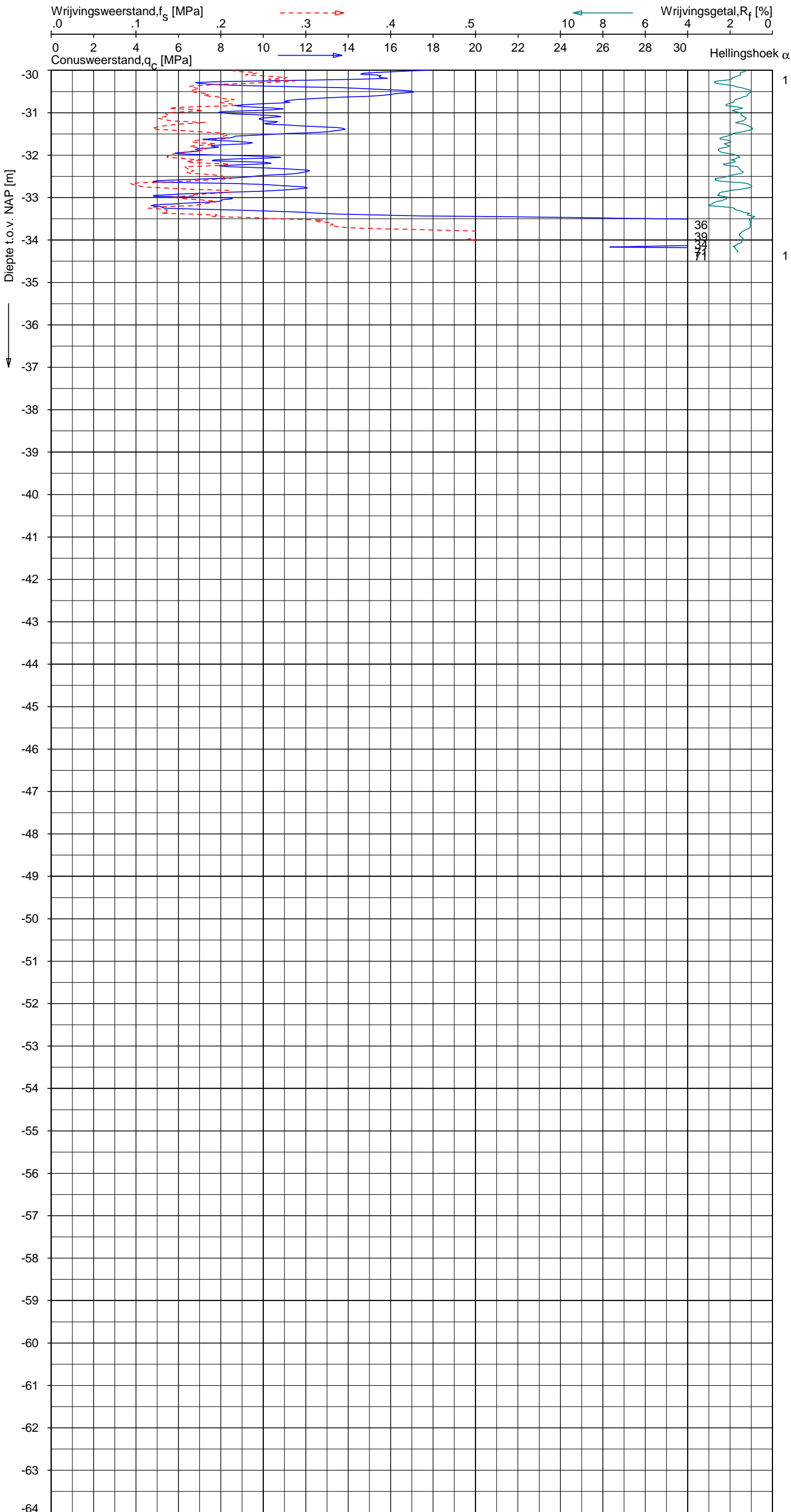
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM669-1

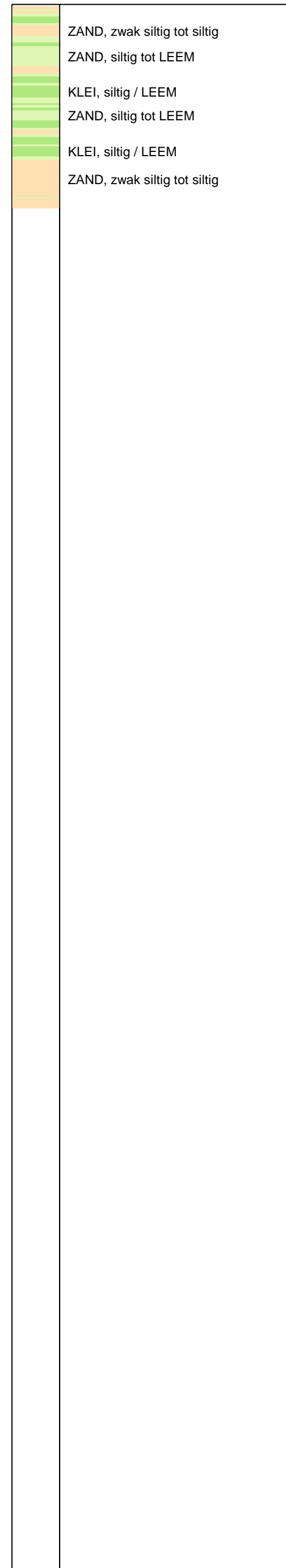
UNIPLOT 05.27.nl / QcFClass-R3.cmd / 2015-04-28 11:55:00

6012-0102-000

DKMP669-2 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 17-apr-2015 Coord.: X=227606.6m Y= 588336.2m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 28-apr-2015 MV = NAP -0.17m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2502 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

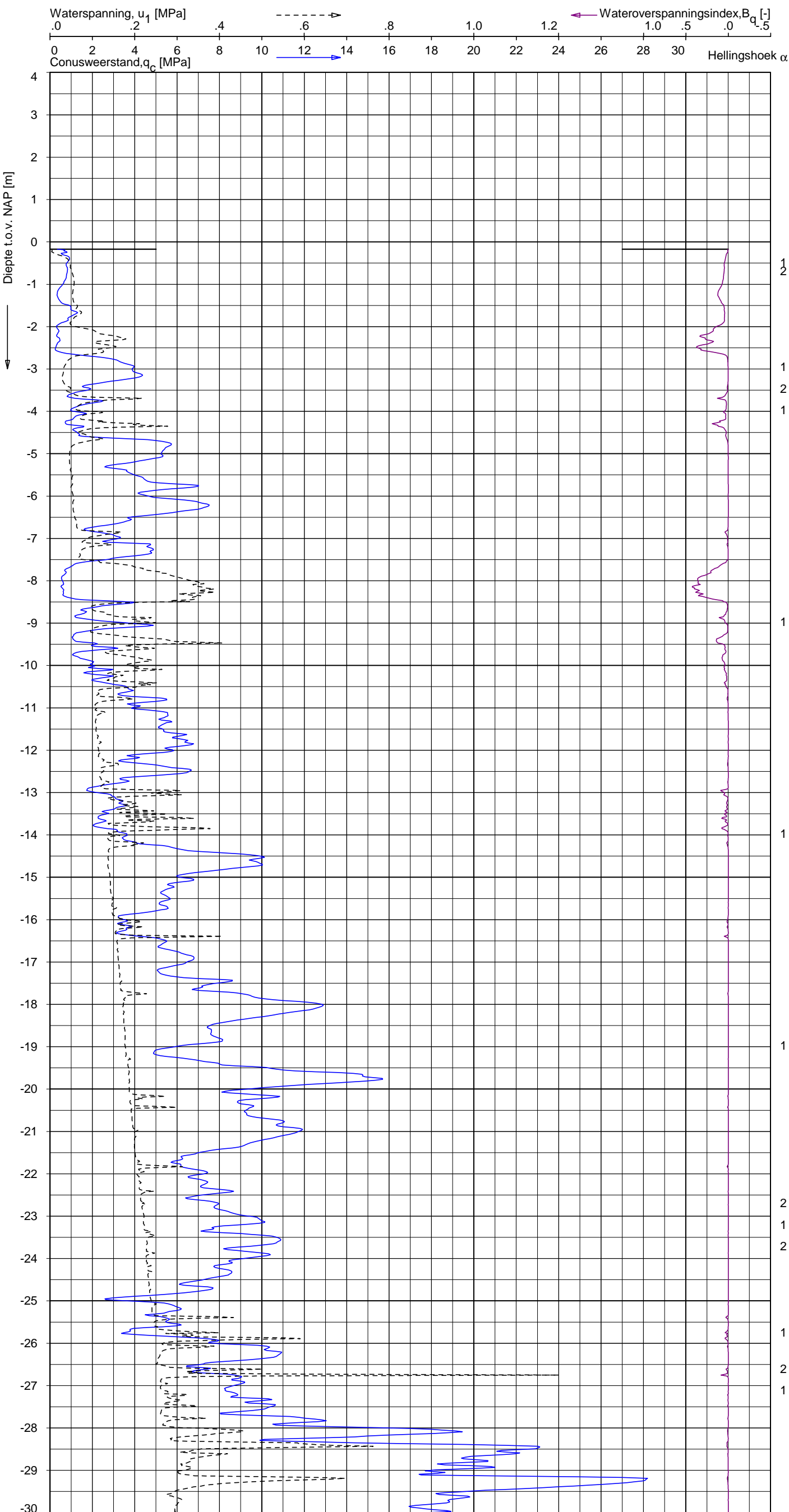
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP669-2

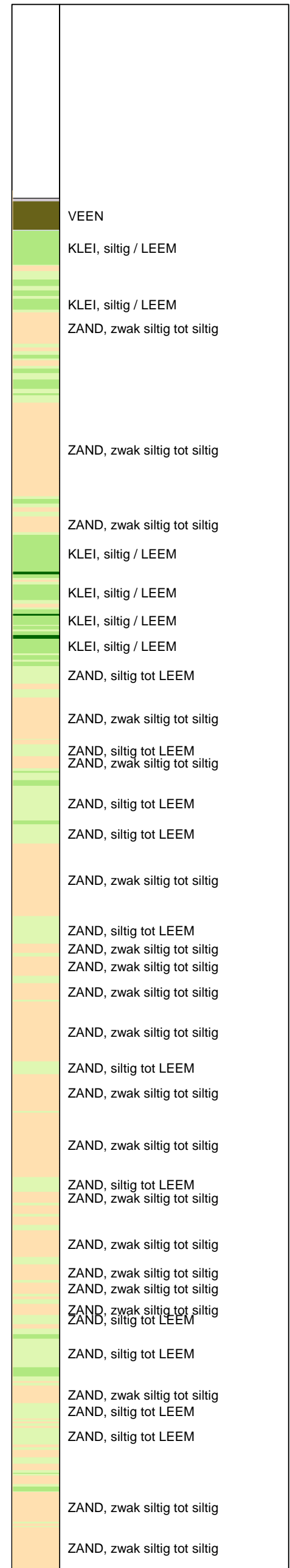
UNIPLOT 05.27.nl / QcU1Class-R3.cmd / 2015-04-28 11:55:57

6012-0102-000

DKMP669-2 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 17-apr-2015 Coord.: X=227606.6m Y= 588336.2m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 28-apr-2015 MV = NAP -0.17m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2502 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

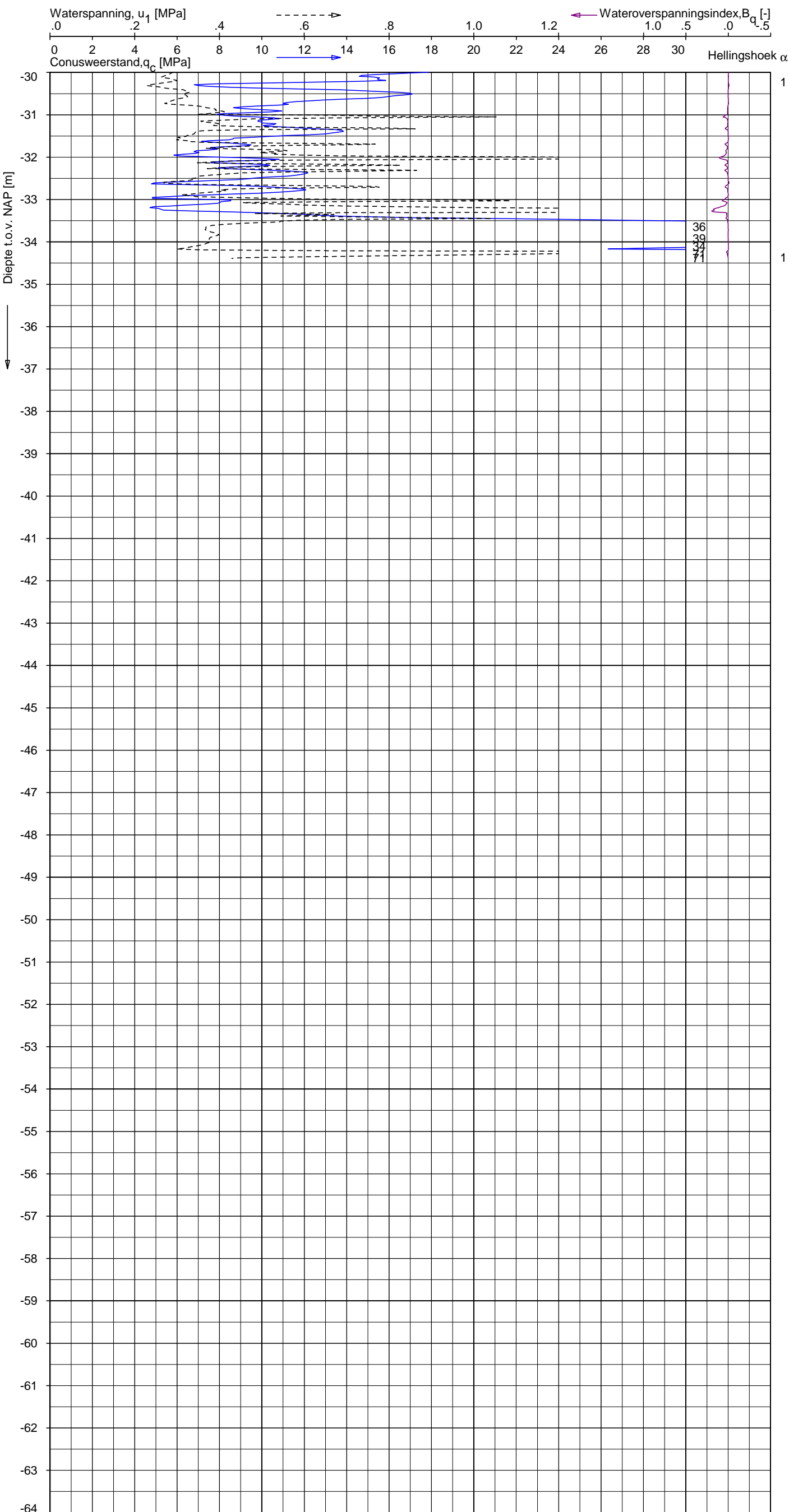
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP669-2

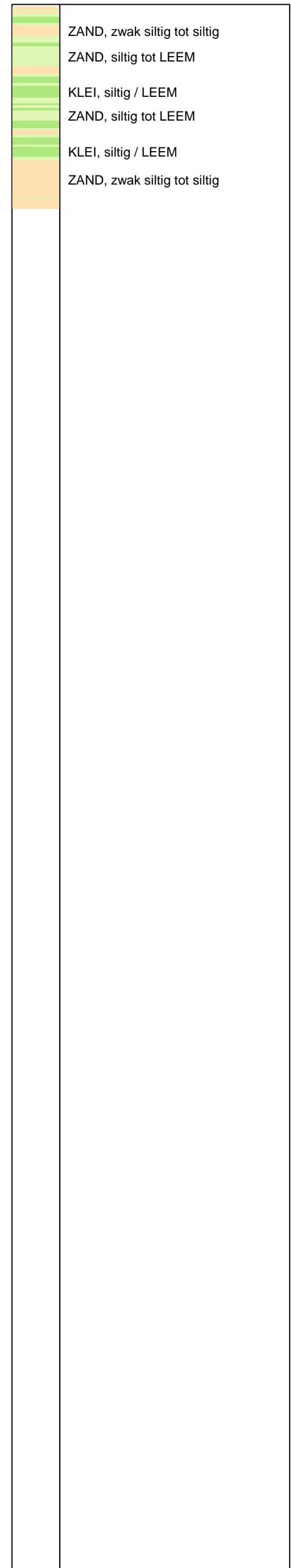
UNIPLOT 05.27.nl / QcU1Class-R3.cmd / 2015-04-28 11:55:58

6012-0102-000

DKMP669-2 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 17-apr-2015 Coord.: X=227606.6 m Y= 588336.2 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 28-apr-2015 MV = NAP -0.17 m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2502 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

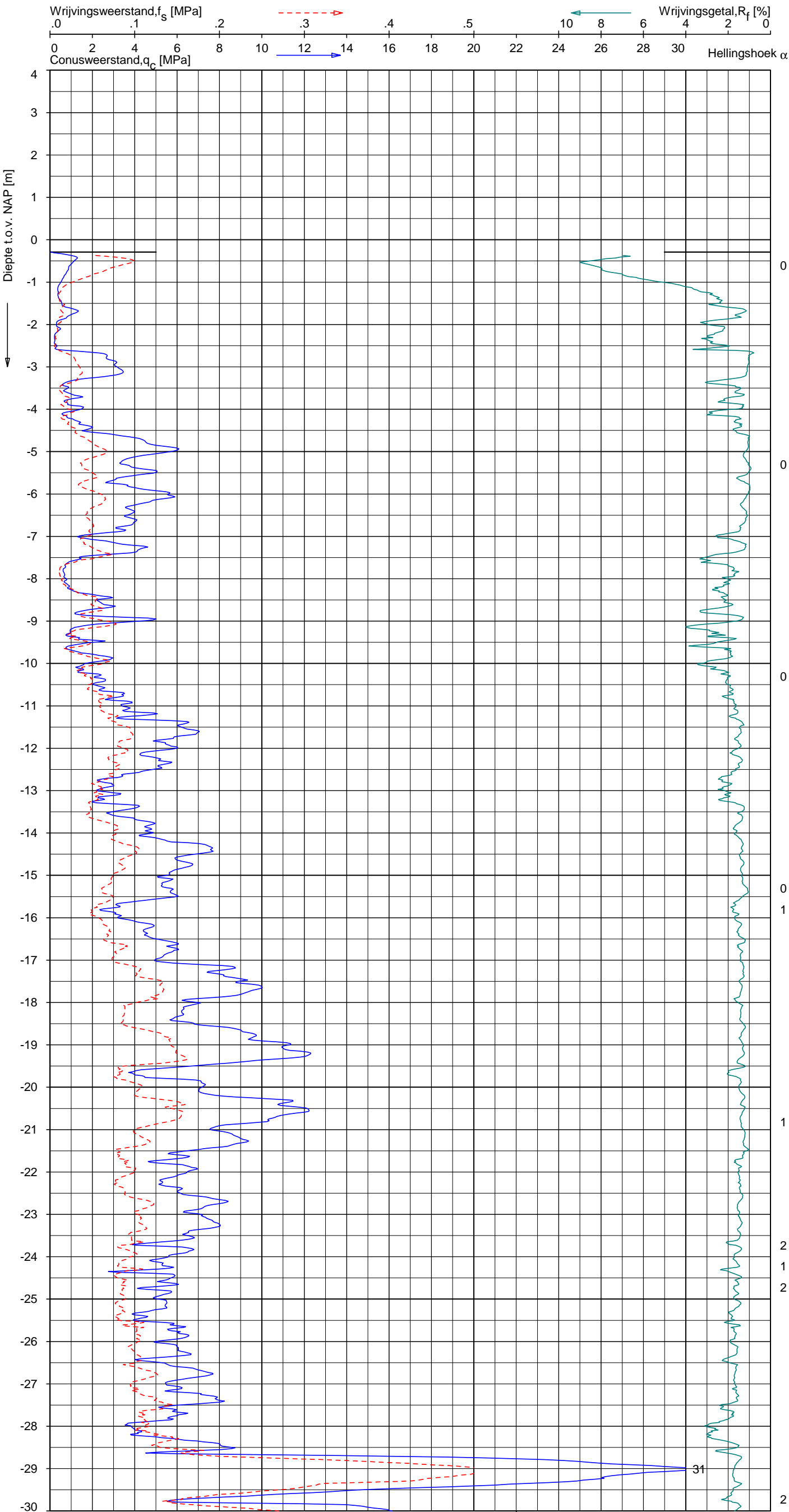
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP669-2

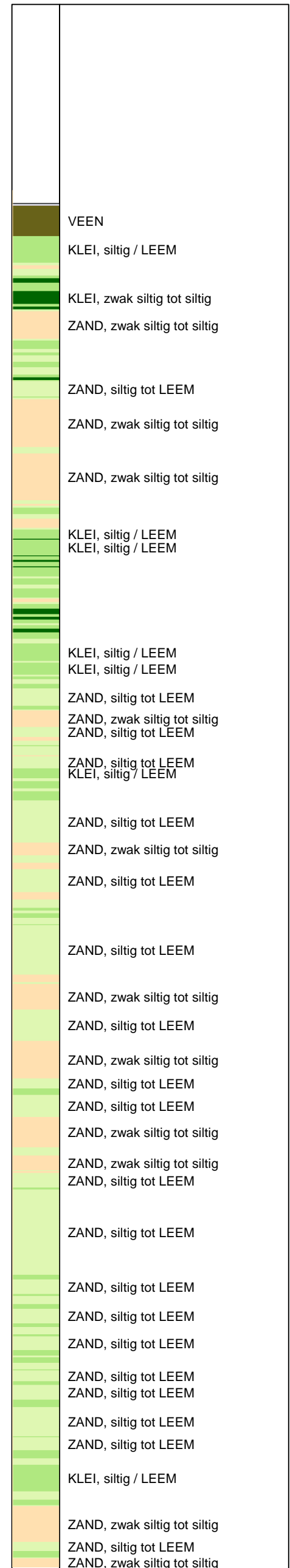
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-04-28 11:55:02

6012-0102-000

DKM669-3 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 17-apr-2015 Coord.: X=227584.3m Y= 588338.8m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 28-apr-2015 MV = NAP -0.29m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2760 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

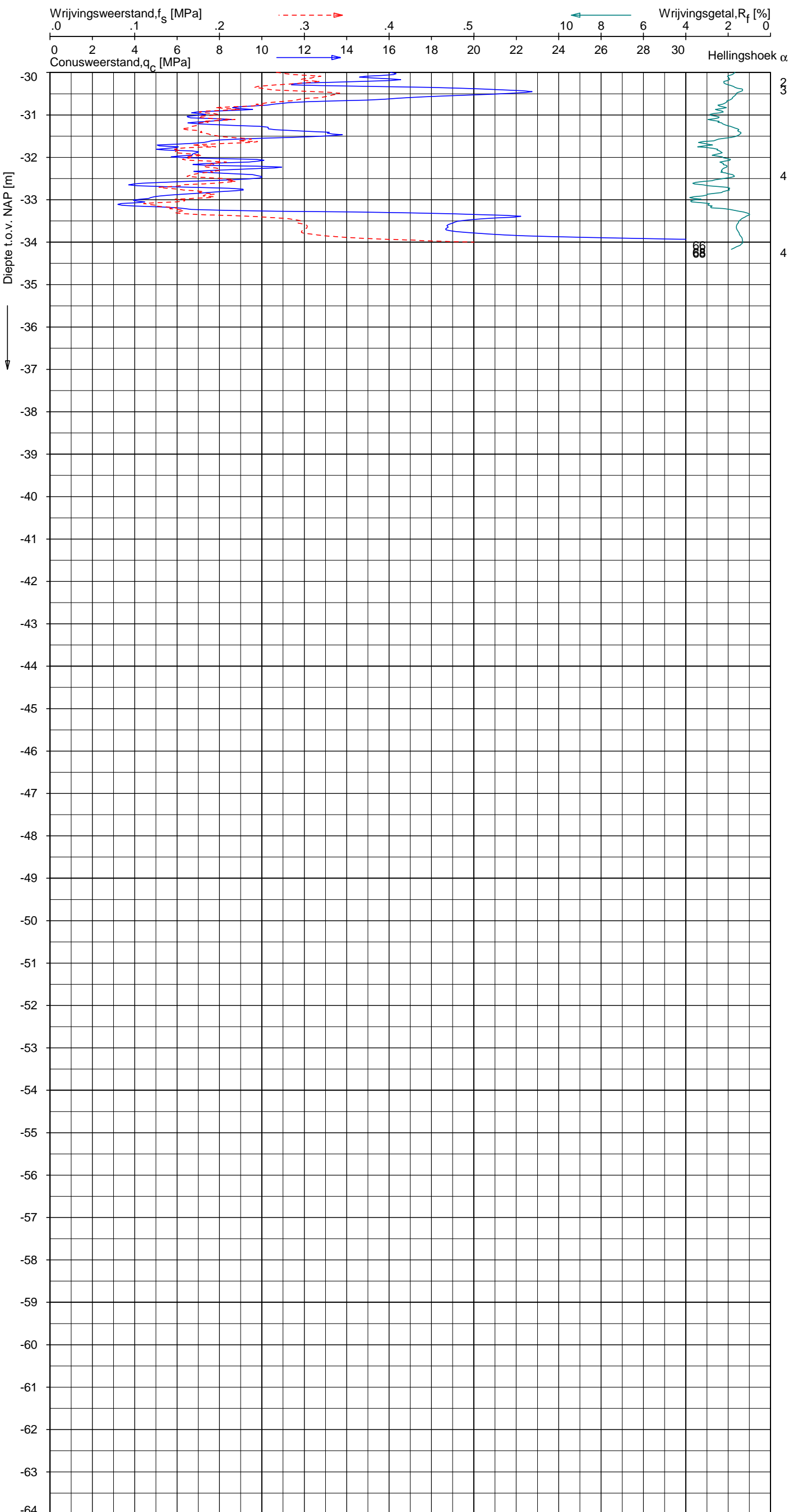
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM669-3

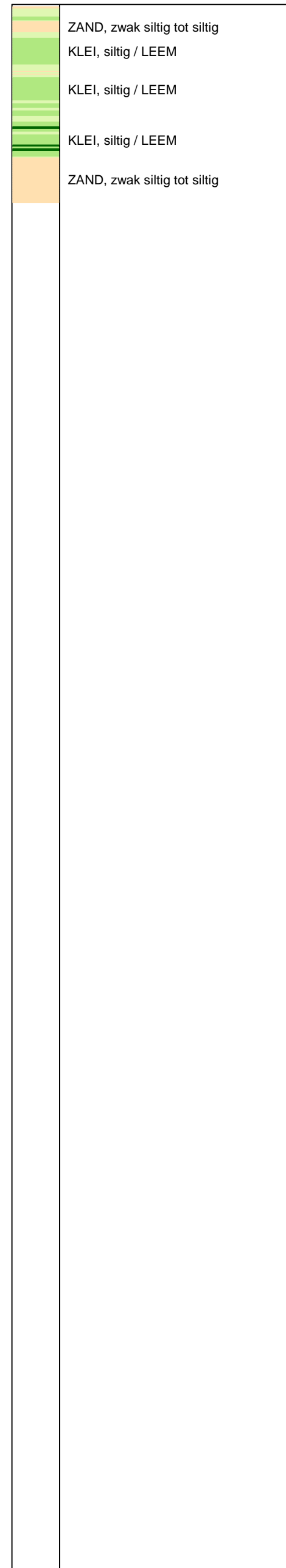
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-04-28 11:55:03

6012-0102-000

DKM669-3 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 17-apr-2015 Coord.: X=227584.3 m Y= 588338.8 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 28-apr-2015 MV = NAP -0.29 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2760 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

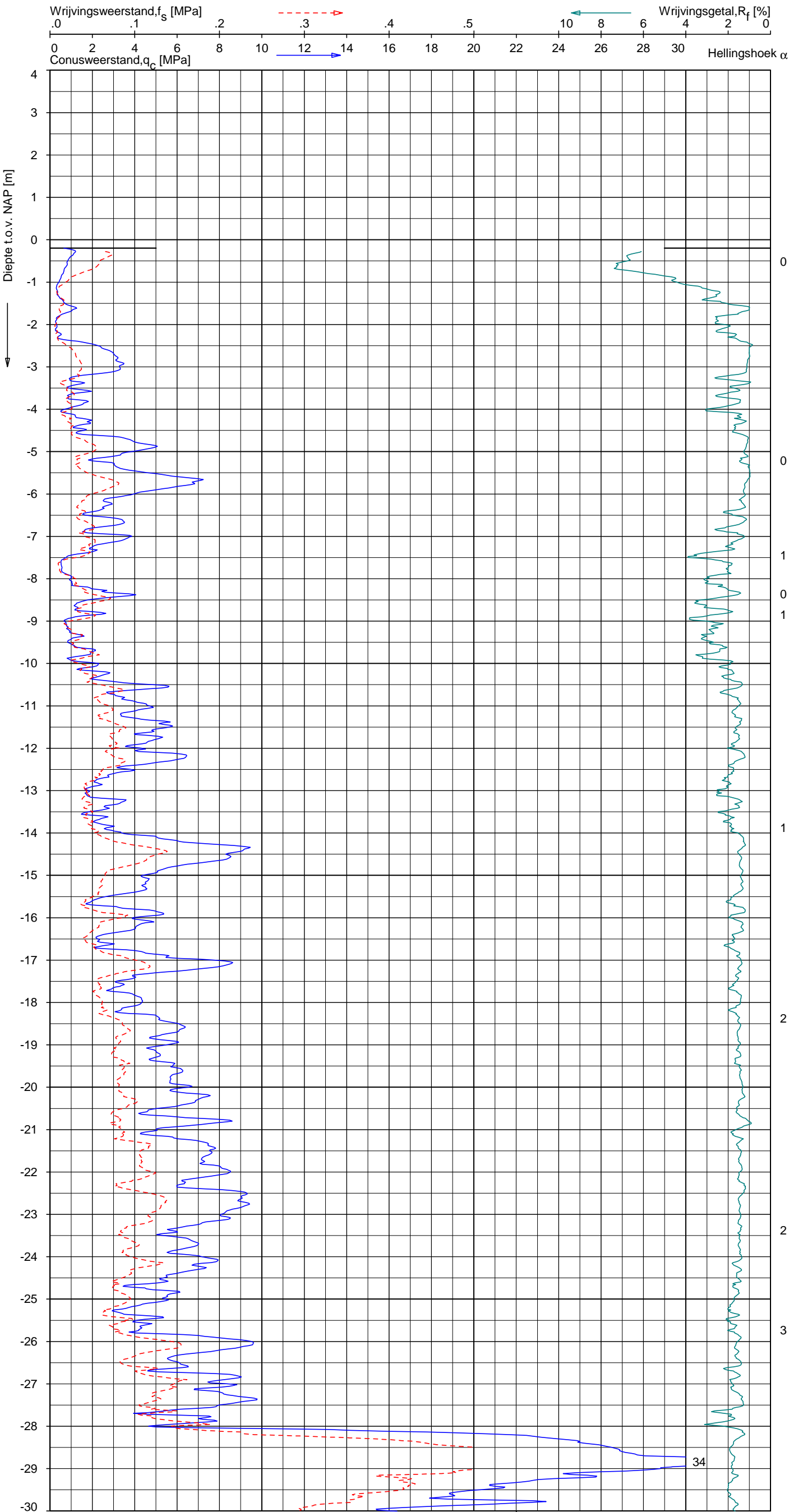
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM669-3

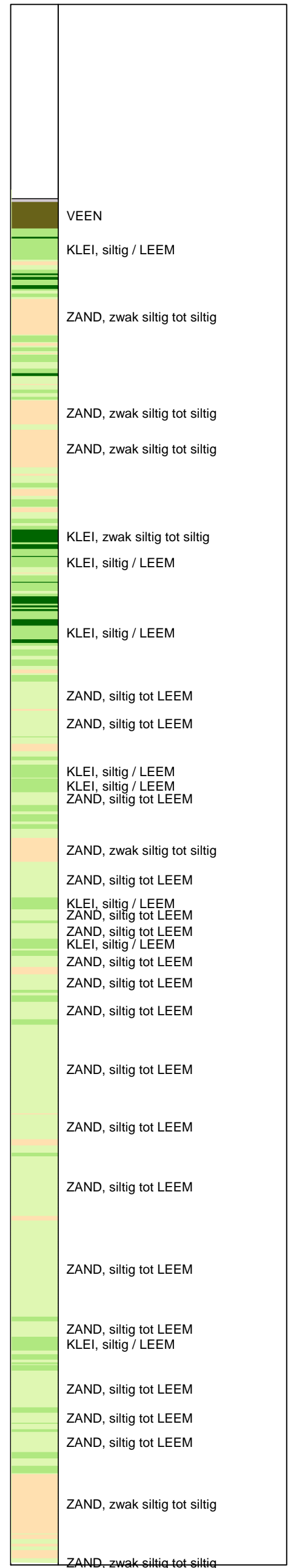
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-04-28 11:55:05

6012-0102-000

DKM669-4 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 17-apr-2015 Coord.: X=227583.7 m Y= 588332.8 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDÉ d.d. 28-apr-2015 MV = NAP -0.20 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2760 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

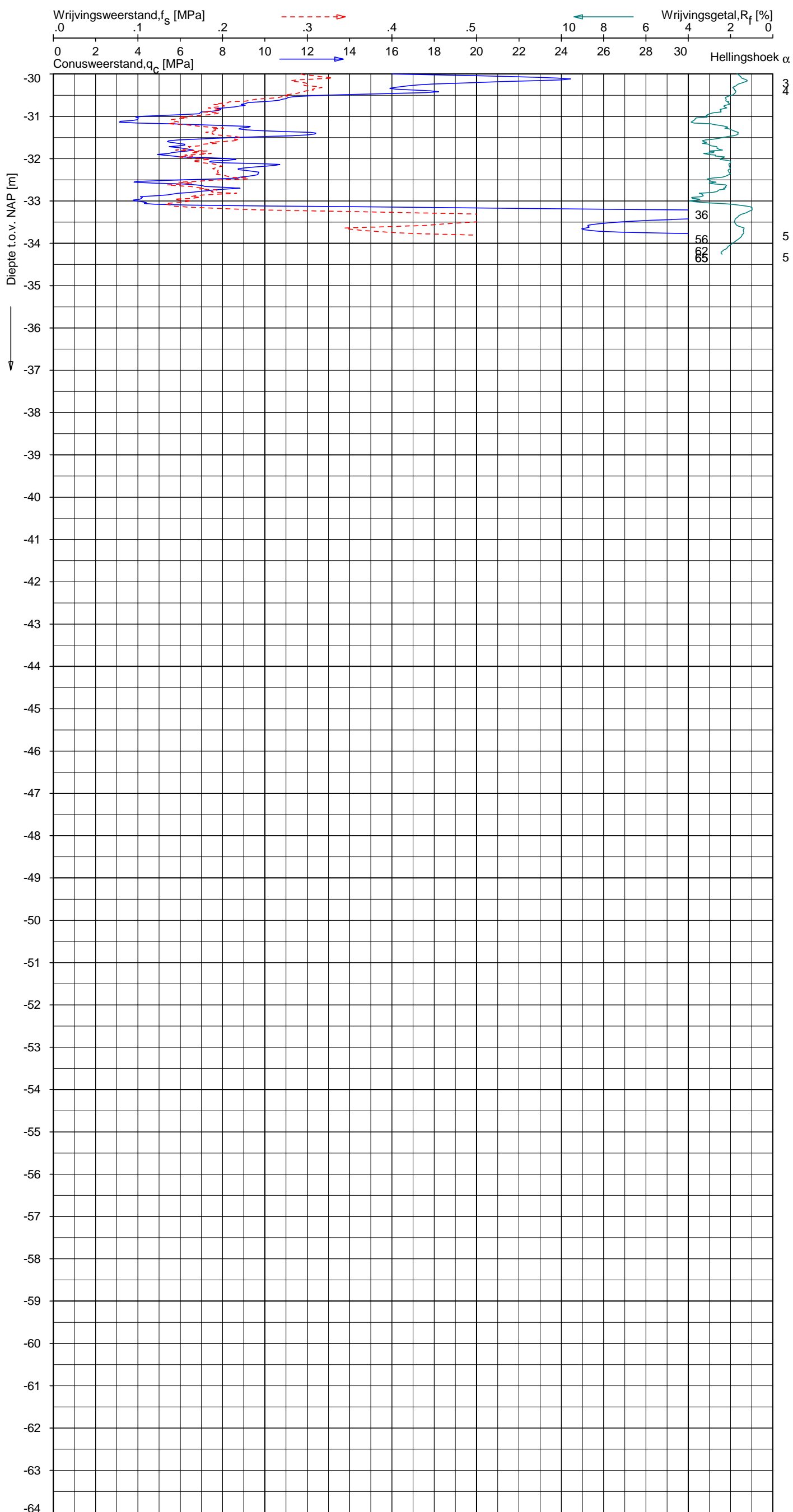
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM669-4

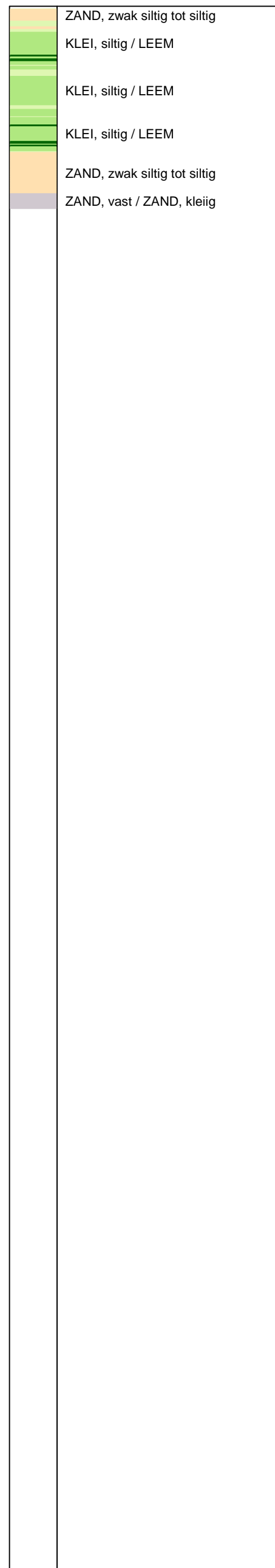
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-04-28 11:55:08

6012-0102-000

DKM669-4 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 17-apr-2015 Coord.: X=227583.7 m Y= 588332.8 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 28-apr-2015 MV = NAP -0.20 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2760 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM669-4

LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN

BORINGEN / PEILBUIZEN

| | |
|---|--|
| ● | mechanische boring (B) |
| ◐ | handboring (HB) |
| ○ | niet uitgevoerde boring |
| ◌ | niet uitgevoerde handboring |
| ● | boring met peilbuis |
| ● | boring met peilbuis, ondiep en diep filter |
| ● | boring met peilbuis, ondiep, middeldiep en diep filter |
| ◐ | handboring met peilbuis |
| ⊕ | hellingmeterbuis (HMB) |
| ⌵ | gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) |
| ⊙ | boring derden |
| ⊙ | boring derden met peilbuis |

SONDERINGEN

| | |
|---|--|
| ▼ | diep-/diepzware sondering |
| ▽ | middelzware sondering |
| ▼ | diep-/diepzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
| ▽ | middelzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
| ⊕ | slagsondering |
| ▽ | niet uitgevoerde sondering |
| ⊕ | waterspanningsmeter (WSM) |
| ▽ | sondering derden |
| ▽ | sondering derden met plaatselijke kleefmeting |

Type sonderingen

| | |
|----|-----------------------|
| M | middelzware sondering |
| D | diepsondering |
| DZ | diepzware sondering |
| S | slagsondering |

Toegevoegde metingen

| | |
|----|--|
| KM | meting van de plaatselijke kleef |
| P | meting van waterspanning |
| M | meting van de magnetische veldsterkte |
| G | meting van de geleidbaarheid |
| S | meting van de schuifgolfsnelheid (seismische meting) |
| T | meting van de temperatuur |

LEGENDA / TERMINOLOGIE

grind

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

zand

| | |
|--|----------------------|
| | Zand, kleilig |
| | Zand, zwak siltig |
| | Zand, matig siltig |
| | Zand, sterk siltig |
| | Zand, uiterst siltig |

veen

| | |
|--|---------------------|
| | Veen, mineraalarm |
| | Veen, zwak kleilig |
| | Veen, sterk kleilig |
| | 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 |

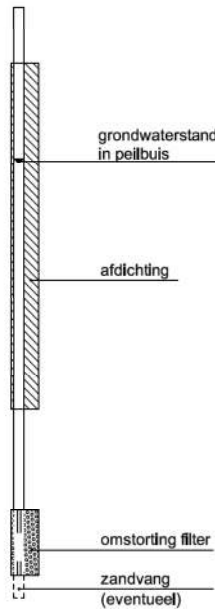
leem

| | |
|--|--------------------|
| | Leem, zwak zandig |
| | Leem, sterk zandig |

Overige toevoegingen

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

Peilbuis



Monsters

| | |
|--|------------------|
| | geroerd monster |
| | ongeroid monster |

Overig

| | |
|--|-----------------------------------|
| | gemiddeld hoogste grondwaterstand |
| | grondwaterstand |
| | gemiddeld laagste grondwaterstand |
| | slib |
| | verharding / kern / asfalt |
| | puin |

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Meettechniek

De standaard bij Fugro toegepaste conus is de “elektrische kleefmantelconus”, waarmee de conusweerstand, de plaatselijke wrijvingsweerstand en de helling gelijktijdig worden gemeten. Sinds februari 2013 is de nieuwe norm *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013 Geotechnisch onderzoek en beproeving - Veldproeven - Deel 1: Elektrische sondering met en zonder waterspanningsmeting* van toepassing als vervanging van NEN 5140, die is terug getrokken. In NEN 9997-1 wordt echter nog wel verwezen naar NEN 5140.

Bij het uitvoeren van een sondering conform *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013* wordt de puntweerstand gemeten, die moet worden overwonnen om een conus met een tophoek van 60° en een basisoppervlak van 1000 mm^2 met een constante snelheid van ca 20 mm/s in de bodem te drukken. Voor de meting van de wrijvingsweerstand is een mantel met een oppervlak van 15000 mm^2 boven de punt aangebracht. De druk op de conuspunt (conusweerstand in MPa) en de wrijving langs de kleefmantel (plaatselijke wrijvingsweerstand in MPa) worden door rekstroken in de conus continu digitaal gemeten. Volgens *NEN-EN-ISO 22476-1* mag het basisoppervlak van de conus tussen 500 en 2000 mm^2 variëren zonder dat correctiefactoren op de meetresultaten moeten worden toegepast. Fugro sonderingen worden standaard uitgevoerd met een sondeerconus met een basisoppervlak van 1500 mm^2 en een manteloppervlak van 20000 mm^2 .

Veelal wordt gebruik gemaakt van een conus met een korter cilindrisch deel boven de conuspunt dan in *NEN-EN-ISO 22476-1* vermelde 400 mm voor een standaard conus. Het cilindrische deel vanaf de conuspunt van de standaard door Fugro gebruikte conussen een lengte heeft van 230 mm in plaats van de genormeerde lengte. Onderzoek¹⁾ heeft aangetoond, dat de invloed van de lengte van deze conus op het sondeerresultaat verwaarloosbaar is, terwijl met een kortere conus met minder risico een grotere sondeerdiepte kan worden bereikt.

De meetsignalen worden digitaal naar een elektrische meeteenheid gestuurd en samen met de diepte en de tijd opgeslagen. Definitieve verwerking vindt daarna op kantoor plaats, waarbij de gemeten parameters tegen de diepte in grafiekvorm worden uitgewerkt. Door continue registratie van de gemeten conus- en wrijvingsweerstand wordt een nauwkeurig beeld van de gelaagdheid en de vastheid van de bodem verkregen.

Afwijking van de conus met de verticaal worden continu geregistreerd, waarmee bij de uitwerking de diepte wordt gecorrigeerd en zo een onjuiste diepteaanduiding als gevolg van “scheef sonderen” wordt voorkomen.

Interpretatie van de sonderingen met plaatselijke wrijvingsweerstand

Meting van zowel de conusweerstand q_c als de plaatselijke wrijvingsweerstand f_s maakt het mogelijk het wrijvingsgetal R_f te berekenen. Het wrijvingsgetal wordt gedefinieerd als het quotiënt van de plaatselijke wrijving en de op gelijke diepte gemeten conusweerstand in procenten. Hierbij wordt rekening gehouden met laagscheidingen ter hoogte van de mantel.

Het wrijvingsgetal R_f geeft samen met de conusweerstand q_c een goed beeld van de bodemopbouw *beneden* de grondwaterspiegel. In de onderstaande tabel zijn enige kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal aangegeven. *Met nadruk dient te worden gesteld dat deze waarden slechts indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan boringen of lokale ervaring en uitsluitend gelden voor de cilindrische elektrische conus.*

| grondsoort | wrijvingsgetal in % | grondsoort | Wrijvingsgetal in % |
|------------------|---------------------|------------|---------------------|
| Grind, grof zand | 0,2 – 0,6 | Klei | 3,0 – 5,0 |
| Zand | 0,6 – 1,2 | Potklei | 5,0 – 7,0 |
| Silt, leem, löss | 1,2 – 4,0 | Veen | 5,0 – 10,0 |

In geroerde grond en in grond boven de grondwaterspiegel kunnen grote afwijkingen ten opzichte van de genoemde waarden voorkomen en gelden deze waarden niet.

¹⁾ Lunne en Powell, A comparison of different sized piezocones in UK clays.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Presentatie sondeergegevens

Sonderingen kunnen worden uitgewerkt met interpretatie van het wrijvingsgetal voor identificatie van de bodemlagen. De identificatie van de bodemlagen is dan uitgevoerd volgens Robertson [1990]², die door Fugro is aangepast aan de Nederlandse omstandigheden. Bij deze interpretatie wordt uitgegaan van de genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f als ingangparameters.

De genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f worden berekend, uit de gemeten wrijvingsweerstand f_s en conusweerstand q_c , indien mogelijk gecorrigeerd voor de waterspanning en de verticale effectieve - en totale grondspanning volgens de onderstaande formules.

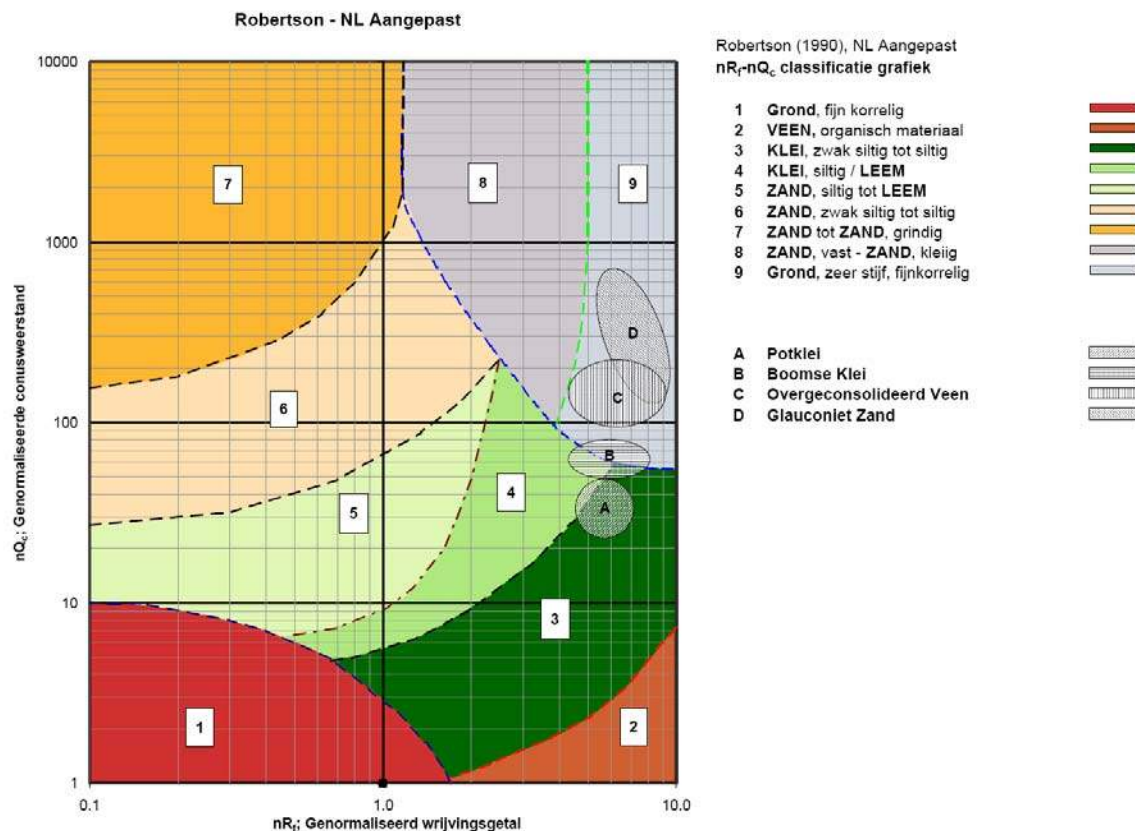
Genormaliseerde conusweerstand:
$$nQ_c = \frac{q_t - \sigma_{v0}}{\sigma'_{v0}}$$

Genormaliseerd wrijvingsgetal:
$$nR_f = \frac{100 \cdot f_s}{q_t - \sigma_{v0}}$$

In geval er geen waterspanning is gemeten, wordt voor q_t de waarde van q_c gebruikt.

Voor de grondsoorten, die specifiek zijn voor de Nederlandse ondergrond condities, zijn in de Bodem Classificatiegrafiek van Robertson [1990] twee aanpassingen gedaan om de Nederlandse situatie beter te beschrijven:

- Gebieden 4 en 5 zijn anders ingedeeld, zodat losgepakte zanden en ondiepe kleilagen beter worden geïnterpreteerd. Deze aanpassingen zijn in onderstaande figuur weergegeven.
- Bovendien is een extra voorwaarde ingebracht om Holocene veenlagen goed te kunnen classificeren. Voor $q_c < 1,5$ MPa en $R_f > 5$ % wordt de grond als veen geïnterpreteerd.



Voor een aantal specifieke grondtypen, zoals bijvoorbeeld Potklei, Boomse klei, overgeconsolideerd veen en glauconiëthoudend zand is tevens het classificatie gebied aangegeven. Deze stemmen niet direct overeen met de benamingen van gebieden 1 tot en met 9.

² Robertson, P.K. [1990] "Soil Classification using the cone penetration test". Canadian Geotechnical Journal, 27(1), 151-8²

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie. Uitgedroogde cohesieve toplagen geven een te hoge waarde worden voor het wrijvingsgetal, waardoor bijvoorbeeld uitgedroogde kleilagen mogelijk onterecht worden geïnterpreteerd als veenlagen. Ook is de correlatie voor de toplagen minder betrouwbaar vanwege het lage effectieve spanningsniveau in deze lagen.

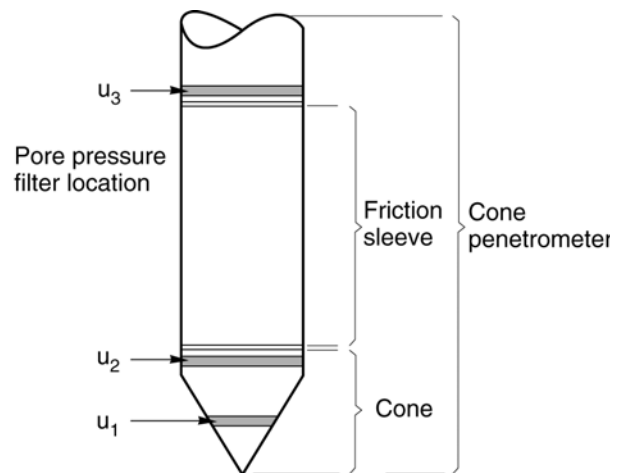
Andere conustypen

Naast de meting van conusweerstand en plaatselijke wrijving is het mogelijk extra (combinaties van) metingen uit te voeren. In onderstaand schema zijn enkele mogelijkheden aangegeven. Indien gewenst kan nadere informatie over metingen en toepassingsmogelijkheden worden verschaft.

| type meting | Meetresultaten | toepassingsmogelijkheden |
|-------------------------------------|--|--|
| waterspanning | waterspanning ter plaatse van de punt | registreren waterremmende lagen indicatie stijghoogte grondwater classificatie / gelaagdheid bodem |
| magnetometer | Magnetische veldsterkte in 3 orthogonale richtingen (X,Y,Z) | Blindganger onderzoek, onderzoek ligging obstakels (stalen leidingen, grondankers), onderzoek paalpunt niveau / schoorstand funderingspalen, onderzoek ligging onderzijde stalen damwanden |
| geleidbaarheid | elektrische geleiding grond en grondwater | indicatie waterkwaliteit / zoet - zout water grens onderzoek verspreiding verontreiniging |
| temperatuur | temperatuurmeting op verschillende diepten | warmteoverdracht in de bodem bepaling temperatuurgradiënt |
| schuifgolfsnelheid (seismisch) | dynamische bodemparameters op verschillende diepten | machinefunderingen, windturbinefunderingen |
| versnelling | versnellingen op verschillende diepten | heitrillingen / verkeerstrillingen |
| MIP (membrane interface probe) | verticale verspreiding van vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen | bestudering zak/drijfslagen en/of verontreinigingen met vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen |
| ROST (rapid optical screening tool) | verticale verspreiding van (aromatische) koolwaterstoffen | bestudering zak/drijfslagen en/of verontreinigingen met (aromatische) koolwaterstoffen |

Waterspanningssonderingen

Naast registratie van conusweerstand en plaatselijke wrijvingsweerstand wordt bij een groot deel van de sonderingen waterspanning geregistreerd. Een waterspanningsconus (*piëzoconus*) is voorzien van een ingebouwde druksensor, waarmee de waterdruk tijdens het sonderen wordt gemeten. Een filter voorkomt het contact van grond met de druksensor. De waterdruk kan op drie locaties in de conus worden gemeten waarbij de posities u_1 en u_2 veelvuldig voorkomen (zie figuur 1). Positie u_3 wordt zelden toegepast. Slechts een kleine hoeveelheid water ($0,2 \text{ mm}^3$) is nodig om een nauwkeurige waterdruk te meten. Het meetbereik kan worden gekozen afhankelijk van de te verwachten wateroverspanning. In stijve kleien kan deze oplopen tot meer dan 3 MPa.



Figuur 1 Principe piëzo-conus

Uitvoeringswijze

Om een juiste meting van de waterspanning te verkrijgen, dient het gehele meetsysteem volledig ontvlucht en gevuld te zijn met een weinig samendrukbare vloeistof. Om te voorkomen dat de vloeistof tijdens het sonderen in de onverzadigde lagen boven de grondwaterstand wegvloeit zijn een juiste keuze van vloeistof, het gebruik van een rubber membraam, een goede uitvoering en de poriëngrootte van het filter belangrijk.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Indien het grondwater relatief ondiep aanwezig is, wordt bij voorkeur voorgeboord tot het niveau van de grondwaterspiegel teneinde luchttoetreding te voorkomen. Hiermee wordt ook de kans op beschadiging en in de grond achterblijven van het rubber membraan verkleind.

Interpretatie

De resultaten van de piëzo-sonderingen bestaan uit de gemeten conusweerstand (q_c), de plaatselijke wrijvingsweerstand (f_s), het wrijvingsgetal (R_f), de gemeten waterspanning (u_1 of u_2 respectievelijk in de punt en achter de punt) en de wateroverspanningindex B_q .

De resultaten van de waterspanningsmeting tijdens het sonderen vormen uit grondmechanisch en geohydrologisch oogpunt een belangrijke extra informatiebron voor de interpretatie van de bodemopbouw. Door combinatie van de meting van de conusweerstand en de waterspanning, bij voorkeur samen met de plaatselijke wrijvingsweerstand, wordt optimaal gebruik gemaakt van de sondeertechniek en kan het benodigde aanvullend grondonderzoek efficiënter worden gepland.

Bij de interpretatie speelt met name de wateroverspanning een rol, dat wil zeggen de verhoging van de waterspanning die door het indrukken van de conus ontstaan is. Dunne cohesieve laagjes in een zandpakket en dunne zandlaagjes in een kleipakket, die in de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand door uitmiddeling niet of slecht zichtbaar zijn, kunnen goed worden gedetecteerd aan de hand van de water(over)spanningen, die door het sonderen ontstaan. Deze laagjes kunnen van groot belang zijn voor het zettingsgedrag van funderingen en voor de verticale (on)doorlatendheid van de grond.

Verder kunnen met de piëzo-conus, met name via de u_1 -meting, sterk gelaagde structuren van zand en klei onderscheiden worden van homogene lagen hetgeen op basis van conusweerstand en plaatselijke wrijving in de meeste gevallen niet lukt. Aangetoond is dat het detectievermogen van de u_1 -meting veel hoger is dan van de u_2 -meting.

Wateroverspanningindex B_q

Met de wateroverspanningindex B_q kan een meer nauwkeurige classificatie van de grondsoort worden verkregen. Deze index is de verhouding van de wateroverspanning en de netto conusweerstand q_{net} , zijnde de gemeten conusweerstand q_c gecorrigeerd voor de waterspanning op het netto oppervlak van de sondeerconus, rekeninghoudend met de heersende effectieve verticale spanning op het betreffende niveau. De wateroverspanningindex B_q wordt als volgt berekend:

$$B_q = \beta \cdot (u_1 - u_0) / q_{net} \quad \text{of} \quad B_q = (u_2 - u_0) / q_{net}$$

waarin:

- β = factor voor de verschillende grondsoorten voor omrekening van u_1 naar u_2 ; standaard wordt hiervoor aangehouden 0,8, zijnde normaal geconsolideerde kleien (zie hierna volgende tabel);
- q_{net} = $q_t - \sigma_{v0}$ = netto conusweerstand;
- q_t = $q_c + (1-a) \cdot \{\beta \cdot (u_1 - u_0) + u_0\}$ voor een filter in de conuspunt;
- = $q_c + (1-a) \cdot u_2$ voor een filter direct achter de conuspunt;
- σ_{v0} = de verticale grondspanning; standaard wordt hierbij uitgegaan van een gemiddeld volumiek gewicht van de bodemlagen van 14 kN/m^3 en een grondwaterstand op 1 m beneden maaiveld;
- a = netto oppervlakteverhoudingscoëfficiënt van de conus i.v.m. de spleet achter de conuspunt;
- u_1 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing *in* de punt;
- u_2 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing *achter* de punt;
- u_0 = de hydrostatische stijghoogte; standaard wordt hiervoor in de berekening een niveau uitgegaan van 1 m beneden maaiveld.

Voor andere grondsoorten zijn de β -factoren in onderstaande tabel gegeven.

| Grond gedrag | β -factor |
|--------------------------------|-----------------------|
| Normaal geconsolideerde klei | 0,6 - 0,8 |
| Licht overgeconsolideerde klei | 0,5 - 0,7 |
| Sterk overgeconsolideerde klei | 0 ¹⁾ - 0,3 |
| Leem samendrukbaar | 0,5 - 0,6 |
| Leem, vast en dilatant gedrag | 0 ¹⁾ - 0,2 |
| Zand siltig, los gepakt | 0,2 - 0,4 |

¹⁾ Bij meting van de waterspanning achter de conuspunt worden in bepaalde gevallen negatieve waterspanningen gemeten. Deze waarden geven nauwelijks een indicatie van de doorlatendheid, doch alleen over het materiaalgedrag.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Dissipatietest

Het is ook mogelijk het sondeerproces op een bepaalde diepte tijdelijk te stoppen en de afname van de wateroverspanning (dissipatie) als functie van de tijd te registreren. Daarna kan het sondeerproces worden voortgezet.

In doorlatende gronden geeft de dissipatietest een goed beeld van de heersende hydrostatische waterspanning en daarmee van de stijghoogte. Het betreft slechts een indicatie aangezien de meetnauwkeurigheid beperkt is. Door het uitvoeren van meerdere metingen in een grondlaag en de gemiddelde waarde van de stijghoogte te bepalen kan een beduidend hogere nauwkeurigheid worden behaald. Ervaring leert dat de onnauwkeurigheid circa 0,5 m bedraagt. Voor een meer nauwkeurige bepaling en de optredende fluctuaties zijn peilbuismetingen over een langere waarnemingsperiode nodig, afhankelijk van het doel.

In slecht doorlatende, cohesieve lagen kan met behulp van de dissipatietest een indicatie van de consolidatiecoëfficiënt en daarmee van de verticale (on)doorlatendheid worden verkregen. Hierbij dient de dissipatietest te worden voortgezet totdat de wateroverspanning tenminste met 50 % is afgenomen. In de praktijk komt dat in zand overeen met circa 1/2 uur à 3/4 uur. Uit berekeningen en kwalitatieve vergelijking van de metingen wordt inzicht verkregen in het consolidatiegedrag van de grond. Voor het vaststellen van de heersende hydrostatische waterspanning in kleilagen is de dissipatietest in de meeste gevallen weinig geschikt, vanwege de benodigde lange aanpassingstijd en de onnauwkeurigheid.

Klassenindeling EN-ISO 22476-1

Voorafgaand aan de uitvoering diende een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse met bijbehorende toelaatbare meetonzekerheid het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten parameters.

Door invoering van de Eurocode is op Europees niveau de internationale sondeernorm EN-ISO 22476-1 "Electrical cone and piezocone testing" ontwikkeld, welke de oorspronkelijke NEN 5140 heeft vervangen. De nieuwe elektrische sondeernorm **EN-ISO 22476-1** is in opzet vergelijkbaar met de oude Nederlandse norm NEN 5140 voor elektrische sonderingen. Een verschil tussen norm **EN-ISO 22476-1** met NEN 5140 is dat in de nieuwe norm de nauwkeurigheid van de meetresultaten wordt gekoppeld aan het toepassingsgebied met bijbehorend bodemkenmerken / geschiktheid voor interpretatie en afleiding van bodemparameters. Verder is de meting van de waterspanning genormeerd.

In de Europese tabel van sondeerclassen worden de sondeerclassen ingedeeld naar de toepassing van de sondering, zie onderstaande tabel.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

| Toepassing Klasse | Test type | Gemeten parameter | Toegestane minimum nauwkeurigheid ^a | Maximum lengte tussen metingen | Gebruik | |
|---|------------|--|---|--------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| | | | | | Grondsoort ^b | Interpretatie ^c |
| 1 | TE 2 | Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning Helling Sondeerlengte | 35 kPa of 5 % 5 kPa of 10 % 10kPa of 2 % 2° 0,1 m of 1% | 20 mm | A | G, H |
| 2 | TE1 TE2 | Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning Helling Sondeerlengte | 100 kPa of 5 % 15 kPa of 15 % 25 kPa of 3 % 2° 0,1 m of 1 % | 20 mm | A B C D | G, H* G, H G, H G, H |
| 3 | TE1 TE2 | Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning ^d Helling Sondeerlengte | 200 kPa of 5 % 25 kPa of 15 % 50 kPa of 5 % 5° 0,2 m of 2 % | 50 mm | A B C D | G G, H* G, H G, H |
| 4 | TE1 | Conus weerstand Mantel wrijving Sondeerlengte | 500 kPa of 5 % 50 kPa of 20 % 0,2 m of 1 % | 50 mm | A B C D | G* G* G* G* |
| NOOT 1 Richtlijnen voor gebruik van Tabel 2 zijn gegeven in bijlage F. | | | | | | |
| NOOT 2 Voor uiterst slappe gronden maken soms nog hogere nauwkeurigheden noodzakelijk. | | | | | | |
| ^a De toegestane minimum nauwkeurigheid van de gemeten parameters is de grootste van de twee genoemde. De relatieve nauwkeurigheid geldt voor de gemeten waarde en niet voor het meetbereik. | | | | | | |
| ^b Volgens ISO 14688-2: A Homogene gronden bestaande uit zeer slappe tot stijve kleien (en silt) ($q_c < 3$ MPa) B Gemengde bodemprofielen met slappe tot stijve kleien ($q_c \leq 3$ MPa) en matig vaste tot vaste zanden (conusweerstand $5 \text{ MPa} \leq q_c < 10$ MPa) C Gemengde bodemprofielen met stijve kleien (conusweerstand $1,5 \text{ MPa} \leq q_c < 3$ MPa) en zeer dichte zanden ($q_c > 20$ MPa) D Zeer stijve tot harde kleien ($q_c \geq 3$ MPa) en zeer vaste grove gronden ($q_c \geq 20$ MPa) | | | | | | |
| ^c G vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een laag niveau van onzekerheid G* indicatieve vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een hoog niveau van onzekerheid H interpretatie met betrekking tot ontwerp met een laag niveau van onzekerheid H* interpretatie met betrekking tot ontwerp met een hoog niveau van onzekerheid | | | | | | |
| ^d Waterspanning kan alleen worden gemeten als TE2 wordt toegepast. | | | | | | |

Voor projecten, waarbij parameters op basis van Tabel 2.b NEN 9997-1 worden afgeleid, is een hoge nauwkeurigheidsklasse gewenst. Het is echter in een bodemgesteldheid met zowel zeer slappe grondlagen als zeer vaste zandlagen met hoge conusweerstand onmogelijk om aan de eisen van toepassing klasse 1 voldoen zoals ook blijkt uit de bovenstaande tabel. Het bij Fugro gehanteerde meetsysteem voor sonderen is bijzonder nauwkeurig door toepassing van digitale conussen, strikte kwaliteitscontroles en calibraties. In de praktijk is gebleken dat standaard Fugro sonderingen in de nieuwe norm voor het overgrote deel (>95%) in toepassingsklasse 2 vallen. Sonderingen volgens toepassingsklasse 3 in de nieuwe norm zijn vergelijkbaar met sonderingen volgens klasse 2 van de oude NEN 5140.

Toepassingklasse 1 sonderingen kunnen alleen met speciale gevoelige conussen met een beperkt meetbereik en een kleibodemprofiel met $q_c < 3$ MPa worden bereikt. In bodemprofielen waarin zowel zeer slappe lagen als zeer vaste lagen voorkomen kan de hoogste meetnauwkeurigheid van klasse 1 enigszins worden benaderd door aanvullende maatregelen en procedures. Toepassingklasse 2 sonderingen kunnen in bodemprofielen, waarin zowel zeer slappe lagen als zeer vaste lagen voorkomen, alleen worden verkregen door toepassing van digitale conussen met regelmatige calibraties, aanvullende uitvoeringsmaatregelen en kwaliteitscontroles. Toepassingklasse 1 is in deze bodem niet haalbaar. De enige praktische indicatie over de bereikte sondeerklasse is controle van calibraties en 0-puntsverlopen tussen het begin en eind van de sondering.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

In de praktijk komt het af en toe voor dat sonderingen worden uitgevoerd, waarbij door de opdrachtgever is aangegeven dat de maaiveldhoogte niet ten opzichte van een vast referentiepeil (NAP) behoeft te worden vastgelegd. Deze sonderingen voldoen derhalve op dit punt niet aan **EN-ISO 22476-1**.

Klassenindeling NEN 5140

De norm NEN 5140 ging uit van vier kwaliteitsklassen. Voorafgaand aan de uitvoering diende een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse met bijbehorende toelaatbare meetonzekerheid het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten conusweerstand, plaatselijke wrijvingsweerstand en diepte, zoals blijkt uit de onderstaande tabel.

| klasse | Meetgrootheid | toelaatbare meetonzekerheid | meetinterval |
|--------|---------------------------------|-----------------------------|--------------|
| 1 | Conusweerstand | 0,05 MPa of 3% | 20 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,01 MPa of 10% | |
| | Helling | 2° | |
| | Sondeerdiepte | 0,2 m of 1 % | |
| 2 | Conusweerstand | 0,25 MPa of 5% | 50 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,05 MPa of 15% | |
| | Helling | 2° | |
| | Sondeerdiepte | 0,2 m of 2 % | |
| 3 | Conusweerstand | 0,5 MPa of 5% | 100 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,05 MPa of 20% | |
| | Helling | 5° | |
| | Sondeerdiepte | 0,2 m of 2 % | |
| 4 | Conusweerstand | 0,5 MPa of 5% | 100 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,05 MPa of 20% | |
| | Sondeerlengte | 0,1 m of 1% | |

Opmerking: De toelaatbare meetonzekerheid is de grotere waarde van de absolute meetonzekerheid en de relatieve meetonzekerheid. De relatieve meetonzekerheid geldt voor de meetwaarde en niet voor het meetbereik.

Vergelijking van de gespecificeerde nauwkeurigheden van de NEN 5140 en NEN-EN-ISO 22476-1 laat zien dat de nauwkeurigheid van de meest in NL gehanteerde sondeerklasse 2 volgens NEN 5140 iets hoger ligt dan die van de toepassingklasse 3 volgens de ISO norm.

5 Milieuhygiënisch onderzoek (verkennend bodemonderzoek)

Verantwoording

Titel: Milieuhygiënisch onderzoek: Project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
Mastnummer: 669

Projectnummer: B02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 21 juli 2015

Auteur(s): M.N.J. Meuwissen

Gecontroleerd door: J. Assink

Paraaf gecontroleerd:



Goedgekeurd door: L.N.J.M. van der Drift

Paraaf goedgekeurd:



Contact: TenneT380kVnw@arcadis.nl



INHOUDSOPGAVE

- 5.1. Inleiding
- 5.2. Vooronderzoek
- 5.3. Veld- en laboratoriumonderzoek
- 5.4. Resultaten veldonderzoek
- 5.5. Resultaten laboratoriumonderzoek
- 5.6. Evaluatie
- 5.7. Bijlagen H5
 - Bijlage 5-1: Tekening met situering boringen en peilbuis
 - Bijlage 5-2: Analysecertificaten
 - Bijlage 5-3: Toetsing analyseresultaten
 - Bijlage 5-4: Toetsingskader
 - Bijlage 5-5: Kwaliteitsborging
 - Bijlage 5-6: Veldwerkverklaring

5.1 *Inleiding*

5.1.1 *Algemeen*

De strategie voor de uitvoering van het verkennend bodemonderzoek voor de landbodem is gebaseerd op de NEN 5740, Bodem – Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem, uitgegeven door het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI) januari 2009.

Naast een verkennend bodemonderzoek is een waterbodemonderzoek in de watergangen op de locatie uitgevoerd. De strategie voor de uitvoering van het waterbodemonderzoek is gebaseerd op de NEN 5720, Bodem – Waterbodem – Strategie voor het uitvoeren van verkennend onderzoek- Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van waterbodem en baggerspecie, uitgegeven door het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI) november 2009.

5.1.2 *Aanleiding en doelstelling*

De aanleiding voor het uitvoeren van het verkennend bodemonderzoek en het waterbodemonderzoek is een bodemingreep. In verband hiermee is inzicht in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond en grondwater) en waterbodem noodzakelijk.

De doelstelling van het onderzoek is het vaststellen van de milieuhygiënische bodemkwaliteit van de onderzoekslocatie. Het verkennend bodem- en waterbodemonderzoek is bedoeld om aan te tonen of er mogelijk sprake is van verontreinigde grond en slib.

5.1.3 *Kwaliteitsborging en onafhankelijkheid*

Voor informatie omtrent kwaliteitsborging, zie bijlage 5-5.

Voor de onafhankelijkheidsverklaring van de milieudeskundigen, zie bijlage 5-6.

5.1.4 *Opbouw van het rapport*

In het voorliggende rapport komen de volgende aspecten aan de orde:

- De resultaten van het vooronderzoek (paragraaf 5.2);
- De uitgevoerde veld- en laboratoriumwerkzaamheden (paragraaf 5.3);
- De resultaten van het veldonderzoek (paragraaf 5.4);
- De resultaten van het laboratoriumonderzoek en de interpretatie (paragraaf 5.5);
- Een evaluatie van de onderzoeksresultaten, toetsing van de gekozen onderzoekshypothese en conclusies en aanbevelingen (paragraaf 5.6).

De bijbehorende tekeningen, boorprofielen en analysecertificaten zijn als bijlage opgenomen.

5.2 *Vooronderzoek*

5.2.1 *Algemeen*

In deze paragraaf worden de resultaten van het vooronderzoek besproken. Dit resulteert in een hypothese over de mate van verdenking ten aanzien van bodemverontreiniging op de locatie.

Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5717 en 5725 met uitzondering van de financieel/juridische aspecten. De resultaten van het vooronderzoek zijn in de volgende paragrafen weergegeven.

5.2.2 *Locatiegegevens*

Voor gedetailleerde informatie van de locatie wordt verwezen naar hoofdstuk 1.

5.2.3 *Geraadpleegde bronnen*

Bij het verzamelen van de historische gegevens zijn verschillende bronnen geraadpleegd. In tabel 5.2.1 zijn de bronnen vermeld. Bij elke bron is een toelichting opgenomen. In paragraaf 5.2.4 zijn de resultaten van het vooronderzoek toegelicht.

Tabel 5.2.1: Overzicht geraadpleegde bronnen tijdens vooronderzoek

| Bron | Korte toelichting |
|-----------------------------|--|
| Provincie Groningen | Bodeminformatie van de provincie: http://geoservices.provinciegroningen.nl/Flamingo/Kaarten/bodeminformatie/ |
| Waterschap Noorderzijlvest | Telefonisch contact dhr. Bakker en dhr. Van der Klok, 13 – 14 sept 2012 |
| Overige bronnen (archieven) | Indien bovengenoemde bronnen hiertoe aanleiding geven, zijn de archiefbezoeken uitgevoerd om aanvullende informatie te verkrijgen |

5.2.4 Resultaten dossieronderzoek

Uit de beschikbare gegevens, verkregen uit bovengenoemde bronnen (tabel 5.2.1), blijkt dat ter plaatse van de mastvoet geen (water-)bodemverontreiniging wordt verwacht. De aangetroffen informatie gaf geen aanleiding tot het uitvoeren van aanvullend (archief)onderzoek. De locatie kan derhalve beschouwd worden als onverdacht.

5.2.5 Resultaten terreininspectie

De terreininspectie is uitgevoerd door M. la Crois op 23-4-2015. Tijdens de terreininspectie zijn de volgende onderdelen aan de orde gekomen:

- Huidig terreingebruik;
- Verhardingen en vloeren;
- Boven- en ondergrondse tanks (en vul- en ontluuchtingspunten), stookplaatsen, (half)verhardingslagen, ophogingen, storthopen, dempingen en ontgravingen;
- Mogelijke asbestverdenking;
- Mogelijk gesprek met eigenaar en de resultaten hiervan.

Tijdens de terreininspectie zijn geen bijzonderheden aangetroffen.

Er zijn bij de milieukundige werkzaamheden en inspecties geen bijzonderheden waargenomen m.b.t. drainage (geen volledige drainage-inspectie uitgevoerd).

5.2.6 Bodemopbouw en geohydrologie

De regionale bodemopbouw is weergegeven in onderstaande tabel 5.2.2. De gegevens uit deze tabel zijn ontleend aan www.dinoloket.nl aangevuld met de lokale locatie specifieke gegevens zoals naar voren komt uit de sonderingen uitgevoerd in het kader van het geotechnische onderzoek (zie hoofdstuk 4) en de handboringen voor het cultuurtechnisch onderzoek (zie hoofdstuk 2).

Tabel 5.2.2: Regionale bodemopbouw

| Globale diepte (m NAP) | Samenstelling | Geohydrologische eenheid | Formatie |
|------------------------|---------------|--------------------------|------------------------|
| -0,03 tot -4 | klei zand | deklaag | Formatie van Naaldwijk |
| -4 tot -7,5 | zand | watervoerende laag | Formatie van Boxtel |
| -7,5 tot -34 | zand en klei | slechtdoorlatende laag | Peelo Formatie |

Oppervlaktewaterpeilen

Het peil van de rond de mastlocatie gelegen oppervlaktewater bedraagt circa -1,08 m NAP. Dit is gebaseerd op het AHN2 (Algemeen Hoogtebestand Nederland) en de veldmetingen van het slootprofiel.

Freatisch grondwater

De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) geeft de grondwaterstandsfluctuatie zone aan. Deze kunnen in het veld terug te vinden zijn als hydromorfe profielkenmerken. Op basis van de hydromorfe profielkenmerken in boringen op de locatie is een gemiddelde GHG af te leiden van 0,46 m -mv en de GLG op 1,19 m -mv. Bij een

maaiveldniveau van -0,03 m NAP komt dit overeen met een GHG van -0,49 m NAP en een GLG van -1,22 m NAP.

De in peilbuis 66901-1 met filterdiepte 1,50 tot 2,50 m -mv tijdens de veldwerkzaamheden opgenomen freatische stijghoogte is weergegeven in onderstaande tabel. De waarden ten opzichte van maaiveld zijn met de maaiveldhoogte van -0,07 m NAP bij de peilbuis vertaald naar een waarde ten opzichte van NAP.

Tabel 5.2.3: Ondiepe stijghoogte peilbuis 66901-1

| Datum | Stijghoogte (m -mv) | Stijghoogte (m NAP) |
|------------|---------------------|---------------------|
| 04/23/2015 | 1,00 | -1,07 |
| 04/30/2015 | 0,85 | -0,92 |

De locatie is niet gelegen in een waterwingebied of boringsvrije zone.

5.2.7 Resultaten voorgaande bodemonderzoeken

Er zijn geen bodemonderzoeken bekend die zijn uitgevoerd op deze locatie, of de informatie over de bodemonderzoeken resulteert niet in een gewijzigde onderzoekshypothese of -strategie.

5.2.8 Opstelling onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie

Conform de aanpak van de NEN 5740 dient, op basis van de resultaten van het vooronderzoek een onderzoekshypothese te worden vastgesteld. De hypothese geeft het volgende aan:

- Of de bodem naar verwachting wel of niet verontreinigd is;
- De aard van de verontreinigende stoffen;
- De plaats van voorkomen van de verontreinigende stoffen;
- Of de stoffen worden verwacht in grond en/of grondwater.

De onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie voor het verkennend bodemonderzoek is onverdacht (ONV). De onderzoeksstrategie voor het verkennend waterbodemonderzoek is overig water, lintvormig, lichte onderzoeksinspanning (OLL).

In paragraaf 5.3 is de onderzoeksstrategie (boringen, peilbuizen en analyses) uitgewerkt in de vorm van een onderzoeksinspanning (veldwerk en laboratorium).

5.3 Veld- en laboratoriumonderzoek

5.3.1 Veldonderzoek

Het veldonderzoek is verricht op 23-4-2015 volgens de geldende richtlijnen. Het veldwerk heeft bestaan uit de volgende werkzaamheden:

- Het uitvoeren van een terreininspectie;
- Het uitvoeren van 6 handboringen;
- Het zintuiglijk beoordelen van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal op bodemkundige eigenschappen en op eventueel aanwezige verontreinigingskenmerken, inclusief eventuele asbestverdachte materialen;
- Het nemen van monsters van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal. De monstertrajecten zijn weergegeven aan de rechterzijde van de boorprofielen in bijlage 1-1;
- Het plaatsen van een peilbuis met een filterlengte van 1,0 m in een van de diepere boorgaten en opnemen grondwaterstand;
- Het doorpompen van de peilbuis direct na plaatsing hiervan.

Onderstaande werkzaamheden zijn op 28-4-2015 verricht:

- Het uitvoeren van twintig boringen in de watergangen ter plaatse van de bouwweg;
- Het nemen van twee waterbodemonsters ter plaatse van de bouwweg.

Onderstaande werkzaamheden zijn op 30-4-2015 verricht:

- Het opnemen van de grondwaterstand in de peilbuis;
- Het verrichten van veldmetingen: bepalen van de zuurgraad (pH) en het elektrisch geleidingsvermogen (Ec) van het grondwater;
- Het nemen van grondwatermonsters uit de peilbuis.

5.3.2 Laboratoriumonderzoek

Een overzicht van het aantal en van de verrichte laboratoriumanalyses is weergegeven in tabel 5.3.1 en 5.3.2.

Tabel 5.3.1: Overzicht veld- en laboratoriumonderzoek verkennend bodemonderzoek

| Onderzoeks-Strategie | Aantal boringen en peilbuizen | | | Aantal en soort analyses | | | |
|----------------------|-------------------------------|-----------|------------------------|--------------------------|--|------------|----------------------------|
| | 0,5 m -mv | 4,0 m -mv | 6,0 m -mv met peilbuis | Grond | | Grondwater | |
| ONV | 4 | 1 | 1 | 2 | Standaardpakket grond incl. lutum en organische stof | 1 | Standaardpakket grondwater |

* In de boorprofielen zijn nog 2 boringen opgenomen (boring 66907 en 66908). Deze boringen maken geen deel uit van het milieukundig bodemonderzoek, maar horen bij het civieltechnische en geohydrologisch onderzoek.

Tabel 5.3.2: Overzicht veld- en laboratoriumonderzoek waterbodemonderzoek

| Boring | Monster | Analyse |
|----------|----------|---|
| 669001BS | 669001BS | Pakket A: Standaard waterbodemonderzoek regionale wateren |
| 669002BS | 669002BS | Pakket A: Standaard waterbodemonderzoek regionale wateren |

Voor de toegepaste methoden bij het laboratoriumonderzoek wordt verwezen naar bijlage 5-2.

5.3.3 Afwijkingen van de onderzoeksstrategie

Er zijn geen afwijkingen geweest van de onderzoeksstrategie.

5.4 Resultaten veldonderzoek

5.4.1 Bodemopbouw en grondwatergegevens

De resultaten van de bodemkundige beoordeling van de boringen zijn in bijlage 1-1 in de vorm van boorprofielen weergegeven. Op basis van deze boorprofielen kan de bodemopbouw als volgt worden beschreven.

- Vanaf maaiveld tot circa 2,5 m -mv bevindt zich matig siltige klei;
- Vanaf 2,5 m -mv tot 6,0 m -mv (is maximale boordiepte) is zeer fijn zand aangetroffen.

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de veldmetingen van het grondwater weergegeven.

Tabel 5.4.1: Resultaten veldmetingen grondwater

| Peilbuis | Filterstelling (m -mv) | Grondwaterstand (m -mv) | pH (-) | Ec ($\mu\text{S}/\text{cm}$) |
|----------|------------------------|-------------------------|--------|--------------------------------|
| 66901-1 | 1,5 – 2,5 | 0,85 | 7,22 | 1010 |

5.4.2 Zintuiglijke waarnemingen

Tijdens het veldwerk zijn er zintuiglijk plaatselijk baksteenresten aangetroffen.

5.4.3 Monsteselectie

De selectie van de te analyseren grondmonsters, zoals genoemd in onderstaande tabel, heeft plaatsgevonden op basis van de in de voorgaande paragrafen genoemde resultaten van het veldonderzoek.

De monsters zijn dusdanig geselecteerd dat, na uitvoering van de analyses, een zo representatief mogelijk beeld verkregen wordt van de milieuhygiënische kwaliteit van boven- en ondergrond. Voor de situering van de boringen en peilbuis wordt verwezen naar bijlage 5-1.

Tabel 5.4.2: Monsterselectie

| Monstercode | Monstertraject (m -mv) | Boringnummers | Analysepakket |
|-------------|------------------------|--|--|
| MMbkg01 | 0,0 – 0,4 | 66901-1, 66902-1, 66903-1, 66904-1, 66905-1, 66906-1 | Standaardpakket grond incl. lutum en organische stof |
| MMog01 | 0,3 – 2,0 | 66901-2, 66902-2, 66901-3, 66902-3, 66901-4, 66902-4, 66901-5, 66902-5 | Standaardpakket grond incl. lutum en organische stof |

In het kader van het waterbodemonderzoek zijn in twee watergangen tien steken genomen, waaruit in het veld twee mengmonsters zijn samengesteld. Het betreft twee mengmonsters ter plaatse van de bouwweg. De waterbodem uit de boringen in de watergangen (669001BS en 669002BS) is bemonsterd en geanalyseerd op het pakket A: Standaard waterbodem regionale wateren.

5.5 Resultaten laboratoriumonderzoek

5.5.1 Analyseresultaten

De analysecertificaten met de resultaten van het laboratoriumonderzoek en een toelichting op de toegepaste analysemethoden zijn weergegeven in bijlage 5-2. In bijlage 5-3 zijn de getoetste analyseresultaten weergegeven.

5.5.2 Toetsingskader

Zie bijlage 5-4.

5.5.3 Overschrijdingen

Uit de toetsing van de gemeten waarden blijkt dat in het grondwatermonster gehalten boven de toetsingswaarden zijn aangetroffen. Overschrijdingen zijn weergegeven in tabel 5.5.1 en 5.5.2 (grond), tabel 5.5.3 (grondwater) en tabel 5.5.4 (waterbodem).

Tabel 5.5.1: Overschrijdingen van de toetsingswaarden grondmonsters (Circulaire bodemsanering)

| Monster | Monstertraject (m -mv) | Boringnummers | Mate van verontreiniging | | |
|---------|------------------------|--|--------------------------|----|-----|
| | | | > AW | >T | > I |
| MMbkg01 | 0,0 – 0,4 | 66901-1, 66902-1, 66903-1, 66904-1, 66905-1, 66906-1 | - | - | - |
| MMog01 | 0,3 – 2,0 | 66901-2, 66902-2, 66901-3, 66902-3, 66901-4, 66902-4, 66901-5, 66902-5 | - | - | - |

> AW : overschrijding van de Achtergrondwaarde

> T : overschrijding van de Tussenwaarde

> I : overschrijding van de Interventiowaarde

- : geen overschrijding

Tabel 5.5.2: Overschrijdingen van de toetsingswaarden grondmonsters (Besluit bodemkwaliteit)

| Monster | Monstertraject (m -mv) | Boringnummers | Bodemkwaliteitsklasse generiek beleid | | | |
|---------|------------------------|--|---------------------------------------|-------|------|-------------------|
| | | | > AW | > MWw | >MWi | Oordeel* |
| MMbkg01 | 0,0 – 0,4 | 66901-1, 66902-1, 66903-1, 66904-1, 66905-1, 66906-1 | - | - | - | Achtergrondwaarde |
| MMog01 | 0,3 – 2,0 | 66901-2, 66902-2, 66901-3, 66902-3, 66901-4, 66902-4, 66901-5, 66902-5 | - | - | - | Achtergrondwaarde |

> AW : overschrijding van de Achtergrondwaarde

> MWw : overschrijding van de maximale waarde Wonen

> MWi : overschrijding van de maximale waarde Industrie

- : geen overschrijding
- * : het betreft hier een indicatief oordeel van de af te voeren grond

Tabel 5.5.3: Overschrijdingen van toetsingswaarden grondwatermonsters (Circulaire bodemsanering)

| Peilbuis | Filterstelling (m -mv) | Mate van verontreiniging | | |
|----------|------------------------|--------------------------|-----|-----|
| | | > S | > T | > I |
| 66901-1 | 1,5 – 2,5 | Barium | - | - |

- > S : overschrijding van de Streefwaarde
- > T : overschrijding van de Tussenwaarde
- > I : overschrijding van de Interventiewaarde
- : geen overschrijding

Tabel 5.5.4 Overschrijdingen van toetsingswaarden waterbodemonsters (Besluit Bodemkwaliteit)

| Monster | Toetsing verspreiding op aangrenzend perceel | Toetsing toepassen in oppervlaktewater |
|----------|--|--|
| 669001BS | Verspreidbaar | Altijd toepasbaar |
| 669002BS | Verspreidbaar | Klasse A |

Conclusie

In de grond zijn geen verontreinigingen aangetoond. In het grondwater is een lichte verhoging van de parameter barium aangetoond.

De waterbodem is beoordeeld als verspreidbaar en klasse A of altijd toepasbaar.

5.6 Evaluatie

5.6.1 Algemeen

In dit hoofdstuk vindt de evaluatie plaats van de resultaten van het veld- en laboratoriumonderzoek. Op basis hiervan is de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond, grondwater en waterbodem) beschreven.

5.6.2 Milieuhygiënische kwaliteit van de bodem

Uit de resultaten van het laboratoriumonderzoek blijkt het volgende:

- In de boven- en ondergrond zijn geen verontreinigingen aangetoond;
- In het grondwater is een lichte verhoging van de parameter barium aangetoond. Licht verhoogde concentraties barium komen in de omgeving vaker voor en zijn van nature aanwezig;
- De waterbodem is beoordeeld als verspreidbaar en klasse A of altijd toepasbaar.

5.6.3 Conclusies en aanbevelingen

Uit het uitgevoerde bodemonderzoek kan het volgende worden geconcludeerd:

- Visueel zijn er in de boorprofielen ter plaatse van de mastlocatie plaatselijk resten baksteen aangetroffen;
- Op basis van de gemeten gehalten in grond en grondwater wordt de hypothese 'onverdacht' bevestigd;
- In zowel grond als grondwater wordt voor geen van de geanalyseerde parameters de waarde voor nader onderzoek (tussenwaarde) of de interventiewaarde overschreden;
- De waterbodem in de watergangen is beoordeeld als verspreidbaar en klasse A of altijd toepasbaar;
- De gevonden gehalten in de bodem vormen in milieuhygiënische zin geen belemmering voor het toekomstige gebruik van de locatie.

Indien er grond van de locatie vrijkomt voor hergebruik elders, moet er rekening mee worden gehouden dat deze niet zonder meer vrij toepasbaar is. Op hergebruik van grond en baggerspecie is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. Hiervoor geldt een andere onderzoeksstrategie.

5.7 *Bijlagen H5*

Bijlage 5-1: Tekening met situering boringen en peilbuis

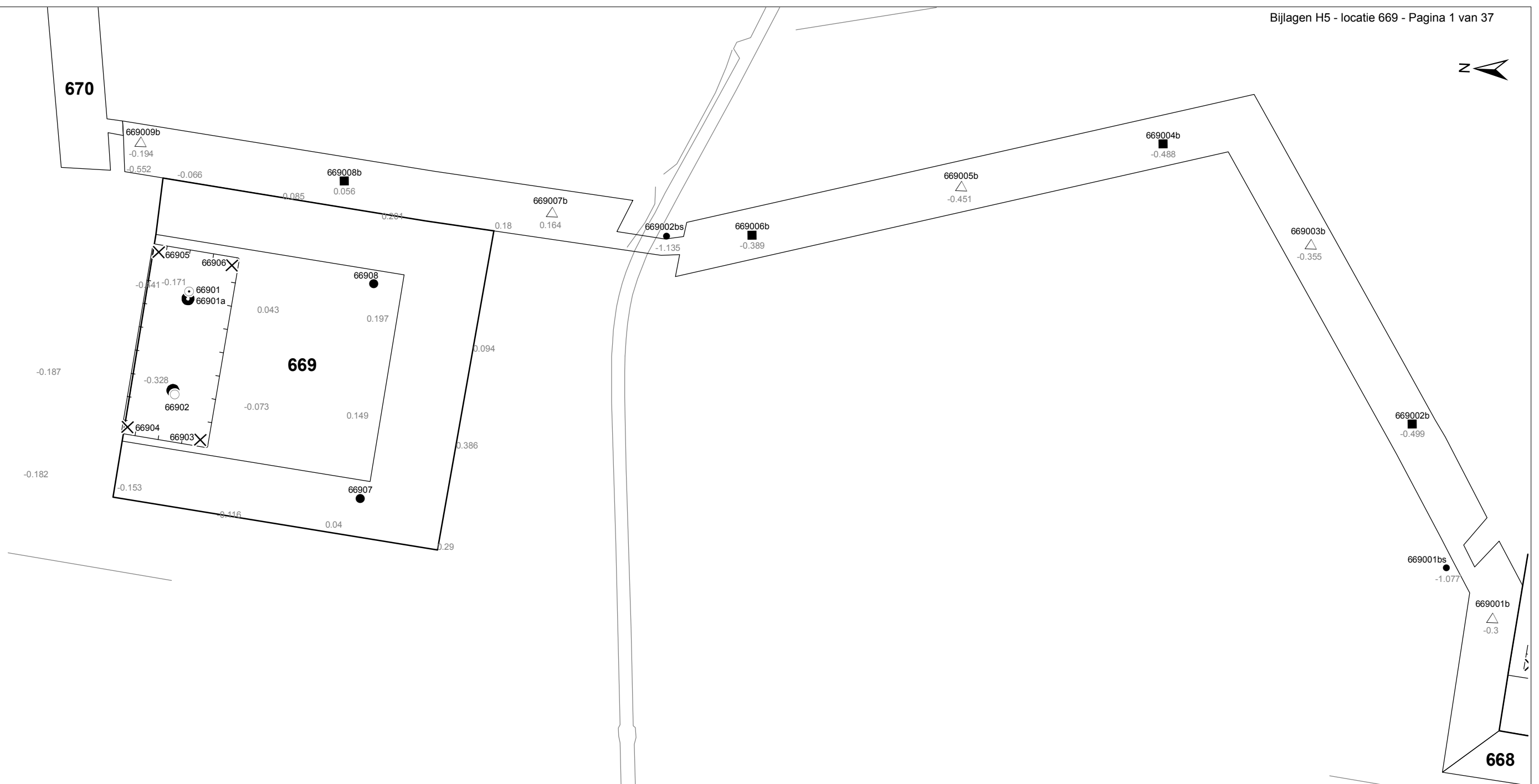
Bijlage 5-2: Analysecertificaten

Bijlage 5-3: Toetsing analyseresultaten

Bijlage 5-4: Toetsingskader

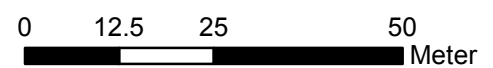
Bijlage 5-5: Kwaliteitsborging

Bijlage 5-6: Veldwerkverklaring



Verklaring

-  Werkterrein + bouwweg
-  Bouwput
-  Masten
-  Locatie handsondering met boring bouwwegen
-  Locatie boring bouwwegen
-  Locatie boring tot 0,50 m-mv
-  Locatie boring tot 1,20 m-mv
-  Locatie boring tot 4,00 m-mv
-  Locatie boring + peilbuis
-  SL Locatie slibmonster (Locatie)
-  BS Locatie slibmonster (Bouwweg)



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|--------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------|--------------------------------|--------------------------------|
| TITEL | | BOORPUNTEN KAART MAST : 669 | | Noord - West 380 kV | |
| STATUS | GETEKEND DOOR D. Dobri | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER TenneT | |
| | GECONTROLEERD DOOR E. Aldershof | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WILZIGING | GETEKEND BIJ ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD J. Assink | AFD. | PAR. | SCHAAL 1:1000 | DATUM 1e UITGAVE 25.05.2015 |
| VAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT A3 | NUMMER Mast nr. 669 | WILZ. NR. 1 |

ARCADIS Regio B.V.
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 06-05-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|---------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015045560/1 |
| Uw project/verslagnummer | 669 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 24-04-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 669 | Certificaatnummer/Versie | 2015045560/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 24-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 05-05-2015/09:01 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Grond; Grond (AS3000) | Pagina | 1/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|----------------------------------|------------|------------|------------|
| Voorbehandeling | | | |
| Cryogeen malen AS3000 | | Uitgevoerd | Uitgevoerd |
| Bodemkundige analyses | | | |
| S Droge stof | % (m/m) | 80.9 | 75.7 |
| S Organische stof | % (m/m) ds | 2.9 | 1.4 |
| Q Gloeirest | % (m/m) ds | 95.3 | 98.0 |
| S Korrelgrootte < 2 µm (Lutum) | % (m/m) ds | 26.4 | 7.6 |
| Metalen | | | |
| S Barium (Ba) | mg/kg ds | 44 | <20 |
| S Cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.34 | <0.20 |
| S Kobalt (Co) | mg/kg ds | 8.9 | 4.7 |
| S Koper (Cu) | mg/kg ds | 9.0 | <5.0 |
| S Kwik (Hg) | mg/kg ds | 0.074 | <0.050 |
| S Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1.5 | <1.5 |
| S Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 20 | 13 |
| S Lood (Pb) | mg/kg ds | 26 | <10 |
| S Zink (Zn) | mg/kg ds | 74 | 31 |
| Minerale olie | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <3.0 | <3.0 |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <5.0 | <5.0 |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | <5.0 | <5.0 |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | <11 | <11 |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | <5.0 | 7.9 |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6.0 | <6.0 |
| S Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <35 | <35 |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | |
| S PCB 28 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 52 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 101 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 118 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |

| Nr. | Monsteromschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|---|-------------------|-------------|
| 1 | 66901 (0-35) 66902 (0-30) 66903 (0-30) 66904 (0-30) 66905 (0-30) 66906 (0-30) | 23-Apr-2015 | 8550023 |
| 2 | 66901 (35-85) 66901 (85-120) 66901 (120-150) 66901 (150-200) 66902 (30-80) 66902 (823-Apr-2015) | | 8550024 |

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNP0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 669 | Certificaatnummer/Versie | 2015045560/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 24-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 05-05-2015/09:01 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Grond; Grond (AS3000) | Pagina | 2/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|--|----------|----------------------|----------------------|
| S PCB 138 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 153 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 180 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.0049 ¹⁾ | 0.0049 ¹⁾ |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | |
| S Naftaleen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Fenanthreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Chryseen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.35 ¹⁾ | 0.35 ¹⁾ |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|---|-------------------|-------------|
| 1 | 66901 (0-35) 66902 (0-30) 66903 (0-30) 66904 (0-30) 66905 (0-30) 66906 (0-30) | 23-Apr-2015 | 8550023 |
| 2 | 66901 (35-85) 66901 (85-120) 66901 (120-150) 66901 (150-200) 66902 (30-80) 66902 (823-Apr-2015) | | 8550024 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A



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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Akkoord
Pr.coörd.

KK



TESTEN
RvA L010

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015045560/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|--------|--------------|-----|-----|------------|---|
| 8550023 | 66903 | 1 | 0 | 30 | 0532303492 | 66901 (0-35) 66902 (0-30) 66903 (0-30) |
| 8550023 | 66904 | 1 | 0 | 30 | 0532303495 | |
| 8550023 | 66905 | 1 | 0 | 30 | 0532303496 | |
| 8550023 | 66906 | 1 | 0 | 30 | 0532303467 | |
| 8550023 | 66901 | 1 | 0 | 35 | 0532303356 | |
| 8550023 | 66902 | 1 | 0 | 30 | 0532303360 | |
| 8550024 | 66901 | 2 | 35 | 85 | 0532303357 | 66901 (35-85) 66901 (85-120) 66902 (85-120) |
| 8550024 | 66902 | 2 | 30 | 80 | 0532303494 | |
| 8550024 | 66901 | 3 | 85 | 120 | 0532303354 | |
| 8550024 | 66902 | 3 | 80 | 120 | 0532303373 | |
| 8550024 | 66901 | 4 | 120 | 150 | 0532303469 | |
| 8550024 | 66902 | 4 | 120 | 150 | 0532303498 | |
| 8550024 | 66901 | 5 | 150 | 200 | 0532303355 | |
| 8550024 | 66902 | 5 | 150 | 200 | 0532303490 | |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015045560/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015045560/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|--------------------------------|---------|-----------------|---|
| Droge Stof | W0104 | Gravimetrie | Cf. pb 3010-2 en gw. NEN-ISO 11465 |
| Cryogeen malen AS3000 | W0106 | Voorbehandeling | Cf. AS3000 |
| Organische stof (gloeirest) | W0109 | Gravimetrie | Cf. pb 3010-3 en cf. NEN 5754 |
| Lutum (fractie < 2 µm) | W0171 | Sedimentatie | Cf. pb 3010-4 en cf. NEN 5753 |
| Barium (Ba) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kobalt (Co) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Minerale olie (GC) (C10 - C40) | W0202 | GC-FID | Cf. pb 3010-7 en gw. NEN-EN-ISO 16703 |
| PCB (7) | W0271 | GC-MS | Cf. pb 3010-8 en gw. NEN 6980 |
| PAK som AS3000/AP04 | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287 |
| PAK (10 VROM) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



ARCADIS Regio B.V.
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 08-05-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|---------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015046774/1 |
| Uw project/verslagnummer | 669 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 29-04-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 669 | Certificaatnummer/Versie | 2015046774/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 29-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 08-05-2015/15:15 |
| | | Bijlage | A, B, C |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Pagina | 1/2 |
| Monstermatrix | Grond; Waterbodem (AS3000) | | |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|----------------------------------|------------|-----------|---------|
| Bodemkundige analyses | | | |
| S Droge stof | % (m/m) | 43.6 | 27.5 |
| S Organische stof | % (m/m) ds | 6.4 | 7.7 |
| S Gloeirest | % (m/m) ds | 91.8 | 89.2 |
| S Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 25.6 | 44.6 |
| Metalen | | | |
| S Barium (Ba) | mg/kg ds | 21 | 27 |
| S Cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.22 | 0.22 |
| S Kobalt (Co) | mg/kg ds | 6.1 | 6.9 |
| S Koper (Cu) | mg/kg ds | 11 | 15 |
| S Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1.5 | 3.7 |
| S Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 17 | 20 |
| S Lood (Pb) | mg/kg ds | 16 | 29 |
| S Zink (Zn) | mg/kg ds | 60 | 84 |
| Minerale olie | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <3.0 | <9.0 |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <5.0 | <15 |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | 6.8 | 17 |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | 16 | 37 |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | 10 | 28 |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6.0 | <18 |
| S Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | 39 | <100 |
| Chromatogram olie (GC) | | Zie bijl. | |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | |
| S PCB 28 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 52 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 101 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 118 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 138 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|-------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 669001BS (40-60) | 28-Apr-2015 | 8553612 |
| 2 | 669002BS (30-55) | 28-Apr-2015 | 8553613 |

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 669 | Certificaatnummer/Versie | 2015046774/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 29-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 08-05-2015/15:15 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Grond; Waterbodem (AS3000) | Pagina | 2/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|--|----------|----------------------|----------------------|
| S PCB 153 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 180 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.0049 ¹⁾ | 0.0049 ¹⁾ |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | |
| S Naftaleen | mg/kg ds | <0.050 | 0.30 |
| S Fenanthreen | mg/kg ds | <0.050 | 0.11 |
| S Anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 | 0.59 |
| S Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | 0.099 |
| S Chryseen | mg/kg ds | <0.050 | 0.15 |
| S Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 | 0.059 |
| S Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0.050 | 0.089 |
| S Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | 0.096 |
| S PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.35 ¹⁾ | 1.6 ²⁾ |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|-------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 669001BS (40-60) | 28-Apr-2015 | 8553612 |
| 2 | 669002BS (30-55) | 28-Apr-2015 | 8553613 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A



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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015046774/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|----------|--------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 8553612 | 669001BS | 1 | 40 | 60 | 0532303220 | 669001BS (40-60) |
| 8553613 | 669002BS | 1 | 30 | 55 | 0532303225 | 669002BS (30-55) |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015046774/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Opmerking 2)**

Indicatieve waarde(n) i.v.m. adsorptie van de interne standaard.

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015046774/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|---|---------|--------------|---|
| Droge stof | W0104 | Gravimetrie | Cf. pb 3210-1 en cf. NEN-EN 12880 |
| Organische stof (gloeirest) | W0109 | ICP-RES | Cf. 3210-2a/b en cf. NEN 5754/EN 12879 |
| Lutum (fractie < 2 μ m) (sedimentatie) | W0173 | Sedimentatie | Cf. pb 3210-3 en cf. NEN 5753 |
| Barium (Ba) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kobalt (Co) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Minerale olie (GC) (C10 - C40) | W0202 | GC-FID | Cf. pb 3210-6 en gw. NEN-EN-ISO 16703 |
| Chromatogram M0 (GC) | W0202 | GC-FID | Gelijkw. NEN-EN-ISO 16703 |
| PCB (7) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3210-7 & gw. NEN 6980 |
| PAK (10 VROM) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3210-5 & gw. NEN-ISO 18287 |
| PAK som AS3000/AP04 | W0271 | GC-MS | gw. NEN-ISO 18287 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

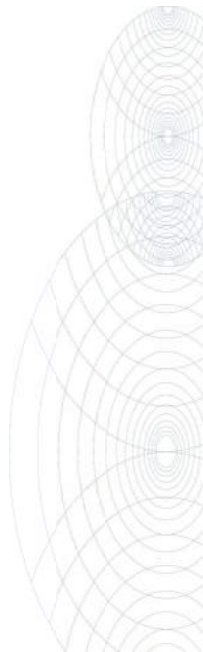
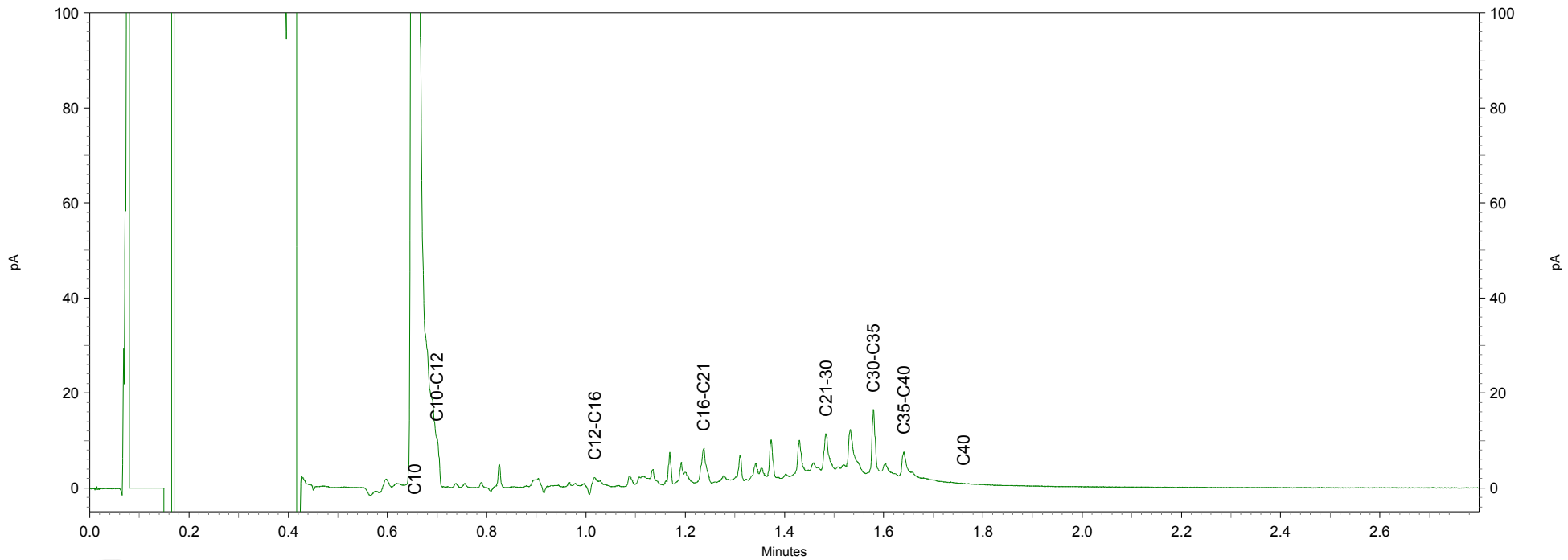
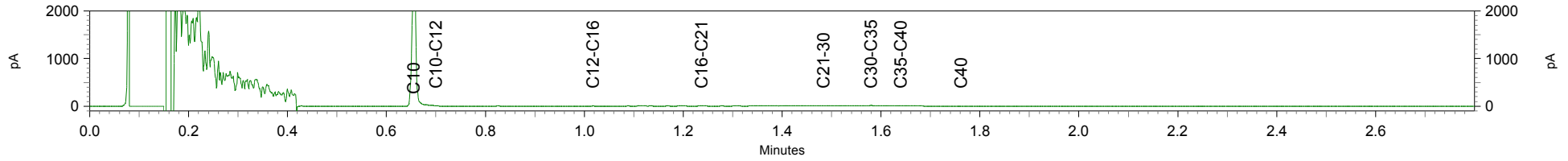
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Chromatogram TPH/ Mineral Oil

Sample ID.: 8553612
Certificate no.: 2015046774
Sample description.: 669001BS (40-60)
V



Arcadis Assen
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 08-05-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|---------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015048220/1 |
| Uw project/verslagnummer | 669 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 01-05-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 669 | Certificaatnummer/Versie | 2015048220/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 01-05-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 08-05-2015/12:23 |
| | | Bijlage | A, B, C |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Pagina | 1/2 |
| Monstermatrix | Water; Water (AS3000) | | |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 |
|--|---------|--------------------|
| Metalen | | |
| S Barium (Ba) | µg/L | 120 |
| S Cadmium (Cd) | µg/L | <0.20 |
| S Kobalt (Co) | µg/L | <2.0 |
| S Koper (Cu) | µg/L | 4.3 |
| S Kwik (Hg) | µg/L | <0.050 |
| S Molybdeen (Mo) | µg/L | 2.3 |
| S Nikkel (Ni) | µg/L | 5.6 |
| S Lood (Pb) | µg/L | <2.0 |
| S Zink (Zn) | µg/L | 12 |
| Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen | | |
| S Benzeen | µg/L | <0.20 |
| S Toluene | µg/L | <0.20 |
| S Ethylbenzeen | µg/L | <0.20 |
| S o-Xyleen | µg/L | <0.10 |
| S m, p-Xyleen | µg/L | <0.20 |
| S Xylenen (som) factor 0,7 | µg/L | 0.21 ¹⁾ |
| BTEX (som) | µg/L | <0.90 |
| S Naftaleen | µg/L | <0.020 |
| S Styreen | µg/L | <0.20 |
| Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen | | |
| S Dichloormethaan | µg/L | <0.20 |
| S Trichloormethaan | µg/L | <0.20 |
| S Tetrachloormethaan | µg/L | <0.10 |
| S Trichlooretheen | µg/L | <0.20 |
| S Tetrachlooretheen | µg/L | <0.10 |
| S 1,1-Dichloorethaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,2-Dichloorethaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,1,1-Trichloorethaan | µg/L | <0.10 |
| S 1,1,2-Trichloorethaan | µg/L | <0.10 |
| S cis 1,2-Dichlooretheen | µg/L | <0.10 |

| | | |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------|
| Nr. Monsteromschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
| 1 66901 (150-250) | 30-Apr-2015 | 8558162 |

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 669 | Certificaatnummer/Versie | 2015048220/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 01-05-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 08-05-2015/12:23 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Water; Water (AS3000) | Pagina | 2/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 |
|--|---------|--------------------|
| S trans 1,2-Dichlooretheen | µg/L | <0.10 |
| CKW (som) | µg/L | <1.6 |
| S Tribroommethaan | µg/L | <0.20 |
| S Vinylchloride | µg/L | <0.10 |
| S 1,1-Dichlooretheen | µg/L | <0.10 |
| S 1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7 | µg/L | 0.14 ¹⁾ |
| S 1,1-Dichloorpropaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,2-Dichloorpropaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,3-Dichloorpropaan | µg/L | <0.20 |
| S Dichloorpropanen som factor 0.7 | µg/L | 0.42 |
| Minerale olie | | |
| Minerale olie (C10-C12) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C12-C16) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C16-C21) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C21-C30) | µg/L | <15 |
| Minerale olie (C30-C35) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C35-C40) | µg/L | <10 |
| S Minerale olie totaal (C10-C40) | µg/L | <50 |

Nr. Monsteromschrijving

1 66901 (150-250)

Datum monstername

30-Apr-2015

Monster nr.

8558162

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A



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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015048220/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|--------|--------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 8558162 | 66901 | 1 | 150 | 250 | 0691568151 | 66901 (150-250) |
| 8558162 | 66901 | 2 | 150 | 250 | 0800377738 | |
| 8558162 | | | | | 0691568151 | |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015048220/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015048220/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|--------------------------------|---------|------------|---|
| Aromaten (BTEXN) | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Xylenen som AS3000 | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Barium (Ba) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cobalt (Co) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Styreen | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| VOC (11) | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Tribroommethaan (Bromoform) | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Vinylchloride | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,1-Dichlooretheen | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| DiChEtheen som AS3000 | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,1-Dichloorpropan | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,2-Dichloorpropan | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,3-Dichloorpropan | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| DiChlprop. som AS300 | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-2 en gw. NEN EN ISO 15680 |
| Minerale olie (GC) (C10 - C40) | W0215 | LVI-GC-FID | Cf. pb 3110-5 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Arcadis Assen
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 27-05-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|---------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015048221/1 |
| Uw project/verslagnummer | 669 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 01-05-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 669 | Certificaatnummer/Versie | 2015048221/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 01-05-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 27-05-2015/14:18 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C, D |
| Monstermatrix | Water; Afvalwater | Pagina | 1/1 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|---|-----------|--------|--------------------|
| Metalen | | | |
| Q Arseen (As) na ontsluiting | µg/L | 2.5 | 21 |
| Q IJzer (Fe) na ontsluiting | mg/L | 4.1 | 5.2 |
| Q IJzer (II) | mg/L | 0.074 | 0.17 ¹⁾ |
| Q Fosfor totaal (P) | mg/L | 1.6 | 1.2 |
| Q Fosfor totaal (P04) | mg P04/L | 4.9 | 3.6 |
| Q Fosfor totaal (P205) | mg P205/L | 3.7 | 2.7 |
| Fysisch-chemische analyses | | | |
| Q Droogrest onopgel. bestand. (NEN6621) | mg/L | 760 | 110 |
| Q Zuurstof | mg O2/L | 1.3 | 0.8 |
| Anorganische verbindingen & natte chemie | | | |
| Q Chemisch zuurstof verbruik (CZV) | mg/L | 34 | 140 |
| Q Stikstof volgens Kjeldahl (N) | mg/L | 1.6 | 6.7 |
| Q Sulfaat opgelost (S04) | mg S04/L | 110 | 30 |
| Q Sulfaat opgelost (S04-S) | mg S/L | 37 | 10 |
| Anorganische verbindingen | | | |
| Q Ammonium (NH4-N) | mg N/L | <0.050 | <0.050 |
| Q Ammonium (NH4) | mg/L | <0.065 | <0.065 |
| Q Chloride | mg/L | 35 | 25 |
| Biologisch en/of toxicologisch onderzoek | | | |
| Q Biochemisch zuurstof verbruik (BZV-5) | mg O2/L | 3.5 | 16 ²⁾ |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|-------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 66901a (500-600) | 30-Apr-2015 | 8558163 |
| 2 | 669010W | 30-Apr-2015 | 8558164 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Akkoord
Pr.coörd.

VA



TESTEN
RvA LO10

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015048221/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|---------|--------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 8558163 | 66901a | 1 | 500 | 600 | 0610048223 | 66901a (500-600) |
| 8558163 | 66901a | 10 | 500 | 600 | 0660035005 | |
| 8558163 | 66901a | 2 | 500 | 600 | 0660035004 | |
| 8558163 | 66901a | 3 | 500 | 600 | 0840381768 | |
| 8558163 | 66901a | 4 | 500 | 600 | 0840381753 | |
| 8558163 | 66901a | 5 | 500 | 600 | 0840381772 | |
| 8558163 | 66901a | 6 | 500 | 600 | 0840381760 | |
| 8558163 | 66901a | 7 | 500 | 600 | 0620038557 | |
| 8558163 | 66901a | 8 | 500 | 600 | 0691568153 | |
| 8558163 | 66901a | 9 | 500 | 600 | 0800377711 | |
| 8558164 | 669010W | 1 | | | 0580719787 | 669010W |
| 8558164 | 669010W | 10 | | | 0660035001 | |
| 8558164 | 669010W | 2 | | | 0660035000 | |
| 8558164 | 669010W | 3 | | | 0840381761 | |
| 8558164 | 669010W | 4 | | | 0840381754 | |
| 8558164 | 669010W | 5 | | | 0840381764 | |
| 8558164 | 669010W | 6 | | | 0840381755 | |
| 8558164 | 669010W | 7 | | | 0691568156 | |
| 8558164 | 669010W | 8 | | | 0620038559 | |
| 8558164 | 669010W | 9 | | | 0800377762 | |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VRT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015048221/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)

Indicatieve waarde(n) vanwege matrixstoring.

Opmerking 2)

Het zuurstofverbruik valt buiten het in de norm genoemde bereik, maar wel binnen 20 tot 80% van het beginzuurstofgehalte.

**Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015048221/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|-------------------------------------|---------|---------------------|---|
| Droogr. onopgel. best. (NEN 6621) | W0552 | Gravimetrie | Cf. NEN 6499 en gw. NEN 6621 |
| Fosfaat totaal (gemeten als P) | W0425 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1 |
| Arseen (As) na ontsluiting (ICP-MS) | W0425 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1 |
| IJzer (Fe) na ontsluiting (ICP-MS) | W0425 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1 |
| IJzer (II) | W0510 | Spectrometrie | Cf. NEN 6482 |
| Zuurstof | W0556 | Potentiometrie | Cf. NEN-ISO 5814 |
| Chemisch zuurstof verbruik (CZY) | W0553 | Titrimetrie | Cf. NEN 6633/A1:2007 |
| Stikstof volgens Kjeldahl | W0554 | Spectrometrie | Eigen meth. (NEN-ISO 5663/NEN 6604) |
| Sulfaat - opgelost | W0522 | Spectrometrie (CFA) | Cf. NEN 6654 |
| Ammonium | W0566 | Spectrometrie | Cf. NEN 6604 |
| Chloride | W0566 | Spectrometrie | Cf. NEN 6604 |
| Biochem. zuurstofverbr. (BZV-5) | W0556 | Potentiometrie | Cf. NEN-EN1899-1& cf. NEN-ISO5814 (EN25814) |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (D) opmerkingen aangaande de monstername en conserveringstermijn 2015048221/1

Pagina 1/1

Er zijn verschillen met de richtlijnen geconstateerd die de betrouwbaarheid van de resultaten van onderstaande monsters of analyses mogelijk hebben beïnvloed.

Analyse

De conserveringstermijn is voor de betreffende analyse overschreden.

Voorbehandeling BZV

Monster nr.

8558163

8558164



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

BoToVa T4 RBK Beoordeling kwaliteit van grond bij toepassing in oppervlaktewaterlichamen

| | |
|-------------------|-----------------|
| Uw projectnummer | 669 |
| Projectnaam | |
| Ordernummer | B02032.000377 |
| Datum monstername | 28-04-2015 |
| Monsternemer | Marcel la Crois |
| Certificaatnummer | 2015046774 |
| Startdatum | 29-04-2015 |
| Rapportagedatum | 08-05-2015 |

| Analyse | Eenheid | (669001BS (40-60 | Oordeel | (669002BS (30-55 | Oordeel |
|--|------------|------------------|---------|------------------|---------|
| Bodemtype correctie | | | | | |
| Organische stof | | 6,4 | | 7,7 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | | 25,6 | | 44,6 | |
| Bodemkundige analyses | | | | | |
| Droge stof | % (m/m) | 43,6 | | 27,5 | |
| Organische stof | % (m/m) ds | 6,4 | | 7,7 | |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 91,8 | | 89,2 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 25,6 | | 44,6 | |
| Metalen | | | | | |
| Barium (Ba) | mg/kg ds | 21 | | 27 | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0,22 | <=AW | 0,22 | <=AW |
| Kobalt (Co) | mg/kg ds | 6,1 | <=AW | 6,9 | <=AW |
| Koper (Cu) | mg/kg ds | 11 | <=AW | 15 | <=AW |
| Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0,050 | <=AW | <0,050 | <=AW |
| Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1,5 | <=AW | 3,7 | A |
| Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 17 | <=AW | 20 | <=AW |
| Lood (Pb) | mg/kg ds | 16 | <=AW | 29 | <=AW |
| Zink (Zn) | mg/kg ds | 60 | <=AW | 84 | <=AW |
| Minerale olie | | | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <3,0 | | <9,0 | |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <5,0 | | <15 | |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | 6,8 | | 17 | |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | 16 | | 37 | |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | 10 | | 28 | |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6,0 | | <18 | |
| Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | 39 | <=AW | <100 | <=AW |
| Chromatogram olie (GC) | | Zie bijl. | | | |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,0049 | <=AW | 0,0049 | <=AW |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,3 | |
| Fenanthreen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,11 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,59 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,099 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,15 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,059 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,089 | |
| Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,096 | |
| PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,35 | <=AW | 1,6 | A |

Legenda

| Nr. | Monster | Analytico-nr | Oordeel |
|-----|------------------|--------------|-------------------|
| 1 | 669001BS (40-60) | 8553612 | Altijd toepasbaar |
| 2 | 669002BS (30-55) | 8553613 | Klasse A |

<= achtergrondwaarde

<= AW

Deze toetsing is m.b.v. BoToVa uitgevoerd,

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

Eurofins Analytico B.V. is niet verantwoordelijk voor de uitkomst van deze toetsing.

Mocht u een probleem in deze toetsing signaleren, dan verzoeken

wij u vriendelijk dit door te geven aan pais.helpdesk@eurofins.com

BoToVa T5 Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op aangrenzend perceel

| | |
|-------------------|-----------------|
| Uw projectnummer | 669 |
| Projectnaam | |
| Ordernummer | B02032.000377 |
| Datum monstername | 28-04-2015 |
| Monsternemer | Marcel la Crois |
| Certificaatnummer | 2015046774 |
| Startdatum | 29-04-2015 |
| Rapportagedatum | 08-05-2015 |

| Analyse | Eenheid | (669001BS (40-60 | Oordeel | (669002BS (30-55 | Oordeel |
|--|------------|------------------|---------------|------------------|---------------|
| Bodemtype correctie | | | | | |
| Organische stof | | 6,4 | | 7,7 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | | 25,6 | | 44,6 | |
| Bodemkundige analyses | | | | | |
| Droge stof | % (m/m) | 43,6 | | 27,5 | |
| Organische stof | % (m/m) ds | 6,4 | | 7,7 | |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 91,8 | | 89,2 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 25,6 | | 44,6 | |
| Metalen | | | | | |
| Barium (Ba) | mg/kg ds | 21 | | 27 | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0,22 | Verspreidbaar | 0,22 | Verspreidbaar |
| Kobalt (Co) | mg/kg ds | 6,1 | | 6,9 | |
| Koper (Cu) | mg/kg ds | 11 | | 15 | |
| Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1,5 | | 3,7 | |
| Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 17 | | 20 | |
| Lood (Pb) | mg/kg ds | 16 | | 29 | |
| Zink (Zn) | mg/kg ds | 60 | | 84 | |
| Minerale olie | | | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <3,0 | | <9,0 | |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <5,0 | | <15 | |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | 6,8 | | 17 | |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | 16 | | 37 | |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | 10 | | 28 | |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6,0 | | <18 | |
| Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | 39 | Verspreidbaar | <100 | Verspreidbaar |
| Chromatogram olie (GC) | | Zie bijl. | | | |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,0049 | | 0,0049 | |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,3 | |
| Fenanthreen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,11 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,59 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,099 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,15 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,059 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,089 | |
| Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | | 0,096 | |
| PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,35 | | 1,6 | |

Legenda

| Nr. | Monster | Analytico-nr | Oordeel |
|-----|------------------|--------------|---------------|
| 1 | 669001BS (40-60) | 8553612 | Verspreidbaar |
| 2 | 669002BS (30-55) | 8553613 | Verspreidbaar |

<= achtergrondwaarde <= AW

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

PAIS kan op dit moment niet alle gegevens komend van BoToVa tonen.

Het oordeel op monsterniveau is echter correct.

Tabel 1: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

| Grondmonster | | MMbg01 | | | MMog01 | | |
|--|---------------|--|---------------------|-------|--|---------------------|-------|
| Certificaatcode | | 2015045560 | | | 2015045560 | | |
| Boring(en) | | 66901, 66902, 66903, 66904, 66905, 66906 | | | 66901, 66901, 66901, 66901, 66902, 66902, 66902, 66902 | | |
| Traject (m -mv) | | 0,00 - 0,35 | | | 0,30 - 2,00 | | |
| Humus | % ds | 2,9 | | | 1,4 | | |
| Lutum | % ds | 26 | | | 7,6 | | |
| Datum van toetsing | | 19-5-2015 | | | 19-5-2015 | | |
| Monsterconclusie | | Voldoet aan Achtergrondwaarde | | | Voldoet aan Achtergrondwaarde | | |
| Monstermelding 1 | | | | | | | |
| Monstermelding 2 | | | | | | | |
| Monstermelding 3 | | | | | | | |
| | | Meetw | GSSD | Index | Meetw | GSSD | Index |
| METALEN | | | | | | | |
| Barium [Ba] | mg/kg ds | 44 | 42 ⁽⁶⁾ | | <20 | <32 ⁽⁶⁾ | |
| Cadmium [Cd] | mg/kg ds | 0,34 | 0,41 | -0,02 | <0,2 | <0,2 | -0,03 |
| Kobalt [Co] | mg/kg ds | 8,9 | 8,5 | -0,04 | 4,7 | 10,2 | -0,03 |
| Koper [Cu] | mg/kg ds | 9 | 10 | -0,2 | <5 | <6 | -0,23 |
| Kwik [Hg] | mg/kg ds | 0,074 | 0,076 | -0 | <0,05 | <0,05 | -0 |
| Nikkel [Ni] | mg/kg ds | 20 | 19 | -0,25 | 13 | 26 | -0,14 |
| Molybdeen [Mo] | mg/kg ds | <1,5 | <1,1 | -0 | <1,5 | <1,1 | -0 |
| Lood [Pb] | mg/kg ds | 26 | 28 | -0,05 | <10 | <10 | -0,08 |
| Zink [Zn] | mg/kg ds | 74 | 78 | -0,11 | 31 | 57 | -0,14 |
| PAK | | | | | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Fenanthreen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(g,h,i)peryleen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| PAK 10 VROM | mg/kg ds | | <0,35 | -0,03 | | <0,35 | -0,03 |
| Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 facto) | mg/kg ds | <0,35 | | | <0,35 | | |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB (7) (som, 0.7 factor) | mg/kg ds | <0,0049 | | | <0,0049 | | |
| PCB (som 7) | mg/kg ds | | <0,017 | -0 | | <0,025 | 0,01 |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | | | | |
| Minerale olie C10 - C12 | mg/kg ds | <3 | 7 ⁽⁶⁾ | | <3 | 11 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C12 - C16 | mg/kg ds | <5 | 12 ⁽⁶⁾ | | <5 | 18 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C16 - C21 | mg/kg ds | <5 | 12 ⁽⁶⁾ | | <5 | 18 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C21 - C30 | mg/kg ds | <11 | 27 ⁽⁶⁾ | | <11 | 39 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C30 - C35 | mg/kg ds | <5 | 12 ⁽⁶⁾ | | 7,9 | 39,5 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C35 - C40 | mg/kg ds | <6 | 14 ⁽⁶⁾ | | <6 | 21 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C10 - C40 | mg/kg ds | <35 | <84 | -0,02 | <35 | <123 | -0,01 |
| OVERIG | | | | | | | |
| Droge stof | % m/m | 80,9 | 80,9 ⁽⁶⁾ | | 75,7 | 75,7 ⁽⁶⁾ | |
| Lutum | % (m/m) ds | 26,4 | | | 7,6 | | |
| Organische stof (humus) | % (m/m) | 2,9 | | | 1,4 | | |

| | | | |
|--------------------|---------------|--|--|
| Grondmonster | | MMbg01 | MMog01 |
| Certificaatcode | | 2015045560 | 2015045560 |
| Boring(en) | | 66901, 66902, 66903, 66904, 66905, 66906 | 66901, 66901, 66901, 66901, 66902, 66902, 66902, 66902 |
| Traject (m -mv) | | 0,00 - 0,35 | 0,30 - 2,00 |
| Humus | % ds | 2,9 | 1,4 |
| Lutum | % ds | 26 | 7,6 |
| Datum van toetsing | | 19-5-2015 | 19-5-2015 |
| Monsterconclusie | | Voldoet aan Achtergrondwaarde | Voldoet aan Achtergrondwaarde |
| | ds | | |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 95,3 | 98 |

----- : Geen toetsnorm aanwezig
 < : kleiner dan de detectielimiet
 8,88 : <= Achtergrondwaarde
 8,88 : <= Interventiewaarde
 8,88 : > Interventiewaarde
 6 : Heeft geen normwaarde
 # : verhoogde rapportagegrens
 GSSD : Gestandaardiseerde meetwaarde
 Index : (GSSD - AW) / (I - AW)

- Getoetst via de BoToVa service, versie 2.0.0 -

Tabel 2: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

| | | AW | WO | IND | I |
|--|----------|------|------|-----|------|
| METALEN | | | | | |
| Cadmium [Cd] | mg/kg ds | 0,6 | 1,2 | 4,3 | 13 |
| Kobalt [Co] | mg/kg ds | 15 | 35 | 190 | 190 |
| Koper [Cu] | mg/kg ds | 40 | 54 | 190 | 190 |
| Kwik [Hg] | mg/kg ds | 0,15 | 0,83 | 4,8 | 36 |
| Nikkel [Ni] | mg/kg ds | 35 | 39 | 100 | 100 |
| Molybdeen [Mo] | mg/kg ds | 1,5 | 88 | 190 | 190 |
| Lood [Pb] | mg/kg ds | 50 | 210 | 530 | 530 |
| Zink [Zn] | mg/kg ds | 140 | 200 | 720 | 720 |
| PAK | | | | | |
| PAK 10 VROM | mg/kg ds | 1,5 | 6,8 | 40 | 40 |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | | |
| PCB (som 7) | mg/kg ds | 0,02 | 0,04 | 0,5 | 1 |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | | |
| Minerale olie C10 - C40 | mg/kg ds | 190 | 190 | 500 | 5000 |

Tabel 3: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

| | | | | |
|--|------|-----------------------------|--------------------------|--------------|
| Watermonster | | 66901-1-1 | | |
| Datum | | 30-4-2015 | | |
| Filterdiepte (m -mv) | | 1,60 - 2,60 | | |
| Datum van toetsing | | 19-5-2015 | | |
| Monsterconclusie | | Overschrijding Streefwaarde | | |
| Monstermelding 1 | | | | |
| Monstermelding 2 | | | | |
| Monstermelding 3 | | | | |
| | | Meetw | GSSD | Index |
| METALEN | | | | |
| Barium [Ba] | µg/l | 120 | 120 | 0,12 |
| Cadmium [Cd] | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,05 |
| Kobalt [Co] | µg/l | <2 | <1 | -0,24 |
| Koper [Cu] | µg/l | 4,3 | 4,3 | -0,18 |
| Kwik [Hg] | µg/l | <0,05 | <0,04 | -0,04 |
| Nikkel [Ni] | µg/l | 5,6 | 5,6 | -0,16 |
| Molybdeen [Mo] | µg/l | 2,3 | 2,3 | -0,01 |
| Lood [Pb] | µg/l | <2 | <1 | -0,23 |
| Zink [Zn] | µg/l | 12 | 12 | -0,07 |
| PAK | | | | |
| Naftaleen | µg/l | <0,02 | <0,01 | 0 |
| PAK 10 VROM | - | | <0,00020 ⁽¹¹⁾ | |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | |
| 1,1-Dichloorpropaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | |
| 1,3-Dichloorpropaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | |
| Tribroommethaan (bromofom) | µg/l | <0,2 | <0,1 ⁽¹⁴⁾ | |
| Tetrachloormethaan (Tetra) | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0,01 |
| 1,1-Dichloorethaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,01 |
| 1,2-Dichloorethaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,02 |
| 1,2-Dichloorpropaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | |
| 1,1,1-Trichloorethaan | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0 |
| 1,1,2-Trichloorethaan | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0 |
| Trichlooretheen (Tri) | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,05 |
| Tetrachlooretheen (Per) | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0 |
| Vinylchloride | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0,02 |
| Dichloorpropanen (0,7 som, 1, 1+1,2+1,3) | µg/l | 0,42 | | |
| 1,2-Dichloorethenen (som, 0,7 facto) | µg/l | <0,14 | | |
| Dichloormethaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | 0 |
| Trichloormethaan (Chloroform) | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,01 |
| cis + trans-1,2-Dichlooretheen | µg/l | | <0,14 | 0,01 |
| 1,1-Dichlooretheen | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0,01 |
| cis-1,2-Dichlooretheen | µg/l | <0,1 | <0,1 | |
| trans-1,2-Dichlooretheen | µg/l | <0,1 | <0,1 | |
| Dichloorpropaan | µg/l | | <0,42 | -0 |
| CKW (som) | µg/l | <1,6 | | |
| AROMATISCHE VERBINDINGEN | | | | |
| Xylenen (som, 0,7 factor) | µg/l | <0,21 | | |
| BTEX (som) | µg/l | <0,9 | 0,6 ⁽⁶⁾ | |
| Styreen (Vinylbenzeen) | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,02 |
| Benzeen | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0 |
| Ethylbenzeen | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,03 |
| Tolueen | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,01 |
| Xylenen (som) | µg/l | | <0,21 | 0 |
| meta-/para-Xyleen (som) | µg/l | <0,2 | <0,1 | |

| | | | | |
|--|------|-----------------------------|-------------------------|-------|
| Watermonster | | 66901-1-1 | | |
| Datum | | 30-4-2015 | | |
| Filterdiepte (m -mv) | | 1,60 - 2,60 | | |
| Datum van toetsing | | 19-5-2015 | | |
| Monsterconclusie | | Overschrijding Streefwaarde | | |
| ortho-Xyleen | µg/l | <0,1 | <0,1 | |
| Som 16 Aromatische oplosmiddelen | µg/l | | <0,77 ^(2,14) | |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | |
| Minerale olie C10 - C12 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C12 - C16 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C16 - C21 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C21 - C30 | µg/l | <15 | 11 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C30 - C35 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C35 - C40 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C10 - C40 | µg/l | <50 | <35 | -0,03 |

| | |
|-------|--|
| ----- | : Geen toetsnorm aanwezig |
| < | : kleiner dan de detectielimiet |
| 8,88 | : <= Streefwaarde |
| 8,88 | : > Streefwaarde |
| 8,88 | : > Interventiewaarde |
| 11 | : Enkele parameters ontbreken in de berekening van de somfractie |
| 14 | : Streefwaarde ontbreekt zorgplicht van toepassing |
| 2 | : Enkele parameters ontbreken in de som |
| 6 | : Heeft geen normwaarde |
| # | : verhoogde rapportagegrens |
| GSSD | : Gestandaardiseerde meetwaarde |
| Index | : (GSSD - S) / (I - S) |

- Getoetst via de BoToVa service, versie 2.0.0 -

Tabel 4: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

| | | S | S Diep | Indicatief | I |
|--------------------------------------|------|------|--------|------------|------|
| METALEN | | | | | |
| Barium [Ba] | µg/l | 50 | 200 | | 625 |
| Cadmium [Cd] | µg/l | 0,4 | 0,06 | | 6 |
| Kobalt [Co] | µg/l | 20 | 0,7 | | 100 |
| Koper [Cu] | µg/l | 15 | 1,3 | | 75 |
| Kwik [Hg] | µg/l | 0,05 | 0,01 | | 0,3 |
| Nikkel [Ni] | µg/l | 15 | 2,1 | | 75 |
| Molybdeen [Mo] | µg/l | 5 | 3,6 | | 300 |
| Lood [Pb] | µg/l | 15 | 1,7 | | 75 |
| Zink [Zn] | µg/l | 65 | 24 | | 800 |
| PAK | | | | | |
| Naftaleen | µg/l | 0,01 | | | 70 |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | | |
| Tribroommethaan (bromoform) | µg/l | | | | 630 |
| Tetrachloormethaan (Tetra) | µg/l | 0,01 | | | 10 |
| 1,1-Dichloorethaan | µg/l | 7 | | | 900 |
| 1,2-Dichloorethaan | µg/l | 7 | | | 400 |
| 1,1,1-Trichloorethaan | µg/l | 0,01 | | | 300 |
| 1,1,2-Trichloorethaan | µg/l | 0,01 | | | 130 |
| Trichlooretheen (Tri) | µg/l | 24 | | | 500 |
| Tetrachlooretheen (Per) | µg/l | 0,01 | | | 40 |
| Vinylchloride | µg/l | 0,01 | | | 5 |
| Dichloormethaan | µg/l | 0,01 | | | 1000 |
| Trichloormethaan (Chloroform) | µg/l | 6 | | | 400 |

| | | S | S Diep | Indicatief | I |
|--|------|------|--------|------------|------|
| cis + trans-1,2-Dichlooretheen | µg/l | 0,01 | | | 20 |
| 1,1-Dichlooretheen | µg/l | 0,01 | | | 10 |
| Dichloorpropaan | µg/l | 0,8 | | | 80 |
| AROMATISCHE VERBINDINGEN | | | | | |
| Styreen (Vinylbenzeen) | µg/l | 6 | | | 300 |
| Benzeen | µg/l | 0,2 | | | 30 |
| Ethylbenzeen | µg/l | 4 | | | 150 |
| Tolueen | µg/l | 7 | | | 1000 |
| Xylenen (som) | µg/l | 0,2 | | | 70 |
| Som 16 Aromatische oplosmiddelen | µg/l | | | 150 | |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | | |
| Minerale olie C10 - C40 | µg/l | 50 | | | 600 |

Toetsingskader

WET BODEMBESCHERMING

Toetsing van de analyseresultaten van grond- en grondwater heeft plaatsgevonden aan de hand van het toetsingskader zoals gedefinieerd in de bijlage 1 van de Circulaire bodemsanering van 1 juli 2013 (BoToVa). Onderstaande toetswaarden worden gehanteerd om de mate van bodemverontreiniging weer te geven. De toetswaarden zijn gebaseerd op humaan-toxicologische en ecotoxicologische uitgangspunten (RIVM studies) en beleidsmatige overwegingen (NOBO rapport).

- **Interventiewaarden (I)**
De interventiewaarden bodemsanering geven het concentratieniveau voor verontreinigingen in grond en grondwater aan waarboven ernstige vermindering of dreigende vermindering optreedt van de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant en dier. Bij gehalten boven de interventiewaarde is mogelijk sprake van (een geval van) ernstige verontreiniging en is er mogelijk een saneringsnoodzaak.
- **Streefwaarden grondwater (S)**
De streefwaarden gelden als referentiewaarden en hebben betrekking op de in de natuur voorkomende achtergrondwaarden in het grondwater of op detectiegrenzen bij stoffen die niet in natuurlijk milieu voorkomen.
- **Achtergrondwaarden grond (AW2000)**
De achtergrondwaarden gelden als referentiewaarden waar relatief onbelaste gebieden (natuur en landbouwgebieden) voor 95 % aan voldoen. Grond die aan de AW2000 voldoet is blijvend geschikt voor alle bodemfuncties (waaronder moestuin, natuur en landbouw).
- **Tussenwaarde ($\frac{1}{2}$ (AW2000+I)) resp. ($\frac{1}{2}$ (S+I))**
De tussenwaarde is een grens die aan geeft dat er een nader onderzoek noodzakelijk is.

De gemeten gehalten voor grond zijn voor het lutum en organische stof percentage gecorrigeerd naar de standaardbodem met 25% lutum en 10% organische stof. Hierna is getoetst aan de hierboven genoemde toetswaarden.

BESLUIT BODEMKWALITEIT

Op toepassing van grond en baggerspecie (op of in de landbodem en in oppervlaktewater en verspreiding van baggerspecie in oppervlaktewater) is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. Daarin kunnen lokale (water)bodembeheerders kiezen tussen generiek en gebiedspecifiek beleid of het overgangsbeleid.

Gebiedspecifiek beleid

Met het gebiedspecifiek beleid kunnen lokale landbodem en waterkwaliteitsbeheerders zelf bodemkwaliteitsnormen vaststellen. Als randvoorwaarden geldt dat sprake moet zijn van stand-still op gebiedsniveau. De normen in het gebiedspecifieke kader worden lokale Maximale waarden genoemd.

Generiek beleid

Binnen het generieke (landelijke) beleid is het toetsingskader gebaseerd op een klassenindeling voor kwaliteit en functie. Uitgangspunt bij toepassing van grond en baggerspecie binnen het generieke kader is, dat de kwaliteit moet aansluiten bij de functie van de bodem en dat de lokale (water)bodemkwaliteit op klasse niveau niet mag verslechteren en waar mogelijk verbetert. Het toetsingskader is vastgelegd in de Regeling Bodemkwaliteit van 2007 (en de daarop volgende wijzigingen in april 2009, november 2010, januari 2013 en juli 2013).

Landbodem

- Binnen het generieke kader zijn voor toepassing op landbodem twee functieklassen onderscheiden waar verruimde kwaliteitsnormen van toepassing zijn: Wonen en Industrie.
- De indeling van de kwaliteit van toe te passen partijen grond is als volgt:
- Vrij toepasbaar. Een partij grond is vrij toepasbaar wanneer deze voldoet aan de achtergrondwaarden. Bij toetsing aan de achtergrondwaarden wordt echter wel een versoepelende toetsingsregel toegepast:
De kwaliteit van de grond of baggerspecie overschrijdt niet de achtergrondwaarden als bij meting van 7-16 parameters het rekenkundig gemiddelde gehalten van maximaal 2 stoffen verhoogd zijn ten opzichte van de achtergrondwaarden.
- Bodemkwaliteitsklasse wonen. Een partij grond voldoet aan de bodemkwaliteitsklasse wonen indien deze de maximale waarden van bodemkwaliteitsklasse wonen niet overschrijdt.
- Bodemkwaliteitsklasse industrie. Een partij grond voldoet aan de bodemkwaliteitsklasse industrie indien deze de maximale waarden van bodemkwaliteitsklasse industrie niet overschrijdt.
- Niet toepasbaar. Een partij grond is niet toepasbaar wanneer deze niet voldoet aan de maximale waarden van bodemfunctieklasse industrie.

Waterbodem

In het generieke toetsingskader wordt de kwaliteit van bodem onder oppervlaktewater uitgedrukt in “voldoet aan de achtergrondwaarden” of kwaliteitsklasse A of B:

- Achtergrondwaarden. Een partij grond of baggerspecie is vrij toepasbaar wanneer deze voldoet aan de achtergrondwaarden. Bij toetsing aan de achtergrondwaarden wordt echter wel een versoepelende toetsingsregel toegepast:
De kwaliteit van de grond of baggerspecie overschrijdt niet de achtergrondwaarden als bij meting van 7-16 parameters het rekenkundig gemiddelde gehalten van maximaal 2 stoffen verhoogd zijn ten opzichte van de achtergrondwaarden.
- Kwaliteitsklasse A. Er is sprake van kwaliteitsklasse A indien de rekenkundige gemiddelden van de gehalten van de gemeten stoffen in de bodem of in de bodemkwaliteitszone de achtergrondwaarden overschrijden, maar niet de maximale waarden voor kwaliteitsklasse A.
- Kwaliteitsklasse B. Er is sprake van kwaliteitsklasse B indien de rekenkundige gemiddelden van de gehalten van de gemeten stoffen in de bodem of in de bodemkwaliteitszone de maximale waarden voor kwaliteitsklasse A overschrijden, maar niet de maximale waarden voor kwaliteitsklasse B.

Kwaliteitsborging

De genoemde werkzaamheden zijn uitgevoerd in overeenstemming met de regelgeving die bekend is onder de naam Kwalibo (=kwaliteitsborging in het bodembeheer). ARCADIS Nederland B.V., vestiging Assen en uitvoerend Veldwerkbureau Poelsema zijn gecertificeerd en erkend voor de genoemde werkzaamheden. Dit houdt in dat:


- § de werkzaamheden conform BRL SIKB 2000 en VKB-protocol 2001, 2002 en 2003 zijn uitgevoerd door een gecertificeerd en erkend bedrijf. Dit rapport draagt daarom het keurmerk 'kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB'.
- § de veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd door erkende medewerkers;
- § de grond- en grondwatermonsters zijn (voor)behandeld middels de AS3000 methode in het door de Raad voor de Accreditatie erkende laboratorium Eurofins Analytico te Barneveld.



Conform de eisen uit de BRL SIKB 2000 melden wij het volgende:

- § De werkzaamheden waarop deze rapportage betrekking heeft, zijn conform BRL SIKB 2000 getoetst op partijdigheid. Daarom vermelden wij dat de uitvoerder van het veldwerk voor milieuhygiënisch bodemonderzoek een ander is dan de eigenaar van het terrein waarop het veldwerk betrekking heeft.

Colofon / Verantwoording uitvoering veldwerkzaamheden (BRL 2000)

| Colofon | | | | | |
|--|---|-------------------------------|-----------------------|---|--|
| Uitvoering: | Poelsema Veldwerkbureau De Kampen 19 8325 DD Vollenhove Tel: 0527-242000 Fax: 0527-241730 www.poelsemaveldwerk.nl e-mail: info@poelsemaveldwerk.nl | | |  Poelsema <i>veldwerkbureau</i> | |
| Opdrachtgever: | ARCADIS Nederland BV | | | | |
| Projectnaam: | TenneT 380 KV Noord-West | | | | |
| Projectnummer: | B02032.000377, mastlocatie <i>669</i> | | | | |
| Verantwoording | | | | | |
| | <i>VKB Protocol</i> | <i>Naam veldwerker</i> | <i>(start)datum</i> | <i>Paraaf</i> | |
| Verklaring werkzaamheden uitgevoerd in onafhankelijkheid van de opdrachtgever en conform de eisen van de BRL 2000 en onderliggende protocollen | 2001 | M P. la Crois | <i>23-04-2015</i> | <i>[Signature]</i> | |
| | 2002 | M P. la Crois | <i>30-09-2015</i> | <i>[Signature]</i> | |
| | 2003 | M.P la Crois | <i>28-04-2015</i> | <i>[Signature]</i> | |
| | 2018 | | | | |
| | <i>VKB Protocol</i> | <i>Omschrijving afwijking</i> | | | |
| Afgeweken van BRL 2000 | 2001 | | | | |
| | 2002 | | | | |
| | 2003 | | | | |
| | 2018 | | | | |

- *VKB P-2001: plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen*
- *VKB P-2002: nemen van grondwatermonsters*
- *VKB P-2003: veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek*
- *VKB P-2018: locatie-inspectie en monsterneming van asbest in bodem*

6 Archeologisch onderzoek

Verantwoording

Titel: Archeologisch onderzoek: Project: Noord – West 380kV
Deelgebied: 1
Mastnummer: 669

Projectnummer: B02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 21 juli 2015

Auteur(s): W.A. Ytsma (ARCADIS) & E. Goossens (RAAP)

Gecontroleerd door: D.G. Bedeaux (ARCADIS)

Goedgekeurd door: L.N.J.M. van der Drift

Paraaf goedgekeurd:



Contact: TenneT380kVnw@ARCADIS.nl

Bevoegd gezag: Gemeente Winsum
Contactpersoon: H. Emons

Aanleiding: Bodemverstorende werkzaamheden mast 669

Archeoregio: Fries-Gronings kleigebied

AMK-terrein: Niet van toepassing

Archis2: 53945

Documentatie (beheer en plaats): ARCADIS & RAAP Archeologisch Adviesbureau, regio Noord en Oost

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting

6.1 Inleiding

6.2 Bureauonderzoek

6.3 Veldonderzoek

6.4 Conclusies en aanbevelingen

Literatuur en bronnen

6.5 Bijlagen H6

Bijlage 6-1: Ligging onderzoeksgebied op topografische ondergrond met archeologische gegevens.

Bijlage 6-2: Ligging onderzoeksgebied op de archeologische verwachtingskaart en beleidsadvieskaart gemeente Winsum.

Bijlage 6.3: Ligging boorpunten veldonderzoek.

Samenvatting

Volgens ARCHIS bevinden zich in het onderzoeksgebied bekende archeologische resten.

Er komen geen historische elementen voor.

Op basis van het bureauonderzoek wordt aan het plangebied een hoge archeologische verwachting toegekend. De verwachting geldt voor de periode IJzertijd tot en met Late Middeleeuwen.

Op basis van het bureauonderzoek en cultuurtechnische en milieuhygiënische booronderzoek wordt aanvullend onderzoek geadviseerd in de vorm van een karterend booronderzoek. Dit onderzoek dient te worden uitgevoerd volgens de onder paragraaf 6.2.6 beschreven onderzoeksopzet.

6.1 Inleiding

6.1.1 Aanleiding en beleidskader

Binnen het geheel van de vergunningaanvragen is ook archeologisch vooronderzoek verplicht gesteld. Dit omdat bij graafwerkzaamheden ten behoeve van de funderingen van de nieuwe bi-pole masten mogelijk behoudenswaardige aanwezige archeologische resten beschadigd of zelfs vernietigd kunnen worden. Daartoe is er in eerste instantie een bureauonderzoek uitgevoerd om tot een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied te komen. Ter toetsing hiervan zijn vervolgens verkennende boringen verricht.

De Wet op de archeologische monumentenzorg (Wamz) is 1 september 2007 in werking getreden. Hiermee zijn de uitgangspunten van het Europese Verdrag van Malta binnen de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd. Het belangrijkste uitgangspunt van de nieuwe wet is om archeologische resten in de ondergrond (ter plekke) te behouden, omdat de bodem nu eenmaal de beste conserveringsomgeving is (behoud in-situ).

Het onderzoek is uitgevoerd volgens de normen van de archeologische beroepsgroep (zie artikel 24 van het Besluit archeologische monumentenzorg). De Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 3.2), beheerd door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB; www.sikb.nl), geldt in de praktijk als richtlijn. Deze is aangevuld met door de diverse overheden geldende richtlijnen voor archeologisch onderzoek.

6.2 Bureauonderzoek

6.2.1 Doelstelling

In het voortraject is door Archeologic een Achtergronddocument Archeologie MER Noord-West 380 kV opgesteld. Hierin zijn onder meer het initiatief en de verschillende alternatieven nader beschreven en zijn de alternatieven met elkaar vergeleken op milieueffecten wat betreft archeologie. Daarnaast is door The Missing Link een Archeologieplan Noord-West 380 kV opgesteld. Dit archeologieplan geeft informatie voor het inpassingsplan en het aanvragen van eventuele vergunningen. In opdracht van ARCADIS heeft RAAP Archeologisch Adviesbureau in oktober 2012 in het kader van de archeologische monumentenzorg een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd conform het PvE. Dit bureauonderzoek betreft een detaillering van deze onderzoeken op mastniveau.

Het onderzoek dient te worden uitgevoerd omdat realisatie van de plannen kan leiden tot aantasting of vernietiging van (mogelijk) aanwezige behoudenswaardige archeologische resten. Het doel van het bureauonderzoek is het verwerven van informatie, aan de hand van bestaande bronnen, over bekende of verwachte archeologische waarden in, of in de nabije omgeving van, het onderzoeksgebied, om daarmee vast te stellen of er behoudenswaardige archeologische resten aanwezig zijn die (mogelijk) bedreigd worden door de geplande inrichting. Verder dient het bureauonderzoek inzicht te geven in de aard van mogelijk aanwezige behoudenswaardige archeologische resten én de fysieke kenmerken om deze effectief op te sporen, of verder te waarderen. De cultuurtechnische en milieuhygiënische boringen worden tevens door ARCADIS beoordeeld.

Het bureauonderzoek is in 2012 opgesteld op basis van het voorkeursalternatief 2.0. In 2015 is het voorkeursalternatief 2.8 van kracht geworden. Ten opzichte van VKA 2.0 is de mast 17 m verplaatst. Op basis van het kaartmateriaal met bekende archeologische gegevens uit ARCHIS, AMK en de archeologische verwachting is in maart 2015 beoordeeld of de verplaatsing mogelijk gevolgen heeft voor de conclusie. Voor de onderliggende mastlocatie is dat niet het geval. De conclusie op basis van VKA 2.8 komt overeen met de conclusie op basis van VKA 2.0. Het kaartmateriaal in de bijlage is wel aangepast en geeft de situatie op basis van VKA 2.8 weer.

6.2.2 Geomorfologie en bodem

Geomorfologie volgens geomorfologische kaart:

Geomorfologiecode: 2R14

Geomorfologieomschrijving: Zee-erosiegeul

Bodem volgens bodemkaart:

Bodemcode: kMn63C-V

Bodemomschrijving: Knippoldervaaggronden; zavel en lichte klei, profielverloop 3

6.2.3 Archeologie

Bekende archeologische resten (ARCHIS)

Volgens ARCHIS bevinden zich in het onderzoeksgebied bekende archeologische resten.

AMK-terrein(en)

AMK nummer: 5333

Status: Terrein van zeer hoge archeologische waarde

Complextype: Terp/wierde

Beginperiode: IJzertijd

Eindperiode: Late Middeleeuwen

ARCHIS waarneming(en)

ARCHIS waarnemingsnummer: 274049

Complextype: Terp/wierde

Beginperiode: Nieuwe tijd

Eindperiode: Nieuwe tijd

ARCHIS waarnemingsnummer: 274049

Complextype: Terp/wierde

Beginperiode: Middeleeuwen vroeg D

Eindperiode: Middeleeuwen laat A

ARCHIS waarnemingsnummer: 274049

Complextype: Terp/wierde

Beginperiode: IJzertijd

Eindperiode: Middeleeuwen laat

ARCHIS waarnemingsnummer: 274049

Complextype: Terp/wierde

Beginperiode: IJzertijd

Eindperiode: Middeleeuwen laat

ARCHIS waarnemingsnummer: 274049

Complextype: Terp/wierde

Beginperiode: Middeleeuwen vroeg D

Eindperiode: Middeleeuwen laat A

ARCHIS vondstmelding(en)

Geen

Vindplaatsanalyse

In het zuidelijk deel van het onderzoeksgebied liggen twee aan elkaar grenzende AMK-terreinen (AMK-terrein 5333 en 11656 en waarnemingsnummer 274049). Het betreft een omvangrijke wierde die thans grotendeels is afgegraven. Booronderzoek heeft echter uitgewezen dat in het intacte deel nog op circa 1,5 m -Mv bewoningssporen aan te treffen zijn uit de periode IJzertijd tot en met de Late Middeleeuwen.

Bekende archeologische gegevens uit andere bronnen

De kadastrale minuut uit circa 1832 bevat geen concrete aanwijzingen voor de aanwezigheid van archeologische resten in het onderzoeksgebied.

Voorgaand archeologisch onderzoek (ARCHIS)

In het onderzoeksgebied is niet eerder archeologisch onderzoek uitgevoerd.

In het plangebied is niet eerder archeologisch onderzoek uitgevoerd.

6.2.4 Archeologische verwachting volgens bekende bronnen

Op de archeologische verwachtingskaart en beleidsadvieskaart gemeente Winsum geldt voor het plangebied de verwachting: middelhoog/hoog. Daarmee geldt een onderzoeksplicht.

6.2.5 Gespecificeerde archeologische verwachting

Op basis van het voorkomen van wierde geldt in het plangebied een hoge archeologische verwachting voor resten uit de periode IJzertijd tot en met Late Middeleeuwen

Voor de periode van de landbouwers bestaat de kans op het voorkomen van nederzittingsresten, bestaande uit resten van bijvoorbeeld woongebouwen, bijgebouwen, (percelerings)greppels en afval/waterput(ten).

Als prospectiekenmerken van de eventueel aanwezige archeologische resten kunnen worden benoemd:

- Een aaneengesloten archeologische laag, gekenmerkt door een afwijkende kleur ten opzichte van de eronder en erboven liggende laag;
- De aanwezigheid van mogelijk antropogene objecten als houtskool, verbrande klei/leem, bot, steen en artefacten (voornamelijk aardewerk en vuursteen) in een matig tot hoge dichtheid (> 40 vondsten groter dan 4 mm per m²) en fosfaat;
- De veronderstelde ligging van de archeologische laag bevindt zich naar verwachting in het klei/veenpakket.

6.2.6 Onderzoeksvoorstel vervolgonderzoek

Op basis van het bureauonderzoek wordt allereerst geadviseerd een veldtoets uit te voeren. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van resultaten van de cultuurtechnische boringen. Indien uit de veldtoets blijkt dat de verwachte archeologische laag intact is wordt op grond van de gespecificeerde verwachting de volgende onderzoeksmethode opgesteld (SIKB, 2007; Tol, e.a., 2004):

- Een booronderzoek bestaande uit 5 boringen geplaatst in een driehoeksgrid van 13 x 15 m;
- Boortype: bij zandbodems een Edelmanboor met een diameter van 15 cm. In het geval van kleibodems een Edelmanboor met een diameter van 12 cm en/of een gutsboor met een diameter van 3 cm;
- Waarnemingsmethode: bij zandbodems droog zeven (maaswijdte van 4 mm); analyse van zeefresidu met het blote oog; bij kleibodems snijden met boormes / brokkelen;
- Boordiepte: tot 30 cm in de C-horizont van de top van de (pleistocene) ondergrond (indien aanwezig) of maximaal 3 m -mv.

6.3 Veldonderzoek

6.3.1 Werkwijze

Op deze mastlocatie zijn cultuurtechnische en milieuhygiënische boringen uitgevoerd waarbij het profiel bodemkundig is beschreven. Deze bodemprofielen zijn geïnterpreteerd door een archeoloog om te bepalen of aanvullend karterend onderzoek noodzakelijk is.

6.3.2 Resultaten

Uit de boringen (nr. 66901 t/m 66908) blijkt dat de bodem intact is. In de bodem is het verwachte kleipakket aanwezig is.

6.3.3 Consequenties van de voorgenomen ingrepen

Omdat de bodemverstorende werkzaamheden tot 3 meter –mv gaan plaats vinden, kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden worden verstoord.

6.4 Conclusies en aanbevelingen

6.4.1 Conclusies

De verwachting uit het bureauonderzoek dat zich in het plangebied pakket met zavel en klei bevindt, is tijdens het verkennende booronderzoek bevestigd. De middelhoge archeologische verwachting blijft daarom gehandhaafd.

6.4.2 Aanbevelingen

Op basis van bovenstaande conclusies wordt aanbevolen archeologisch vervolgonderzoek in de vorm van een karterend booronderzoek uit te voeren. Dit onderzoek dient te worden uitgevoerd volgens de onder paragraaf 6.2.6 beschreven onderzoeksopzet.

Literatuur en bronnen

Beek, J.L. van & P.C. Vos (Deltares), 2008. Regio Noord-Groningen, gemeenten De Marne, Winsum, Bedum, Ten Boer, Loppersum, Eemsmond, Appingedam en Delfzijl: archeologische verwachtingskaart en beleidsadvieskaart. RAAP-rapport 1732

Eijk, van, C. & J.A. de Jong, 2010 (concept): Achtergrondrapport archeologie MER Noord-West 380 kV, ArcheoLogicrapport 118, Woerden.

Hornikx, S. en C. van Eijk 2011: Onderzoeksstrategie en eisen voor het archeologisch inventariserend booronderzoek binnen het VKA, Noord-West 380 kV, TML-Notitie 378, Woerden.

Jong, J. de, Archeologieplan Noord-West 380 kV. 2012 (concept) kaartmateriaal. The Missing Link rapport TML 212. Project 1402. Woerden.

www.archis.nl

www.dinoloket.nl

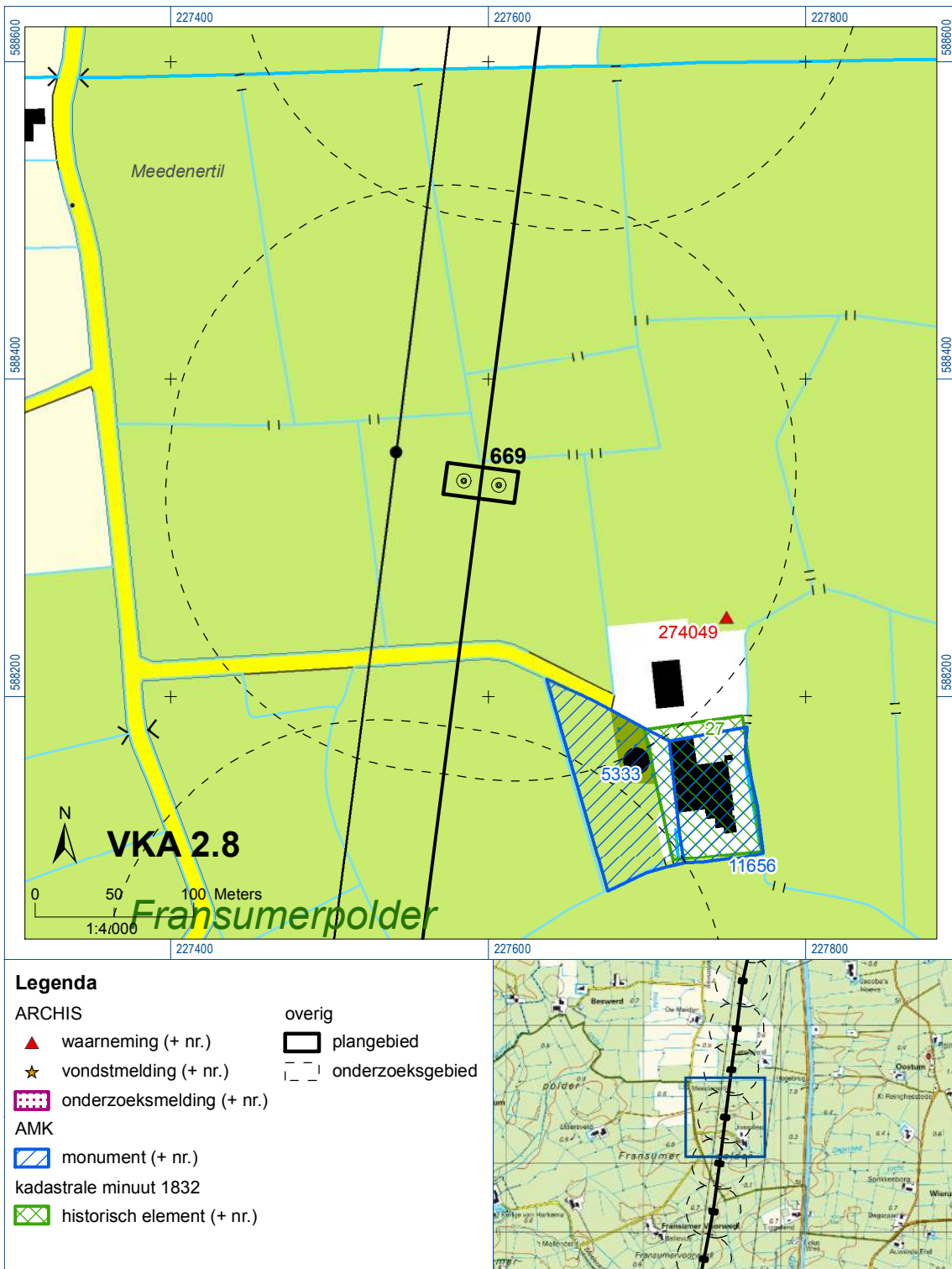
www.watwaswaar.nl

6.5 Bijlagen H6

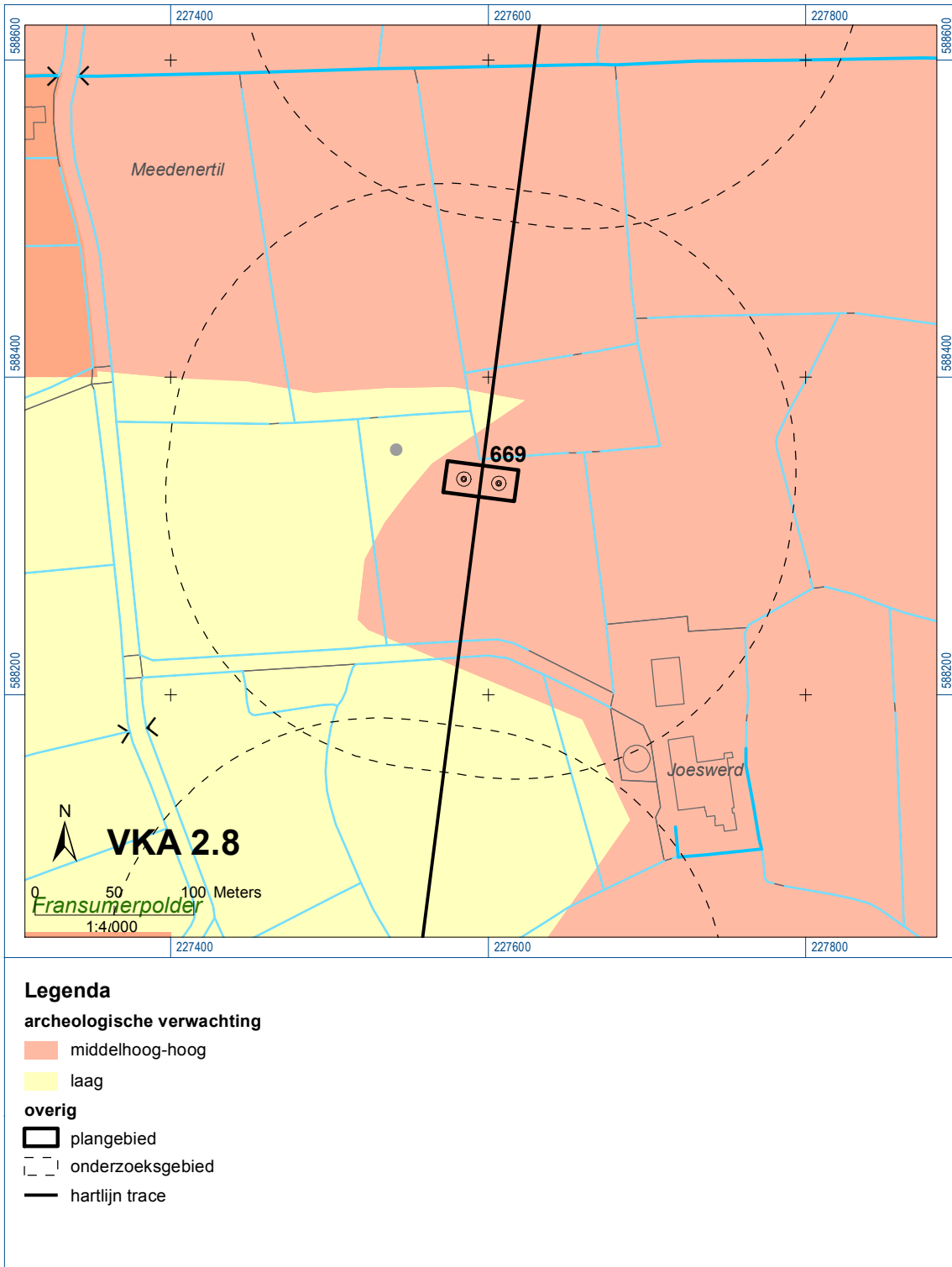
Bijlage 6-1: Ligging onderzoeksgebied op topografische ondergrond met archeologische gegevens.

Bijlage 6-2: Ligging onderzoeksgebied op de archeologische verwachtingskaart en beleidsadvieskaart gemeente Winsum.

Bijlage 6.3: Ligging boorpunten veldonderzoek.



Bijlage 6-1: Ligging onderzoeksgebied op topografische ondergrond met archeologische gegevens.



Bijlage 6-2: Ligging onderzoeksgebied op de archeologische verwachtingskaart.



670

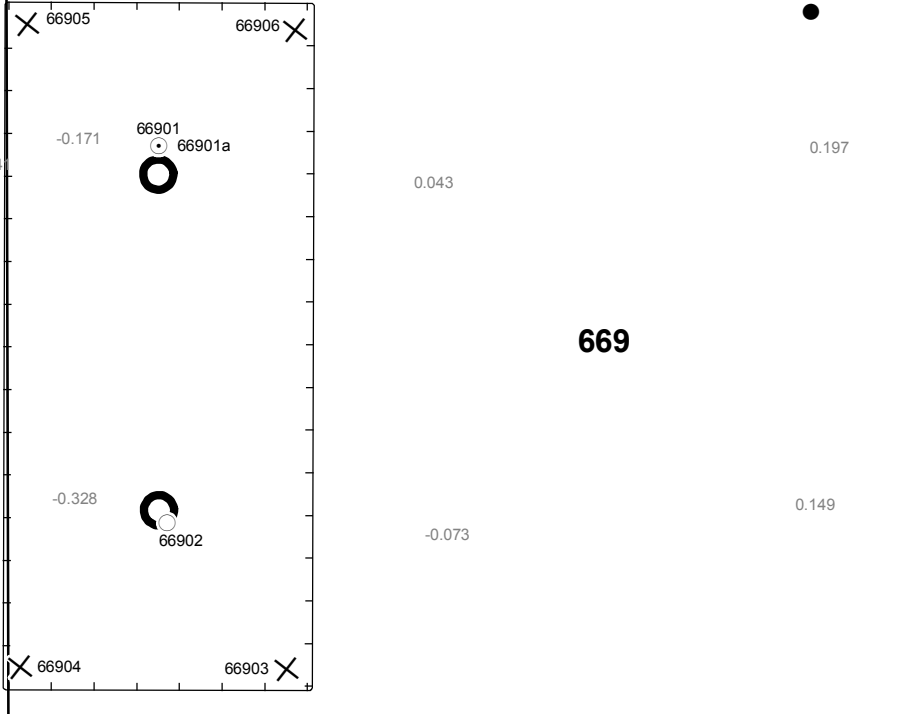
-0.552

-0.066

0.085

0.201

0.18



66908

-0.44

-0.171

66901a

0.043

0.197

669

-0.328

66902

-0.073

0.149

-0.187

66904

66903

0.094

0.386

-0.182

-0.153

-0.116

0.04

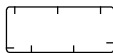
0.29

66907

Verklaring



Werkterrein +bouwweg



Bouwput



Masten



Locatie boring tot 0,50 m-mv



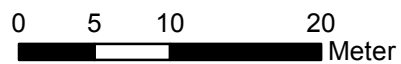
Locatie boring tot 1,20 m-mv



Locatie boring tot 4,00 m-mv



Locatie boring + peilbuis



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|-----------|--------------------|--------------------------|--------|------------------------|------------------|
| TITEL | | ARCHEOLOGIE KAART MAST : | | 669 | |
| | | Noord - West 380 kV | | | |
| STATUS | GETEKEN DOOR | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER | |
| | D. Dobri | | | TenneT | |
| | GECONTROLEERD DOOR | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WIJZIGING | GETEKEND BIJ |
| | E. Aldershof | | | | ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD | AFD. | PAR. | SCHAAL | DATUM 1e UITGAVE |
| | J. Assink | | | 1:500 | 25.05.2015 |
| | | | | DATUM WIJZIGING | |
| VAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT | NUMMER | WIJZ. NR. |
| | | | A3 | Mast nr. 669 | 1 |

7 Explosievenonderzoek

7.1 Inleiding

Op 27 september 2012 is door Leemans Speciaalwerken in opdracht van ARCADIS het rapport van vooronderzoek aan TenneT TSO B.V. Het betreft het vooronderzoek naar conventionele explosieven uit de tweede wereldoorlog in de gemeenten Bedum, Delfzijl, Eemsmond, Groningen, Loppersum, Winsum en Zuidhorn (kenmerk *Vooronderzoek S2012.002 – deel 1*).

7.2 Uitvoering

Voor een beschrijving van de uitvoering verwijzen wij naar bovengenoemd rapport.

7.3 Resultaten

Uit het vooronderzoek blijkt, dat de onderzoekslocatie niet verdacht is voor explosieven. Zie het achtergronddocument voor nadere informatie.

Bijlagen

Geen

ALGEMEEN VOORBLAD

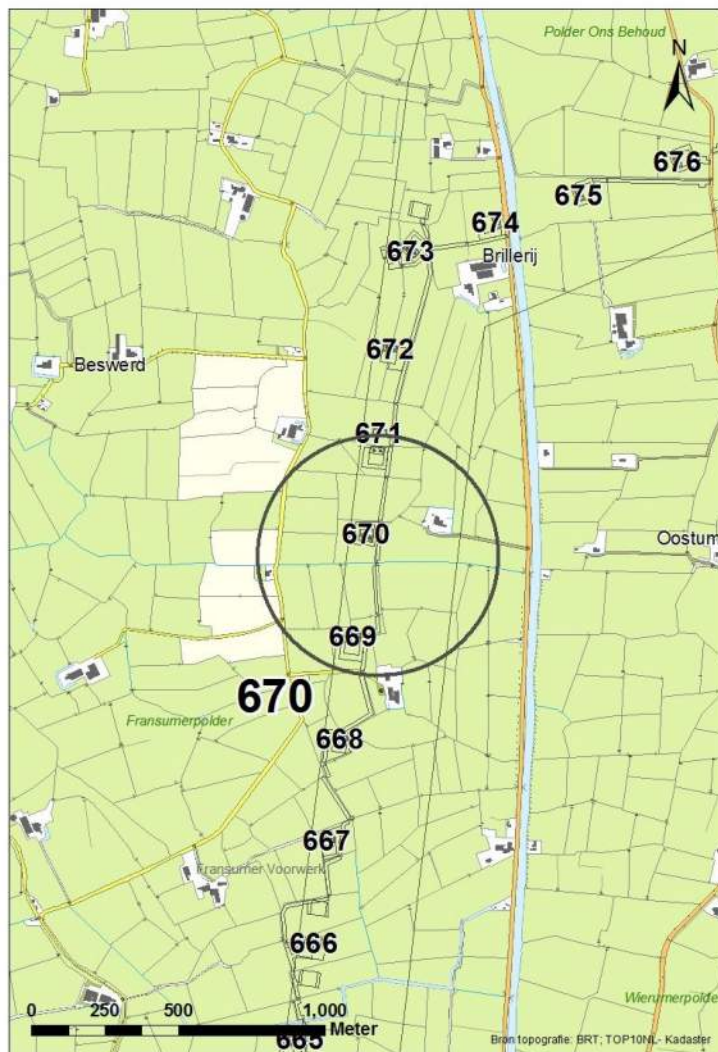
Project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
Mastenboek: locatie VKA 2.8/ bouwweg VKA 2.8
Mastnummer: 670
x-coördinaat (rd-stelsel) [m]: 227638
y-coördinaat (rd-stelsel) [m]: 588696

Gemeente: Winsum

Datum: 21 juli 2015

Versie: 1.0

Organisatie: ARCADIS



Regionale ligging mast 670

Verantwoording

Project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
Mastnummer: 670

Projectnummer: B.02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 21 juli 2015

Opdrachtgever : TenneT

Uitvoerder: ARCADIS

Auteur(s):

Onderzoek:

| | |
|-------------------|---------------|
| Edwin Aldershof | Algemeen |
| Muriël Houdé | Geohydrologie |
| Maurice Meuwissen | Milieuhygiëne |
| Wouter Ytsma | Archeologie |

Gecontroleerd door: J. Assink



Paraaf gecontroleerd:

Goedgekeurd door: L.N.J.M. van der Drift



Paraaf goedgekeurd:

Contact: TenneT380kVnw@ARCADIS.nl

INHOUDSOPGAVE

| | | |
|------|---|------|
| 1 | Algemeen | 1-4 |
| 1.1 | Inleiding | 1-4 |
| 1.2 | Normen..... | 1-5 |
| 1.3 | Afkortingen en begrippen | 1-5 |
| 1.4 | Bijlagen H1 | 1-9 |
| 2 | Cultuurtechnisch onderzoek..... | 2-10 |
| 3 | Geohydrologisch onderzoek | 3-11 |
| 3.1 | Inleiding | 3-12 |
| 3.2 | Veld- en laboratoriumwerkzaamheden..... | 3-12 |
| 3.3 | Algemene beschrijving tracé | 3-12 |
| 3.4 | Bemaling..... | 3-15 |
| 3.5 | Effecten grondwater | 3-20 |
| 3.6 | Uitvoeringstechnische aspecten..... | 3-20 |
| 3.7 | Samenvatting..... | 3-20 |
| 3.8 | Bijlagen H3 | 3-21 |
| 4 | Grondmechanisch onderzoek | 4-22 |
| 4.1. | Inleiding | 4-23 |
| 4.2. | Uitzetten en waterpassen..... | 4-23 |
| 4.3. | Sonderen..... | 4-23 |
| 4.4. | Onderzoeksresultaten | 4-24 |
| 5 | Milieuhygiënisch onderzoek (verkennend bodemonderzoek)..... | 5-25 |
| 5.1 | Inleiding | 5-26 |
| 5.2 | Vooronderzoek | 5-26 |
| 5.3 | Veld- en laboratoriumonderzoek | 5-28 |
| 5.4 | Resultaten veldonderzoek..... | 5-29 |
| 5.5 | Resultaten laboratoriumonderzoek | 5-30 |
| 5.6 | Evaluatie | 5-31 |
| 5.7 | Bijlagen H5 | 5-31 |
| 6 | Archeologisch onderzoek..... | 6-33 |
| 6.1 | Inleiding | 6-34 |
| 6.2 | Bureauonderzoek | 6-34 |
| 6.3 | Veldonderzoek..... | 6-36 |
| 6.4 | Conclusies en aanbevelingen | 6-36 |
| 6.5 | Bijlagen H6 | 6-37 |
| 7 | Explosievenonderzoek | 6-38 |
| 7.1 | Inleiding | 6-38 |
| 7.2 | Uitvoering | 6-38 |
| 7.3 | Resultaten | 6-38 |

1 Algemeen

1.1 Inleiding

TenneT TSO B.V. is voornemens een nieuwe 380kV hoogspanningsverbinding aan te leggen tussen Ens en de Eemshaven. Dit traject is opgedeeld in drie deelgebieden. De te onderzoeken deelgebieden lopen respectievelijk vanaf:

1. de Eemshaven (HS-station Oudeschip) naar Groningen (HS station Vierverlaten);
2. Groningen naar Heerenveen (HS-station Oudehaske);
3. Heerenveen naar Ens (HS-station Ens).

Deelgebied 1 (ARCADIS) omvat 124 masten over een lengte van ca. 40 kilometer.

Deelgebied 2 (ARCADIS) omvat 213 masten over een lengte van ca. 70 kilometer.

Deelgebied 3 (TAUW) omvat 135 masten over een lengte van ca. 44 kilometer.

Dit rapport heeft betrekking op mastlocatie nummer 670 in deelgebied 1 in de gemeente Winsum. De duur van de periode waarin de werkzaamheden op enig perceel plaatsvinden zal minimaal twee groeiseizoenen bestrijken.

De uit te voeren werkzaamheden ter plaatse van deze mastlocatie zijn:

- De bouw van een steunmast;
- Aanleggen van een fundatie in een bouwkuip met afmeting van 20 m bij 40 m. De benodigde ontgravingsdiepte bedraagt 3 m –mv;
- Inrichten van een tijdelijk werkterrein met een oppervlakte van maximaal 6.000 m² met binnen het werkterrein het bouwterrein met een oppervlakte van circa 3.000 m²;
- De realisatie van een tijdelijke bouwweg naar het werkterrein. Deze bouwweg heeft een lengte van circa 398 meter en is 12 meter breed (bestaande uit rijbaan van 6 meter en gronddepot).

Ten behoeve van de voorgenomen werkzaamheden zijn de volgende veldonderzoeken verricht:

- Cultuurtechnisch onderzoek;
- Geohydrologisch onderzoek;
- Grondmechanisch onderzoek;
- Milieuhygiënisch onderzoek;
- Archeologisch onderzoek;
- Explosievenonderzoek.

Deze onderzoeken zijn nodig in het kader van de nadere technische uitwerking van het basisontwerp, vergunning aanvraag en grondzaken.

Toelichting op voorkeursalternatieven (VKA)

Vanaf het verstrekken van de opdracht tot aan het opstellen van dit rapport zijn voor het tracé meerdere voorkeursalternatieven uitgewerkt door de opdrachtgever. Deze voorkeursalternatieven zijn door de opdrachtgever genummerd. Gestart is met VKA 2.0, de laatste door de opdrachtgever aan Arcadis geleverde voorkeursalternatief is VKA 2.8. Een wijziging van het voorkeursalternatief betekent in algemene bewoording een plaatselijke verschuiving van een of meerdere mastvoeten.

Alle in dit rapport uitgevoerde onderzoeken en onderzoeksresultaten zijn uitgevoerd en representatief voor het, door de opdrachtgever, laatst aangeleverde VKA 2.8.

1.1.1 Locatiegegevens

In tabel 1.1 zijn de locatiegegevens ter plaatse van de mastfundering en het werkterrein samengevat.

Tabel 1.1: Overzicht locatiegegevens

| | |
|--------------------------------|--|
| Adres locatie | Aduaderdiep, Feerwerd |
| Gemeente | Winsum |
| Kadastrale gegevens locatie | Kadastrale gemeente Ezinge, sectie E, nummer 208 |
| Eigenaar locatie | Dhr. J. M. van de Vegte |
| Coördinaten | X 227638; Y 588696 |
| Afmeting fundering locatie 670 | 20 m x 40 m |
| Huidig gebruik | Akkerbouw |
| Landschap | Zeekleigebied |
| Maaiveldniveau | Gemiddeld 0,43 m NAP |

1.2 Normen

In deze paragraaf zijn de normen inclusief jaartal opgenomen waar in deze rapportage naar wordt verwezen.

- Onderzoeksprotocol TenneT, NW380/VGN/ALG/10, d.d. 18 januari 2012 (versie 1.0);
- Projectspecificatie veldonderzoeken Noord-West 380kV, NW380/VGN/ALG/9, d.d. 16 december 2011;
- CSK-25-N Cultuurtechniek versie 6, van 3 september 2007;
- NEN 5725 strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, januari 2009;
- NEN 5720 Bodem – Waterbodem: strategie voor het uitvoeren van verkennend onderzoek. Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van waterbodem en baggerspecie, november 2009;
- NEN 5717: Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, november 2009;
- NEN 5740, Bodem – Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend Bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem, januari 2009;
- NEN 5707 Bodeminspectie: monsterneming en analyse van asbest in bodem, mei 2003;
- Veldwerkzaamheden milieuonderzoek conform BRL SIKB 2000 en VKB-protocol 2001, 2002 en 2003;
- Laboratoriumanalyses milieuonderzoek voor grond-, grondwater- en waterbodemonderzoek conform AS SIKB 3000;
- 5140 NEN 5140:1996 Geotechniek: bepaling van de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand van grond. Elektrische sondeermethode;
- Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie 3.2 (KNA 3.2);
- BRL-OCE / CS-OCE;
- RAAP(archeologie) beschikt over een opgravingsvergunning, verleend door de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.

1.3 Afkortingen en begrippen

In deze paragraaf zijn de afkortingen en begrippen die van toepassing zijn opgenomen:

Afkortingen:

| | |
|--------|--|
| AG | Actuele Grondwaterstand |
| AMK | Archeologisch MonumentenKaart |
| ARCHIS | Archeologisch Informatie Systeem |
| FAMKE | Friese Archeologische Monumenten Kaart Extra |
| GFT | Gesloten front boortechniek |
| GWS | Grondwaterstand |
| GHG | Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand |
| GLG | Gemiddeld Laagste Grondwaterstand |
| HDD | Horizontal Directional Drilling (horizontaal gestuurde boring) |
| IKAW | Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden |

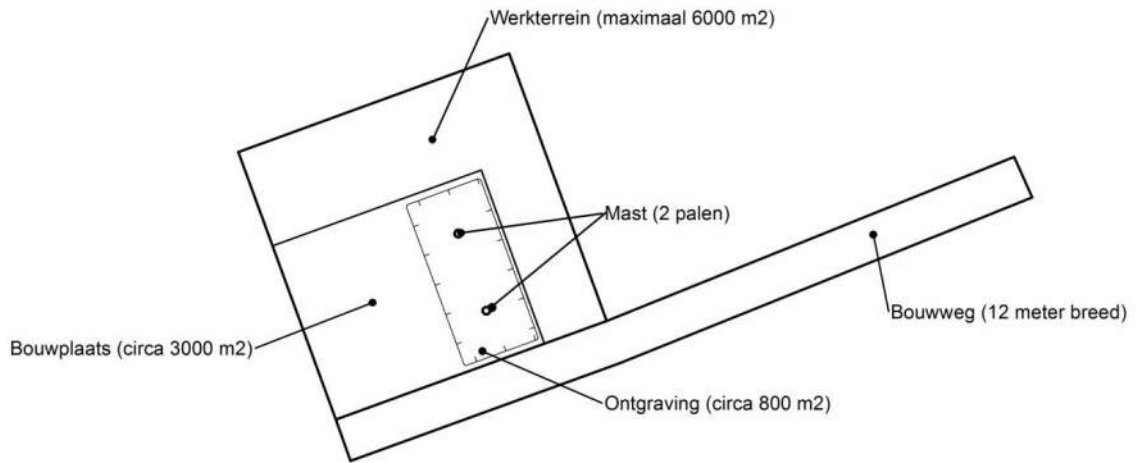
| | |
|-------|--|
| KLIC | Kabels en Leidingen Informatie Centrum |
| M -mv | Meters minus maaiveldniveau |
| NAK | Nederlandse Algemene Keuringsdienst voor zaaizaad en pootgoed van landbouwgewassen |
| NAP | Normaal Amsterdams Peil |
| NVWa | Nederlands Voedsel- en Warenautoriteit |
| OFT | Open front boortechniek |
| PBT | Pneumatische boortechniek |
| RCE | Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed |
| SIKB | Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer |

Begrippen:

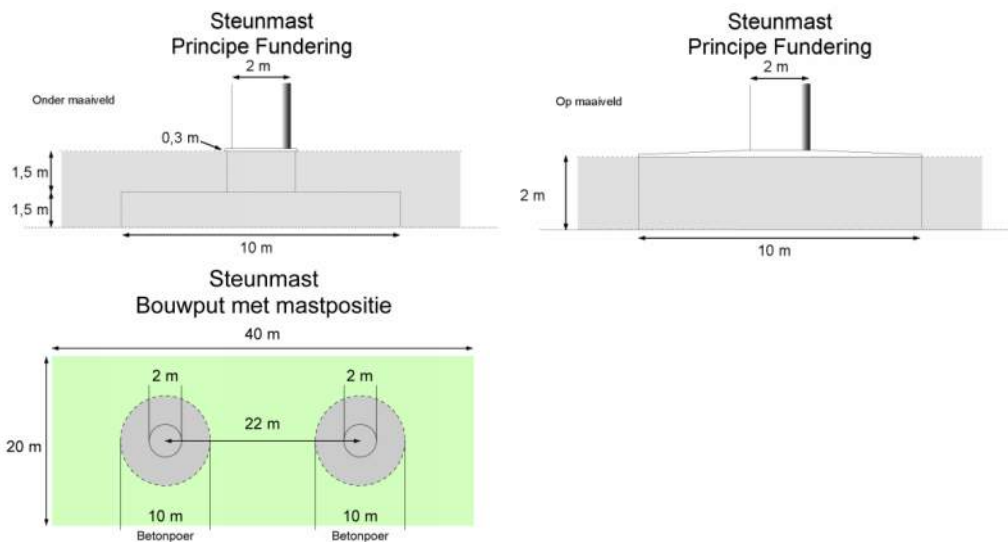
| | |
|------------------------|---|
| 5 cm verlagingsprofiel | Het gebied waarbinnen een grondwaterstandsverlaging van 5cm of meer optreedt. |
| A-laag/Teelaardelaag | De bovenste laag van de bodem die geschikt is voor de teelt van gewassen en die regelmatig wordt bewerkt. De laag is humeus. |
| B-laag | Laag van de bodem onder de A-laag/Teelaardelaag waar, door inspoeling, bestanddelen zijn toegevoegd zoals humus, lutum of minerale delen. Deze bodemlaag is in kleigronden veelal in grote mate gerijpt. |
| Backfill | Verzamelnaam voor het materiaal, met gunstige thermische eigenschappen, dat van elders wordt aangevoerd en wordt toegepast in kabelsleuven (zand en/of eventueel voor dit doel samengesteld materiaal). |
| Bi-pole mast | Twee smalle pylonen, ieder gefundeerd op een betonnen plaat, waaraan de geleiders worden opgehangen. Onder deze definitie vallen hoek-, trek- en steunmasten. |
| Bouwput | Gedeelte binnen het werkterrein waar diepere ontgravingen plaatsvinden. |
| Bouwterrein | Gedeelte binnen het werkterrein waar wordt gebouwd en al dan niet ontgravingen plaatsvinden. |
| Bouwweg | Een tijdelijke rijbaan voor het transport van materieel/materiaal van en naar het werkterrein. |
| Cultivateren | Een grondbewerking waarbij de bovengrond wordt losgewerkt. |
| C-laag | Laag van de bodem onder de B-laag, waarin nog geen of beperkte bodemvorming heeft plaatsgevonden. Deze laag is in kleigronden veelal ongerijpt. |
| Diepwell | Een diepwellbemaling bestaat uit 1 of meerdere filters met veelal een grindomstorting. In de filter wordt een onderwaterpomp geïnstalleerd. Deze bemalingswijze wordt vooral toegepast in grofzandige pakketten en/of bij grote waterstandsverlagingen. |
| Drooglegging | Het hoogteverschil tussen de waterspiegel in de sloten/watergangen en het grondoppervlak. |
| Frezen | Een grondbewerking waarbij de zode en/of bovengrond wordt stukgemaakt en de grond wordt fijngemaakt. |
| Geleiders | Hoogspanningsdraden. |
| Grondoverschot | Grond uit de C-laag die overblijft na zorgvuldige aanvulling en verdichting van wat ontgraven is geweest. |
| Grondtekort | Grondtekort kan ontstaan door afvoer van ongeschikte grond en/of oxidatie van organische stof/veen, zettingen en klink onder het werkterrein c.q. de bouwweg. |
| Hoeveelheden | De theoretische hoeveelheden grond worden in vaste kuubs (m ³) aangegeven. |

| | |
|--------------------------|---|
| Horizontale bronnering | Bij horizontale bronnering wordt grondwater onttrokken via een of enkele drains. Deze drain ligt horizontaal onder de bouwputbodan en is aangesloten op een vacuümpomp. De maximale aanlegdiepte bedraagt circa 5 meter. Daarnaast zal in een heterogene of slecht doorlatende bodan, een goede omstorting moeten worden toegepast voor een optimale ontwatering van de watervoerende lagen. |
| Juklocatie (tijdelijk) | Een tijdelijke locatie waar een stelling wordt gebouwd om te voorkomen dat de geleiders bij het aanbrengen de grond kunnen raken. |
| k-waarde | Aanduiding voor de waterdoorlatendheid in m1 per dag. |
| kD-waarde | Aanduiding voor het doorlaatvermogen in m ² per dag. |
| Lier- haspellocatie | De locatie van een mechanisch werktuig of haspel waarmee geleiders uit de haspel langs de mast worden getrokken. |
| Onderzoeksgebied (arch.) | Plangebied plus 175m voor beter begrip archeologische waarden. |
| Ongeschikte grond | Grond die door de directie ongeschikt wordt bevonden voor aanvulling/verwerking ter plaatse. |
| Onrendabele strook | Zie definitie Overhoek. |
| Ontwateringsdiepte | De hoogste grondwaterstand tussen de ontwateringsmiddelen. |
| Open bemaling | Bij open bemaling wordt het in de bouwkuip stromende water met een dompelpomp en/of vacuümpomp uit de sleuf gepompt. Deze bemalingsvorm wordt in hoofdzaak toegepast in slecht doorlatende gronden. Daarnaast wordt deze toegepast als aanvulling op vacuümbemaling en/of deepwellbemaling (dien dient als spanningsbemaling). |
| Overhoek | Gedeelten van percelen die zodanig van vorm zijn of een zodanig geringe oppervlakte hebben dat deze ongeschikt zijn geworden voor een economische en/of praktische bewerking of benutting door de grondgebruiker. |
| Plangebied (arch.) | Mastlocatie. |
| Permanent grasland | Grasland dat minimaal 30 jaar aaneengesloten alleen in gebruik is geweest als grasland. |
| Portaal | Poort van 2 of meer hoge palen met dwarsligger die dient als ondersteuningspunt voor de geleiders. |
| RD stelsel | Coördinaten in het stelsel van de Rijksdriehoeksmeting. |
| Stijghoogte | Het potentieel peil van het wateroppervlak van grondwater, gemeten vanaf een bepaald niveau (bijvoorbeeld NAP). |
| Teelaarde afzetten | Het afgraven van de teelaarde en in depot zetten. |
| Teelaarde terugzetten | Het verwerken van de in depot gezette teelaarde op het terrein waarvan het afkomstig is. |
| Verticale bronnering | Bronnering uit verticale filters of bronnen. Bij verticale bronnering kan onderscheid worden gemaakt tussen vacuümbemaling en zwaartekrachtbemaling met haalbuizen. Bij vacuümbemaling wordt een aantal verticale onttrekkingfilters aangesloten op een vacuümpomp. Bij zwaartekrachtbemaling wordt in de filters een haalbuis gehangen die op een vacuümpomp wordt aangesloten. De diameters van de voor deze bemalingswijze toegepaste filters variëren van 0,03 tot 0,15m. |
| Waterbezwaar | Totaal te onttrekken hoeveelheid grondwater. |
| Werkstrook | Het afgebakende grondoppervlak waar werkzaamheden worden verricht voor de aanleg van ondergrondse kabelverbindingen. |
| Werkterrein | Terrein dat gebruikt wordt voor onder andere de opstelplaats voor kranen, de opslag van materieel en materiaal, opslag van grond, kleedruimten etc. Binnen het werkterrein bevindt zich de locatie van de te bouwen masten (bouwput) of portaal. Het werkterrein is vrij van beplanting en bebouwing. |
| Zaaien | Het met een zaaimachine of met de hand gelijkmatig verspreiden en in de grond brengen van het zaaizaad. |

Figuur 1.1: overzicht van een Bi-pole mastlocatie



Figuur 1.2: principe fundering van een steunmast (masthoogte circa 55 meter).



Afmetingen van de bouwput zijn afhankelijk van de lokale situatie

Leeswijzer

Deze rapportage is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2: Cultuurtechnisch onderzoek
- Hoofdstuk 3: Geohydrologisch onderzoek
- Hoofdstuk 4: Grondmechanisch onderzoek
- Hoofdstuk 5: Milieuhygiënisch onderzoek (verkennend bodemonderzoek)
- Hoofdstuk 6: Archeologisch onderzoek
- Hoofdstuk 7: Explosievenonderzoek

Bovenstaande onderzoeken zijn zo veel mogelijk gecombineerd uitgevoerd.

Voor de boorprofielen van de uitgevoerde boringen wordt verwezen naar de bijlage 1-1 en voor de sondeergrafieken van de uitgevoerde sonderingen wordt verwezen naar de bijlage 1-2.

1.4 *Bijlagen H1*

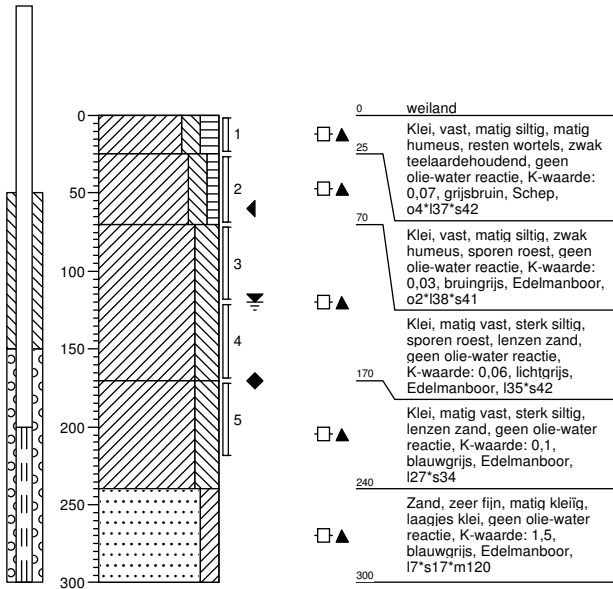
Bijlage 1-1: Boorprofielen

Bijlage 1-2: Situatiekaartje Fugro en bijbehorende sondeergrafieken

Bijlage 1-3: Kaart met ligging boorpunten

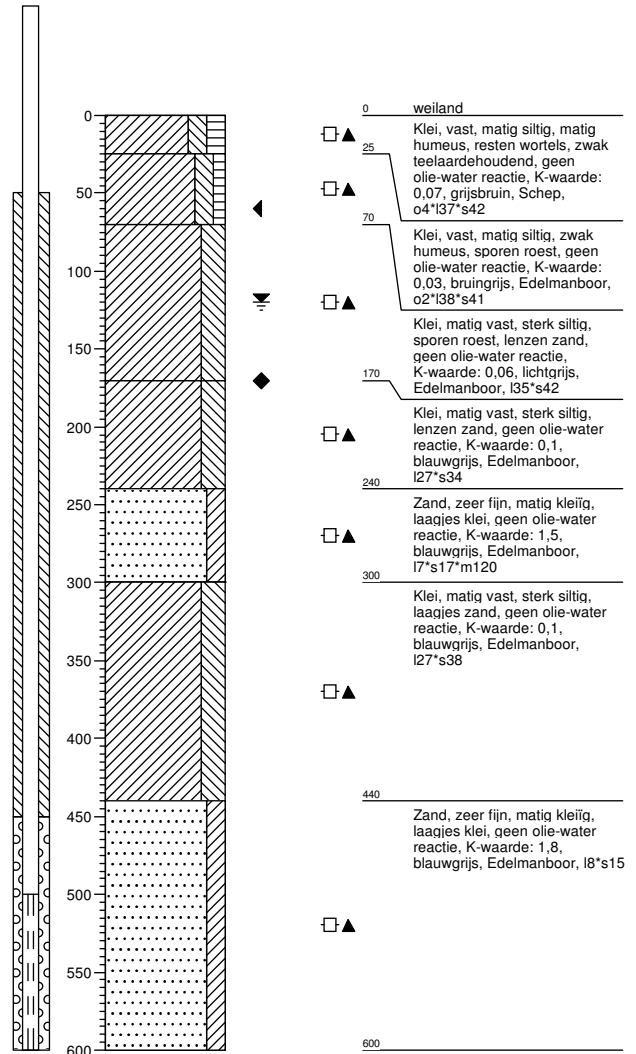
Boring: 67001

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 24-04-2015
 X: 227654,038
 Y: 588676,201
 GWS: 120
 GHG: 60
 GLG: 170
 Hoogte tov NAP 0,485



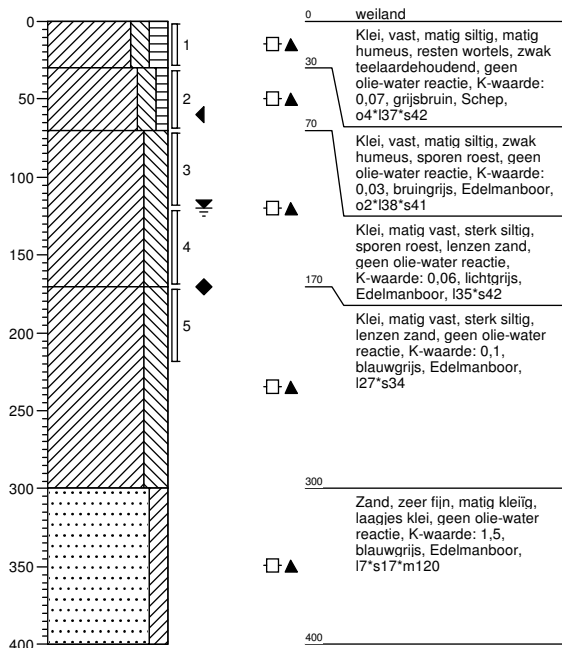
Boring: 67001a

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 24-04-2015
 X: 227654,038
 Y: 588676,201
 GWS: 120
 GHG: 60
 GLG: 170
 Hoogte tov NAP 0,485



Boring: 67002

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 24-04-2015
 X: 227626,49
 Y: 588679,138
 GWS: 120
 GHG: 60
 GLG: 170
 Hoogte tov NAP 0,53



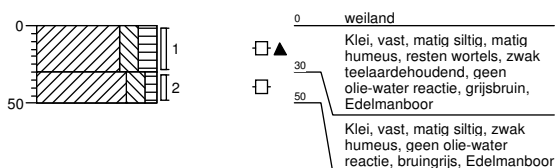
Boring: 67003

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 24-04-2015
 X: 227617,959
 Y: 588675,139
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,58



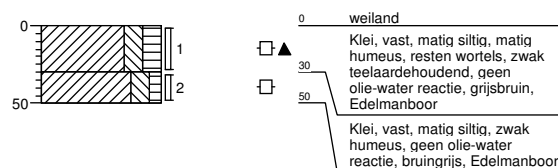
Boring: 67004

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 24-04-2015
 X: 227620,362
 Y: 588692,907
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,532



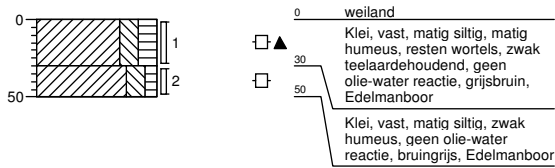
Boring: 67005

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 24-04-2015
 X: 227662,503
 Y: 588687,554
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,412



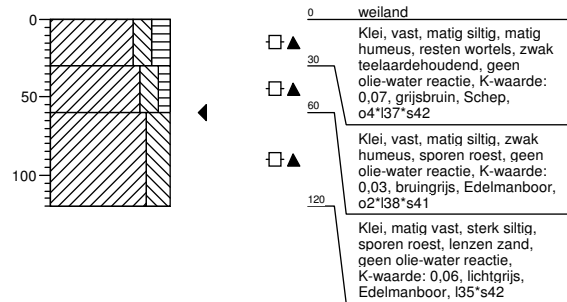
Boring: 67006

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 24-04-2015
 X: 227659,543
 Y: 588670,118
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,403



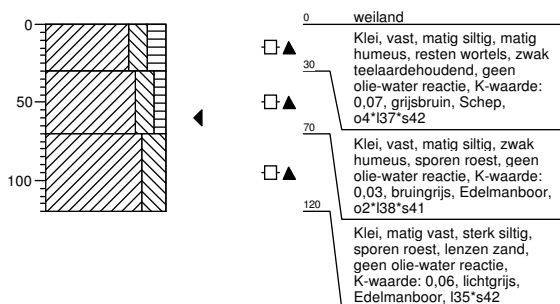
Boring: 67007

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 24-04-2015
 X: 227650,343
 Y: 588721,512
 GWS:
 GHG: 60
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,374



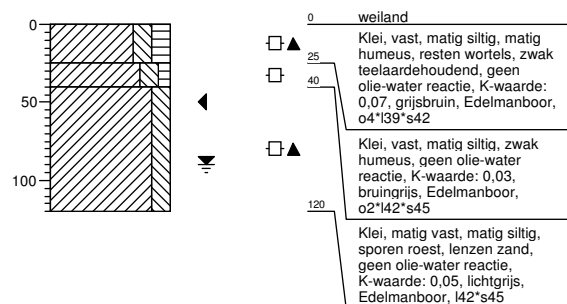
Boring: 67008

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 24-04-2015
 X: 227631,446
 Y: 588662,833
 GWS:
 GHG: 60
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,5



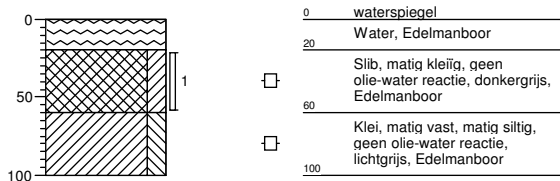
Boring: 670001b

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227679,924
 Y: 588368,406
 GWS: 90
 GHG: 50
 GLG:
 Hoogte tov NAP -0,035



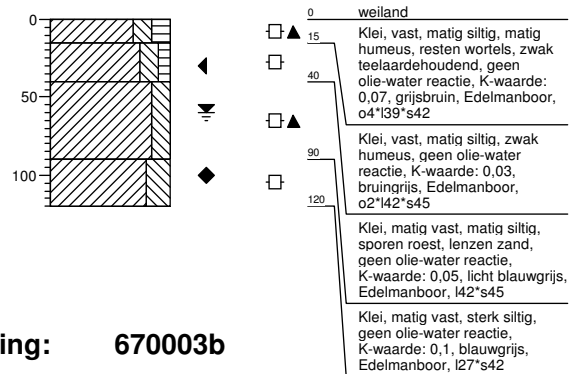
Boring: 670001bs

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227646,627
 Y: 588353,412
 GWS: 60
 GHG: 30
 GLG: 100
 Hoogte tov NAP -1,085



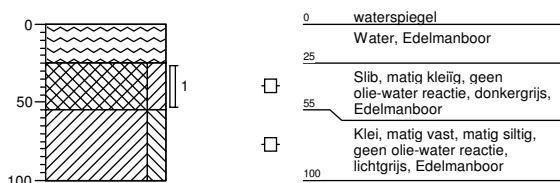
Boring: 670002b

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227680,193
 Y: 588414,838
 GWS: 60
 GHG: 30
 GLG: 100
 Hoogte tov NAP -0,311



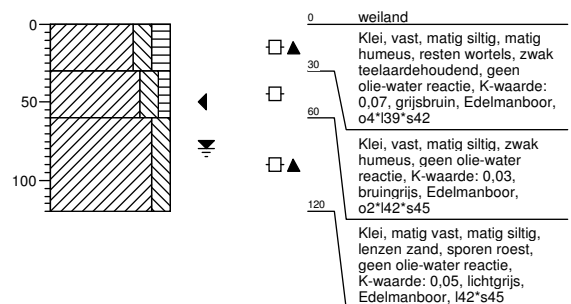
Boring: 670002bs

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227679,494
 Y: 588419,012
 GWS: 55
 GHG: 50
 GLG: 100
 Hoogte tov NAP -1,107



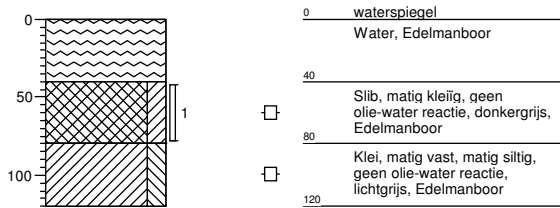
Boring: 670003b

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227673,782
 Y: 588466,949
 GWS: 80
 GHG: 50
 GLG: 100
 Hoogte tov NAP 0,008



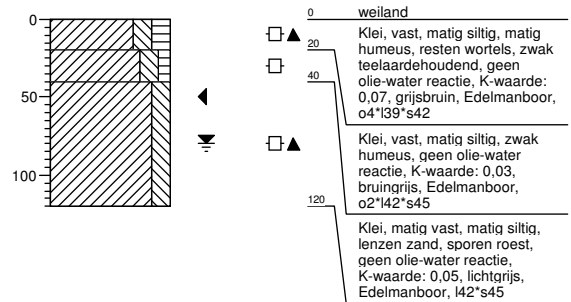
Boring: 670003bs

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227671,154
 Y: 588594,225
 GWS: 80
 GHG: 50
 GLG:
 Hoogte tov NAP -0,962



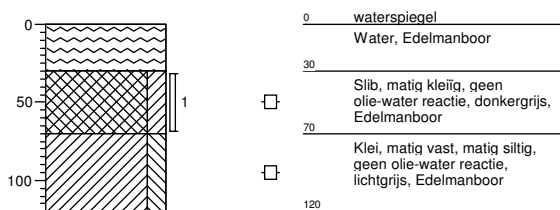
Boring: 670004b

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227671,15
 Y: 588517,278
 GWS: 80
 GHG: 50
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,309



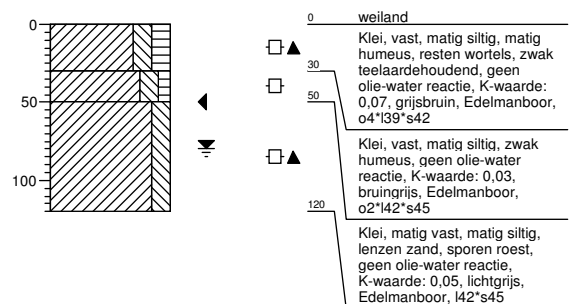
Boring: 670004bs

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227680,964
 Y: 588672,643
 GWS: 80
 GHG: 50
 GLG:
 Hoogte tov NAP -0,921



Boring: 670005b

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227668,256
 Y: 588566,939
 GWS: 80
 GHG: 50
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,068

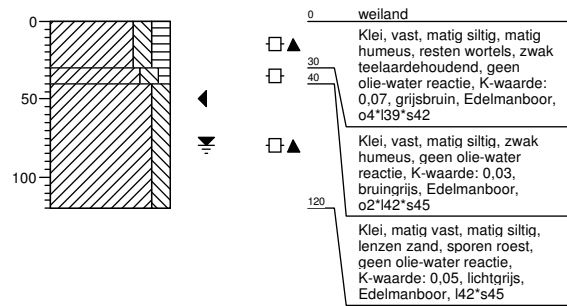
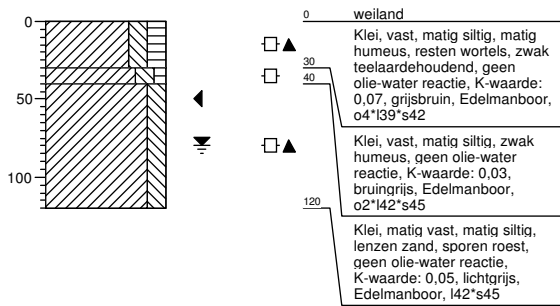


Boring: 670006b

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227678,913
 Y: 588614,954
 GWS: 80
 GHG: 50
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,31

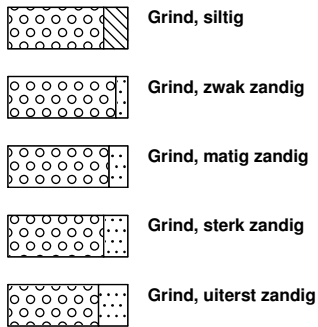
Boring: 670007b

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 28-04-2015
 X: 227684,971
 Y: 588665,243
 GWS: 80
 GHG: 50
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,183

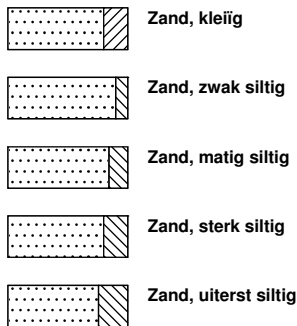


Legenda (conform NEN 5104)

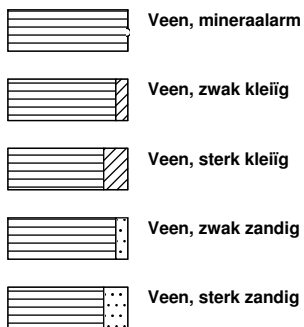
grind



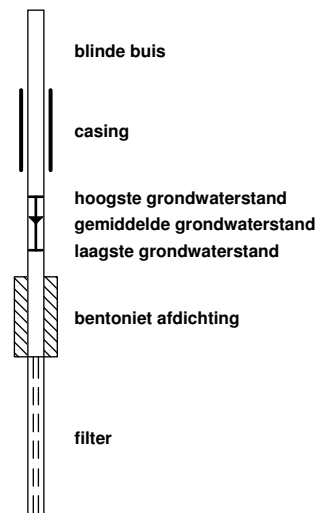
zand



veen



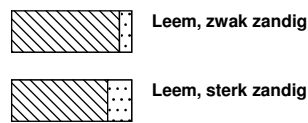
peilbuis



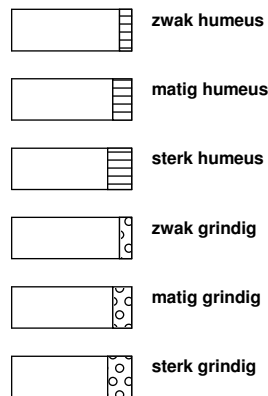
klei



leem



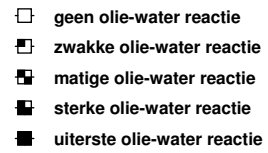
overige toevoegingen



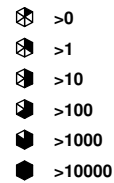
geur



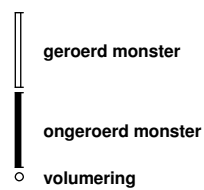
olie



p.i.d.-waarde

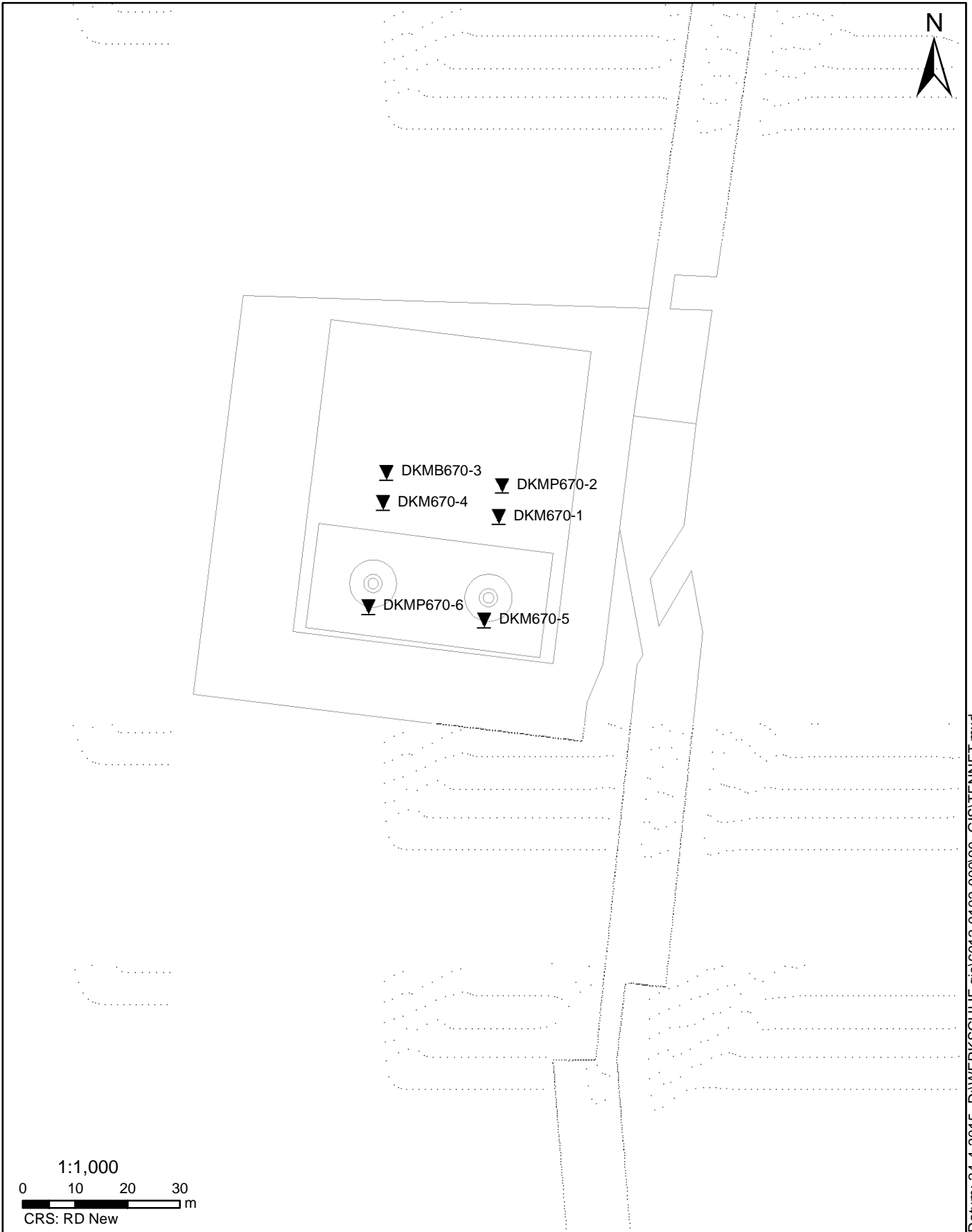


monsters



overig





Datum: 24-4-2015 D:\WERK\SCHIJF gis\6012-0102-00090_GIS\TENNET.mxd

SITUATIE

NOORD - WEST 380

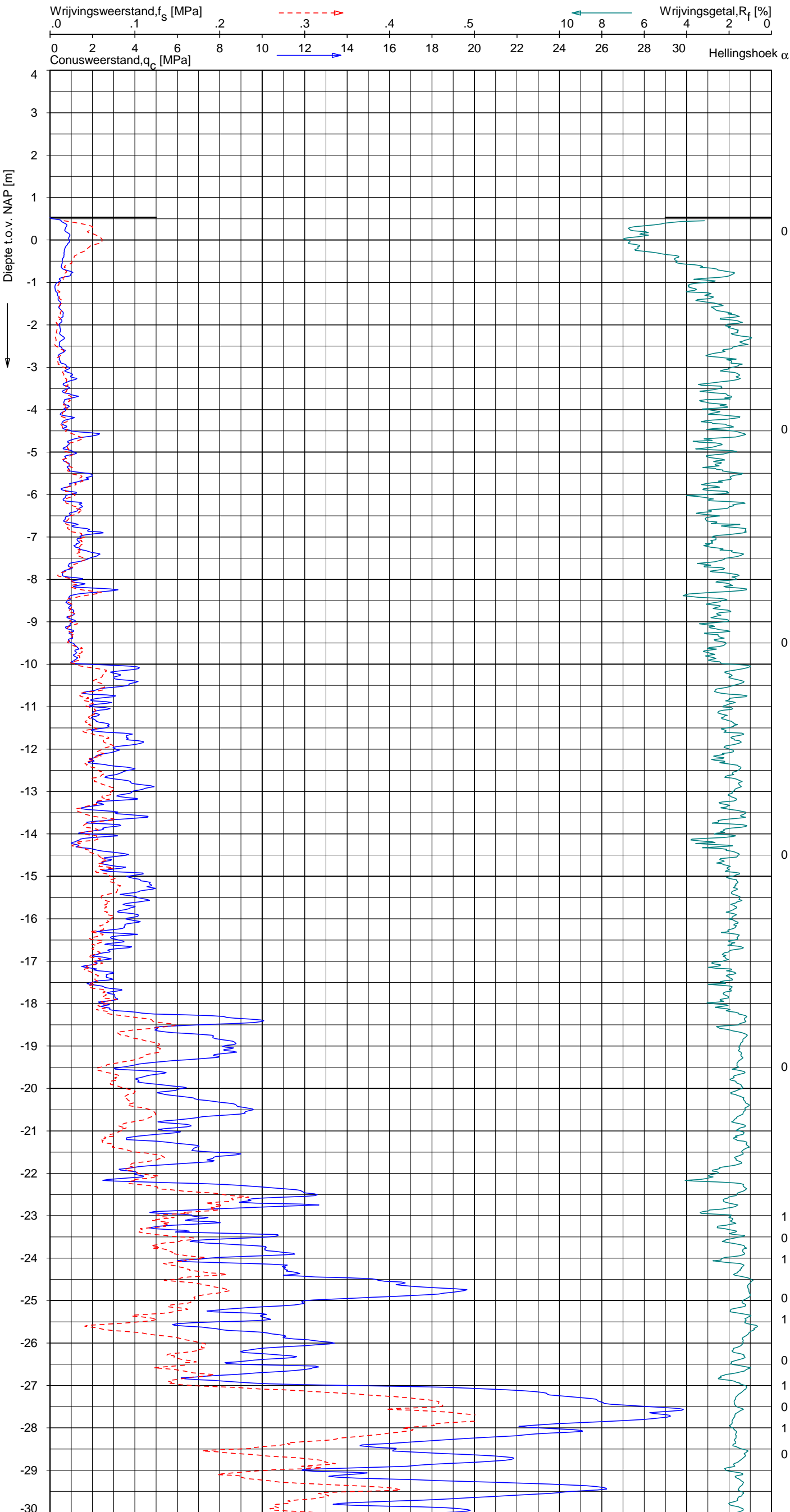
Opdr.nr.: 6012-0102-000

Bijlage : 670

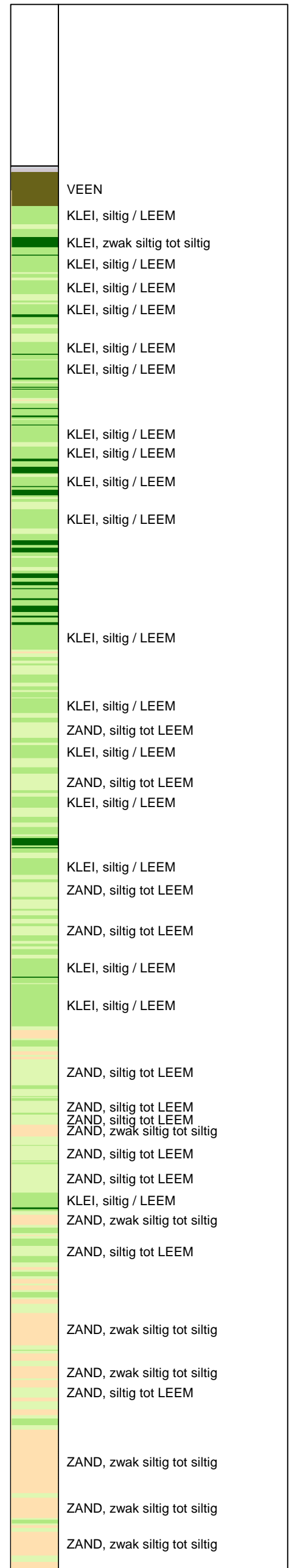
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-04-29 12:04:20

6012-0102-000

DKM670-1 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: MDH/WOH d.d. 28-feb-2013 Coord.: X=227653.2m Y= 588695.6m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDÉ d.d. 29-apr-2015 MV = NAP +0.53m Conus: F7.5CKE2HA/B 1701-2316 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1500mm²; A_s = 19956mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

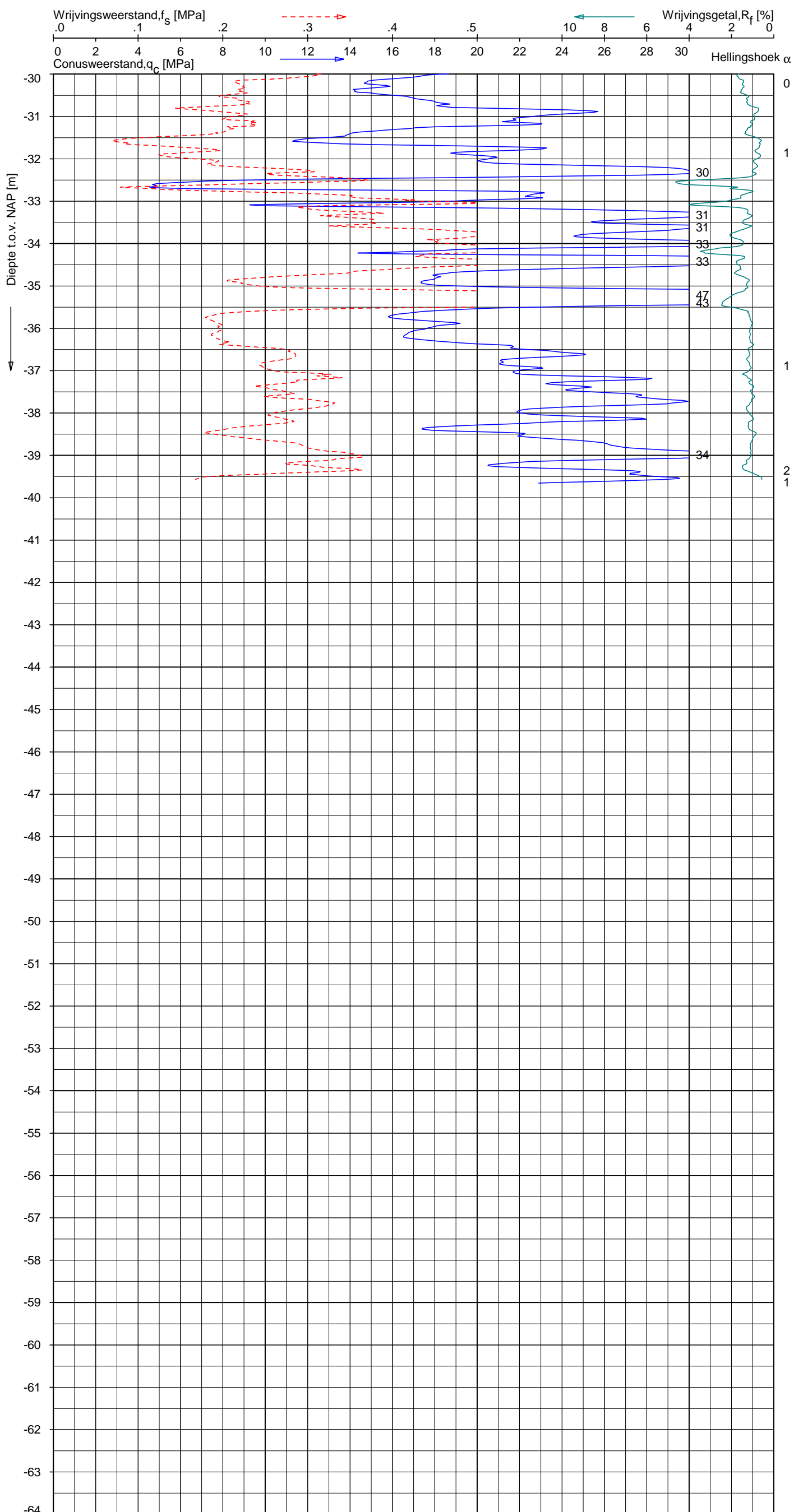
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM670-1

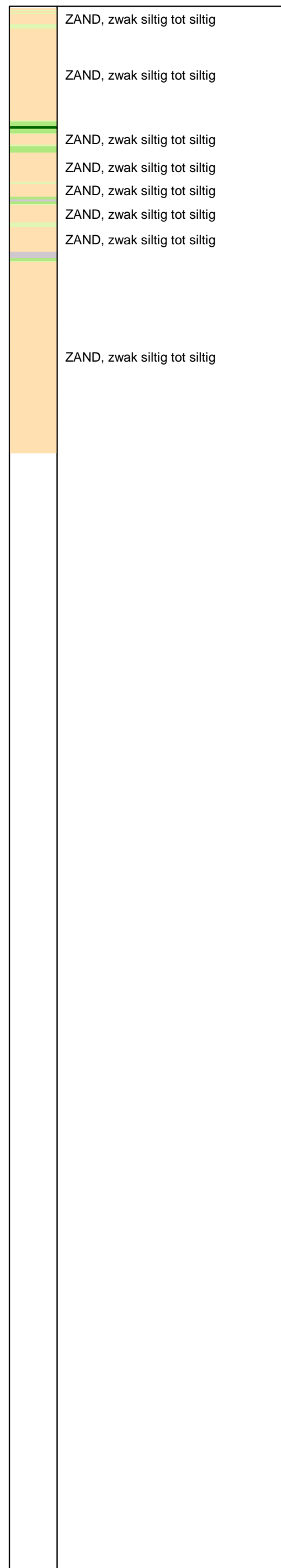
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-04-29 12:04:21

6012-0102-000

DKM670-1 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : MDH/WOH d.d. 28-feb-2013 Coord.: X=227653.2 m Y= 588695.6 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 29-apr-2015 MV = NAP +0.53 m Conus: F7.5CKE2HA/B 1701-2316 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1500 mm²; A_s = 19956mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

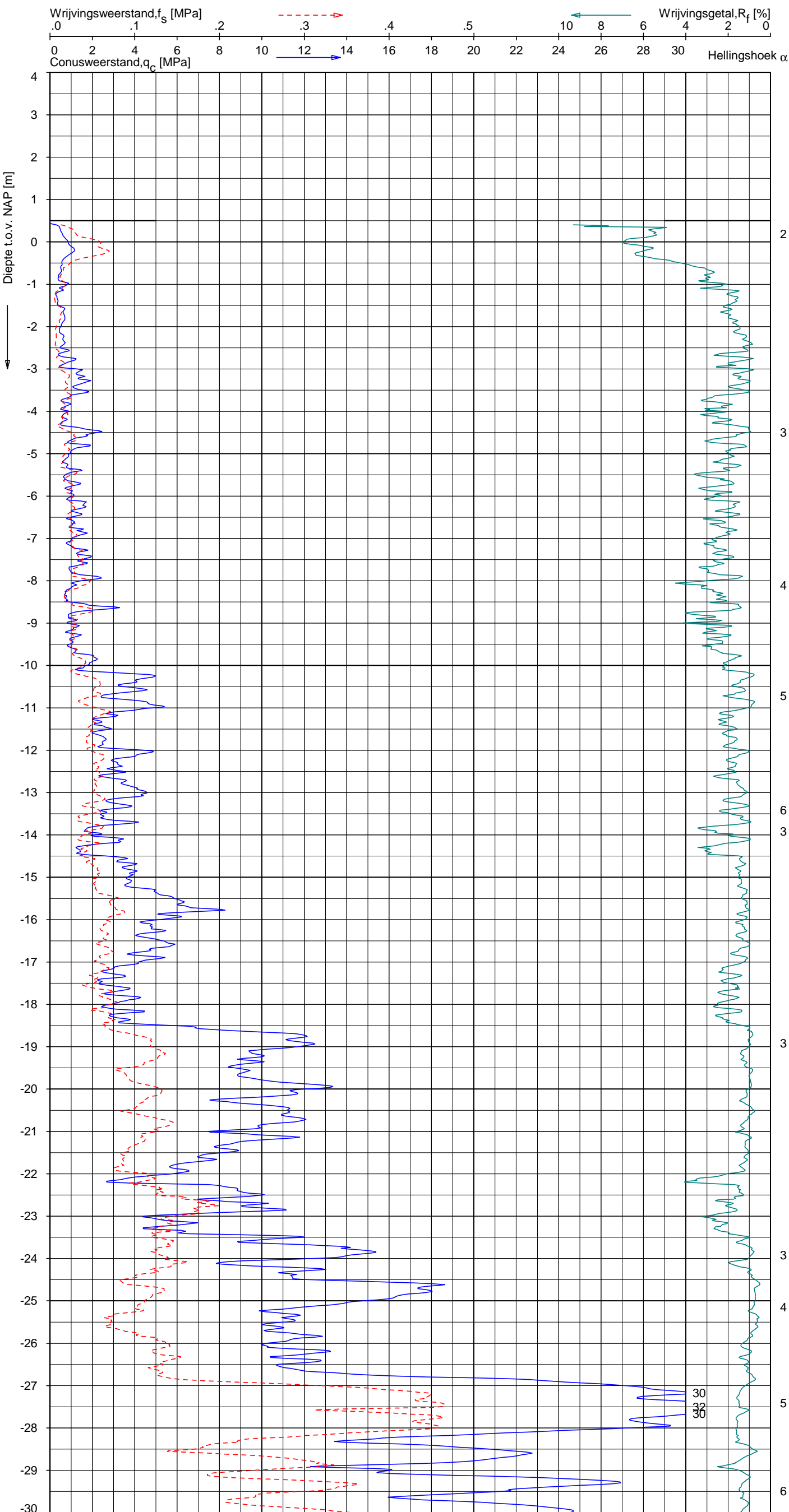
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM670-1

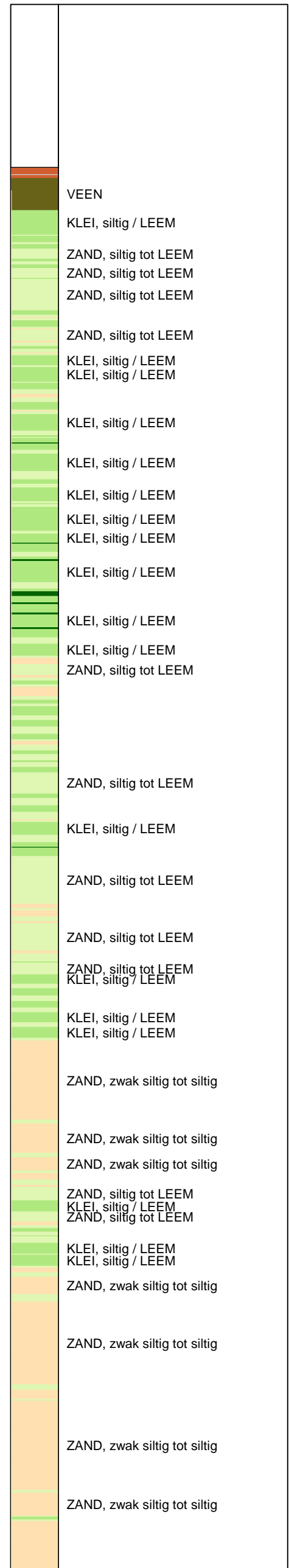
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-04-29 12:04:28

6012-0102-000

DKMP670-2 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : MDH/WOH d.d. 01-mrt-2013 Coord.: X=227653.9m Y= 588701.6m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 29-apr-2015 MV = NAP +0.50m Conus: F7.5CKE2HAW₁/B P1 1701-2156 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: A_c = 1500mm²; A_s = 19956mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

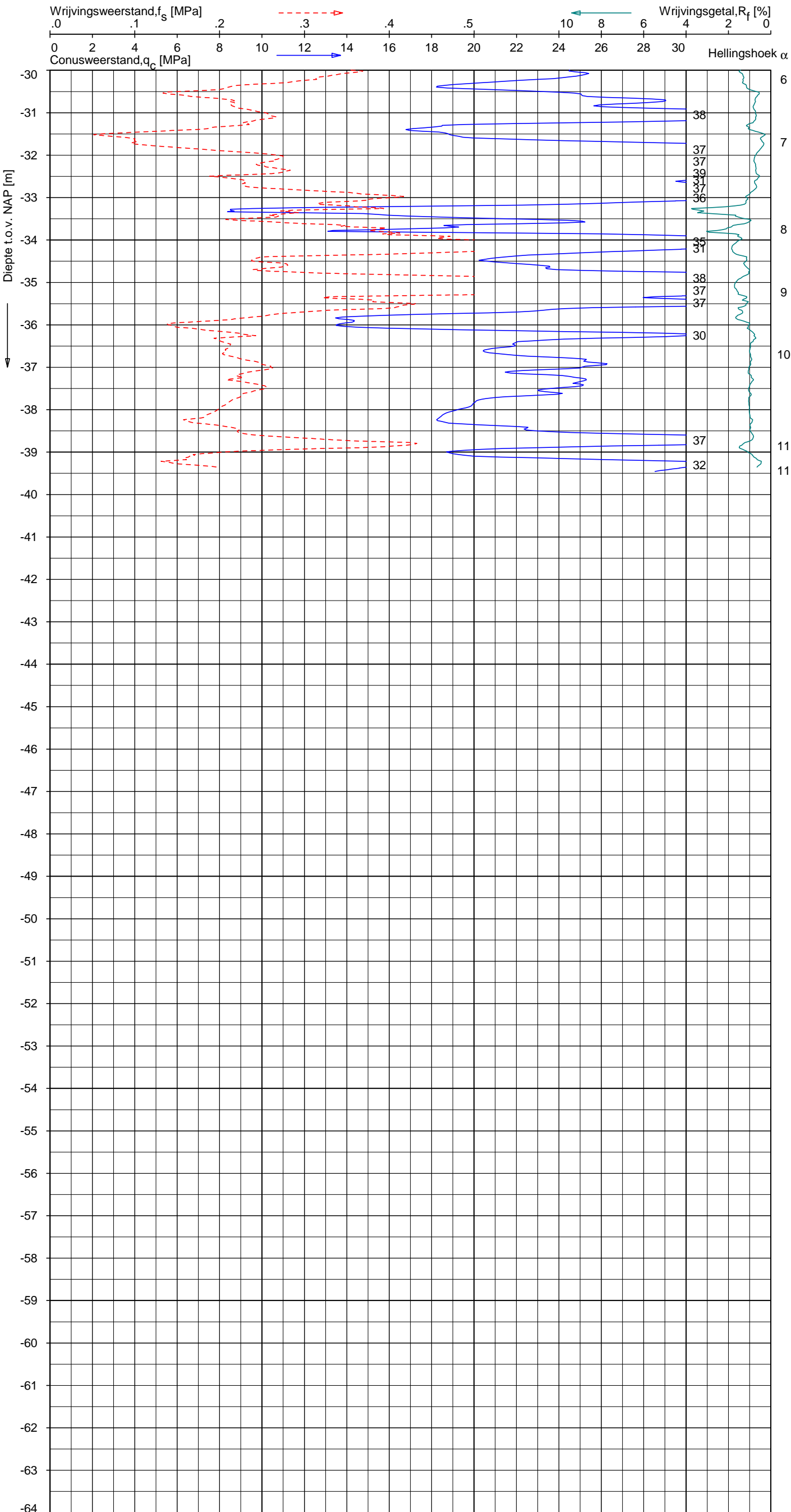
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP670-2

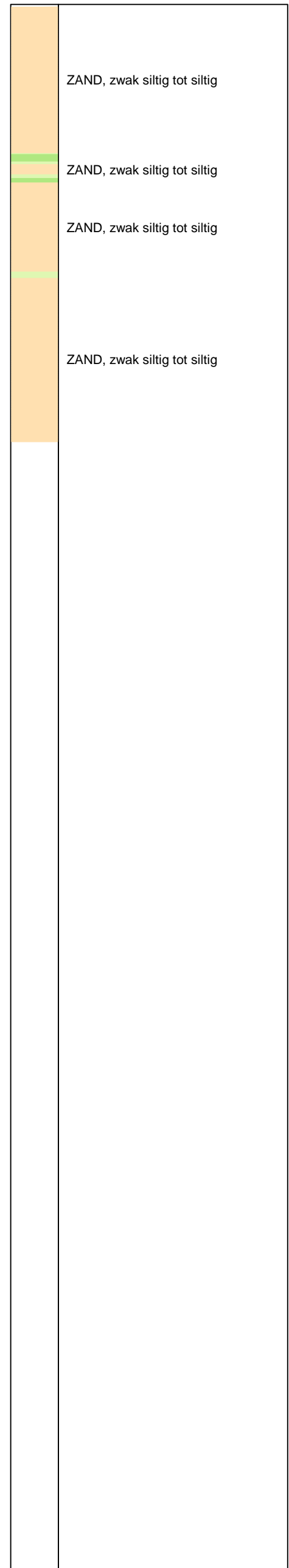
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-04-29 12:04:27

6012-0102-000

DKMP670-2 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : MDH/WOH d.d. 01-mrt-2013 Coord.: X=227653.9m Y= 588701.6m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 29-apr-2015 MV = NAP +0.50m Conus: F7.5CKE2HAW₁/B P1 1701-2156 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: A_c = 1500 mm²; A_s = 19956 mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

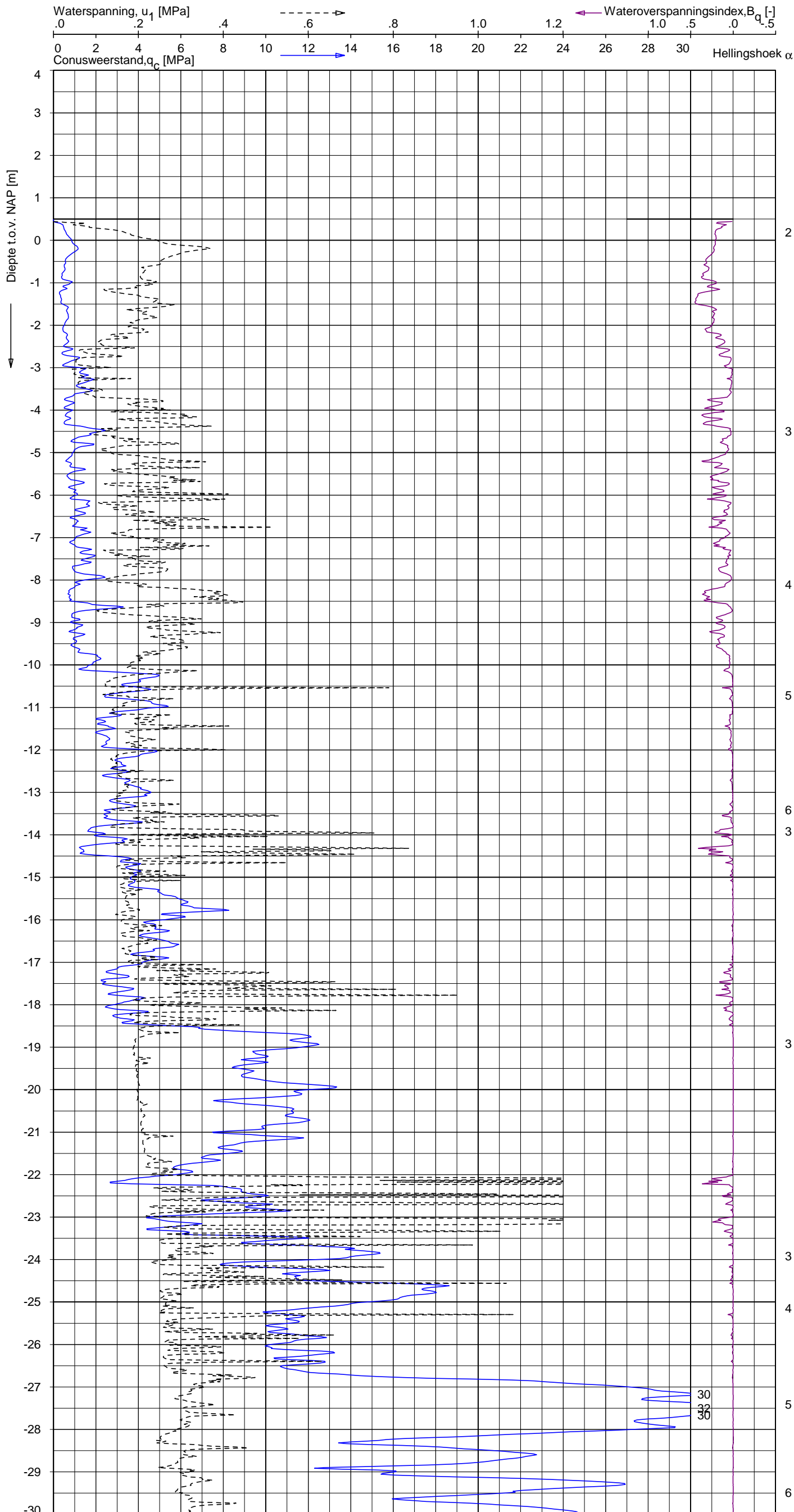
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP670-2

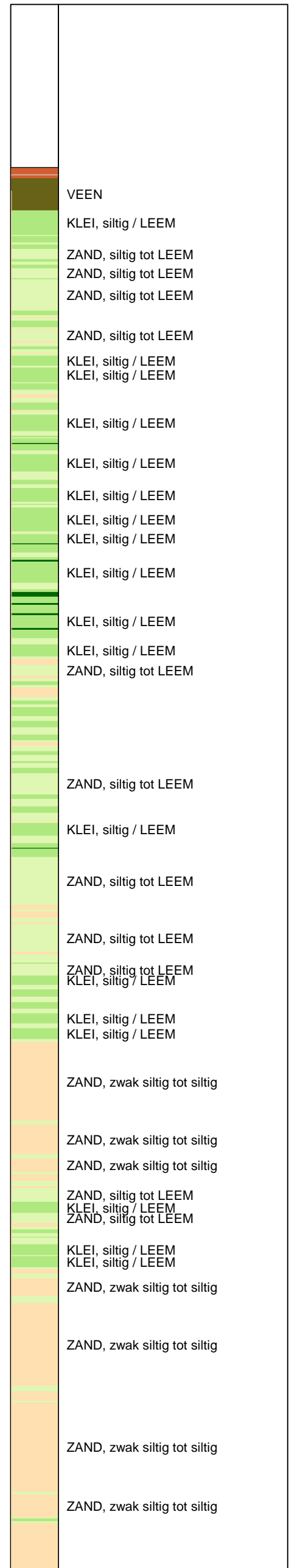
UNIPLOT 05.27.nl / QcU1Class-R3.cmd / 2015-04-29 12:14:14

6012-0102-000

DKMP670-2 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : MDH/WOH d.d. 01-mrt-2013 Coord.: X=227653.9m Y=588701.6m Systeem: RD
 Get. : HOFSTEDÉ d.d. 29-apr-2015 MV = NAP +0.50m Conus: F7.5CKE2HAW₁/B P1 1701-2156
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1500 \text{ mm}^2$; $A_s = 19956 \text{ mm}^2$



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

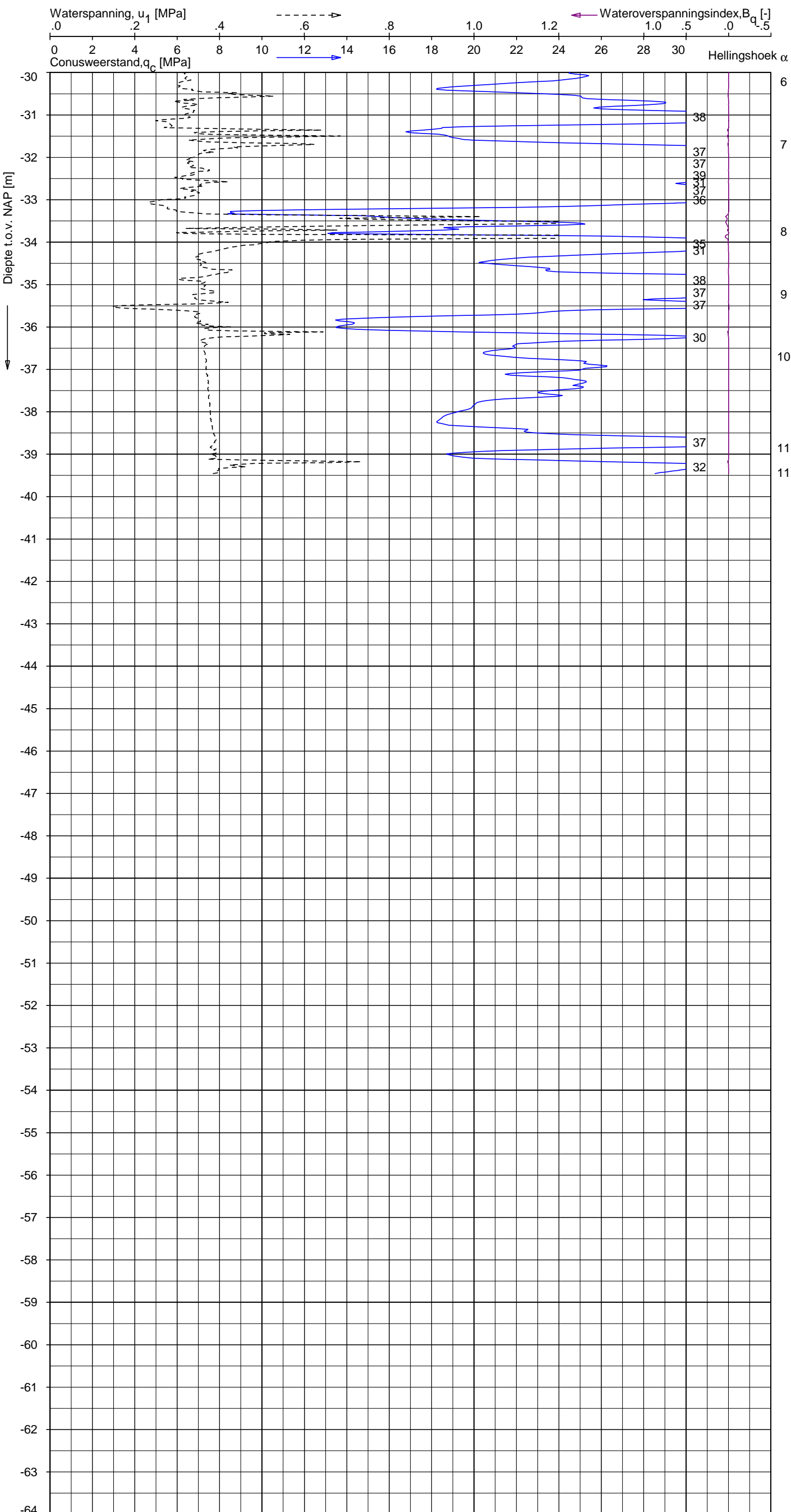
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP670-2

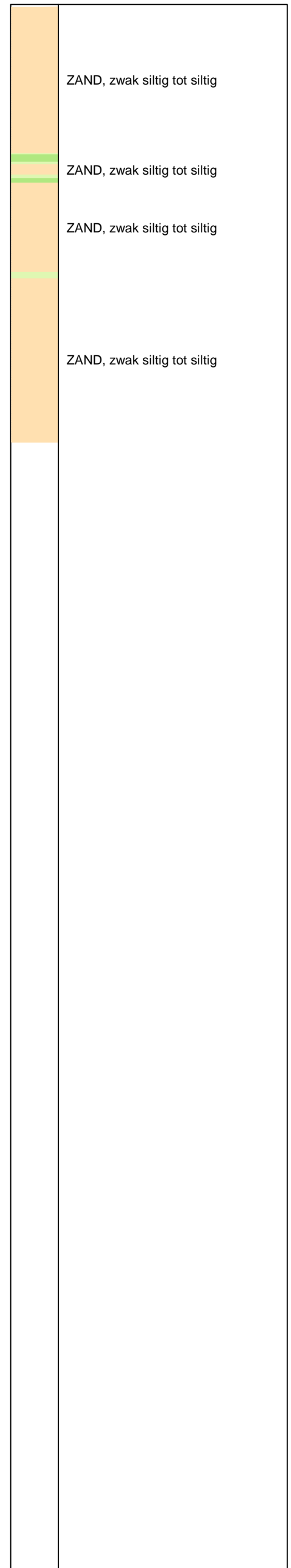
UNIPLOT 05:27.nl / QcU1Class-R3.cmd / 2015-04-29 12:14:14

6012-0102-000

DKMP670-2 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : MDH/WOH d.d. 01-mrt-2013 Coord.: X=227653.9m Y= 588701.6m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 29-apr-2015 MV = NAP +0.50m Conus: F7.5CKE2HAW₁/B P1 1701-2156 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: A_c = 1500 mm²; A_s = 19956mm²



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

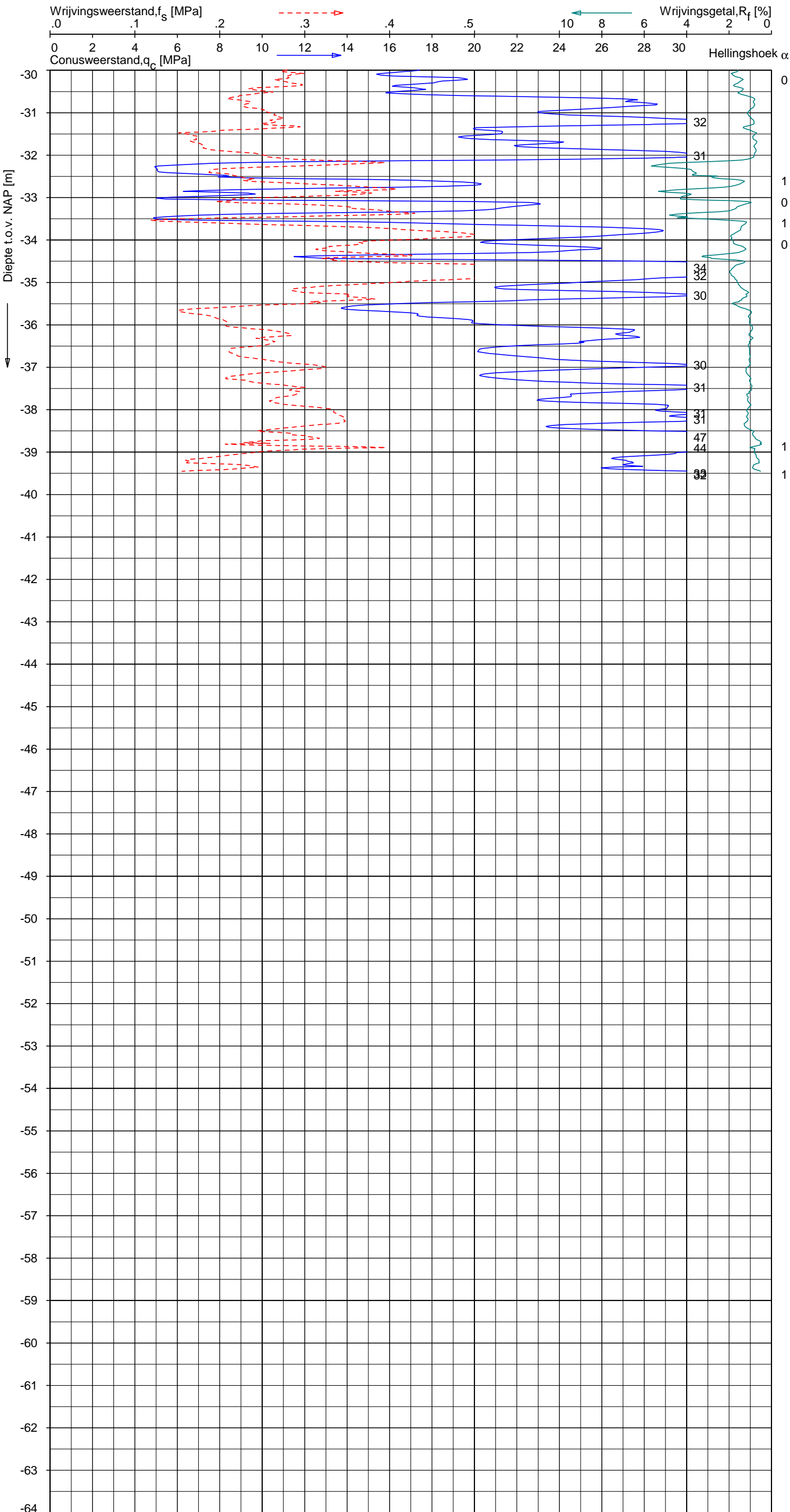
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP670-2

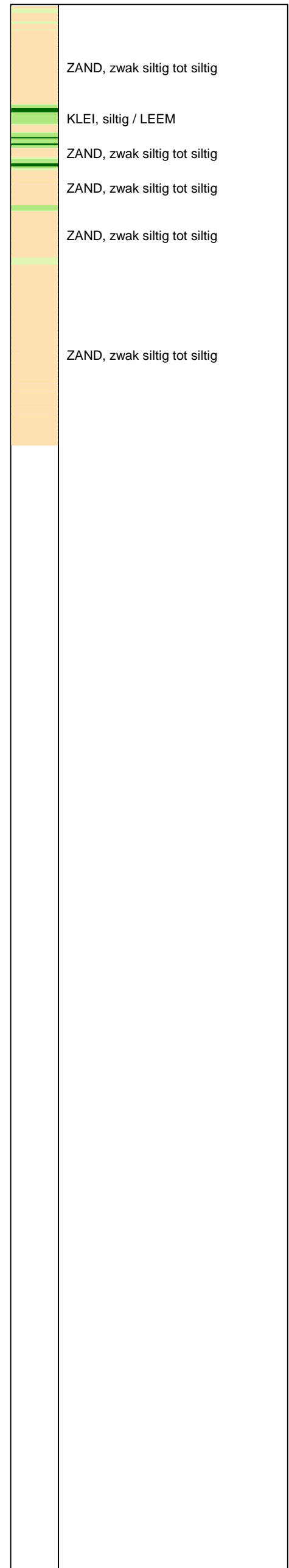
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-04-29 12:04:24

6012-0102-000

DKM670-4 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : MDH/WOH d.d. 28-feb-2013 Coord.: X=227631.1 m Y= 588698.2 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 29-apr-2015 MV = NAP +0.55 m Conus: F7.5CKE2HA/B 1701-2316 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1500 mm²; A_s = 19956 mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

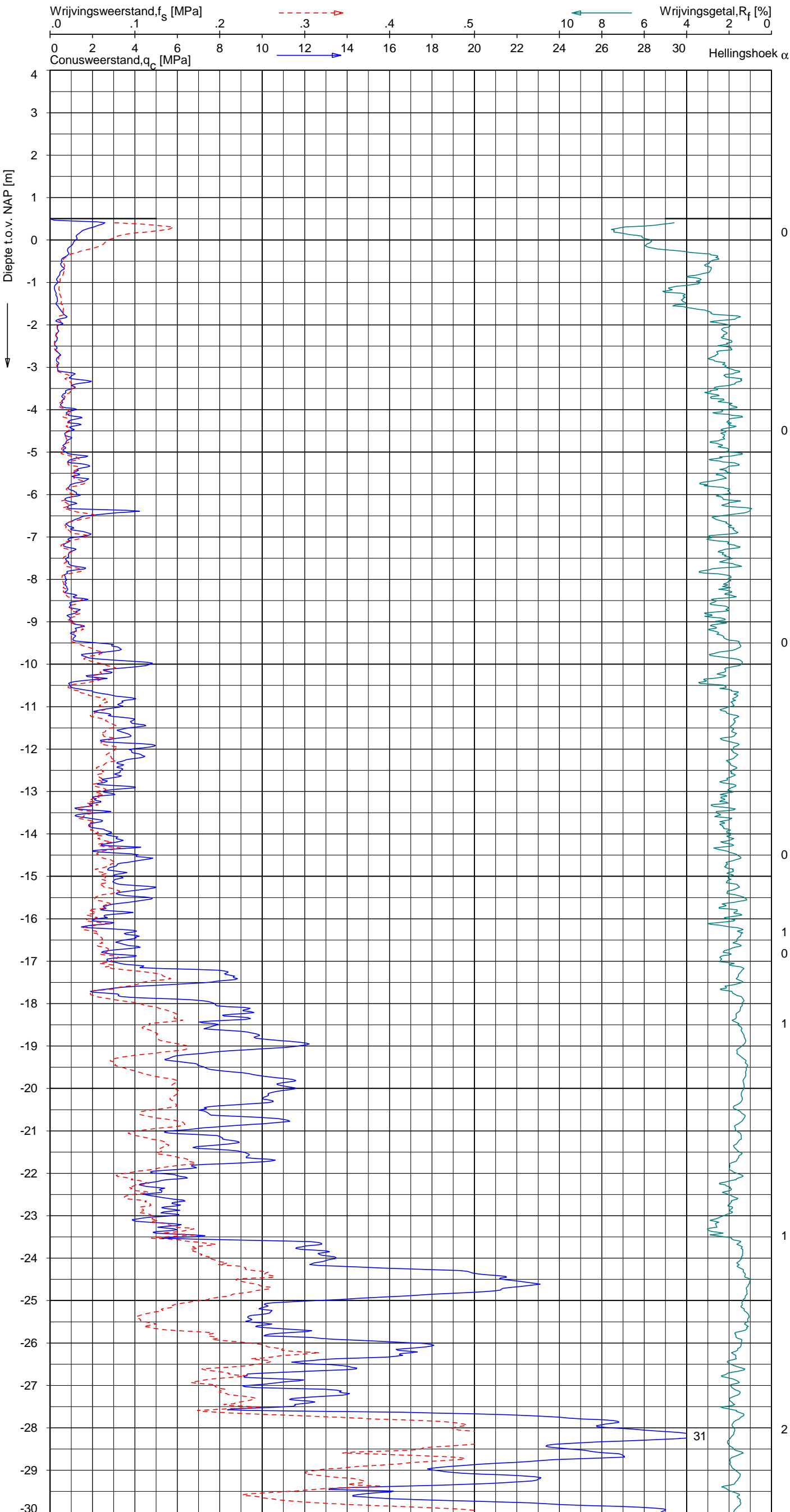
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM670-4

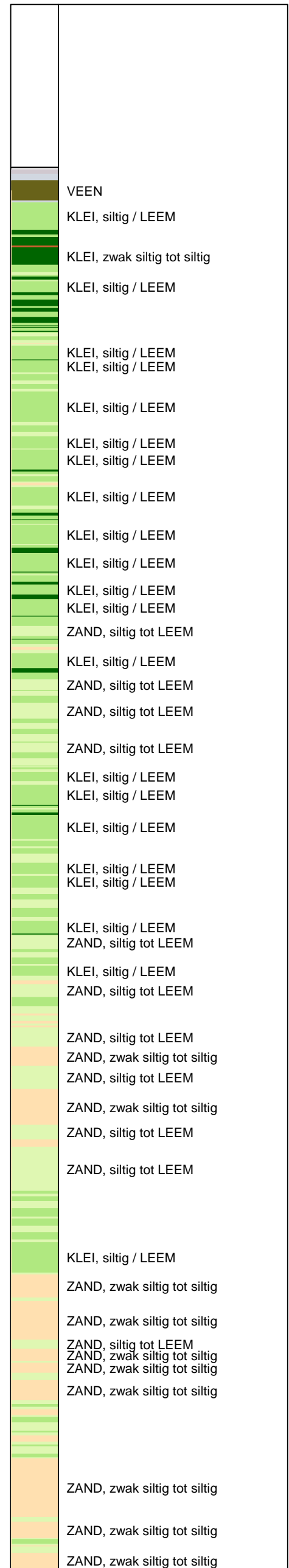
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-04-29 13:29:05

6012-0102-000

DKM670-5 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 20-apr-2015 Coord.: X=227650.5m Y= 588675.9m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 29-apr-2015 MV = NAP +0.51m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2760 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

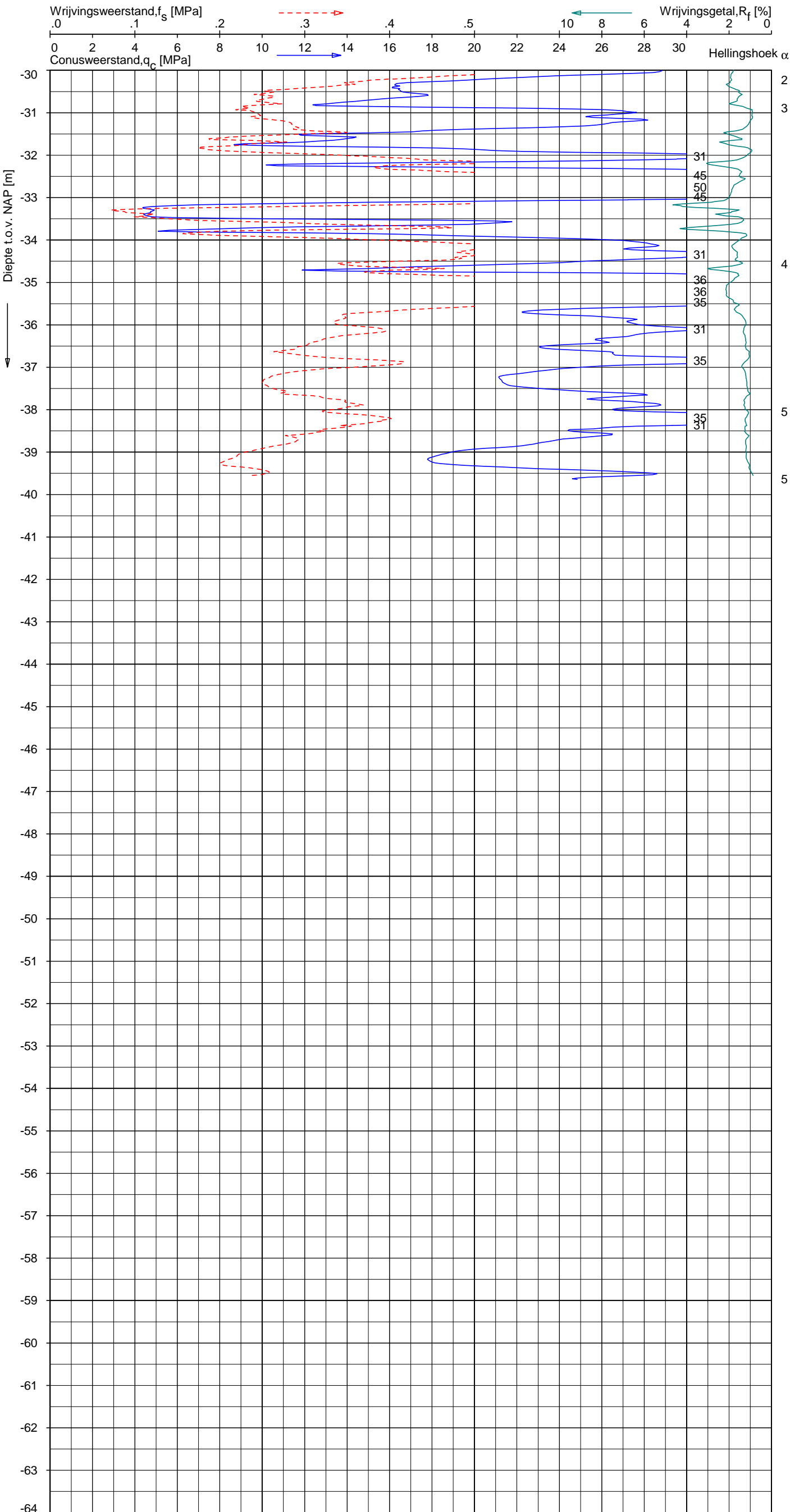
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM670-5

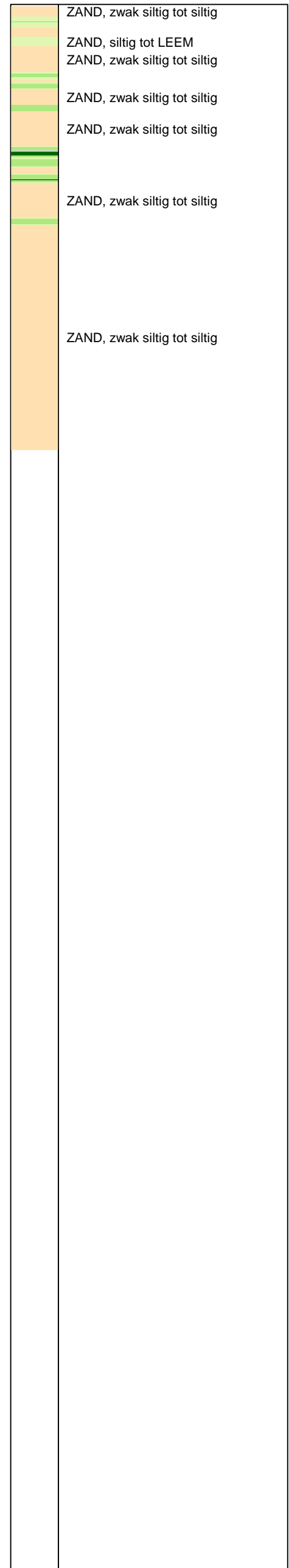
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-04-29 13:29:05

6012-0102-000

DKM670-5 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 20-apr-2015 Coord.: X=227650.5 m Y= 588675.9 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 29-apr-2015 MV = NAP +0.51 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2760 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

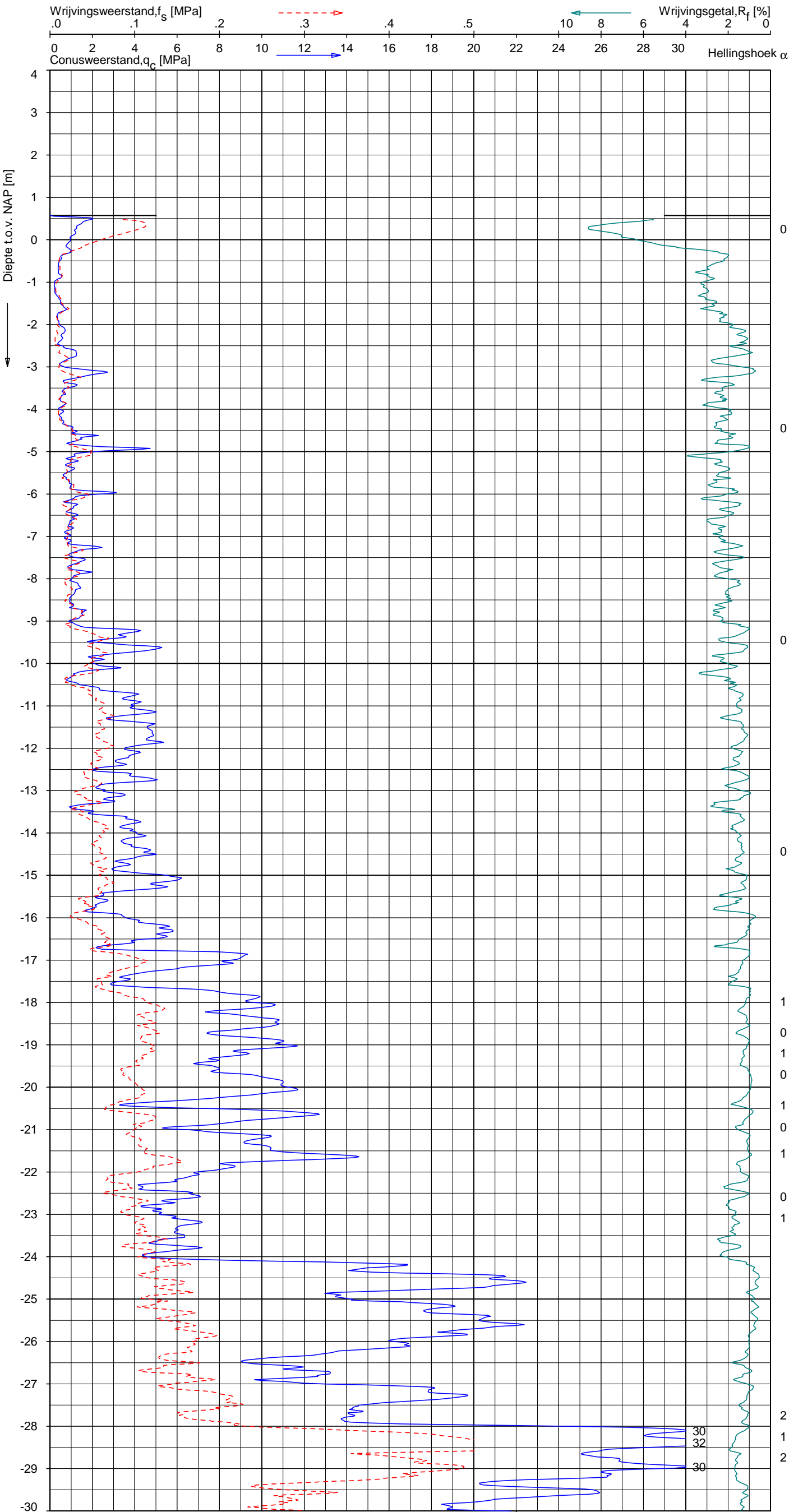
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM670-5

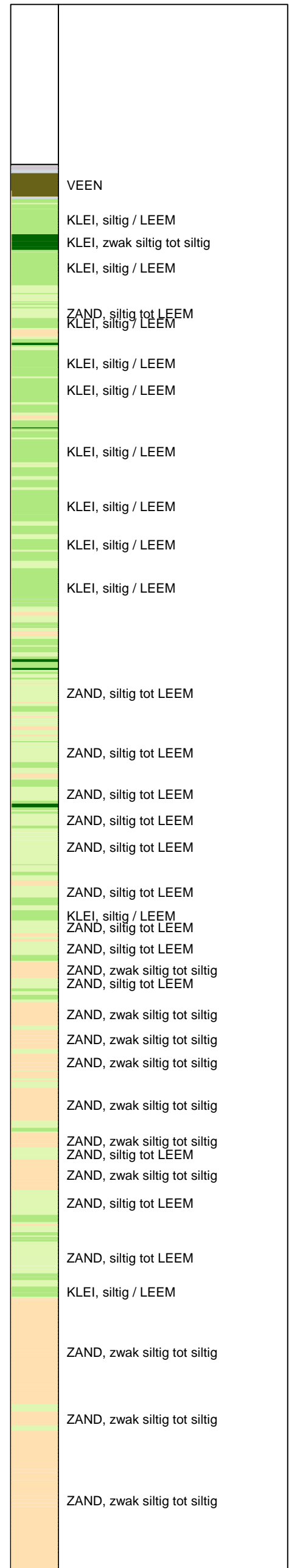
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-04-29 13:29:08

6012-0102-000

DKMP670-6 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 20-apr-2015 Coord.: X=227628.3m Y= 588678.5m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 29-apr-2015 MV = NAP +0.57m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2502 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

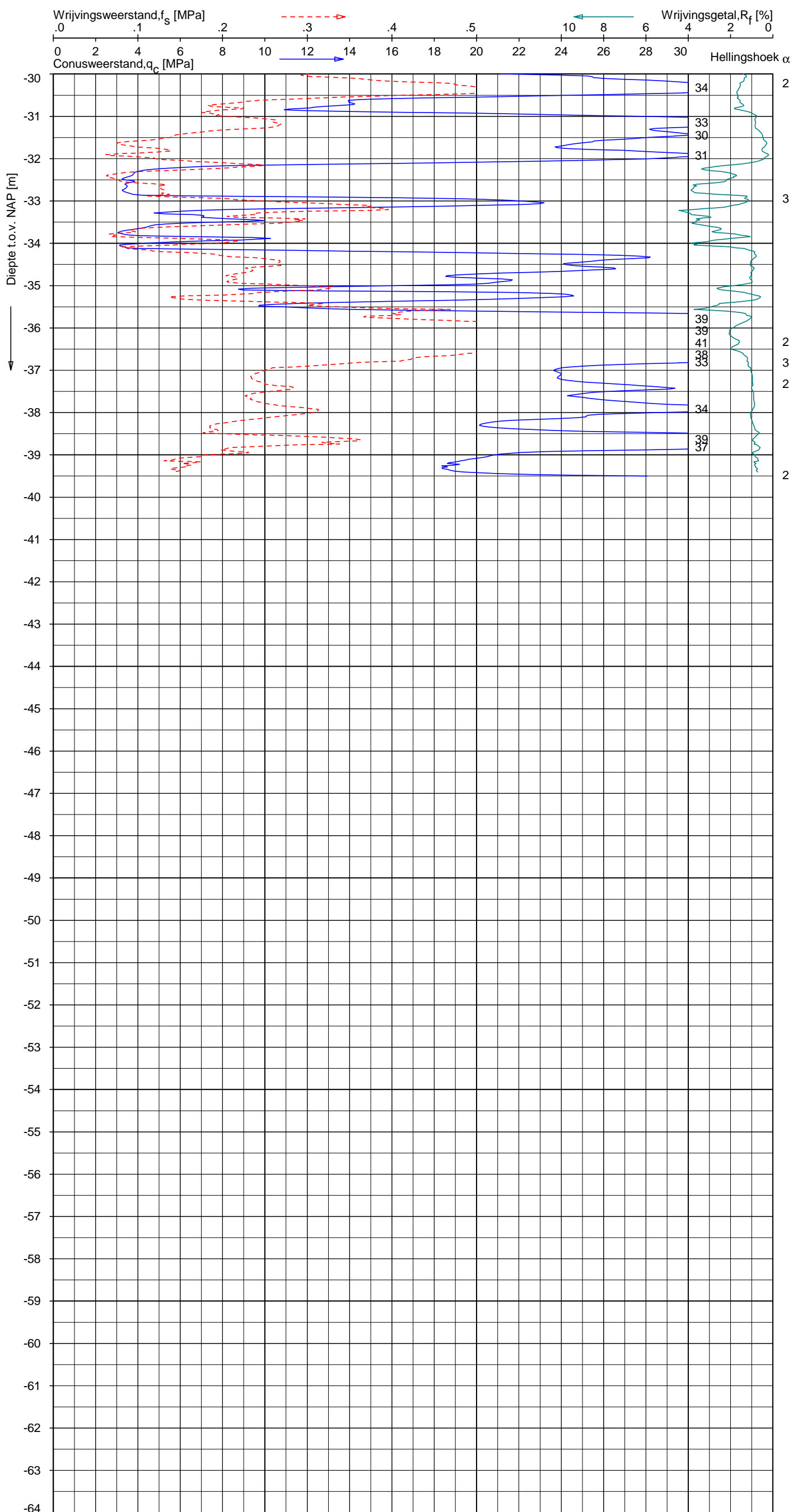
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP670-6

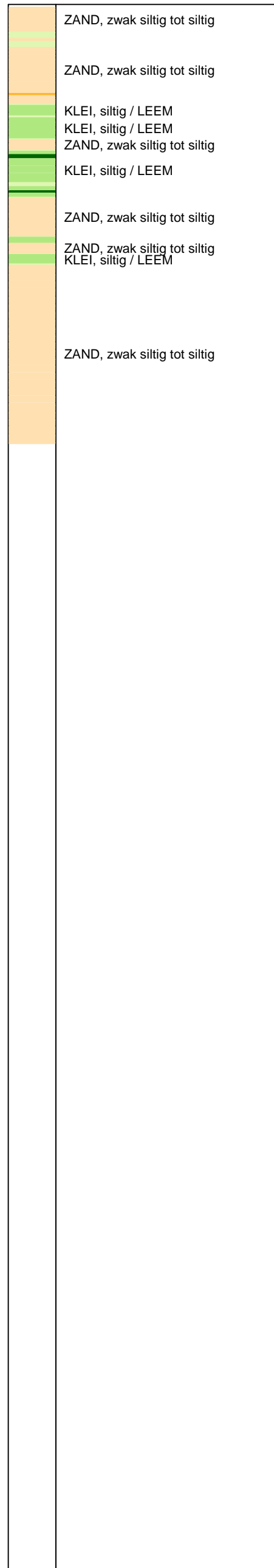
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-04-29 13:29:09

6012-0102-000

DKMP670-6 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 20-apr-2015 Coord.: X=227628.3m Y= 588678.5m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDÉ d.d. 29-apr-2015 MV = NAP +0.57m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2502 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

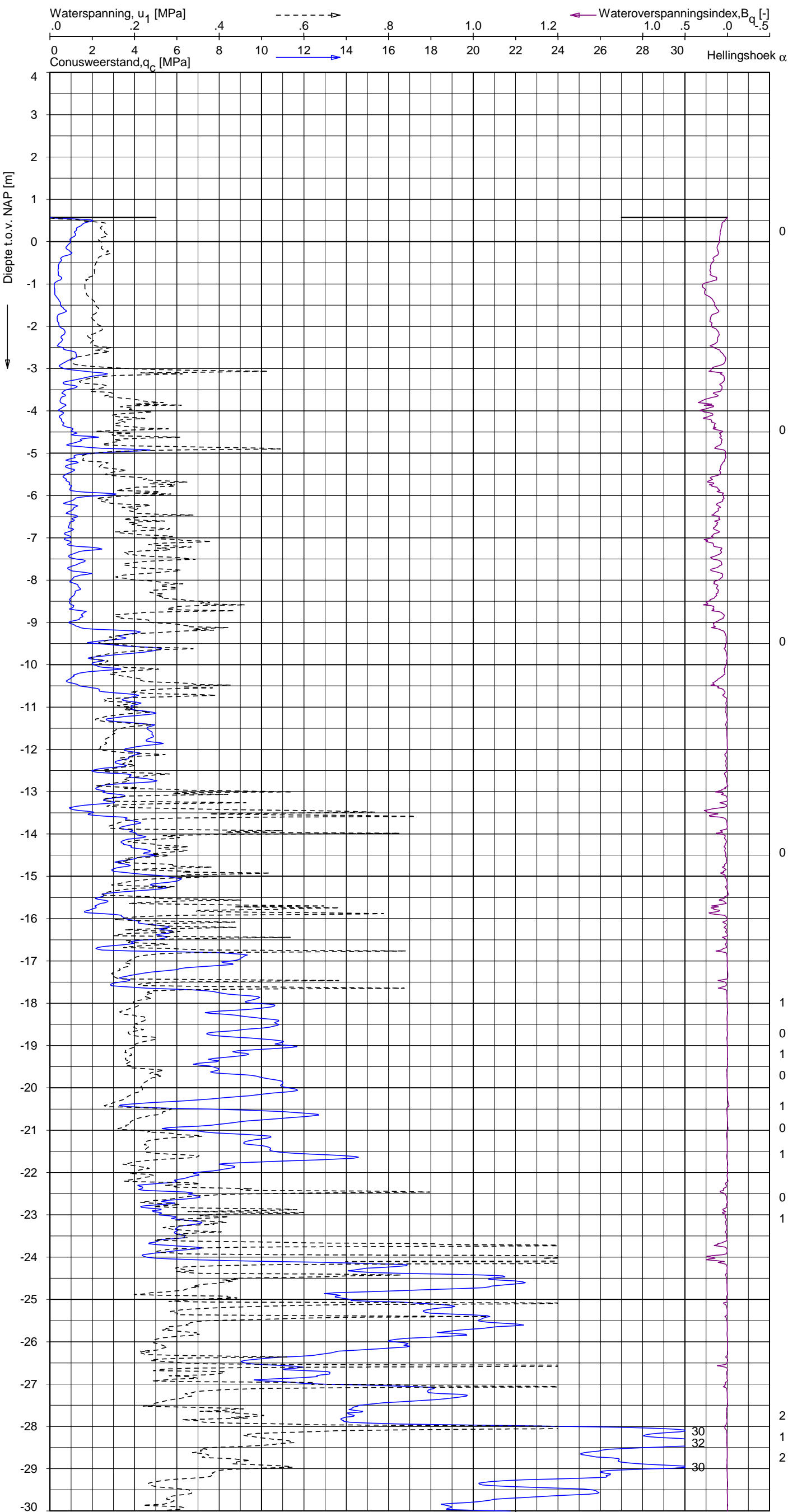
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP670-6

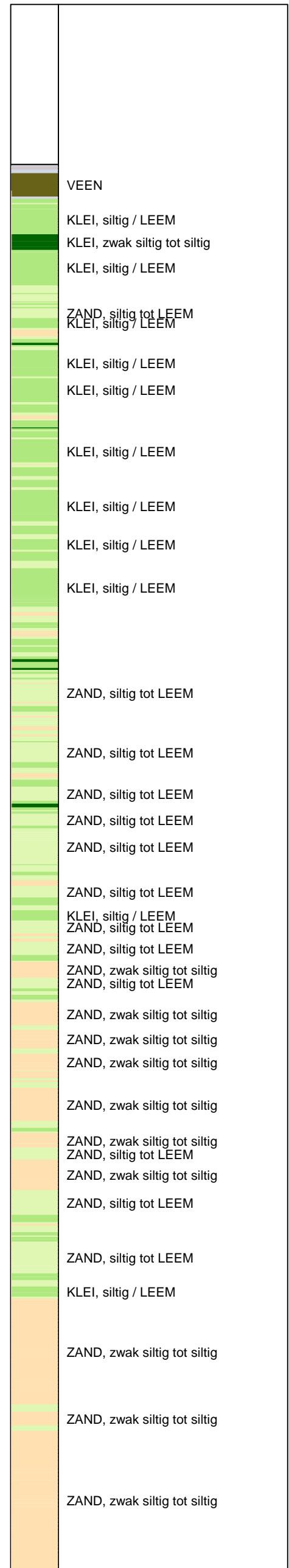
UNIPLOT 05.27.nl / QcU1Class-R3.cmd / 2015-04-29 13:30:01

6012-0102-000

DKMP670-6 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: AS d.d. 20-apr-2015 Coord.: X=227628.3m Y=588678.5m Systeem: RD
 Get.: HOFSTEDÉ d.d. 29-apr-2015 MV = NAP +0.57m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2502
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

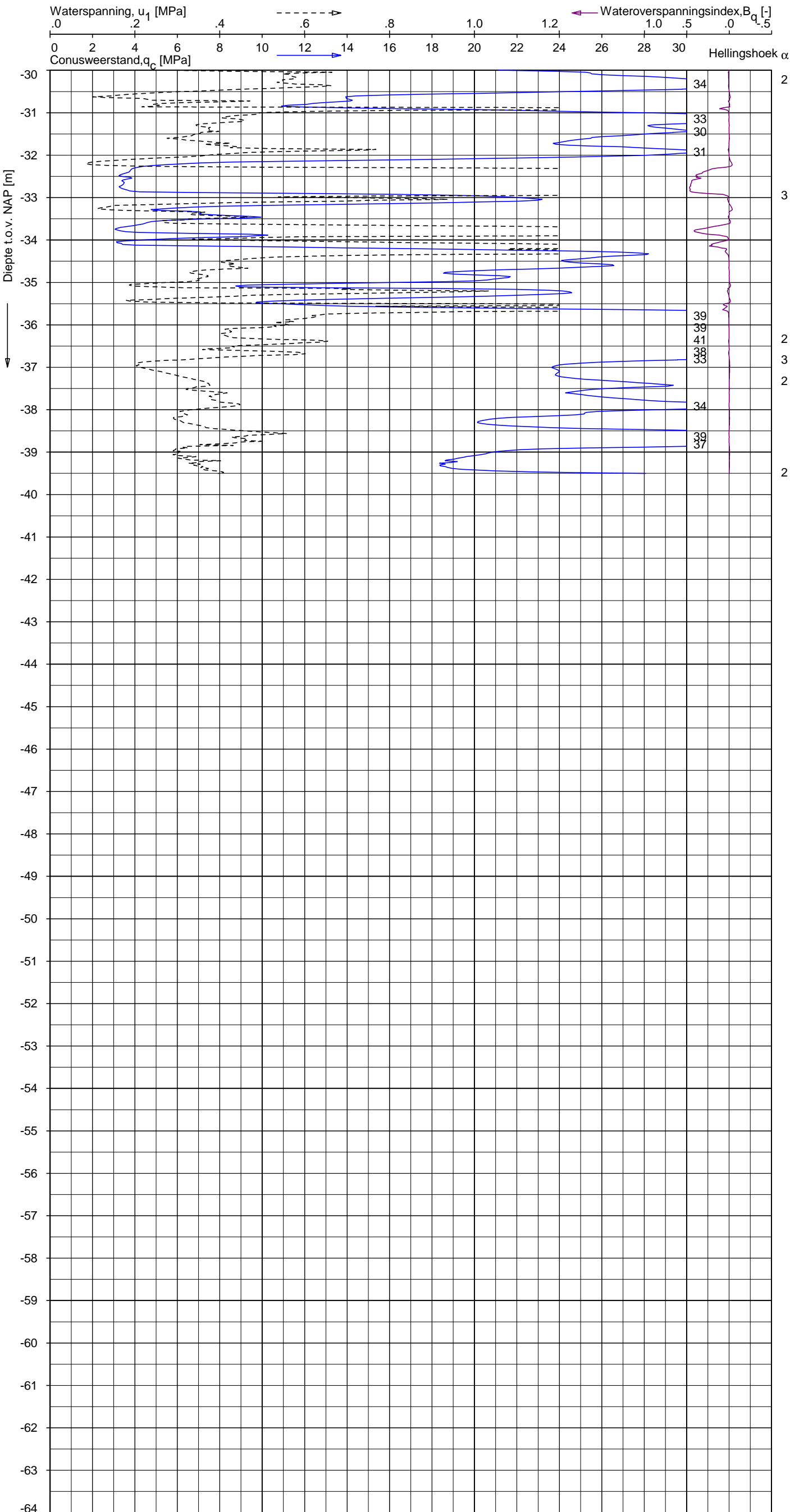
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP670-6

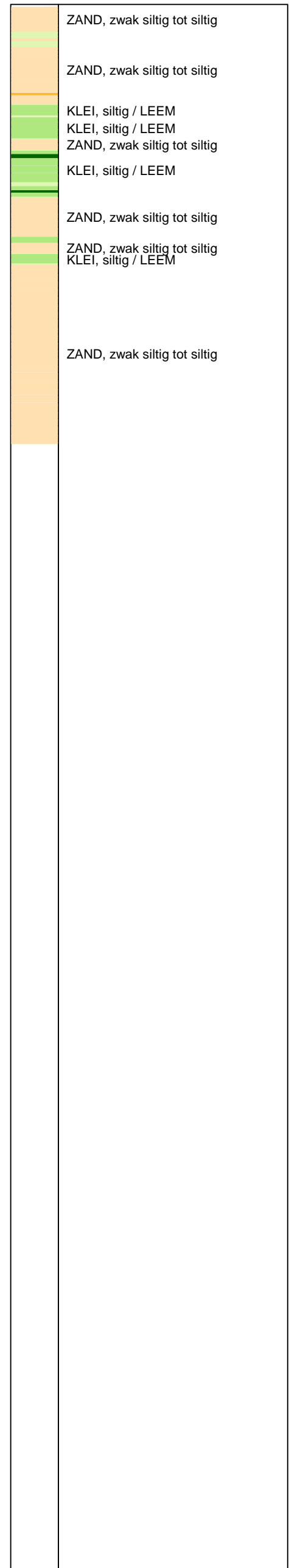
UNIPLOT 05.27.nl / QcU1Class-R3.cmd / 2015-04-29 13:30:01

6012-0102-000

DKMP670-6 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 20-apr-2015 Coord.: X=227628.3m Y= 588678.5m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDÉ d.d. 29-apr-2015 MV = NAP +0.57m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2502 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP670-6

Opdr. nr.

6012-0102-000

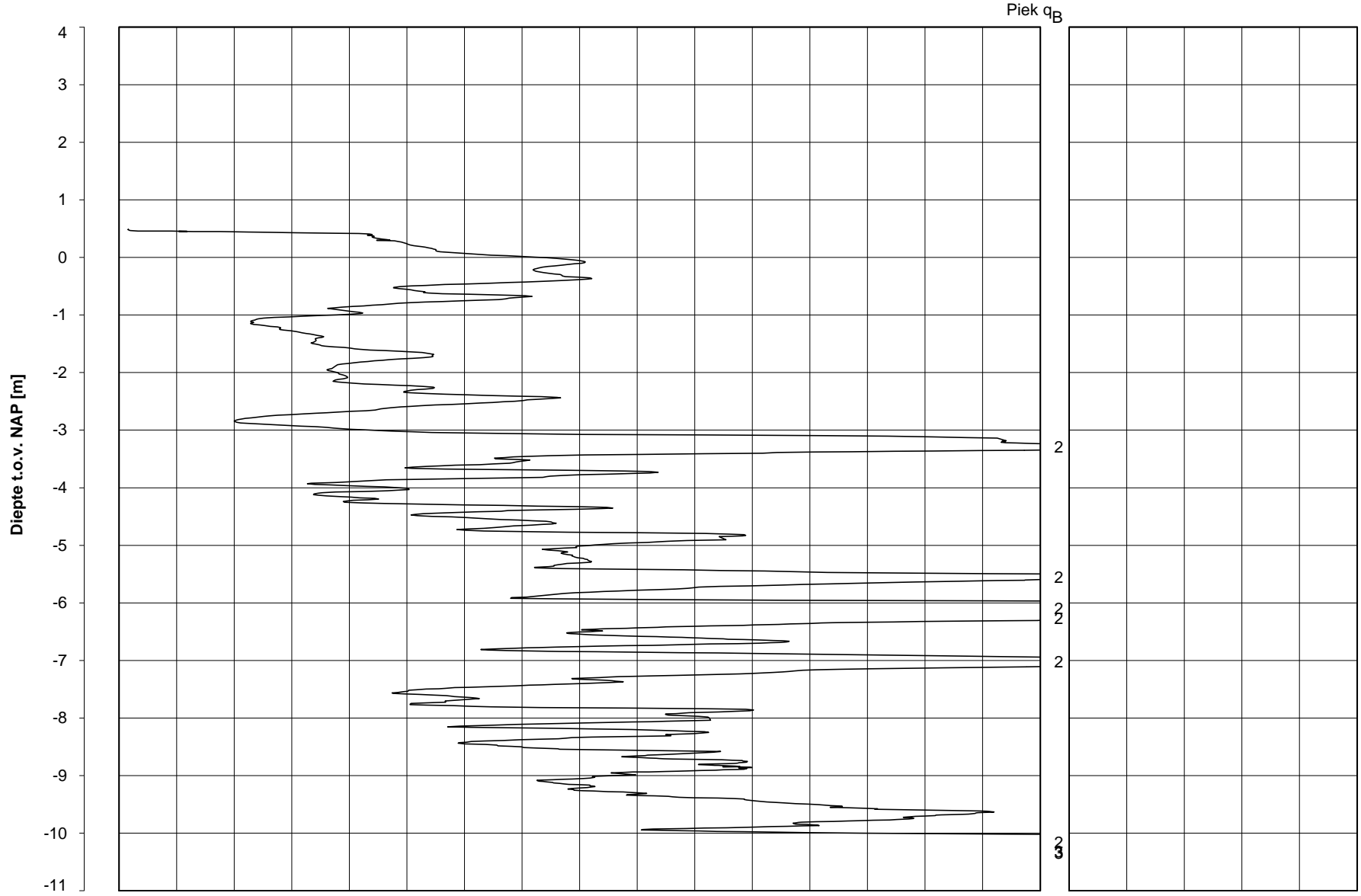
Sond. DKMB670-3

Bol Penetratie Weerstand, q_B [MPa]
.0 .1 .2 .3 .4 .5 .6 .7 .8 .9 1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6

Waterspanning, $u_{1,B}$ [MPa]
- .50 -.25 .00 .25 .50 .75

Waterspanning, $u_{2,B}$ [MPa]

Helling α [Gr]



Datum uitvoering : 01-Mar-2013
Test tov NAP [m] : +0.49
Coördinaten [m] : X = 227631.8 Y = 588704.2

Sonde Type/Nr. : B-A48F2.5CKE2HA/B
Bol Basis Opp. [mm²] : 4778

DKMB670-3

BOL SONDERING

NOORD-WEST 380

LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN

BORINGEN / PEILBUIZEN

| | |
|---|--|
| ● | mechanische boring (B) |
| ◐ | handboring (HB) |
| ○ | niet uitgevoerde boring |
| ◌ | niet uitgevoerde handboring |
| ● | boring met peilbuis |
| ● | boring met peilbuis, ondiep en diep filter |
| ● | boring met peilbuis, ondiep, middeldiep en diep filter |
| ◌ | handboring met peilbuis |
| ⊕ | hellingsmeterbuis (HMB) |
| ⌵ | gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) |
| ⊙ | boring derden |
| ⊙ | boring derden met peilbuis |

SONDERINGEN

| | |
|---|--|
| ▼ | diep-/diepzware sondering |
| ▽ | middelzware sondering |
| ▼ | diep-/diepzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
| ▽ | middelzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
| ⊙ | slagsondering |
| ▽ | niet uitgevoerde sondering |
| ⊙ | waterspanningsmeter (WSM) |
| ▽ | sondering derden |
| ▽ | sondering derden met plaatselijke kleefmeting |

Type sonderingen

| | |
|----|-----------------------|
| M | middelzware sondering |
| D | diepsondering |
| DZ | diepzware sondering |
| S | slagsondering |

Toegevoegde metingen

| | |
|----|--|
| KM | meting van de plaatselijke kleef |
| P | meting van waterspanning |
| M | meting van de magnetische veldsterkte |
| G | meting van de geleidbaarheid |
| S | meting van de schuifgolfsnelheid (seismische meting) |
| T | meting van de temperatuur |

LEGENDA / TERMINOLOGIE

grind

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

zand

| | |
|--|----------------------|
| | Zand, kleilig |
| | Zand, zwak siltig |
| | Zand, matig siltig |
| | Zand, sterk siltig |
| | Zand, uiterst siltig |

veen

| | |
|--|---------------------|
| | Veen, mineraalarm |
| | Veen, zwak kleilig |
| | Veen, sterk kleilig |
| | 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 |

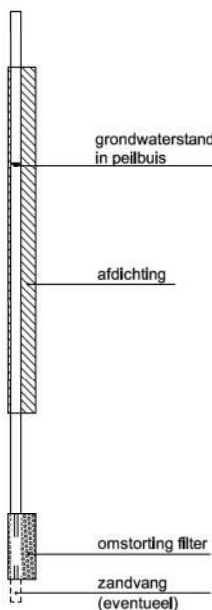
leem

| | |
|--|--------------------|
| | Leem, zwak zandig |
| | Leem, sterk zandig |

Overige toevoegingen

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

Peilbuis

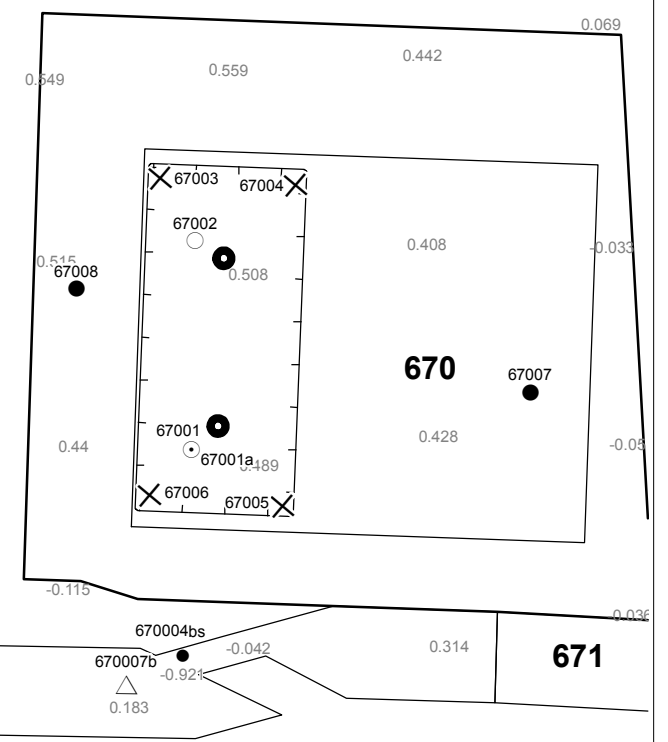
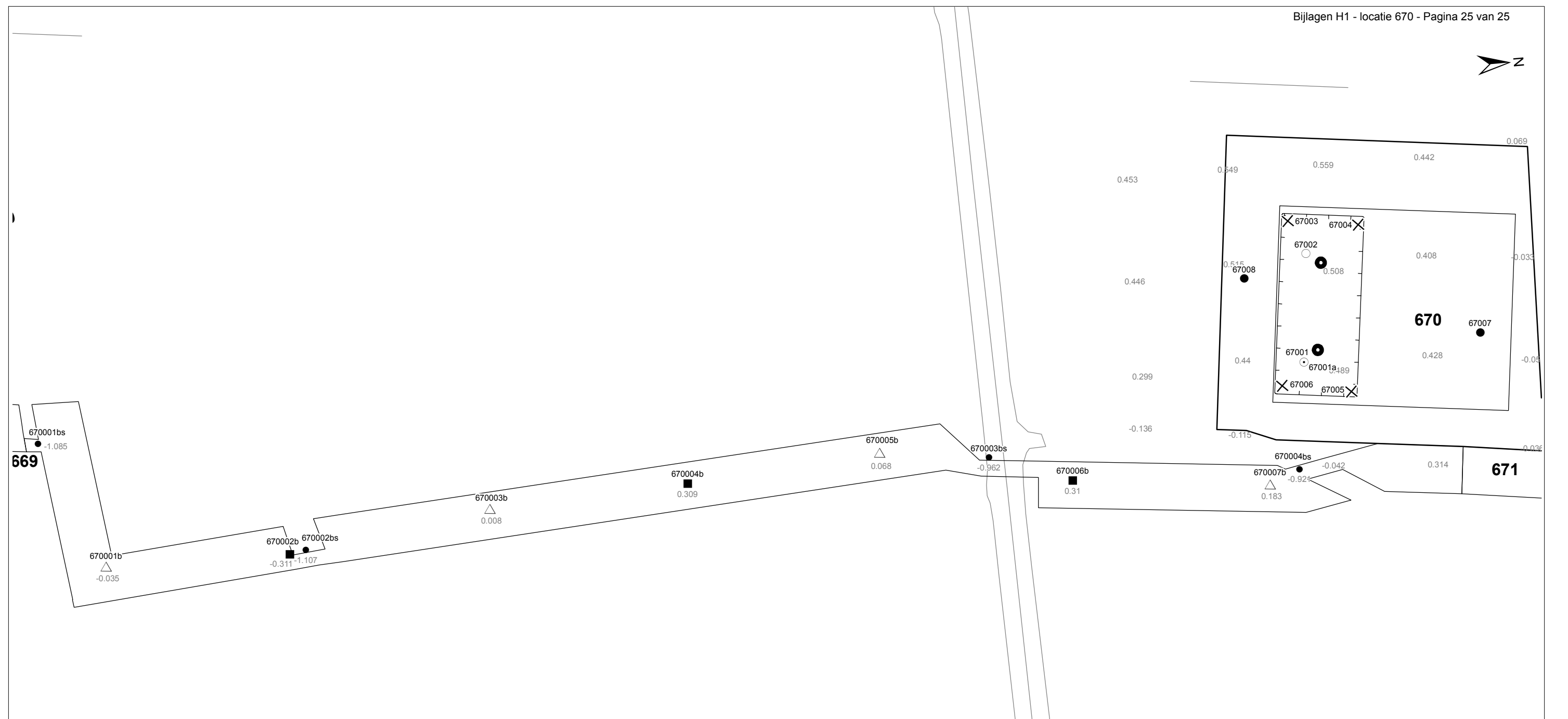


Monsters

| | |
|--|------------------|
| | geroerd monster |
| | ongeroid monster |

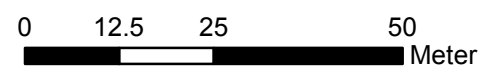
Overig

| | |
|--|-----------------------------------|
| | gemiddeld hoogste grondwaterstand |
| | grondwaterstand |
| | gemiddeld laagste grondwaterstand |
| | slib |
| | verharding / kern / asfalt |
| | puin |



Verklaring

-  Werkterrein + toegangsweg
-  Bouwput
-  Masten
-  Locatie handsondering met boring bouwwegen
-  Locatie boring bouwwegen
-  Locatie boring tot 0,50 m-mv
-  Locatie boring tot 1,20 m-mv
-  Locatie boring tot 4,00 m-mv
-  Locatie boring + peilbuis
- SL** Locatie slibmonster (Locatie)
- BS** Locatie slibmonster (Bouwweg)



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|-----------|--------------------|------------------------------------|------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| TITEL | | BOORPUNTEN KAART MAST : 670 | | Noord - West 380 kV | |
| STATUS | GETEKENED DOOR | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER TenneT | |
| | GECONTROLEERD DOOR | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WIJZIGING | GETEKENED BIJ |
| | VOOR AKKOORD | AFD. | PAR. | SCHAAL 1:1000 | DATUM 1e UITGAVE 26.05.2015 |
| VAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT A3 | NUMMER Mast nr. 670 | WIJZ. NR. 1 |

2 Cultuurtechnisch onderzoek

3 Geohydrologisch onderzoek

Verantwoording

Titel: Geohydrologisch onderzoek: project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
mastnummer: 670

Projectnummer: B.02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 21 juli 2015

Auteur(s): M.J.H. Rakhorst en M.M. Houdé

Gecontroleerd door: J.B. Helder

Paraaf gecontroleerd:



Goedgekeurd door: J. Assink



Paraaf goedgekeurd:

Contact: TenneT380kVnw@arcadis.nl

In het geohydrologisch onderzoek worden twee fases onderscheiden namelijk:

- Fase 1: Beknopte analyse van effecten
- Fase 2: Uitgebreide analyse van effecten indien onderlinge beïnvloeding daar aanleiding toe geeft

Fase 1 is in dit geohydrologisch rapport in paragraaf 3.1 t/m 3.4 uitgewerkt. Indien van toepassing is fase 2 in paragraaf 3.5 en 3.6 uitgewerkt.

INHOUDSOPGAVE

3.1. Inleiding

3.2. Veld- en laboratoriumwerkzaamheden

3.3. Algemene beschrijving tracé

3.4. Bemaling

3.5. Effecten grondwater (Fase 2: indien de effecten daar aanleiding toe geven)

3.6. Uitvoeringstechnische aspecten (Fase 2: indien de effecten daar aanleiding toe geven)

3.7 Bijlagen H3

Bijlage 3-1: Locatie inclusief onderzoekspunten

Bijlage 3-2: Overzicht veldgegevens en analyseresultaten

Bijlage 3-3: Tekening: waterinformatiekaart

3.1 *Inleiding*

Doel van het geohydrologisch onderzoek is om inzicht te geven in de geohydrologische situatie op de onderhavige mastlocatie 670. Dit voor de onderbouwing van de vergunningaanvraag in het kader van de Waterwet en het op te stellen werkplan door de aannemer.

Op basis van de geohydrologische situatie is het te verwachten waterbezwaar en de grondwater- en/of stijghoogteverlaging in de omgeving tijdens de bemaling berekend. Met deze gegevens kan de benodigde vergunning in het kader van de Waterwet aangevraagd worden.

Indien de mate waarin effecten optreden niet om nadere kwantificering vraagt, wordt enkel fase 1 in deze rapportage uitgewerkt. Indien de mate waarin effecten optreden wel om nadere kwantificering vraagt, is ook fase 2 uitgewerkt. Er wordt bij het bepalen van de effecten rekening gehouden met de mogelijke invloed van bemaling van naastgelegen masten op de verlaging. Voor een mastlocatie zijn de twee naastliggende mastlocaties maatgevend voor de verlaging en de effecten.

Dit geohydrologisch onderzoek vormt daarnaast een bron van gegevens en basis voor het door de aannemer op te stellen werkplan en uitvoeringsplan van de bemaling (bemalingsplan).

Daarnaast is aandacht besteed aan de kwalitatieve aspecten, vanuit de voorgenomen lozing van bemalingswater op oppervlaktewater.

3.2 *Veld- en laboratoriumwerkzaamheden*

3.2.1 *Veldwerkzaamheden*

Ten behoeve van het geohydrologisch onderzoek zijn ter plaatse van de toekomstige bouwput de volgende veldwerkzaamheden uitgevoerd:

- 4 sonderingen tot 40 m -mv (of maximale reactiekracht van 16 ton);
- Twee boringen tot ten minste 4,0 m -mv;
- Het plaatsen van ten minste één peilbuis ter bepaling van de freatische grondwaterstand in de deklaag;
- De stijghoogte is bij plaatsing van de peilbuis bepaald. Na een wachttijd van tenminste 1 week is een tweede meting uitgevoerd;
- Het nemen van een monster van het oppervlaktewater. Niet ter plaatse van iedere mastlocatie is een monster genomen, maar wel van elk ontvangend oppervlaktewater (zie bijlage 3-3 voor de locatie van monsternamen).

De datums waarop deze veldwerkzaamheden hebben plaatsgevonden, zijn weergegeven bij de resultaten van de veldwerkzaamheden zoals weergegeven in bijlage 3-2 en 3-3.

3.2.2 *Laboratoriumwerkzaamheden*

Het grondwater in de peilbuizen en het oppervlaktewater is bemonsterd en geanalyseerd op het standaardlozingspakket (Arseen (As), Chloride (Cl), Zuurstof (O₂), Ammonium (NH₄), Stikstof (N-Kjeldahl), Fe²⁺, Fe-totaal, BZV (biologisch zuurstofverbruik), CZV (chemisch zuurstofverbruik), Sulfaat (totaal), Fosfaat (totaal), zuurgraad (pH), geleidingsvermogen (EGV), droogrest onopgeloste bestanddelen (zs)).

De resultaten van de veld- en laboratoriumwerkzaamheden zijn opgenomen in bijlage 3-2. De resultaten zijn tevens beknopt weergegeven in de als bijlage 3-3 opgenomen tekening.

3.3 *Algemene beschrijving tracé*

3.3.1 *Maaiveld*

De hoogtemetingen gedaan tijdens de veldwerkzaamheden zijn in bijlage 3-2 opgenomen. Hieruit leiden wij een gemiddelde maaiveldhoogte ter plaatse van de locatie af van 0,43 m NAP.

3.3.2 Bodemopbouw

In onderstaande paragrafen is de ondiepe bodemopbouw en geohydrologische opbouw beschreven.

3.3.2.1 Ondiepe bodemopbouw

Op basis van boringen uitgevoerd tijdens de veldwerkzaamheden bestaat de deklaag vanaf maaiveld (0,43 m NAP) tot maximale boordiepte uit klei en zand (kleilaag aanwezig van 0,43 tot -2 en van -3 tot -4,5 daartussen zand).

3.3.2.2 Geohydrologische opbouw

De regionale bodemopbouw is weergegeven in onderstaande tabel 3.1. De gegevens uit deze tabel zijn ontleend aan www.DINOloket.nl aangevuld met de lokale locatiespecifieke gegevens zoals naar voren komt uit de sonderingen uitgevoerd in het kader van het geotechnische onderzoek (zie hoofdstuk 4) en de handboringen voor het cultuurtechnisch onderzoek (zie hoofdstuk 2). In onderstaande tabel zijn ook de geohydrologische formaties en de op basis van DINOloket en ervaring geïnterpreteerde parameters weergegeven (weerstanden en doorlatendheden).

Daarnaast is bij de handboringen per laag de waterdoorlatendheid (k-waarde) geschat voor het berekenen van de uit te voeren bemalingen (zie bijlage 1-1).

Tabel 3.1: Geohydrologische opbouw

| Globale diepte (m NAP) | Samenstelling | Geohydrologische eenheid | Formatie | Doorlatendheid/weerstand |
|------------------------|---------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| 0,43 tot -18 | Klei, zand | deklaag | Formatie van Naaldwijk | 922 dagen |
| -18 tot -39,5 | klei en zand | Watervoerende laag | Peelo Formatie | 0,1 tot 5 m/d |

3.3.3 Watersysteem

In onderstaande paragrafen zijn de gegevens van het oppervlaktewater en grondwater beschreven.

3.3.3.1 Oppervlaktewaterpeilen

Het peil van het oppervlaktewater bedraagt circa -0,96 m NAP. Dit is gebaseerd op het AHN2 (Algemeen Hoogtebestand Nederland 2) en de veldmetingen van het slootprofiel.

3.3.3.2 Freatisch grondwater

De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) geven de grondwaterstandsfluctuatiezone aan. Deze kunnen in het veld terug te vinden zijn als hydromorfe profielkenmerken. Op basis van de hydromorfe profielkenmerken in boringen op de locatie is een gemiddelde GHG af te leiden van 0,57 m -mv en de GLG op 1,64 m -mv. Bij een maaiveldniveau van 0,43 m NAP komt dit overeen met een GHG van -0,14 m NAP en een GLG van -1,21 m NAP.

De in peilbuis 67001-1 met filterdiepte 2,00 tot 3,00 m -mv tijdens de veldwerkzaamheden opgenomen freatische stijghoogte is weergegeven in onderstaande tabel. De waarden ten opzichte van maaiveld zijn met de maaiveldhoogte van 0,49 m NAP bij de peilbuis (in het rapport afgerond op twee decimalen) vertaald naar een waarde ten opzichte van NAP.

Tabel 3.2: Ondiepe stijghoogte peilbuis 67001-1

| Datum | Stijghoogte [m -mv] | Stijghoogte [m NAP] |
|------------|---------------------|---------------------|
| 04/24/2015 | 1,20 | -0,71 |
| 05/01/2015 | Niet gemeten | Niet gemeten |

Stijghoogten diep grondwater

Op grond van de verschillen tussen de freatische grondwaterstanden zoals afgeleid uit de hydromorfe kenmerken en gegevens van stijghoogten in het watervoerend pakket concluderen wij dat er geen duidelijk verschil is in stijghoogte. Er is daarmee geen sprake van een duidelijke infiltratie- of kwelsituatie.

De in peilbuis 67001a-1 met filterdiepte 5,00 tot 6,00 m -mv tijdens de veldwerkzaamheden opgenomen stijghoogte van het watervoerend pakket is weergegeven in onderstaande tabel. De waarden ten opzichte van maaiveld zijn met de maaiveldhoogte ter plaatse van de peilbuis [0,49 m NAP] vertaald naar een waarde ten opzichte van NAP.

Tabel 3.3: Diepe stijghoogte peilbuis 67001a-1

| Datum | Stijghoogte [m -mv] | Stijghoogte [m NAP] |
|------------|---------------------|---------------------|
| 04/24/2015 | 1,20 | -0,71 |
| 05/01/2015 | 1,21 | -0,72 |

3.3.3.3 Grond- en oppervlaktewaterkwaliteit

Het waterbeheer voor zowel de kwaliteit van grond- als oppervlaktewater valt onder verantwoordelijkheid van waterschap Noorderzijlvest. Of gehalten in het grondwater te hoog zijn en maatregelen nodig zijn voordat geloosd kan worden, dient in overleg met het waterschap te worden afgestemd.

De effecten op de waterkwaliteit kenmerken zich in het algemeen door verzilting, vermesting, zuurstofhuishouding, giftigheid, verkleuring, vertroebeling en bodemvorming. De parameters die hier invloed op hebben, zijn bepaald door een bemonstering en analyse van het grondwater in de peilbuizen en van het oppervlaktewater. De resultaten hiervan staan in tabel 3.4 weergegeven. Van het ondiepe grondwater zijn geen kwaliteitsgegevens beschikbaar.

Voor het lozen van grondwater is het Besluit lozing buiten inrichting van toepassing (16 maart 2011, artikel 3.2). Lozing in oppervlaktewater is toegestaan indien het gehalte onopgeloste stoffen ten hoogste 50 mg/l bedraagt en als gevolg van de lozing geen visuele verontreiniging optreedt. Dit laatste hangt over het algemeen samen met de aanwezigheid van ijzer en het zuurstofgehalte.

Ter plaatse van de lozingspunten zijn het oppervlaktewater en de waterbodem geanalyseerd. Dit is gedaan om de kwaliteit van het oppervlaktewater inzichtelijk te maken en de mate van visuele verontreiniging als gevolg van opwerveling van de waterbodem te kunnen inschatten.

In tabel 3.4 is tevens de norm voor onopgeloste bestanddelen in oppervlaktewater opgenomen. De tabel is aangevuld met indicatieve lozingsnormen voor de parameters die vanuit de zorgplicht relevant zijn voor de waterkwaliteit. Deze normen zijn echter indicatief en gebaseerd op Commissie Integraal Waterbeheer (Kleine en kortdurende lozingen Wvo, juni 2001).

Tabel 3.4: Grond- en oppervlaktewaterkwaliteit en indicatieve lozingsnormen

| Parameter | Eenheid | Meetwaarde grondwater ondiep (67001-1-1) | Meetwaarde grondwater diep (67001a-1-1) | Meetwaarde oppervlaktewater (67001ow-1-2) | Indicatieve norm |
|------------------------------------|----------------------|--|---|---|------------------|
| Filterdiepte | m -mv | 2,00 tot 3,00 | 5,00 tot 6,00 | n.v.t. | n.v.t. |
| Droogrest onopgeloste bestanddelen | mg/l | n.b.* | 1500,00 | 39,00 | < 50,00 |
| Zuurstof [O] | mg O ₂ /l | n.b.* | 1,10 | 10,40 | > 5,00 |
| IJzer [Fe] | mg/l | n.b.* | 5,50 | 1,60 | < 5,00 |
| Ammonium (als N) | mg N/l | n.b.* | 1,60 | 0,05 | < 20,00 |
| Arseen [As] | µg/l | n.b.* | 5,40 | 7,80 | < 30,00 |
| Chloride [Cl] | mg/l | n.b.* | 20,00 | 75,00 | < 200,00 |
| Fosfor [P] | mg/l | n.b.* | 1,30 | 0,32 | < 1,00 |
| Stikstof (N; volgens Kjeldahl) | mg/l | n.b.* | 2,10 | 2,10 | < 20,00 |
| Sulfaat (opgelost, als S) | mg S/L | n.b.* | 13,00 | 14,0 | < 100,00 |

*n.b. = niet beschikbaar.

De gehalten, waargenomen in peilbuis 67001a-1 met filterdiepte 5,00 tot 6,00 m -mv rond de diepte van de grondwateronttrekking, zijn representatief voor de lozing van de grondwateronttrekking.

Uit bovenstaande tabel kan geconstateerd worden dat bij de lozing van het grondwater de volgende indicatieve lozingsnormen overschreden worden: droogrest onopgeloste bestanddelen (hierna zwevende stof genoemd), zuurstof, ijzer en fosfor.

De indicatieve lozingsnorm voor zuurstof wordt overschreden en de concentratie in het ontvangende oppervlaktewater is hoger dan die in het te lozen water. De verwachting is dat er door de lozing een verslechtering in waterkwaliteit in het ontvangende oppervlaktewater optreedt.

Het te lozen grondwater heeft voor zwevende stof, ijzer en fosfor een hogere waarde ten opzichte van de indicatieve lozingsnormen en ten opzichte van het ontvangende oppervlaktewater.

Maatregelen die genomen kunnen worden om de concentratie van deze stoffen te verlagen (of verhogen bij zuurstof) zijn de volgende: door middel van beluchting en vervolgens filtreren of bezinken wordt de concentratie ijzer verlaagd, de concentratie zuurstof kan door middel van beluchten worden verhoogd, de concentratie zwevende stoffen (droogrest onopgeloste bestanddelen) kan verlaagd worden door middel van een filter.

Maatregelen tegen verslechtering van de waterkwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater (vanwege te hoge concentratie fosfor) worden met het waterschap besproken.

3.4 Bemaling

3.4.1 Aanlegmethode bi-pole mast

De afmeting van de bouwput bedraagt 20x40 m. De benodigde ontgravingsdiepte bedraagt 3,00 m – mv. Voor de aanleg van de mastvoet wordt met een maximale aanlegperiode en bemalingsduur van 4 weken gerekend.

3.4.2 Berekening

Bij de berekening van het waterbezwaar is rekening gehouden met de volgende uitgangs- en aandachtspunten.

3.4.2.1 Uitgangspunten

- De berekeningen zijn uitgevoerd ten opzichte van de stijghoogte in het watervoerend pakket om geen onderschatting te maken van het waterbezwaar (worstcase-scenario);
- Bij de bemaling is uitgegaan van een ontwateringsdiepte van 0,5 m beneden de putbodem;
- De onttrekkingshoeveelheden en bijbehorende verlagingen zijn berekend uitgaande van een instationair onttrekkingsdebiet. Bij een gespannen pakket is uitgegaan van een stationair onttrekkingsdebiet aangezien binnen de aangehouden bemalingsduur het maximale invloedgebiedsgebied wordt bereikt;
- Voor analytische berekeningsmethoden is een oneindig uitgestrekt homogeen pakket verondersteld. Bij een gespannen pakket is uitgegaan van een stationair onttrekkingsdebiet aangezien binnen de aangehouden bemalingsduur het maximale invloedgebiedsgebied wordt bereikt;
- In de onttrekkingshoeveelheden is geen rekening gehouden met een eventuele toename in debiet als gevolg van de nabije ligging van oppervlaktewater;
- In de berekeningen wordt rekening gehouden met de effectieve dikte van de watervoerende laag (onvolkomenheid van filters volgens Forcheimer);
- De lozing van het onttrokken grondwater kan plaatsvinden op nabij gelegen oppervlaktewater, waar ook het monster uit oppervlaktewater is genomen (zie bijlage 3-3);
- Per mastlocatie wordt met een maximale bemalingsduur van 4 weken gerekend.

3.4.2.2 Debiet en waterbezwaar

Bij de bemalingen kan sprake zijn van een freatische, een deels semi-gespannen en deels gespannen situatie van het grondwater. De formule van Theis kan worden gebruikt bij instationaire

bemaling voor deze drie situaties. Omdat deze allemaal voorkomen op dit tracé is de formule van Theis toepasbaar. Hiervoor dient wel de parameter meewerkend porievolume of specifieke berging per situatie aangepast te worden. Op de delen van het tracé waar een gespannen situatie van het grondwater aanwezig is, passen wij de formule van De Glee toe.

Theis

Voor de berekening van debieten en verlaging van de stijghoogte in freatische, een deels semi-gespannen situatie van het grondwater is gebruik gemaakt van een afgeleide van de formule van Theis (1935).

$$Q_{Theis} = \frac{s_r \cdot 4 \cdot \pi \cdot kD}{W(u)}$$

met S_r = gewenste verlaging ter hoogte van de bouwput (m)
 kD = transmissiviteit (m²/d)
 $W(u)$ = Theis Well functie (-)

Waarin u :

$$u = \frac{r^2 S}{4 \cdot kD \cdot t} \quad (-)$$

met r = straal bouwput (m)
 S = bergingscoëfficiënt (-)
 t = tijd (d)

$W(u)$: Theis well functie, die benaderd kan worden door:

$$W(u) = -0,5772 - \ln u + u - \frac{u^2}{2.2!} + \frac{u^3}{3.3!} - \frac{u^4}{4.4!} + \dots$$

De Glee

Op de delen van het tracé waar een gespannen situatie van het grondwater aanwezig is, passen wij de formule van De Glee toe.

Spanningsbemaling

De formule van De Glee kan worden gebruikt voor stationaire berekeningen in semi-gespannen aquifers. In dat geval is sprake van nalevering vanuit de aquitard of bovenliggende aquifer. De volgende randvoorwaarden:

- Aquifer is semi-gespannen;
- Aquifer en aquitard zijn oneindig uitgestrekte pakketten;
- Homogeen, isotroop en uniforme dikte van de aquifer;
- Uitgangssituatie: horizontale grondwaterspiegel;
- Constante onttrekkingshoeveelheid en stroming naar de put is stationair;
- Volkomen bron;
- Verticale stroming in aquitard;
- Verwaarloosbare verlaging in boven- (en onder-)gelegen aquifer;
- $\lambda > 3D$.

Maatgevend voor de mate van nalevering van grondwater uit een boven- (en onder)liggend pakket is de weerstand van de aquitard (deklaag) en de hoeveelheid te onttrekken water.

Formule van De Glee:

$$Q_{DeGlee} = \frac{(s \cdot 2 \cdot \pi \cdot kD)}{K_0(r/\lambda)}$$

met s = gewenste verlaging ter hoogte van de bouwput
 $K_0 (r/\lambda)$ = Besselfunctie
 r = straal van de bouwput
 λ = spreidingslengte = $\sqrt{k * D * c}$
 k = doorlatendheid
 D = dikte aquifer
 c = weerstand aquitard

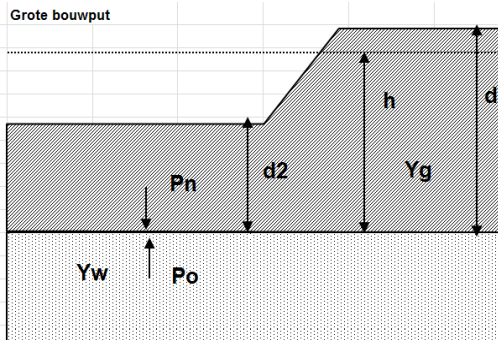
3.4.2.3 Opbarstgevaar

Indien zich onder de bouwputbodembodem een slecht doorlatende laag bevindt, bestaat er een risico dat de bouwputbodembodem, als gevolg van de waterdruk aan de onderzijde van deze laag, zal opbarsten. Het gevaar voor opbarsten wordt bepaald door de verhouding tussen de opwaartse en neerwaartse krachten, in formule:

$$V_f = P_n/P_o = d_2 * Y_g / h * Y_w$$

Waarin:

V_f veiligheidsfactor, verhouding tussen neer- en opwaartse druk (1,2);
 P_n neerwaartse druk door bovenliggende grondlagen (kN/m²);
 P_o opwaartse druk (waterspanning) (kN/m²);
 d_2 dikte van de slecht doorlatende grondlagen onder de bouwputbodembodem (m);
 Y_g gemiddeld volumegewicht van de grond inclusief poriewater (kN/m³);
 Y_w gemiddeld volumegewicht van poriewater (kN/m³);
 h stijghoogte van het grondwater in de onderliggende watervoerende laag t.o.v. de onderzijde van de slecht doorlatende laag.



Tabel 3.5: Uitgangspunten en uitkomsten van de opbarstberekening.

| | uitgangspunten | | | Yw | aandeel bodem | | | Yg | evenwichtsberekening | | | |
|------|----------------|-------|-------|------|---------------|-----------|-----------|-------|----------------------|---------|---------|---------------------------|
| | d2 [m] | d [m] | h [m] | | veen [10] | klei [14] | zand [18] | | Pn [kN] | Po [kN] | Yf <1,2 | verlaging stijghoogte [m] |
| mast | 15,43 | 18,43 | 18,13 | 9,80 | 0,00 | 0,80 | 0,20 | 14,80 | 228,36 | 177,67 | Nee | 0,0 |

Voor de opbarstberekening is gebruik gemaakt van de hoogste waarde van de gemeten grondwaterstanden (freatisch) en stijghoogtes (watervoerend pakket).

Uit bovenstaande tabel volgt of er een veiligheidsfactor (Y_f) is, die al dan niet groter is dan 1,2. Aangezien hier "Nee" aangegeven is, is geen verlaging van de stijghoogte door spanningsbemaling benodigd om opbarsting van de bouwput te voorkomen,

3.4.2.4 Bandbreedteanalyse

Voor de bandbreedteanalyse is een tweetal parameters die we beschouwen:

- Bodemopbouw;
- Stijghoogten.

De gegevens van het te bemalen werk zoals bemalingsduur en afmetingen nemen wij niet mee omdat deze als uitgangspunt gezien moeten worden.

Het onttrekkingsdebiet en waterbezwaar worden voornamelijk bepaald door de doorlatendheid van de aanwezige zandlaag onder de deklaag. Op basis van de boorbeschrijvingen en ervaring hebben we een kD waarde van 21,50 m²/dag en een dikte van 21,50 m aangehouden. De doorlatendheid zou kunnen variëren tussen 0,01 m/dag en 1,00 m/dag. Bij de berekening van het debiet en waterbezwaar wordt rekening gehouden met deze spreiding.

Uitgangspunt is het worst-case scenario, daarom zijn het uiteindelijke debiet en waterbezwaar met de maximale doorlatendheid opgenomen in het rapport.

3.4.2.5 Debiet en waterbezwaar

Deklaag

Voor de bemaling van de deklaag met een verlaging ten opzichte van de GHG van 2,93 m is het totaal benodigd debiet berekend op 30,05 m³/uur. Bij een verlaging ten opzichte van de GLG van 1,86 is het totaal benodigde debiet berekend op 19,05 m³/uur.

Er is geen spanningsbemaling in het watervoerend pakket nodig.

Het totale debiet van de bemaling bedraagt bij GHG 30,05 m³/uur en bij GLG 19,05 m³/uur.

Waterbezwaar

De bemalingsduur bedraagt vier weken. Het totaal verwachte waterbezwaar in de bemalingsperiode van 4 weken bedraagt circa 20.200 m³ bij GHG en 12.810 m³ bij GLG. Het waterbezwaar overschrijdt de vergunningsplichtige hoeveelheid niet.

Een aantal zaken kan leiden tot een hoger waterbezwaar dan hier berekend is. Er kan neerslag vallen. Daarnaast moet rekening gehouden worden met het leegpompen van de bouwkuip en mogelijk leegpompen van nabijgelegen oppervlaktewater. Ook kunnen mogelijke onvoorziene situaties tot extra waterbezwaar leiden. Deze zijn niet meegenomen in de berekening van het waterbezwaar.

3.4.3 Bemalingswijze

Bij de bemalingswijze dient rekening gehouden te worden met de heterogeniteit in bodemopbouw. Het goed ontwateren van de verschillende lagen in de bodem kan door het toepassen van verticale onttrekkingfilters met lange perforatie en, al dan niet haalbuizen.

3.4.4 Verlaging grondwaterstand en invloedsgebied

3.4.4.1 Invloedgebied freatisch pakket

In afbeelding 3.1 is de ligging van de mastlocatie en het maximale invloedsgebied weergegeven op een topografische ondergrond.

Het maximale invloedsgebied in de deklaag bedraagt 130 m, onder de slecht doorlatende laag in de watervoerende laag 0 m. Dit maximale invloedsgebied is weergegeven op kaart om een eventuele afweging te maken over het al dan niet acceptabel zijn van deze effecten.

3.4.4.2 Invloedsgebied watervoerend pakket

Tabel 3.6: Invloedsgebieden bij GHG

| verlaging | afstand [m] | |
|-----------|------------------|---------------------|
| | freatisch pakket | watervoerend pakket |
| 0,05 m | 130 | 0,00 |
| 0,10 m | 115 | 0,00 |

| | afstand [m] | |
|-----------|------------------|---------------------|
| verlaging | freatisch pakket | watervoerend pakket |
| 0,20 m | 95 | 0,00 |
| 0,50 m | 70 | 0,00 |
| 1,00 m | 55 | 0,00 |

3.4.5 Beknopte analyse mogelijke effecten

Binnen het maximale invloedsgebied zijn de volgende objecten aanwezig: bestaande vakwerkmast (afstand 30 m, verlaging > 1 m) en landbouw met watergangen (zie afbeelding 3.1).

Bestaande vakwerkmast

De bodemopbouw en grondwaterverlagingen ter plekke van de bestaande vakwerkmast geven aan dat wel kans op zettingen kan optreden. Deze eventuele zettingen leiden niet tot schade aan de fundering van de mast. Daarom zijn geen verdere maatregelen benodigd voorafgaand aan en/of tijdens de constructiewerkzaamheden.

De bodemopbouw en grondwaterverlagingen ter plekke van de bestaande vakwerkmast geven aan dat geen risico op zettingen aanwezig is.

Landbouwmet watergangen

Als gevolg van de verlaging van de grondwaterstand is niet uit te sluiten dat droogteschade optreedt aan de vegetatie van landbouwgebieden. Voorafgaand aan de werkzaamheden moet worden afgestemd met de beheerder en eigenaar.

Grondwaterbeschermingsgebieden

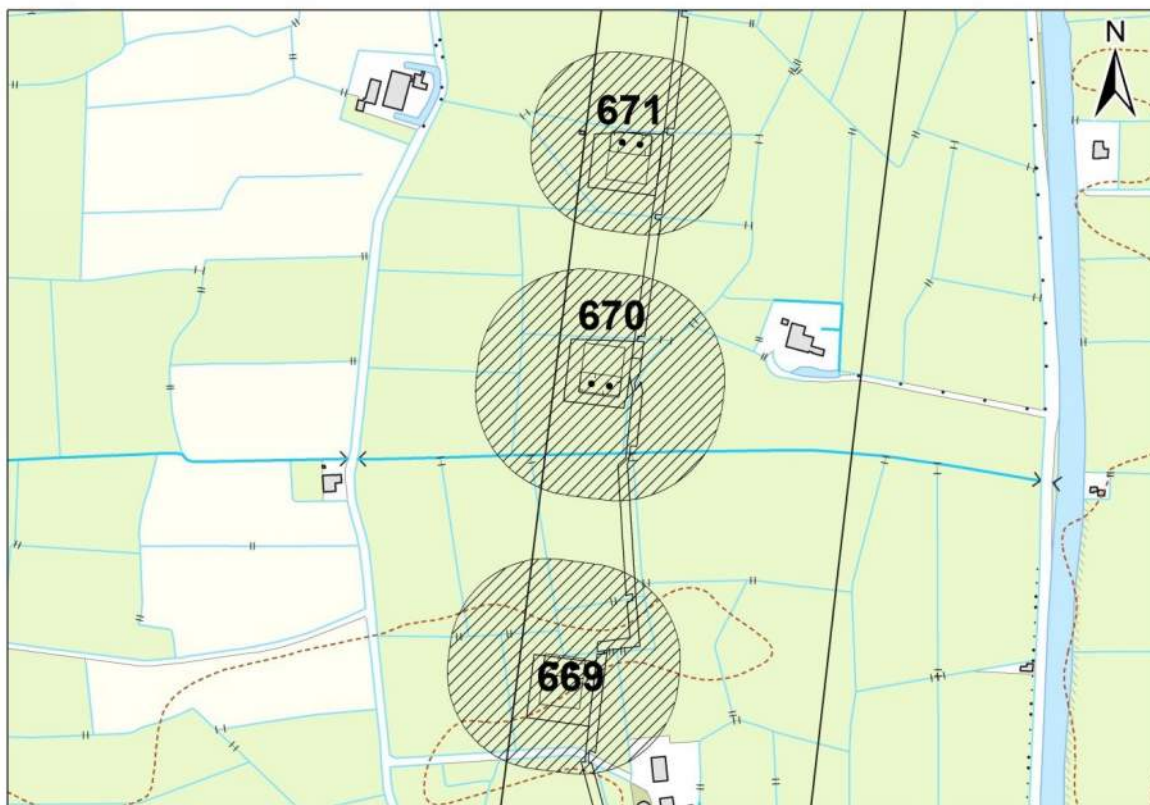
De locatie is niet gelegen in een waterwingebied of boringsvrije zone en dus ook niet binnen een grondwaterbeschermingsgebied.

Grondwateronttrekkingen

Grondwateronttrekkingen van derden zijn op basis van het landelijk grondwaterregister en gegevens van de provincie niet aanwezig. Er is geen informatie beschikbaar over onttrekkingen die niet bij de provincie zijn geregistreerd.

Mogelijke maatregelen om het invloedsgebied te verkleinen zijn:

- Verhogen van de mastvoet;
- Toepassen van retourbemaling, in het geval van spanningsbemaling;
- Toepassen van onttrekkingsbepurende maatregelen zoals waterdichte (beton)vloeren of biologische afbreekbare waterremmende injectievloeistof;
- Verkorten van de bemalingsduur.

Afbeelding 3.1: Ligging mastlocatie en invloedsgebied op topografische ondergrond (Bron: top10NL-Kadaster)

3.5 *Effecten grondwater*

Op basis van de aanwezige bodemopbouw is het berekende invloedsgebied op locatie 670 representatief voor de nabij gelegen mastlocaties. Aanleiding voor een uitgebreide analyse van effecten is daarom niet aanwezig. De thema's in onderstaande paragrafen 3.5 en 3.6 worden daarom niet verder uitgewerkt.

- 3.5.1 Zettingen
- 3.5.2 Droogteschade landbouw
- 3.5.3 Droogteschade natuur
- 3.5.4 Verontreinigingen
- 3.5.5 Archeologie
- 3.5.6 Grondwateronttrekkingen derden

3.6 *Uitvoeringstechnische aspecten*

- 3.6.1 Technische principes bemaling
- 3.6.2 Voorschriften, vergunningen en heffingen
- 3.6.3 Monitoring

3.7 *Samenvatting*

In tabel 3.7 is een samenvatting weergegeven van het verwachte waterbezwaar, de geadviseerde bemalingswijze en aandachtspunten.

Tabel 3.7: Samenvatting bemaling

| thema | resultaat |
|--|--|
| lozing | Aandachtspunten zwevende stof, zuurstof, ijzer en fosfor |
| spanningsbemaling noodzakelijk | Nee |
| debiet freatisch pakket | 30,05 m ³ /uur |
| debiet watervoerend pakket/spanningsbemaling | 0,00 m ³ /uur voor GHG |
| debiet totaal | 30,05 m ³ /uur voor GHG |
| bemalingsduur | 4 weken |
| totaal waterbezwaar | 20.200 m ³ |
| Invloedgebied deklaag | 130 m |
| Invloedgebied watervoerend pakket | 0,00 m |
| Bemalingswijze | verticale bemaling van deklaag |
| Potentieel effect | Mogelijk droogteschade |

3.8 Bijlagen H3

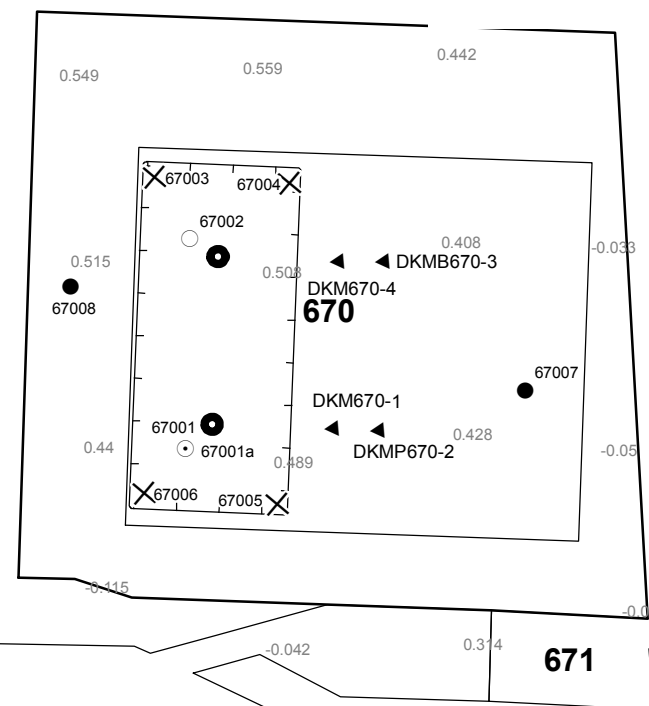
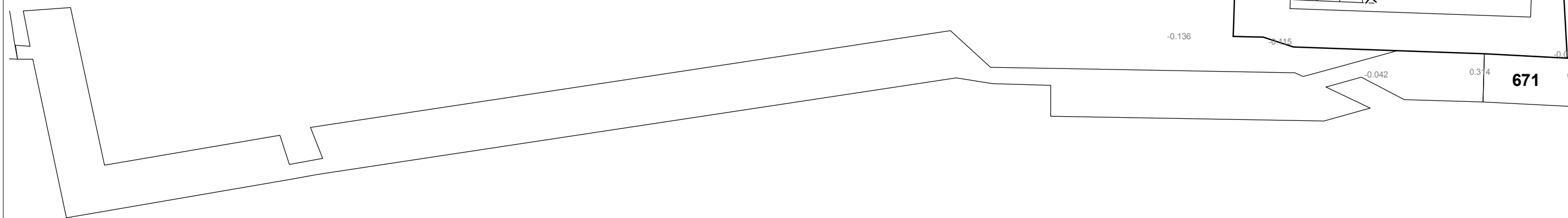
Bijlage 3-1: Locatie inclusief onderzoekspunten

Bijlage 3-2: Overzicht veldgegevens en analysesresultaten

Bijlage 3-3: Tekening: waterinformatiekaart



569



Verklaring

Werkterrein + bouwweg

Bouwput

Masten

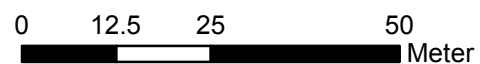
Locatie sondering incl. nummer

Locatie boring tot 0,50 m-mv

Locatie boring tot 1,20 m-mv

Locatie boring tot 4,00 m-mv

Locatie boring + peilbuis



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|----------------------------|--------------------|-------------|------------|------------------------|------------------|
| TITEL | | | | | |
| GEOHYDROLOGIE KAART MAST : | | | 670 | | |
| Noord - West 380 kV | | | | | |
| STATUS | GETEKEND DOOR | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER | |
| | D. Dobri | | | TenneT | |
| | GECONTROLEERD DOOR | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WIJZIGING | GETEKEND BIJ |
| | E. Aldershof | | | | ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD | AFD. | PAR. | SCHAAL | DATUM 1e UITGAVE |
| | J. Assink | | | 1:1000 | 25.05.2015 |
| | | | | DATUM WIJZIGING | |
| VAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT | NUMMER | WIJZ. NR. |
| | | | A3 | Mast nr. 670 | 1 |

Bijlage 3-2 overzicht veldgegevens mast 670
Van het ondiepe grondwater zijn geen analysegegevens beschikbaar

Tabel 3.8: Veldmetingen peilbuis 67001a-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------|---------------|---------|
| Datum monstername | 01/05/2015 | |
| Filterdiepte | 5,00 tot 6,00 | m-mv |
| Zuurgraad | 7,89 | |
| Geleidbaarheid stabiel | 1110 | µS/cm |
| Grondwaterstand | 1,21 | cm-mv |
| Temperatuur | 10,8 | °C |

Tabel 3.9: Analyse grondwater peilbuis 67001a-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------------------|---------------|-----------|
| Filterdiepte | 5,00 tot 6,00 | m-mv |
| Ammonium | 2,1 | mg/l |
| Ammonium (als N) | 1,6 | mg N/l |
| Arseen [As] | 5,4 | µg/l |
| BZV-5 | < 1,0 | mg O2/l |
| Chloride | 20 | mg/l |
| CZV | 25 | mg/l |
| Droogrest onopgeloste bestanddelen | 1500 | mg/l |
| Fosfaat (als P2O5) | 3 | mg P2O5/l |
| Fosfaat (als PO4) | 4 | mg PO4/l |
| Fosfor [P] | 1,3 | mg/l |
| IJzer [Fe] | 5,5 | mg/l |
| Stikstof (N; vlgs Kjeldahl) | 2,1 | mg/l |
| Sulfaat (als SO4) | 40 | mg SO4/l |
| Sulfaat (opgelost, als S) | 13 | mg S/L |
| Zuurstof [O] | 1,1 | mg O2/l |

Tabel 3.10: Veldmetingen oppervlaktewater 67001OW-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------|------------|---------|
| Zuurgraad | 8,41 | |
| Geleidbaarheid stabiel | 620 | µS/cm |
| Temperatuur | 10,2 | °C |

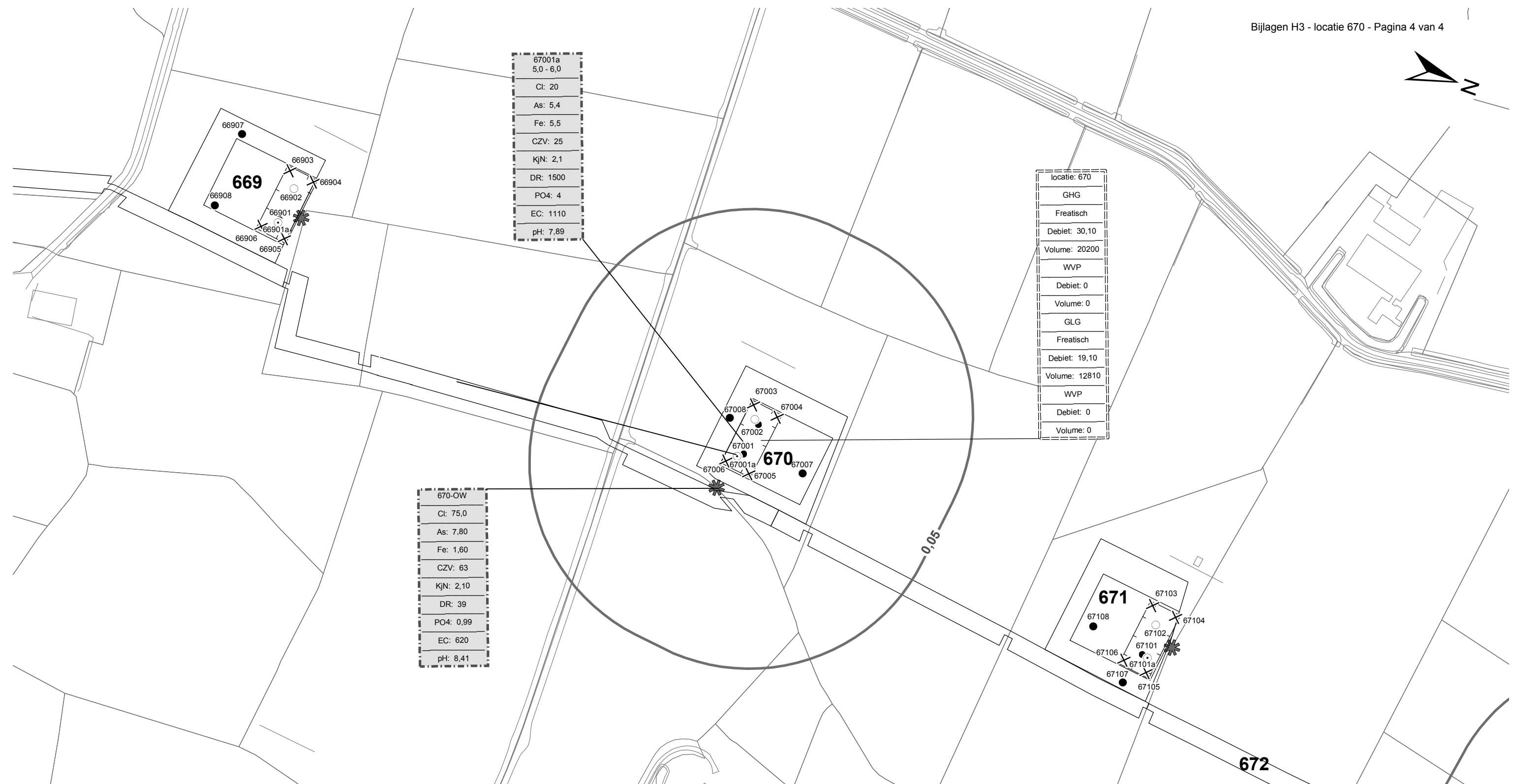
Tabel 3.11: Analyse oppervlaktewater 67001OW-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------------------|------------|-----------|
| Datum monstername | 05/01/2015 | |
| Ammonium | 0,07 | mg/l |
| Ammonium (als N) | < 0,05 | mg N/l |
| Arseen [As] | 7,80 | µg/l |
| BZV-5 | 5,60 | mg O2/l |
| Chloride | 75,00 | mg/l |
| CZV | 63,00 | mg/l |
| Droogrest onopgeloste bestanddelen | 39,00 | mg/l |
| Fosfaat (als P2O5) | 0,74 | mg P2O5/l |
| Fosfaat (als PO4) | 0,99 | mg PO4/l |
| Fosfor [P] | 0,32 | mg/l |
| IJzer [Fe] | 1,60 | mg/l |

| | | |
|--------------------------------|-------|-----------------------|
| Stikstof (N; vlg. Kjeldahl) | 2,10 | mg/l |
| Sulfaat (als SO ₄) | 43,00 | mg SO ₄ /l |
| Sulfaat (opgelost, als S) | 14,00 | mg S/L |
| Zuurstof [O] | 10,40 | mg O ₂ /l |

Tabel 3.12: Maaiveldhoogten

| X-coördinaat | Y-coördinaat | Maaiveldniveau in m NAP |
|--------------|--------------|-------------------------|
| 227656,7 | 588697,3 | 0,47 |
| 227631,1 | 588699,9 | 0,476 |
| 227620,6 | 588694,3 | 0,532 |
| 227622,4 | 588711,9 | 0,445 |
| 227662,9 | 588705,2 | 0,406 |
| 227662,3 | 588687,4 | 0,394 |
| 227664,6 | 588711,3 | 0,346 |
| 227633,5 | 588674,5 | 0,397 |



| |
|-----------|
| 67001a |
| 5,0 - 6,0 |
| Cl: 20 |
| As: 5,4 |
| Fe: 5,5 |
| CZV: 25 |
| KjN: 2,1 |
| DR: 1500 |
| PO4: 4 |
| EC: 1110 |
| pH: 7,89 |

| |
|---------------|
| locatie: 670 |
| GHG |
| Freatisch |
| Debiet: 30,10 |
| Volume: 20200 |
| WVP |
| Debiet: 0 |
| Volume: 0 |
| GLG |
| Freatisch |
| Debiet: 19,10 |
| Volume: 12810 |
| WVP |
| Debiet: 0 |
| Volume: 0 |

| |
|-----------|
| 670-OW |
| Cl: 75,0 |
| As: 7,80 |
| Fe: 1,60 |
| CZV: 63 |
| KjN: 2,10 |
| DR: 39 |
| PO4: 0,99 |
| EC: 620 |
| pH: 8,41 |

Verklaring

| | | | | |
|--|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | Werkterrein + bouwwegen | Verlagingscontouren (GHG) | | Verlagingscontouren (GHG) |
| | Bouwput | | Verlagingscontouren (GLG) | Verlagingscontouren (GLG) |
| | Masten | | | Verlagingscontouren (GLG) |
| | Locatie sondering incl. nummer | | | Verklaring labels |
| | Locatie boring tot 0,50 m-mv | | | Verklaring labels |
| | Locatie boring tot 1.20 m-mv | | | Verklaring labels |
| | Locatie boring tot 4.00 m-mv | | | Verklaring labels |
| | Locatie boring + peilbuis | | | Verklaring labels |
| | Locatie oppervlaktewater monster | | | Verklaring labels |

Verklaring analysesresultaten:

Cl :Chloride (in mg/l)
 As :Arseen (in µg/l)
 Fe :IJzer (in mg/l)
 CZV :Chemisch zuurstof verbruik (in mg O₂ /l)
 KjN :Stikstof volgens Kjeldahl (in mg/l)
 DR :Droogrest onopgeloste bestanddelen (in mg/l)
 PO4 :Fosfaat (mg/l)
 pH :Zuurgraad
 EC :Elektrische geleidbaarheid (µS/cm)

Eenheden Krusingen en Strekkingen:

Debiet (Q) (in m³ / uur)
 Volumes (V) (in m³)

Afkortingen
 SB: Spanningsbemaling

| | | | | | |
|---------------------------------|--------------------|-------------|--------|------------------------|------------------|
| TITEL | | | | | |
| Waterinformatiekaart mast : 670 | | | | | |
| Noord - West 380 kV | | | | | |
| STATUS | GETEKEND DOOR | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER | TenneT |
| | D. Dobri | | | | |
| | GECONTROLEERD DOOR | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WIJZIGING | GETEKEND BIJ |
| | E. Aldershof | | | | ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD | AFD. | PAR. | SCHAAL | DATUM 1e UITGAVE |
| | J. Assink | | | 1:2500 | 28.05.2015 |
| | | | | DATUM WIJZIGING | |
| WAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT | NUMMER | WJZ NR. |
| | | | A3 | Mast nr. 670 | 0 |

Locatie VKA versie 2.8
Toegangsweg VKA versie 2.8

4 Grondmechanisch onderzoek

Verantwoording

Titel: Grondmechanisch onderzoek: project: Noord-West 380 kV
deelgebied 4
mastnummer 670

Projectnummer: 000.144

Referentienummer: 6012-0102-000.R670

Revisie: 2

Datum: 29-04-2015

Auteur(s): G.Hofstede
E-mail adres: b.bosman@fugro.nl

Gecontroleerd door: B. Bosman, teamleider sonderingen
Paraaf gecontroleerd: BB

Goedgekeurd door: W.H.J. van der Velden, projectleider
Paraaf goedgekeurd: WHV

Contact: B. Bosman, teamleider sonderingen

INHOUDSOPGAVE

- 4.1. Inleiding
 - 4.2. Uitzetten en waterpassen
 - 4.3. Sonderen
 - 4.4. Onderzoeksresultaten
- Bijlagen

4.1. Inleiding

Ten behoeve van het funderingsontwerp en de omgevingsvergunning voor de bouw van de mast zijn er gegevens verzameld van de bodemopbouw. De resultaten zijn in dit hoofdstuk beschreven.

Ter plaatse van de mastlocatie zijn de volgende veldwerkzaamheden uitgevoerd:

- 5 sonderingen met meting van plaatselijke wrijvingsweerstand tot 40 m -mv [of maximale reactiekracht], waarvan 2 sonderingen met meting van de waterspanning
- Het bepalen van de ongedraineerde schuifsterkte van slappe kleilagen aan de hand van een bolconus-sondering

De sondering DKMB670-3 heeft niet de beoogde diepte van 40 m – mv gehaald; op een mindere diepte is de maximale reactiekracht van de sondeertruck - t.w. 1,5 ton (bolconus) - bereikt.

4.2. Uitzetten en waterpassen

De onderzoeklocaties zijn door Fugro GeoServices B.V. uitvoering uitgezet en gewaterpast, waarbij de locaties zijn gemeten met behulp van GPS-RTK en zijn weergegeven ten opzichte van RD/NAP. De onderzoekslocaties zijn weergegeven op de situatietekening.

De coördinaten van de onderzochte punten zijn onderaan de sondeergrafieken en in onderstaande tabel weergegeven.

| | X-coördinaat | Y-coördinaat | Maaiveldniveau (NAP) |
|-----------|--------------|--------------|----------------------|
| DKM670-1 | 227653.2 | 588695.6 | 0.53 |
| DKMP670-2 | 227653.9 | 588701.6 | 0.50 |
| DKMB670-3 | 227631.8 | 588704.2 | 0.49 |
| DKM670-4 | 227631.1 | 588698.2 | 0.55 |
| DKM670-5 | 227650.5 | 588675.9 | 0.51 |
| DKMP670-6 | 227628.3 | 588678.5 | 0.58 |

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties in het terrein is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. De gerapporteerde hoogtes zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

Voor een verklaring van de op de situatietekening gebruikte tekens en symbolen wordt verwezen naar de bijlage "Legenda Terreinproeven en Grondsoorten".

4.3. Sonderen

De sonderingen zijn uitgevoerd met de elektrische Fugro-kleefmantelconus conform norm NEN-EN-ISO 22476-1, toepassingsklasse 3. Een beschrijving van de gevolgde meet- en registratiemethode is gegeven in de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen". De conus is voorzien van een hellingmeter. In de sondeergrafieken is de diepte gecorrigeerd voor de gemeten afwijking van de verticaal.

Op de grafieken van de sonderingen is het wrijvingsgetal weergegeven. Dit is de verhouding tussen de plaatselijke wrijvingsweerstand en de conusweerstand. Empirisch is vastgesteld dat het wrijvingsgetal een nauwe relatie heeft met de grondsoort, zodat een goede indicatie van de laagopbouw is verkregen.

De sonderingen zijn uitgewerkt met een interpretatie van het wrijvingsgetal voor identificatie van de bodemlagen. De identificatie van de bodemlagen is uitgevoerd volgens Robertson (1990), die door Fugro is aangepast aan de Nederlandse omstandigheden. Voor achtergronden en beperkingen wordt verwezen naar de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen". De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie.

Op de sondeergrafiek waarop het resultaat van de meting van de waterspanning is gepresenteerd, is ook de waterspanningsindex gegeven. Dit is de verhouding tussen de waterspanning en de

conusweerstand. In het algemeen kan worden gesteld dat een hoge index een minder goed water doorlatende laag weergeeft. Voor de interpretatie van de waterspanningsonderingen verwijzen wij naar de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen".

De bolconus is een meetinstrument waarvan de werking vergelijkbaar is met de standaard sondeerconus. Met de bolconus worden net zoals bij de gewone sondering de conusweerstand, de plaatselijk wrijving en de waterspanning geregistreerd. De bolconus heeft echter specifiek andere kenmerken die het mogelijk maken slappe gronden beter te onderzoeken, zoals:

- Een bolvormig uiteinde van de conus i.p.v. een kegel;
- Een gevoeliger druk sensor in punt;
- Een kleinere diameter van de mantel;
- Waterspanningsmeters op het uiteinde van conus en direct achter de bol;

De belangrijkste van deze eigenschappen zijn het bol-vormige uiteinde van de conus en de gevoelige druk sensor. Het basis oppervlak van een standaard sondeerconus is 1000 mm². De bolconus heeft een basis oppervlak van 4778 mm². Het grotere oppervlak en de gevoeliger druk sensor zijn goed toepasbaar in slappe veenlagen en voor het opsporen van kleine siltlaagjes. De maximale druk voor een bolconus bedraagt 2 MPa.

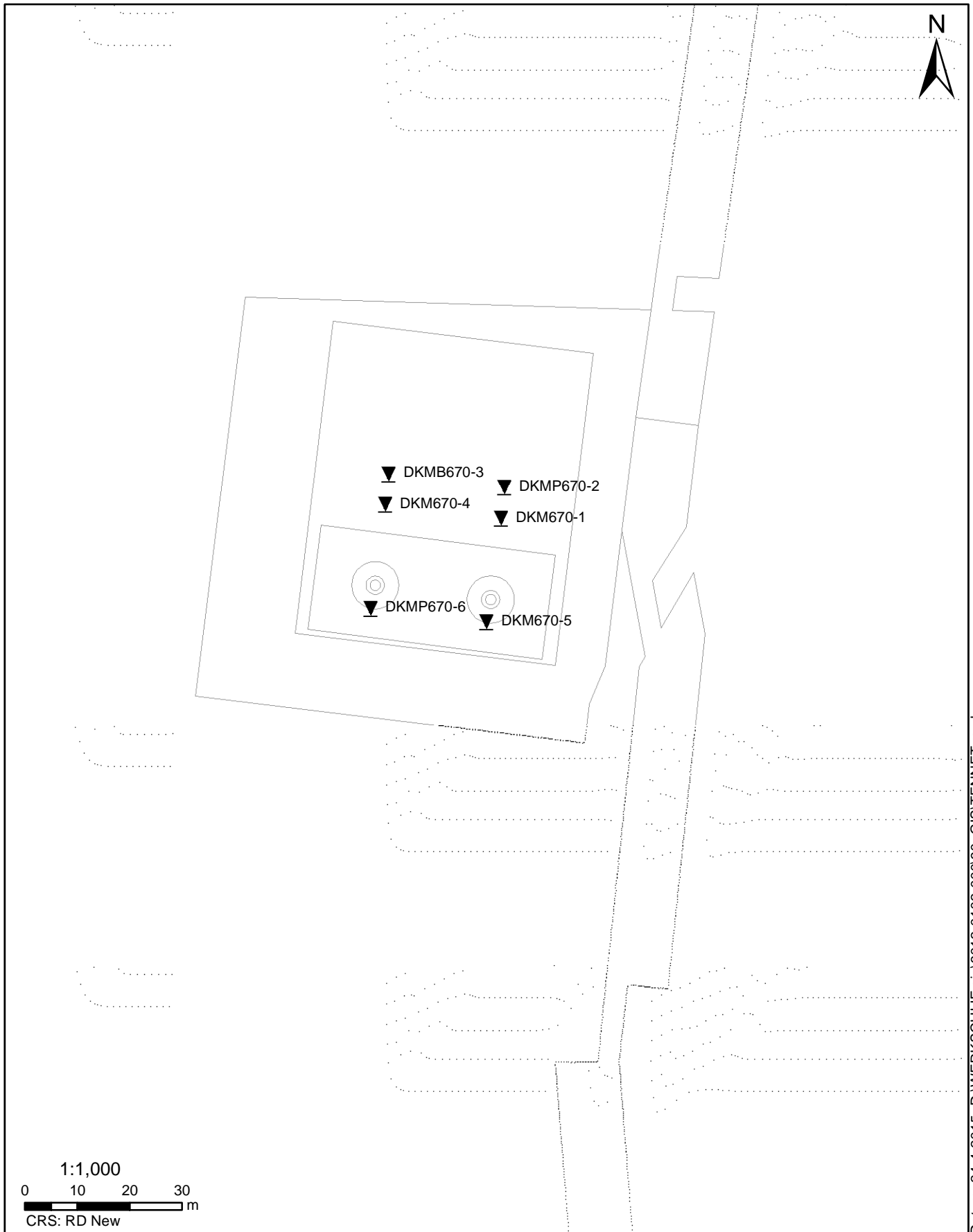
Door het toepassen een rekenfactor (11 à 15,5 afhankelijk van de grondsoort) op de conusweerstand kan de Cu worden bepaald. De exacte waarde van deze factor berust vaak op basis van ervaring. Met het toepassen van de insitu-vane kan deze rekenfactor worden onderbouwd met een onafhankelijke gemeten waarde.

4.4. *Onderzoeksresultaten*

De onderzoeksresultaten zijn opgenomen in de volgende bijlagen:

| | |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Bijlage: 6012-0102-000-670 | Situatie inclusief onderzoekslocaties |
| Bijlage: DKM670-1 t/m DKMP670-6 | Sonderingen |
| Bijlage: DKMB670-3 | Bolconus |

"Legenda Terreinproeven en Grondsoorten"
"Continu Elektrisch Sonderen"



Datum: 24-4-2015 D:\WERK\SCHIJF gis\6012-0102-00090_GIS\TENNET.mxd

SITUATIE

NOORD - WEST 380

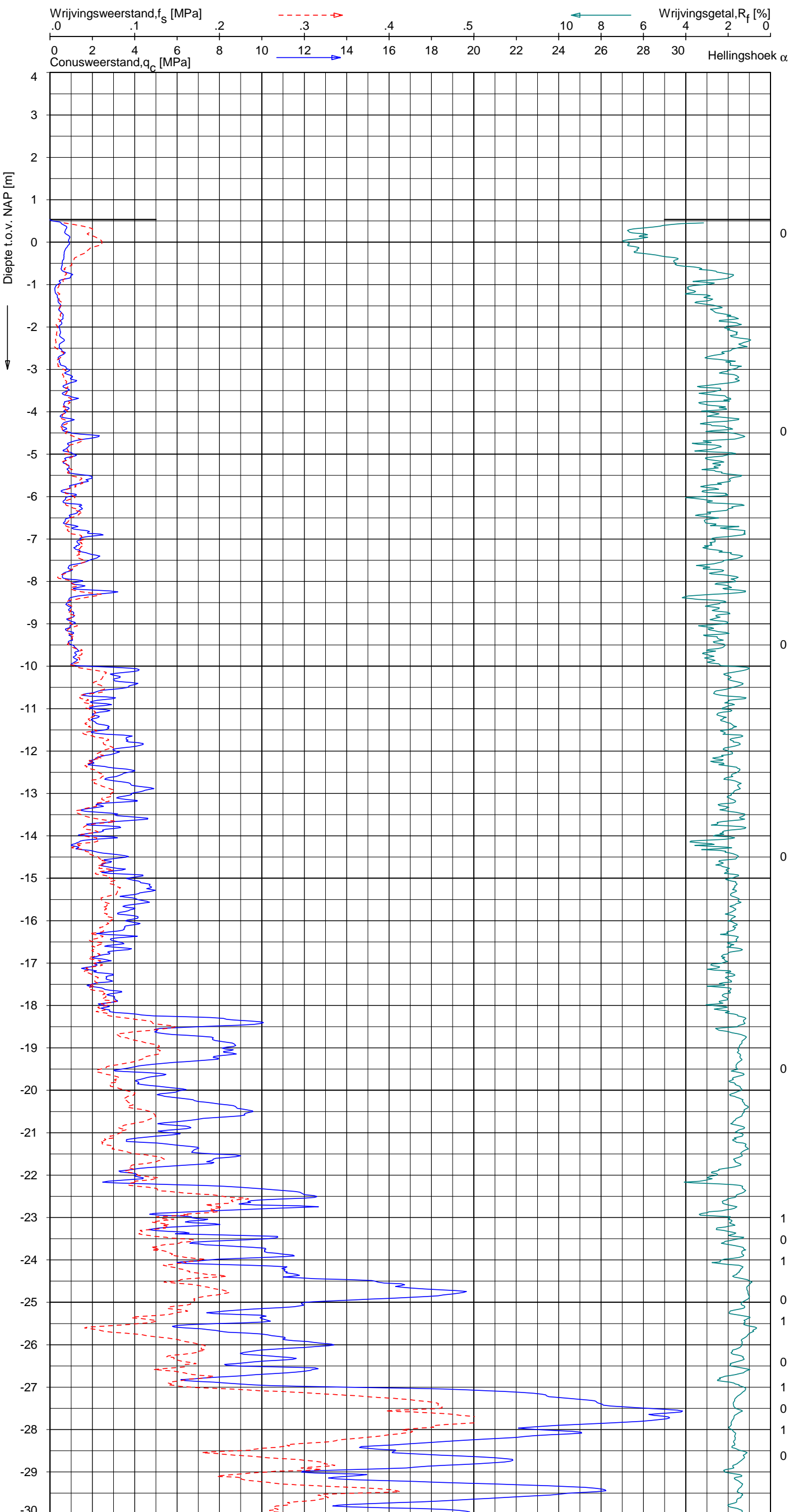
Opdr.nr.: 6012-0102-000

Bijlage : 670

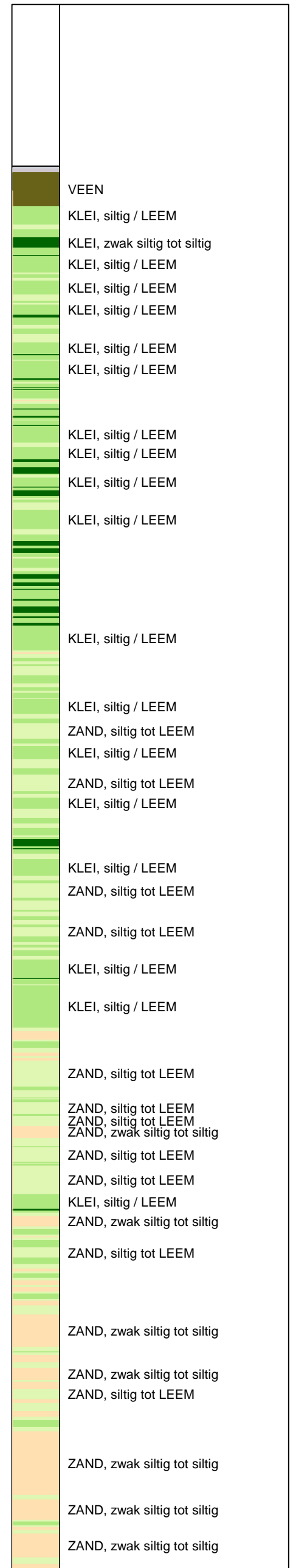
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-04-29 12:04:20

6012-0102-000

DKM670-1 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NOORD-WEST 380

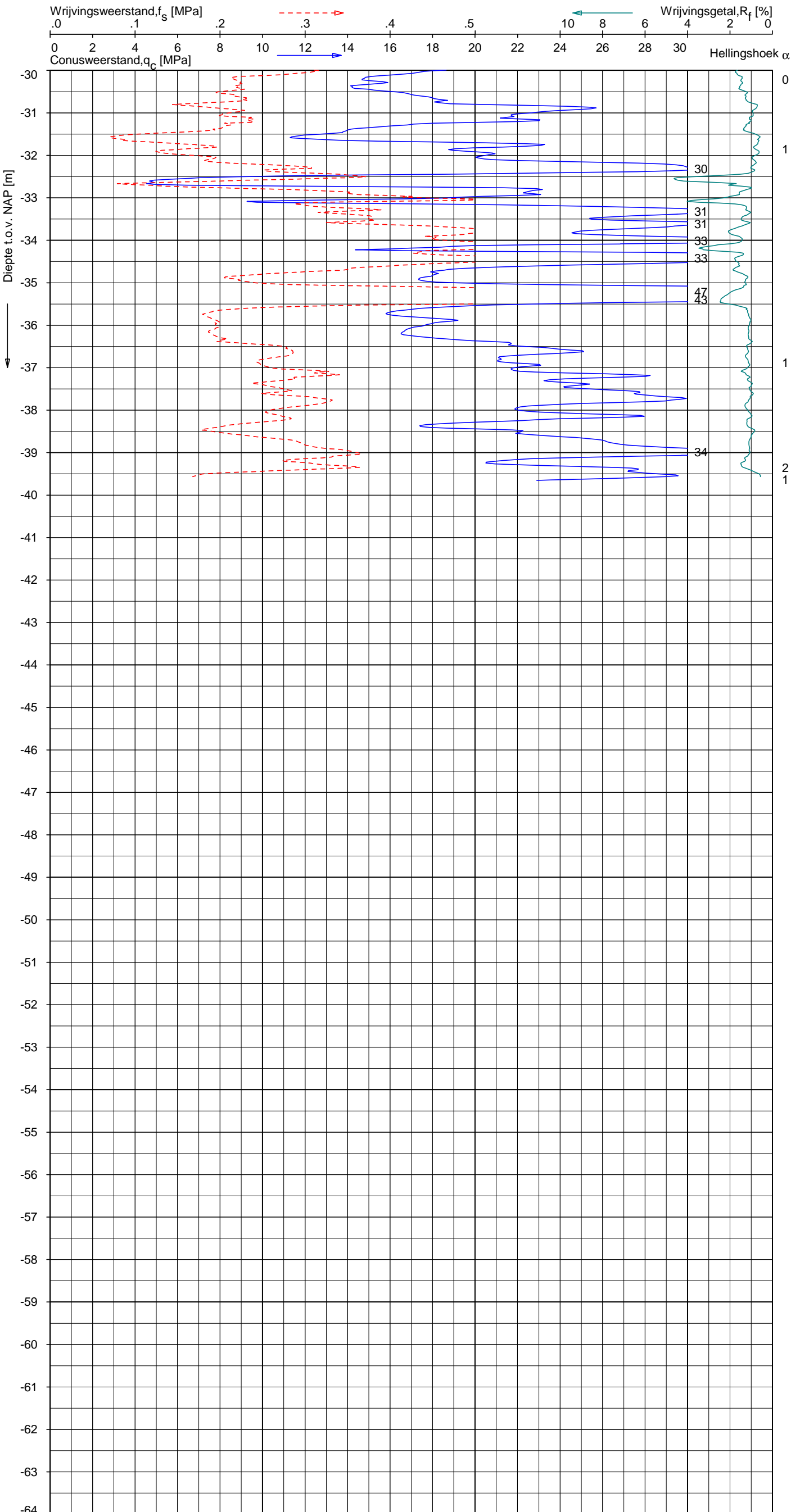
Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM670-1



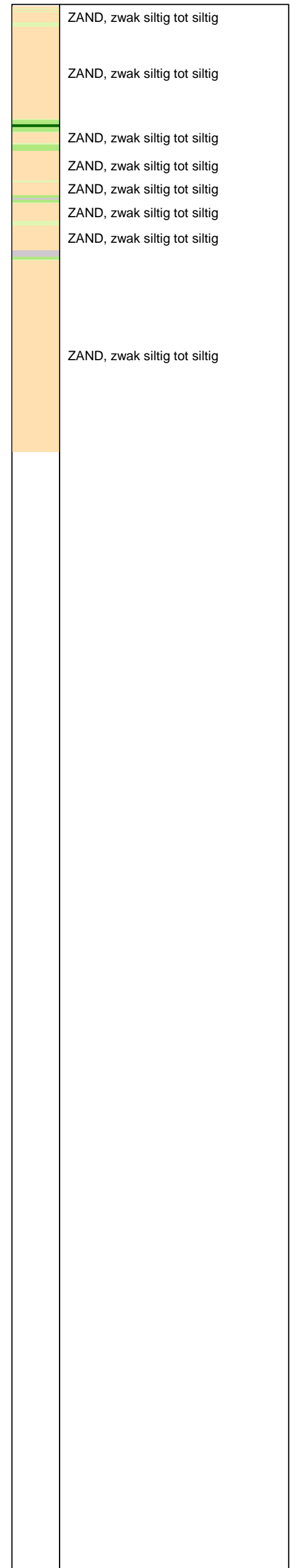
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-04-29 12:04:21

6012-0102-000

DKM670-1 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : MDH/WOH d.d. 28-feb-2013 Coord.: X=227653.2 m Y= 588695.6 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 29-apr-2015 MV = NAP +0.53 m Conus: F7.5CKE2HA/B 1701-2316 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1500 mm²; A_s = 19956mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

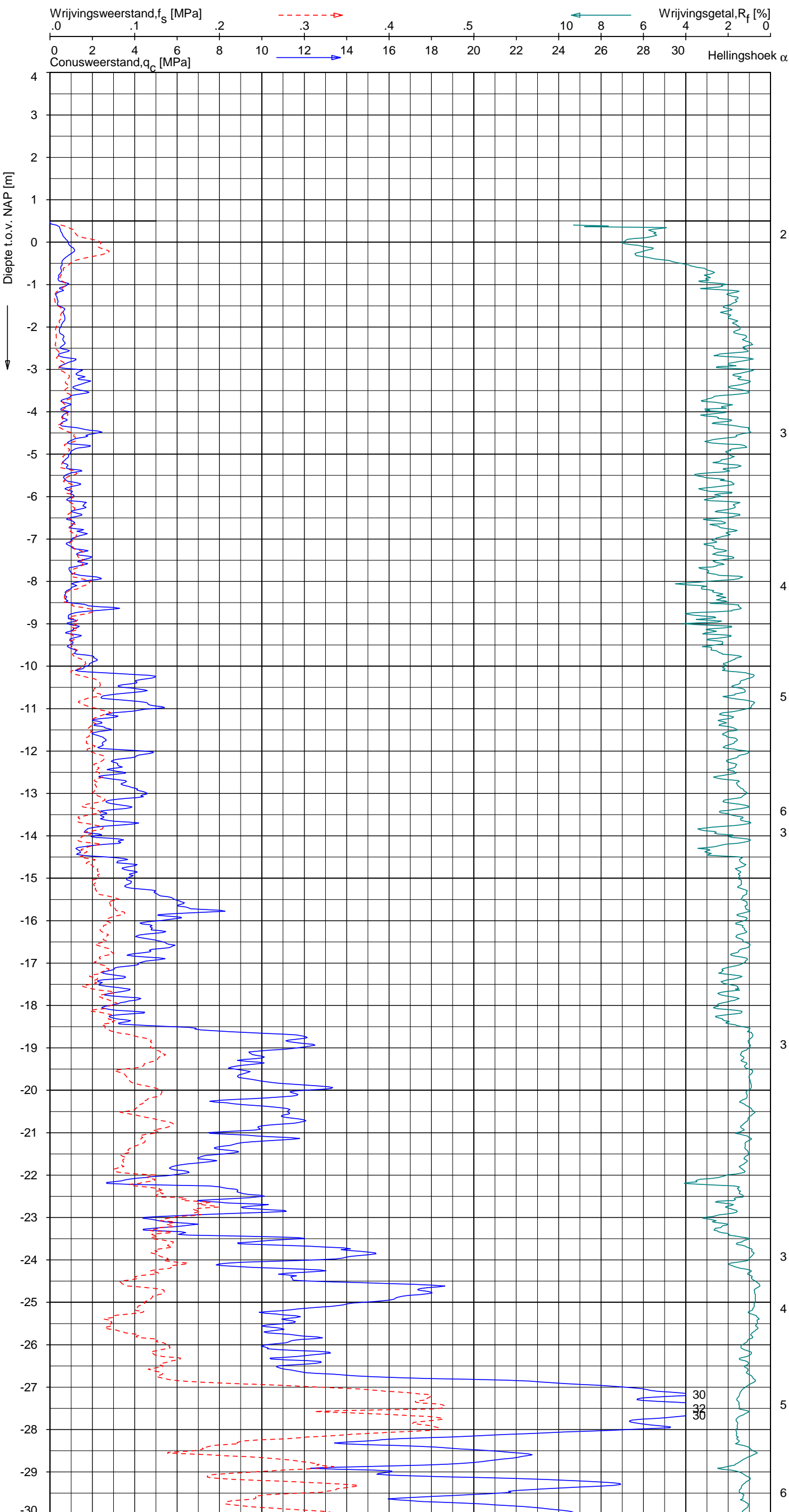
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM670-1

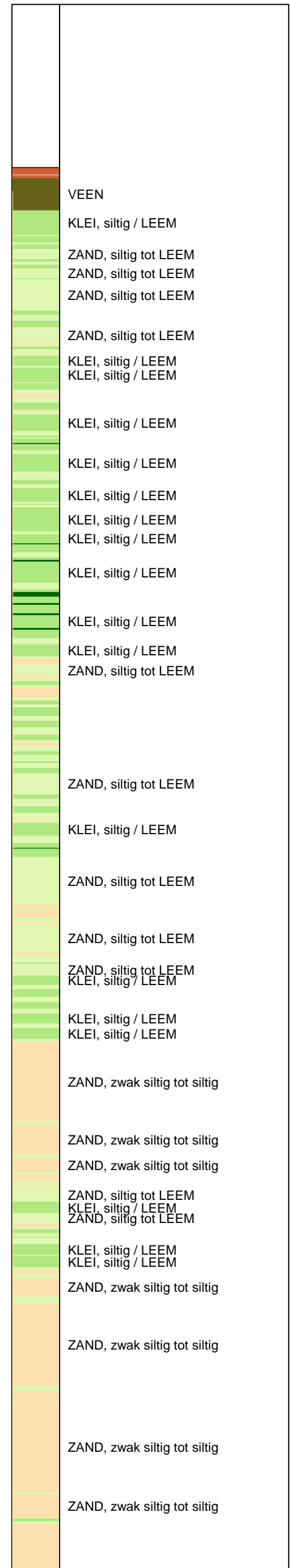
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-04-29 12:04:28

6012-0102-000

DKMP670-2 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : MDH/WOH d.d. 01-mrt-2013 Coord.: X=227653.9m Y= 588701.6m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDÉ d.d. 29-apr-2015 MV = NAP +0.50m Conus: F7.5CKE2HAW₁/B P1 1701-2156 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: A_c = 1500mm²; A_s = 19956mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

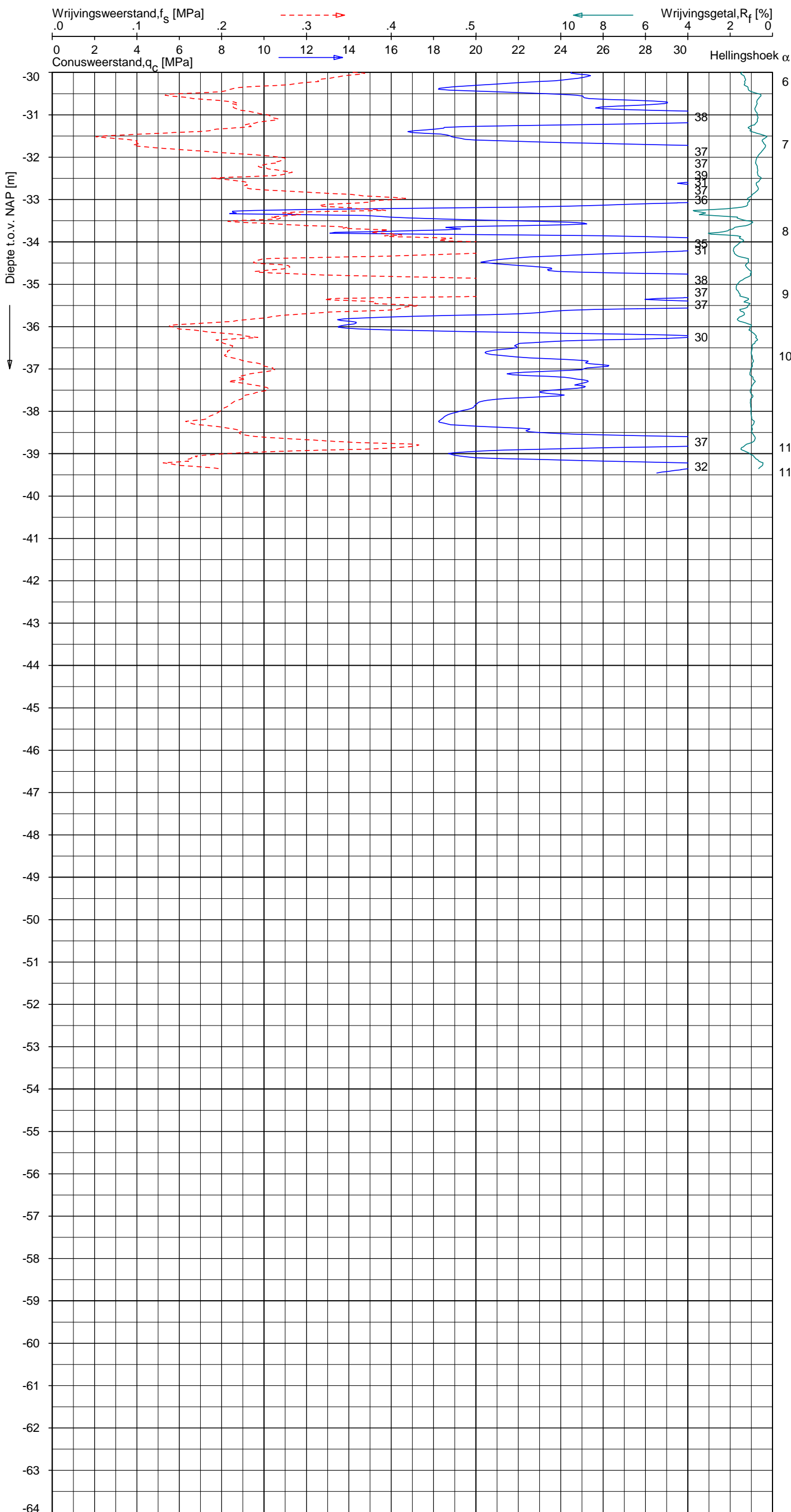
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP670-2

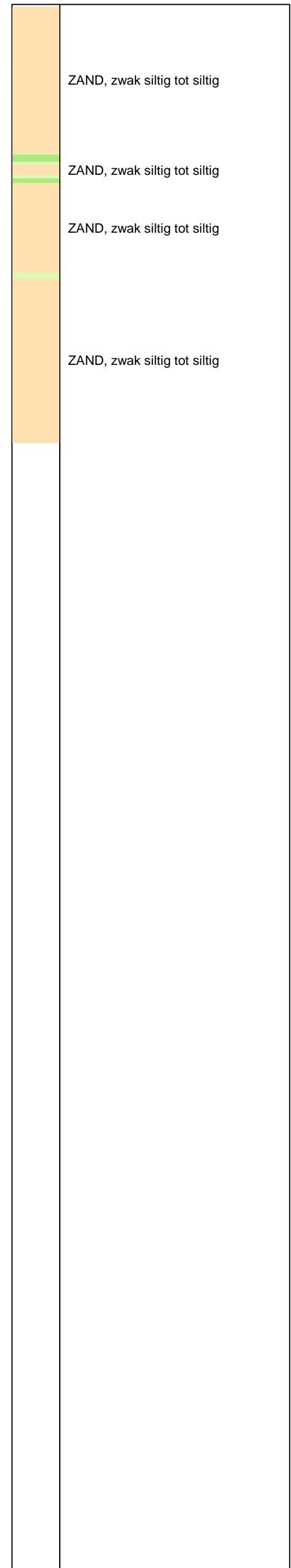
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-04-29 12:04:27

6012-0102-000

DKMP670-2 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : MDH/WOH d.d. 01-mrt-2013 Coord.: X=227653.9m Y= 588701.6m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 29-apr-2015 MV = NAP +0.50m Conus: F7.5CKE2HAW₁/B P1 1701-2156 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: A_c = 1500 mm²; A_s = 19956 mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

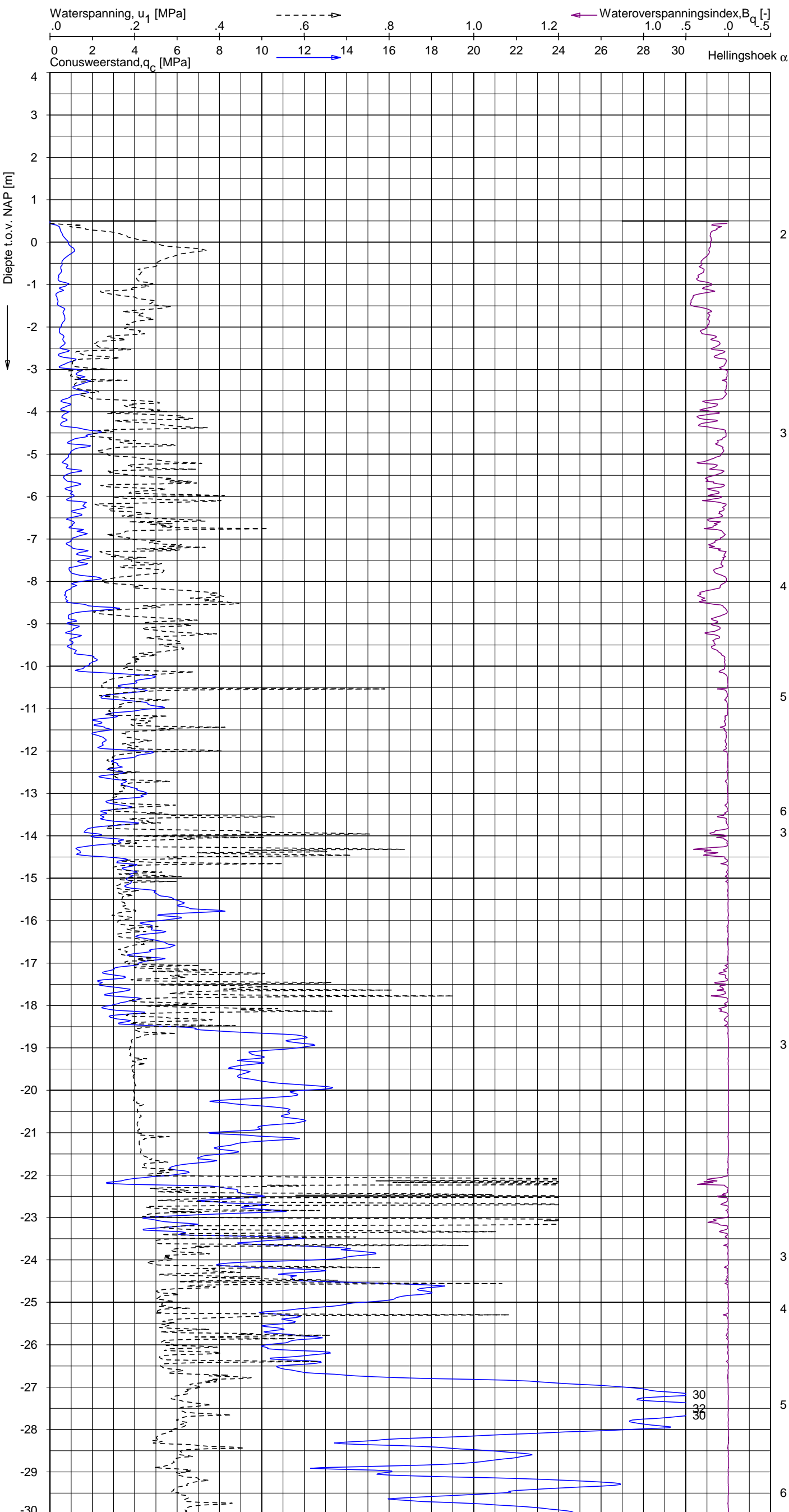
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP670-2

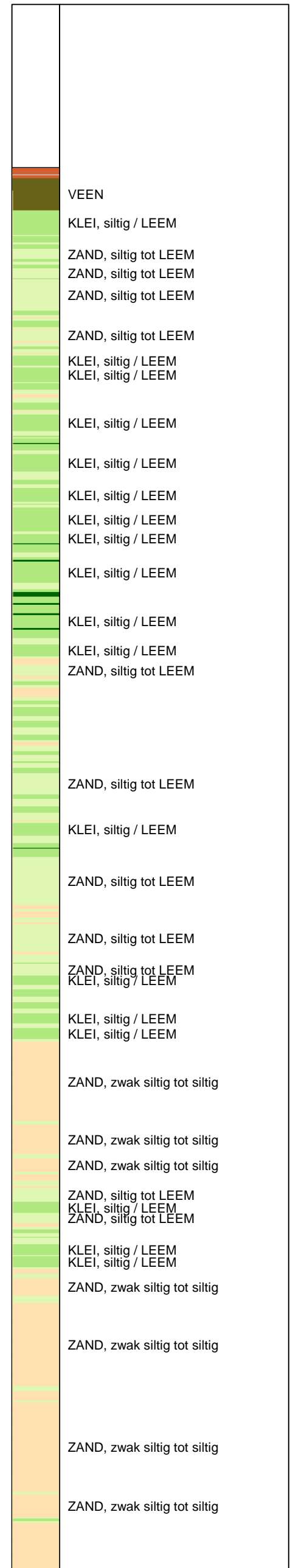
UNIPLOT 05.27.nl / QcU1Class-R3.cmd / 2015-04-29 12:14:14

6012-0102-000

DKMP670-2 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : MDH/WOH d.d. 01-mrt-2013 Coord.: X=227653.9m Y=588701.6m Systeem: RD
 Get. : HOFSTEDE d.d. 29-apr-2015 MV = NAP +0.50m Conus: F7.5CKE2HAW₁/B P1 1701-2156
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1500 \text{ mm}^2$; $A_s = 19956 \text{ mm}^2$



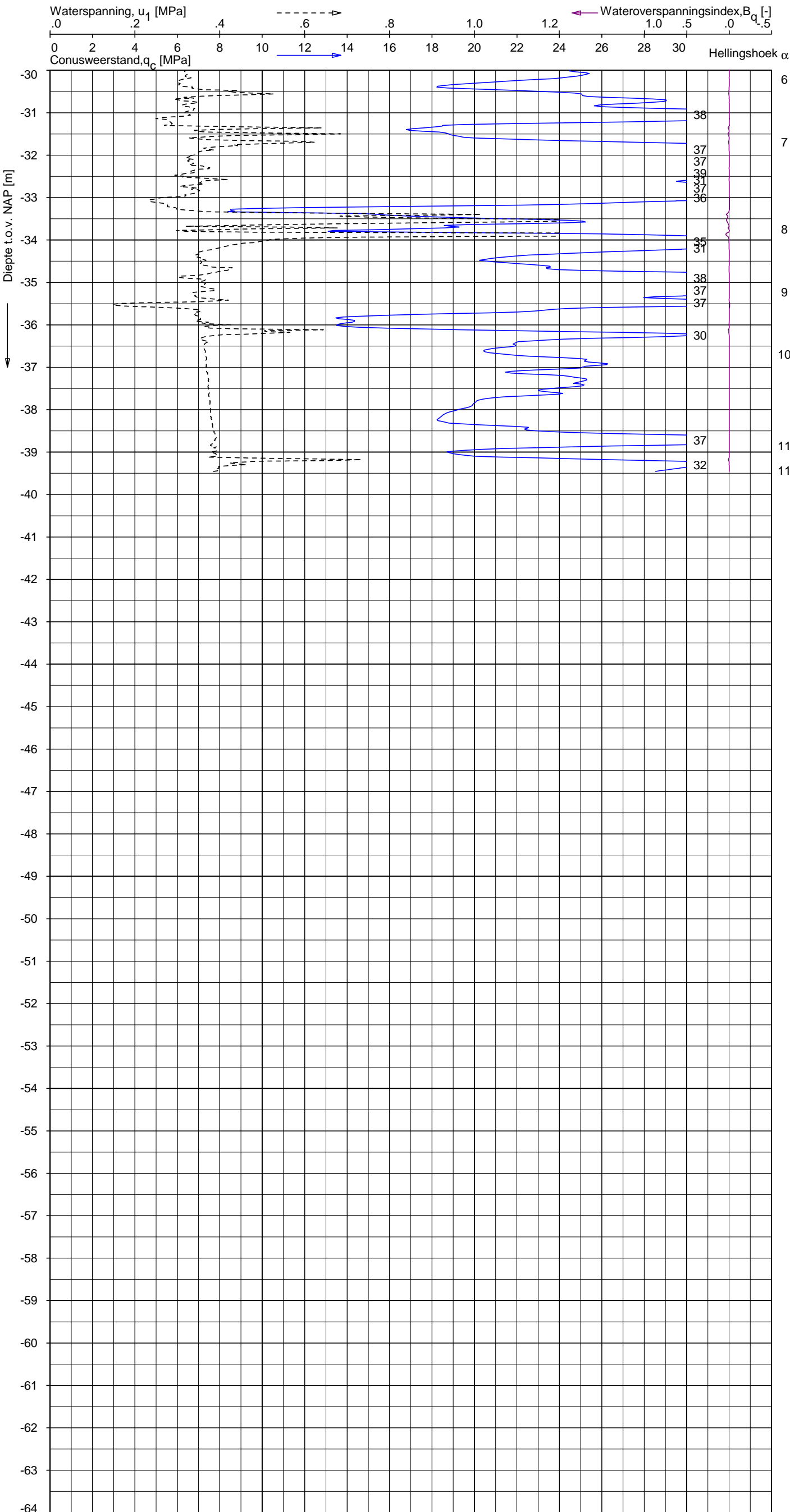
SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING
 NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP670-2

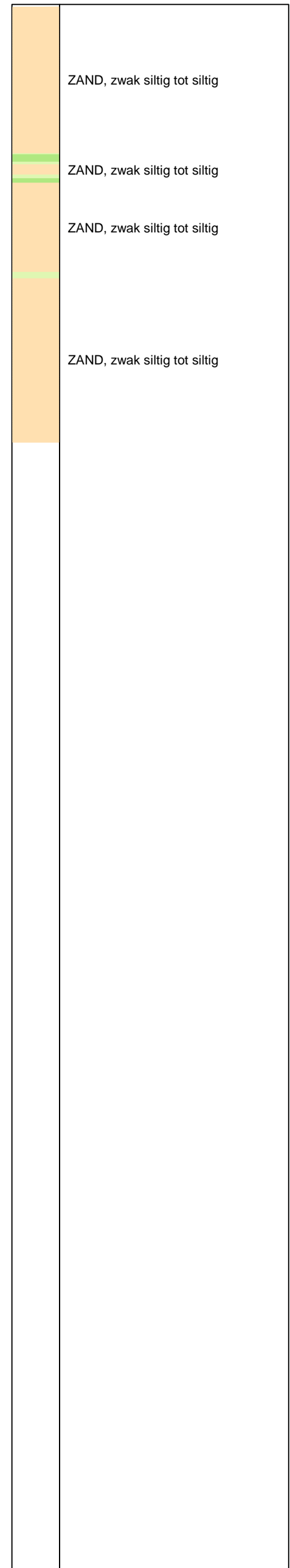
UNIPLOT 05:27.nl / QcU1Class-R3.cmd / 2015-04-29 12:14:14

6012-0102-000

DKMP670-2 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : MDH/WOH d.d. 01-mrt-2013 Coord.: X=227653.9m Y= 588701.6m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 29-apr-2015 MV = NAP +0.50m Conus: F7.5CKE2HAW₁/B P1 1701-2156 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: A_c = 1500 mm²; A_s = 19956mm²



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

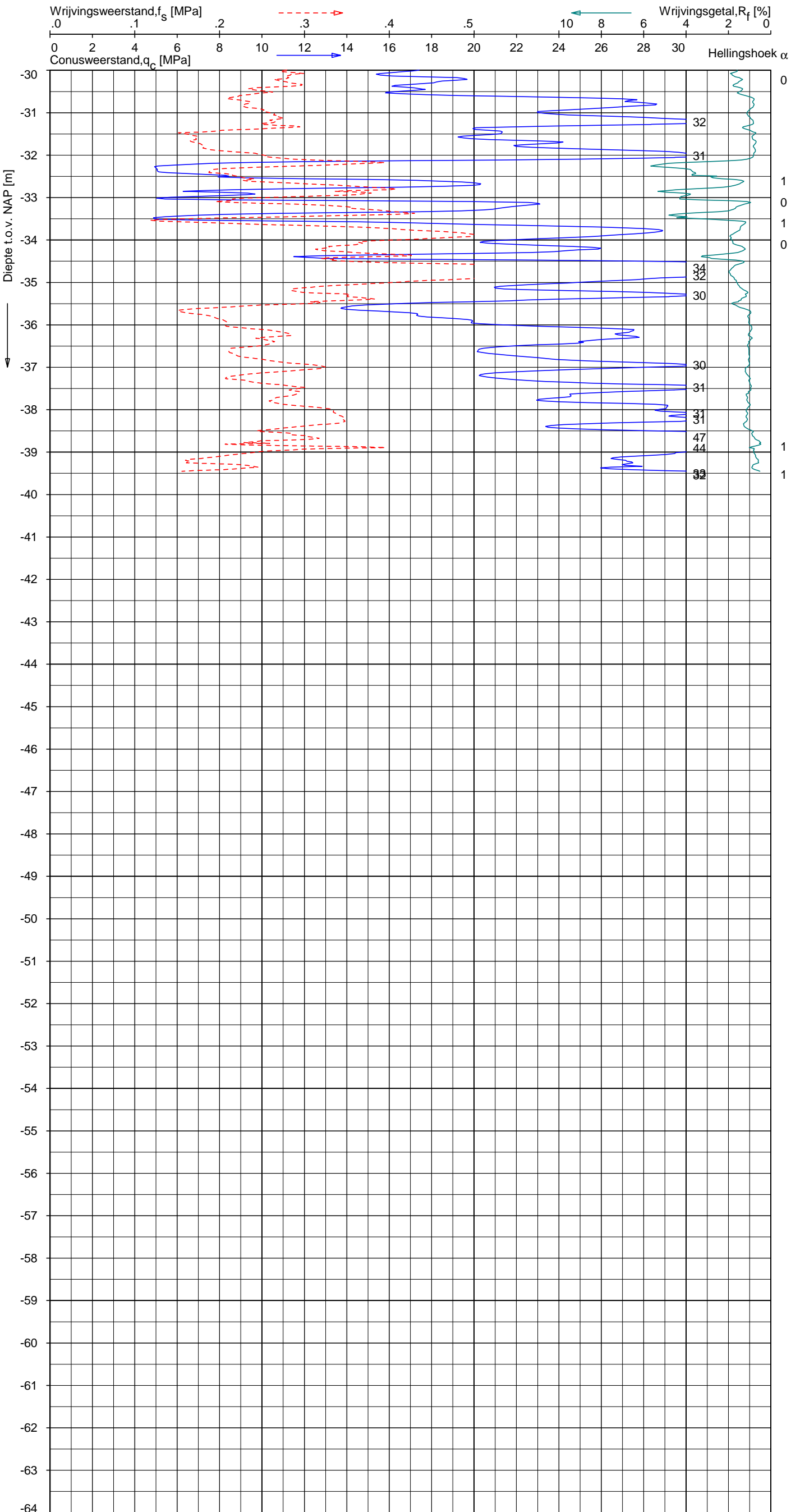
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP670-2

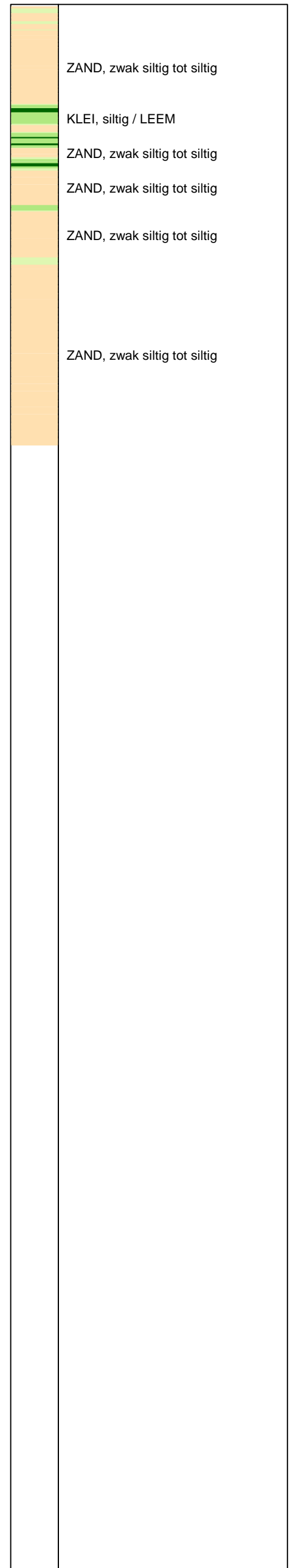
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-04-29 12:04:24

6012-0102-000

DKM670-4 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : MDH/WOH d.d. 28-feb-2013 Coord.: X=227631.1 m Y= 588698.2 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 29-apr-2015 MV = NAP +0.55 m Conus: F7.5CKE2HA/B 1701-2316 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1500 mm²; A_s = 19956 mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

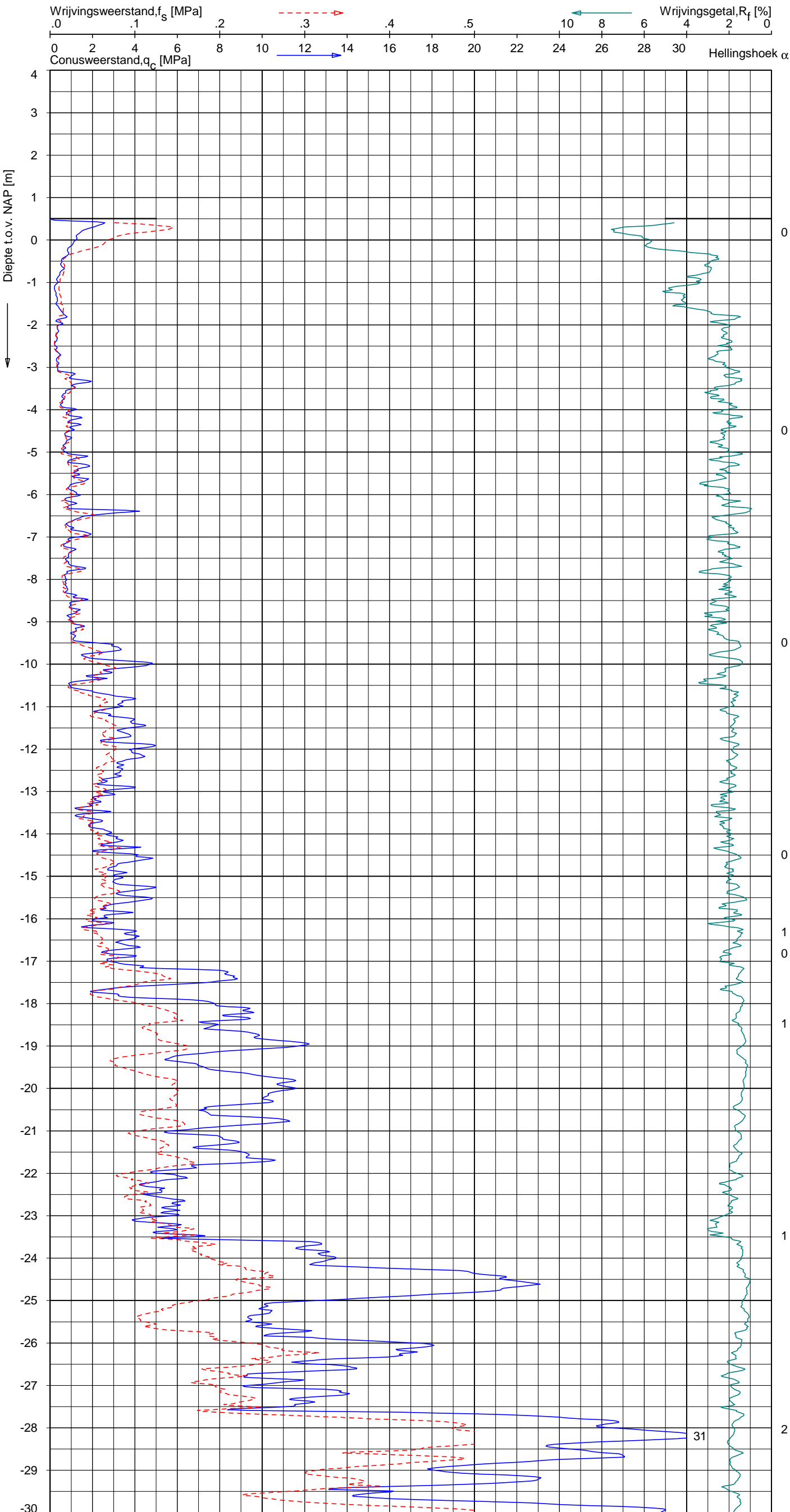
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM670-4

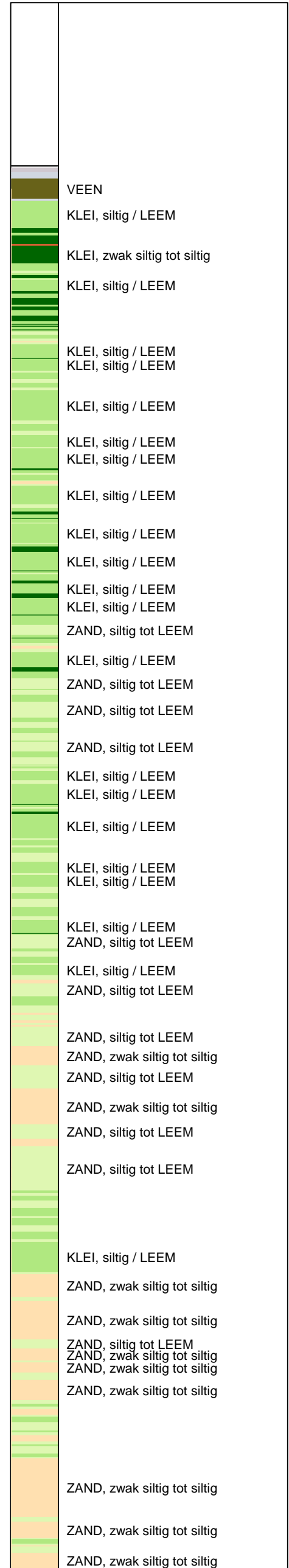
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-04-29 13:29:05

6012-0102-000

DKM670-5 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 20-apr-2015 Coord.: X=227650.5m Y= 588675.9m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDÉ d.d. 29-apr-2015 MV = NAP +0.51m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2760 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

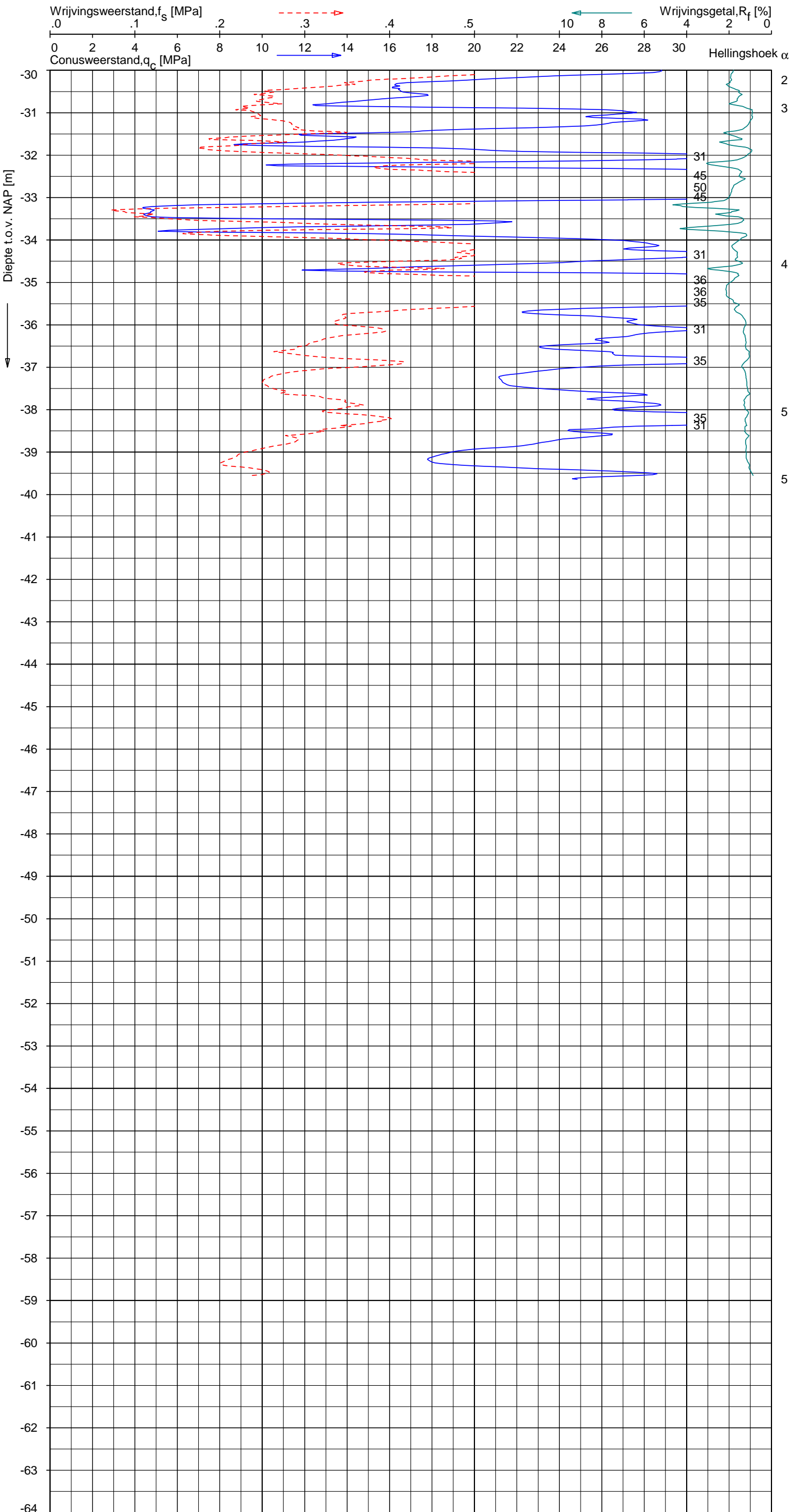
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM670-5

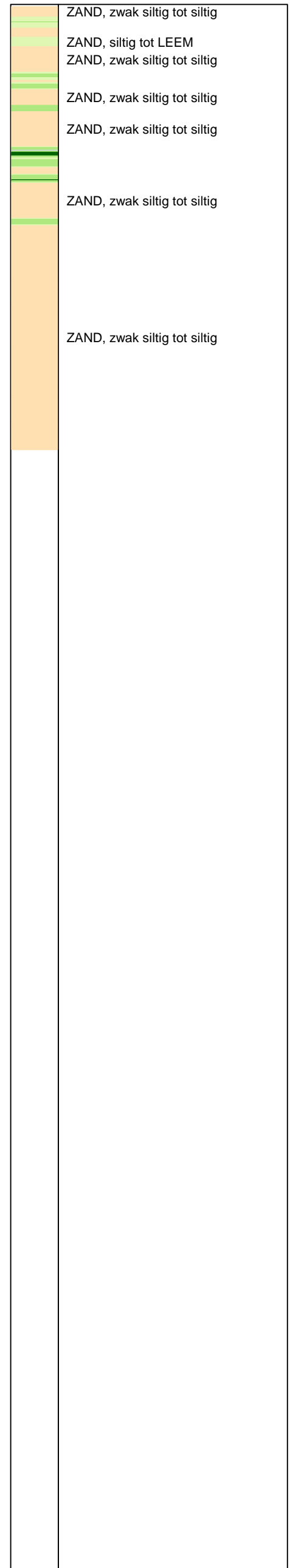
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-04-29 13:29:05

6012-0102-000

DKM670-5 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 20-apr-2015 Coord.: X=227650.5 m Y= 588675.9 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 29-apr-2015 MV = NAP +0.51 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2760 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

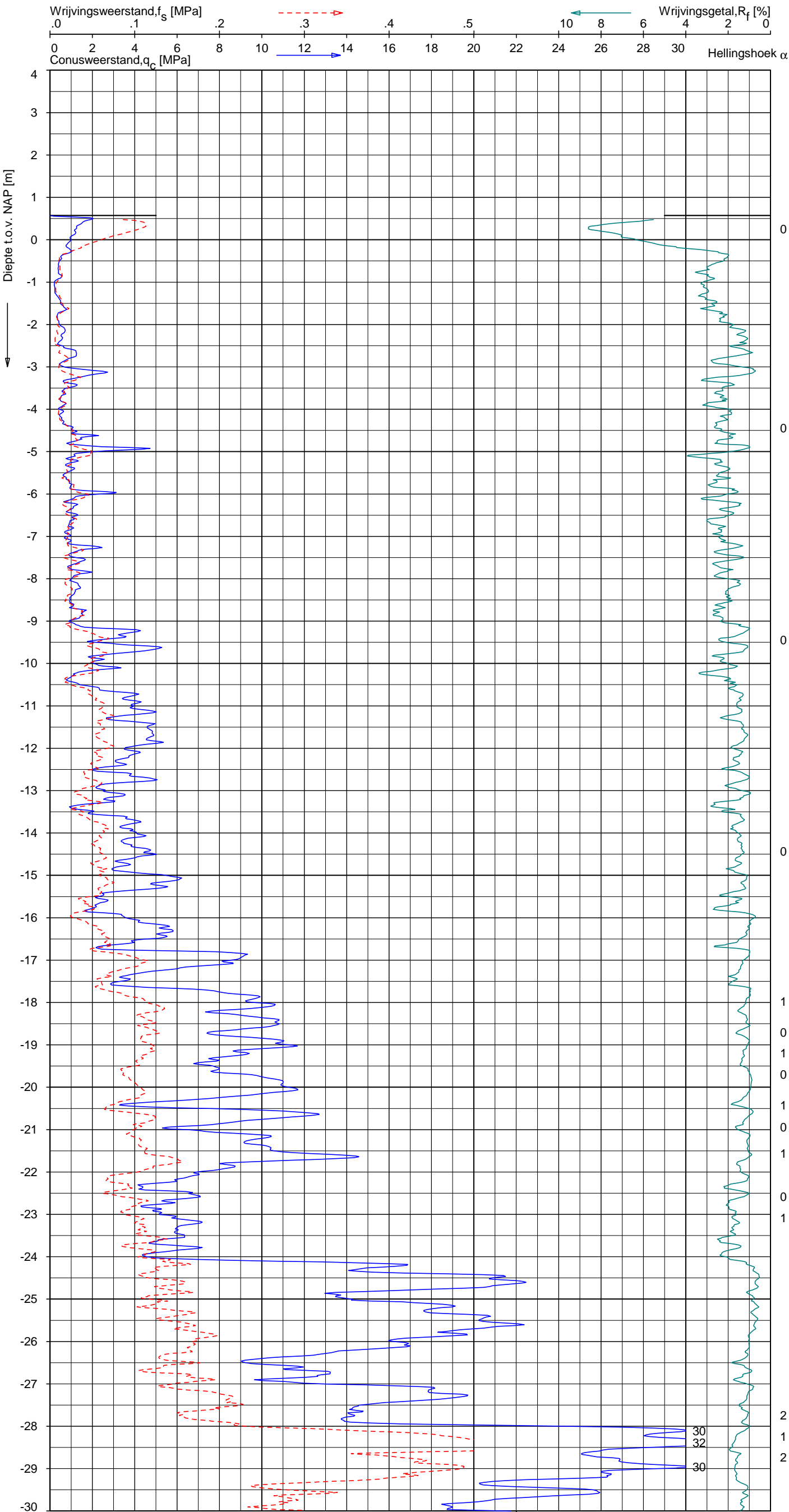
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM670-5

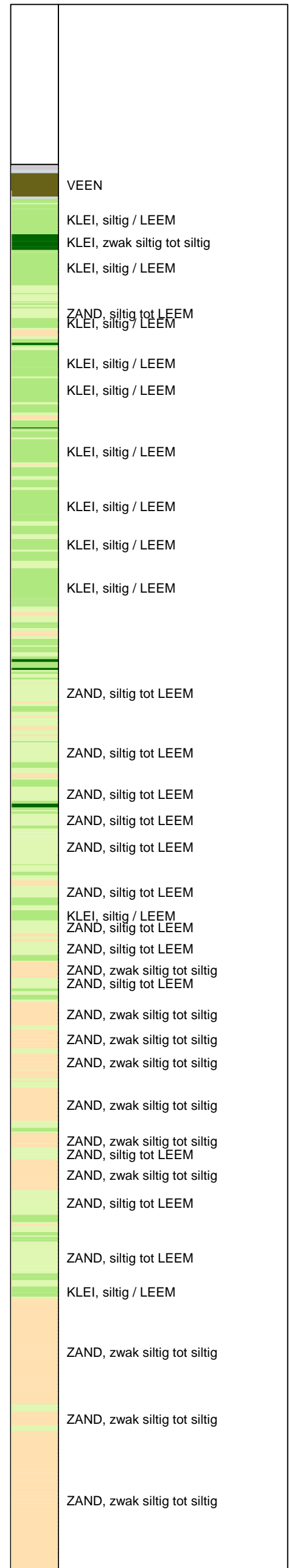
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-04-29 13:29:08

6012-0102-000

DKMP670-6 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 20-apr-2015 Coord.: X=227628.3m Y= 588678.5m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 29-apr-2015 MV = NAP +0.57m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2502 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

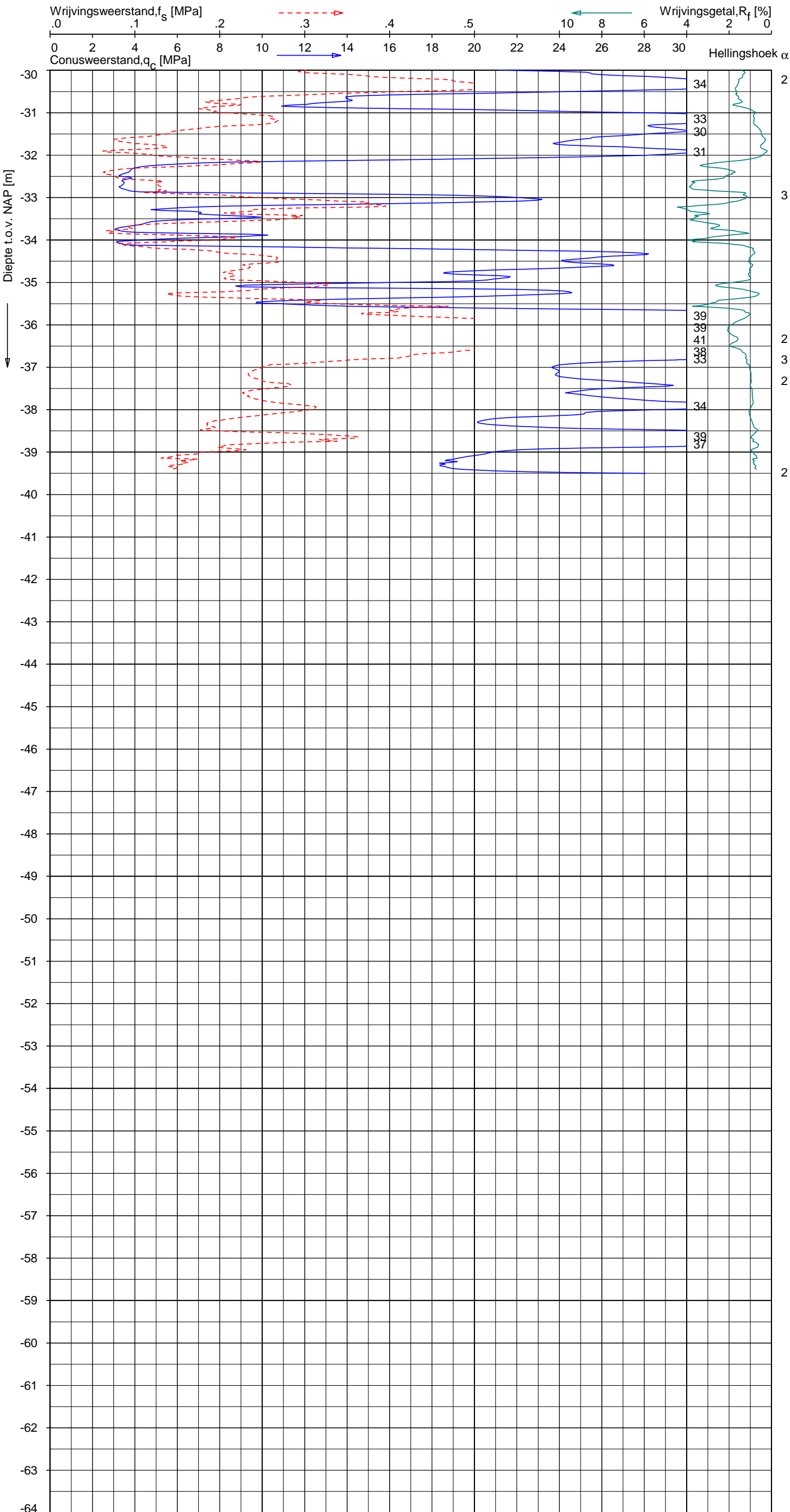
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP670-6

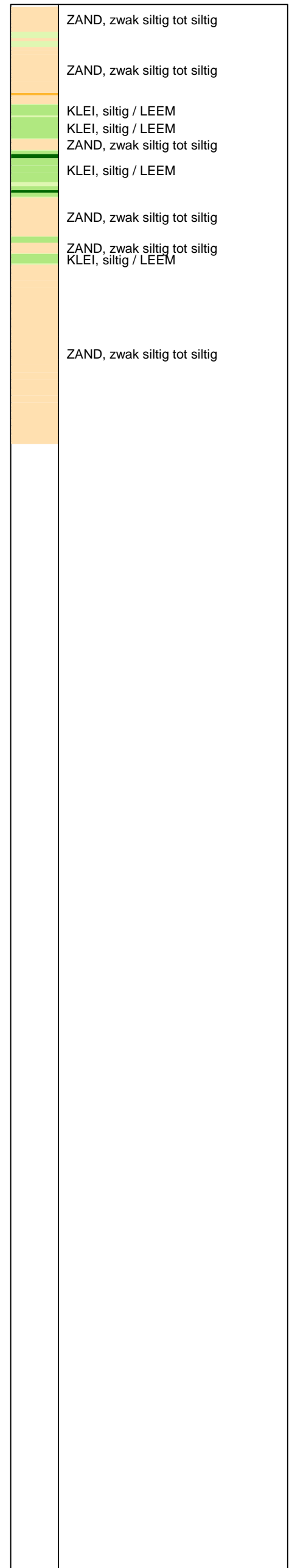
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-04-29 13:29:09

6012-0102-000

DKMP670-6 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 20-apr-2015 Coord.: X=227628.3m Y= 588678.5m Systeem: RD
 Get. : HOFSTEDÉ d.d. 29-apr-2015 MV = NAP +0.57m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2502
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

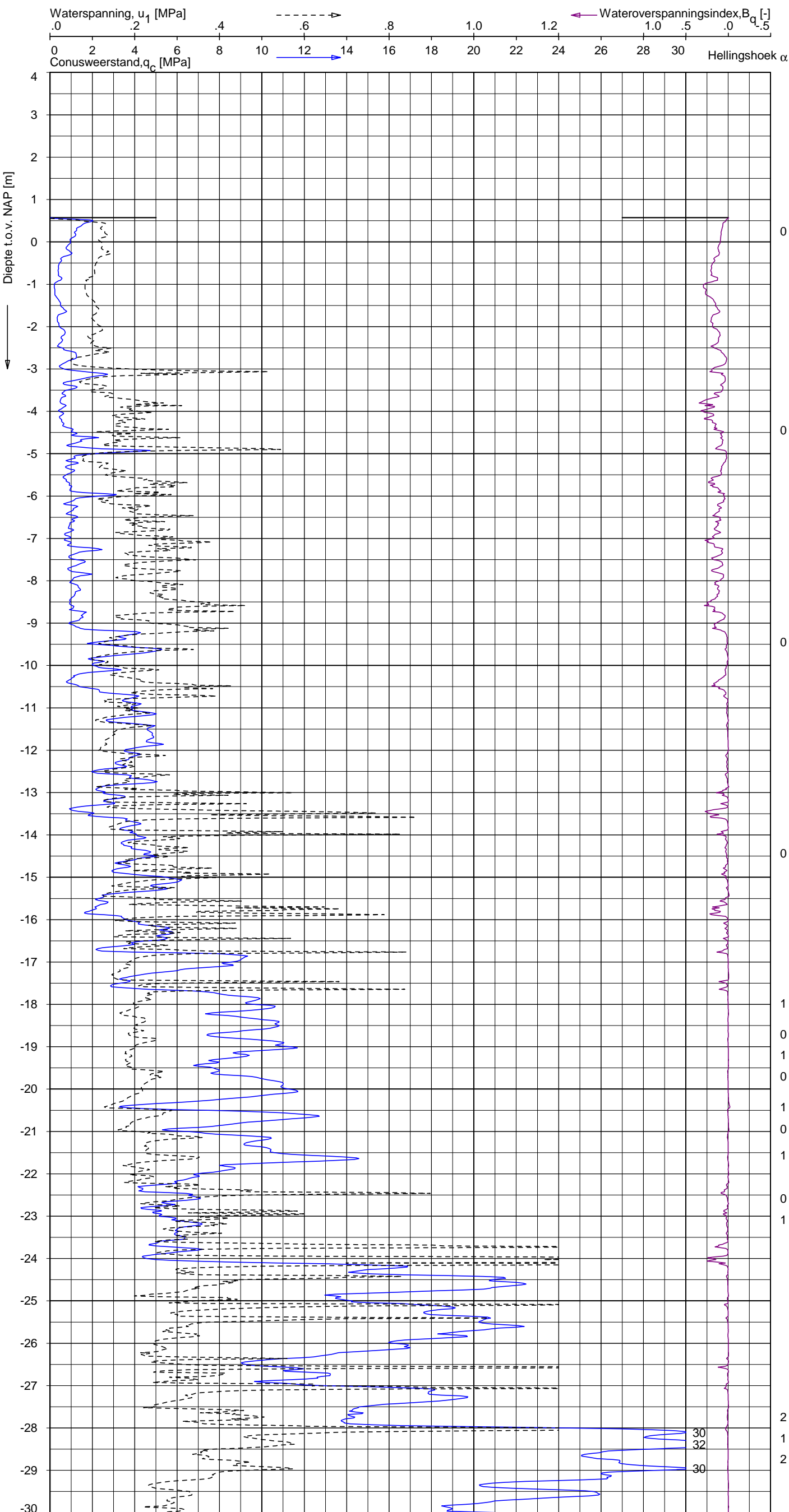
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP670-6

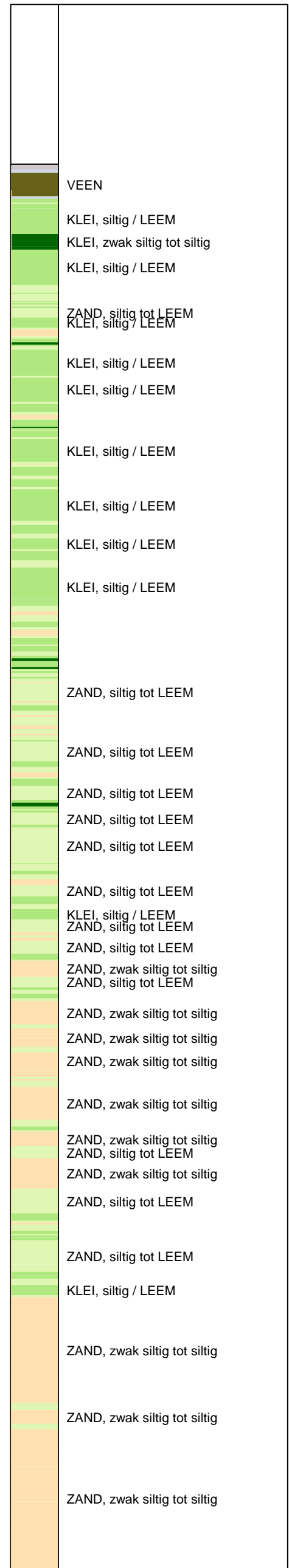
UNIPLOT 05.27.nl / QcU1Class-R3.cmd / 2015-04-29 13:30:01

6012-0102-000

DKMP670-6 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 20-apr-2015 Coord.: X=227628.3m Y=588678.5m Systeem: RD
 Get. : HOFSTEDÉ d.d. 29-apr-2015 MV = NAP +0.57m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2502
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

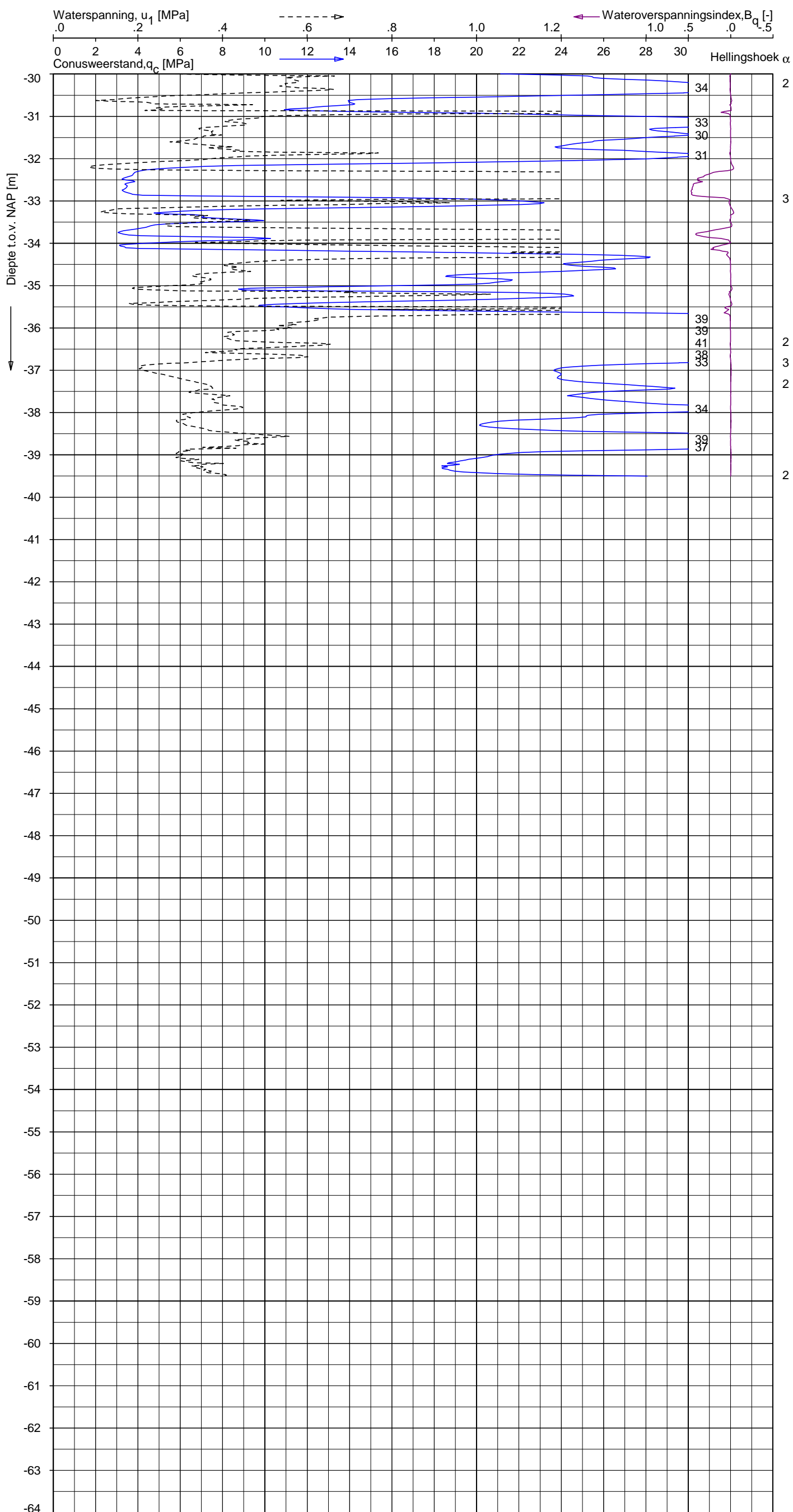
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP670-6

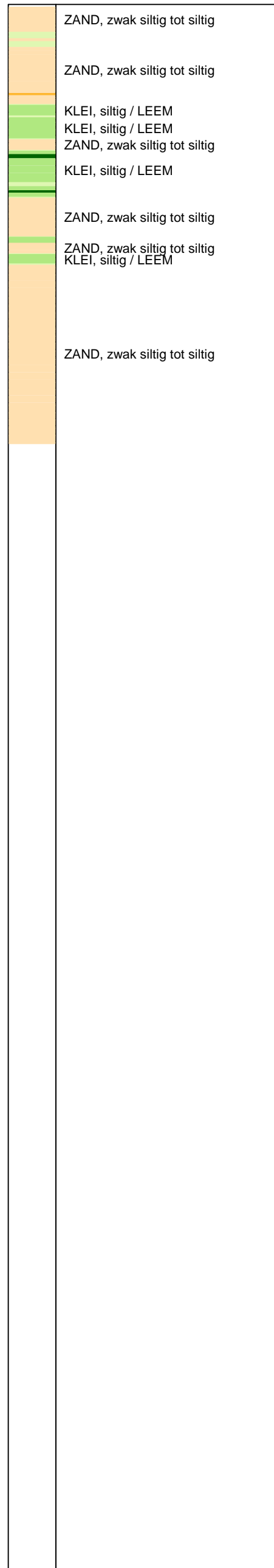
UNIPLOT 05.27.nl / QcU1Class-R3.cmd / 2015-04-29 13:30:01

6012-0102-000

DKMP670-6 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 20-apr-2015 Coord.: X=227628.3m Y= 588678.5m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 29-apr-2015 MV = NAP +0.57m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2502 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

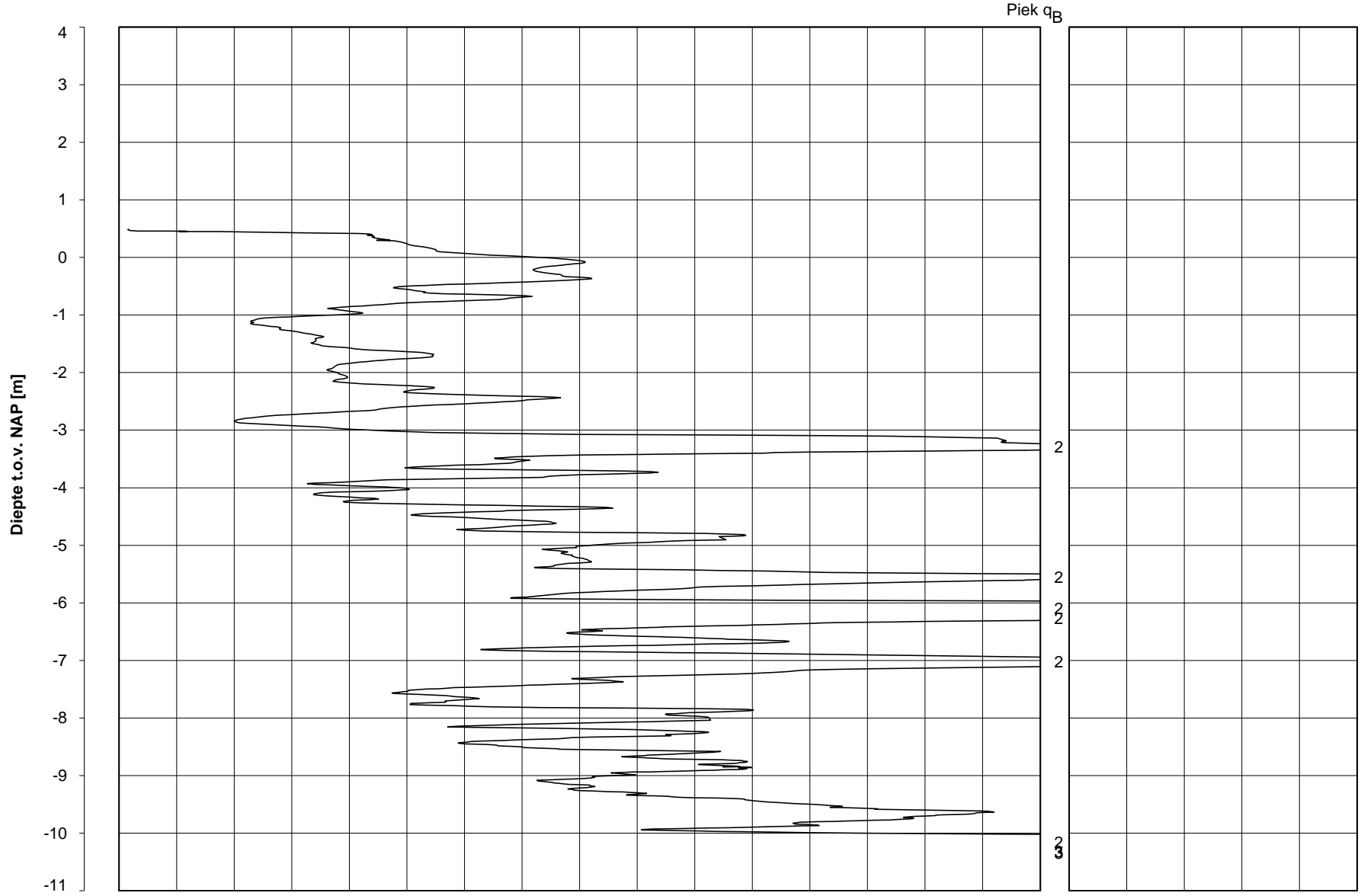
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP670-6

Bol Penetratie Weerstand, q_B [MPa]
.0 .1 .2 .3 .4 .5 .6 .7 .8 .9 1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6

Waterspanning, $u_{1,B}$ [MPa]
- .50 -.25 .00 .25 .50 .75

Waterspanning, $u_{2,B}$ [MPa]
Helling α [Gr]



Datum uitvoering : 01-Mar-2013
Test tov NAP [m] : +0.49
Coördinaten [m] : X = 227631.8 Y = 588704.2

Sonde Type/Nr. : B-A48F2.5CKE2HA/B
Bol Basis Opp. [mm²] : 4778

DKMB670-3

BOL SONDERING

NOORD-WEST 380

LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN

BORINGEN / PEILBUIZEN

| | |
|---|--|
| ● | mechanische boring (B) |
| ◐ | handboring (HB) |
| ○ | niet uitgevoerde boring |
| ◌ | niet uitgevoerde handboring |
| ● | boring met peilbuis |
| ● | boring met peilbuis, ondiep en diep filter |
| ● | boring met peilbuis, ondiep, middeldiep en diep filter |
| ◌ | handboring met peilbuis |
| ⊕ | hellingsmeterbuis (HMB) |
| ⌵ | gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) |
| ⊙ | boring derden |
| ⊙ | boring derden met peilbuis |

SONDERINGEN

| | |
|---|--|
| ▼ | diep-/diepzware sondering |
| ▽ | middelzware sondering |
| ▼ | diep-/diepzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
| ▽ | middelzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
| ⊕ | slagsondering |
| ▽ | niet uitgevoerde sondering |
| ⊕ | waterspanningsmeter (WSM) |
| ▽ | sondering derden |
| ▽ | sondering derden met plaatselijke kleefmeting |

Type sonderingen

| | |
|----|-----------------------|
| M | middelzware sondering |
| D | diepsondering |
| DZ | diepzware sondering |
| S | slagsondering |

Toegevoegde metingen

| | |
|----|--|
| KM | meting van de plaatselijke kleef |
| P | meting van waterspanning |
| M | meting van de magnetische veldsterkte |
| G | meting van de geleidbaarheid |
| S | meting van de schuifgolfsnelheid (seismische meting) |
| T | meting van de temperatuur |

LEGENDA / TERMINOLOGIE

grind

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

zand

| | |
|--|----------------------|
| | Zand, kleilig |
| | Zand, zwak siltig |
| | Zand, matig siltig |
| | Zand, sterk siltig |
| | Zand, uiterst siltig |

veen

| | |
|--|---------------------|
| | Veen, mineraalarm |
| | Veen, zwak kleilig |
| | Veen, sterk kleilig |
| | 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 |

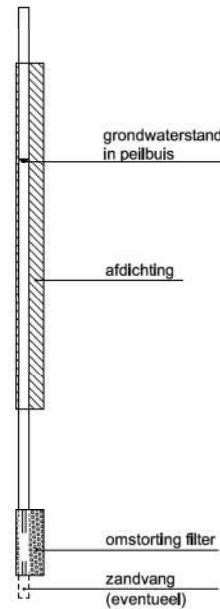
leem

| | |
|--|--------------------|
| | Leem, zwak zandig |
| | Leem, sterk zandig |

Overige toevoegingen

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

Peilbuis



Monsters

| | |
|--|-------------------|
| | geroerd monster |
| | ongeroerd monster |

Overig

| | |
|--|-----------------------------------|
| | gemiddeld hoogste grondwaterstand |
| | grondwaterstand |
| | gemiddeld laagste grondwaterstand |
| | slib |
| | verharding / kern / asfalt |
| | puin |

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Meettechniek

De standaard bij Fugro toegepaste conus is de “elektrische kleefmantelconus”, waarmee de conusweerstand, de plaatselijke wrijvingsweerstand en de helling gelijktijdig worden gemeten. Sinds februari 2013 is de nieuwe norm *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013 Geotechnisch onderzoek en beproeving - Veldproeven - Deel 1: Elektrische sondering met en zonder waterspanningsmeting* van toepassing als vervanging van NEN 5140, die is terug getrokken. In NEN 9997-1 wordt echter nog wel verwezen naar NEN 5140.

Bij het uitvoeren van een sondering conform *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013* wordt de puntweerstand gemeten, die moet worden overwonnen om een conus met een tophoek van 60° en een basisoppervlak van 1000 mm^2 met een constante snelheid van ca 20 mm/s in de bodem te drukken. Voor de meting van de wrijvingsweerstand is een mantel met een oppervlak van 15000 mm^2 boven de punt aangebracht. De druk op de conuspunt (conusweerstand in MPa) en de wrijving langs de kleefmantel (plaatselijke wrijvingsweerstand in MPa) worden door rekstroken in de conus continu digitaal gemeten. Volgens *NEN-EN-ISO 22476-1* mag het basisoppervlak van de conus tussen 500 en 2000 mm^2 variëren zonder dat correctiefactoren op de meetresultaten moeten worden toegepast. Fugro sonderingen worden standaard uitgevoerd met een sondeerconus met een basisoppervlak van 1500 mm^2 en een manteloppervlak van 20000 mm^2 .

Veelal wordt gebruik gemaakt van een conus met een korter cilindrisch deel boven de conuspunt dan in *NEN-EN-ISO 22476-1* vermelde 400 mm voor een standaard conus. Het cilindrische deel vanaf de conuspunt van de standaard door Fugro gebruikte conussen een lengte heeft van 230 mm in plaats van de genormeerde lengte. Onderzoek¹⁾ heeft aangetoond, dat de invloed van de lengte van deze conus op het sondeerresultaat verwaarloosbaar is, terwijl met een kortere conus met minder risico een grotere sondeerdiepte kan worden bereikt.

De meetsignalen worden digitaal naar een elektrische meeteenheid gestuurd en samen met de diepte en de tijd opgeslagen. Definitieve verwerking vindt daarna op kantoor plaats, waarbij de gemeten parameters tegen de diepte in grafiekvorm worden uitgewerkt. Door continue registratie van de gemeten conus- en wrijvingsweerstand wordt een nauwkeurig beeld van de gelaagdheid en de vastheid van de bodem verkregen.

Afwijking van de conus met de verticaal worden continu geregistreerd, waarmee bij de uitwerking de diepte wordt gecorrigeerd en zo een onjuiste diepteaanduiding als gevolg van “scheef sonderen” wordt voorkomen.

Interpretatie van de sonderingen met plaatselijke wrijvingsweerstand

Meting van zowel de conusweerstand q_c als de plaatselijke wrijvingsweerstand f_s maakt het mogelijk het wrijvingsgetal R_f te berekenen. Het wrijvingsgetal wordt gedefinieerd als het quotiënt van de plaatselijke wrijving en de op gelijke diepte gemeten conusweerstand in procenten. Hierbij wordt rekening gehouden met laagscheidingen ter hoogte van de mantel.

Het wrijvingsgetal R_f geeft samen met de conusweerstand q_c een goed beeld van de bodemopbouw *beneden* de grondwaterspiegel. In de onderstaande tabel zijn enige kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal aangegeven. *Met nadruk dient te worden gesteld dat deze waarden slechts indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan boringen of lokale ervaring en uitsluitend gelden voor de cilindrische elektrische conus.*

| grondsoort | wrijvingsgetal in % | grondsoort | Wrijvingsgetal in % |
|------------------|---------------------|------------|---------------------|
| Grind, grof zand | 0,2 – 0,6 | Klei | 3,0 – 5,0 |
| Zand | 0,6 – 1,2 | Potklei | 5,0 – 7,0 |
| Silt, leem, löss | 1,2 – 4,0 | Veen | 5,0 – 10,0 |

In geroerde grond en in grond boven de grondwaterspiegel kunnen grote afwijkingen ten opzichte van de genoemde waarden voorkomen en gelden deze waarden niet.

¹⁾ Lunne en Powell, A comparison of different sized piezocones in UK clays.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Presentatie sondeergegevens

Sonderingen kunnen worden uitgewerkt met interpretatie van het wrijvingsgetal voor identificatie van de bodemlagen. De identificatie van de bodemlagen is dan uitgevoerd volgens Robertson [1990]², die door Fugro is aangepast aan de Nederlandse omstandigheden. Bij deze interpretatie wordt uitgegaan van de genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f als ingangspanparameters.

De genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f worden berekend, uit de gemeten wrijvingsweerstand f_s en conusweerstand q_c , indien mogelijk gecorrigeerd voor de waterspanning en de verticale effectieve - en totale grondspanning volgens de onderstaande formules.

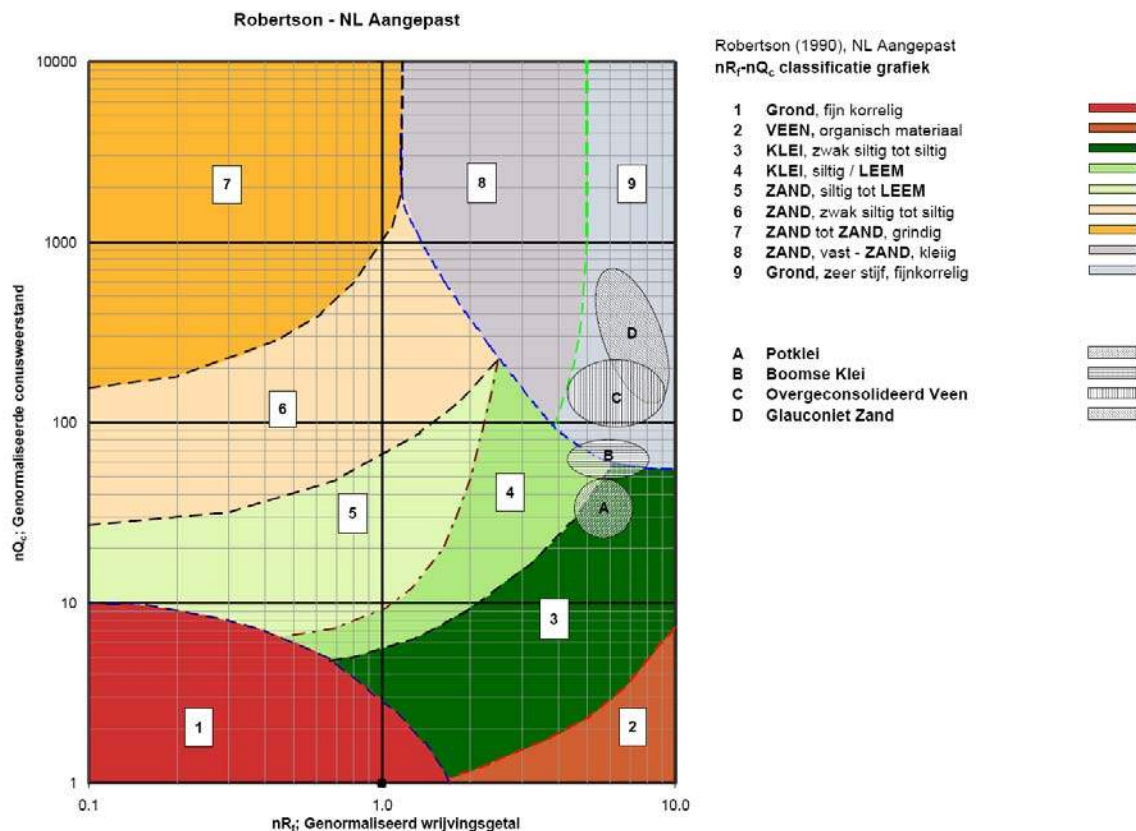
Genormaliseerde conusweerstand:
$$nQ_c = \frac{q_t - \sigma_{v0}}{\sigma'_{v0}}$$

Genormaliseerd wrijvingsgetal:
$$nR_f = \frac{100 \cdot f_s}{q_t - \sigma_{v0}}$$

In geval er geen waterspanning is gemeten, wordt voor q_t de waarde van q_c gebruikt.

Voor de grondsoorten, die specifiek zijn voor de Nederlandse ondergrond condities, zijn in de Bodem Classificatiegrafiek van Robertson [1990] twee aanpassingen gedaan om de Nederlandse situatie beter te beschrijven:

- Gebieden 4 en 5 zijn anders ingedeeld, zodat losgepakte zanden en ondiepe kleilagen beter worden geïnterpreteerd. Deze aanpassingen zijn in onderstaande figuur weergegeven.
- Bovendien is een extra voorwaarde ingebracht om Holocene veenlagen goed te kunnen classificeren. Voor $q_c < 1,5$ MPa en $R_f > 5$ % wordt de grond als veen geïdentificeerd.



Voor een aantal specifieke grondtypen, zoals bijvoorbeeld Potklei, Boomse klei, overgeconsolideerd veen en glauconiethoudend zand is tevens het classificatie gebied aangegeven. Deze stemmen niet direct overeen met de benamingen van gebieden 1 tot en met 9.

² Robertson, P.K. [1990] "Soil Classification using the cone penetration test". Canadian Geotechnical Journal, 27(1), 151-8²

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie. Uitgedroogde cohesieve toplagen geven een te hoge waarde worden voor het wrijvingsgetal, waardoor bijvoorbeeld uitgedroogde kleilagen mogelijk onterecht worden geïnterpreteerd als veenlagen. Ook is de correlatie voor de toplagen minder betrouwbaar vanwege het lage effectieve spanningsniveau in deze lagen.

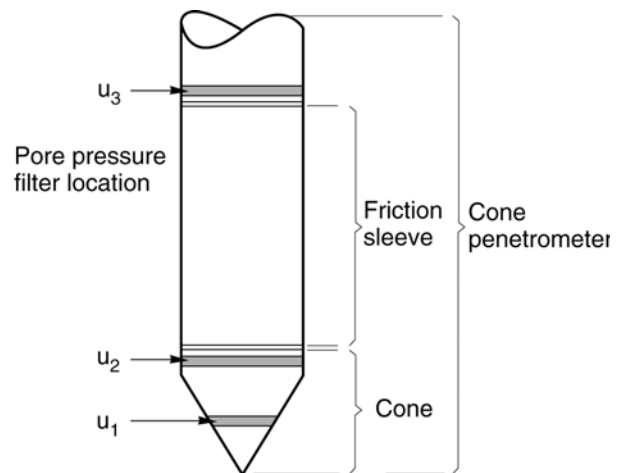
Andere conustypen

Naast de meting van conusweerstand en plaatselijke wrijving is het mogelijk extra (combinaties van) metingen uit te voeren. In onderstaand schema zijn enkele mogelijkheden aangegeven. Indien gewenst kan nadere informatie over metingen en toepassingsmogelijkheden worden verschaft.

| type meting | Meetresultaten | toepassingsmogelijkheden |
|-------------------------------------|--|--|
| waterspanning | waterspanning ter plaatse van de punt | registreren waterremmende lagen indicatie stijghoogte grondwater classificatie / gelaagdheid bodem |
| magnetometer | Magnetische veldsterkte in 3 orthogonale richtingen (X,Y,Z) | Blindganger onderzoek, onderzoek ligging obstakels (stalen leidingen, grondankers), onderzoek paalpunt niveau / schoorstand funderingspalen, onderzoek ligging onderzijde stalen damwanden |
| geleidbaarheid | elektrische geleiding grond en grondwater | indicatie waterkwaliteit / zoet - zout water grens onderzoek verspreiding verontreiniging |
| temperatuur | temperatuurmeting op verschillende diepten | warmteoverdracht in de bodem bepaling temperatuurgradiënt |
| schuifgolfsnelheid (seismisch) | dynamische bodemparameters op verschillende diepten | machinefunderingen, windturbinefunderingen |
| versnelling | versnellingen op verschillende diepten | heitrillingen / verkeerstrillingen |
| MIP (membrane interface probe) | verticale verspreiding van vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen | bestudering zak/drijfslagen en/of verontreinigingen met vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen |
| ROST (rapid optical screening tool) | verticale verspreiding van (aromatische) koolwaterstoffen | bestudering zak/drijfslagen en/of verontreinigingen met (aromatische) koolwaterstoffen |

Waterspanningssonderingen

Naast registratie van conusweerstand en plaatselijke wrijvingsweerstand wordt bij een groot deel van de sonderingen waterspanning geregistreerd. Een waterspanningsconus (*piëzoconus*) is voorzien van een ingebouwde druksensor, waarmee de waterdruk tijdens het sonderen wordt gemeten. Een filter voorkomt het contact van grond met de druksensor. De waterdruk kan op drie locaties in de conus worden gemeten waarbij de posities u_1 en u_2 veelvuldig voorkomen (zie figuur 1). Positie u_3 wordt zelden toegepast. Slechts een kleine hoeveelheid water ($0,2 \text{ mm}^3$) is nodig om een nauwkeurige waterdruk te meten. Het meetbereik kan worden gekozen afhankelijk van de te verwachten wateroverspanning. In stijve kleien kan deze oplopen tot meer dan 3 MPa.



Figuur 1 Principe piëzo-conus

Uitvoeringswijze

Om een juiste meting van de waterspanning te verkrijgen, dient het gehele meetsysteem volledig ontvlucht en gevuld te zijn met een weinig samendrukbare vloeistof. Om te voorkomen dat de vloeistof tijdens het sonderen in de onverzadigde lagen boven de grondwaterstand wegvloeit zijn een juiste keuze van vloeistof, het gebruik van een rubber membraam, een goede uitvoering en de poriëngrootte van het filter belangrijk.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Indien het grondwater relatief ondiep aanwezig is, wordt bij voorkeur voorgeboord tot het niveau van de grondwaterspiegel teneinde luchttoetreding te voorkomen. Hiermee wordt ook de kans op beschadiging en in de grond achterblijven van het rubber membraan verkleind.

Interpretatie

De resultaten van de piëzo-sonderingen bestaan uit de gemeten conusweerstand (q_c), de plaatselijke wrijvingsweerstand (f_s), het wrijvingsgetal (R_f), de gemeten waterspanning (u_1 of u_2 respectievelijk in de punt en achter de punt) en de wateroverspanningindex B_q .

De resultaten van de waterspanningsmeting tijdens het sonderen vormen uit grondmechanisch en geohydrologisch oogpunt een belangrijke extra informatiebron voor de interpretatie van de bodemopbouw. Door combinatie van de meting van de conusweerstand en de waterspanning, bij voorkeur samen met de plaatselijke wrijvingsweerstand, wordt optimaal gebruik gemaakt van de sondeertechniek en kan het benodigde aanvullend grondonderzoek efficiënter worden gepland.

Bij de interpretatie speelt met name de wateroverspanning een rol, dat wil zeggen de verhoging van de waterspanning die door het indrukken van de conus ontstaan is. Dunne cohesieve laagjes in een zandpakket en dunne zandlaagjes in een kleipakket, die in de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand door uitmiddeling niet of slecht zichtbaar zijn, kunnen goed worden gedetecteerd aan de hand van de water(over)spanningen, die door het sonderen ontstaan. Deze laagjes kunnen van groot belang zijn voor het zettingsgedrag van funderingen en voor de verticale (on)doorlatendheid van de grond.

Verder kunnen met de piëzo-conus, met name via de u_1 -meting, sterk gelaagde structuren van zand en klei onderscheiden worden van homogene lagen hetgeen op basis van conusweerstand en plaatselijke wrijving in de meeste gevallen niet lukt. Aangetoond is dat het detectievermogen van de u_1 -meting veel hoger is dan van de u_2 -meting.

Wateroverspanningindex B_q

Met de wateroverspanningindex B_q kan een meer nauwkeurige classificatie van de grondsoort worden verkregen. Deze index is de verhouding van de wateroverspanning en de netto conusweerstand q_{net} , zijnde de gemeten conusweerstand q_c gecorrigeerd voor de waterspanning op het netto oppervlak van de sondeerconus, rekeninghoudend met de heersende effectieve verticale spanning op het betreffende niveau. De wateroverspanningindex B_q wordt als volgt berekend:

$$B_q = \beta \cdot (u_1 - u_0) / q_{net} \quad \text{of} \quad B_q = (u_2 - u_0) / q_{net}$$

waarin:

- β = factor voor de verschillende grondsoorten voor omrekening van u_1 naar u_2 ; standaard wordt hiervoor aangehouden 0,8, zijnde normaal geconsolideerde kleien (zie hierna volgende tabel);
- q_{net} = $q_t - \sigma_{v0}$ = netto conusweerstand;
- q_t = $q_c + (1-a) \cdot \{\beta \cdot (u_1 - u_0) + u_0\}$ voor een filter in de conuspunt;
- = $q_c + (1-a) \cdot u_2$ voor een filter direct achter de conuspunt;
- σ_{v0} = de verticale grondspanning; standaard wordt hierbij uitgegaan van een gemiddeld volumiek gewicht van de bodemlagen van 14 kN/m^3 en een grondwaterstand op 1 m beneden maaiveld;
- a = netto oppervlakteverhoudingscoëfficiënt van de conus i.v.m. de spleet achter de conuspunt;
- u_1 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing *in* de punt;
- u_2 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing *achter* de punt;
- u_0 = de hydrostatische stijghoogte; standaard wordt hiervoor in de berekening een niveau uitgegaan van 1 m beneden maaiveld.

Voor andere grondsoorten zijn de β -factoren in onderstaande tabel gegeven.

| Grond gedrag | β -factor |
|--------------------------------|-----------------------|
| Normaal geconsolideerde klei | 0,6 - 0,8 |
| Licht overgeconsolideerde klei | 0,5 - 0,7 |
| Sterk overgeconsolideerde klei | 0 ¹⁾ - 0,3 |
| Leem samendrukbaar | 0,5 - 0,6 |
| Leem, vast en dilatant gedrag | 0 ¹⁾ - 0,2 |
| Zand siltig, los gepakt | 0,2 - 0,4 |

¹⁾ Bij meting van de waterspanning achter de conuspunt worden in bepaalde gevallen negatieve waterspanningen gemeten. Deze waarden geven nauwelijks een indicatie van de doorlatendheid, doch alleen over het materiaalgedrag.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Dissipatietest

Het is ook mogelijk het sondeerproces op een bepaalde diepte tijdelijk te stoppen en de afname van de wateroverspanning (dissipatie) als functie van de tijd te registreren. Daarna kan het sondeerproces worden voortgezet.

In doorlatende gronden geeft de dissipatietest een goed beeld van de heersende hydrostatische waterspanning en daarmee van de stijghoogte. Het betreft slechts een indicatie aangezien de meetnauwkeurigheid beperkt is. Door het uitvoeren van meerdere metingen in een grondlaag en de gemiddelde waarde van de stijghoogte te bepalen kan een beduidend hogere nauwkeurigheid worden behaald. Ervaring leert dat de onnauwkeurigheid circa 0,5 m bedraagt. Voor een meer nauwkeurige bepaling en de optredende fluctuaties zijn peilbuismetingen over een langere waarnemingsperiode nodig, afhankelijk van het doel.

In slecht doorlatende, cohesieve lagen kan met behulp van de dissipatietest een indicatie van de consolidatiecoëfficiënt en daarmee van de verticale (on)doorlatendheid worden verkregen. Hierbij dient de dissipatietest te worden voortgezet totdat de wateroverspanning tenminste met 50 % is afgenomen. In de praktijk komt dat in zand overeen met circa 1/2 uur à 3/4 uur. Uit berekeningen en kwalitatieve vergelijking van de metingen wordt inzicht verkregen in het consolidatiegedrag van de grond. Voor het vaststellen van de heersende hydrostatische waterspanning in kleilagen is de dissipatietest in de meeste gevallen weinig geschikt, vanwege de benodigde lange aanpassingstijd en de onnauwkeurigheid.

Klassenindeling EN-ISO 22476-1

Voorafgaand aan de uitvoering diende een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse met bijbehorende toelaatbare meetonzekerheid het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten parameters.

Door invoering van de Eurocode is op Europees niveau de internationale sondeernorm EN-ISO 22476-1 "Electrical cone and piezocone testing" ontwikkeld, welke de oorspronkelijke NEN 5140 heeft vervangen. De nieuwe elektrische sondeernorm **EN-ISO 22476-1** is in opzet vergelijkbaar met de oude Nederlandse norm NEN 5140 voor elektrische sonderingen. Een verschil tussen norm **EN-ISO 22476-1** met NEN 5140 is dat in de nieuwe norm de nauwkeurigheid van de meetresultaten wordt gekoppeld aan het toepassingsgebied met bijbehorend bodemkenmerken / geschiktheid voor interpretatie en afleiding van bodemparameters. Verder is de meting van de waterspanning genormeerd.

In de Europese tabel van sondeerclassen worden de sondeerclassen ingedeeld naar de toepassing van de sondering, zie onderstaande tabel.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

| Toepassing Klasse | Test type | Gemeten parameter | Toegestane minimum nauwkeurigheid ^a | Maximum lengte tussen metingen | Gebruik | |
|---|------------|--|---|--------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| | | | | | Grondsoort ^b | Interpretatie ^c |
| 1 | TE 2 | Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning Helling Sondeerlengte | 35 kPa of 5 % 5 kPa of 10 % 10kPa of 2 % 2° 0,1 m of 1% | 20 mm | A | G, H |
| 2 | TE1 TE2 | Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning Helling Sondeerlengte | 100 kPa of 5 % 15 kPa of 15 % 25 kPa of 3 % 2° 0,1 m of 1 % | 20 mm | A B C D | G, H* G, H G, H G, H |
| 3 | TE1 TE2 | Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning ^d Helling Sondeerlengte | 200 kPa of 5 % 25 kPa of 15 % 50 kPa of 5 % 5° 0,2 m of 2 % | 50 mm | A B C D | G G, H* G, H G, H |
| 4 | TE1 | Conus weerstand Mantel wrijving Sondeerlengte | 500 kPa of 5 % 50 kPa of 20 % 0,2 m of 1 % | 50 mm | A B C D | G* G* G* G* |
| NOOT 1 Richtlijnen voor gebruik van Tabel 2 zijn gegeven in bijlage F. | | | | | | |
| NOOT 2 Voor uiterst slappe gronden maken soms nog hogere nauwkeurigheden noodzakelijk. | | | | | | |
| ^a De toegestane minimum nauwkeurigheid van de gemeten parameters is de grootste van de twee genoemde. De relatieve nauwkeurigheid geldt voor de gemeten waarde en niet voor het meetbereik. | | | | | | |
| ^b Volgens ISO 14688-2: A Homogene gronden bestaande uit zeer slappe tot stijve kleien (en silt) ($q_c < 3$ MPa) B Gemengde bodemprofielen met slappe tot stijve kleien ($q_c \leq 3$ MPa) en matig vaste tot vaste zanden (conusweerstand $5 \text{ MPa} \leq q_c < 10$ MPa) C Gemengde bodemprofielen met stijve kleien (conusweerstand $1,5 \text{ MPa} \leq q_c < 3$ MPa) en zeer dichte zanden ($q_c > 20$ MPa) D Zeer stijve tot harde kleien ($q_c \geq 3$ MPa) en zeer vaste grove gronden ($q_c \geq 20$ MPa) | | | | | | |
| ^c G vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een laag niveau van onzekerheid G* indicatieve vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een hoog niveau van onzekerheid H interpretatie met betrekking tot ontwerp met een laag niveau van onzekerheid H* interpretatie met betrekking tot ontwerp met een hoog niveau van onzekerheid | | | | | | |
| ^d Waterspanning kan alleen worden gemeten als TE2 wordt toegepast. | | | | | | |

Voor projecten, waarbij parameters op basis van Tabel 2.b NEN 9997-1 worden afgeleid, is een hoge nauwkeurigheidsklasse gewenst. Het is echter in een bodemgesteldheid met zowel zeer slappe grondlagen als zeer vaste zandlagen met hoge conusweerstand onmogelijk om aan de eisen van toepassing klasse 1 voldoen zoals ook blijkt uit de bovenstaande tabel. Het bij Fugro gehanteerde meetsysteem voor sonderen is bijzonder nauwkeurig door toepassing van digitale conussen, strikte kwaliteitscontroles en calibraties. In de praktijk is gebleken dat standaard Fugro sonderingen in de nieuwe norm voor het overgrote deel (>95%) in toepassingsklasse 2 vallen. Sonderingen volgens toepassingsklasse 3 in de nieuwe norm zijn vergelijkbaar met sonderingen volgens klasse 2 van de oude NEN 5140.

Toepassingklasse 1 sonderingen kunnen alleen met speciale gevoelige conussen met een beperkt meetbereik en een kleibodemprofiel met $q_c < 3$ MPa worden bereikt. In bodemprofielen waarin zowel zeer slappe lagen als zeer vaste lagen voorkomen kan de hoogste meetnauwkeurigheid van klasse 1 enigszins worden benaderd door aanvullende maatregelen en procedures. Toepassingklasse 2 sonderingen kunnen in bodemprofielen, waarin zowel zeer slappe lagen als zeer vaste lagen voorkomen, alleen worden verkregen door toepassing van digitale conussen met regelmatige calibraties, aanvullende uitvoeringsmaatregelen en kwaliteitscontroles. Toepassingklasse 1 is in deze bodem niet haalbaar. De enige praktische indicatie over de bereikte sondeerklasse is controle van calibraties en 0-puntsverlopen tussen het begin en eind van de sondering.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

In de praktijk komt het af en toe voor dat sonderingen worden uitgevoerd, waarbij door de opdrachtgever is aangegeven dat de maaiveldhoogte niet ten opzichte van een vast referentiepeil (NAP) behoeft te worden vastgelegd. Deze sonderingen voldoen derhalve op dit punt niet aan **EN-ISO 22476-1**.

Klassenindeling NEN 5140

De norm NEN 5140 ging uit van vier kwaliteitsklassen. Voorafgaand aan de uitvoering diende een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse met bijbehorende toelaatbare meetonzekerheid het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten conusweerstand, plaatselijke wrijvingsweerstand en diepte, zoals blijkt uit de onderstaande tabel.

| klasse | Meetgrootheid | toelaatbare meetonzekerheid | meetinterval |
|--------|---------------------------------|-----------------------------|--------------|
| 1 | Conusweerstand | 0,05 MPa of 3% | 20 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,01 MPa of 10% | |
| | Helling | 2° | |
| | Sondeerdiepte | 0,2 m of 1 % | |
| 2 | Conusweerstand | 0,25 MPa of 5% | 50 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,05 MPa of 15% | |
| | Helling | 2° | |
| | Sondeerdiepte | 0,2 m of 2 % | |
| 3 | Conusweerstand | 0,5 MPa of 5% | 100 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,05 MPa of 20% | |
| | Helling | 5° | |
| | Sondeerdiepte | 0,2 m of 2 % | |
| 4 | Conusweerstand | 0,5 MPa of 5% | 100 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,05 MPa of 20% | |
| | Sondeerlengte | 0,1 m of 1% | |

Opmerking: De toelaatbare meetonzekerheid is de grotere waarde van de absolute meetonzekerheid en de relatieve meetonzekerheid. De relatieve meetonzekerheid geldt voor de meetwaarde en niet voor het meetbereik.

Vergelijking van de gespecificeerde nauwkeurigheden van de NEN 5140 en NEN-EN-ISO 22476-1 laat zien dat de nauwkeurigheid van de meest in NL gehanteerde sondeerklasse 2 volgens NEN 5140 iets hoger ligt dan die van de toepassingklasse 3 volgens de ISO norm.

5 Milieuhygiënisch onderzoek (verkennend bodemonderzoek)

Verantwoording

Titel: Milieuhygiënisch onderzoek: Project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
Mastnummer: 670

Projectnummer: B02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 21 juli 2015

Auteur(s): M.N.J. Meuwissen

Gecontroleerd door: J. Assink

Paraaf gecontroleerd:

Goedgekeurd door: L.N.J.M. van der Drift

Paraaf goedgekeurd:



Contact: TenneT380kVnw@arcadis.nl



INHOUDSOPGAVE

5.1. Inleiding

5.2. Vooronderzoek

5.3. Veld- en laboratoriumonderzoek

5.4. Resultaten veldonderzoek

5.5. Resultaten laboratoriumonderzoek

5.6. Evaluatie

5.7. Bijlagen H5

Bijlage 5-1: Tekening met situering boringen en peilbuis

Bijlage 5-2: Analysecertificaten

Bijlage 5-3: Toetsing analyseresultaten

Bijlage 5-4: Toetsingskader

Bijlage 5-5: Kwaliteitsborging

Bijlage 5-6: Veldwerkverklaring

5.1 *Inleiding*

5.1.1 *Algemeen*

De strategie voor de uitvoering van het verkennend bodemonderzoek voor de landbodem is gebaseerd op de NEN 5740, Bodem – Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem, uitgegeven door het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI) januari 2009.

Naast een verkennend bodemonderzoek is een waterbodemonderzoek in de watergangen op de locatie uitgevoerd. De strategie voor de uitvoering van het waterbodemonderzoek is gebaseerd op de NEN 5720, Bodem – Waterbodem – Strategie voor het uitvoeren van verkennend onderzoek- Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van waterbodem en baggerspecie, uitgegeven door het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI) november 2009.

5.1.2 *Aanleiding en doelstelling*

De aanleiding voor het uitvoeren van het verkennend bodemonderzoek en het waterbodemonderzoek is een bodemingreep. In verband hiermee is inzicht in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond en grondwater) en waterbodem noodzakelijk.

De doelstelling van het onderzoek is het vaststellen van de milieuhygiënische bodemkwaliteit van de onderzoekslocatie. Het verkennend bodem- en waterbodemonderzoek is bedoeld om aan te tonen of er mogelijk sprake is van verontreinigde grond en slib.

5.1.3 *Kwaliteitsborging en onafhankelijkheid*

Voor informatie omtrent kwaliteitsborging, zie bijlage 5-5.

Voor de onafhankelijkheidsverklaring van de milieudeskundigen, zie bijlage 5-6.

5.1.4 *Opbouw van het rapport*

In het voorliggende rapport komen de volgende aspecten aan de orde:

- De resultaten van het vooronderzoek (paragraaf 5.2);
- De uitgevoerde veld- en laboratoriumwerkzaamheden (paragraaf 5.3);
- De resultaten van het veldonderzoek (paragraaf 5.4);
- De resultaten van het laboratoriumonderzoek en de interpretatie (paragraaf 5.5);
- Een evaluatie van de onderzoeksresultaten, toetsing van de gekozen onderzoekshypothese en conclusies en aanbevelingen (paragraaf 5.6).

De bijbehorende tekeningen, boorprofielen en analysecertificaten zijn als bijlage opgenomen.

5.2 *Vooronderzoek*

5.2.1 *Algemeen*

In deze paragraaf worden de resultaten van het vooronderzoek besproken. Dit resulteert in een hypothese over de mate van verdenking ten aanzien van bodemverontreiniging op de locatie.

Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5717 en 5725 met uitzondering van de financieel/juridische aspecten. De resultaten van het vooronderzoek zijn in de volgende paragrafen weergegeven.

5.2.2 *Locatiegegevens*

Voor gedetailleerde informatie van de locatie wordt verwezen naar hoofdstuk 1.

5.2.3 *Geraadpleegde bronnen*

Bij het verzamelen van de historische gegevens zijn verschillende bronnen geraadpleegd. In tabel 5.2.1 zijn de bronnen vermeld. Bij elke bron is een toelichting opgenomen. In paragraaf 5.2.4 zijn de resultaten van het vooronderzoek toegelicht.

Tabel 5.2.1: Overzicht geraadpleegde bronnen tijdens vooronderzoek

| Bron | Korte toelichting |
|-----------------------------|--|
| Provincie Groningen | Bodeminformatie van de provincie: http://geoservices.provinciegroningen.nl/Flamingo/Kaarten/bodeminformatie/ |
| Waterschap Noorderzijlvest | Telefonisch contact dhr. Bakker en dhr. Van der Klok, 13 – 14 sept 2012 |
| Overige bronnen (archieven) | Indien bovengenoemde bronnen hiertoe aanleiding geven, zijn de archiefbezoeken uitgevoerd om aanvullende informatie te verkrijgen |

5.2.4 Resultaten dossieronderzoek

Uit de beschikbare gegevens, verkregen uit bovengenoemde bronnen (tabel 5.2.1), blijkt dat ter plaatse van de mastvoet geen (water-)bodemverontreiniging wordt verwacht. De aangetroffen informatie gaf geen aanleiding tot het uitvoeren van aanvullend (archief)onderzoek. De locatie kan derhalve beschouwd worden als onverdacht.

5.2.5 Resultaten terreininspectie

De terreininspectie is uitgevoerd door M. la Crois op 24-4-2015. Tijdens de terreininspectie zijn de volgende onderdelen aan de orde gekomen:

- Huidig terreingebruik;
- Verhardingen en vloeren;
- Boven- en ondergrondse tanks (en vul- en ontluuchtingspunten), stookplaatsen, (half)verhardingslagen, ophogingen, storthopen, dempingen en ontgravingen;
- Mogelijke asbestverdenking;
- Mogelijk gesprek met eigenaar en de resultaten hiervan.

Tijdens de terreininspectie zijn geen bijzonderheden aangetroffen.

Er zijn bij de milieukundige werkzaamheden en inspecties geen bijzonderheden waargenomen m.b.t. drainage (geen volledige drainage-inspectie uitgevoerd).

5.2.6 Bodemopbouw en geohydrologie

De regionale bodemopbouw is weergegeven in onderstaande tabel 5.2.2. De gegevens uit deze tabel zijn ontleend aan www.dinoloket.nl aangevuld met de lokale locatie specifieke gegevens zoals naar voren komt uit de sonderingen uitgevoerd in het kader van het geotechnische onderzoek (zie hoofdstuk 4) en de handboringen voor het cultuurtechnisch onderzoek (zie hoofdstuk 2).

Tabel 5.2.2: Regionale bodemopbouw

| Globale diepte (m NAP) | Samenstelling | Geohydrologische eenheid | Formatie |
|------------------------|---------------|--------------------------|------------------------|
| 0,43 tot -18 | Klei, zand | deklaag | Formatie van Naaldwijk |
| -18 tot -39,5 | klei en zand | Watervoerende laag | Peelo Formatie |

Oppervlaktewaterpeilen

Het peil van de rond de mastlocatie gelegen oppervlaktewater bedraagt circa -0,96 m NAP. Dit is gebaseerd op het AHN2 (Algemeen Hoogtebestand Nederland) en de veldmetingen van het slootprofiel.

Freatisch grondwater

De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) geeft de grondwaterstandsfluctuatie zone aan. Deze kunnen in het veld terug te vinden zijn als hydromorfe profielkenmerken. Op basis van de hydromorfe profielkenmerken in boringen op de locatie is een gemiddelde GHG af te leiden van 0,57 m -mv en de GLG op 1,64 m -mv. Bij een maaiveldniveau van 0,43 m NAP komt dit overeen met een GHG van -0,14 m NAP en een GLG van -1,21 m NAP.

De in peilbuis 67001-1 met filterdiepte 2,00 tot 3,00 m -mv tijdens de veldwerkzaamheden opgenomen freatische stijghoogte is weergegeven in onderstaande tabel. De waarden ten opzichte

van maaiveld zijn met de maaiveldhoogte van 0,49 m NAP bij de peilbuis (in het rapport afgerond op twee decimalen) vertaald naar een waarde ten opzichte van NAP.

Tabel 3.2: Ondiepe stijghoogte peilbuis 67001-1

| Datum | Stijghoogte [m -mv] | Stijghoogte [m NAP] |
|------------|---------------------|---------------------|
| 04/24/2015 | 1,20 | -0,73 |
| 05/01/2015 | Niet gemeten | Niet gemeten |

De locatie is niet gelegen in een waterwingebied of boringsvrije zone.

5.2.7 Resultaten voorgaande bodemonderzoeken

Er zijn geen bodemonderzoeken bekend die zijn uitgevoerd op deze locatie, of de informatie over de bodemonderzoeken resulteert niet in een gewijzigde onderzoekshypothese of -strategie.

5.2.8 Opstelling onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie

Conform de aanpak van de NEN 5740 dient, op basis van de resultaten van het vooronderzoek een onderzoekshypothese te worden vastgesteld. De hypothese geeft het volgende aan:

- Of de bodem naar verwachting wel of niet verontreinigd is;
- De aard van de verontreinigende stoffen;
- De plaats van voorkomen van de verontreinigende stoffen;
- Of de stoffen worden verwacht in grond en/of grondwater.

De onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie voor het verkennend bodemonderzoek is onverdacht (ONV). De onderzoeksstrategie voor het verkennend waterbodemonderzoek is overig water, lintvormig, lichte onderzoeksinspanning (OLL).

In paragraaf 5.3 is de onderzoeksstrategie (boringen, peilbuizen en analyses) uitgewerkt in de vorm van een onderzoeksinspanning (veldwerk en laboratorium).

5.3 Veld- en laboratoriumonderzoek

5.3.1 Veldonderzoek

Het veldonderzoek is verricht op 24-4-2015 volgens de geldende richtlijnen. Het veldwerk heeft bestaan uit de volgende werkzaamheden:

- Het uitvoeren van een terreininspectie;
- Het uitvoeren van 6 handboringen;
- Het zintuiglijk beoordelen van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal op bodemkundige eigenschappen en op eventueel aanwezige verontreinigingskenmerken, inclusief eventuele asbestverdachte materialen;
- Het nemen van monsters van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal. De monstertrajecten zijn weergegeven aan de rechterzijde van de boorprofielen in bijlage 1-1;
- Het plaatsen van een peilbuis met een filterlengte van 1,0 m in een van de diepere boorgaten en opnemen grondwaterstand;
- Het doorpompen van de peilbuis direct na plaatsing hiervan.

Onderstaande werkzaamheden zijn op 28-4-2015 verricht:

- Het uitvoeren van veertig boringen in de watergangen;
- Het nemen van vier waterbodemmonsters.

Onderstaande werkzaamheden zijn op 1-5-2015 verricht:

- Het opnemen van de grondwaterstand in de peilbuis;
- Het verrichten van veldmetingen: bepalen van de zuurgraad (pH) en het elektrisch geleidingsvermogen (Ec) van het grondwater;
- Het nemen van grondwatermonsters uit de peilbuis.

5.3.2 Laboratoriumonderzoek

Een overzicht van het aantal en van de verrichte laboratoriumanalyses is weergegeven in tabel 5.3.1 en 5.3.2.

Tabel 5.3.1: Overzicht veld- en laboratoriumonderzoek verkennend bodemonderzoek

| Onderzoeks-Strategie | Aantal boringen en peilbuizen | | | Aantal en soort analyses | | | |
|----------------------|-------------------------------|-----------|------------------------|--------------------------|--|------------|----------------------------|
| | 0,5 m -mv | 4,0 m -mv | 6,0 m -mv met peilbuis | Grond | | Grondwater | |
| ONV | 4 | 1 | 1 | 2 | Standaardpakket grond incl. lutum en organische stof | 1 | Standaardpakket grondwater |

* In de boorprofielen zijn nog 2 boringen opgenomen (boring 67007 en 67008). Deze boringen maken geen deel uit van het milieukundig bodemonderzoek, maar horen bij het civieltechnische en geohydrologisch onderzoek.

Tabel 5.3.2: Overzicht veld- en laboratoriumonderzoek waterbodemonderzoek

| Boring | Monster | Analyse |
|----------|----------|---|
| 670001bs | 670001bs | Pakket A: Standaard waterbodemonderzoek regionale wateren |
| 670002bs | 670002bs | Pakket A: Standaard waterbodemonderzoek regionale wateren |
| 670003bs | 670003bs | Pakket A: Standaard waterbodemonderzoek regionale wateren |
| 670004bs | 670004bs | Pakket A: Standaard waterbodemonderzoek regionale wateren |

Voor de toegepaste methoden bij het laboratoriumonderzoek wordt verwezen naar bijlage 5-2.

5.3.3 Afwijkingen van de onderzoeksstrategie

Er zijn geen afwijkingen geweest van de onderzoeksstrategie.

5.4 Resultaten veldonderzoek

5.4.1 Bodemopbouw en grondwatergegevens

De resultaten van de bodemkundige beoordeling van de boringen zijn in bijlage 1-1 in de vorm van boorprofielen weergegeven. Op basis van deze boorprofielen kan de bodemopbouw als volgt worden beschreven.

- Vanaf maaiveld tot circa 2,4 à 3,0 m -mv bevindt zich matig siltige klei;
- Vanaf 2,4 à 3,0 m -mv tot 3,0 à 4,0 m -mv bevindt zich zeer fijn zand;
- Vanaf 3,0 à 4,0 m -mv tot 4,4 m -mv bevindt zich sterk siltige klei;
- Vanaf 4,4 m -mv tot 6,0 m -mv (is maximale boordiepte) is zeer fijn zand aangetroffen.

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de veldmetingen van het grondwater weergegeven.

Tabel 5.4.1: Resultaten veldmetingen grondwater

| Peilbuis | Filterstelling (m -mv) | Grondwaterstand (m -mv) | pH (-) | Ec (µS/cm) |
|----------|------------------------|-------------------------|--------|------------|
| 67001-1 | 2,0 – 3,0 | 1,15 | 7,02 | 990 |

5.4.2 Zintuiglijke waarnemingen

Tijdens het veldwerk zijn er zintuiglijk geen waarnemingen gedaan die duiden op een verontreiniging.

5.4.3 Monsteselectie

De selectie van de te analyseren grondmonsters, zoals genoemd in onderstaande tabel, heeft plaatsgevonden op basis van de in de voorgaande paragrafen genoemde resultaten van het veldonderzoek.

De monsters zijn dusdanig geselecteerd dat, na uitvoering van de analyses, een zo representatief mogelijk beeld verkregen wordt van de milieuhygiënische kwaliteit van boven- en ondergrond. Voor de situering van de boringen en peilbuis wordt verwezen naar bijlage 5-1.

Tabel 5.4.2: Monsterselectie

| Monstercode | Monstertraject (m -mv) | Boringnummers | Analysepakket |
|-------------|------------------------|--|--|
| MMbg01-N | 0,0 – 0,5 | 67001-1, 67002-1, 67003-1, 67004-1, 67005-1, 67006-1 | Standaardpakket grond incl. lutum en organische stof |
| MMog01-N | 0,3 – 2,2 | 67001-2, 67002-2, 67001-3, 67002-3, 67001-4, 67002-4, 67001-5, 67002-5 | Standaardpakket grond incl. lutum en organische stof |

In het kader van het waterbodemonderzoek zijn in vier watergangen tien steken genomen, waaruit in het veld vier mengmonsters zijn samengesteld. Het betreft vier mengmonsters ter plaatse van de bouwweg. De waterbodem uit de boringen in de watergangen (670001bs, 670002bs, 670003bs en 670004bs) is bemonsterd en geanalyseerd op het pakket A: Standaard waterbodem regionale wateren.

5.5 Resultaten laboratoriumonderzoek

5.5.1 Analyseresultaten

De analysecertificaten met de resultaten van het laboratoriumonderzoek en een toelichting op de toegepaste analysemethoden zijn weergegeven in bijlage 5-2. In bijlage 5-3 zijn de getoetste analyseresultaten weergegeven.

5.5.2 Toetsingskader

Zie bijlage 5-4.

5.5.3 Overschrijdingen

Uit de toetsing van de gemeten waarden blijkt dat in het grondwatermonster gehalten boven de toetsingswaarden zijn aangetroffen. Overschrijdingen zijn weergegeven in tabel 5.5.1 en 5.5.2 (grond), tabel 5.5.3 (grondwater) en tabel 5.5.4 (waterbodem).

Tabel 5.5.1: Overschrijdingen van de toetsingswaarden grondmonsters (Circulaire bodemsanering)

| Monster | Monstertraject (m -mv) | Boringnummers | Mate van verontreiniging | | |
|----------|------------------------|--|--------------------------|----|-----|
| | | | > AW | >T | > I |
| MMbg01-N | 0,0 – 0,5 | 67001-1, 67002-1, 67003-1, 67004-1, 67005-1, 67006-1 | - | - | - |
| MMog01-N | 0,3 – 2,2 | 67001-2, 67002-2, 67001-3, 67002-3, 67001-4, 67002-4, 67001-5, 67002-5 | - | - | - |

> AW : overschrijding van de Achtergrondwaarde

> T : overschrijding van de Tussenwaarde

> I : overschrijding van de Interventiewaarde

- : geen overschrijding

Tabel 5.5.2: Overschrijdingen van de toetsingswaarden grondmonsters (Besluit bodemkwaliteit)

| Monster | Monstertraject (m -mv) | Boringnummers | Bodemkwaliteitsklasse generiek beleid | | | |
|----------|------------------------|--|---------------------------------------|-------|------|-------------------|
| | | | > AW | > MWw | >MWi | Oordeel* |
| MMbg01-N | 0,0 – 0,5 | 67001-1, 67002-1, 67003-1, 67004-1, 67005-1, 67006-1 | - | - | - | Achtergrondwaarde |
| MMog01-N | 0,3 – 2,2 | 67001-2, 67002-2, 67001-3, 67002-3, 67001-4, 67002-4, 67001-5, 67002-5 | - | - | - | Achtergrondwaarde |

> AW : overschrijding van de Achtergrondwaarde

> MWw : overschrijding van de maximale waarde Wonen

> MWi : overschrijding van de maximale waarde Industrie

- : geen overschrijding

* : het betreft hier een indicatief oordeel van de af te voeren grond

Tabel 5.5.3: Overschrijdingen van toetsingswaarden grondwatermonsters (Circulaire bodemsanering)

| Peilbuis | Filterstelling (m -mv) | Mate van verontreiniging | | |
|----------|------------------------|--------------------------|-----|-----|
| | | > S | > T | > I |
| 67001-1 | 2,0 – 3,0 | Barium | - | - |

> S : overschrijding van de Streefwaarde

> T : overschrijding van de Tussenwaarde

> I : overschrijding van de Interventiewaarde

- : geen overschrijding

Tabel 5.5.4 Overschrijdingen van toetsingswaarden waterbodemonsters (Besluit Bodemkwaliteit)

| Monster | Toetsing verspreiding op aangrenzend perceel | Toetsing toepassen in oppervlaktewater |
|----------|--|--|
| 670001bs | Verspreidbaar | Altijd toepasbaar |
| 670002bs | Verspreidbaar | Altijd toepasbaar |
| 670003bs | Verspreidbaar | Altijd toepasbaar |
| 670004bs | Verspreidbaar | Altijd toepasbaar |

Conclusie

In de grond zijn geen verontreinigingen aangetoond. In het grondwater is een lichte verhoging van de parameter barium aangetoond.

De waterbodem is beoordeeld als verspreidbaar en altijd toepasbaar.

5.6 Evaluatie

5.6.1 Algemeen

In dit hoofdstuk vindt de evaluatie plaats van de resultaten van het veld- en laboratoriumonderzoek. Op basis hiervan is de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond, grondwater en waterbodem) beschreven.

5.6.2 Milieuhygiënische kwaliteit van de bodem

Uit de resultaten van het laboratoriumonderzoek blijkt het volgende:

- In de boven- en ondergrond zijn geen verontreinigingen aangetoond;
- In het grondwater is een lichte verhoging van de parameter barium aangetoond. Licht verhoogde concentraties barium komen in de omgeving vaker voor en zijn van nature aanwezig;
- De waterbodem is beoordeeld als verspreidbaar en altijd toepasbaar.

5.6.3 Conclusies en aanbevelingen

Uit het uitgevoerde bodemonderzoek kan het volgende worden geconcludeerd:

- Visueel zijn er in de boorprofielen geen aanwijzingen dat er sprake is van bodemverontreiniging;
- Op basis van de gemeten gehalten in grond en grondwater wordt de hypothese 'onverdacht' bevestigd;
- In zowel grond als grondwater wordt voor geen van de geanalyseerde parameters de waarde voor nader onderzoek (tussenwaarde) of de interventiewaarde overschreden;
- De waterbodem in de watergangen is beoordeeld als verspreidbaar en altijd toepasbaar;
- De gevonden gehalten in de bodem vormen in milieuhygiënische zin geen belemmering voor het toekomstige gebruik van de locatie.

Indien er grond van de locatie vrijkomt voor hergebruik elders, moet er rekening mee worden gehouden dat deze niet zonder meer vrij toepasbaar is. Op hergebruik van grond en baggerspecie is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. Hiervoor geldt een andere onderzoeksstrategie.

5.7 Bijlagen H5

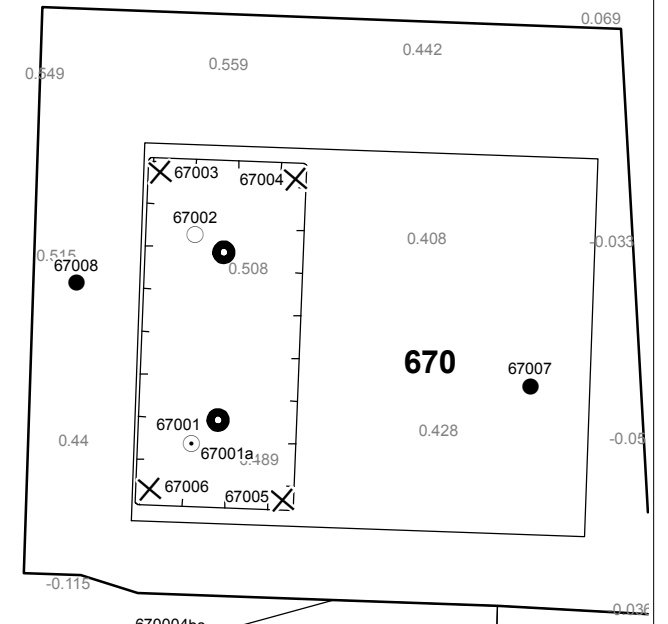
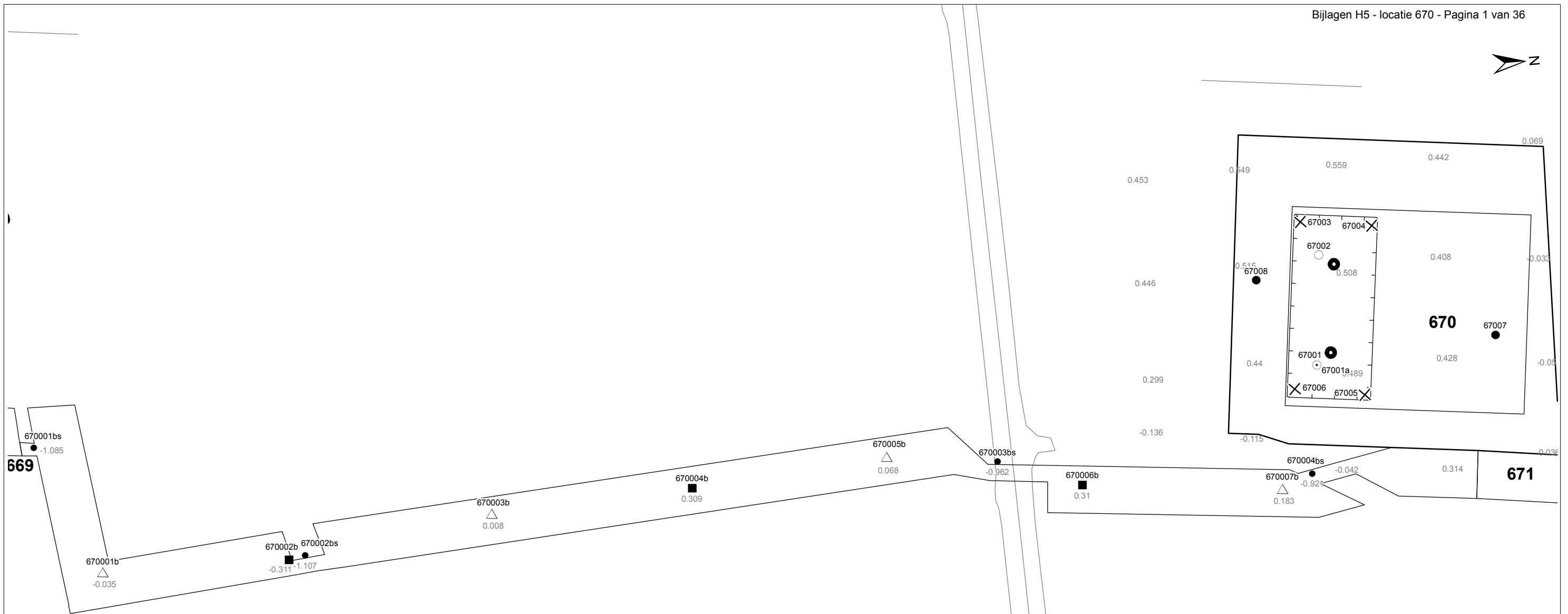
Bijlage 5-1: Tekening met situering boringen en peilbuis

Bijlage 5-2: Analysecertificaten

Bijlage 5-3: Toetsing analyseresultaten

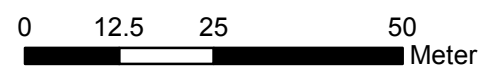
Bijlage 5-4: Toetsingskader

Bijlage 5-5: Kwaliteitsborging
Bijlage 5-6: Veldwerkverklaring



Verklaring

- Werkterrein + toegangsweg
- Bouwput
- Masten
- Locatie handsondering met boring bouwwegen
- Locatie boring bouwwegen
- Locatie boring tot 0,50 m-mv
- Locatie boring tot 1,20 m-mv
- Locatie boring tot 4,00 m-mv
- Locatie boring + peilbuis
- SL** Locatie slibmonster (Locatie)
- BS** Locatie slibmonster (Bouwweg)



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|-----------|--------------------|------------------------------------|-------------|-----------------------------|------------------------------------|
| TITEL | | BOORPUNTEN KAART MAST : 670 | | Noord - West 380 kV | |
| STATUS | GETEKEND DOOR | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER TenneT | |
| | GECONTROLEERD DOOR | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WIJZIGING | GETEKEND BIJ |
| | VOOR AKKOORD | AFD. | PAR. | SCHAAL 1:1000 | DATUM 1e UITGAVE 26.05.2015 |
| VAKGEBIED | | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT A3 | NUMMER Mast nr. 670 |
| | | | | | WIJZ. NR. 1 |

ARCADIS Regio B.V.
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 04-05-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|-----------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015045740/1 |
| Uw project/verslagnummer | 670 |
| Uw projectnaam | TenneT380Kv N-W |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 24-04-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 670 | Certificaatnummer/Versie | 2015045740/1 |
| Uw projectnaam | TenneT380Kv N-W | Startdatum | 24-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 04-05-2015/12:13 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Grond; Grond (AS3000) | Pagina | 1/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kv | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|----------------------------------|------------|------------|------------|
| Voorbehandeling | | | |
| Cryogeen malen AS3000 | | Uitgevoerd | Uitgevoerd |
| Bodemkundige analyses | | | |
| S Droge stof | % (m/m) | 78.0 | 75.3 |
| S Organische stof | % (m/m) ds | 4.9 | 1.7 |
| Q Gloeirest | % (m/m) ds | 93.0 | 96.9 |
| S Korrelgrootte < 2 µm (Lutum) | % (m/m) ds | 30.2 | 20.1 |
| Metalen | | | |
| S Barium (Ba) | mg/kg ds | 30 | 21 |
| S Cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.25 | <0.20 |
| S Kobalt (Co) | mg/kg ds | 7.2 | 9.2 |
| S Koper (Cu) | mg/kg ds | 9.3 | <5.0 |
| S Kwik (Hg) | mg/kg ds | 0.12 | <0.050 |
| S Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1.5 | <1.5 |
| S Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 17 | 17 |
| S Lood (Pb) | mg/kg ds | 23 | 11 |
| S Zink (Zn) | mg/kg ds | 69 | 39 |
| Minerale olie | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <3.0 | <3.0 |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <5.0 | <5.0 |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | <5.0 | <5.0 |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | <11 | <11 |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | <5.0 | <5.0 |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6.0 | <6.0 |
| S Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <35 | <35 |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | |
| S PCB 28 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 52 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 101 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 118 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |

| Nr. | Monsteromschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|---|-------------------|-------------|
| 1 | 67001_N (0-25) 67002_N (0-30) 67003_N (0-50) 67004_N (0-30) 67005_N (0-30) 67006_N | 24-Apr-2015 | 8550518 |
| 2 | 67001_N (25-70) 67001_N (70-120) 67001_N (120-170) 67001_N (170-220) 67002_N (30-724-Apr-2015 | | 8550519 |

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNP0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 670 | Certificaatnummer/Versie | 2015045740/1 |
| Uw projectnaam | TenneT380Kv N-W | Startdatum | 24-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 04-05-2015/12:13 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Grond; Grond (AS3000) | Pagina | 2/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|--|----------|----------------------|----------------------|
| S PCB 138 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 153 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 180 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.0049 ¹⁾ | 0.0049 ¹⁾ |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | |
| S Naftaleen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Fenanthreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Chryseen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.35 ¹⁾ | 0.35 ¹⁾ |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|---|-------------------|-------------|
| 1 | 67001_N (0-25) 67002_N (0-30) 67003_N (0-50) 67004_N (0-30) 67005_N (0-30) 67006_N | 24-Apr-2015 | 8550518 |
| 2 | 67001_N (25-70) 67001_N (70-120) 67001_N (120-170) 67001_N (170-220) 67002_N (30-724-Apr-2015 | | 8550519 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNP0227924525
 BIC: BNPANL2A

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).


 Akkoord
 Pr.coörd.

KK


 TESTEN
 RvA LO10

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015045740/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|---------|--------------|-----|-----|------------|---|
| 8550518 | 67003_N | 1 | 0 | 50 | 0532303269 | 67001_N (0-25) 67002_N (0-30) 67003_N (30-50) |
| 8550518 | 67004_N | 1 | 0 | 30 | 0532303265 | 67001_N (0-25) 67002_N (0-30) 67003_N (30-50) |
| 8550518 | 67001_N | 1 | 0 | 25 | 0532303446 | 67001_N (0-25) 67002_N (0-30) 67003_N (30-50) |
| 8550518 | 67002_N | 1 | 0 | 30 | 0532303267 | 67001_N (0-25) 67002_N (0-30) 67003_N (30-50) |
| 8550518 | 67005_N | 1 | 0 | 30 | 0532303266 | 67001_N (0-25) 67002_N (0-30) 67003_N (30-50) |
| 8550518 | 67006_N | 1 | 0 | 30 | 0532303271 | 67001_N (0-25) 67002_N (0-30) 67003_N (30-50) |
| 8550519 | 67001_N | 2 | 25 | 70 | 0532303440 | 67001_N (25-70) 67001_N (70-120) 67002_N (0-30) 67003_N (30-50) |
| 8550519 | 67002_N | 2 | 30 | 70 | 0532303445 | 67001_N (25-70) 67001_N (70-120) 67002_N (0-30) 67003_N (30-50) |
| 8550519 | 67001_N | 3 | 70 | 120 | 0532303278 | 67001_N (25-70) 67001_N (70-120) 67002_N (0-30) 67003_N (30-50) |
| 8550519 | 67002_N | 3 | 70 | 120 | 0532303270 | 67001_N (25-70) 67001_N (70-120) 67002_N (0-30) 67003_N (30-50) |
| 8550519 | 67001_N | 4 | 120 | 170 | 0532303276 | 67001_N (25-70) 67001_N (70-120) 67002_N (0-30) 67003_N (30-50) |
| 8550519 | 67002_N | 4 | 120 | 170 | 0532303274 | 67001_N (25-70) 67001_N (70-120) 67002_N (0-30) 67003_N (30-50) |
| 8550519 | 67001_N | 5 | 170 | 220 | 0532303277 | 67001_N (25-70) 67001_N (70-120) 67002_N (0-30) 67003_N (30-50) |
| 8550519 | 67002_N | 5 | 170 | 220 | 0532303272 | 67001_N (25-70) 67001_N (70-120) 67002_N (0-30) 67003_N (30-50) |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VRT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015045740/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015045740/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|--------------------------------|---------|-----------------|---|
| Droge Stof | W0104 | Gravimetrie | Cf. pb 3010-2 en gw. NEN-ISO 11465 |
| Cryogeen malen AS3000 | W0106 | Voorbehandeling | Cf. AS3000 |
| Organische stof (gloeirest) | W0109 | Gravimetrie | Cf. pb 3010-3 en cf. NEN 5754 |
| Lutum (fractie < 2 µm) | W0171 | Sedimentatie | Cf. pb 3010-4 en cf. NEN 5753 |
| Barium (Ba) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kobalt (Co) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Minerale Olie (GC) (C10 - C40) | W0202 | GC-FID | Cf. pb 3010-7 en gw. NEN-EN-ISO 16703 |
| PCB (7) | W0271 | GC-MS | Cf. pb 3010-8 en gw. NEN 6980 |
| PAK som AS3000/AP04 | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287 |
| PAK (10 VROM) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Arcadis Assen
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 06-05-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|-----------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015046775/1 |
| Uw project/verslagnummer | 670 |
| Uw projectnaam | TenneT380Kv N-W |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 29-04-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 670 | Certificaatnummer/Versie | 2015046775/1 |
| Uw projectnaam | TenneT380Kv N-W | Startdatum | 29-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 06-05-2015/08:31 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Grond; Waterbodem (AS3000) | Pagina | 1/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kv | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------------------|------------|---------|---------|-----------|-----------|
| Bodemkundige analyses | | | | | |
| S Droge stof | % (m/m) | | | 61.0 | |
| S Droge stof | % (m/m) | 39.4 | 37.7 | | 39.1 |
| S Organische stof | % (m/m) ds | 6.3 | 8.1 | 4.7 | 7.1 |
| S Gloeirest | % (m/m) ds | 90.8 | 89.0 | 93.7 | 90.2 |
| S Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 41.2 | 41.6 | 22.3 | 39.3 |
| Metalen | | | | | |
| S Barium (Ba) | mg/kg ds | 26 | 30 | 34 | 26 |
| S Cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0.27 | 0.23 | 0.24 | 0.27 |
| S Kobalt (Co) | mg/kg ds | 7.3 | 8.1 | 7.1 | 8.5 |
| S Koper (Cu) | mg/kg ds | 13 | 12 | 9.5 | 22 |
| S Kwik (Hg) | mg/kg ds | 0.073 | 0.081 | 0.074 | 0.074 |
| S Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1.5 | <1.5 | <1.5 | 1.5 |
| S Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 22 | 25 | 17 | 21 |
| S Lood (Pb) | mg/kg ds | 22 | 21 | 22 | 24 |
| S Zink (Zn) | mg/kg ds | 84 | 85 | 67 | 92 |
| Minerale olie | | | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <3.0 | <3.0 | 7.0 | 11 |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | 5.3 | <5.0 | 8.9 | 9.7 |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | 9.6 | 9.8 | 5.1 | 7.7 |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | 21 | 21 | <11 | 29 |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | 18 | 19 | 10 | 23 |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6.0 | <6.0 | <6.0 | 6.7 |
| S Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <70 | <70 | 46 | 87 |
| Chromatogram olie (GC) | | | | Zie bijl. | Zie bijl. |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | | | |
| S PCB 28 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 52 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 101 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 118 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|-------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 670001BS (20-60) | 28-Apr-2015 | 8553614 |
| 2 | 670002BS (25-55) | 28-Apr-2015 | 8553615 |
| 3 | 670003BS (40-80) | 28-Apr-2015 | 8553616 |
| 4 | 670004BS (30-70) | 28-Apr-2015 | 8553617 |

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNP0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 670 | Certificaatnummer/Versie | 2015046775/1 |
| Uw projectnaam | TenneT380Kv N-W | Startdatum | 29-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 06-05-2015/08:31 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Grond; Waterbodem (AS3000) | Pagina | 2/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| S PCB 138 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 153 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 180 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.0049 ¹⁾ | 0.0049 ¹⁾ | 0.0049 ¹⁾ | 0.0049 ¹⁾ |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | | | |
| S Naftaleen | mg/kg ds | 0.26 | <0.050 | 0.069 | <0.050 |
| S Fenanthreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Fluorantheen | mg/kg ds | 0.11 | <0.050 | 0.064 | 0.064 |
| S Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Chryseen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.65 | 0.35 ¹⁾ | 0.41 | 0.38 |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|-------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 670001BS (20-60) | 28-Apr-2015 | 8553614 |
| 2 | 670002BS (25-55) | 28-Apr-2015 | 8553615 |
| 3 | 670003BS (40-80) | 28-Apr-2015 | 8553616 |
| 4 | 670004BS (30-70) | 28-Apr-2015 | 8553617 |

Eurofins Analytico B.V.

 Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPR0227924525
 BIC: BNPANL2A

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

 Akkoord
 Pr.coörd.

KK


 TESTEN
 RvA LO10

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015046775/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|----------|--------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 8553614 | 670001BS | 1 | 20 | 60 | 0532303230 | 670001BS (20-60) |
| 8553615 | 670002BS | 1 | 25 | 55 | 0532303231 | 670002BS (25-55) |
| 8553616 | 670003BS | 1 | 40 | 80 | 0532303452 | 670003BS (40-80) |
| 8553617 | 670004BS | 1 | 30 | 70 | 0532303229 | 670004BS (30-70) |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VRT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015046775/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015046775/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|---|---------|--------------|---|
| Droge Stof | W0104 | Gravimetrie | Cf. pb 3210-1 en cf. NEN-EN 12880 |
| Droge stof | W0104 | Gravimetrie | Cf. pb 3210-1 en cf. NEN-EN 12880 |
| Organische stof (gloeirest) | W0109 | ICP-AES | Cf. 3210-2a/b en cf. NEN 5754/EN 12879 |
| Lutum (fractie < 2 μ m) (sedimentatie) | W0173 | Sedimentatie | Cf. pb 3210-3 en cf. NEN 5753 |
| Barium (Ba) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kobalt (Co) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Minerale Olie (GC) (C10 - C40) | W0202 | GC-FID | Cf. pb 3210-6 en gw. NEN-EN-ISO 16703 |
| Chromatogram M0 (GC) | W0202 | GC-FID | Gelijkw. NEN-EN-ISO 16703 |
| PCB (7) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3210-7 & gw. NEN 6980 |
| PAK (10 VROM) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3210-5 & gw. NEN-ISO 18287 |
| PAK som AS3000/AP04 | W0271 | GC-MS | gw. NEN-ISO 18287 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

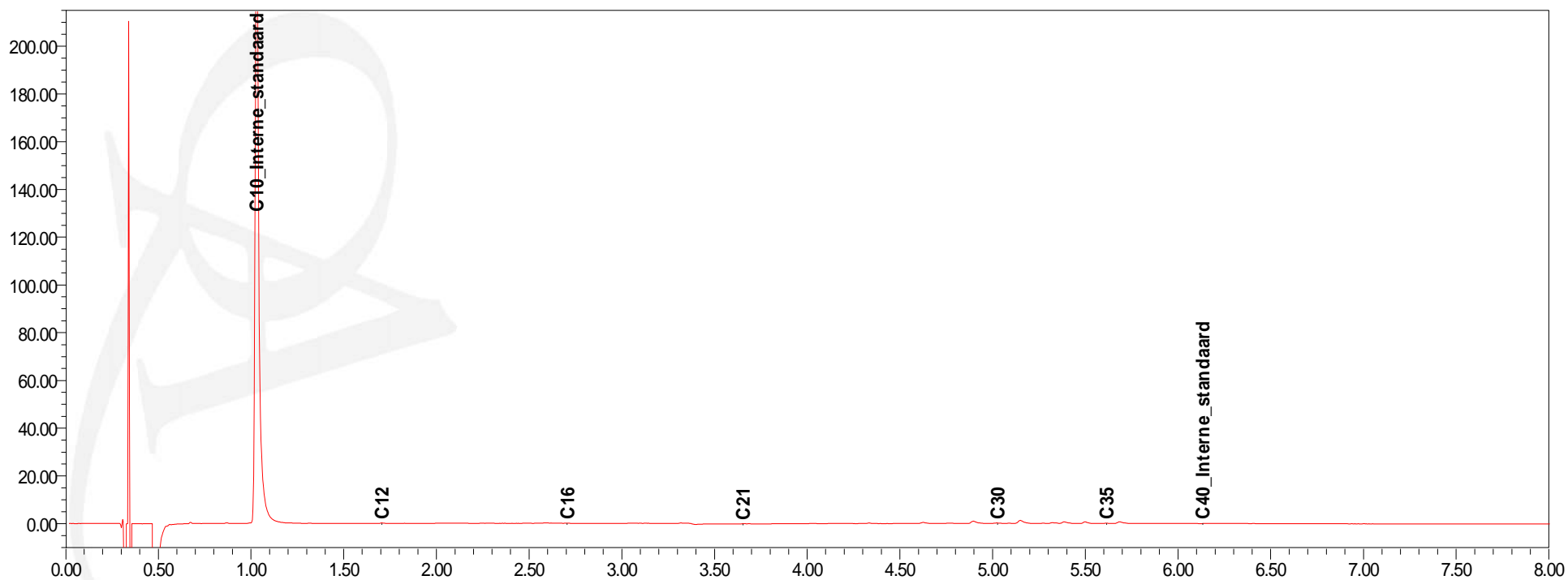
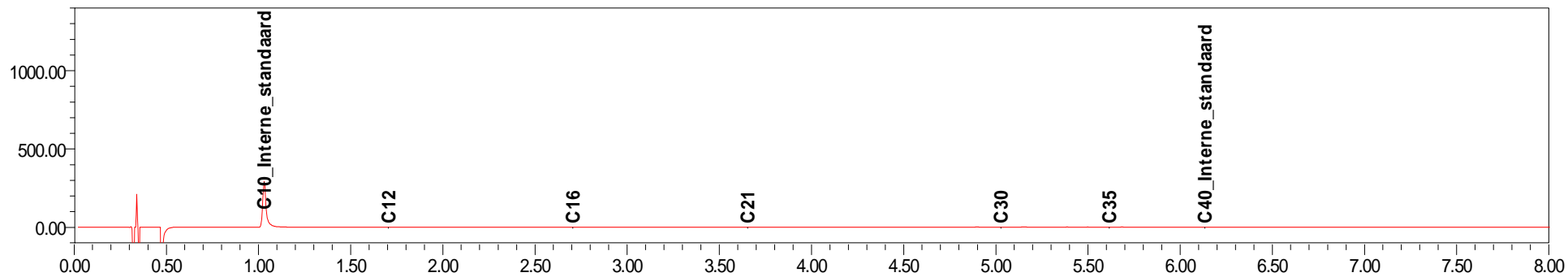
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Chromatogram TPH/Mineral Oil

Sample id.: 8553616

Certificate no.: 2015046775

Sample description.: 670003BS (40-80)

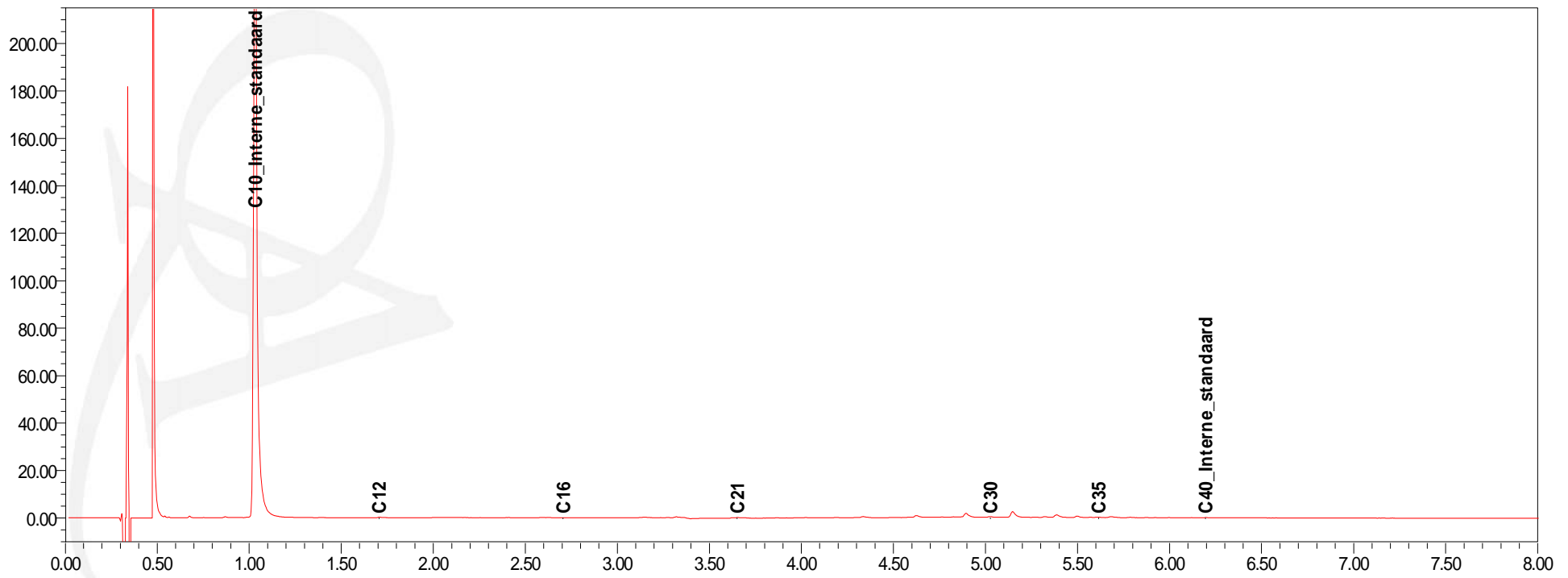
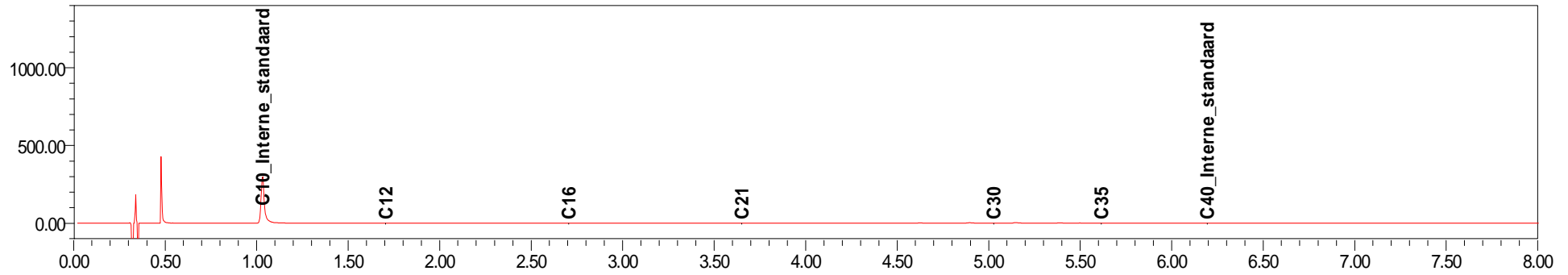


Chromatogram TPH/Mineral Oil

Sample id.: 8553617

Certificate no.: 2015046775

Sample description.: 670004BS (30-70)



Arcadis Assen
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 08-05-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|-----------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015048298/1 |
| Uw project/verslagnummer | 670 |
| Uw projectnaam | TenneT380Kv N-W |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 01-05-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 670 | Certificaatnummer/Versie | 2015048298/1 |
| Uw projectnaam | TenneT380Kv N-W | Startdatum | 01-05-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 08-05-2015/10:55 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Water; Water (AS3000) | Pagina | 1/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kv | | |

| Analyse | Eenheid | 1 |
|--|---------|--------------------|
| Metalen | | |
| S Barium (Ba) | µg/L | 130 |
| S Cadmium (Cd) | µg/L | <0.20 |
| S Kobalt (Co) | µg/L | <2.0 |
| S Koper (Cu) | µg/L | <2.0 |
| S Kwik (Hg) | µg/L | <0.050 |
| S Molybdeen (Mo) | µg/L | <2.0 |
| S Nikkel (Ni) | µg/L | <3.0 |
| S Lood (Pb) | µg/L | <2.0 |
| S Zink (Zn) | µg/L | <10 |
| Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen | | |
| S Benzeen | µg/L | <0.20 |
| S Toluene | µg/L | <0.20 |
| S Ethylbenzeen | µg/L | <0.20 |
| S o-Xyleen | µg/L | <0.10 |
| S m, p-Xyleen | µg/L | <0.20 |
| S Xylenen (som) factor 0,7 | µg/L | 0.21 ¹⁾ |
| BTEX (som) | µg/L | <0.90 |
| S Naftaleen | µg/L | <0.020 |
| S Styreen | µg/L | <0.20 |
| Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen | | |
| S Dichloormethaan | µg/L | <0.20 |
| S Trichloormethaan | µg/L | <0.20 |
| S Tetrachloormethaan | µg/L | <0.10 |
| S Trichlooretheen | µg/L | <0.20 |
| S Tetrachlooretheen | µg/L | <0.10 |
| S 1,1-Dichloorethaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,2-Dichloorethaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,1,1-Trichloorethaan | µg/L | <0.10 |
| S 1,1,2-Trichloorethaan | µg/L | <0.10 |
| S cis 1,2-Dichlooretheen | µg/L | <0.10 |

| Nr. | Monsteromschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|---------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 67001 (300-400) | 01-May-2015 | 8558450 |

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 670 | Certificaatnummer/Versie | 2015048298/1 |
| Uw projectnaam | TenneT380Kv N-W | Startdatum | 01-05-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 08-05-2015/10:55 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Water; Water (AS3000) | Pagina | 2/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 |
|--|---------|--------------------|
| S trans 1,2-Dichlooretheen | µg/L | <0.10 |
| CKW (som) | µg/L | <1.6 |
| S Tribroommethaan | µg/L | <0.20 |
| S Vinylchloride | µg/L | <0.10 |
| S 1,1-Dichlooretheen | µg/L | <0.10 |
| S 1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7 | µg/L | 0.14 ¹⁾ |
| S 1,1-Dichloorpropaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,2-Dichloorpropaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,3-Dichloorpropaan | µg/L | <0.20 |
| S Dichloorpropanen som factor 0.7 | µg/L | 0.42 |
| Minerale olie | | |
| Minerale olie (C10-C12) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C12-C16) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C16-C21) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C21-C30) | µg/L | <15 |
| Minerale olie (C30-C35) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C35-C40) | µg/L | <10 |
| S Minerale olie totaal (C10-C40) | µg/L | <50 |

Nr. Monsteromschrijving

1 67001 (300-400)

Datum monstername

01-May-2015

Monster nr.

8558450

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPR0227924525
BIC: BNPANL2A

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Akkoord
Pr.coörd.



Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015048298/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|--------|--------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 8558450 | 67001 | 1 | 300 | 400 | 0691567905 | 67001 (300-400) |
| 8558450 | 67001 | 2 | 300 | 400 | 0800377748 | |
| 8558450 | | | | | 0691567905 | |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015048298/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015048298/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|--------------------------------|---------|------------|---|
| Aromaten (BTEXN) | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Xylenen som AS3000 | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Barium (Ba) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cobalt (Co) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Styreen | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| VOC1 (11) | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Tribroommethaan (Bromoform) | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Vinylchloride | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,1-Dichlooretheen | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| DiChEtheen som AS3000 | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,1-Dichloorpropaan | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,2-Dichloorpropaan | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,3-Dichloorpropaan | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| DiChlprop. som AS300 | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-2 en gw. NEN EN ISO 15680 |
| Minerale olie (GC) (C10 - C40) | W0215 | LVI-GC-FID | Cf. pb 3110-5 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

ARCADIS Regio B.V.
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 11-05-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|-----------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015048299/1 |
| Uw project/verslagnummer | 670 |
| Uw projectnaam | TenneT380Kv N-W |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 01-05-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 670 | Certificaatnummer/Versie | 2015048299/1 |
| Uw projectnaam | TenneT380Kv N-W | Startdatum | 01-05-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 11-05-2015/16:14 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, C |
| Monstermatrix | Water; Afvalwater | Pagina | 1/1 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kv | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|---|-----------|--------|-------|
| Metalen | | | |
| Q Arseen (As) na ontsluiting | µg/L | 5.4 | 7.8 |
| Q IJzer (Fe) na ontsluiting | mg/L | 5.5 | 1.6 |
| Q IJzer (II) | mg/L | <0.050 | 0.15 |
| Q Fosfor totaal (P) | mg/L | 1.3 | 0.32 |
| Q Fosfor totaal (P04) | mg P04/L | 4.0 | 0.99 |
| Q Fosfor totaal (P205) | mg P205/L | 3.0 | 0.74 |
| Fysisch-chemische analyses | | | |
| Q Droogrest onopgel. bestand. (NEN6621) | mg/L | 1500 | 39 |
| Q Zuurstof | mg O2/L | 1.1 | 10.4 |
| Anorganische verbindingen & natte chemie | | | |
| Q Chemisch zuurstof verbruik (CZV) | mg/L | 25 | 63 |
| Q Stikstof volgens Kjeldahl (N) | mg/L | 2.1 | 2.1 |
| Q Sulfaat opgelost (S04) | mg S04/L | 40 | 43 |
| Q Sulfaat opgelost (S04-S) | mg S/L | 13 | 14 |
| Anorganische verbindingen | | | |
| Q Ammonium (NH4-N) | mg N/L | 1.6 | 0.053 |
| Q Ammonium (NH4) | mg/L | 2.1 | 0.068 |
| Q Chloride | mg/L | 20 | 75 |
| Biologisch en/of toxicologisch onderzoek | | | |
| Q Biochemisch zuurstof verbruik (BZV-5) | mg O2/L | <1.0 | 5.6 |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|-------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 67001a (570-670) | 01-May-2015 | 8558451 |
| 2 | 67001ow | 01-May-2015 | 8558452 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Akkoord
Pr.coörd.
VA

TESTEN
RvA LO10

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015048299/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|---------|--------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 8558451 | 67001a | 1 | 570 | 670 | 0610055747 | 67001a (570-670) |
| 8558451 | 67001a | 10 | 570 | 670 | 0660092910 | |
| 8558451 | 67001a | 2 | 570 | 670 | 0660092911 | |
| 8558451 | 67001a | 3 | 570 | 670 | 0840381747 | |
| 8558451 | 67001a | 4 | 570 | 670 | 0840381750 | |
| 8558451 | 67001a | 5 | 570 | 670 | 0840381763 | |
| 8558451 | 67001a | 6 | 570 | 670 | 0840381746 | |
| 8558451 | 67001a | 7 | 570 | 670 | 0620038598 | |
| 8558451 | 67001a | 8 | 570 | 670 | 0800377818 | |
| 8558451 | 67001a | 9 | 570 | 670 | 0691567902 | |
| 8558452 | 67001ow | 1 | | | 0610055748 | 67001ow |
| 8558452 | 67001ow | 10 | | | 0660092919 | |
| 8558452 | 67001ow | 2 | | | 0660092918 | |
| 8558452 | 67001ow | 3 | | | 0840381779 | |
| 8558452 | 67001ow | 4 | | | 0840381766 | |
| 8558452 | 67001ow | 5 | | | 0840381762 | |
| 8558452 | 67001ow | 6 | | | 0840381741 | |
| 8558452 | 67001ow | 7 | | | 0620038617 | |
| 8558452 | 67001ow | 8 | | | 0691567911 | |
| 8558452 | 67001ow | 9 | | | 0800377736 | |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPR0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015048299/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|-------------------------------------|---------|---------------------|---|
| Droogr. onopgel. best. (NEN 6621) | W0552 | Gravimetrie | Cf. NEN 6499 en gw. NEN 6621 |
| Fosfaat totaal (gemeten als P) | W0425 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1 |
| Arseen (As) na ontsluiting (ICP-MS) | W0425 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1 |
| IJzer (Fe) na ontsluiting (ICP-MS) | W0425 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1 |
| IJzer (II) | W0510 | Spectrometrie | Cf. NEN 6482 |
| Zuurstof | W0556 | Potentiometrie | Cf. NEN-ISO 5814 |
| Chemisch zuurstof verbruik (CZY) | W0553 | Titrimetrie | Cf. NEN 6633/A1:2007 |
| Stikstof volgens Kjeldahl | W0554 | Spectrometrie | Eigen meth. (NEN-ISO 5663/NEN 6604) |
| Sulfaat - opgelost | W0522 | Spectrometrie (CFA) | Cf. NEN 6654 |
| Ammonium | W0566 | Spectrometrie | Cf. NEN 6604 |
| Chloride | W0566 | Spectrometrie | Cf. NEN 6604 |
| Biochem. zuurstofverbr. (BZV-5) | W0556 | Potentiometrie | Cf. NEN-EN1899-1& cf. NEN-ISO5814 (EN25814) |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

BoToVa T4 RBK Beoordeling kwaliteit van grond bij toepassing in oppervlaktewaterlichamen

Uw projectnummer 670
 Projectnaam TenneT380Kv N-W
 Ordernummer B02032.000377
 Datum monsternamen 28-04-2015
 Monsternemer Marcel la Crois
 Certificaatnummer 2015046775
 Startdatum 29-04-2015
 Rapportagedatum 05-05-2015

| Analyse | Eenheid | (670001BS (20-6C | Oordeel | (670002BS (25-55 | Oordeel | (670003BS (40-8C | Oordeel | (670004BS (30-7C | Oordeel |
|--|------------|------------------|---------|------------------|---------|------------------|---------|------------------|---------|
| Bodemtype correctie | | | | | | | | | |
| Organische stof | | 6,3 | | 8,1 | | 4,7 | | 7,1 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | | 41,2 | | 41,6 | | 22,3 | | 39,3 | |
| Bodemkundige analyses | | | | | | | | | |
| Droge stof | % (m/m) | 39,4 | | 37,7 | | | | 39,1 | |
| Organische stof | % (m/m) ds | 6,3 | | 8,1 | | 4,7 | | 7,1 | |
| Gloeiorest | % (m/m) ds | 90,8 | | 89 | | 93,7 | | 90,2 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 41,2 | | 41,6 | | 22,3 | | 39,3 | |
| Droge stof | % (m/m) | | | | | 61 | | | |
| Metalen | | | | | | | | | |
| Barium (Ba) | mg/kg ds | 26 | | 30 | | 34 | | 26 | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0,27 | <=AW | 0,23 | <=AW | 0,24 | <=AW | 0,27 | <=AW |
| Kobalt (Co) | mg/kg ds | 7,3 | <=AW | 8,1 | <=AW | 7,1 | <=AW | 8,5 | <=AW |
| Koper (Cu) | mg/kg ds | 13 | <=AW | 12 | <=AW | 9,5 | <=AW | 22 | <=AW |
| Kwik (Hg) | mg/kg ds | 0,073 | <=AW | 0,081 | <=AW | 0,074 | <=AW | 0,074 | <=AW |
| Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1,5 | <=AW | <1,5 | <=AW | <1,5 | <=AW | 1,5 | <=AW |
| Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 22 | <=AW | 25 | <=AW | 17 | <=AW | 21 | <=AW |
| Lood (Pb) | mg/kg ds | 22 | <=AW | 21 | <=AW | 22 | <=AW | 24 | <=AW |
| Zink (Zn) | mg/kg ds | 84 | <=AW | 85 | <=AW | 67 | <=AW | 92 | <=AW |
| Minerale olie | | | | | | | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <3,0 | | <3,0 | | 7 | | 11 | |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | 5,3 | | <5,0 | | 8,9 | | 9,7 | |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | 9,6 | | 9,8 | | 5,1 | | 7,7 | |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | 21 | | 21 | | <11 | | 29 | |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | 18 | | 19 | | 10 | | 23 | |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6,0 | | <6,0 | | <6,0 | | 6,7 | |
| Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <70 | <=AW | <70 | <=AW | 46 | <=AW | 87 | <=AW |
| Chromatogram olie (GC) | | | | | | Zie bijl. | | Zie bijl. | |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | | | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,0049 | <=AW | 0,0049 | <=AW | 0,0049 | <=AW | 0,0049 | <=AW |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | | | | | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | 0,26 | | <0,050 | | 0,069 | | <0,050 | |
| Fenanthreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | 0,11 | | <0,050 | | 0,064 | | 0,064 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,65 | <=AW | 0,35 | <=AW | 0,41 | <=AW | 0,38 | <=AW |

Legenda

| Nr. | Monster | Analytico-nr | Oordeel |
|-----|------------------|--------------|-------------------|
| 1 | 670001BS (20-60) | 8553614 | Altijd toepasbaar |
| 2 | 670002BS (25-55) | 8553615 | Altijd toepasbaar |
| 3 | 670003BS (40-80) | 8553616 | Altijd toepasbaar |
| 4 | 670004BS (30-70) | 8553617 | Altijd toepasbaar |

<= achtergrondwaarde <= AW

Deze toetsing is m.b.v. BoToVa uitgevoerd,
 Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>
 Eurofins Analytico B.V. is niet verantwoordelijk voor de uitkomst van deze toetsing.
 Mocht u een probleem in deze toetsing signaleren, dan verzoeken wij u vriendelijk dit door te geven aan pais.helpdesk@eurofins.com

BoToVa T5 Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op aangrenzend perceel

Uw projectnummer 670
 Projectnaam TenneT380Kv N-W
 Ordernummer B02032.000377
 Datum monsternamen 28-04-2015
 Monsternemer Marcel la Crois
 Certificaatnummer 2015046775
 Startdatum 29-04-2015
 Rapportagedatum 05-05-2015

| Analyse | Eenheid | (670001BS (20-6C | Oordeel | (670002BS (25-55 | Oordeel | (670003BS (40-8C | Oordeel | (670004BS (30-7C | Oordeel |
|--|------------|------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|
| Bodemtype correctie | | | | | | | | | |
| Organische stof | | 6,3 | | 8,1 | | 4,7 | | 7,1 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | | 41,2 | | 41,6 | | 22,3 | | 39,3 | |
| Bodemkundige analyses | | | | | | | | | |
| Droge stof | % (m/m) | 39,4 | | 37,7 | | | | 39,1 | |
| Organische stof | % (m/m) ds | 6,3 | | 8,1 | | 4,7 | | 7,1 | |
| Gloeiorest | % (m/m) ds | 90,8 | | 89 | | 93,7 | | 90,2 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 41,2 | | 41,6 | | 22,3 | | 39,3 | |
| Droge stof | % (m/m) | | | | | 61 | | | |
| Metalen | | | | | | | | | |
| Barium (Ba) | mg/kg ds | 26 | | 30 | | 34 | | 26 | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg ds | 0,27 | Verspreidbaar | 0,23 | Verspreidbaar | 0,24 | Verspreidbaar | 0,27 | Verspreidbaar |
| Kobalt (Co) | mg/kg ds | 7,3 | | 8,1 | | 7,1 | | 8,5 | |
| Koper (Cu) | mg/kg ds | 13 | | 12 | | 9,5 | | 22 | |
| Kwik (Hg) | mg/kg ds | 0,073 | | 0,081 | | 0,074 | | 0,074 | |
| Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1,5 | | <1,5 | | <1,5 | | 1,5 | |
| Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 22 | | 25 | | 17 | | 21 | |
| Lood (Pb) | mg/kg ds | 22 | | 21 | | 22 | | 24 | |
| Zink (Zn) | mg/kg ds | 84 | | 85 | | 67 | | 92 | |
| Minerale olie | | | | | | | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <3,0 | | <3,0 | | 7 | | 11 | |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | 5,3 | | <5,0 | | 8,9 | | 9,7 | |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | 9,6 | | 9,8 | | 5,1 | | 7,7 | |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | 21 | | 21 | | <11 | | 29 | |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | 18 | | 19 | | 10 | | 23 | |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6,0 | | <6,0 | | <6,0 | | 6,7 | |
| Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <70 | Verspreidbaar | <70 | Verspreidbaar | 46 | Verspreidbaar | 87 | Verspreidbaar |
| Chromatogram olie (GC) | | | | | | Zie bijl. | | Zie bijl. | |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | | | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,0049 | | 0,0049 | | 0,0049 | | 0,0049 | |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | | | | | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | 0,26 | | <0,050 | | 0,069 | | <0,050 | |
| Fenanthreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | 0,11 | | <0,050 | | 0,064 | | 0,064 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,65 | | 0,35 | | 0,41 | | 0,38 | |

Legenda

| Nr. | Monster | Analytico-nr | Oordeel |
|-----|------------------|--------------|---------------|
| 1 | 670001BS (20-60) | 8553614 | Verspreidbaar |
| 2 | 670002BS (25-55) | 8553615 | Verspreidbaar |
| 3 | 670003BS (40-80) | 8553616 | Verspreidbaar |
| 4 | 670004BS (30-70) | 8553617 | Verspreidbaar |

<= achtergrondwaarde <= AW

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.
 Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

PAIS kan op dit moment niet alle gegevens komend van BoToVa tonen.
 Het oordeel op monsterniveau is echter correct.

Tabel 1: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

| Grondmonster | | MMbg01-N | | | MMog01-N | | |
|--|---------------|--|-------------------|-------|---|---------------------|-------|
| Certificaatcode | | 2015045740 | | | 2015045740 | | |
| Boring(en) | | 67001_N, 67002_N, 67003_N, 67004_N, 67005_N, 67006_N | | | 67001_N, 67001_N, 67001_N, 67001_N, 67002_N, 67002_N, 67002_N | | |
| Traject (m -mv) | | 0,00 - 0,50 | | | 0,25 - 2,20 | | |
| Humus | % ds | 4,9 | | | 1,7 | | |
| Lutum | % ds | 30 | | | 20 | | |
| Datum van toetsing | | 27-5-2015 | | | 27-5-2015 | | |
| Monsterconclusie | | Voldoet aan Achtergrondwaarde | | | Voldoet aan Achtergrondwaarde | | |
| Monstermelding 1 | | | | | | | |
| Monstermelding 2 | | | | | | | |
| Monstermelding 3 | | | | | | | |
| | | Meetw | GSSD | Index | Meetw | GSSD | Index |
| METALEN | | | | | | | |
| Barium [Ba] | mg/kg ds | 30 | 26 ⁽⁶⁾ | | 21 | 25 ⁽⁶⁾ | |
| Cadmium [Cd] | mg/kg ds | 0,25 | 0,27 | -0,03 | <0,2 | <0,2 | -0,03 |
| Kobalt [Co] | mg/kg ds | 7,2 | 6,2 | -0,05 | 9,2 | 10,9 | -0,02 |
| Koper [Cu] | mg/kg ds | 9,3 | 9,3 | -0,2 | <5 | <4 | -0,24 |
| Kwik [Hg] | mg/kg ds | 0,12 | 0,12 | -0 | <0,05 | <0,04 | -0 |
| Nikkel [Ni] | mg/kg ds | 17 | 15 | -0,31 | 17 | 20 | -0,23 |
| Molybdeen [Mo] | mg/kg ds | <1,5 | <1,1 | -0 | <1,5 | <1,1 | -0 |
| Lood [Pb] | mg/kg ds | 23 | 23 | -0,06 | 11 | 13 | -0,08 |
| Zink [Zn] | mg/kg ds | 69 | 65 | -0,13 | 39 | 48 | -0,16 |
| PAK | | | | | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Fenanthreen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(g,h,i)peryleen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| PAK 10 VROM | mg/kg ds | | <0,35 | -0,03 | | <0,35 | -0,03 |
| Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 facto) | mg/kg ds | <0,35 | | | <0,35 | | |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,001 | <0,001 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,001 | <0,001 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,001 | <0,001 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,001 | <0,001 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,001 | <0,001 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,001 | <0,001 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,001 | <0,001 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB (7) (som, 0.7 factor) | mg/kg ds | <0,0049 | | | <0,0049 | | |
| PCB (som 7) | mg/kg ds | | <0,010 | -0,01 | | <0,025 | 0,01 |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | | | | |
| Minerale olie C10 - C12 | mg/kg ds | <3 | 4 ⁽⁶⁾ | | <3 | 11 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C12 - C16 | mg/kg ds | <5 | 7 ⁽⁶⁾ | | <5 | 18 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C16 - C21 | mg/kg ds | <5 | 7 ⁽⁶⁾ | | <5 | 18 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C21 - C30 | mg/kg ds | <11 | 16 ⁽⁶⁾ | | <11 | 39 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C30 - C35 | mg/kg ds | <5 | 7 ⁽⁶⁾ | | <5 | 18 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C35 - C40 | mg/kg ds | <6 | 9 ⁽⁶⁾ | | <6 | 21 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C10 - C40 | mg/kg ds | <35 | <50 | -0,03 | <35 | <123 | -0,01 |
| OVERIG | | | | | | | |
| Droge stof | % m/m | 78 | 78 ⁽⁶⁾ | | 75,3 | 75,3 ⁽⁶⁾ | |
| Lutum | % (m/m) ds | 30,2 | | | 20,1 | | |

| | | | |
|-------------------------|---------------|---|--|
| Grondmonster | | MMbg01-N | MMog01-N |
| Certificaatcode | | 2015045740 | 2015045740 |
| Boring(en) | | 67001_N, 67002_N, 67003_N, 67004_N, 67005_N, 67006_N | 67001_N, 67001_N, 67001_N, 67001_N, 67002_N, 67002_N, 67002_N, 67002_N |
| Traject (m -mv) | | 0,00 - 0,50 | 0,25 - 2,20 |
| Humus | % ds | 4,9 | 1,7 |
| Lutum | % ds | 30 | 20 |
| Datum van toetsing | | 27-5-2015 | 27-5-2015 |
| Monsterconclusie | | Voldoet aan Achtergrondwaarde | Voldoet aan Achtergrondwaarde |
| Organische stof (humus) | % (m/m) ds | 4,9 | 1,7 |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 93 | 96,9 |

----- : Geen toetsnorm aanwezig
 < : kleiner dan de detectielimiet
 8,88 : <= Achtergrondwaarde
 8,88 : <= Interventiewaarde
 8,88 : > Interventiewaarde
 6 : Heeft geen normwaarde
 # : verhoogde rapportagegrens
 GSSD : Gestandaardiseerde meetwaarde
 Index : (GSSD - AW) / (I - AW)

- Getoetst via de BoToVa service, versie 2.0.0 -

Tabel 2: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

| | | AW | WO | IND | I |
|--|----------|------|------|-----|------|
| METALEN | | | | | |
| Cadmium [Cd] | mg/kg ds | 0,6 | 1,2 | 4,3 | 13 |
| Kobalt [Co] | mg/kg ds | 15 | 35 | 190 | 190 |
| Koper [Cu] | mg/kg ds | 40 | 54 | 190 | 190 |
| Kwik [Hg] | mg/kg ds | 0,15 | 0,83 | 4,8 | 36 |
| Nikkel [Ni] | mg/kg ds | 35 | 39 | 100 | 100 |
| Molybdeen [Mo] | mg/kg ds | 1,5 | 88 | 190 | 190 |
| Lood [Pb] | mg/kg ds | 50 | 210 | 530 | 530 |
| Zink [Zn] | mg/kg ds | 140 | 200 | 720 | 720 |
| PAK | | | | | |
| PAK 10 VROM | mg/kg ds | 1,5 | 6,8 | 40 | 40 |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | | |
| PCB (som 7) | mg/kg ds | 0,02 | 0,04 | 0,5 | 1 |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | | |
| Minerale olie C10 - C40 | mg/kg ds | 190 | 190 | 500 | 5000 |

Tabel 3: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

| | | | | |
|--|------|-----------------------------|--------------------------|--------------|
| Watermonster | | 67001-1-3 | | |
| Datum | | 1-5-2015 | | |
| Filterdiepte (m -mv) | | 2,90 - 3,90 | | |
| Datum van toetsing | | 27-5-2015 | | |
| Monsterconclusie | | Overschrijding Streefwaarde | | |
| Monstermelding 1 | | | | |
| Monstermelding 2 | | | | |
| Monstermelding 3 | | | | |
| | | Meetw | GSSD | Index |
| METALEN | | | | |
| Barium [Ba] | µg/l | 130 | 130 | 0,14 |
| Cadmium [Cd] | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,05 |
| Kobalt [Co] | µg/l | <2 | <1 | -0,24 |
| Koper [Cu] | µg/l | <2 | <1 | -0,23 |
| Kwik [Hg] | µg/l | <0,05 | <0,04 | -0,04 |
| Nikkel [Ni] | µg/l | <3 | <2 | -0,22 |
| Molybdeen [Mo] | µg/l | <2 | <1 | -0,01 |
| Lood [Pb] | µg/l | <2 | <1 | -0,23 |
| Zink [Zn] | µg/l | <10 | <7 | -0,08 |
| PAK | | | | |
| Naftaleen | µg/l | <0,02 | <0,01 | 0 |
| PAK 10 VROM | - | | <0,00020 ⁽¹¹⁾ | |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | |
| 1,1-Dichloorpropaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | |
| 1,3-Dichloorpropaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | |
| Tribroommethaan (bromofom) | µg/l | <0,2 | <0,1 ⁽¹⁴⁾ | |
| Tetrachloormethaan (Tetra) | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0,01 |
| 1,1-Dichloorethaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,01 |
| 1,2-Dichloorethaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,02 |
| 1,2-Dichloorpropaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | |
| 1,1,1-Trichloorethaan | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0 |
| 1,1,2-Trichloorethaan | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0 |
| Trichlooretheen (Tri) | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,05 |
| Tetrachlooretheen (Per) | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0 |
| Vinylchloride | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0,02 |
| Dichloorpropanen (0,7 som, 1, 1+1,2+1,3) | µg/l | 0,42 | | |
| 1,2-Dichloorethenen (som, 0,7 facto) | µg/l | <0,14 | | |
| Dichloormethaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | 0 |
| Trichloormethaan (Chloroform) | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,01 |
| cis + trans-1,2-Dichlooretheen | µg/l | | <0,14 | 0,01 |
| 1,1-Dichlooretheen | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0,01 |
| cis-1,2-Dichlooretheen | µg/l | <0,1 | <0,1 | |
| trans-1,2-Dichlooretheen | µg/l | <0,1 | <0,1 | |
| Dichloorpropaan | µg/l | | <0,42 | -0 |
| CKW (som) | µg/l | <1,6 | | |
| AROMATISCHE VERBINDINGEN | | | | |
| Xylenen (som, 0,7 factor) | µg/l | <0,21 | | |
| BTEX (som) | µg/l | <0,9 | 0,6 ⁽⁶⁾ | |
| Styreen (Vinylbenzeen) | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,02 |
| Benzeen | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0 |
| Ethylbenzeen | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,03 |
| Tolueen | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,01 |
| Xylenen (som) | µg/l | | <0,21 | 0 |
| meta-/para-Xyleen (som) | µg/l | <0,2 | <0,1 | |

| | | | | |
|--|------|-----------------------------|-------------------------|-------|
| Watermonster | | 67001-1-3 | | |
| Datum | | 1-5-2015 | | |
| Filterdiepte (m -mv) | | 2,90 - 3,90 | | |
| Datum van toetsing | | 27-5-2015 | | |
| Monsterconclusie | | Overschrijding Streefwaarde | | |
| ortho-Xyleen | µg/l | <0,1 | <0,1 | |
| Som 16 Aromatische oplosmiddelen | µg/l | | <0,77 ^(2,14) | |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | |
| Minerale olie C10 - C12 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C12 - C16 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C16 - C21 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C21 - C30 | µg/l | <15 | 11 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C30 - C35 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C35 - C40 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C10 - C40 | µg/l | <50 | <35 | -0,03 |

| | |
|-------|--|
| ----- | : Geen toetsnorm aanwezig |
| < | : kleiner dan de detectielimiet |
| 8,88 | : <= Streefwaarde |
| 8,88 | : > Streefwaarde |
| 8,88 | : > Interventiewaarde |
| 11 | : Enkele parameters ontbreken in de berekening van de somfractie |
| 14 | : Streefwaarde ontbreekt zorgplicht van toepassing |
| 2 | : Enkele parameters ontbreken in de som |
| 6 | : Heeft geen normwaarde |
| # | : verhoogde rapportagegrens |
| GSSD | : Gestandaardiseerde meetwaarde |
| Index | : (GSSD - S) / (I - S) |

- Getoetst via de BoToVa service, versie 2.0.0 -

Tabel 4: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

| | | S | S Diep | Indicatief | I |
|--------------------------------------|------|------|--------|------------|------|
| METALEN | | | | | |
| Barium [Ba] | µg/l | 50 | 200 | | 625 |
| Cadmium [Cd] | µg/l | 0,4 | 0,06 | | 6 |
| Kobalt [Co] | µg/l | 20 | 0,7 | | 100 |
| Koper [Cu] | µg/l | 15 | 1,3 | | 75 |
| Kwik [Hg] | µg/l | 0,05 | 0,01 | | 0,3 |
| Nikkel [Ni] | µg/l | 15 | 2,1 | | 75 |
| Molybdeen [Mo] | µg/l | 5 | 3,6 | | 300 |
| Lood [Pb] | µg/l | 15 | 1,7 | | 75 |
| Zink [Zn] | µg/l | 65 | 24 | | 800 |
| PAK | | | | | |
| Naftaleen | µg/l | 0,01 | | | 70 |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | | |
| Tribroommethaan (bromoform) | µg/l | | | | 630 |
| Tetrachloormethaan (Tetra) | µg/l | 0,01 | | | 10 |
| 1,1-Dichloorethaan | µg/l | 7 | | | 900 |
| 1,2-Dichloorethaan | µg/l | 7 | | | 400 |
| 1,1,1-Trichloorethaan | µg/l | 0,01 | | | 300 |
| 1,1,2-Trichloorethaan | µg/l | 0,01 | | | 130 |
| Trichlooretheen (Tri) | µg/l | 24 | | | 500 |
| Tetrachlooretheen (Per) | µg/l | 0,01 | | | 40 |
| Vinylchloride | µg/l | 0,01 | | | 5 |
| Dichloormethaan | µg/l | 0,01 | | | 1000 |
| Trichloormethaan (Chloroform) | µg/l | 6 | | | 400 |

| | | S | S Diep | Indicatief | I |
|--|------|------|--------|------------|------|
| cis + trans-1,2-Dichlooretheen | µg/l | 0,01 | | | 20 |
| 1,1-Dichlooretheen | µg/l | 0,01 | | | 10 |
| Dichloorpropaan | µg/l | 0,8 | | | 80 |
| AROMATISCHE VERBINDINGEN | | | | | |
| Styreen (Vinylbenzeen) | µg/l | 6 | | | 300 |
| Benzeen | µg/l | 0,2 | | | 30 |
| Ethylbenzeen | µg/l | 4 | | | 150 |
| Tolueen | µg/l | 7 | | | 1000 |
| Xylenen (som) | µg/l | 0,2 | | | 70 |
| Som 16 Aromatische oplosmiddelen | µg/l | | | 150 | |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | | |
| Minerale olie C10 - C40 | µg/l | 50 | | | 600 |

Toetsingskader

WET BODEMBESCHERMING

Toetsing van de analyseresultaten van grond- en grondwater heeft plaatsgevonden aan de hand van het toetsingskader zoals gedefinieerd in de bijlage 1 van de Circulaire bodemsanering van 1 juli 2013 (BoToVa). Onderstaande toetswaarden worden gehanteerd om de mate van bodemverontreiniging weer te geven. De toetswaarden zijn gebaseerd op humaan-toxicologische en ecotoxicologische uitgangspunten (RIVM studies) en beleidsmatige overwegingen (NOBO rapport).

- **Interventiewaarden (I)**
De interventiewaarden bodemsanering geven het concentratieniveau voor verontreinigingen in grond en grondwater aan waarboven ernstige vermindering of dreigende vermindering optreedt van de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant en dier. Bij gehalten boven de interventiewaarde is mogelijk sprake van (een geval van) ernstige verontreiniging en is er mogelijk een saneringsnoodzaak.
- **Streefwaarden grondwater (S)**
De streefwaarden gelden als referentiewaarden en hebben betrekking op de in de natuur voorkomende achtergrondwaarden in het grondwater of op detectiegrenzen bij stoffen die niet in natuurlijk milieu voorkomen.
- **Achtergrondwaarden grond (AW2000)**
De achtergrondwaarden gelden als referentiewaarden waar relatief onbelaste gebieden (natuur en landbouwgebieden) voor 95 % aan voldoen. Grond die aan de AW2000 voldoet is blijvend geschikt voor alle bodemfuncties (waaronder moestuin, natuur en landbouw).
- **Tussenwaarde ($\frac{1}{2}$ (AW2000+I)) resp. ($\frac{1}{2}$ (S+I))**
De tussenwaarde is een grens die aan geeft dat er een nader onderzoek noodzakelijk is.

De gemeten gehalten voor grond zijn voor het lutum en organische stof percentage gecorrigeerd naar de standaardbodem met 25% lutum en 10% organische stof. Hierna is getoetst aan de hierboven genoemde toetswaarden.

BESLUIT BODEMKWALITEIT

Op toepassing van grond en baggerspecie (op of in de landbodem en in oppervlaktewater en verspreiding van baggerspecie in oppervlaktewater) is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. Daarin kunnen lokale (water)bodembeheerders kiezen tussen generiek en gebiedspecifiek beleid of het overgangsbeleid.

Gebiedspecifiek beleid

Met het gebiedspecifiek beleid kunnen lokale landbodem en waterkwaliteitsbeheerders zelf bodemkwaliteitsnormen vaststellen. Als randvoorwaarden geldt dat sprake moet zijn van stand-still op gebiedsniveau. De normen in het gebiedspecifieke kader worden lokale Maximale waarden genoemd.

Generiek beleid

Binnen het generieke (landelijke) beleid is het toetsingskader gebaseerd op een klassenindeling voor kwaliteit en functie. Uitgangspunt bij toepassing van grond en baggerspecie binnen het generieke kader is, dat de kwaliteit moet aansluiten bij de functie van de bodem en dat de lokale (water)bodemkwaliteit op klasse niveau niet mag verslechteren en waar mogelijk verbetert. Het toetsingskader is vastgelegd in de Regeling Bodemkwaliteit van 2007 (en de daarop volgende wijzigingen in april 2009, november 2010, januari 2013 en juli 2013).

Landbodem

- Binnen het generieke kader zijn voor toepassing op landbodem twee functieklassen onderscheiden waar verruimde kwaliteitsnormen van toepassing zijn: Wonen en Industrie.
- De indeling van de kwaliteit van toe te passen partijen grond is als volgt:
- Vrij toepasbaar. Een partij grond is vrij toepasbaar wanneer deze voldoet aan de achtergrondwaarden. Bij toetsing aan de achtergrondwaarden wordt echter wel een versoepelende toetsingsregel toegepast:
De kwaliteit van de grond of baggerspecie overschrijdt niet de achtergrondwaarden als bij meting van 7-16 parameters het rekenkundig gemiddelde gehalten van maximaal 2 stoffen verhoogd zijn ten opzichte van de achtergrondwaarden.
- Bodemkwaliteitsklasse wonen. Een partij grond voldoet aan de bodemkwaliteitsklasse wonen indien deze de maximale waarden van bodemkwaliteitsklasse wonen niet overschrijdt.
- Bodemkwaliteitsklasse industrie. Een partij grond voldoet aan de bodemkwaliteitsklasse industrie indien deze de maximale waarden van bodemkwaliteitsklasse industrie niet overschrijdt.
- Niet toepasbaar. Een partij grond is niet toepasbaar wanneer deze niet voldoet aan de maximale waarden van bodemfunctieklasse industrie.

Waterbodem

In het generieke toetsingskader wordt de kwaliteit van bodem onder oppervlaktewater uitgedrukt in “voldoet aan de achtergrondwaarden” of kwaliteitsklasse A of B:

- Achtergrondwaarden. Een partij grond of baggerspecie is vrij toepasbaar wanneer deze voldoet aan de achtergrondwaarden. Bij toetsing aan de achtergrondwaarden wordt echter wel een versoepelende toetsingsregel toegepast:
De kwaliteit van de grond of baggerspecie overschrijdt niet de achtergrondwaarden als bij meting van 7-16 parameters het rekenkundig gemiddelde gehalten van maximaal 2 stoffen verhoogd zijn ten opzichte van de achtergrondwaarden.
- Kwaliteitsklasse A. Er is sprake van kwaliteitsklasse A indien de rekenkundige gemiddelden van de gehalten van de gemeten stoffen in de bodem of in de bodemkwaliteitszone de achtergrondwaarden overschrijden, maar niet de maximale waarden voor kwaliteitsklasse A.
- Kwaliteitsklasse B. Er is sprake van kwaliteitsklasse B indien de rekenkundige gemiddelden van de gehalten van de gemeten stoffen in de bodem of in de bodemkwaliteitszone de maximale waarden voor kwaliteitsklasse A overschrijden, maar niet de maximale waarden voor kwaliteitsklasse B.

Kwaliteitsborging

De genoemde werkzaamheden zijn uitgevoerd in overeenstemming met de regelgeving die bekend is onder de naam Kwalibo (=kwaliteitsborging in het bodembeheer). ARCADIS Nederland B.V., vestiging Assen en uitvoerend Veldwerkbureau Poelsema zijn gecertificeerd en erkend voor de genoemde werkzaamheden. Dit houdt in dat:

- § de werkzaamheden conform BRL SIKB 2000 en VKB-protocol 2001, 2002 en 2003 zijn uitgevoerd door een gecertificeerd en erkend bedrijf. Dit rapport draagt daarom het keurmerk 'kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB'.
- § de veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd door erkende medewerkers;
- § de grond- en grondwatermonsters zijn (voor)behandeld middels de AS3000 methode in het door de Raad voor de Accreditatie erkende laboratorium Eurofins Analytico te Barneveld.



Conform de eisen uit de BRL SIKB 2000 melden wij het volgende:

- § De werkzaamheden waarop deze rapportage betrekking heeft, zijn conform BRL SIKB 2000 getoetst op partijdigheid. Daarom vermelden wij dat de uitvoerder van het veldwerk voor milieuhygiënisch bodemonderzoek een ander is dan de eigenaar van het terrein waarop het veldwerk betrekking heeft.

Colofon / Verantwoording uitvoering veldwerkzaamheden (BRL 2000)

| Colofon | | | | | |
|--|---|-------------------------------|-----------------------|---|--|
| Uitvoering: | Poelsema Veldwerkbureau De Kampen 19 8325 DD Vollenhove Tel: 0527-242000 Fax: 0527-241730 www.poelsemaveldwerk.nl e-mail: info@poelsemaveldwerk.nl | | |  | |
| Opdrachtgever: | ARCADIS Nederland BV | | | | |
| Projectnaam: | TenneT 380 KV Noord-West | | | | |
| Projectnummer: | B02032.000377, mastlocatie 670 | | | | |
| Verantwoording | | | | | |
| | <i>VKB Protocol</i> | <i>Naam veldwerker</i> | <i>(start)datum</i> | <i>Paraaf</i> | |
| Verklaring werkzaamheden uitgevoerd in onafhankelijkheid van de opdrachtgever en conform de eisen van de BRL 2000 en onderliggende protocollen | 2001 | M. la Crois | 24-04-2015 |  | |
| | 2002 | M. la Crois | 01-05-2015 |  | |
| | 2003 | M. la Crois | 28-04-2015 |  | |
| | | | | | |
| | <i>VKB Protocol</i> | <i>Omschrijving afwijking</i> | | | |
| Afgeweken van BRL 2000 | 2001 | | | | |
| | 2002 | | | | |
| | 2003 | - | | | |
| | 2018 | | | | |

- *VKB P-2001: plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen*
- *VKB P-2002: nemen van grondwatermonsters*
- *VKB P-2003: veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek*
- *VKB P-2018: locatie-inspectie en monsterneming van asbest in bodem*

6 Archeologisch onderzoek

Verantwoording

Titel: Archeologisch onderzoek: Project: Noord – West 380kV
Deelgebied: 1
Mastnummer: 670

Projectnummer: B02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 21 juli 2015

Auteur(s): W.A. Ytsma (ARCADIS) & E. Goossens (RAAP)

Gecontroleerd door: D.G. Bedeaux (ARCADIS)

Goedgekeurd door: L.N.J.M. van der Drift

Paraaf goedgekeurd:



Contact: TenneT380kVnw@ARCADIS.nl

Bevoegd gezag: Gemeente Winsum
Contactpersoon: H. Emons

Aanleiding: Bodemverstorende werkzaamheden mast 670

Archeoregio: Fries-Gronings kleigebied

AMK-terrein: Niet van toepassing

Archis2: 53945

Documentatie (beheer en plaats): ARCADIS & RAAP Archeologisch Adviesbureau, regio Noord en Oost

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting

6.1 Inleiding

6.2 Bureauonderzoek

6.3 Veldonderzoek

6.4 Conclusies en aanbevelingen

Literatuur en bronnen

6.5 Bijlagen H6

Bijlage 6-1: Ligging onderzoeksgebied op topografische ondergrond met archeologische gegevens.

Bijlage 6-2: Ligging onderzoeksgebied op de archeologische verwachtingskaart en beleidsadvieskaart gemeente Winsum.

Bijlage 6.3: Ligging boorpunten veldonderzoek.

Samenvatting

Volgens ARCHIS bevinden zich in het onderzoeksgebied bekende archeologische resten.

Er komen geen historische elementen voor.

Op basis van het bureauonderzoek wordt aan het plangebied een hoge archeologische verwachting toegekend. De verwachting geldt voor de periode IJzertijd tot en met Late Middeleeuwen.

Op basis van het bureauonderzoek en cultuurtechnische en milieuhygiënische booronderzoek wordt aanvullend onderzoek geadviseerd. Dit onderzoek dient te worden uitgevoerd volgens de onder paragraaf 6.2.6 beschreven onderzoeksopzet.

6.1 Inleiding

6.1.1 Aanleiding en beleidskader

Binnen het geheel van de vergunningaanvragen is ook archeologisch vooronderzoek verplicht gesteld. Dit omdat bij graafwerkzaamheden ten behoeve van de funderingen van de nieuwe bi-pole masten mogelijk behoudenswaardige aanwezige archeologische resten beschadigd of zelfs vernietigd kunnen worden. Daartoe is er in eerste instantie een bureauonderzoek uitgevoerd om tot een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied te komen. Ter toetsing hiervan zijn vervolgens verkennende boringen verricht.

De Wet op de archeologische monumentenzorg (Wamz) is 1 september 2007 in werking getreden. Hiermee zijn de uitgangspunten van het Europese Verdrag van Malta binnen de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd. Het belangrijkste uitgangspunt van de nieuwe wet is om archeologische resten in de ondergrond (ter plekke) te behouden, omdat de bodem nu eenmaal de beste conserveringsomgeving is (behoud in-situ).

Het onderzoek is uitgevoerd volgens de normen van de archeologische beroepsgroep (zie artikel 24 van het Besluit archeologische monumentenzorg). De Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 3.2), beheerd door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB; www.sikb.nl), geldt in de praktijk als richtlijn. Deze is aangevuld met door de diverse overheden geldende richtlijnen voor archeologisch onderzoek.

6.2 Bureauonderzoek

6.2.1 Doelstelling

In het voortraject is door Archeologic een Achtergronddocument Archeologie MER Noord-West 380 kV opgesteld. Hierin zijn onder meer het initiatief en de verschillende alternatieven nader beschreven en zijn de alternatieven met elkaar vergeleken op milieueffecten wat betreft archeologie. Daarnaast is door The Missing Link een Archeologieplan Noord-West 380 kV opgesteld. Dit archeologieplan geeft informatie voor het inpassingsplan en het aanvragen van eventuele vergunningen. In opdracht van ARCADIS heeft RAAP Archeologisch Adviesbureau in oktober 2012 in het kader van de archeologische monumentenzorg een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd conform het PvE. Dit bureauonderzoek betreft een detaillering van deze onderzoeken op mastniveau.

Het onderzoek dient te worden uitgevoerd omdat realisatie van de plannen kan leiden tot aantasting of vernietiging van (mogelijk) aanwezige behoudenswaardige archeologische resten. Het doel van het bureauonderzoek is het verwerven van informatie, aan de hand van bestaande bronnen, over bekende of verwachte archeologische waarden in, of in de nabije omgeving van, het onderzoeksgebied, om daarmee vast te stellen of er behoudenswaardige archeologische resten aanwezig zijn die (mogelijk) bedreigd worden door de geplande inrichting. Verder dient het bureauonderzoek inzicht te geven in de aard van mogelijk aanwezige behoudenswaardige archeologische resten én de fysieke kenmerken om deze effectief op te sporen, of verder te waarderen. De cultuurtechnische en milieuhygiënische boringen worden tevens door ARCADIS beoordeeld.

Het oorspronkelijke bureauonderzoek is in 2012 opgesteld op basis van het voorkeursalternatief 2.0. In 2015 is het voorkeursalternatief 2.8 van kracht geworden. Ten opzichte van VKA 2.0 is de mast 18 m verplaatst. Op basis van het kaartmateriaal met bekende archeologische gegevens uit ARCHIS, AMK en de archeologische verwachting is in maart 2015 beoordeeld of de verplaatsing mogelijk gevolgen heeft voor de conclusie. Voor onderliggende mastlocatie is dat niet het geval. De conclusie op basis van VKA 2.8 komt overeen met de conclusie op basis van VKA 2.0. Het kaartmateriaal in de bijlage is wel aangepast en geeft de situatie op basis van VKA 2.8 weer.

6.2.2 Geomorfologie en bodem

Geomorfologie volgens geomorfologische kaart:

Geomorfologiecode: 1M35

Geomorfologieomschrijving: Vlake van getij-afzettingen

Bodem volgens bodemkaart:

Bodemcode: kMn63C-V

Bodemomschrijving: Knippoldervaaggronden; zavel en lichte klei, profielverloop 3

6.2.3 Archeologie

Bekende archeologische resten (ARCHIS)

Volgens ARCHIS bevinden zich in het onderzoeksgebied bekende archeologische resten.

AMK-terrein(en)

AMK nummer: 6290

Status: Terrein van hoge archeologische waarde

Complextype: Huisterp

Beginperiode: Middeleeuwen

Eindperiode: Late Middeleeuwen

ARCHIS waarneming(en)

Geen

ARCHIS vondstmelding(en)

Geen

Vindplaatssynthese

Aan de oostzijde van het onderzoeksgebied ligt AMK-terrein 6290. Binnen dit terrein ligt een omgrachte huiswierde uit de Vroege tot Late Middeleeuwen. Uit de resultaten van een in 1972 uitgevoerd booronderzoek blijkt dat er tussen de 0,7 en 1,5 m -mv bewoningssporen aangetroffen kunnen worden.

Bekende archeologische gegevens uit andere bronnen

De kadastrale minuut uit circa 1832 bevat geen concrete aanwijzingen voor de aanwezigheid van archeologische resten in het onderzoeksgebied.

Voorgaand archeologisch onderzoek (ARCHIS)

In het onderzoeksgebied is niet eerder archeologisch onderzoek uitgevoerd.

In het plangebied is niet eerder archeologisch onderzoek uitgevoerd.

6.2.4 Archeologische verwachting volgens bekende bronnen

Op de archeologische verwachtingskaart en beleidsadvieskaart gemeente Winsum geldt voor het plangebied de verwachting: middelhoog/hoog. Daarmee geldt een onderzoeksplicht.

6.2.5 Gespecificeerde archeologische verwachting

Op basis van het voorkomen van vlakte van getij-afzettingen geldt in het plangebied een hoge archeologische verwachting voor resten uit de periode IJzertijd tot en met Late Middeleeuwen

Voor de periode van de landbouwers bestaat de kans op het voorkomen van nederzettingsresten, bestaande uit resten van bijvoorbeeld woongebouwen, bijgebouwen, (percelerings)greppels en afval/waterput(ten).

Als prospectiekenmerken van de eventueel aanwezige archeologische resten kunnen worden benoemd:

- Een aaneengesloten archeologische laag, gekenmerkt door een afwijkende kleur ten opzichte van de eronder en erboven liggende laag;
- De aanwezigheid van mogelijk antropogene objecten als houtskool, verbrande klei/leem, bot, steen en artefacten (voornamelijk aardewerk en vuursteen) in een matig tot hoge dichtheid (> 40 vondsten groter dan 4 mm per m²) en fosfaat;
- De veronderstelde ligging van de archeologische laag bevindt zich naar verwachting in het klei/veenpakket.

6.2.6 Onderzoeksvoorstel vervolgonderzoek

Op basis van het bureauonderzoek wordt allereerst geadviseerd een veldtoets uit te voeren. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van resultaten van de cultuurtechnische boringen. Indien uit de veldtoets blijkt dat de verwachte archeologische laag intact is wordt op grond van de gespecificeerde verwachting de volgende onderzoeksmethode opgesteld (SIKB, 2007; Tol, e.a., 2004):

- Een booronderzoek bestaande uit vijf boringen geplaatst in een driehoeksgrid van 13 x 15 m;
- Boortype: bij zandbodems een Edelmanboor met een diameter van 15 cm. In het geval van kleibodems een Edelmanboor met een diameter van 12 cm en/of een gutsboor met een diameter van 3 cm;
- Waarnemingsmethode: bij zandbodems droog zeven (maaswijdte van 4 mm); analyse van zeefresidu met het blote oog; bij kleibodems snijden met boormes / brokkelen;
- Boordiepte: tot 30 cm in de C-horizont van de top van de (pleistocene) ondergrond (indien aanwezig) of maximaal 3 m -mv.

6.3 *Veldonderzoek*

6.3.1 Werkwijze

Op deze mastlocatie zijn cultuurtechnische en milieuhygiënische boringen uitgevoerd waarbij het profiel bodemkundig is beschreven. Deze bodemprofielen zijn geïnterpreteerd door een archeoloog om te bepalen of aanvullend karterend onderzoek noodzakelijk is.

6.3.2 Resultaten

Uit de boringen (nr. 67001 t/m 67008) blijkt dat de bodem intact is. In de bodem is het verwachte kleipakket aanwezig.

6.3.3 Consequenties van de voorgenomen ingrepen

Omdat de bodemverstorende werkzaamheden tot 3 meter –mv gaan plaats vinden, kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden worden verstoord.

6.4 *Conclusies en aanbevelingen*

6.4.1 Conclusies

De verwachting uit het bureauonderzoek dat zich in het plangebied een vlakte van getij-afzettingen bevindt is tijdens het verkennende booronderzoek bevestigd. De hoge archeologische verwachting blijft daarom gehandhaafd.

6.4.2 Aanbevelingen

Op basis van bovenstaande conclusies wordt aanbevolen archeologisch vervolgonderzoek in de vorm van een karterend booronderzoek uit te voeren. Dit onderzoek dient te worden uitgevoerd volgens de onder paragraaf 6.2.6 beschreven onderzoeksopzet.

Voordat het vervolgonderzoek kan worden uitgevoerd dient dit advies door het bevoegd gezag te worden bekrachtigd.

Literatuur en bronnen

Beek, J.L. van & P.C. Vos (Deltares), 2008. Regio Noord-Groningen, gemeenten De Marne, Winsum, Bedum, Ten Boer, Loppersum, Eemsmond, Appingedam en Delfzijl: archeologische verwachtingskaart en beleidsadvieskaart. RAAP-rapport 1732

Eijk, van, C. & J.A. de Jong, 2010 (concept): Achtergrondrapport archeologie MER Noord-West 380 kV, ArcheoLogicrapport 118, Woerden.

Hornikx, S. en C. van Eijk 2011: Onderzoeksstrategie en eisen voor het archeologisch inventariserend booronderzoek binnen het VKA, Noord-West 380 kV, TML-Notitie 378, Woerden.

Jong, J. de, Archeologieplan Noord-West 380 kV. 2012 (concept) kaartmateriaal. The Missing Link rapport TML 212. Project 1402. Woerden.

www.archis.nl

www.dinoloket.nl

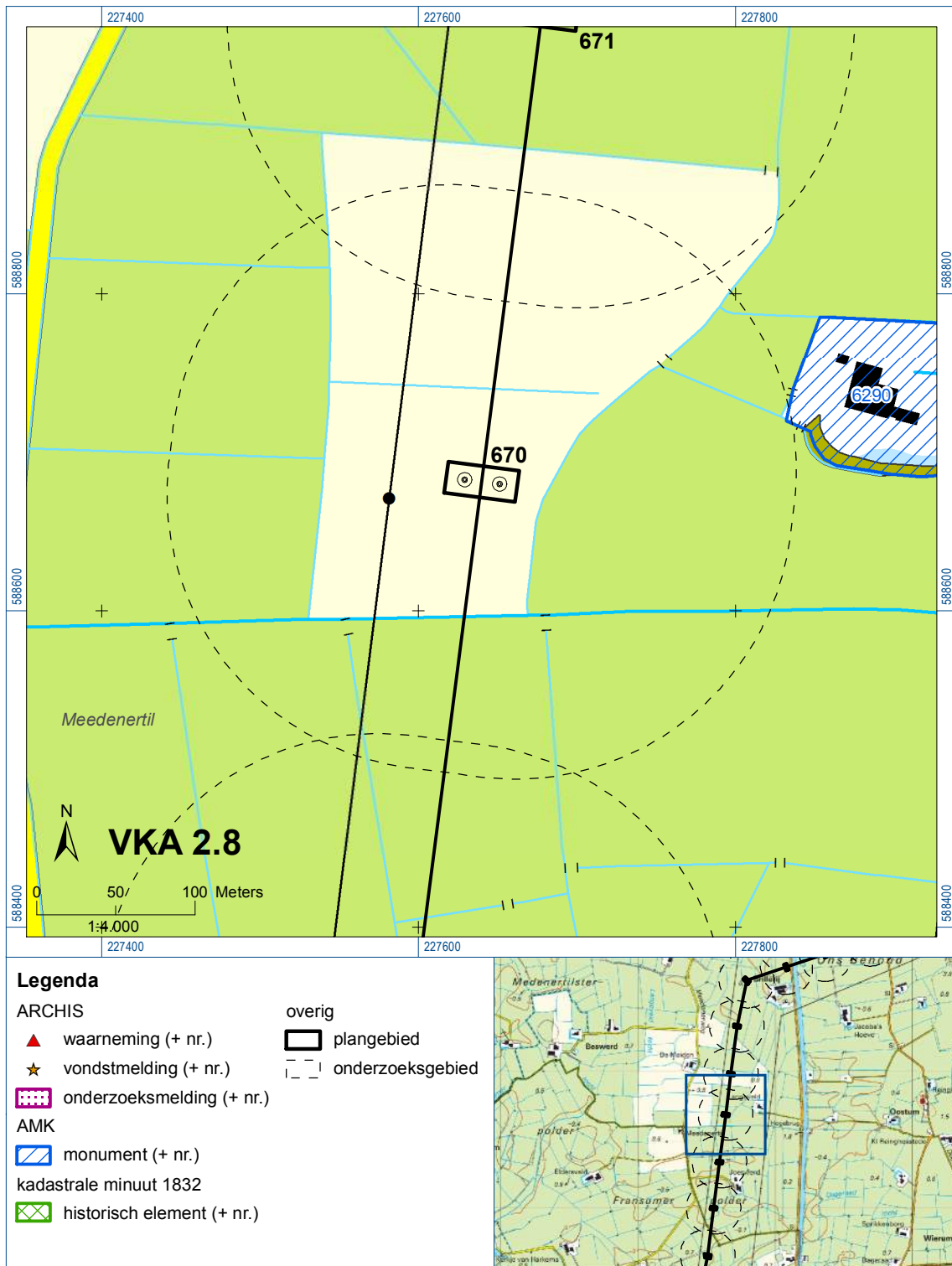
www.watwaswaar.nl

6.5 Bijlagen H6

Bijlage 6-1: Ligging onderzoeksgebied op topografische ondergrond met archeologische gegevens.

Bijlage 6-2: Ligging onderzoeksgebied op de archeologische verwachtingskaart en beleidsadvieskaart gemeente Winsum.

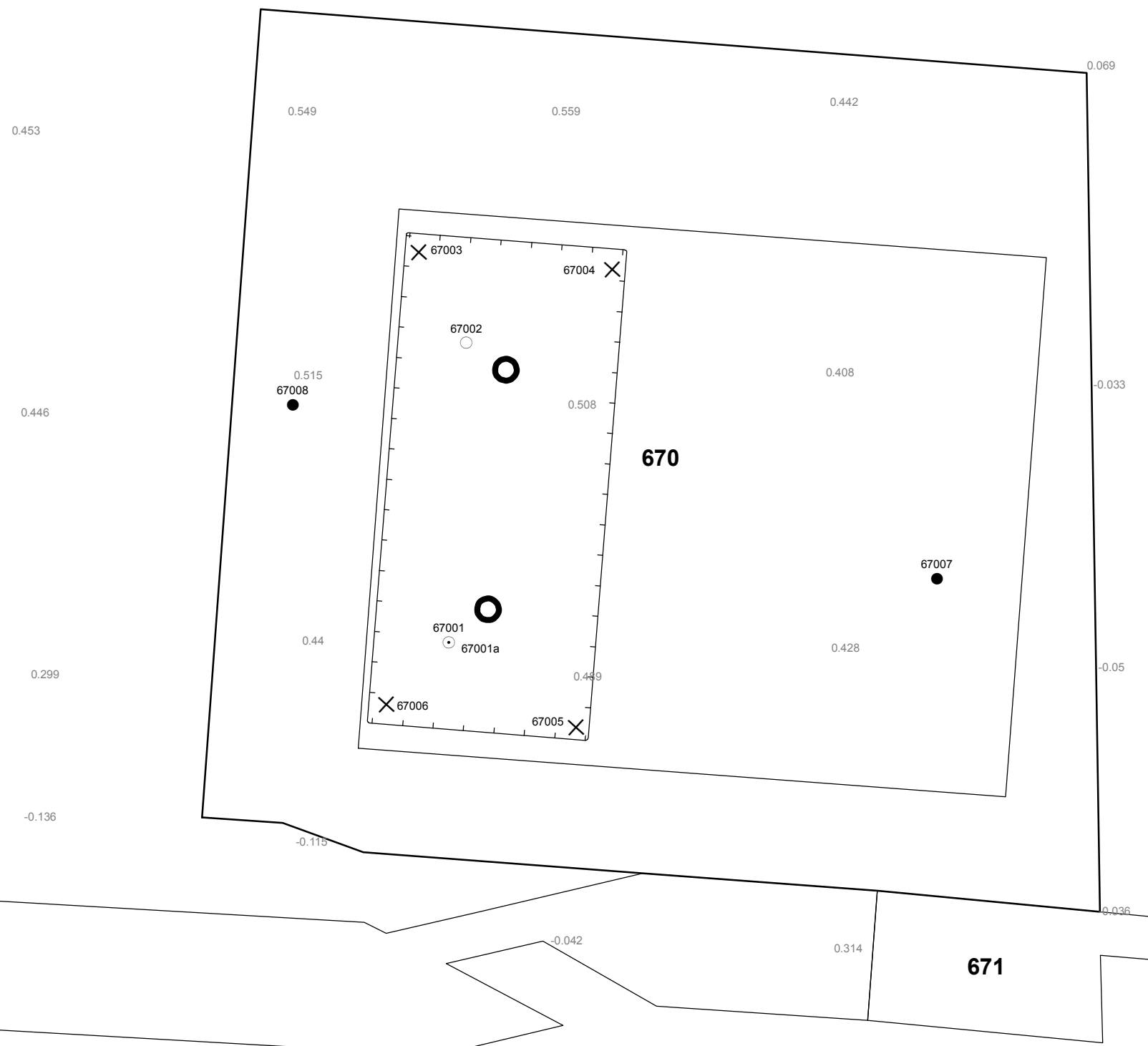
Bijlage 6.3: Ligging boorpunten veldonderzoek.










Bijlage 6-1: Ligging onderzoeksgebied op topografische ondergrond met archeologische gegevens.

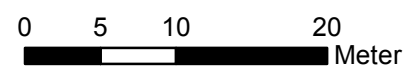


Bijlage 6-2: Ligging onderzoeksgebied op de archeologische verwachtingskaart.



Verklaring

-  Werkterrein + toegangsweg
-  Bouwput
-  Masten
-  Locatie boring tot 0,50 m-mv
-  Locatie boring tot 1,20 m-mv
-  Locatie boring tot 4,00 m-mv
-  Locatie boring + peilbuis



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | |
|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| TITEL | | ARCHEOLOGIE KAART MAST : 670 | |
| Noord - West 380 kV | | | |
| STATUS | GETEKEND DOOR D. Dobri | AFD. | PAR. |
| | GECONTROLEERD DOOR E. Aldershof | AFD. | PAR. |
| | VOOR AKKOORD J. Assink | AFD. | PAR. |
| | | SCHAAL 1:500 | DATUM 1e UITGAVE 25.05.2015 |
| | | FORMAT A3 | NUMMER Mast nr. 670 |
| | | | WILZ NR. 1 |

7 Explosievenonderzoek

7.1 Inleiding

Op 27 september 2012 is door Leemans Speciaalwerken in opdracht van ARCADIS het rapport van vooronderzoek aan TenneT TSO B.V. Het betreft het vooronderzoek naar conventionele explosieven uit de tweede wereldoorlog in de gemeenten Bedum, Delfzijl, Eemsum, Groningen, Loppersum, Winsum en Zuidhorn (kenmerk *Vooronderzoek S2012.002 – deel 1*).

7.2 Uitvoering

Voor een beschrijving van de uitvoering verwijzen wij naar bovengenoemd rapport.

7.3 Resultaten

Uit het vooronderzoek blijkt, dat de onderzoekslocatie niet verdacht is voor explosieven. Zie het achtergronddocument voor nadere informatie.

Bijlagen

Geen

ALGEMEEN VOORBLAD

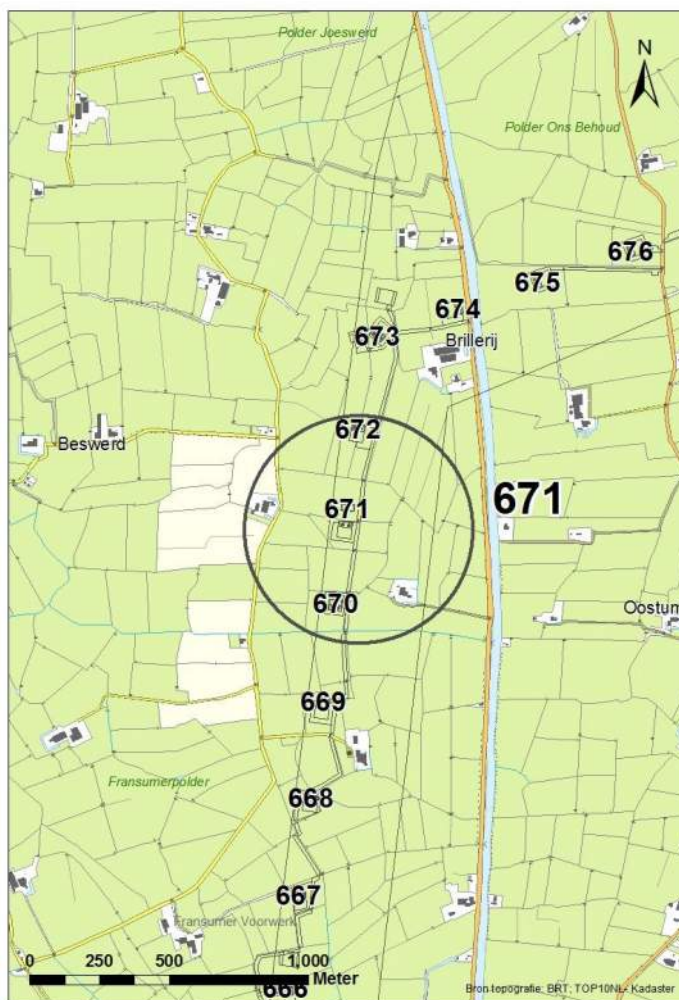
Project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
Mastenboek: locatie VKA 2.8/ bouwweg VKA 2.8
Mastnummer: 671
x-coördinaat (rd-stelsel) [m]: 227671
y-coördinaat (rd-stelsel) [m]: 588955

Gemeente: Winsum

Datum: 21 juli 2015

Versie: 1.0

Organisatie: ARCADIS



Regionale ligging mast 671

Verantwoording

Project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
Mastnummer: 671

Projectnummer: B.02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 21 juli 2015

Opdrachtgever : TenneT

Uitvoerder: ARCADIS

Auteur(s):

Onderzoek:

| | |
|-------------------|---------------|
| Edwin Aldershof | Algemeen |
| Muriël Houdé | Geohydrologie |
| Maurice Meuwissen | Milieuhygiëne |
| Wouter Ytsma | Archeologie |

Gecontroleerd door: J. Assink



Paraaf gecontroleerd:

Goedgekeurd door: L.N.J.M. van der Drift



Paraaf goedgekeurd:

Contact: TenneT380kVnw@ARCADIS.nl

INHOUDSOPGAVE

| | | |
|------|---|------|
| 1 | Algemeen | 1-4 |
| 1.1 | Inleiding | 1-4 |
| 1.2 | Normen..... | 1-5 |
| 1.3 | Afkortingen en begrippen | 1-5 |
| 1.4 | Bijlagen H1 | 1-9 |
| 2 | Cultuurtechnisch onderzoek..... | 2-10 |
| 3 | Geohydrologisch onderzoek | 3-11 |
| 3.1 | Inleiding | 3-12 |
| 3.2 | Veld- en laboratoriumwerkzaamheden..... | 3-12 |
| 3.3 | Algemene beschrijving tracé | 3-12 |
| 3.4 | Bemaling..... | 3-15 |
| 3.5 | Effecten grondwater | 3-20 |
| 3.6 | Uitvoeringstechnische aspecten..... | 3-23 |
| 3.7 | Samenvatting..... | 3-23 |
| 3.8 | Bijlagen H3 | 3-23 |
| 4 | Grondmechanisch onderzoek | 4-24 |
| 4.1. | Inleiding | 4-25 |
| 4.2. | Uitzetten en waterpassen..... | 4-25 |
| 4.3. | Sonderen..... | 4-25 |
| 4.4. | Onderzoeksresultaten | 4-25 |
| 5 | Milieuhygiënisch onderzoek (verkennend bodemonderzoek)..... | 5-27 |
| 5.1 | Inleiding | 5-28 |
| 5.2 | Vooronderzoek | 5-28 |
| 5.3 | Veld- en laboratoriumonderzoek | 5-30 |
| 5.4 | Resultaten veldonderzoek..... | 5-31 |
| 5.5 | Resultaten laboratoriumonderzoek | 5-32 |
| 5.6 | Evaluatie | 5-33 |
| 5.7 | Bijlagen H5 | 5-33 |
| 6 | Archeologisch onderzoek..... | 6-35 |
| 6.1 | Inleiding | 6-36 |
| 6.2 | Bureauonderzoek | 6-36 |
| 6.3 | Veldonderzoek..... | 6-38 |
| 6.4 | Conclusies en aanbevelingen | 6-38 |
| 6.5 | Bijlagen H6 | 6-39 |
| 7 | Explosievenonderzoek | 6-40 |
| 7.1 | Inleiding | 6-40 |
| 7.2 | Uitvoering | 6-40 |
| 7.3 | Resultaten | 6-40 |

1 Algemeen

1.1 Inleiding

TenneT TSO B.V. is voornemens een nieuwe 380kV hoogspanningsverbinding aan te leggen tussen Ens en de Eemshaven. Dit traject is opgedeeld in drie deelgebieden. De te onderzoeken deelgebieden lopen respectievelijk vanaf:

1. de Eemshaven (HS-station Oudeschip) naar Groningen (HS station Vierverlaten);
2. Groningen naar Heerenveen (HS-station Oudehaske);
3. Heerenveen naar Ens (HS-station Ens).

Deelgebied 1 (ARCADIS) omvat 124 masten over een lengte van ca. 40 kilometer.

Deelgebied 2 (ARCADIS) omvat 213 masten over een lengte van ca. 70 kilometer.

Deelgebied 3 (TAUW) omvat 135 masten over een lengte van ca. 44 kilometer.

Dit rapport heeft betrekking op mastlocatie nummer 671 in deelgebied 1 in de gemeente Winsum. De duur van de periode waarin de werkzaamheden op enig perceel plaatsvinden zal minimaal twee groeiseizoenen bestrijken.

De uit te voeren werkzaamheden ter plaatse van deze mastlocatie zijn:

- De bouw van een steunmast;
- Aanleggen van een fundatie in een bouwkuip met afmeting van 20 m bij 40 m. De benodigde ontgravingsdiepte bedraagt 3 m –mv;
- Inrichten van een tijdelijk werkterrein met een oppervlakte van maximaal 6.000 m² met binnen het werkterrein het bouwterrein met een oppervlakte van circa 3.000 m²;
- De realisatie van een tijdelijke bouwweg naar het werkterrein. Deze bouwweg heeft een lengte van circa 280 meter en is 12 meter breed (bestaande uit rijbaan van 6 meter en gronddepot).

Ten behoeve van de voorgenomen werkzaamheden zijn de volgende veldonderzoeken verricht:

- Cultuurtechnisch onderzoek;
- Geohydrologisch onderzoek;
- Grondmechanisch onderzoek;
- Milieuhygiënisch onderzoek;
- Archeologisch onderzoek;
- Explosievenonderzoek.

Deze onderzoeken zijn nodig in het kader van de nadere technische uitwerking van het basisontwerp, vergunning aanvraag en grondzaken.

Toelichting op voorkeursalternatieven (VKA)

Vanaf het verstrekken van de opdracht tot aan het opstellen van dit rapport zijn voor het tracé meerdere voorkeursalternatieven uitgewerkt door de opdrachtgever. Deze voorkeursalternatieven zijn door de opdrachtgever genummerd. Gestart is met VKA 2.0, de laatste door de opdrachtgever aan Arcadis geleverde voorkeursalternatief is VKA 2.8. Een wijziging van het voorkeursalternatief betekent in algemene bewoording een plaatselijke verschuiving van een of meerdere mastvoeten.

Alle in dit rapport uitgevoerde onderzoeken en onderzoeksresultaten zijn uitgevoerd en representatief voor het, door de opdrachtgever, laatst aangeleverde VKA 2.8.

1.1.1 Locatiegegevens

In tabel 1.1 zijn de locatiegegevens ter plaatse van de mastfundering en het werkterrein samengevat.

Tabel 1.1: Overzicht locatiegegevens

| | |
|--------------------------------|--|
| Adres locatie | Aduarddiep, Feerwerd |
| Gemeente | Winsum |
| Kadastrale gegevens locatie | Kadastrale gemeente Ezinge, sectie E, nummer 614 |
| Eigenaar locatie | Dhr. J.M. van de Vegte |
| Coördinaten | X 227671; Y 588955 |
| Afmeting fundering locatie 671 | 20 m x 40 m |
| Huidig gebruik | Grasland |
| Landschap | Zeekleigebied |
| Maaiveldniveau | Gemiddeld 0,32 m NAP |

1.2 Normen

In deze paragraaf zijn de normen inclusief jaartal opgenomen waar in deze rapportage naar wordt verwezen.

- Onderzoeksprotocol TenneT, NW380/VGN/ALG/10, d.d. 18 januari 2012 (versie 1.0);
- Projectspecificatie veldonderzoeken Noord-West 380kV, NW380/VGN/ALG/9, d.d. 16 december 2011;
- CSK-25-N Cultuurtechniek versie 6, van 3 september 2007;
- NEN 5725 strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, januari 2009;
- NEN 5720 Bodem – Waterbodem: strategie voor het uitvoeren van verkennend onderzoek. Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van waterbodem en baggerspecie, november 2009;
- NEN 5717: Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, november 2009;
- NEN 5740, Bodem – Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend Bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem, januari 2009;
- NEN 5707 Bodeminspectie: monsterneming en analyse van asbest in bodem, mei 2003;
- Veldwerkzaamheden milieuonderzoek conform BRL SIKB 2000 en VKB-protocol 2001, 2002 en 2003;
- Laboratoriumanalyses milieuonderzoek voor grond-, grondwater- en waterbodemonderzoek conform AS SIKB 3000;
- 5140 NEN 5140:1996 Geotechniek: bepaling van de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand van grond. Elektrische sondeermethode;
- Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie 3.2 (KNA 3.2);
- BRL-OCE / CS-OCE;
- RAAP(archeologie) beschikt over een opgravingsvergunning, verleend door de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.

1.3 Afkortingen en begrippen

In deze paragraaf zijn de afkortingen en begrippen die van toepassing zijn opgenomen:

Afkortingen:

| | |
|--------|--|
| AG | Actuele Grondwaterstand |
| AMK | Archeologisch MonumentenKaart |
| ARCHIS | Archeologisch Informatie Systeem |
| FAMKE | Friese Archeologische Monumenten Kaart Extra |
| GFT | Gesloten front boortechniek |
| GWS | Grondwaterstand |
| GHG | Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand |
| GLG | Gemiddeld Laagste Grondwaterstand |
| HDD | Horizontal Directional Drilling (horizontaal gestuurde boring) |
| IKAW | Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden |

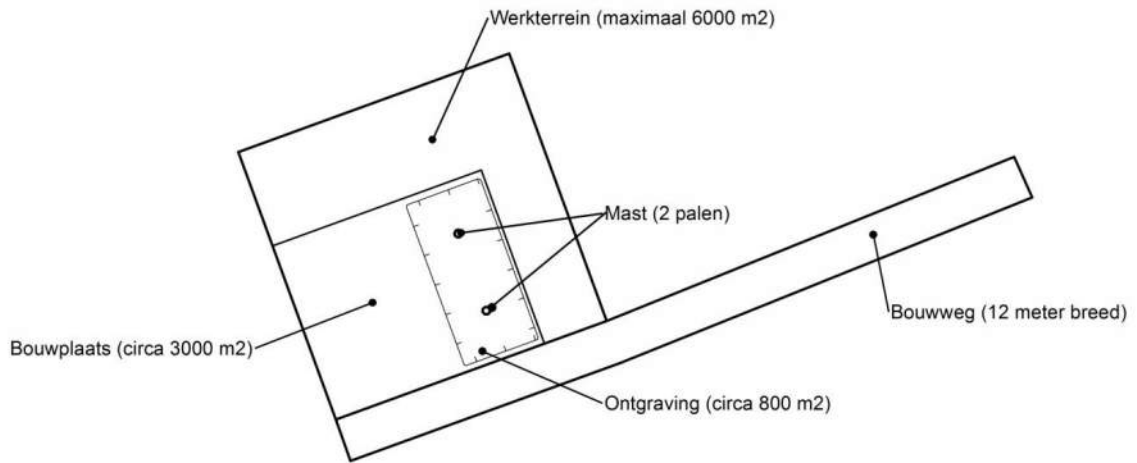
| | |
|-------|--|
| KLIC | Kabels en Leidingen Informatie Centrum |
| M -mv | Meters minus maaiveldniveau |
| NAK | Nederlandse Algemene Keuringsdienst voor zaaizaad en pootgoed van landbouwgewassen |
| NAP | Normaal Amsterdams Peil |
| NVWa | Nederlands Voedsel- en Warenautoriteit |
| OFT | Open front boortechniek |
| PBT | Pneumatische boortechniek |
| RCE | Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed |
| SIKB | Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer |

Begrippen:

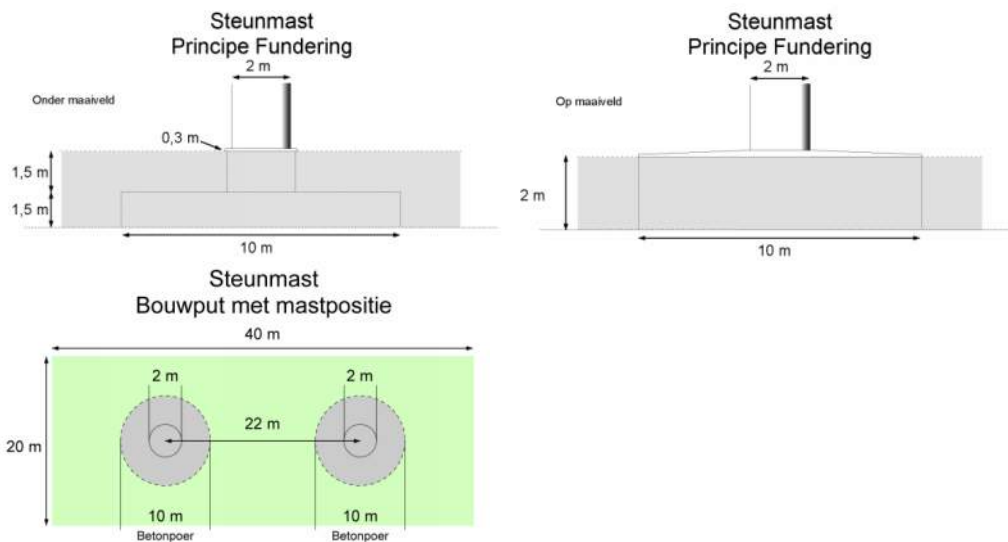
| | |
|------------------------|---|
| 5 cm verlagingsprofiel | Het gebied waarbinnen een grondwaterstandsverlaging van 5cm of meer optreedt. |
| A-laag/Teelaardelaag | De bovenste laag van de bodem die geschikt is voor de teelt van gewassen en die regelmatig wordt bewerkt. De laag is humeus. |
| B-laag | Laag van de bodem onder de A-laag/Teelaardelaag waar, door inspoeling, bestanddelen zijn toegevoegd zoals humus, lutum of minerale delen. Deze bodemlaag is in kleigronden veelal in grote mate gerijpt. |
| Backfill | Verzamelnaam voor het materiaal, met gunstige thermische eigenschappen, dat van elders wordt aangevoerd en wordt toegepast in kabelsleuven (zand en/of eventueel voor dit doel samengesteld materiaal). |
| Bi-pole mast | Twee smalle pylonen, ieder gefundeerd op een betonnen plaat, waaraan de geleiders worden opgehangen. Onder deze definitie vallen hoek-, trek- en steunmasten. |
| Bouwput | Gedeelte binnen het werkterrein waar diepere ontgravingen plaatsvinden. |
| Bouwterrein | Gedeelte binnen het werkterrein waar wordt gebouwd en al dan niet ontgravingen plaatsvinden. |
| Bouwweg | Een tijdelijke rijbaan voor het transport van materieel/materiaal van en naar het werkterrein. |
| Cultivateren | Een grondbewerking waarbij de bovengrond wordt losgewerkt. |
| C-laag | Laag van de bodem onder de B-laag, waarin nog geen of beperkte bodemvorming heeft plaatsgevonden. Deze laag is in kleigronden veelal ongerijpt. |
| Diepwell | Een diepwellbemaling bestaat uit 1 of meerdere filters met veelal een grindomstorting. In de filter wordt een onderwaterpomp geïnstalleerd. Deze bemalingswijze wordt vooral toegepast in grofzandige pakketten en/of bij grote waterstandsverlagingen. |
| Drooglegging | Het hoogteverschil tussen de waterspiegel in de sloten/watergangen en het grondoppervlak. |
| Frezen | Een grondbewerking waarbij de zode en/of bovengrond wordt stukgemaakt en de grond wordt fijn gemaakt. |
| Geleiders | Hoogspanningsdraden. |
| Grondoverschot | Grond uit de C-laag die overblijft na zorgvuldige aanvulling en verdichting van wat ontgraven is geweest. |
| Grondtekort | Grondtekort kan ontstaan door afvoer van ongeschikte grond en/of oxidatie van organische stof/veen, zettingen en klink onder het werkterrein c.q. de bouwweg. |
| Hoeveelheden | De theoretische hoeveelheden grond worden in vaste kuubs (m ³) aangegeven. |

| | |
|--------------------------|---|
| Horizontale bronnering | Bij horizontale bronnering wordt grondwater onttrokken via een of enkele drains. Deze drain ligt horizontaal onder de bouwputbodan en is aangesloten op een vacuümpomp. De maximale aanlegdiepte bedraagt circa 5 meter. Daarnaast zal in een heterogene of slecht doorlatende bodan, een goede omstorting moeten worden toegepast voor een optimale ontwatering van de watervoerende lagen. |
| Juklocatie (tijdelijk) | Een tijdelijke locatie waar een stelling wordt gebouwd om te voorkomen dat de geleiders bij het aanbrengen de grond kunnen raken. |
| k-waarde | Aanduiding voor de waterdoorlatendheid in m1 per dag. |
| kD-waarde | Aanduiding voor het doorlaatvermogen in m ² per dag. |
| Lier- haspellocatie | De locatie van een mechanisch werktuig of haspel waarmee geleiders uit de haspel langs de mast worden getrokken. |
| Onderzoeksgebied (arch.) | Plangebied plus 175m voor beter begrip archeologische waarden. |
| Ongeschikte grond | Grond die door de directie ongeschikt wordt bevonden voor aanvulling/verwerking ter plaatse. |
| Onrendabele strook | Zie definitie Overhoek. |
| Ontwateringsdiepte | De hoogste grondwaterstand tussen de ontwateringsmiddelen. |
| Open bemaling | Bij open bemaling wordt het in de bouwkuip stromende water met een dompelpomp en/of vacuümpomp uit de sleuf gepompt. Deze bemalingsvorm wordt in hoofdzaak toegepast in slecht doorlatende gronden. Daarnaast wordt deze toegepast als aanvulling op vacuümbemaling en/of deepwellbemaling (dien dient als spanningsbemaling). |
| Overhoek | Gedeelten van percelen die zodanig van vorm zijn of een zodanig geringe oppervlakte hebben dat deze ongeschikt zijn geworden voor een economische en/of praktische bewerking of benutting door de grondgebruiker. |
| Plangebied (arch.) | Mastlocatie. |
| Permanent grasland | Grasland dat minimaal 30 jaar aaneengesloten alleen in gebruik is geweest als grasland. |
| Portaal | Poort van 2 of meer hoge palen met dwarsligger die dient als ondersteuningspunt voor de geleiders. |
| RD stelsel | Coördinaten in het stelsel van de Rijksdriehoeksmeting. |
| Stijghoogte | Het potentieel peil van het wateroppervlak van grondwater, gemeten vanaf een bepaald niveau (bijvoorbeeld NAP). |
| Teelaarde afzetten | Het afgraven van de teelaarde en in depot zetten. |
| Teelaarde terugzetten | Het verwerken van de in depot gezette teelaarde op het terrein waarvan het afkomstig is. |
| Verticale bronnering | Bronnering uit verticale filters of bronnen. Bij verticale bronnering kan onderscheid worden gemaakt tussen vacuümbemaling en zwaartekrachtbemaling met haalbuizen. Bij vacuümbemaling wordt een aantal verticale onttrekkingfilters aangesloten op een vacuümpomp. Bij zwaartekrachtbemaling wordt in de filters een haalbuis gehangen die op een vacuümpomp wordt aangesloten. De diameters van de voor deze bemalingswijze toegepaste filters variëren van 0,03 tot 0,15m. |
| Waterbezwaar | Totaal te onttrekken hoeveelheid grondwater. |
| Werkstrook | Het afgebakende grondoppervlak waar werkzaamheden worden verricht voor de aanleg van ondergrondse kabelverbindingen. |
| Werkterrein | Terrein dat gebruikt wordt voor onder andere de opstelplaats voor kranen, de opslag van materieel en materiaal, opslag van grond, kleedruimten etc. Binnen het werkterrein bevindt zich de locatie van de te bouwen masten (bouwput) of portaal. Het werkterrein is vrij van beplanting en bebouwing. |
| Zaaien | Het met een zaaimachine of met de hand gelijkmatig verspreiden en in de grond brengen van het zaaizaad. |

Figuur 1.1: overzicht van een Bi-pole mastlocatie



Figuur 1.2: principe fundering van een steunmast (masthoogte circa 55 meter).



Afmetingen van de bouwput zijn afhankelijk van de lokale situatie

Leeswijzer

Deze rapportage is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2: Cultuurtechnisch onderzoek
- Hoofdstuk 3: Geohydrologisch onderzoek
- Hoofdstuk 4: Grondmechanisch onderzoek
- Hoofdstuk 5: Milieuhygiënisch onderzoek (verkennend bodemonderzoek)
- Hoofdstuk 6: Archeologisch onderzoek
- Hoofdstuk 7: Explosievenonderzoek

Bovenstaande onderzoeken zijn zo veel mogelijk gecombineerd uitgevoerd.

Voor de boorprofielen van de uitgevoerde boringen wordt verwezen naar de bijlage 1-1 en voor de sondeergrafieken van de uitgevoerde sonderingen wordt verwezen naar de bijlage 1-2.

1.4 *Bijlagen H1*

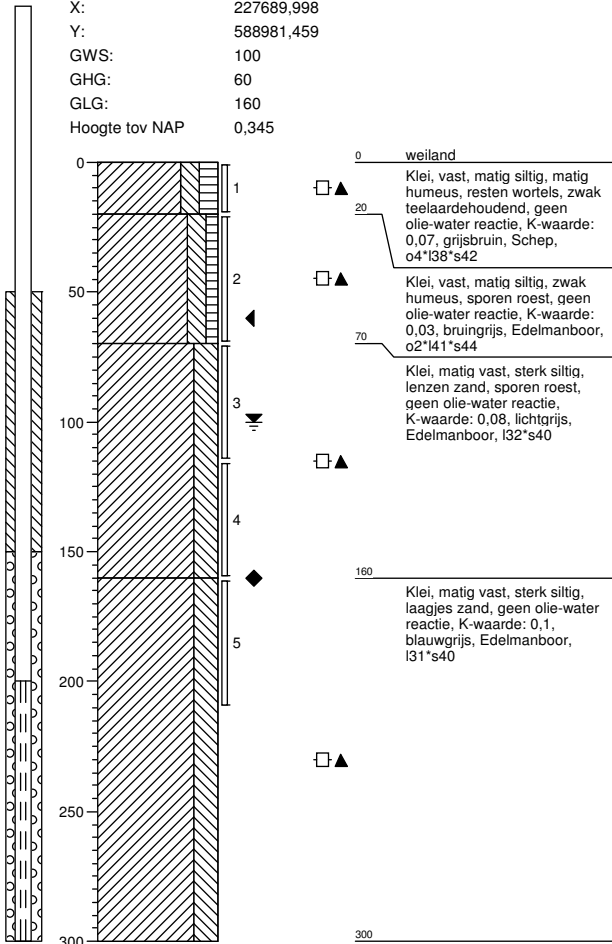
Bijlage 1-1: Boorprofielen

Bijlage 1-2: Situatiekaartje Fugro en bijbehorende sondeergrafieken

Bijlage 1-3: Kaart met ligging boorpunten

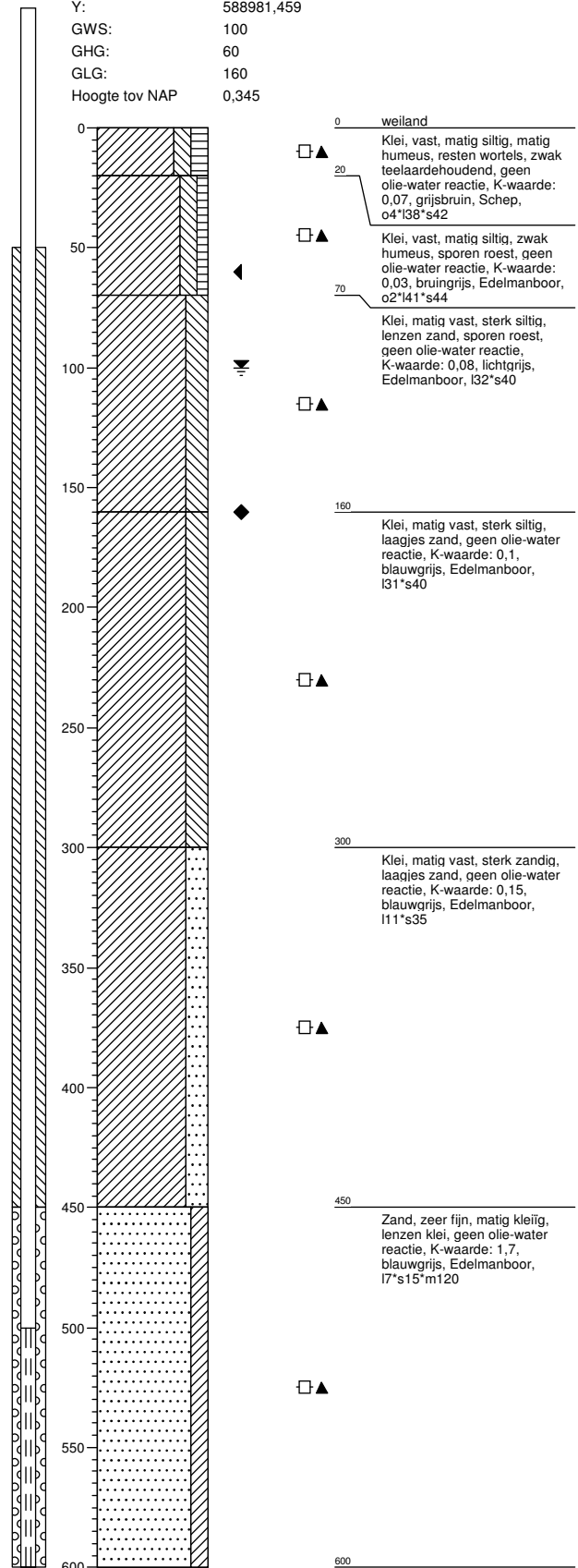
Boring: 67101

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 24-04-2015
 X: 227689,998
 Y: 588981,459
 GWS: 100
 GHG: 60
 GLG: 160
 Hoogte tov NAP 0,345



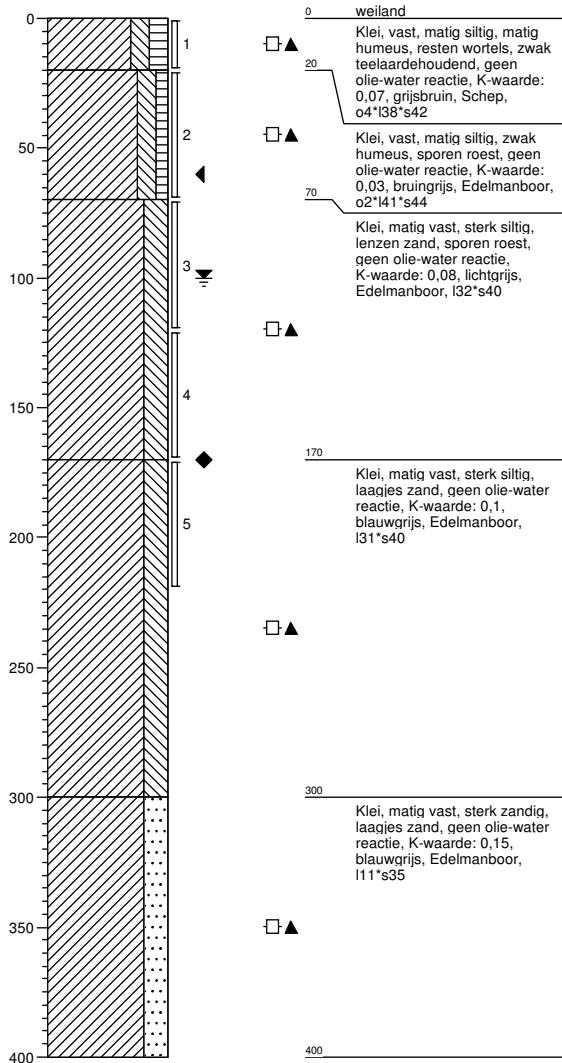
Boring: 67101a

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 24-04-2015
 X: 227689,998
 Y: 588981,459
 GWS: 100
 GHG: 60
 GLG: 160
 Hoogte tov NAP 0,345



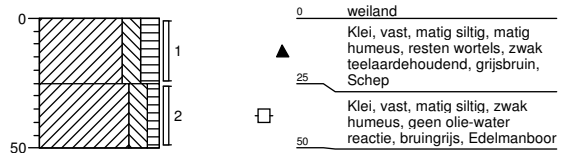
Boring: 67102

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 24-04-2015
 X: 227667,15
 Y: 588979,292
 GWS: 100
 GHG: 60
 GLG: 170
 Hoogte tov NAP 0,345



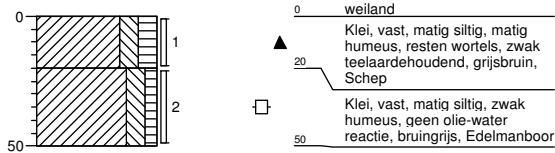
Boring: 67103

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 24-04-2015
 X: 227655,67
 Y: 588973,068
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,418



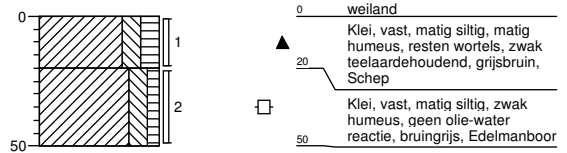
Boring: 67104

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 24-04-2015
 X: 227658,029
 Y: 588990,164
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,205



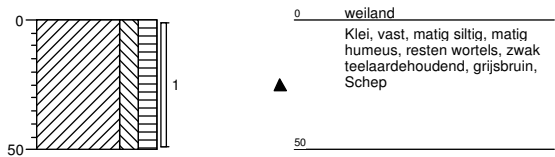
Boring: 67105

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 24-04-2015
 X: 227699,623
 Y: 588983,908
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,21



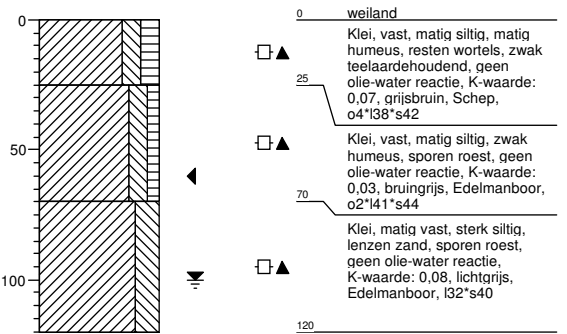
Boring: 67106

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 24-04-2015
 X: 227696,804
 Y: 588967,081
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,419



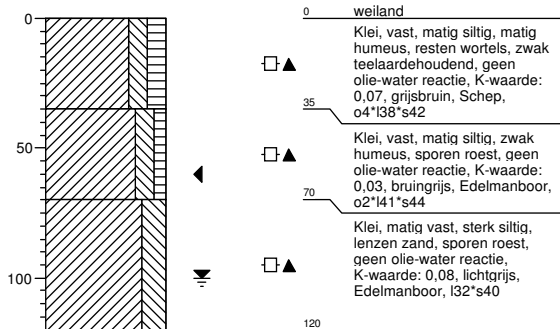
Boring: 67107

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 24-04-2015
 X: 227711,178
 Y: 588971,214
 GWS: 100
 GHG: 60
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,397



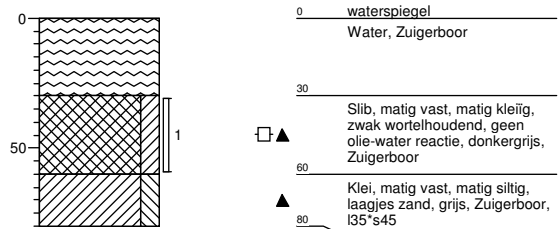
Boring: 67108

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 24-04-2015
 X: 227682,337
 Y: 588940,026
 GWS: 100
 GHG: 60
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,51



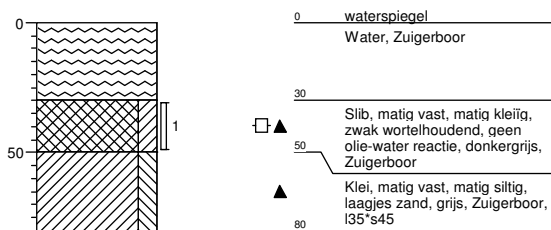
Boring: 671001bs

Boormeester : jan uitham
 Datum: 26-02-2013
 X: 227687,127
 Y: 588736,836
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP -0,934



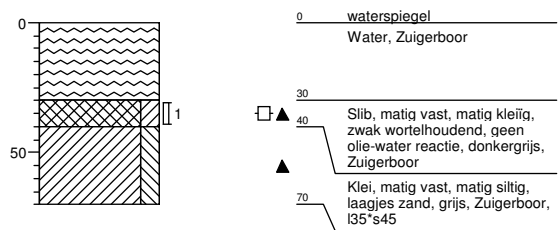
Boring: 671002bs

Boormeester : jan uitham
 Datum: 26-02-2013
 X: 227709,423
 Y: 588887,671
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP -0,912



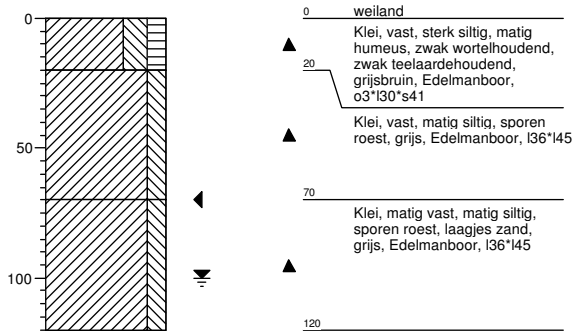
Boring: 671003bs

Boormeester : jan uitham
 Datum: 26-02-2013
 X: 227724,229
 Y: 588991,4
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP -1,087



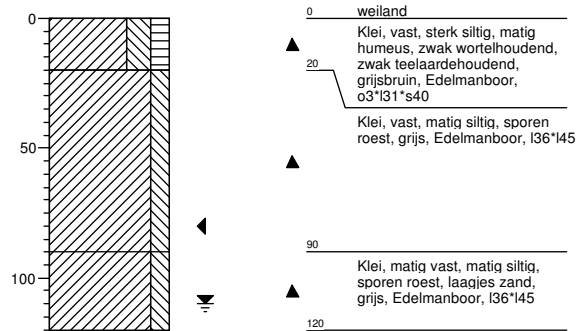
Boring: 671001b

Boormeester : jan uitham
 Datum: 26-02-2013
 X: 227686,511
 Y: 588727,326
 GWS: 100
 GHG: 70
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,256



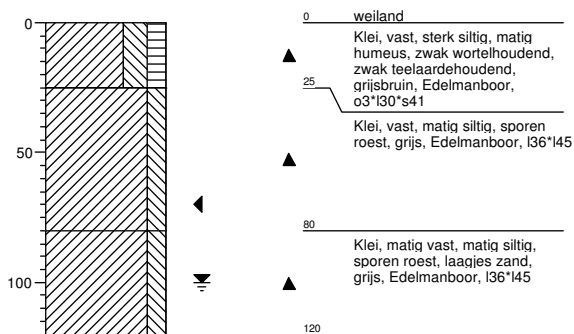
Boring: 671002b

Boormeester : jan uitham
 Datum: 26-02-2013
 X: 227693,899
 Y: 588777,332
 GWS: 110
 GHG: 80
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,446



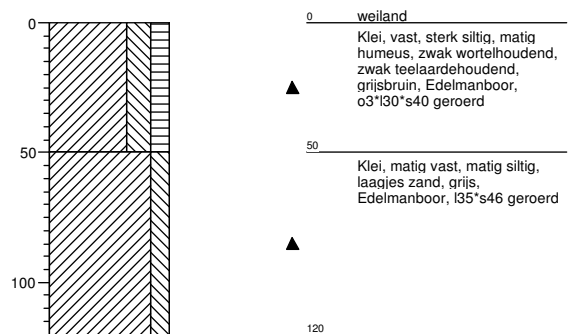
Boring: 671003b

Boormeester : jan uitham
 Datum: 26-02-2013
 X: 227701,05
 Y: 588826,588
 GWS: 100
 GHG: 70
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,452



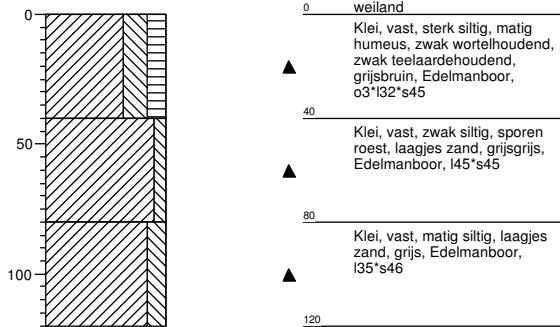
Boring: 671004b

Boormeester : jan uitham
 Datum: 26-02-2013
 X: 227707,978
 Y: 588876,075
 GWS: 100
 GHG: 70
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,484



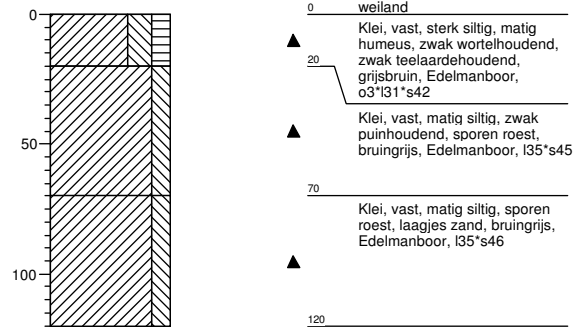
Boring: 671005b

Boormeester : jan uitham
 Datum: 26-02-2013
 X: 227715,169
 Y: 588925,706
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,582



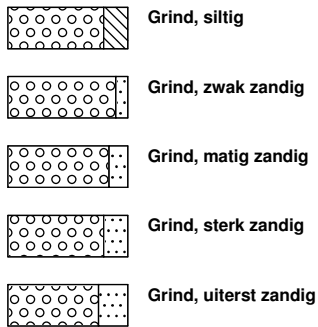
Boring: 671006b

Boormeester : jan uitham
 Datum: 26-02-2013
 X: 227722,257
 Y: 588975,428
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,347

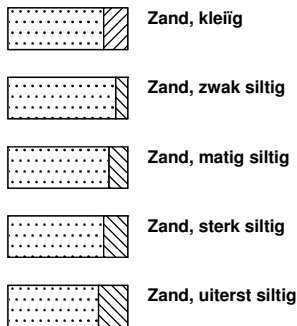


Legenda (conform NEN 5104)

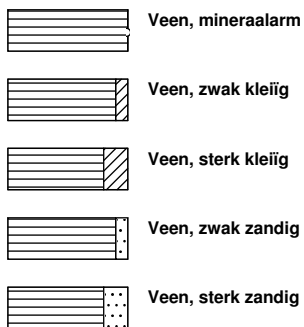
grind



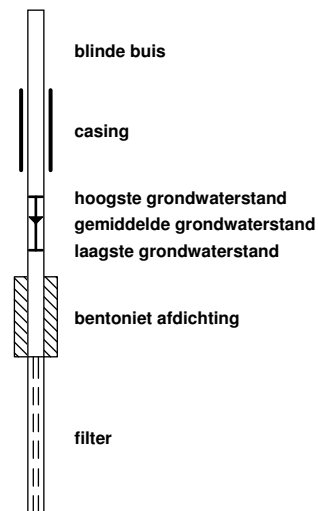
zand



veen



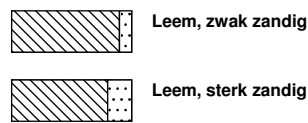
peilbuis



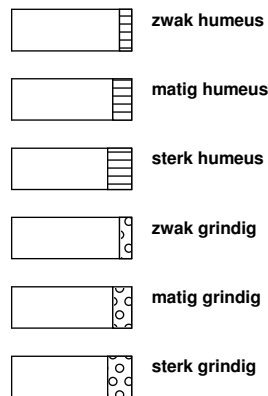
klei



leem



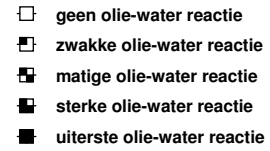
overige toevoegingen



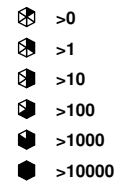
geur



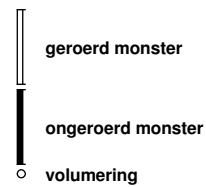
olie



p.i.d.-waarde

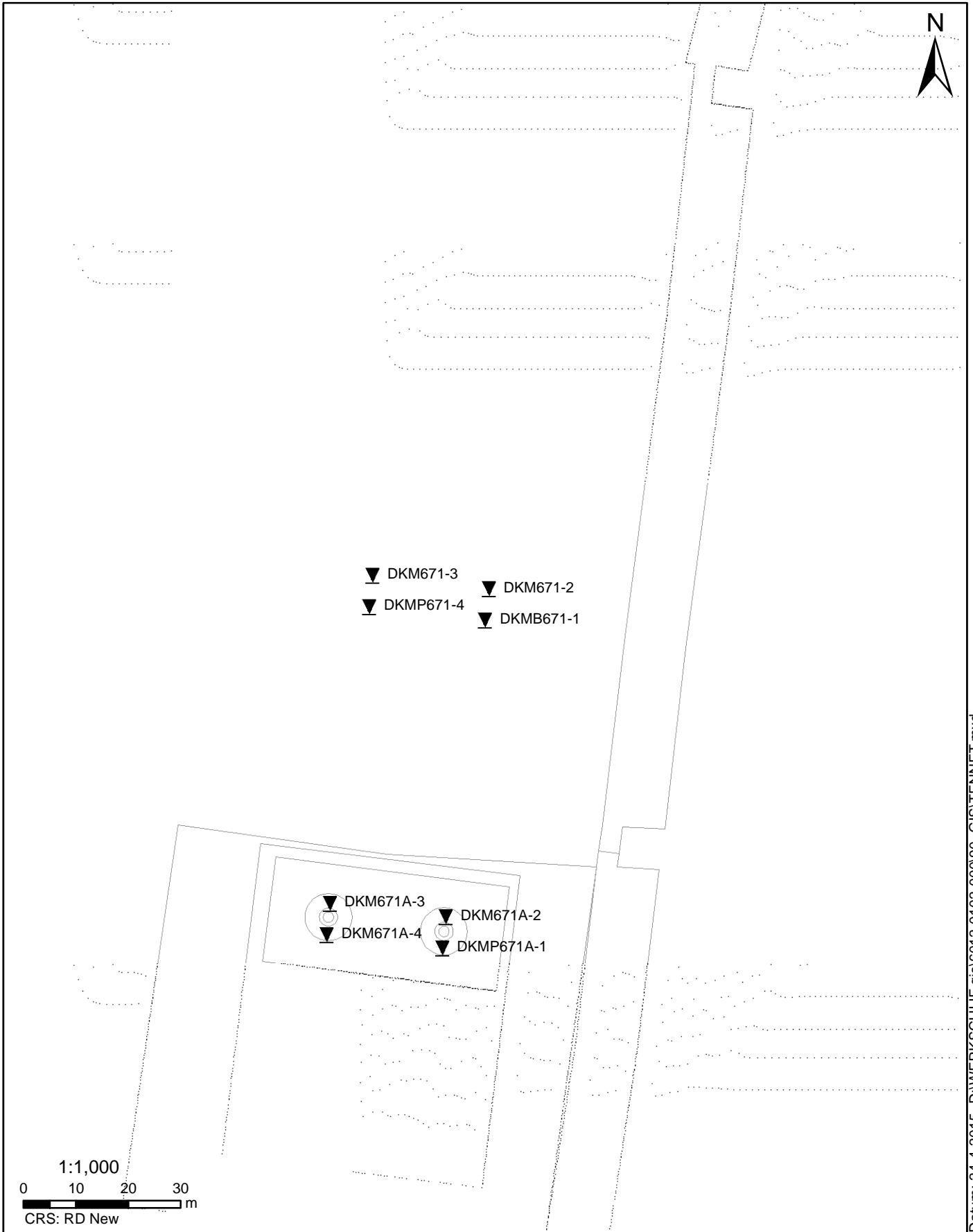


monsters



overig





SITUATIE

NOORD - WEST 380

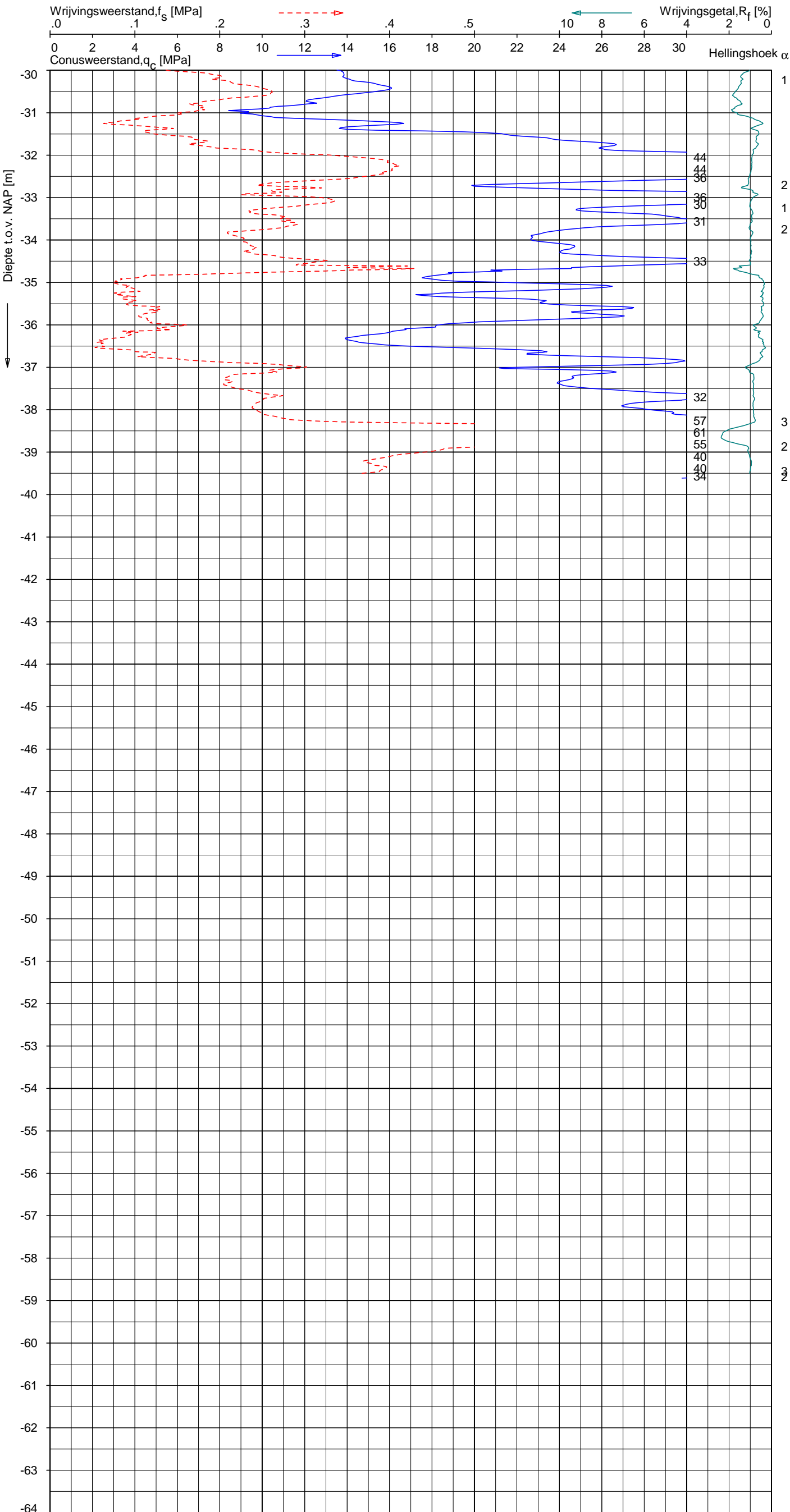
Opdr.nr.: 6012-0102-000

Bijlage : 671A

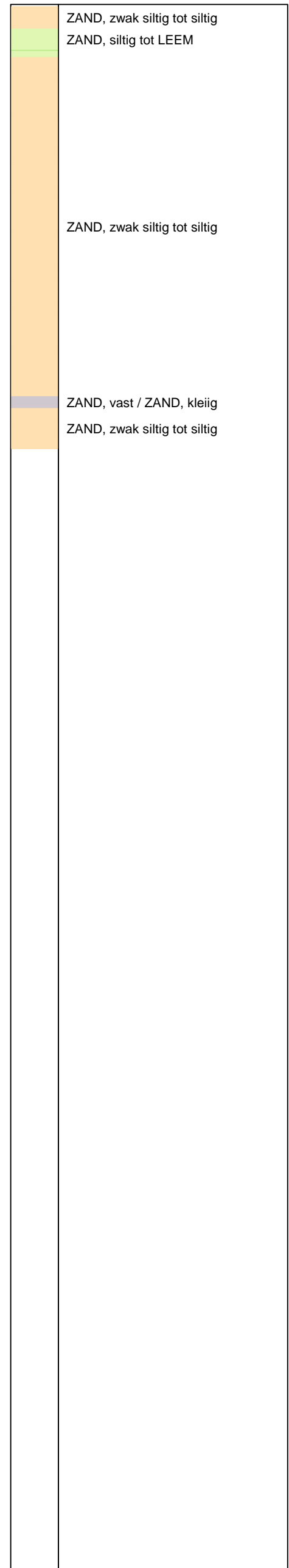
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-04-28 14:20:07

6012-0102-000

DKMP671A-1 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 20-apr-2015 Coord.: X=227688.8 m Y= 588974.5 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 28-apr-2015 MV = NAP +0.39 m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2502 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

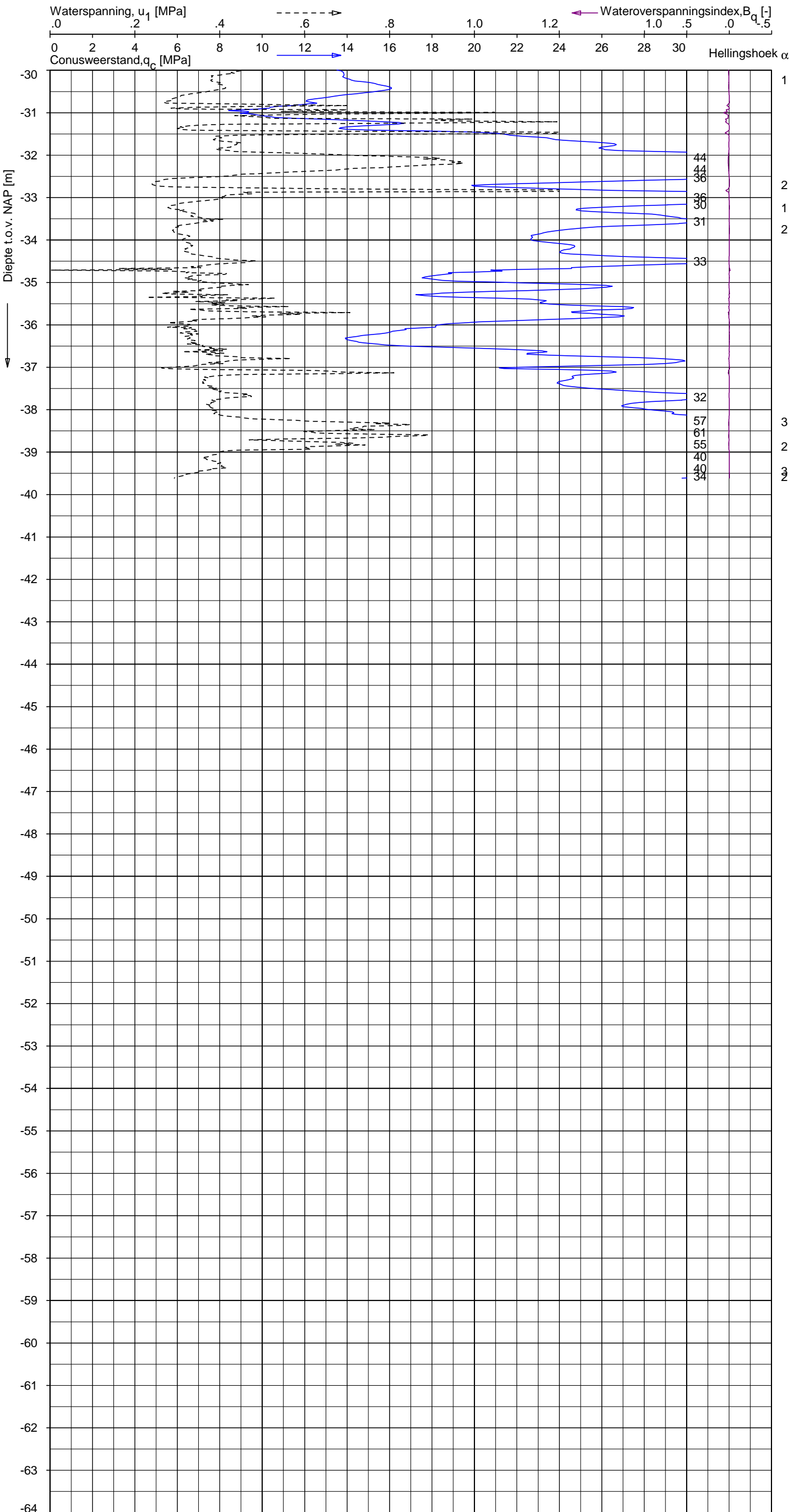
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP671A-1

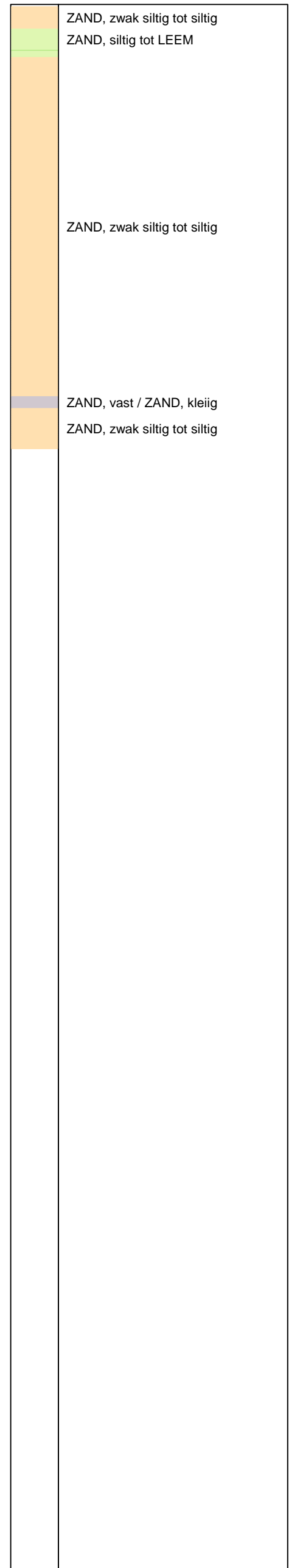
UNIPLOT 05.27.nl / QcU1Class-R3.cmd / 2015-04-28 14:27:36

6012-0102-000

DKMP671A-1 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 20-apr-2015 Coord.: X=227688.8 m Y= 588974.5 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 28-apr-2015 MV = NAP +0.39 m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2502 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

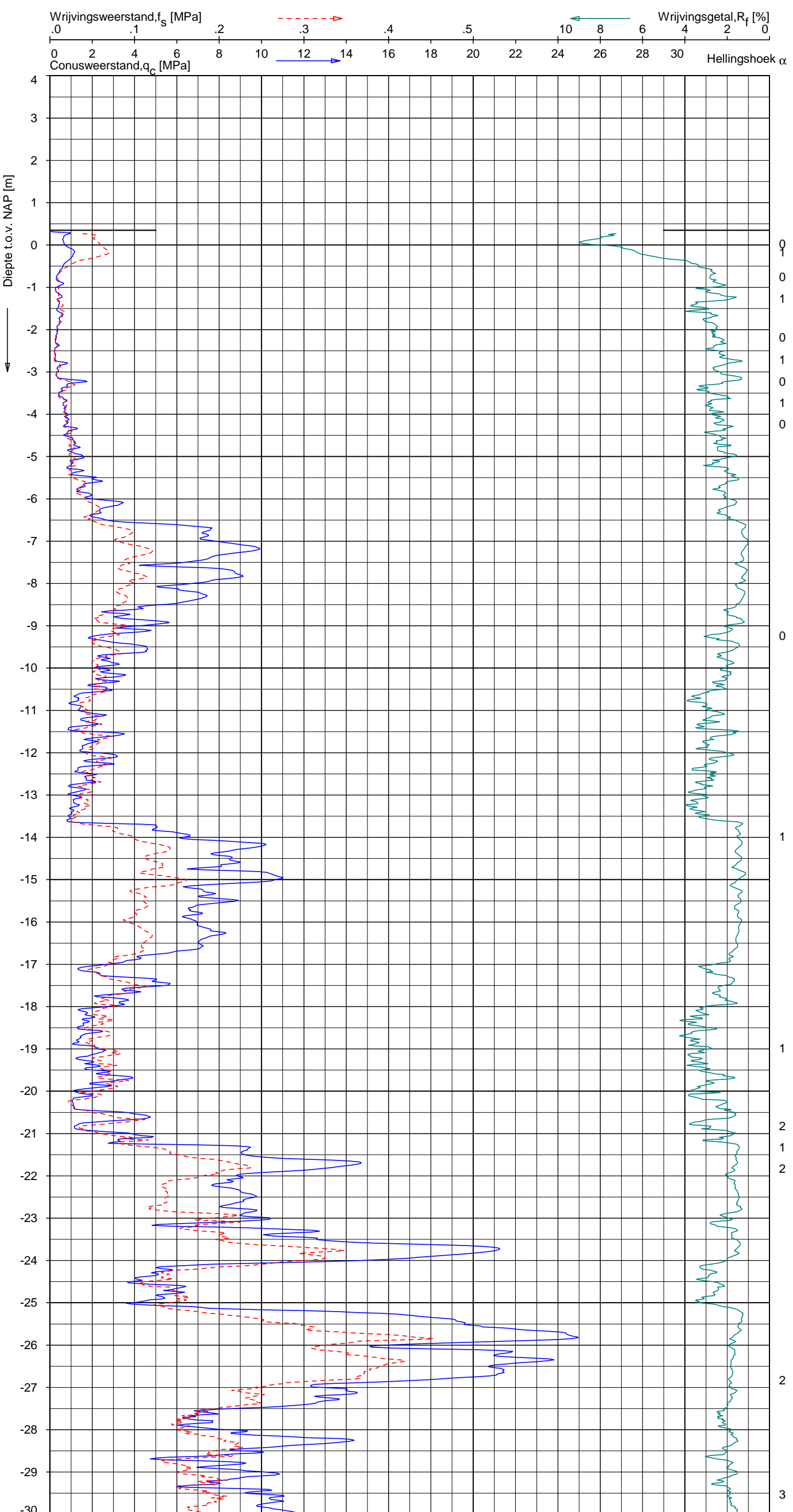
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP671A-1

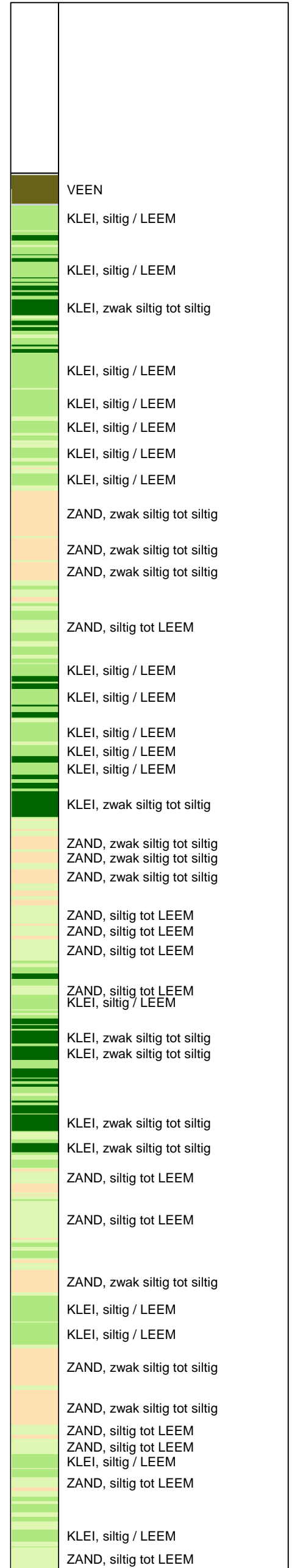
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-04-28 14:20:09

6012-0102-000

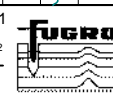
DKM671A-2 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: AS d.d. 17-apr-2015 Coord.: X=227689.5m Y=588980.5m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 28-apr-2015 MV = NAP +0.35m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2760 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

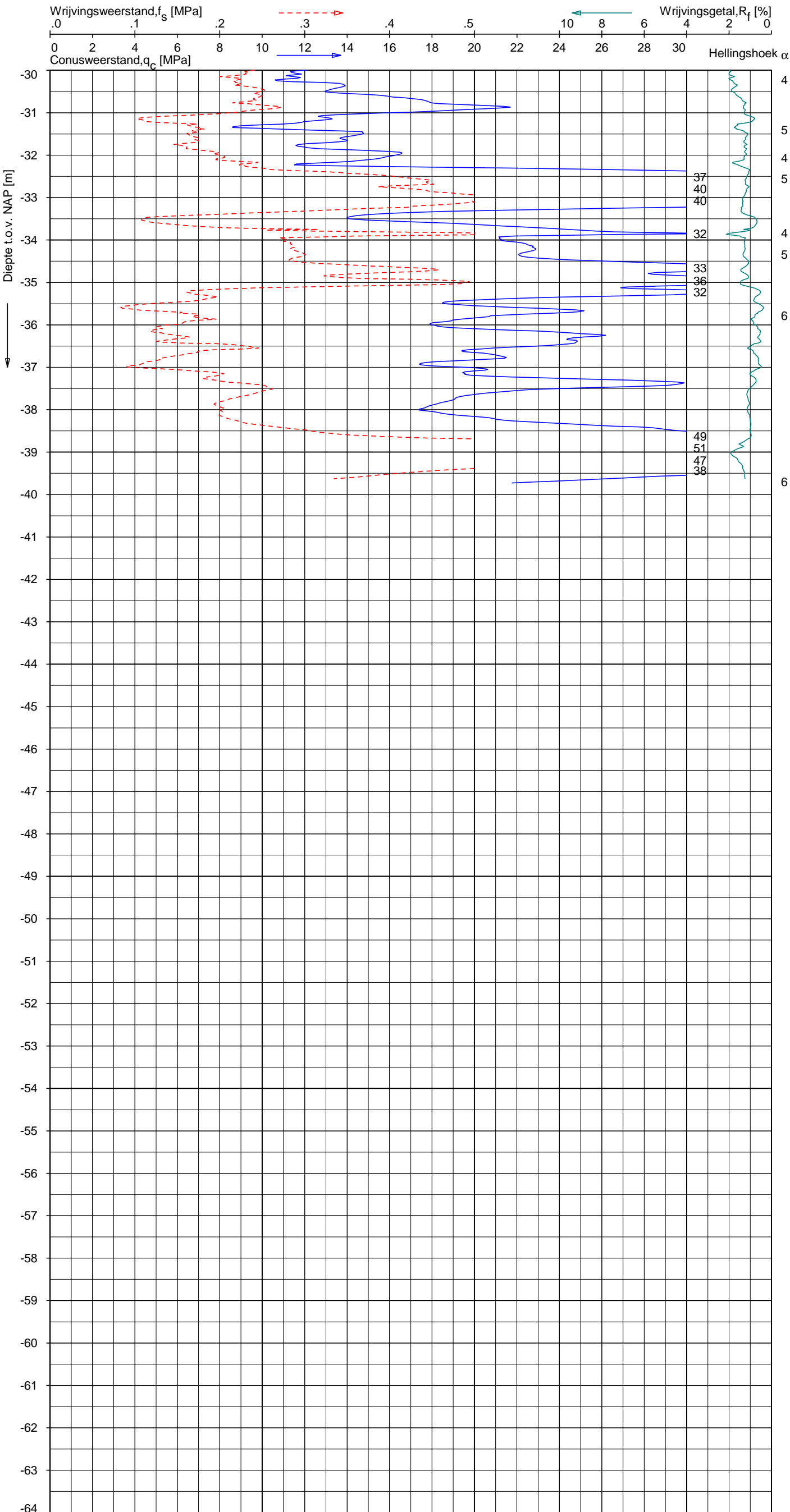
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM671A-2

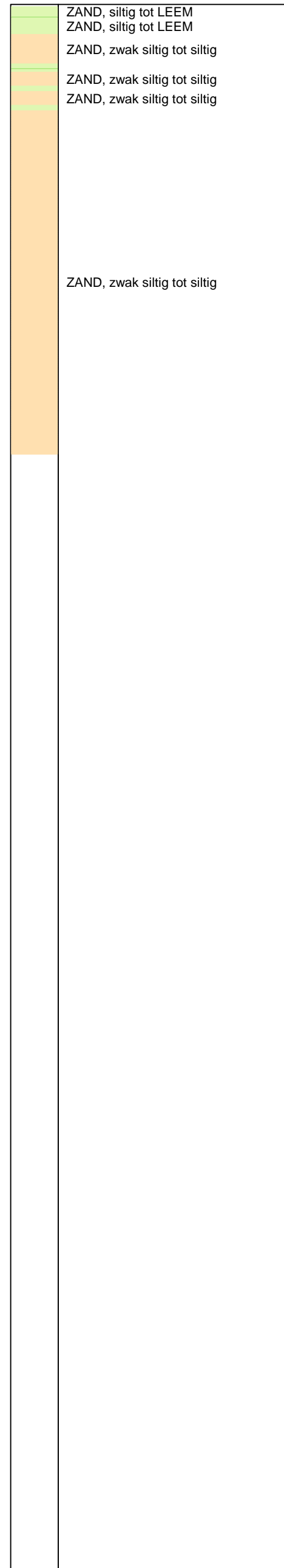
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-04-28 14:20:14

6012-0102-000

DKM671A-3 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 17-apr-2015 Coord.: X=227667.3m Y= 588983.1m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 28-apr-2015 MV = NAP +0.29m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2760 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

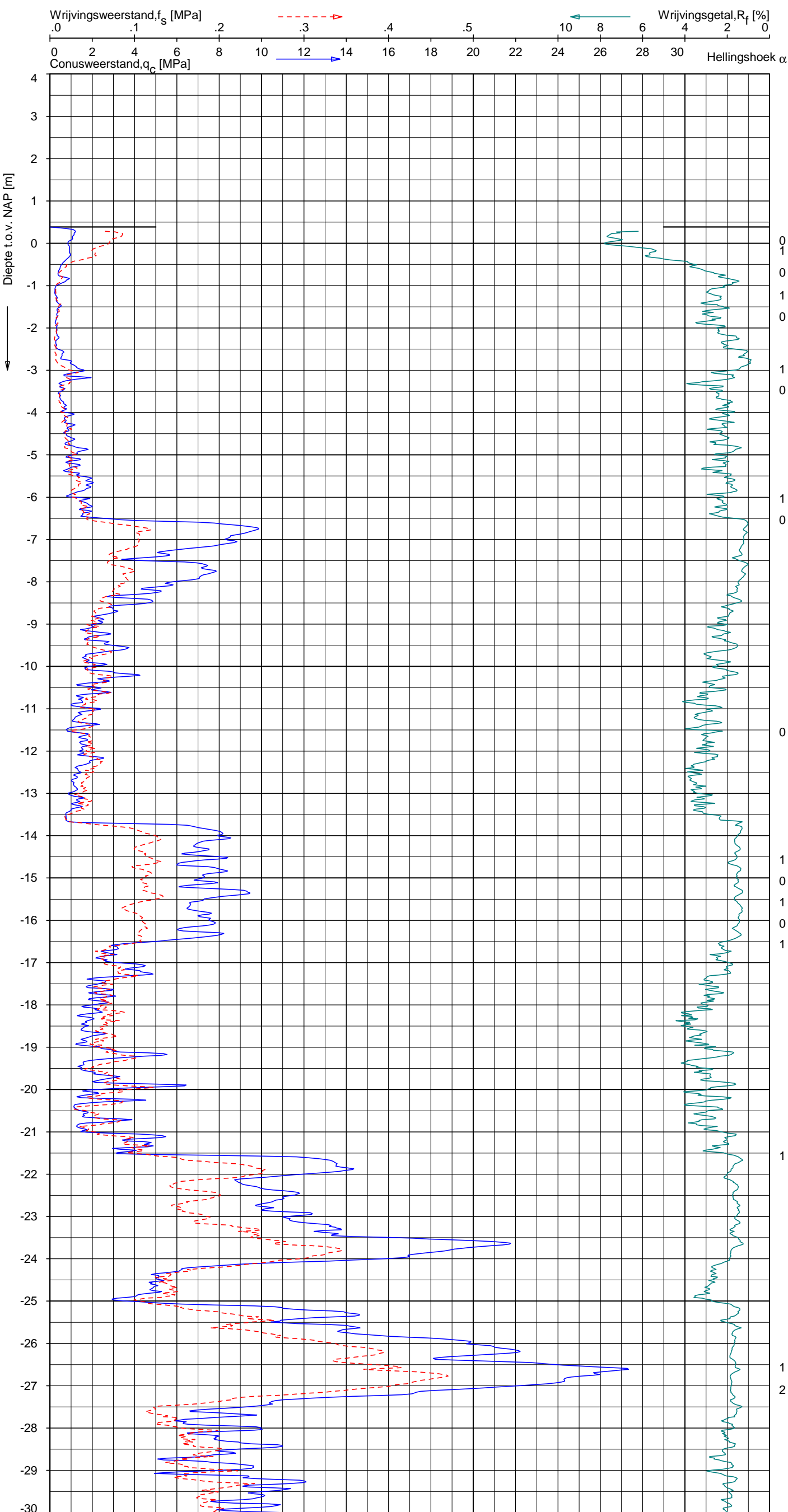
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM671A-3

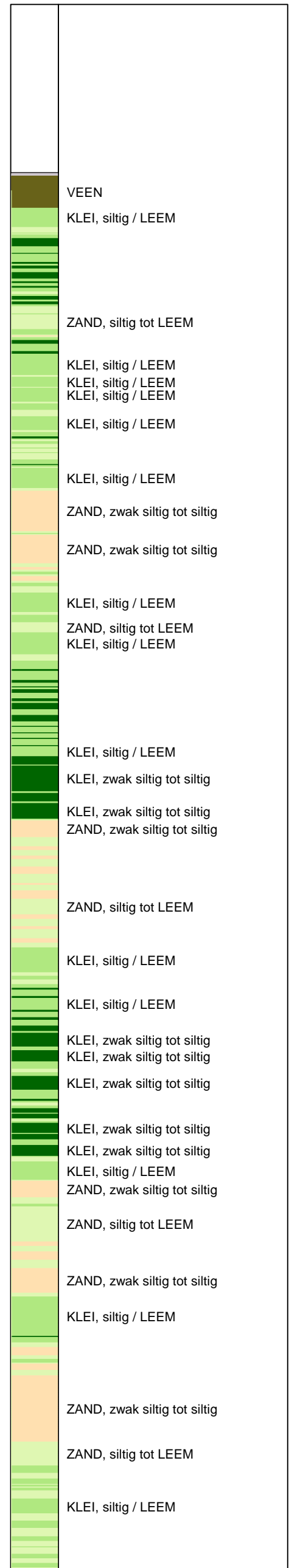
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-04-28 14:20:17

6012-0102-000

DKM671A-4 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 17-apr-2015 Coord.: X=227666.7 m Y= 588977.1 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 28-apr-2015 MV = NAP +0.39m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2760 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

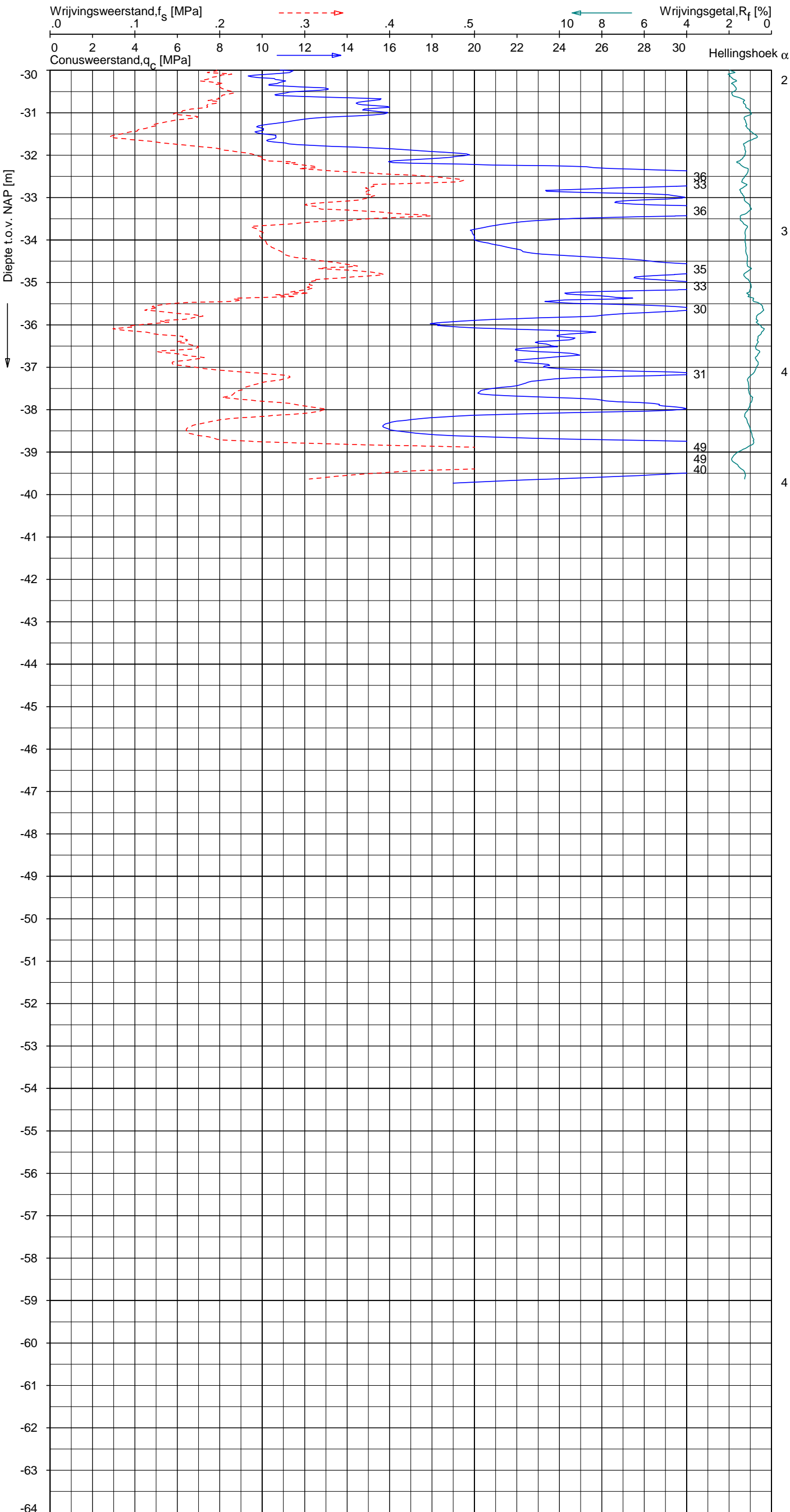
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM671A-4

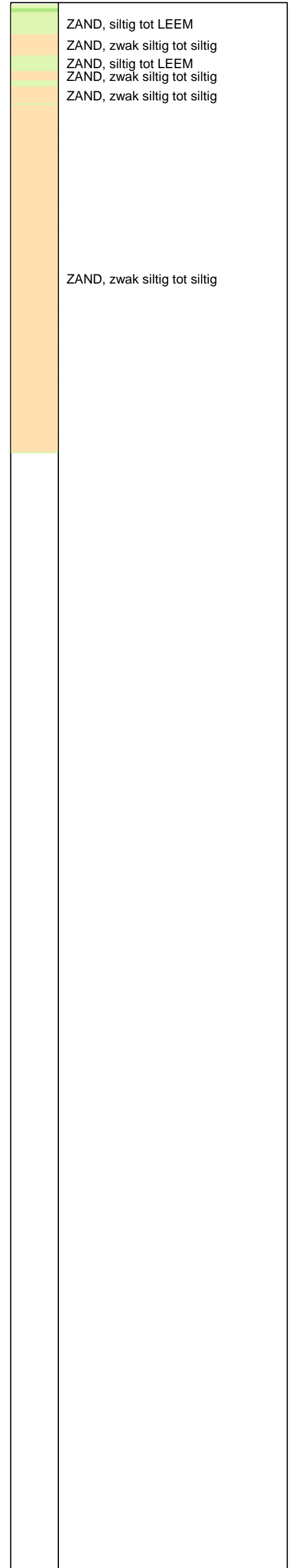
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-04-28 14:20:17

6012-0102-000

DKM671A-4 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 17-apr-2015 Coord.: X=227666.7 m Y= 588977.1 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 28-apr-2015 MV = NAP +0.39 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2760 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM671A-4

LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN

BORINGEN / PEILBUIZEN

| | |
|---|--|
| ● | mechanische boring (B) |
| ◐ | handboring (HB) |
| ○ | niet uitgevoerde boring |
| ◌ | niet uitgevoerde handboring |
| ● | boring met peilbuis |
| ● | boring met peilbuis, ondiep en diep filter |
| ● | boring met peilbuis, ondiep, middeldiep en diep filter |
| ◐ | handboring met peilbuis |
| ⊕ | hellingmeterbuis (HMB) |
| ✓ | gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) |
| ⊙ | boring derden |
| ⊙ | boring derden met peilbuis |

SONDERINGEN

| | |
|---|--|
| ▼ | diep-/diepzware sondering |
| ▽ | middelzware sondering |
| ▼ | diep-/diepzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
| ▽ | middelzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
| ⊕ | slagsondering |
| ▽ | niet uitgevoerde sondering |
| ⊕ | waterspanningsmeter (WSM) |
| ▽ | sondering derden |
| ▽ | sondering derden met plaatselijke kleefmeting |

Type sonderingen

| | |
|----|-----------------------|
| M | middelzware sondering |
| D | diepsondering |
| DZ | diepzware sondering |
| S | slagsondering |

Toegevoegde metingen

| | |
|----|--|
| KM | meting van de plaatselijke kleef |
| P | meting van waterspanning |
| M | meting van de magnetische veldsterkte |
| G | meting van de geleidbaarheid |
| S | meting van de schuifgolfsnelheid (seismische meting) |
| T | meting van de temperatuur |

LEGENDA / TERMINOLOGIE

grind

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

zand

| | |
|--|----------------------|
| | Zand, kleilig |
| | Zand, zwak siltig |
| | Zand, matig siltig |
| | Zand, sterk siltig |
| | Zand, uiterst siltig |

veen

| | |
|--|---------------------|
| | Veen, mineraalarm |
| | Veen, zwak kleilig |
| | Veen, sterk kleilig |
| | 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 |

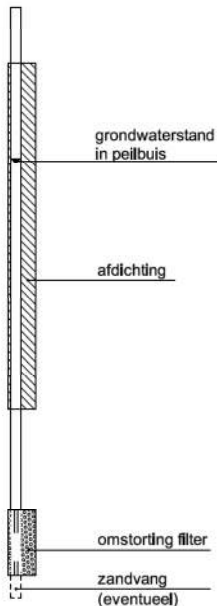
leem

| | |
|--|--------------------|
| | Leem, zwak zandig |
| | Leem, sterk zandig |

Overige toevoegingen

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

Peilbuis

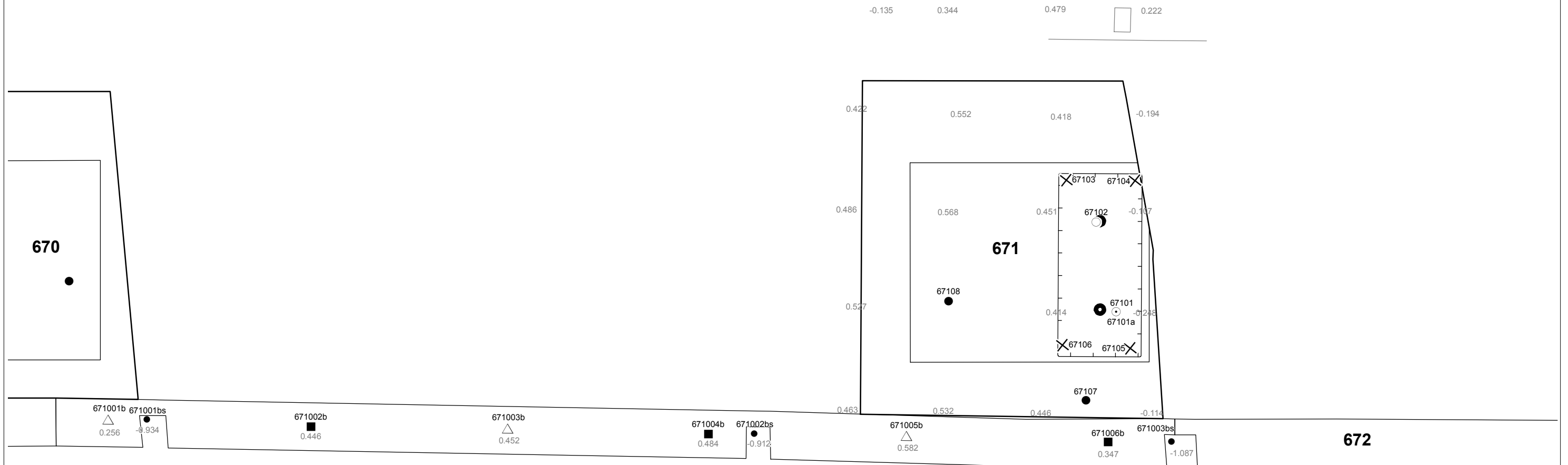


Monsters

| | |
|--|-------------------|
| | geroerd monster |
| | ongeroerd monster |

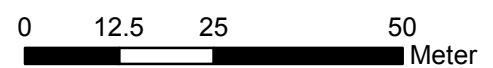
Overig

| | |
|--|-----------------------------------|
| | gemiddeld hoogste grondwaterstand |
| | grondwaterstand |
| | gemiddeld laagste grondwaterstand |
| | slib |
| | verharding / kern / asfalt |
| | puin |



Verklaring

-  Werkterrein + toegangsweg
-  Bouwput
-  Masten
-  Locatie handsondering met boring bouwwegen
-  Locatie boring bouwwegen
-  Locatie boring tot 0,50 m-mv
-  Locatie boring tot 1.20 m-mv
-  Locatie boring tot 4.00 m-mv
-  Locatie boring + peilbuis
-  Locatie slibmonster (Locatie)
-  Locatie slibmonster (Bouwweg)



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|--------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------|----------------------------|--------------------------------|
| TITEL | | BOORPUNTEN KAART MAST : 671 | | Noord - West 380 kV | |
| STATUS | GETEKEND DOOR D. Dobri | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER TenneT | |
| | GECONTROLEERD DOOR E. Aldershof | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WIJZIGING | GETEKEND BIJ ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD J. Assink | AFD. | PAR. | SCHAAL 1:1000 | DATUM 1e UITGAVE 26.05.2015 |
| VAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT A3 | NUMMER Mast nr. 671 | WIJZ. NR. 1 |

2 Cultuurtechnisch onderzoek

3 Geohydrologisch onderzoek

Verantwoording

Titel: Geohydrologisch onderzoek: project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
mastnummer: 671

Projectnummer: B.02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 21 juli 2015

Auteur(s): M.J.H. Rakhorst en M.M. Houdé

Gecontroleerd door: J.B. Helder

Paraaf gecontroleerd:



Goedgekeurd door: J. Assink



Paraaf goedgekeurd:

Contact: TenneT380kVnw@arcadis.nl

In het geohydrologisch onderzoek worden twee fases onderscheiden namelijk:

- Fase 1: Beknopte analyse van effecten
- Fase 2: Uitgebreide analyse van effecten indien onderlinge beïnvloeding daar aanleiding toe geeft

Fase 1 is in dit geohydrologisch rapport in paragraaf 3.1 t/m 3.4 uitgewerkt. Indien van toepassing is fase 2 in paragraaf 3.5 en 3.6 uitgewerkt.

INHOUDSOPGAVE

3.1. Inleiding

3.2. Veld- en laboratoriumwerkzaamheden

3.3. Algemene beschrijving tracé

3.4. Bemaling

3.5. Effecten grondwater (Fase 2: indien de effecten daar aanleiding toe geven)

3.6. Uitvoeringstechnische aspecten (Fase 2: indien de effecten daar aanleiding toe geven)

3.7 Bijlagen H3

Bijlage 3-1: Locatie inclusief onderzoekspunten

Bijlage 3-2: Overzicht veldgegevens en analyseresultaten

Bijlage 3-3: Tekening: waterinformatiekaart

3.1 *Inleiding*

Doel van het geohydrologisch onderzoek is om inzicht te geven in de geohydrologische situatie op de onderhavige mastlocatie 671. Dit voor de onderbouwing van de vergunningaanvraag in het kader van de Waterwet en het op te stellen werkplan door de aannemer.

Op basis van de geohydrologische situatie is het te verwachten waterbezwaar en de grondwater- en/of stijghoogteverlaging in de omgeving tijdens de bemaling berekend. Met deze gegevens kan de benodigde vergunning in het kader van de Waterwet aangevraagd worden.

Indien de mate waarin effecten optreden niet om nadere kwantificering vraagt, wordt enkel fase 1 in deze rapportage uitgewerkt. Indien de mate waarin effecten optreden wel om nadere kwantificering vraagt, is ook fase 2 uitgewerkt. Er wordt bij het bepalen van de effecten rekening gehouden met de mogelijke invloed van bemaling van naastgelegen masten op de verlaging. Voor een mastlocatie zijn de twee naastliggende mastlocaties maatgevend voor de verlaging en de effecten.

Dit geohydrologisch onderzoek vormt daarnaast een bron van gegevens en basis voor het door de aannemer op te stellen werkplan en uitvoeringsplan van de bemaling (bemalingsplan).

Daarnaast is aandacht besteed aan de kwalitatieve aspecten, vanuit de voorgenomen lozing van bemalingswater op oppervlaktewater.

3.2 *Veld- en laboratoriumwerkzaamheden*

3.2.1 *Veldwerkzaamheden*

Ten behoeve van het geohydrologisch onderzoek zijn ter plaatse van de toekomstige bouwput de volgende veldwerkzaamheden uitgevoerd:

- 4 sonderingen tot 40 m -mv (of maximale reactiekracht van 16 ton);
- Twee boringen tot ten minste 4,0 m -mv;
- Het plaatsen van ten minste één peilbuis ter bepaling van de freatische grondwaterstand in de deklaag;
- De stijghoogte is bij plaatsing van de peilbuis bepaald. Na een wachttijd van tenminste 1 week is een tweede meting uitgevoerd;
- Het nemen van een monster van het oppervlaktewater. Niet ter plaatse van iedere mastlocatie is een monster genomen, maar wel van elk ontvangend oppervlaktewater (zie bijlage 3-3 voor de locatie van monsternamen).

De datums waarop deze veldwerkzaamheden hebben plaatsgevonden, zijn weergegeven bij de resultaten van de veldwerkzaamheden zoals weergegeven in bijlage 3-2 en 3-3.

3.2.2 *Laboratoriumwerkzaamheden*

Het grondwater in de peilbuizen en het oppervlaktewater is bemonsterd en geanalyseerd op het standaardlozingspakket (Arseen (As), Chloride (Cl), Zuurstof (O₂), Ammonium (NH₄), Stikstof (N-Kjeldahl), Fe²⁺, Fe-totaal, BZV (biologisch zuurstofverbruik), CZV (chemisch zuurstofverbruik), Sulfaat (totaal), Fosfaat (totaal), zuurgraad (pH), geleidingsvermogen (EGV), droogrest onopgeloste bestanddelen (zs)).

De resultaten van de veld- en laboratoriumwerkzaamheden zijn opgenomen in bijlage 3-2. De resultaten zijn tevens beknopt weergegeven in de als bijlage 3-3 opgenomen tekening.

3.3 *Algemene beschrijving tracé*

3.3.1 *Maaiveld*

De hoogtemetingen gedaan tijdens de veldwerkzaamheden zijn in bijlage 3-2 opgenomen. Hieruit leiden wij een gemiddelde maaiveldhoogte ter plaatse van de locatie af van 0,32 m NAP.

3.3.2 Bodemopbouw

In onderstaande paragrafen is de ondiepe bodemopbouw en geohydrologische opbouw beschreven.

3.3.2.1 Ondiepe bodemopbouw

Op basis van boringen uitgevoerd tijdens de veldwerkzaamheden bestaat de deklaag vanaf maaiveld (0,32m NAP) tot maximale boordiepte uit klei en zand (kleilaag aanwezig van 0,32 tot -4,5 en van -8,5 tot -13,5 daartussen zand).

3.3.2.2 Geohydrologische opbouw

De regionale bodemopbouw is weergegeven in onderstaande tabel 3.1. De gegevens uit deze tabel zijn ontleend aan www.DINOloket.nl aangevuld met de lokale locatiespecifieke gegevens zoals naar voren komt uit de sonderingen uitgevoerd in het kader van het geotechnische onderzoek (zie hoofdstuk 4) en de handboringen voor het cultuurtechnisch onderzoek (zie hoofdstuk 2). In onderstaande tabel zijn ook de geohydrologische formaties en de op basis van DINOloket en ervaring geïnterpreteerde parameters weergegeven (weerstanden en doorlatendheden).

Daarnaast is bij de handboringen per laag de waterdoorlatendheid (k-waarde) geschat voor het berekenen van de uit te voeren bemalingen (zie bijlage 1-1).

Tabel 3.1: Geohydrologische opbouw

| Globale diepte (m NAP) | Samenstelling | Geohydrologische eenheid | Formatie | Doorlatendheid/weerstand |
|------------------------|---------------|--------------------------|-----------|--------------------------|
| 0,32 tot -6,5 | klei zand | deklaag | Naaldwijk | 341 dagen |
| -6,5 tot -9 | zand | watervoerende laag | Boxtel | 1 tot 5 m/d |
| -9 tot -39 | klei en zand | slechtdoorlatende laag | Peelo | 1500 dagen |

3.3.3 Watersysteem

In onderstaande paragrafen zijn de gegevens van het oppervlaktewater en grondwater beschreven.

3.3.3.1 Oppervlaktewaterpeilen

Het peil van het oppervlaktewater bedraagt circa -0,93 m NAP. Dit is gebaseerd op het AHN2 (Algemeen Hoogtebestand Nederland 2) en de veldmetingen van het slootprofiel.

3.3.3.2 Freatisch grondwater

De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) geven de grondwaterstandsfluctuatietoneel aan. Deze kunnen in het veld terug te vinden zijn als hydromorfe profielkenmerken. Op basis van de hydromorfe profielkenmerken in boringen op de locatie is een gemiddelde GHG af te leiden van 0,60 m –mv en de GLG op 1,63 m -mv. Bij een maaiveldniveau van 0,32 m NAP komt dit overeen met een GHG van -0,28 m NAP en een GLG van -1,31 m NAP.

De in peilbuis 67101-1 met filterdiepte 2,00 tot 3,00 m -mv tijdens de veldwerkzaamheden opgenomen freatische stijghoogte is weergegeven in onderstaande tabel. De waarden ten opzichte van maaiveld zijn met de maaiveldhoogte van 0,35 m NAP bij de peilbuis (in het rapport afgerond op twee decimalen) vertaald naar een waarde ten opzichte van NAP.

Tabel 3.2: Ondiepe stijghoogte peilbuis 67101-1

| Datum | Stijghoogte [m -mv] | Stijghoogte [m NAP] |
|-----------|---------------------|---------------------|
| 4/24/2015 | 1,00 | -0,65 |
| 5/1/2015 | 1,36 | -1,01 |

Stijghoogten diep grondwater

Op basis van peilbuismetingen in het freatische en in het diepe grondwater (watervoerend pakket) kan worden geconcludeerd dat een lichte kwelsituatie aanwezig is.

De in peilbuis 67101a-1-1 met filterdiepte 5,00 tot 6,00 m -mv tijdens de veldwerkzaamheden opgenomen stijghoogte van het watervoerend pakket is weergegeven in onderstaande tabel. De waarden ten opzichte van maaiveld zijn met de maaiveldhoogte ter plaatse van de peilbuis [0,35 m NAP] vertaald naar een waarde ten opzichte van NAP.

Tabel 3.3: Diepe stijghoogte peilbuis 67101a-1

| Datum | Stijghoogte [m -mv] | Stijghoogte [m NAP] |
|-----------|---------------------|---------------------|
| 4/24/2015 | 1,00 | -0,65 |
| 5/1/2015 | 1,31 | -0,96 |

3.3.3.3 Grond- en oppervlaktewaterkwaliteit

Het waterbeheer voor zowel de kwaliteit van grond- als oppervlaktewater valt onder verantwoordelijkheid van waterschap Noorderzijlvest. Of gehalten in het grondwater te hoog zijn en maatregelen nodig zijn voordat geloosd kan worden, dient in overleg met het waterschap te worden afgestemd.

De effecten op de waterkwaliteit kenmerken zich in het algemeen door verzilting, vermessing, zuurstofhuishouding, giftigheid, verkleuring, vertroebeling en bodemvorming. De parameters die hier invloed op hebben, zijn bepaald door een bemonstering en analyse van het grondwater in de peilbuizen en van het oppervlaktewater. De resultaten hiervan staan in tabel 3.4 weergegeven. Van het ondiepe grondwater zijn geen kwaliteitsgegevens beschikbaar.

Voor het lozen van grondwater is het Besluit lozing buiten inrichting van toepassing (16 maart 2011, artikel 3.2). Lozing in oppervlaktewater is toegestaan indien het gehalte onopgeloste stoffen ten hoogste 50 mg/l bedraagt en als gevolg van de lozing geen visuele verontreiniging optreedt. Dit laatste hangt over het algemeen samen met de aanwezigheid van ijzer en het zuurstofgehalte.

Ter plaatse van de lozingspunten zijn het oppervlaktewater en de waterbodem geanalyseerd. Dit is gedaan om de kwaliteit van het oppervlaktewater inzichtelijk te maken en de mate van visuele verontreiniging als gevolg van opwerveling van de waterbodem te kunnen inschatten.

In tabel 3.4 is tevens de norm voor onopgeloste bestanddelen in oppervlaktewater opgenomen. De tabel is aangevuld met indicatieve lozingsnormen voor de parameters die vanuit de zorgplicht relevant zijn voor de waterkwaliteit. Deze normen zijn echter indicatief en gebaseerd op Commissie Integraal Waterbeheer (Kleine en kortdurende lozingen Wvo, juni 2001).

Tabel 3.4: Grond- en oppervlaktewaterkwaliteit en indicatieve lozingsnormen

| Parameter | Eenheid | Meetwaarde grondwater ondiep (67101-1) | Meetwaarde grondwater diep (67101a-1-1) | Meetwaarde oppervlaktewater (67101OW-1-1) | Indicatieve norm |
|------------------------------------|----------------------|--|---|---|------------------|
| Filterdiepte | m -mv | 2,00 tot 3,00 | 5,00 tot 6,00 | n.v.t. | n.v.t. |
| Droogrest onopgeloste bestanddelen | mg/l | n.b.* | 700,00 | 24,00 | < 50,00 |
| Zuurstof [O] | mg O ₂ /l | n.b.* | 2,20 | 8,80 | > 5,00 |
| IJzer [Fe] | mg/l | n.b.* | 0,44 | 0,68 | < 5,00 |
| Ammonium (als N) | mg N/l | n.b.* | 1,80 | < 0,05 | < 20,00 |
| Arseen [As] | µg/l | n.b.* | 1,70 | 15,00 | < 30,00 |
| Chloride [Cl] | mg/l | n.b.* | 49,00 | 69,00 | < 200,00 |
| Fosfor [P] | mg/l | n.b.* | 1,10 | 1,10 | < 1,00 |
| Stikstof (N; volgens Kjeldahl) | mg/l | n.b.* | 2,50 | 2,60 | < 20,00 |
| Sulfaat (opgelost, als S) | mg S/L | n.b.* | 110,00 | 63,00 | < 100,00 |

n.b. = niet beschikbaar.

De gehalten, waargenomen in peilbuis 67101a-1 met filterdiepte 5,00 tot 6,00 m -mv rond de diepte

van de grondwateronttrekking, zijn representatief voor de lozing van de grondwateronttrekking.

Uit tabel 3.4 kan geconstateerd worden dat bij de lozing van het grondwater de volgende indicatieve lozingsnormen overschreden worden: droogrest onopgeloste bestanddelen (hierna zwevende stof genoemd), zuurstof, fosfor en sulfaat.

De indicatieve lozingsnorm voor zwevende stoffen, zuurstof, fosfor en sulfaat wordt overschreden en de concentratie in het ontvangende oppervlaktewater is lager (hoger voor zuurstof) dan die in het te lozen water. De verwachting is dat er door de lozing een verslechtering in waterkwaliteit in het ontvangende oppervlaktewater optreedt.

Maatregelen die genomen kunnen worden om de concentratie van deze stoffen te verlagen (of verhogen bij zuurstof) zijn de volgende:

- De concentratie zwevende stoffen kan verlaagd worden door middel van een filter;
- de concentratie zuurstof kan door middel van beluchten worden verhoogd.

Maatregelen tegen verslechtering van de waterkwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater vanwege te hoge fosfor en sulfaat worden met het waterschap besproken.

3.4 Bemaling

3.4.1 Aanlegmethode bi-pole mast

De afmeting van de bouwput bedraagt 20x40 m. De benodigde ontgravingsdiepte bedraagt 3,00 m – mv. Voor de aanleg van de mastvoet wordt met een maximale aanlegperiode en bemalingsduur van 4 weken gerekend.

3.4.2 Berekening

Bij de berekening van het waterbezwaar is rekening gehouden met de volgende uitgangs- en aandachtspunten.

3.4.2.1 Uitgangspunten

- De berekeningen zijn uitgevoerd ten opzichte van de stijghoogte in het watervoerend pakket om geen onderschatting te maken van het waterbezwaar (worstcase-scenario);
- Bij de bemaling is uitgegaan van een ontwateringsdiepte van 0,5 m beneden de putbodem;
- De onttrekkingshoeveelheden en bijbehorende verlagingen zijn berekend uitgaande van een instationair onttrekkingsdebiet. Bij een gespannen pakket is uitgegaan van een stationair onttrekkingsdebiet aangezien binnen de aangehouden bemalingsduur het maximale invloedgebiedsgebied wordt bereikt;
- Voor analytische berekeningsmethoden is een oneindig uitgestrekt homogeen pakket verondersteld. Bij een gespannen pakket is uitgegaan van een stationair onttrekkingsdebiet aangezien binnen de aangehouden bemalingsduur het maximale invloedgebiedsgebied wordt bereikt;
- In de onttrekkingshoeveelheden is geen rekening gehouden met een eventuele toename in debiet als gevolg van de nabije ligging van oppervlaktewater;
- In de berekeningen wordt rekening gehouden met de effectieve dikte van de watervoerende laag (onvolkomenheid van filters volgens Forcheimer);
- De lozing van het onttrokken grondwater kan plaatsvinden op nabij gelegen oppervlaktewater, waar ook het monster uit oppervlaktewater is genomen (zie bijlage 3-3);
- Per mastlocatie wordt met een maximale bemalingsduur van 4 weken gerekend.

3.4.2.2 Debiet en waterbezwaar

Bij de bemalingen kan sprake zijn van een freatische, een deels semi-gespannen en deels gespannen situatie van het grondwater. De formule van Theis kan worden gebruikt bij instationaire bemaling voor deze drie situaties. Omdat deze allemaal voorkomen op dit tracé is de formule van Theis toepasbaar. Hiervoor dient wel de parameter meewerkend porievolume of specifieke berging per situatie aangepast te worden. Op de delen van het tracé waar een gespannen situatie van het grondwater aanwezig is, passen wij de formule van De Glee toe.

Theis

Voor de berekening van debieten en verlaging van de stijghoogte in freatische, een deels semi-gespannen situatie van het grondwater is gebruik gemaakt van een afgeleide van de formule van Theis (1935).

$$Q_{Theis} = \frac{s_r \cdot 4 \cdot \pi \cdot kD}{W(u)}$$

met S_r = gewenste verlaging ter hoogte van de bouwput (m)
 kD = transmissiviteit (m²/d)
 $W(u)$ = Theis Well functie (-)

Waarin u :

$$u = \frac{r^2 S}{4 \cdot kD \cdot t} \quad (-)$$

met r = straal bouwput (m)
 S = bergingscoëfficiënt (-)
 t = tijd (d)

$W(u)$: Theis well functie, die benaderd kan worden door:

$$W(u) = -0,5772 - \ln u + u - \frac{u^2}{2.2!} + \frac{u^2}{3.3!} - \frac{u^2}{4.4!} + \dots$$

De Glee

Op de delen van het tracé waar een gespannen situatie van het grondwater aanwezig is, passen wij de formule van De Glee toe.

Spanningsbemaling

De formule van De Glee kan worden gebruikt voor stationaire berekeningen in semi-gespannen aquifers. In dat geval is sprake van nalevering vanuit de aquitard of bovenliggende aquifer. De volgende randvoorwaarden:

- Aquifer is semi-gespannen;
- Aquifer en aquitard zijn oneindig uitgestrekte pakketten;
- Homogeen, isotroop en uniforme dikte van de aquifer;
- Uitgangssituatie: horizontale grondwaterspiegel;
- Constante onttrekkingshoeveelheid en stroming naar de put is stationair;
- Volkomen bron;
- Verticale stroming in aquitard;
- Verwaarloosbare verlaging in boven- (en onder-)gelegen aquifer;
- $\lambda > 3D$.

Maatgevend voor de mate van nalevering van grondwater uit een boven- (en onder)liggend pakket is de weerstand van de aquitard (deklaag) en de hoeveelheid te onttrekken water.

Formule van De Glee:

$$Q_{DeGlee} = \frac{(s \cdot 2 \cdot \pi \cdot kD)}{K_0(r/\lambda)}$$

met s = gewenste verlaging ter hoogte van de bouwput
 $K_0(r/\lambda)$ = Besselfunctie
 r = straal van de bouwput

$$\lambda = \text{spreidingslengte} = \sqrt{k * D * c}$$

k = doorlatendheid
 D = dikte aquifer
 c = weerstand aquitard

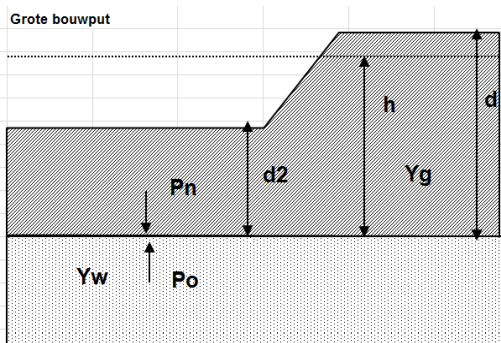
3.4.2.3 Opbarstgevaar

Indien zich onder de bouwputbodembodem een slecht doorlatende laag bevindt, bestaat er een risico dat de bouwputbodembodem, als gevolg van de waterdruk aan de onderzijde van deze laag, zal opbarsten. Het gevaar voor opbarsten wordt bepaald door de verhouding tussen de opwaartse en neerwaartse krachten, in formule:

$$V_f = P_n / P_o = d_2 * Y_g / h * Y_w$$

Waarin:

- V_f veiligheidsfactor, verhouding tussen neer- en opwaartse druk (1,2);
- P_n neerwaartse druk door bovenliggende grondlagen (kN/m²);
- P_o opwaartse druk (waterspanning) (kN/m²);
- d₂ dikte van de slecht doorlatende grondlagen onder de bouwputbodembodem (m);
- Y_g gemiddeld volumegewicht van de grond inclusief poriewater (kN/m³);
- Y_w gemiddeld volumegewicht van poriewater (kN/m³);
- h stijghoogte van het grondwater in de onderliggende watervoerende laag t.o.v. de onderzijde van de slecht doorlatende laag.



Tabel 3.5: Uitgangspunten en uitkomsten van de opbarstberekening.

| mast | uitgangspunten | | | Y _w | aandeel bodem | | | Y _g | evenwichtsberekening | | | |
|------|--------------------|-------|-------|----------------|---------------|-----------|-----------|----------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|
| | d ₂ [m] | d [m] | h [m] | | veen [10] | klei [14] | zand [18] | | P _n [kN] | P _o [kN] | Y _f <1,2 | verlaging stijghoogte [m] |
| 671 | 3,82 | 6,82 | 6,22 | 9,80 | 0,00 | 0,70 | 0,30 | 15,20 | 58,06 | 60,96 | Ja | 1,3 |

Voor de opbarstberekening is gebruik gemaakt van de hoogste waarde van de gemeten grondwaterstanden (freatisch) en stijghoogtes (watervoerend pakket).

Uit bovenstaande tabel volgt of er een veiligheidsfactor (Y_f) is, die al dan niet groter is dan 1,2. Aangezien hier “Ja” aangegeven is, is een verlaging van de stijghoogte door spanningsbemaling van 1,3 meter benodigd om opbarsting van de bouwput te voorkomen.

3.4.2.4 Bandbreedteanalyse

Voor de bandbreedteanalyse is een tweetal parameters die we beschouwen:

- Bodemopbouw;
- Stijghoogten.

De gegevens van het te bemalen werk zoals bemalingsduur en afmetingen nemen wij niet mee omdat deze als uitgangspunt gezien moeten worden.

Het onttrekkingsdebiet en waterbezwaar worden voornamelijk bepaald door de doorlatendheid van de aanwezige zandlaag onder de deklaag. Op basis van de boorbeschrijvingen en ervaring hebben we een kD waarde van $12,50 \text{ m}^2/\text{dag}$ en een dikte van $2,50 \text{ m}$ aangehouden. De doorlatendheid zou kunnen variëren tussen $1,00 \text{ m}/\text{dag}$ en $5,00 \text{ m}/\text{dag}$. Bij de berekening van het debiet en waterbezwaar wordt rekening gehouden met deze spreiding.

Uitgangspunt is het worst-case scenario, daarom zijn het uiteindelijke debiet en waterbezwaar met de maximale doorlatendheid opgenomen in het rapport.

3.4.2.5 Debiet en waterbezwaar

Deklaag

Voor de bemaling van de deklaag met een verlaging ten opzichte van de GHG van $2,90 \text{ m}$ is het totaal benodigd debiet berekend op $24,96 \text{ m}^3/\text{uur}$. Bij een verlaging ten opzichte van de GLG van $1,87$ is het totaal benodigde debiet berekend op $16,1 \text{ m}^3/\text{uur}$.

Spanningsbemaling

Voor de spanningsbemaling van de watervoerende laag met een verlaging ten opzichte van de maximaal gemeten stijghoogte is voor een verlaging van $1,3 \text{ m}$ het totaal benodigd debiet berekend op $7,02 \text{ m}^3/\text{uur}$. Bij GLG is voor de benodigde verlaging in de watervoerende laag een debiet van $1,37 \text{ m}^3/\text{uur}$ nodig.

Het totale debiet van de bemaling bedraagt bij GHG $31,98 \text{ m}^3/\text{uur}$ en bij GLG $17,47 \text{ m}^3/\text{uur}$.

Waterbezwaar

De bemalingsduur bedraagt vier weken. Het totaal verwachte waterbezwaar in de bemalingsperiode van 4 weken bedraagt circa 21.500 m^3 bij GHG en 11.717 m^3 bij GLG.

Het waterbezwaar overschrijdt de vergunningsplichtige hoeveelheid niet.

Een aantal zaken kan leiden tot een hoger waterbezwaar dan hier berekend is. Er kan neerslag vallen. Daarnaast moet rekening gehouden worden met het leegpompen van de bouwkuip en mogelijk leegpompen van nabijgelegen oppervlaktewater. Ook kunnen mogelijke onvoorziene situaties tot extra waterbezwaar leiden. Deze zijn niet meegenomen in de berekening van het waterbezwaar.

3.4.3 Bemalingswijze

Bij de bemalingswijze dient rekening gehouden te worden met de heterogeniteit in bodemopbouw. Het goed ontwateren van de verschillende lagen in de bodem kan door het toepassen van verticale onttrekkingfilters met lange perforatie en, al dan niet haalbuizen.

3.4.4 Verlaging grondwaterstand en invloedsgebied

3.4.4.1 Invloedgebied freatisch pakket

In afbeelding 3.1 is de ligging van de mastlocatie en het maximale invloedsgebied weergegeven op een topografische ondergrond.

Het maximale invloedsgebied in de deklaag bedraagt 100 m , onder de slecht doorlatende laag in de watervoerende laag 85 m . Dit maximale invloedsgebied is weergegeven op kaart om een eventuele afweging te maken over het al dan niet acceptabel zijn van deze effecten.

3.4.4.2 Invloedsgebied watervoerend pakket

Tabel 3.6: Invloedsgebieden bij GHG

| | afstand [m] | |
|-----------|------------------|---------------------|
| verlaging | freatisch pakket | watervoerend pakket |
| 0,05 m | 100 | 85 |
| 0,10 m | 85 | 70 |
| 0,20 m | 75 | 55 |
| 0,50 m | 60 | 40 |
| 1,00 m | 50 | 25 |

3.4.5 Beknopte analyse mogelijke effecten

Binnen het maximale invloedsgebied zijn de volgende objecten aanwezig: een gevaarlijk buisleiding (55 m afstand en < 1,00 m verlaging), bestaande vakwerkmast (33 m afstand), en landbouw met watergangen (zie afbeelding 3.1).

Kabels en Leidingen

Er ligt op circa 55 meter afstand een gevaarlijke buisleiding en een hoge druk gasleiding. Naar verwachting geven de bodemopbouw en grondwaterverlagingen ter plaatse van deze leidingen aanleiding tot het optreden van zettingsschade. Het is niet uit te sluiten dat ten behoeve van deze leidingen mitigerende maatregelen genomen moeten worden. Deze te nemen maatregelen worden voorafgaand en/of tijdens de constructiewerkzaamheden afgestemd met de beheerders.

Bestaande vakwerkmast

De bodemopbouw en grondwaterverlagingen ter plekke van de bestaande vakwerk mast geven aan dat wel kans op zettingen kan optreden. Deze eventuele zettingen leiden niet tot schade aan de fundering van de mast. Daarom zijn geen verdere maatregelen benodigd voorafgaand aan en/of tijdens de constructiewerkzaamheden.

Landbouw met watergangen

Als gevolg van de verlaging van de grondwaterstand is niet uit te sluiten dat droogteschade optreedt aan de vegetatie van landbouwgebieden. Voorafgaand aan de werkzaamheden moet worden afgestemd met de beheerder en eigenaar.

Grondwaterbeschermingsgebieden

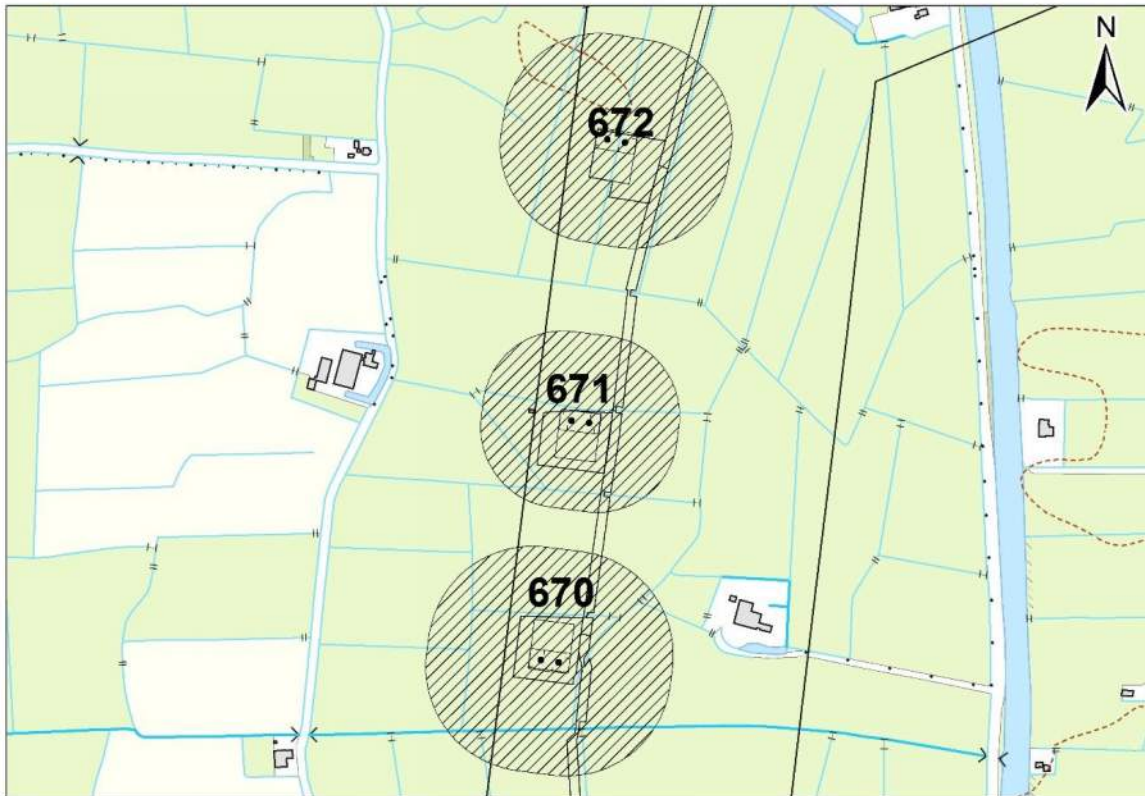
De locatie is niet gelegen in een waterwingebied of boringsvrije zone en dus ook niet binnen een grondwaterbeschermingsgebied.

Grondwateronttrekkingen

Grondwateronttrekkingen van derden zijn op basis van het landelijk grondwaterregister en gegevens van de provincie niet aanwezig. Er is geen informatie beschikbaar over onttrekkingen die niet bij de provincie zijn geregistreerd.

Mogelijke maatregelen om het invloedsgebied te verkleinen zijn:

- Verhogen van de mastvoet;
- Toepassen van retourbemaling, in het geval van spanningsbemaling;
- Toepassen van onttrekkingsbeperkende maatregelen zoals waterdichte (beton)vloeren of biologische afbreekbare waterremmende injectievloeistof;
- Verkorten van de bemalingsduur.

Afbeelding 3.1: Ligging mastlocatie en invloedsgebied op topografische ondergrond (Bron: top10NL-Kadaster)

3.5 *Effecten grondwater*

De beknopte analyse van mogelijke effecten veroorzaakt door de bemaling geven aan dat mogelijk zettingschade kan optreden ter plekke een gevaarlijke buisleiding en een hoge drukgasleiding. Daarom is het thema zettingen in de onderstaande paragraaf 3.5.1. verder uitgewerkt.

3.5.1 Zettingen

In deze paragraaf zijn berekeningen gemaakt van de te verwachten zettingen ten gevolge van de verlaging van de grondwaterstand voor de aanleg van de masten.

Gehanteerde documenten en literatuur:

- NEN9997-1+C1:2012, Geotechnisch ontwerp van constructies;
- Grondopbouw per mastlocaties zoals is aangegeven in paragraaf 3.3.2, zie tabel 3.1. (De grondparameters zijn gebaseerd op sonderingen en tabel 2b uit NEN9997-1). In het algemeen geeft de tabel uit de NEN9997-1 een veilige inschatting van de parameters. De onnauwkeurigheid van de berekende zettingen bedraagt +/- 30%.

Uitgangspunten:

- Bemalingsduur is 28 dagen;
- De initiële grondspanning is bepaald bij een lage grondwaterstand (GLG);
- De freatische GLG/GHG is bepaald aan de hand van hydromorfe profielkenmerken ter plekke van de boorprofielen, zie sub paragraaf 3.3.3.3;
- De GHG/GLG van de stijghoogte in het watervoerend pakket is in sommige gevallen gemeten. In de gevallen dat deze onbekend is, is gebruik gemaakt van peilbuismetingen uit het DINO-loket of is gebruik gemaakt van de freatische GHG/GLG. Vervolgens is deze vergeleken met de door Deltares bepaalde gemiddelde grondwaterstand (figuur 10.D uit Noord-West 380 kV-verbinding, watervergunningen, Deltares 2012);
- De grondwaterstandsverlaging veroorzaakt door de bemaling is bepaald ten opzichte van de GLG (freatisch grondwater en van het eerste watervoerend pakket). Hiervoor is dezelfde methode gebruikt als bij de berekende verlaging ten opzichte van GHG, zie sub paragraaf 3.4.2.2;

- De berekening is een conservatief berekend, de grond – en modelparameters zijn conservatief gekozen.

Berekeningswijze:

De zettingen ten gevolge van de freatische grondwaterstand en stijghoogte verlaging zijn bepaald met behulp van D-settlement. Gekozen is voor de methode NEN-Koppejan met het consolidatie model Darcy.

Resultaten:

De GHG/GLG waarden van het freatische grondwater staan in sub paragraaf 3.3.3.2. In de omgeving van deze mast is geen representatieve gemeten GLG waarde van het eerste watervoerend pakket aanwezig. Daarom is als indicatie de GHG/GLG van het freatische grondwater overgenomen.

Tabel 3.7: GHG/GLG van het freatische en diepe grondwater.

| | Freatisch grondwater | | Stijghoogte in diep grondwater | |
|-----|----------------------|---------|--------------------------------|---------|
| | [m NAP] | [m -mv] | [m NAP] | [m -mv] |
| GHG | -0,28 | 0,60 | - | - |
| GLG | -1,1 | 1,63 | - | - |

Tabel 3.8: grondopbouw met bijbehorende grondparameters.

| Globale diepte (m NAP) | Samenstelling | Ydr/Ynat [kN/m3] | C'p [-] | C's [-] | Cv [m2/s] |
|------------------------|---------------------|------------------|---------|---------|-----------|
| 0,32 tot -0,50 | Veen | 12 / 12 | 7,5 | 20 | 1 *10-7 |
| -0,5 tot -4,50 | klei siltig, zandig | 14/14 | 10 | 110 | 1*10-7 |
| -4,50 tot -9,00 | zand | 18/20 | 450 | ∞ | (drained) |
| -9,00 tot -13,60 | klei siltig, zandig | 14/14 | 10 | 110 | 1*10-7 |
| -13,60 tot -39,0 | zand | 18/20 | 450 | ∞ | (drained) |

Tabel 3.9: verlagingen ten opzichte van GLG/GHG vanwege verlaging freatisch grondwater

| GHG situatie | | GLG situatie | |
|--------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| verlaging [m] t.o.v. GHG | Afstand [m] t.o.v. de bouwkuip | Verlaging [m] t.o.v. GLG | Afstand [m] t.o.v. de bouwkuip |
| 0,50 | 100 | 0,50 | 90 |
| 0,10 | 85 | 0,10 | 80 |
| 0,20 | 75 | 0,20 | 70 |
| 0,50 | 60 | 0,50 | 50 |
| 1,00 | 50 | 1,00 | 40 |
| 3,22 | 0 | 1,87 | 0 |

Tabel 3.10: verlagingen ten opzichte van GLG/GHG vanwege spanningsbemaling

| GHG situatie | | GLG situatie | |
|--------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| verlaging [m] t.o.v. GHG | Afstand [m] t.o.v. de bouwkuip | Verlaging [m] t.o.v. GLG | Afstand [m] t.o.v. de bouwkuip |
| 0,05 | 85 | 0,50 | 50 |
| 0,10 | 70 | 0,10 | 40 |
| 0,20 | 55 | 0,20 | 25 |
| 0,5 | 40 | 0,50 | 10 |
| 1,0 | 25 | 1,00 | 5 |
| 3,22 | 0 | 1,87 | 0 |

Tabel 3.11: resultaten van zettingsberekening.

| verlaging/object | verlaging [m] | afstand tot rand bouwput [m] | zetting [m] na 28 dagen | eindzetting [m] 30 jaar | effect |
|-------------------------|---|------------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------|
| Buis gevaarlijke inhoud | -0,45 (freatisch)/0,50 (spanning) | 53 | 0,002 | 0,013 | Ja, tot nihil |
| Gas hoge druk | -0,43 (freatisch)/0,50 (spanning) -1,15 -1.53 | 55 | 0,002 | 0,012 | Ja, tot nihil |

Ter plaatse van de Buis met gevaarlijke inhoud is de berekende maaiveldzetting ten gevolge van de freatische en spanningsbemaling circa 0,002 m. De gevolgen van zettingen zijn nihil, waardoor geen maatregelen benodigd worden geacht. Wel wordt geadviseerd om de zettingen te monitoren en contact op te nemen met de beheerder.

Ter plaatse van de hoge druk gasleiding is de berekende maaiveldzetting ten gevolge van de freatische en spanningsbemaling circa 0,002 m. De gevolgen van zettingen zijn nihil, waardoor geen maatregelen benodigd worden geacht. Wel wordt geadviseerd om de zettingen te monitoren en contact op te nemen met de beheerder.

De stijghoogte in het eerste watervoerend pakket is gelijk aangenomen als die in het freatische pakket. Aanbevolen wordt om een peilbuis te plaatsen en de stijghoogte te monitoren, zodat met een grotere betrouwbaarheid de waarden kunnen worden afgeleid.

3.5.2 Droogteschade landbouw

Als gevolg van de verlaging grondwaterstand is niet uit te sluiten dat droogteschade optreedt aan de vegetatie van landbouwgebieden. Door de relatief korte duur van de bemaling is de kans op droogteschade beperkt. Indien de bemaling plaats vindt in een groeiperiode en er ten tijde van de bemaling te weinig neerslag valt, kan in overleg met de gebruikers beregening of bevoeiing overwogen worden om schade te voorkomen. Buiten het groeiseizoen en in perioden met voldoende neerslag wordt geen schade aan gewassen verwacht. Voorafgaand aan de werkzaamheden moet worden afgestemd met de beheerder en eigenaar.

3.5.3 Droogteschade natuur

Niet van toepassing.

3.5.4 Verontreinigingen

Het onderzoek in Hst 5 geeft aan dat geen (mobiele) verontreiniging aanwezig zijn. Aan de hand van de berekende invloedsgebieden van de freatische- en spanningsbemaling is een extra check gedaan bij de bodeminformatiekaart van de provincie Groningen (2 juni 2015). Hieruit kwam dat binnen de berekende invloedsgebieden van de mast geen mobiele verontreiniging wordt verwacht.

3.5.5 Archeologie

Ter plekke van mast 671 is de verwachting laag dat archeologische waarden aanwezig zijn (zie hoofdstuk 6). De verwachting is dat door het verlagen van de grondwaterstand onder de historisch laagste grondwaterstand geen archeologische waarden wordt verstoord, zie voor meer informatie hoofdstuk 6.

3.5.6 Grondwateronttrekkingen derden

Grondwateronttrekkingen van derden zijn op basis van het landelijk grondwaterregister en gegevens van de provincie niet aanwezig. Er is geen informatie beschikbaar over onttrekkingen die niet bij de provincie zijn geregistreerd.

3.6 *Uitvoeringstechnische aspecten*

3.6.1 Technische principes bemaling

Uitvoeringstechnische aspecten zijn uiteindelijk de verantwoordelijkheid van de aannemer. Zoals aangegeven in de subparagraaf 3.4.3. moet bij de bemalingswijze rekening gehouden worden met de heterogeniteit in bodemopbouw. Het goed ontwateren van de verschillende lagen in de bodem kan door het toepassen van verticale onttrekkingfilters met lange perforatie en, al dan niet haalbuizen. Daarnaast moet bij fijn zandige afzettingen op grof zandigere pakketen rekening gehouden worden dat de filters niet te diep in het grof zandige pakket worden gezet.

3.6.2 Voorschriften, vergunningen en heffingen Niet van toepassing.

3.6.3 Monitoring

Voorafgaand aan de werkzaamheden moet contact worden opgenomen met de beheerder en eigenaar van de langbouwgrond voor afstemming of monitoring van de verlaging nodig is om schade vast te stellen.

De stijghoogte van het watervoerend is onbekend, daarom wordt aanbevolen om deze te monitoren door een peilbuis te plaatsen.

De zettingen ter plekke van de weg wordt aanbevolen om te monitoren .

3.7 *Samenvatting*

In onderstaande tabel 3.7 is een samenvatting weergegeven van het verwachte waterbezwaar, de geadviseerde bemalingswijze en aandachtspunten.

Tabel 3.7: Samenvatting bemaling

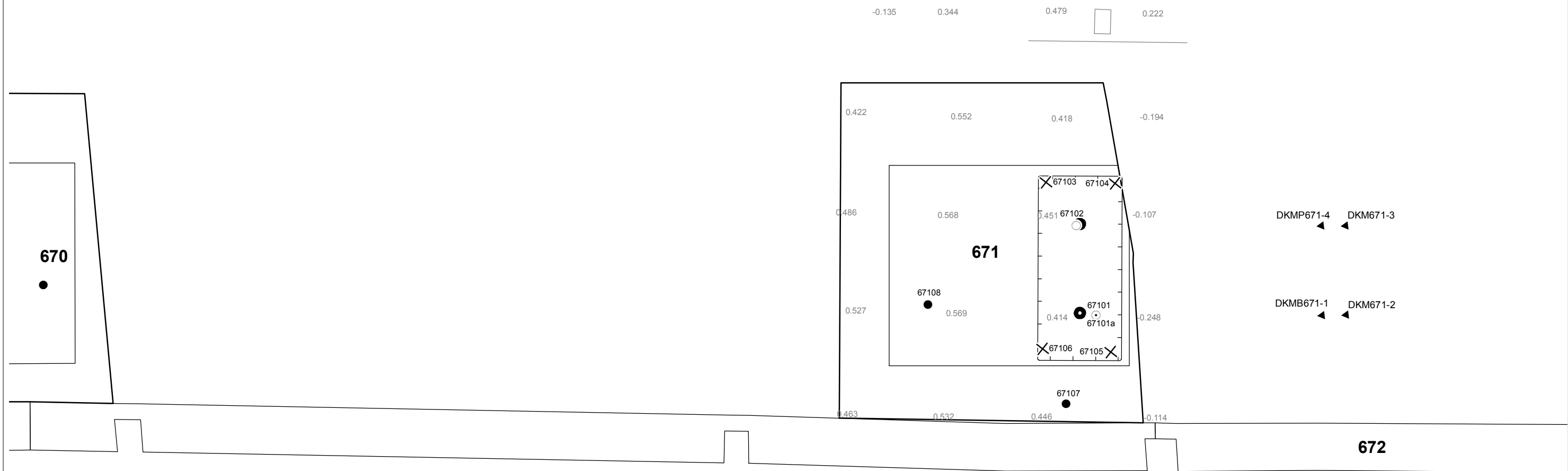
| thema | resultaat |
|--|--|
| lozing | Aandachtspunten: zwevende stof, zuurstof, fosfor en sulfaat |
| spanningsbemaling noodzakelijk | Ja |
| debiet freatisch pakket | 24,96 m ³ /uur |
| debiet watervoerend pakket/spanningsbemaling | 7,02 m ³ /uur voor GHG |
| debiet totaal | 31,98 m ³ /uur voor GHG |
| bemalingsduur | 4 weken |
| totaal waterbezwaar | 21.500 m ³ |
| Invloedgebied deklaag | 100 m |
| Invloedgebied watervoerend pakket | 85 m |
| Bemalingswijze | verticale bemaling van deklaag en watervoerende laag |
| Potentieel effect | Mogelijk droogteschade en zettingsschade buis gevaarlijke inhoud en hoge drukleiding |

3.8 *Bijlagen H3*


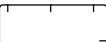






Bijlage 3-1: Locatie inclusief onderzoekspunten

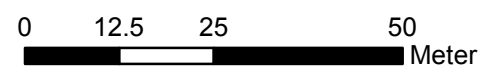
Bijlage 3-2: Overzicht veldgegevens en analyseresultaten

Bijlage 3-3: Tekening: waterinformatiekaart



Verklaring

-  Werkterrein + bouwweg
-  Bouwput
-  Masten
-  Locatie sondering incl. nummer
-  Locatie boring tot 0,50 m-mv
-  Locatie boring tot 1,20 m-mv
-  Locatie boring tot 4,00 m-mv
-  Locatie boring + peilbuis



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|-----------|------------------------------------|---------------------------------------|--------------|-------------------------------|--------------------------------|
| TITEL | | GEOHYDROLOGIE KAART MAST : 671 | | Noord - West 380 kV | |
| STATUS | GETEKEND DOOR D. Dobri | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER TenneT | |
| | GECONTROLEERD DOOR E. Aldershof | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WIJZIGING | GETEKEND BIJ ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD J. Assink | AFD. | PAR. | SCHAAL 1:1000 | DATUM 1e UITGAVE 26.05.2015 |
| VAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT A3 | NUMMER Mast nr. 671 | WIJZ. NR. 1 |

Bijlage 3-2 overzicht veldgegevens mast 671

Van het ondiepe grondwater zijn geen analysegegevens beschikbaar.

Tabel 3.8: Veldmetingen peilbuis 67101

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------|---------------|---------|
| Datum monstername | 05/01/2015 | |
| Filterdiepte | 2,00 tot 3,00 | m-mv |
| Zuurgraad | 6,67 | |
| Geleidbaarheid stabiel | 1280,00 | µS/cm |
| Grondwaterstand | 1,36 | m-mv |
| Temperatuur | 9,10 | °C |

Tabel 3.9: Veldmetingen peilbuis 67101a-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------|---------------|---------|
| Datum monstername | 05/01/2015 | |
| Filterdiepte | 5,00 tot 6,00 | m-mv |
| Zuurgraad | 7,04 | |
| Geleidbaarheid stabiel | 1790 | µS/cm |
| Grondwaterstand | 1,31 | cm-mv |
| Temperatuur | 9,5 | °C |

Tabel 3.10: Analyse grondwater peilbuis 67101a-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------------------|---------------|-----------|
| Filterdiepte | 5,00 tot 6,00 | m-mv |
| Ammonium | 2,30 | mg/l |
| Ammonium (als N) | 1,80 | mg N/l |
| Arseen [As] | 1,70 | µg/l |
| BZV-5 | 1,50 | mg O2/l |
| Chloride | 49,00 | mg/l |
| CZV | 32,00 | mg/l |
| Droogrest onopgeloste bestanddelen | 700,00 | mg/l |
| Fosfaat (als P2O5) | 2,60 | mg P2O5/l |
| Fosfaat (als PO4) | 3,50 | mg PO4/l |
| Fosfor [P] | 1,10 | mg/l |
| IJzer [Fe] | 0,44 | mg/l |
| Stikstof (N; vlgs Kjeldahl) | 2,50 | mg/l |
| Sulfaat (als SO4) | 320,00 | mg SO4/l |
| Sulfaat (opgelost, als S) | 110,00 | mg S/L |
| Zuurstof [O] | 2,20 | mg O2/l |

Tabel 3.11: Veldmetingen oppervlaktewater 67101OW-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------|------------|---------|
| Zuurgraad | 8,4 | |
| Geleidbaarheid stabiel | 1210 | µS/cm |
| Temperatuur | 9,2 | °C |

Tabel 3.12: Analyse oppervlaktewater 67101OW-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|-------------------|------------|---------|
| Datum monstername | 05/01/2015 | |
| Ammonium | < 0,065 | mg/l |
| Ammonium (als N) | < 0,05 | mg N/l |
| Arseen [As] | 15,00 | µg/l |

| | | |
|------------------------------------|--------|-----------|
| BZV-5 | 4,20 | mg O2/l |
| Chloride | 69,00 | mg/l |
| CZV | 62,00 | mg/l |
| Droogrest onopgeloste bestanddelen | 24,00 | mg/l |
| Fosfaat (als P2O5) | 2,60 | mg P2O5/l |
| Fosfaat (als PO4) | 3,50 | mg PO4/l |
| Fosfor [P] | 1,10 | mg/l |
| IJzer [Fe] | 0,68 | mg/l |
| Stikstof (N; vlg. Kjeldahl) | 2,60 | mg/l |
| Sulfaat (als SO4) | 190,00 | mg SO4/l |
| Sulfaat (opgelost, als S) | 63,00 | mg S/L |
| Zuurstof [O] | 8,80 | mg O2/l |

Tabel 3.13: Maaiveldhoogten

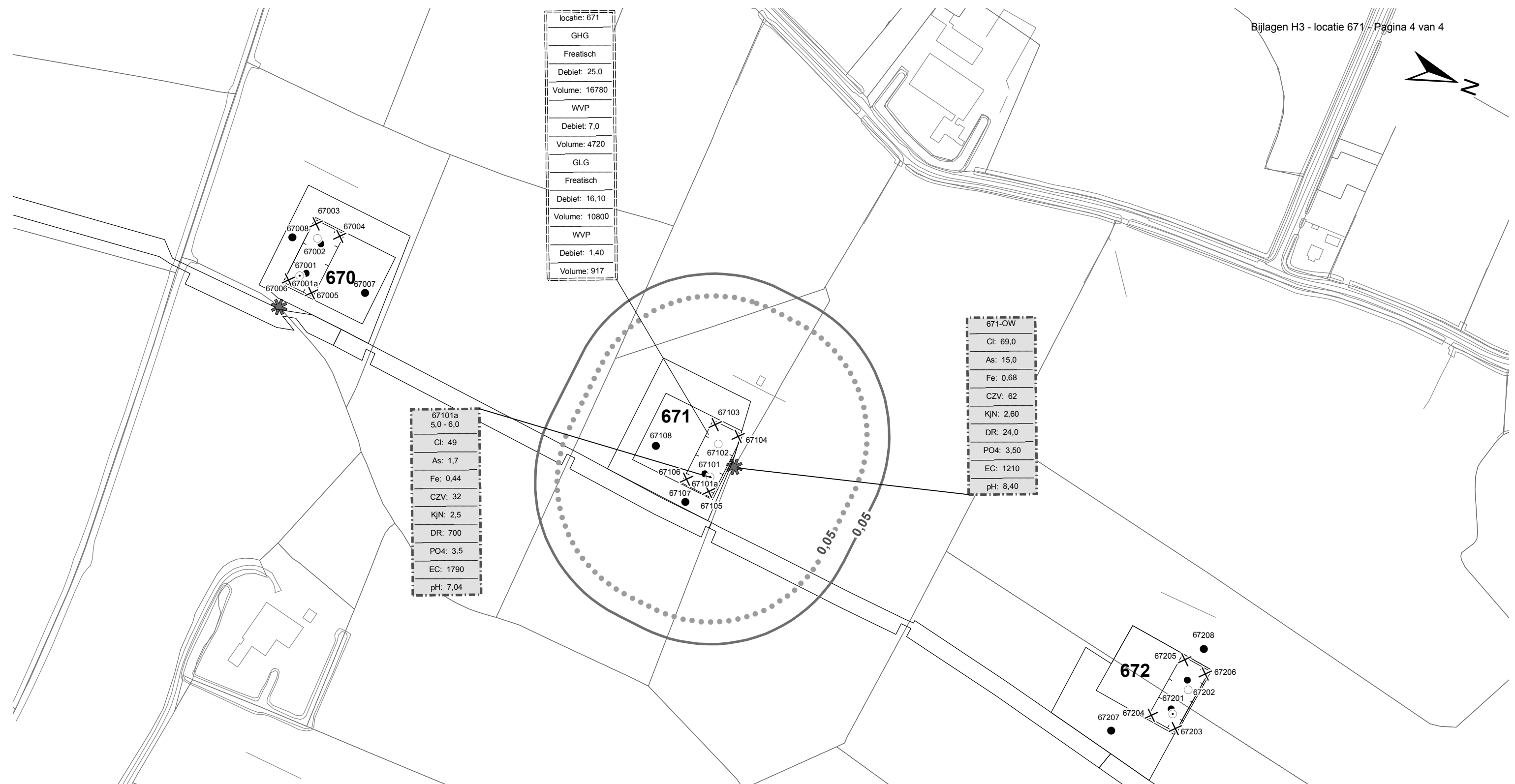
| X-coördinaat | Y-coördinaat | Maaiveldniveau in m NAP |
|--------------|--------------|-------------------------|
| 227707,7 | 588914 | 0,463 |
| 227718,1 | 588990 | -0,114 |
| 227714,4 | 588962,1 | 0,446 |
| 227711,3 | 588937,8 | 0,532 |
| 227682,5 | 588919,3 | 0,527 |
| 227686,5 | 588944,1 | 0,569 |
| 227690,2 | 588969 | 0,414 |
| 227693 | 588991,4 | -0,248 |
| 227667,4 | 588993,4 | -0,107 |
| 227664,8 | 588969,8 | 0,451 |
| 227661,6 | 588945,1 | 0,568 |
| 227657,8 | 588919,9 | 0,486 |
| 227633,3 | 588925,5 | 0,422 |
| 227637,6 | 588951,4 | 0,552 |
| 227641,2 | 588976,3 | 0,418 |
| 227643,5 | 588998,3 | -0,194 |
| 227618 | 589002 | 0,222 |
| 227614,4 | 588978,2 | 0,479 |
| 227611,3 | 588951,3 | 0,344 |
| 227609,6 | 588935,1 | -0,135 |
| 227682,3 | 588940 | 0,51 |
| 227711,2 | 588971,2 | 0,397 |
| 227696,8 | 588967,1 | 0,419 |
| 227699,6 | 588983,9 | 0,21 |
| 227690 | 588981,5 | 0,345 |
| 227667,2 | 588979,3 | 0,345 |
| 227655,7 | 588973,1 | 0,418 |
| 227658 | 588990,2 | 0,205 |



| |
|---------------|
| locatie: 671 |
| GHG |
| Freatisch |
| Debiet: 25,0 |
| Volume: 16780 |
| WVP |
| Debiet: 7,0 |
| Volume: 4720 |
| GLG |
| Freatisch |
| Debiet: 16,10 |
| Volume: 10800 |
| WVP |
| Debiet: 1,40 |
| Volume: 917 |

| |
|-----------|
| 67101a |
| 5,0 - 6,0 |
| Cl: 49 |
| As: 1,7 |
| Fe: 0,44 |
| CZV: 32 |
| KjN: 2,5 |
| DR: 700 |
| PO4: 3,5 |
| EC: 1790 |
| pH: 7,04 |

| |
|-----------|
| 671-OW |
| Cl: 69,0 |
| As: 15,0 |
| Fe: 0,68 |
| CZV: 62 |
| KjN: 2,60 |
| DR: 24,0 |
| PO4: 3,50 |
| EC: 1210 |
| pH: 8,40 |



Verklaring

| | | | | | |
|--|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|-----------------------------|---|
| | Werkterrein + bouwwegen | Verlagingscontouren (GHG) | | Verlagings 0,05 m freatisch | Verklaring analyseresultaten: Cl :Chloride (in mg/l) As :Arseen (in µg/l) Fe :IJzer (in mg/l) CZV :Chemisch zuurstof verbruik (in mg O ₂ /l) KjN :Stikstof volgens Kjeldahl (in mg/l) DR :Droogrest onopgeloste bestanddelen (in mg/l) PO4 :Fosfaat (mg/l) pH :Zuurgraad EC :Elektrische geleidbaarheid (µS/cm) Eenheden Krusingen en Strekkingen: Debieten (Q) (in m ³ / uur) Volumes (V) (in m ³) Afkortingen SB: Spanningsbemaling |
| | Bouwput | | Verlagings 0,05 m WVP | | |
| | Masten | Verlagingscontouren (GLG) | | Verlagings 0,05 m freatisch | |
| | Locatie sondering incl. nummer | | Verlagings 0,05 m WVP | | |
| | Locatie boring tot 0,50 m-mv | Verklaring labels | | Gegevens locatie | |
| | Locatie boring tot 1,20 m-mv | | Analyseresultaten grondwater | | |
| | Locatie boring tot 4,00 m-mv | | | | |
| | Locatie boring + peilbuis | | | | |
| | Locatie oppervlaktewater monster | | | | |

Locatie VKA versie 2.8
Toegangsweg VKA versie 2.8.2

| | | | | | |
|--|--------------------|-------------|--------|-----------------------|------------------|
| TITEL | | | | | |
| Waterinformatiekaart mast : 671 | | | | | |
| Noord - West 380 kV | | | | | |
| STATUS | GETEKEND DOOR | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER | |
| | D. Dobri | | | | |
| | GECONTROLEERD DOOR | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WUZIGING | GETEKEND BIJ |
| | E. Aldershof | | | | ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD | AFD. | PAR. | SCHAAL | DATUM 1e UITGAVE |
| | J. Assink | | | 1:2500 | 28.05.2015 |
| | | | | DATUM WUZIGING | |
| VAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT | NUMMER | WLJZ NR. |
| | | | A3 | Mast nr. 671 | 0 |

4 Grondmechanisch onderzoek

Verantwoording

Titel: Grondmechanisch onderzoek: project: Noord-West 380 kV
deelgebied 1
mastnummer 671A

Projectnummer: 000.144

Referentienummer: 6012-0102-000.R671A

Revisie: 1

Datum: 28-04-2015

Auteur(s): G.Hofstede
E-mail adres: b.bosman@fugro.nl

Gecontroleerd door: B. Bosman, teamleider sonderingen
Paraaf gecontroleerd: BB

Goedgekeurd door: W.H.J. van der Velden, projectleider
Paraaf goedgekeurd: WHV

Contact: B. Bosman, teamleider sonderingen

INHOUDSOPGAVE

- 4.1. Inleiding
 - 4.2. Uitzetten en waterpassen
 - 4.3. Sonderen
 - 4.4. Onderzoeksresultaten
- Bijlagen

4.1. Inleiding

Ten behoeve van het funderingsontwerp en de omgevingsvergunning voor de bouw van de mast zijn er gegevens verzameld van de bodemopbouw. De resultaten zijn in dit hoofdstuk beschreven.

Ter plaatse van de mastlocatie zijn de volgende veldwerkzaamheden uitgevoerd:

- 4 sonderingen met meting van plaatselijke wrijvingsweerstand tot 40 m -mv [of maximale reactiekracht], waarvan 1 sondering met meting van de waterspanning.

4.2. Uitzetten en waterpassen

De onderzoeklocaties zijn door Fugro GeoServices B.V. uitvoering uitgezet en gewaterpast, waarbij de locaties zijn gemeten met behulp van GPS-RTK en zijn weergegeven ten opzichte van RD/NAP. De onderzoekslocaties zijn weergegeven op de situatietekening.

De coördinaten van de onderzochte punten zijn onderaan de sondeergrafieken en in onderstaande tabel weergegeven.

| | X-coördinaat | Y-coördinaat | Maaiveldniveau (NAP) |
|------------|--------------|--------------|----------------------|
| DKMP671A-1 | 227688.8 | 588974.5 | 0.39 |
| DKM671A-2 | 227689.5 | 588980.5 | 0.35 |
| DKM671A-3 | 227667.3 | 588983.1 | 0.29 |
| DKM671A-4 | 227666.7 | 588977.1 | 0.39 |

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties in het terrein is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. De gerapporteerde hoogtes zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

Voor een verklaring van de op de situatietekening gebruikte tekens en symbolen wordt verwezen naar de bijlage "Legenda Terreinproeven en Grondsoorten".

4.3. Sonderen

De sonderingen zijn uitgevoerd met de elektrische Fugro-kleefmantelconus conform norm NEN-EN-ISO 22476-1, toepassingsklasse 3. Een beschrijving van de gevolgde meet- en registratiemethode is gegeven in de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen". De conus is voorzien van een hellingmeter. In de sondeergrafieken is de diepte gecorrigeerd voor de gemeten afwijking van de verticaal.

Op de grafieken van de sonderingen is het wrijvingsgetal weergegeven. Dit is de verhouding tussen de plaatselijke wrijvingsweerstand en de conusweerstand. Empirisch is vastgesteld dat het wrijvingsgetal een nauwe relatie heeft met de grondsoort, zodat een goede indicatie van de laagopbouw is verkregen.

De sonderingen zijn uitgewerkt met een interpretatie van het wrijvingsgetal voor identificatie van de bodemlagen. De identificatie van de bodemlagen is uitgevoerd volgens Robertson (1990), die door Fugro is aangepast aan de Nederlandse omstandigheden. Voor achtergronden en beperkingen wordt verwezen naar de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen". De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie.

Op de sondeergrafiek waarop het resultaat van de meting van de waterspanning is gepresenteerd, is ook de waterspanningsindex gegeven. Dit is de verhouding tussen de waterspanning en de conusweerstand. In het algemeen kan worden gesteld dat een hoge index een minder goed water doorlatende laag weergeeft. Voor de interpretatie van de waterspanningssonderingen verwijzen wij naar de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen".

4.4. Onderzoeksresultaten

De onderzoeksresultaten zijn opgenomen in de volgende bijlagen:

Bijlage: 6012-0102-000-671A

Situatie inclusief onderzoekslocaties

Bijlage: DKMP671A-1 t/m DKM671-4 Sonderingen

"Legenda Terreinproeven en Grondsoorten"
"Continu Elektrisch Sonderen"



SITUATIE

NOORD - WEST 380

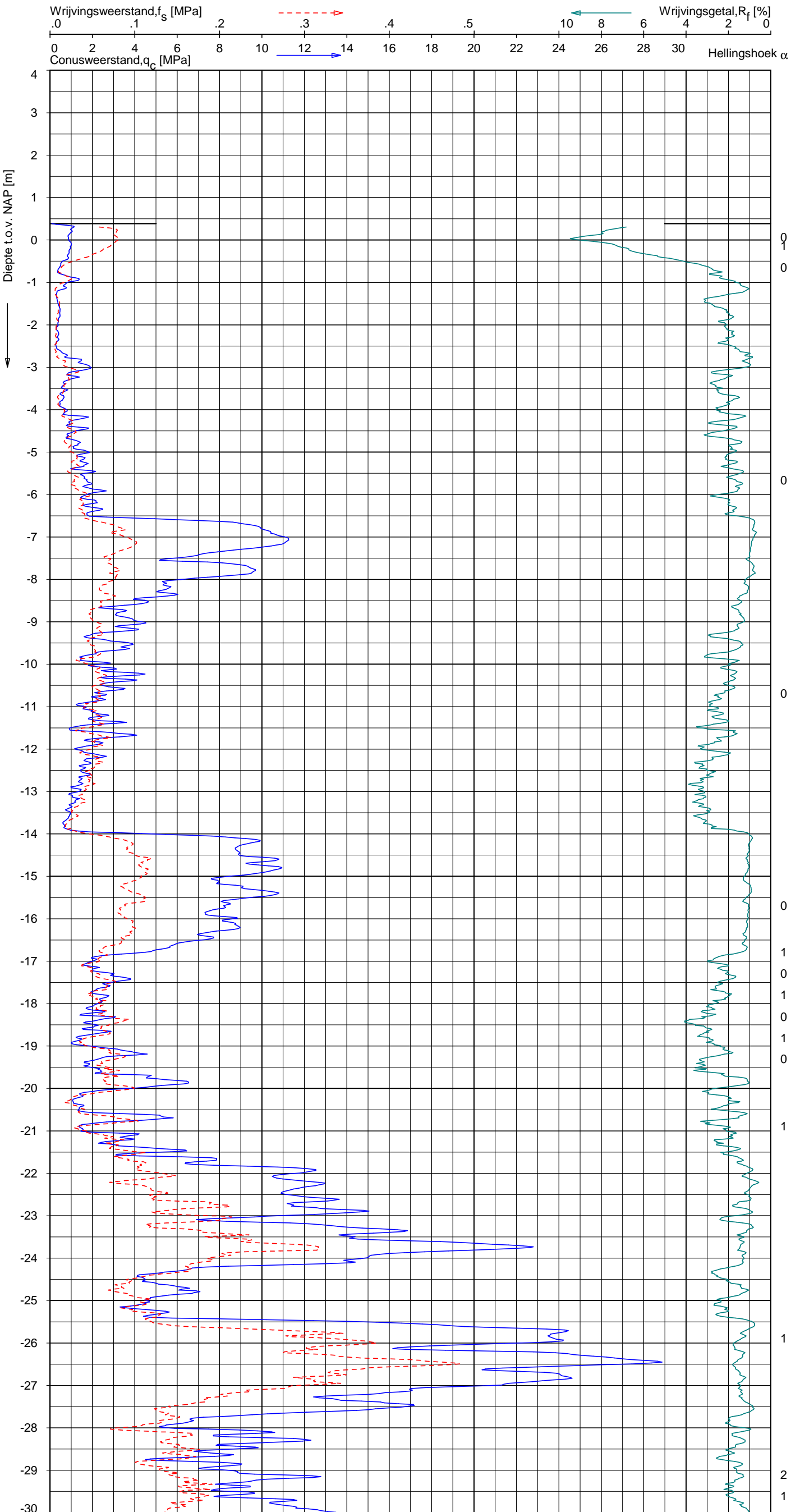
Opdr.nr.: 6012-0102-000

Bijlage : 671A

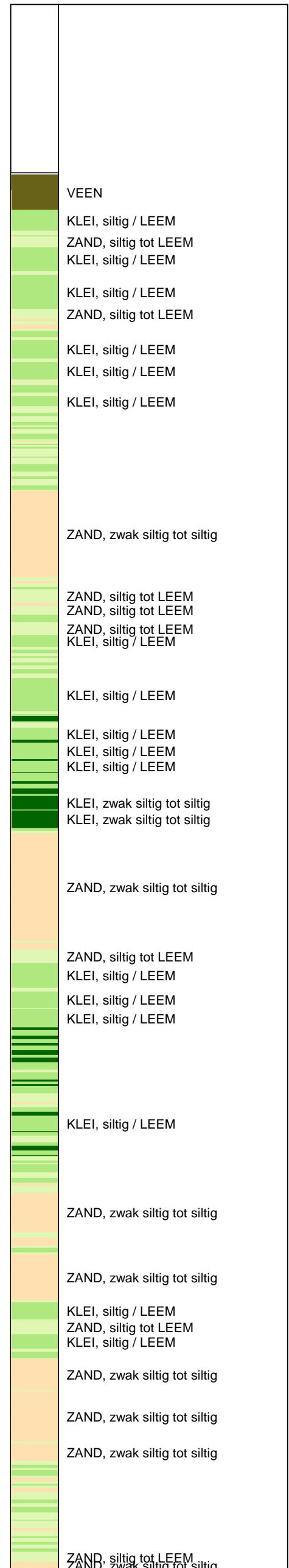
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-04-28 14:20:08

6012-0102-000

DKMP671A-1 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: AS d.d. 20-apr-2015 Coord.: X=227688.8m Y=588974.5m Systeem: RD
 Get.: HOFSTEDE d.d. 28-apr-2015 MV = NAP +0.39m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2502
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

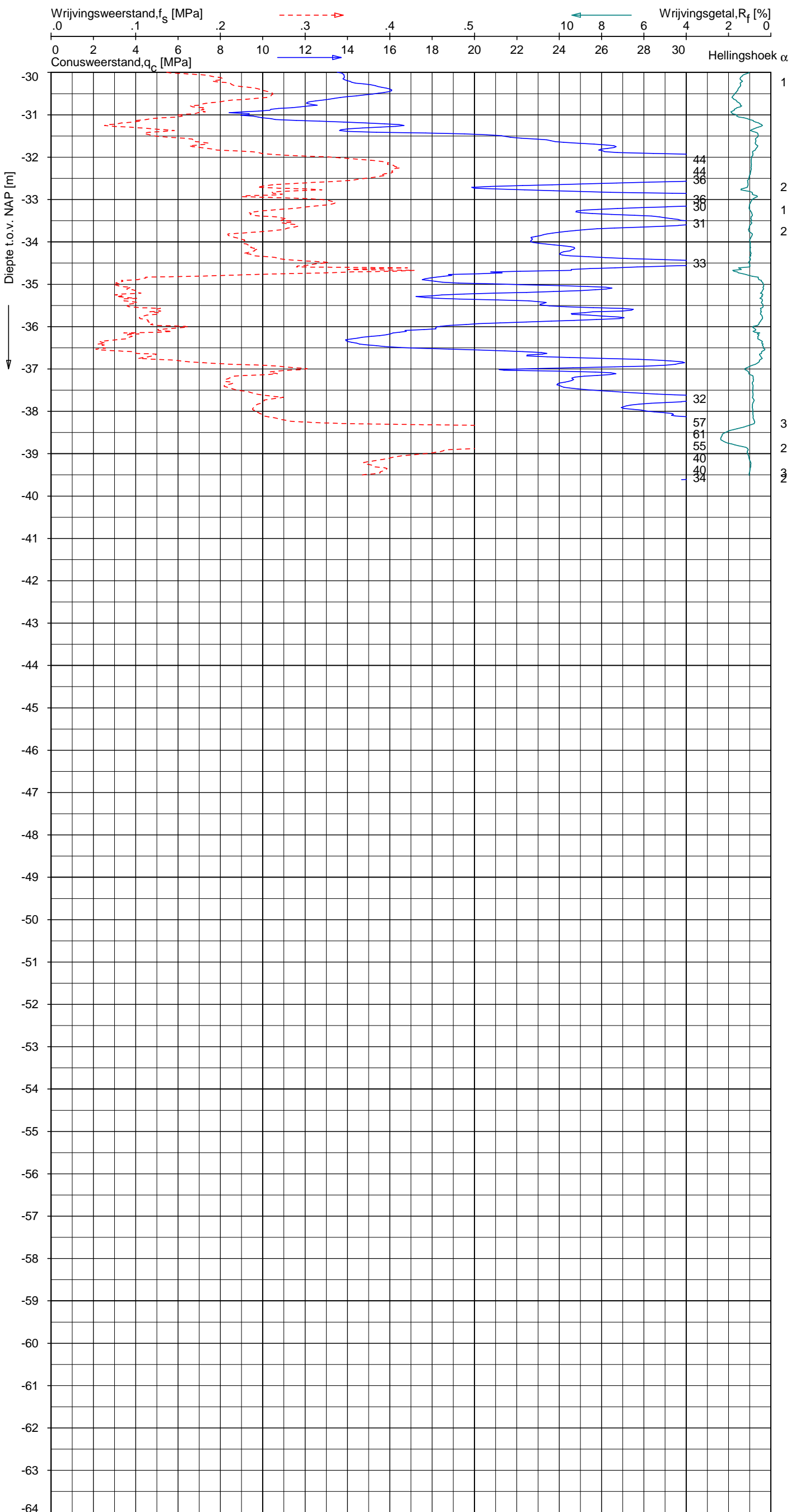
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP671A-1

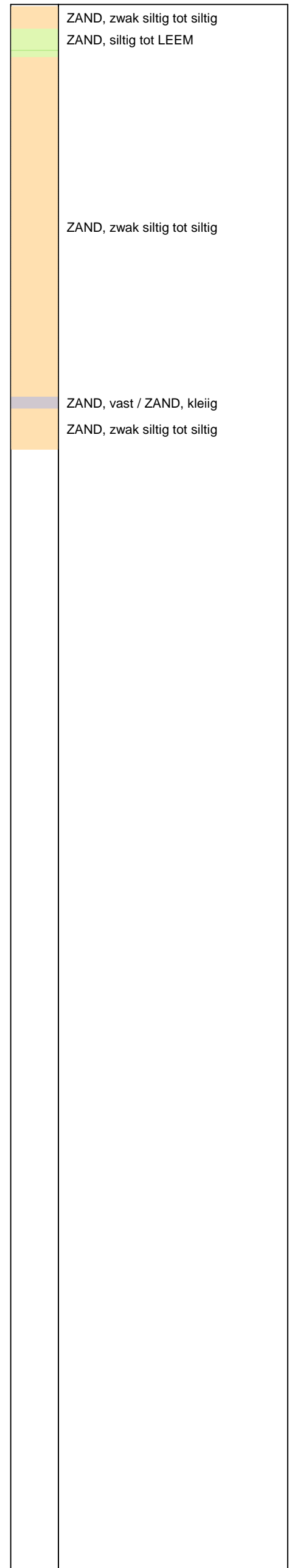
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-04-28 14:20:07

6012-0102-000

DKMP671A-1 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 20-apr-2015 Coord.: X=227688.8 m Y= 588974.5 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 28-apr-2015 MV = NAP +0.39 m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2502 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

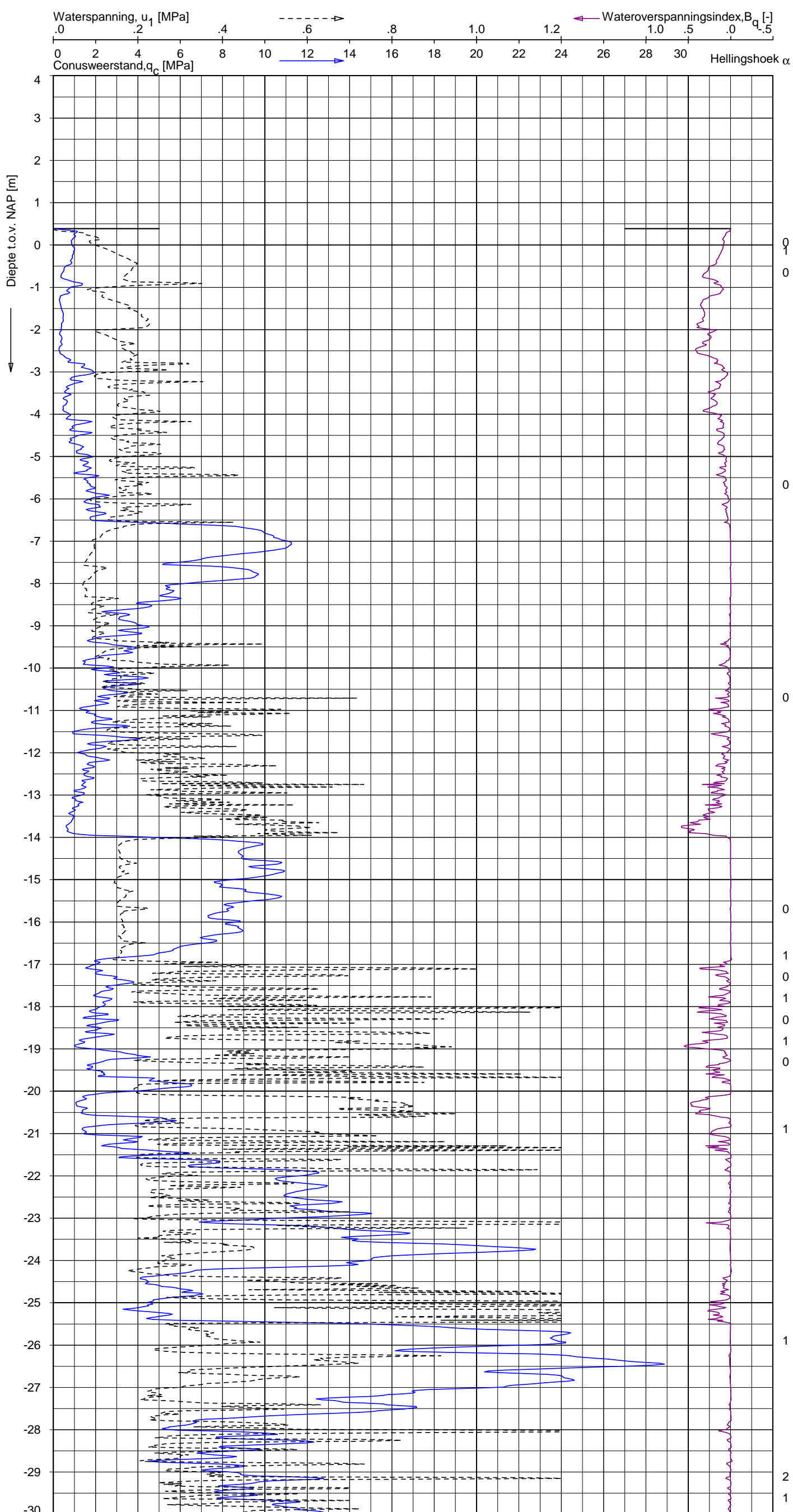
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP671A-1

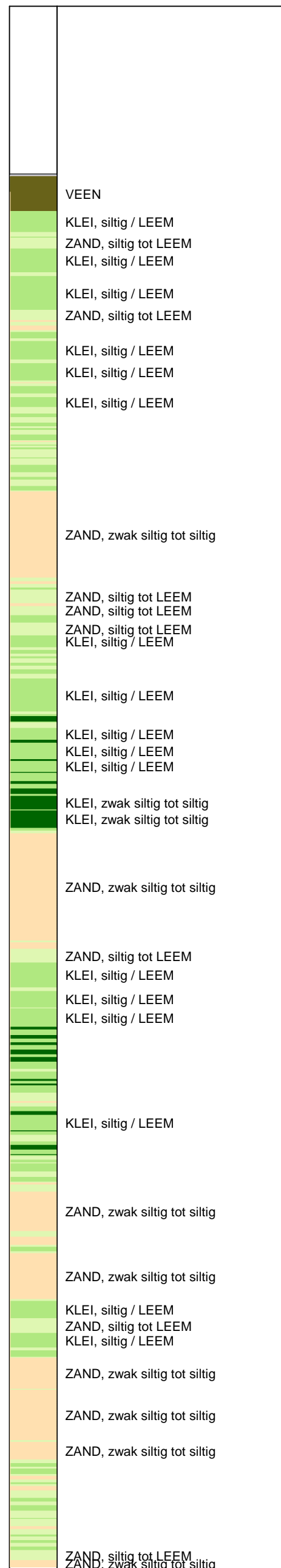
UNIPLOT 05.27.nl / QcU1Class-R3.cmd / 2015-04-28 14:27:36

6012-0102-000

DKMP671A-1 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 20-apr-2015 Coord.: X=227688.8m Y=588974.5m Systeem: RD
 Get. : HOFSTEDE d.d. 28-apr-2015 MV = NAP +0.39m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2502
 Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

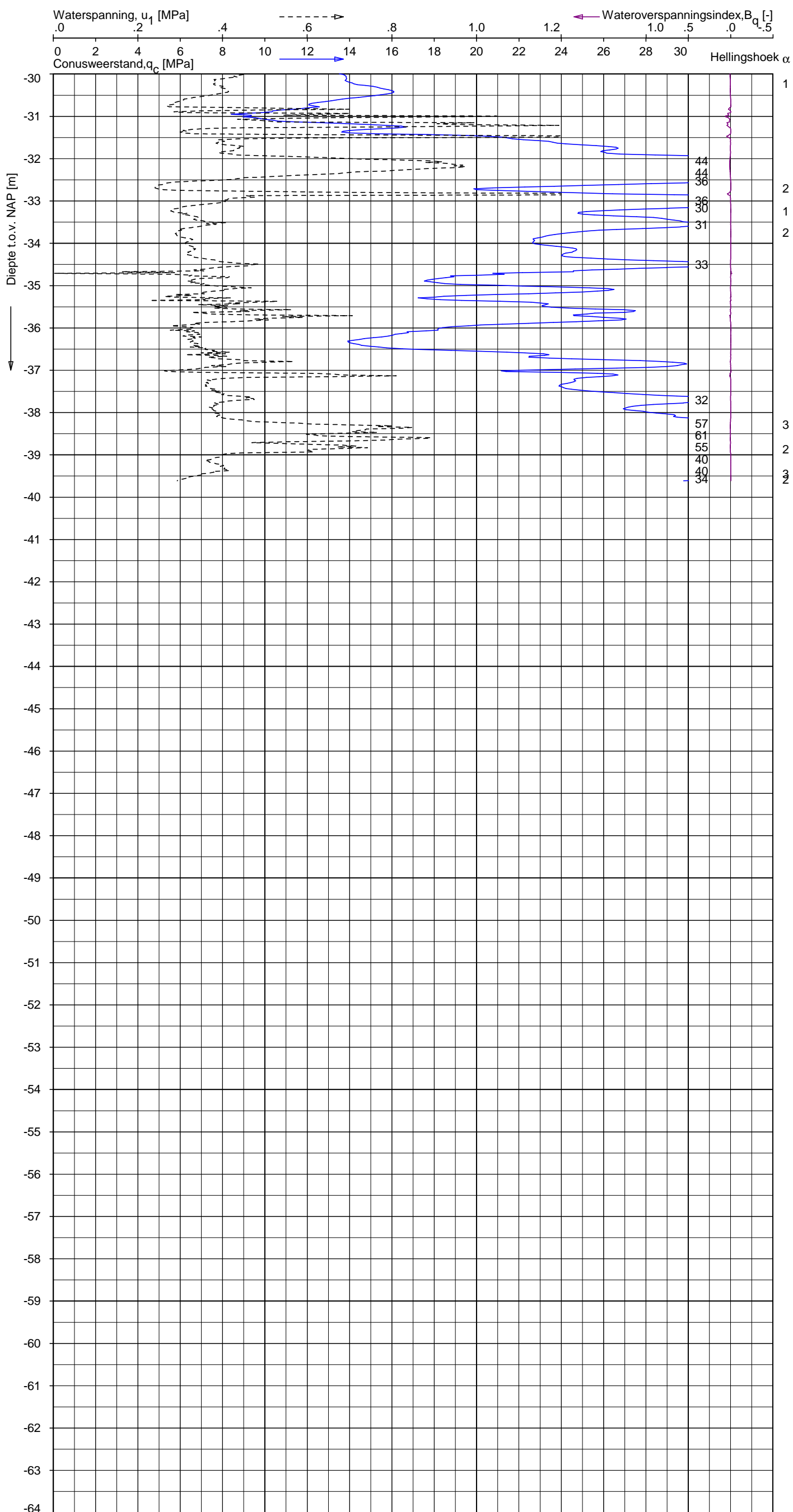
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP671A-1

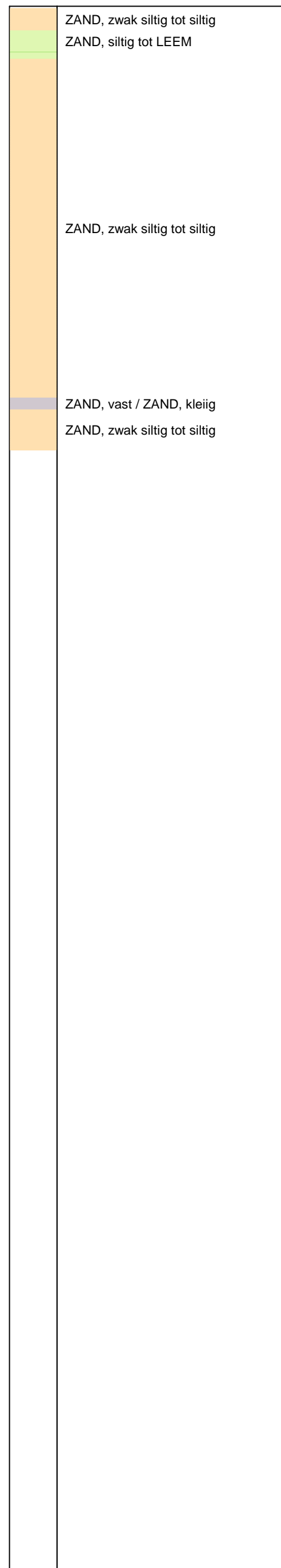
UNIPLOT 05.27.nl / QcU1Class-R3.cmd / 2015-04-28 14:27:36

6012-0102-000

DKMP671A-1 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 20-apr-2015 Coord.: X=227688.8 m Y= 588974.5 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDÉ d.d. 28-apr-2015 MV = NAP +0.39 m Conus: CP15-CF75PA1SN2 1701-2502 Toepassingsklasse 2. Test type TE2
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

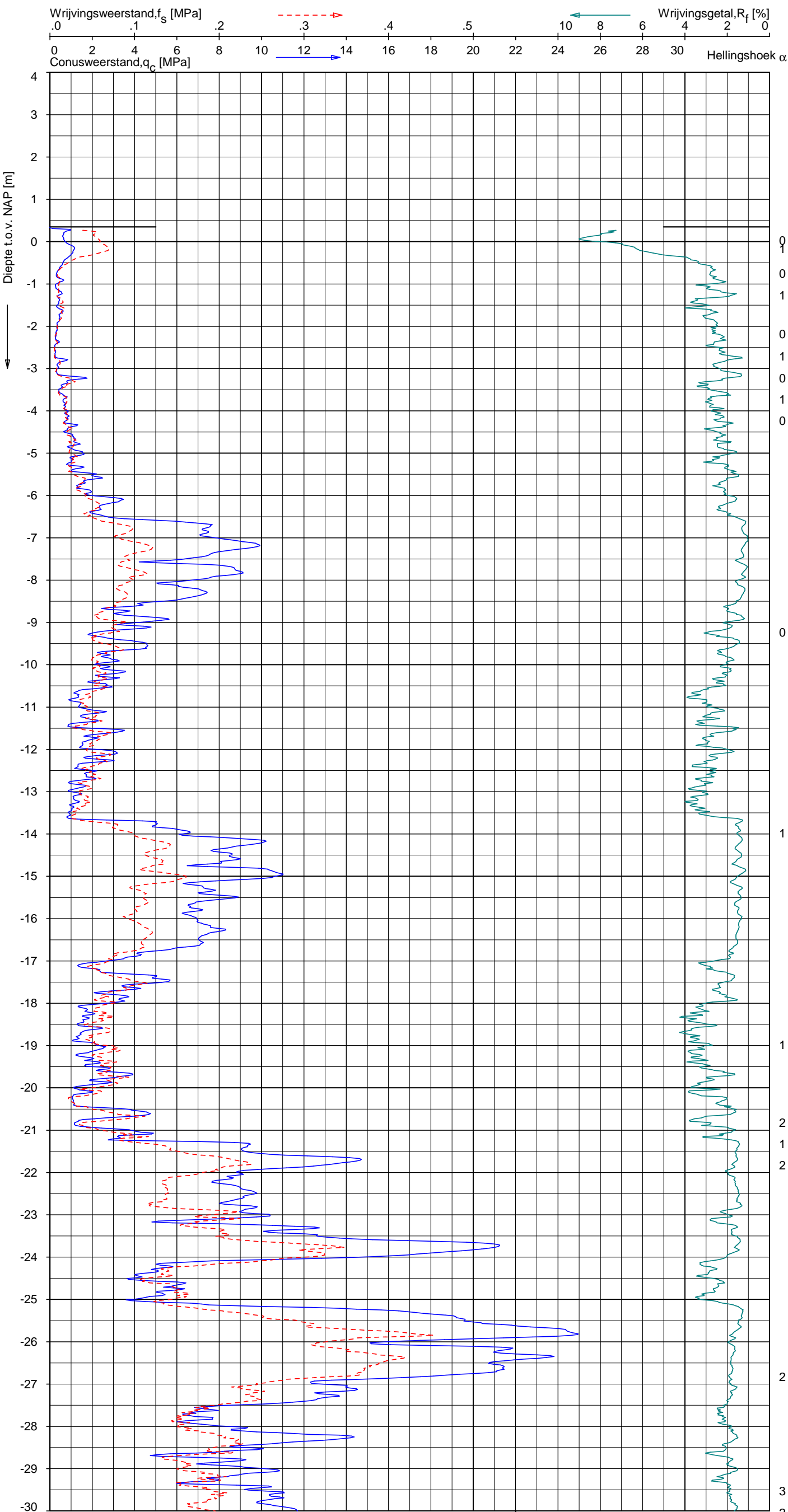
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP671A-1

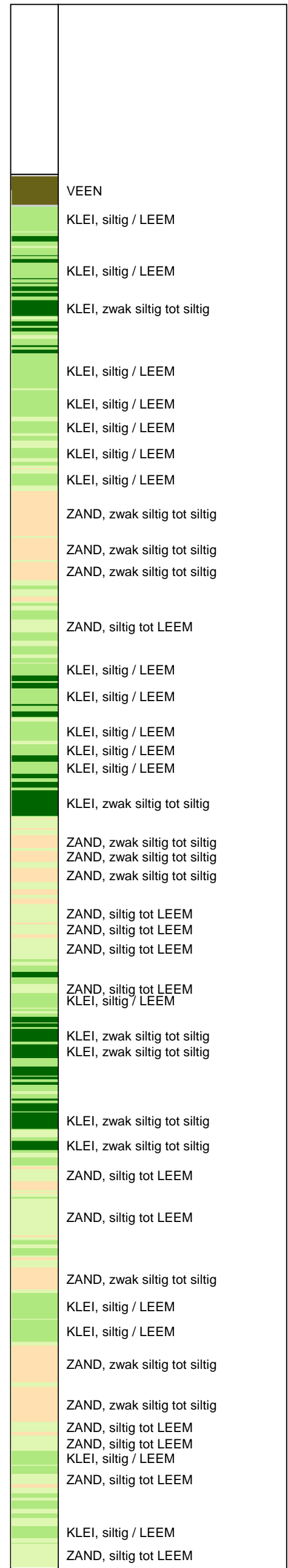
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-04-28 14:20:09

6012-0102-000

DKM671A-2 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opdr.: AS d.d. 17-apr-2015 Coord.: X=227689.5m Y=588980.5m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: HOFSTEDE d.d. 28-apr-2015 MV = NAP +0.35m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2760 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

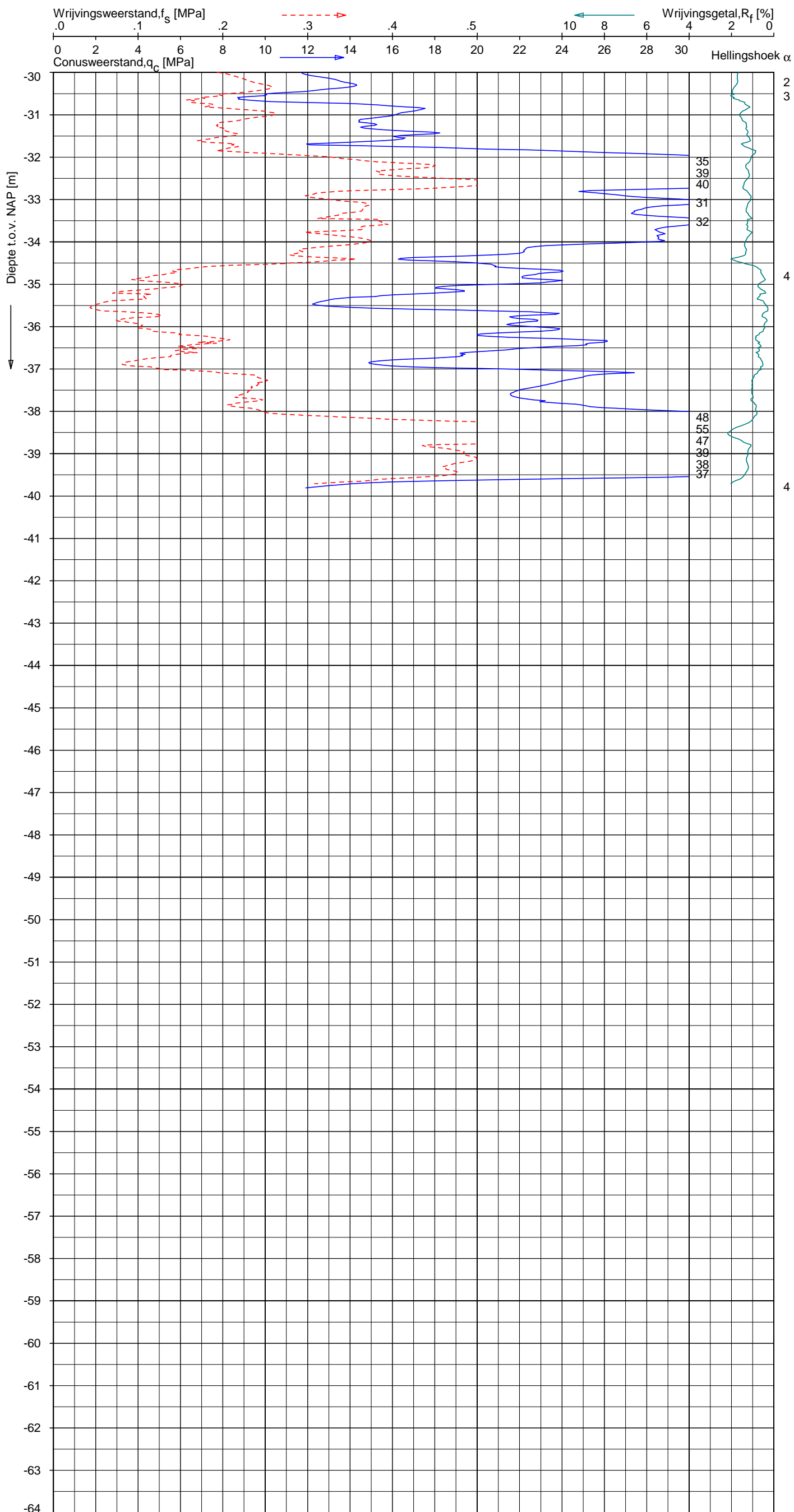
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM671A-2

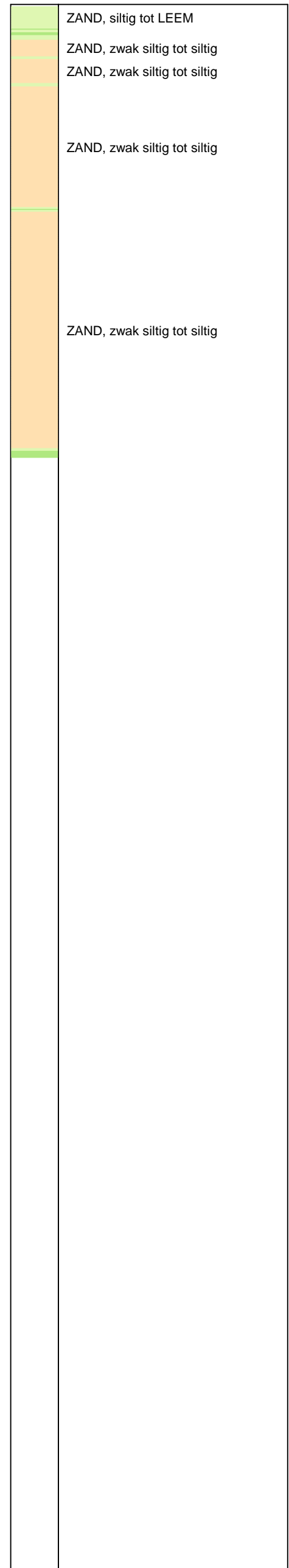
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-04-28 14:20:10

6012-0102-000

DKM671A-2 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 17-apr-2015 Coord.: X=227689.5 m Y= 588980.5 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 28-apr-2015 MV = NAP +0.35 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2760 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

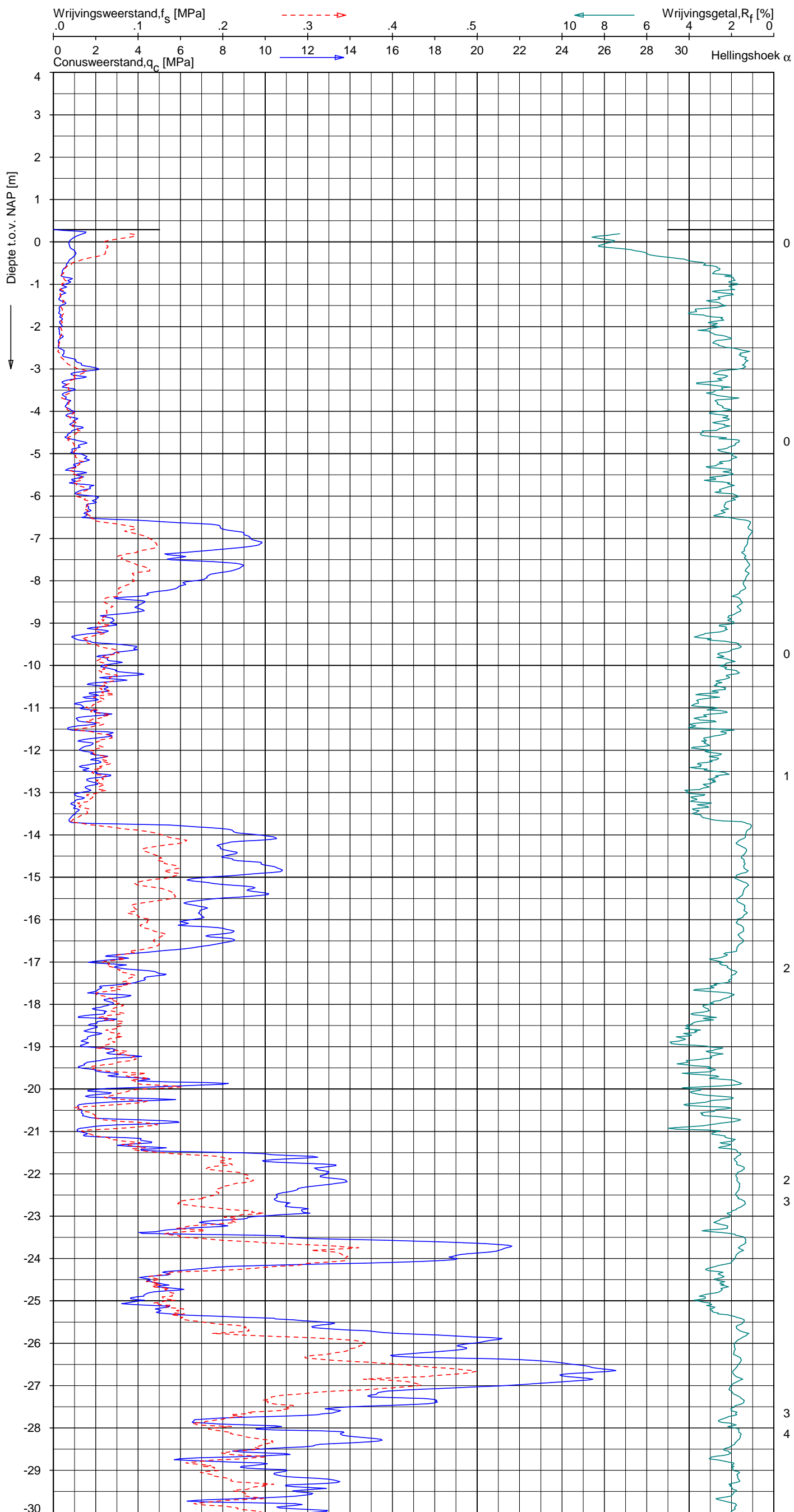
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM671A-2

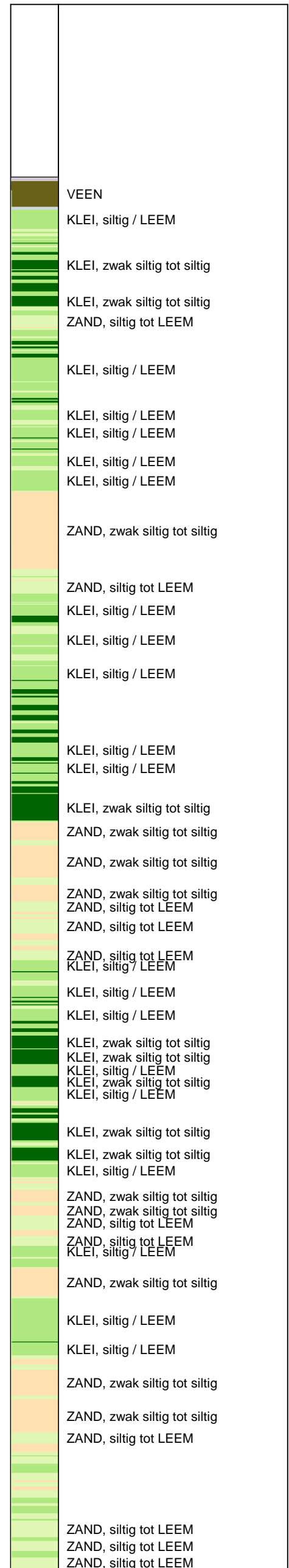
UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-04-28 14:20:13

6012-0102-000

DKM671A-3 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 17-apr-2015 Coord.: X=227667.3m Y= 588983.1m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 28-apr-2015 MV = NAP +0.29m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2760 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

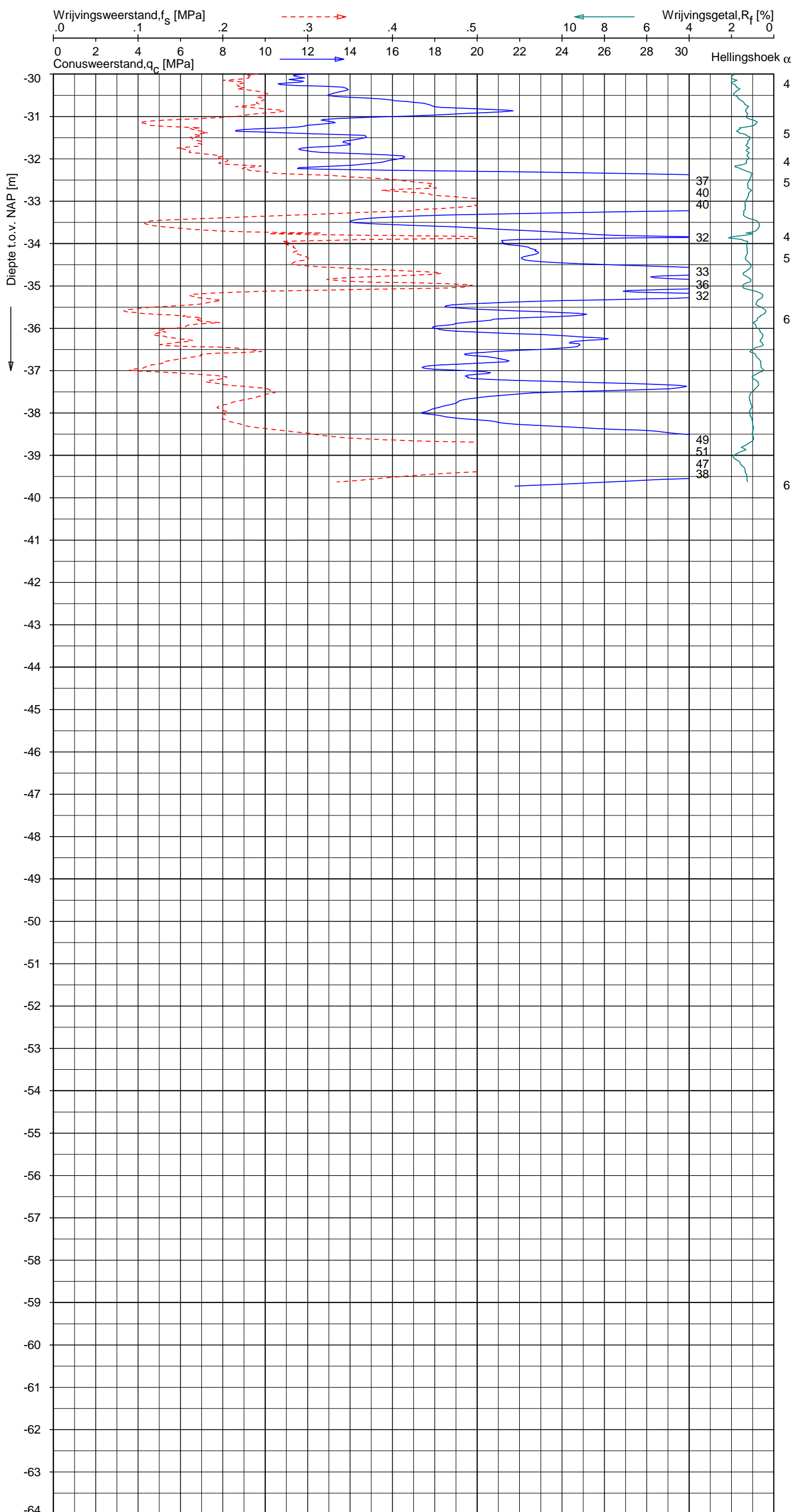
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM671A-3

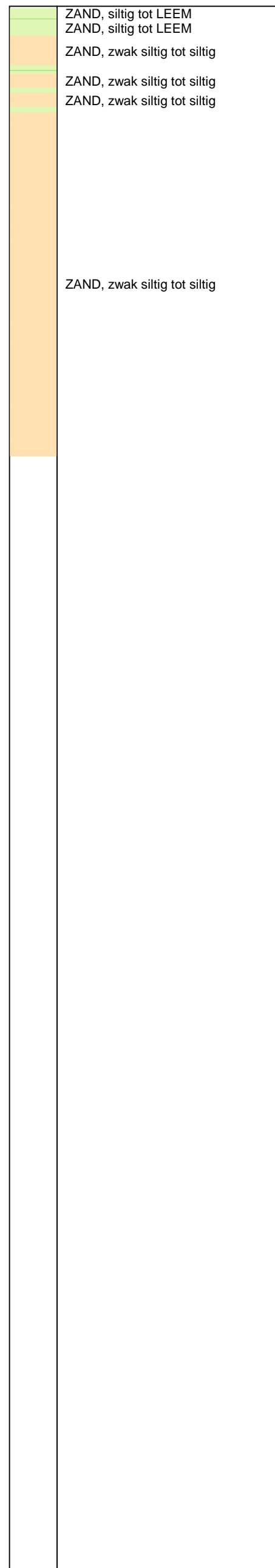
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-04-28 14:20:14

6012-0102-000

DKM671A-3 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 17-apr-2015 Coord.: X=227667.3 m Y= 588983.1 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 28-apr-2015 MV = NAP +0.29 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2760 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

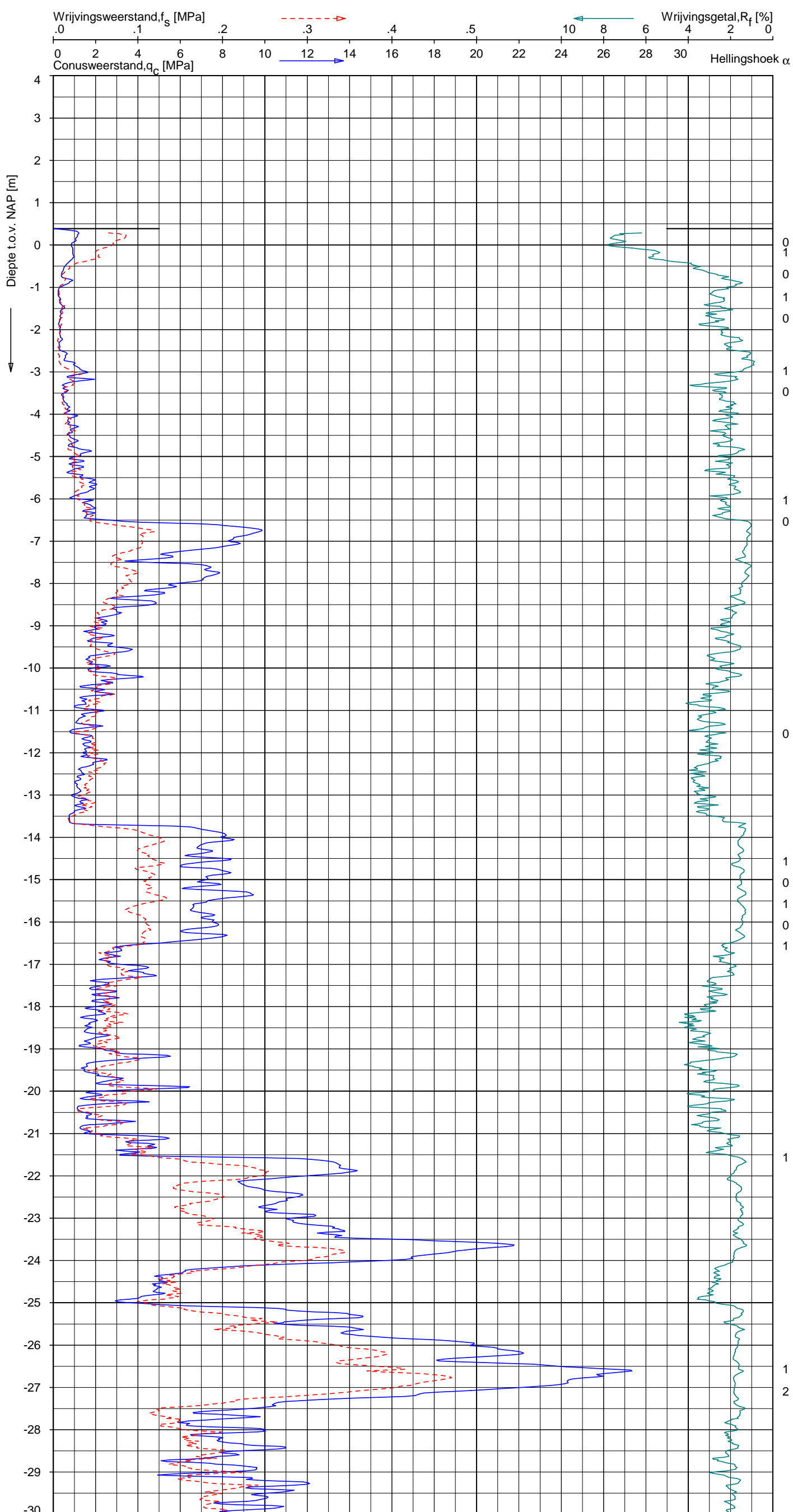
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM671A-3

UNIPLOT 05.27.nl / QofClass-R3.cmd / 2015-04-28 14:20:17

6012-0102-000

DKM671A-4 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 17-apr-2015 Coord.: X=227666.7 m Y= 588977.1 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 28-apr-2015 MV = NAP +0.39m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2760 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

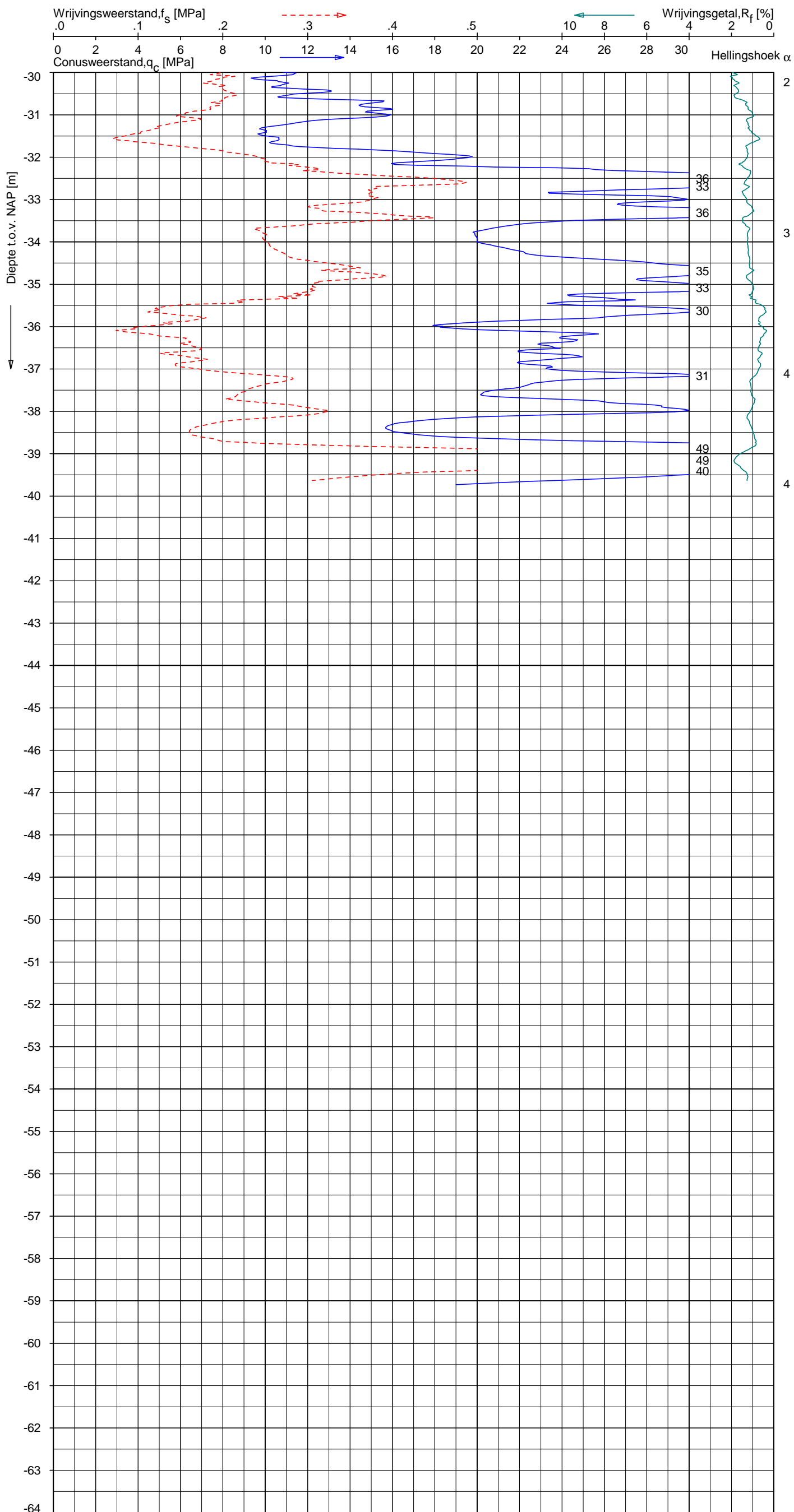
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM671A-4

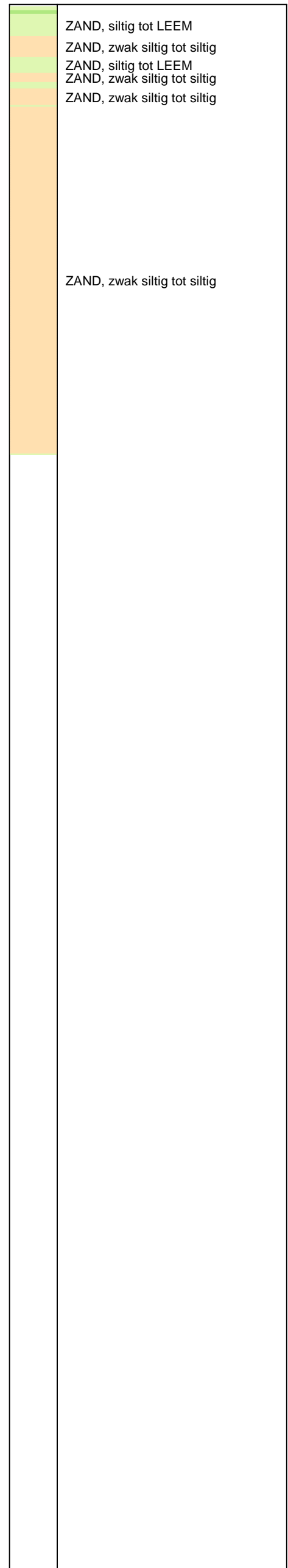
UNIPLOT 05.27.nl / QcfClass-R3.cmd / 2015-04-28 14:20:17

6012-0102-000

DKM671A-4 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : AS d.d. 17-apr-2015 Coord.: X=227666.7 m Y= 588977.1 m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get. : HOFSTEDE d.d. 28-apr-2015 MV = NAP +0.39 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2760 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
 Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM671A-4

LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN

BORINGEN / PEILBUIZEN

| | |
|---|--|
| ● | mechanische boring (B) |
| ◐ | handboring (HB) |
| ○ | niet uitgevoerde boring |
| ◌ | niet uitgevoerde handboring |
| ● | boring met peilbuis |
| ● | boring met peilbuis, ondiep en diep filter |
| ● | boring met peilbuis, ondiep, middeldiep en diep filter |
| ◐ | handboring met peilbuis |
| ⊕ | hellingmeterbuis (HMB) |
| ⌵ | gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) |
| ⊙ | boring derden |
| ⊙ | boring derden met peilbuis |

SONDERINGEN

| | |
|---|--|
| ▼ | diep-/diepzware sondering |
| ▽ | middelzware sondering |
| ▼ | diep-/diepzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
| ▽ | middelzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
| ⊕ | slagsondering |
| ▽ | niet uitgevoerde sondering |
| ⊕ | waterspanningsmeter (WSM) |
| ▽ | sondering derden |
| ▽ | sondering derden met plaatselijke kleefmeting |

Type sonderingen

| | |
|----|-----------------------|
| M | middelzware sondering |
| D | diepsondering |
| DZ | diepzware sondering |
| S | slagsondering |

Toegevoegde metingen

| | |
|----|--|
| KM | meting van de plaatselijke kleef |
| P | meting van waterspanning |
| M | meting van de magnetische veldsterkte |
| G | meting van de geleidbaarheid |
| S | meting van de schuifgolfsnelheid (seismische meting) |
| T | meting van de temperatuur |

LEGENDA / TERMINOLOGIE

grind

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

zand

| | |
|--|----------------------|
| | Zand, kleilig |
| | Zand, zwak siltig |
| | Zand, matig siltig |
| | Zand, sterk siltig |
| | Zand, uiterst siltig |

veen

| | |
|--|---------------------|
| | Veen, mineraalarm |
| | Veen, zwak kleilig |
| | Veen, sterk kleilig |
| | 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 |

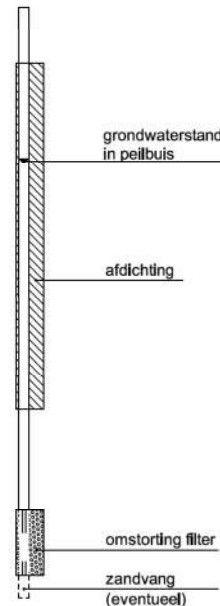
leem

| | |
|--|--------------------|
| | Leem, zwak zandig |
| | Leem, sterk zandig |

Overige toevoegingen

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

Peilbuis



Monsters

| | |
|--|-------------------|
| | geroerd monster |
| | ongeroerd monster |

Overig

| | |
|--|-----------------------------------|
| | gemiddeld hoogste grondwaterstand |
| | grondwaterstand |
| | gemiddeld laagste grondwaterstand |
| | slib |
| | verharding / kern / asfalt |
| | puin |

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Meettechniek

De standaard bij Fugro toegepaste conus is de “elektrische kleefmantelconus”, waarmee de conusweerstand, de plaatselijke wrijvingsweerstand en de helling gelijktijdig worden gemeten. Sinds februari 2013 is de nieuwe norm *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013 Geotechnisch onderzoek en beproeving - Veldproeven - Deel 1: Elektrische sondering met en zonder waterspanningsmeting* van toepassing als vervanging van NEN 5140, die is terug getrokken. In NEN 9997-1 wordt echter nog wel verwezen naar NEN 5140.

Bij het uitvoeren van een sondering conform *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013* wordt de puntweerstand gemeten, die moet worden overwonnen om een conus met een tophoek van 60° en een basisoppervlak van 1000 mm^2 met een constante snelheid van ca 20 mm/s in de bodem te drukken. Voor de meting van de wrijvingsweerstand is een mantel met een oppervlak van 15000 mm^2 boven de punt aangebracht. De druk op de conuspunt (conusweerstand in MPa) en de wrijving langs de kleefmantel (plaatselijke wrijvingsweerstand in MPa) worden door rekstroken in de conus continu digitaal gemeten. Volgens *NEN-EN-ISO 22476-1* mag het basisoppervlak van de conus tussen 500 en 2000 mm^2 variëren zonder dat correctiefactoren op de meetresultaten moeten worden toegepast. Fugro sonderingen worden standaard uitgevoerd met een sondeerconus met een basisoppervlak van 1500 mm^2 en een manteloppervlak van 20000 mm^2 .

Veelal wordt gebruik gemaakt van een conus met een korter cilindrisch deel boven de conuspunt dan in *NEN-EN-ISO 22476-1* vermelde 400 mm voor een standaard conus. Het cilindrische deel vanaf de conuspunt van de standaard door Fugro gebruikte conussen een lengte heeft van 230 mm in plaats van de genormeerde lengte. Onderzoek¹⁾ heeft aangetoond, dat de invloed van de lengte van deze conus op het sondeerresultaat verwaarloosbaar is, terwijl met een kortere conus met minder risico een grotere sondeerdiepte kan worden bereikt.

De meetsignalen worden digitaal naar een elektrische meeteenheid gestuurd en samen met de diepte en de tijd opgeslagen. Definitieve verwerking vindt daarna op kantoor plaats, waarbij de gemeten parameters tegen de diepte in grafiekvorm worden uitgewerkt. Door continue registratie van de gemeten conus- en wrijvingsweerstand wordt een nauwkeurig beeld van de gelaagdheid en de vastheid van de bodem verkregen.

Afwijking van de conus met de verticaal worden continu geregistreerd, waarmee bij de uitwerking de diepte wordt gecorrigeerd en zo een onjuiste diepte-aanduiding als gevolg van “scheef sonderen” wordt voorkomen.

Interpretatie van de sonderingen met plaatselijke wrijvingsweerstand

Meting van zowel de conusweerstand q_c als de plaatselijke wrijvingsweerstand f_s maakt het mogelijk het wrijvingsgetal R_f te berekenen. Het wrijvingsgetal wordt gedefinieerd als het quotiënt van de plaatselijke wrijving en de op gelijke diepte gemeten conusweerstand in procenten. Hierbij wordt rekening gehouden met laagscheidingen ter hoogte van de mantel.

Het wrijvingsgetal R_f geeft samen met de conusweerstand q_c een goed beeld van de bodemopbouw *beneden* de grondwaterspiegel. In de onderstaande tabel zijn enige kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal aangegeven. *Met nadruk dient te worden gesteld dat deze waarden slechts indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan boringen of lokale ervaring en uitsluitend gelden voor de cilindrische elektrische conus.*

| grondsoort | wrijvingsgetal in % | grondsoort | Wrijvingsgetal in % |
|------------------|---------------------|------------|---------------------|
| Grind, grof zand | 0,2 – 0,6 | Klei | 3,0 – 5,0 |
| Zand | 0,6 – 1,2 | Potklei | 5,0 – 7,0 |
| Silt, leem, löss | 1,2 – 4,0 | Veen | 5,0 – 10,0 |

In geroerde grond en in grond boven de grondwaterspiegel kunnen grote afwijkingen ten opzichte van de genoemde waarden voorkomen en gelden deze waarden niet.

¹⁾ Lunne en Powell, A comparison of different sized piezocones in UK clays.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Presentatie sondeergegevens

Sonderingen kunnen worden uitgewerkt met interpretatie van het wrijvingsgetal voor identificatie van de bodemlagen. De identificatie van de bodemlagen is dan uitgevoerd volgens Robertson [1990]², die door Fugro is aangepast aan de Nederlandse omstandigheden. Bij deze interpretatie wordt uitgegaan van de genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f als ingangparameters.

De genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f worden berekend, uit de gemeten wrijvingsweerstand f_s en conusweerstand q_c , indien mogelijk gecorrigeerd voor de waterspanning en de verticale effectieve - en totale grondspanning volgens de onderstaande formules.

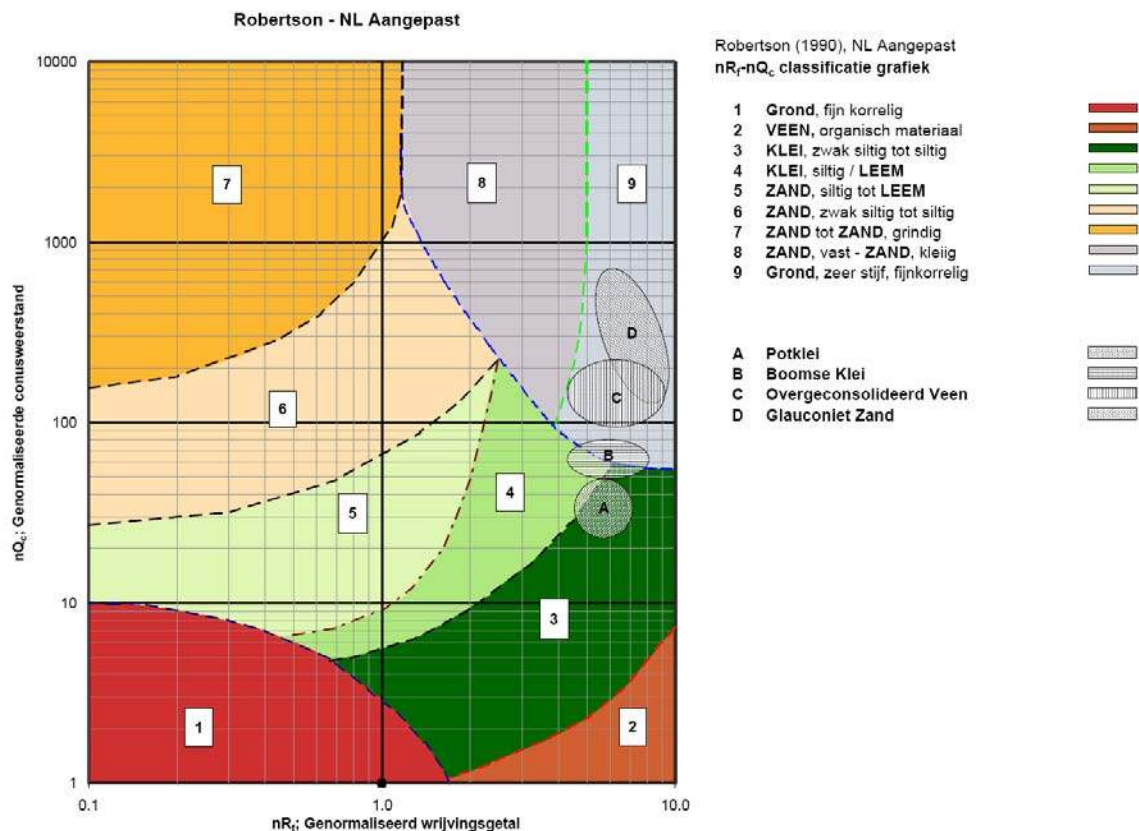
Genormaliseerde conusweerstand:
$$nQ_c = \frac{q_t - \sigma_{v0}}{\sigma'_{v0}}$$

Genormaliseerd wrijvingsgetal:
$$nR_f = \frac{100 \cdot f_s}{q_t - \sigma_{v0}}$$

In geval er geen waterspanning is gemeten, wordt voor q_t de waarde van q_c gebruikt.

Voor de grondsoorten, die specifiek zijn voor de Nederlandse ondergrond condities, zijn in de Bodem Classificatiegrafiek van Robertson [1990] twee aanpassingen gedaan om de Nederlandse situatie beter te beschrijven:

- Gebieden 4 en 5 zijn anders ingedeeld, zodat losgepakte zanden en ondiepe kleilagen beter worden geïnterpreteerd. Deze aanpassingen zijn in onderstaande figuur weergegeven.
- Bovendien is een extra voorwaarde ingebracht om Holocene veenlagen goed te kunnen classificeren. Voor $q_c < 1,5$ MPa en $R_f > 5$ % wordt de grond als veen geclassificeerd.



Voor een aantal specifieke grondtypen, zoals bijvoorbeeld Potklei, Boomse klei, overgeconsolideerd veen en glauconiethoudend zand is tevens het classificatie gebied aangegeven. Deze stemmen niet direct overeen met de benamingen van gebieden 1 tot en met 9.

² Robertson, P.K. [1990] "Soil Classification using the cone penetration test". Canadian Geotechnical Journal, 27(1), 151-8²

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie. Uitgedroogde cohesieve toplagen geven een te hoge waarde worden voor het wrijvingsgetal, waardoor bijvoorbeeld uitgedroogde kleilagen mogelijk onterecht worden geïnterpreteerd als veenlagen. Ook is de correlatie voor de toplagen minder betrouwbaar vanwege het lage effectieve spanningsniveau in deze lagen.

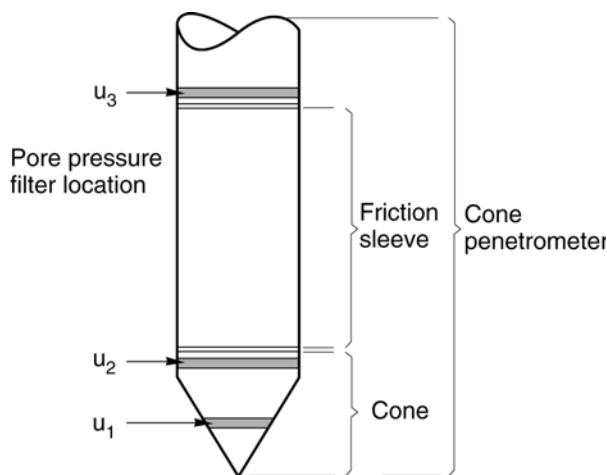
Andere conustypen

Naast de meting van conusweerstand en plaatselijke wrijving is het mogelijk extra (combinaties van) metingen uit te voeren. In onderstaand schema zijn enkele mogelijkheden aangegeven. Indien gewenst kan nadere informatie over metingen en toepassingsmogelijkheden worden verschaft.

| type meting | Meetresultaten | toepassingsmogelijkheden |
|-------------------------------------|--|--|
| waterspanning | waterspanning ter plaatse van de punt | registreren waterremmende lagen indicatie stijghoogte grondwater classificatie / gelaagdheid bodem |
| magnetometer | Magnetische veldsterkte in 3 orthogonale richtingen (X,Y,Z) | Blindganger onderzoek, onderzoek ligging obstakels (stalen leidingen, grondankers), onderzoek paalpunt niveau / schoorstand funderingspalen, onderzoek ligging onderzijde stalen damwanden |
| geleidbaarheid | elektrische geleiding grond en grondwater | indicatie waterkwaliteit / zoet - zout water grens onderzoek verspreiding verontreiniging |
| temperatuur | temperatuurmeting op verschillende diepten | warmteoverdracht in de bodem bepaling temperatuurgradiënt |
| schuifgolfsnelheid (seismisch) | dynamische bodemparameters op verschillende diepten | machiefunderingen, windturbinefunderingen |
| versnelling | versnellingen op verschillende diepten | heitrillingen / verkeerstrillingen |
| MIP (membrane interface probe) | verticale verspreiding van vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen | bestudering zak/drijfslagen en/of verontreinigingen met vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen |
| ROST (rapid optical screening tool) | verticale verspreiding van (aromatische) koolwaterstoffen | bestudering zak/drijfslagen en/of verontreinigingen met (aromatische) koolwaterstoffen |

Waterspanningssonderingen

Naast registratie van conusweerstand en plaatselijke wrijvingsweerstand wordt bij een groot deel van de sonderingen waterspanning geregistreerd. Een waterspanningsconus (*piëzoconus*) is voorzien van een ingebouwde druksensor, waarmee de waterdruk tijdens het sonderen wordt gemeten. Een filter voorkomt het contact van grond met de druksensor. De waterdruk kan op drie locaties in de conus worden gemeten waarbij de posities u_1 en u_2 veelvuldig voorkomen (zie figuur 1). Positie u_3 wordt zelden toegepast. Slechts een kleine hoeveelheid water ($0,2 \text{ mm}^3$) is nodig om een nauwkeurige waterdruk te meten. Het meetbereik kan worden gekozen afhankelijk van de te verwachten wateroverspanning. In stijve kleien kan deze oplopen tot meer dan 3 MPa.



Figuur 1 Principe piëzo-conus

Uitvoeringswijze

Om een juiste meting van de waterspanning te verkrijgen, dient het gehele meetsysteem volledig ontvlucht en gevuld te zijn met een weinig samendrukbare vloeistof. Om te voorkomen dat de vloeistof tijdens het sonderen in de onverzadigde lagen boven de grondwaterstand wegvloeit zijn een juiste keuze van vloeistof, het gebruik van een rubber membraam, een goede uitvoering en de poriëngrootte van het filter belangrijk.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Indien het grondwater relatief ondiep aanwezig is, wordt bij voorkeur voorgeboord tot het niveau van de grondwaterspiegel teneinde luchttoetreding te voorkomen. Hiermee wordt ook de kans op beschadiging en in de grond achterblijven van het rubber membraan verkleind.

Interpretatie

De resultaten van de piëzo-sonderingen bestaan uit de gemeten conusweerstand (q_c), de plaatselijke wrijvingsweerstand (f_s), het wrijvingsgetal (R_f), de gemeten waterspanning (u_1 of u_2 respectievelijk in de punt en achter de punt) en de wateroverspanningindex B_q .

De resultaten van de waterspanningsmeting tijdens het sonderen vormen uit grondmechanisch en geohydrologisch oogpunt een belangrijke extra informatiebron voor de interpretatie van de bodemopbouw. Door combinatie van de meting van de conusweerstand en de waterspanning, bij voorkeur samen met de plaatselijke wrijvingsweerstand, wordt optimaal gebruik gemaakt van de sondeertechniek en kan het benodigde aanvullend grondonderzoek efficiënter worden gepland.

Bij de interpretatie speelt met name de wateroverspanning een rol, dat wil zeggen de verhoging van de waterspanning die door het indrukken van de conus ontstaan is. Dunne cohesieve laagjes in een zandpakket en dunne zandlaagjes in een kleipakket, die in de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand door uitmiddeling niet of slecht zichtbaar zijn, kunnen goed worden gedetecteerd aan de hand van de water(over)spanningen, die door het sonderen ontstaan. Deze laagjes kunnen van groot belang zijn voor het zettingsgedrag van funderingen en voor de verticale (on)doorlatendheid van de grond.

Verder kunnen met de piëzo-conus, met name via de u_1 -meting, sterk gelaagde structuren van zand en klei onderscheiden worden van homogene lagen hetgeen op basis van conusweerstand en plaatselijke wrijving in de meeste gevallen niet lukt. Aangetoond is dat het detectievermogen van de u_1 -meting veel hoger is dan van de u_2 -meting.

Wateroverspanningindex B_q

Met de wateroverspanningindex B_q kan een meer nauwkeurige classificatie van de grondsoort worden verkregen. Deze index is de verhouding van de wateroverspanning en de netto conusweerstand q_{net} , zijnde de gemeten conusweerstand q_c gecorrigeerd voor de waterspanning op het netto oppervlak van de sondeerconus, rekeninghoudend met de heersende effectieve verticale spanning op het betreffende niveau. De wateroverspanningindex B_q wordt als volgt berekend:

$$B_q = \beta \cdot (u_1 - u_0) / q_{net} \quad \text{of} \quad B_q = (u_2 - u_0) / q_{net}$$

waarin:

- β = factor voor de verschillende grondsoorten voor omrekening van u_1 naar u_2 ; standaard wordt hiervoor aangehouden 0,8, zijnde normaal geconsolideerde kleien (zie hierna volgende tabel);
- q_{net} = $q_t - \sigma_{v0}$ = netto conusweerstand;
- q_t = $q_c + (1-a) \cdot \{\beta \cdot (u_1 - u_0) + u_0\}$ voor een filter in de conuspunt;
- $= q_c + (1-a) \cdot u_2$ voor een filter direct achter de conuspunt;
- σ_{v0} = de verticale grondspanning; standaard wordt hierbij uitgegaan van een gemiddeld volumiek gewicht van de bodemlagen van 14 kN/m^3 en een grondwaterstand op 1 m beneden maaiveld;
- a = netto oppervlakteverhoudingscoëfficiënt van de conus i.v.m. de spleet achter de conuspunt;
- u_1 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing *in* de punt;
- u_2 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing *achter* de punt;
- u_0 = de hydrostatische stijghoogte; standaard wordt hiervoor in de berekening een niveau uitgegaan van 1 m beneden maaiveld.

Voor andere grondsoorten zijn de β -factoren in onderstaande tabel gegeven.

| Grond gedrag | β -factor |
|--------------------------------|-----------------------|
| Normaal geconsolideerde klei | 0,6 - 0,8 |
| Licht overgeconsolideerde klei | 0,5 - 0,7 |
| Sterk overgeconsolideerde klei | 0 ¹⁾ - 0,3 |
| Leem samendrukbaar | 0,5 - 0,6 |
| Leem, vast en dilatant gedrag | 0 ¹⁾ - 0,2 |
| Zand siltig, los gepakt | 0,2 - 0,4 |

¹⁾ Bij meting van de waterspanning achter de conuspunt worden in bepaalde gevallen negatieve waterspanningen gemeten. Deze waarden geven nauwelijks een indicatie van de doorlatendheid, doch alleen over het materiaalgedrag.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Dissipatietest

Het is ook mogelijk het sondeerproces op een bepaalde diepte tijdelijk te stoppen en de afname van de wateroverspanning (dissipatie) als functie van de tijd te registreren. Daarna kan het sondeerproces worden voortgezet.

In doorlatende gronden geeft de dissipatietest een goed beeld van de heersende hydrostatische waterspanning en daarmee van de stijghoogte. Het betreft slechts een indicatie aangezien de meetnauwkeurigheid beperkt is. Door het uitvoeren van meerdere metingen in een grondlaag en de gemiddelde waarde van de stijghoogte te bepalen kan een beduidend hogere nauwkeurigheid worden behaald. Ervaring leert dat de onnauwkeurigheid circa 0,5 m bedraagt. Voor een meer nauwkeurige bepaling en de optredende fluctuaties zijn peilbuismetingen over een langere waarnemingsperiode nodig, afhankelijk van het doel.

In slecht doorlatende, cohesieve lagen kan met behulp van de dissipatietest een indicatie van de consolidatiecoëfficiënt en daarmee van de verticale (on)doorlatendheid worden verkregen. Hierbij dient de dissipatietest te worden voortgezet totdat de wateroverspanning tenminste met 50 % is afgenomen. In de praktijk komt dat in zand overeen met circa 1/2 uur à 3/4 uur. Uit berekeningen en kwalitatieve vergelijking van de metingen wordt inzicht verkregen in het consolidatiegedrag van de grond. Voor het vaststellen van de heersende hydrostatische waterspanning in kleilagen is de dissipatietest in de meeste gevallen weinig geschikt, vanwege de benodigde lange aanpassingstijd en de onnauwkeurigheid.

Klassenindeling EN-ISO 22476-1

Voorafgaand aan de uitvoering diende een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse met bijbehorende toelaatbare meetonzekerheid het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten parameters.

Door invoering van de Eurocode is op Europees niveau de internationale sondeernorm EN-ISO 22476-1 "Electrical cone and piezocone testing" ontwikkeld, welke de oorspronkelijke NEN 5140 heeft vervangen. De nieuwe elektrische sondeernorm **EN-ISO 22476-1** is in opzet vergelijkbaar met de oude Nederlandse norm NEN 5140 voor elektrische sonderingen. Een verschil tussen norm **EN-ISO 22476-1** met NEN 5140 is dat in de nieuwe norm de nauwkeurigheid van de meetresultaten wordt gekoppeld aan het toepassingsgebied met bijbehorend bodemkenmerken / geschiktheid voor interpretatie en afleiding van bodemparameters. Verder is de meting van de waterspanning genormeerd.

In de Europese tabel van sondeerklassen worden de sondeerklassen ingedeeld naar de toepassing van de sondering, zie onderstaande tabel.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

| Toepassing Klasse | Test type | Gemeten parameter | Toegestane minimum nauwkeurigheid ^a | Maximum lengte tussen metingen | Gebruik | |
|--|------------|--|---|--------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| | | | | | Grondsoort ^b | Interpretatie ^c |
| 1 | TE 2 | Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning Helling Sondeerlengte | 35 kPa of 5 % 5 kPa of 10 % 10kPa of 2 % 2° 0,1 m of 1% | 20 mm | A | G, H |
| 2 | TE1 TE2 | Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning Helling Sondeerlengte | 100 kPa of 5 % 15 kPa of 15 % 25 kPa of 3 % 2° 0,1 m of 1 % | 20 mm | A B C D | G, H* G, H G, H G, H |
| 3 | TE1 TE2 | Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning ^d Helling Sondeerlengte | 200 kPa of 5 % 25 kPa of 15 % 50 kPa of 5 % 5° 0,2 m of 2 % | 50 mm | A B C D | G G, H* G, H G, H |
| 4 | TE1 | Conus weerstand Mantel wrijving Sondeerlengte | 500 kPa of 5 % 50 kPa of 20 % 0,2 m of 1 % | 50 mm | A B C D | G* G* G* G* |
| NOOT 1 Richtlijnen voor gebruik van Tabel 2 zijn gegeven in bijlage F. NOOT 2 Voor uiterst slappe gronden maken soms nog hogere nauwkeurigheden noodzakelijk. | | | | | | |
| ^a De toegestane minimum nauwkeurigheid van de gemeten parameters is de grootste van de twee genoemde. De relatieve nauwkeurigheid geldt voor de gemeten waarde en niet voor het meetbereik. ^b Volgens ISO 14688-2: A Homogene gronden bestaande uit zeer slappe tot stijve kleien (en silt) ($q_c < 3$ MPa) B Gemengde bodemprofielen met slappe tot stijve kleien ($q_c \leq 3$ MPa) en matig vaste tot vaste zanden (conusweerstand $5 \text{ MPa} \leq q_c < 10 \text{ MPa}$) C Gemengde bodemprofielen met stijve kleien (conusweerstand $1,5 \text{ MPa} \leq q_c < 3 \text{ MPa}$) en zeer dichte zanden ($q_c > 20 \text{ MPa}$) D Zeer stijve tot harde kleien ($q_c \geq 3 \text{ MPa}$) en zeer vaste grove gronden ($q_c \geq 20 \text{ MPa}$) ^c G vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een laag niveau van onzekerheid G* indicatieve vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een hoog niveau van onzekerheid H interpretatie met betrekking tot ontwerp met een laag niveau van onzekerheid H* interpretatie met betrekking tot ontwerp met een hoog niveau van onzekerheid ^d Waterspanning kan alleen worden gemeten als TE2 wordt toegepast. | | | | | | |

Voor projecten, waarbij parameters op basis van Tabel 2.b NEN 9997-1 worden afgeleid, is een hoge nauwkeurigheidsklasse gewenst. Het is echter in een bodemgesteldheid met zowel zeer slappe grondlagen als zeer vaste zandlagen met hoge conusweerstand onmogelijk om aan de eisen van toepassing klasse 1 voldoen zoals ook blijkt uit de bovenstaande tabel. Het bij Fugro gehanteerde meetsysteem voor sonderen is bijzonder nauwkeurig door toepassing van digitale conussen, strikte kwaliteitscontroles en calibraties. In de praktijk is gebleken dat standaard Fugro sonderingen in de nieuwe norm voor het overgrote deel (>95%) in toepassingsklasse 2 vallen. Sonderingen volgens toepassingsklasse 3 in de nieuwe norm zijn vergelijkbaar met sonderingen volgens klasse 2 van de oude NEN 5140.

Toepassingklasse 1 sonderingen kunnen alleen met speciale gevoelige conussen met een beperkt meetbereik en een kleibodemprofiel met $q_c < 3$ MPa worden bereikt. In bodemprofielen waarin zowel zeer slappe lagen als zeer vaste lagen voorkomen kan de hoogste meetnauwkeurigheid van klasse 1 enigszins worden benaderd door aanvullende maatregelen en procedures. Toepassingklasse 2 sonderingen kunnen in bodemprofielen, waarin zowel zeer slappe lagen als zeer vaste lagen voorkomen, alleen worden verkregen door toepassing van digitale conussen met regelmatige calibraties, aanvullende uitvoeringsmaatregelen en kwaliteitscontroles. Toepassingklasse 1 is in deze bodem niet haalbaar. De enige praktische indicatie over de bereikte sondeerklasse is controle van calibraties en 0-puntsverlopen tussen het begin en eind van de sondering.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

In de praktijk komt het af en toe voor dat sonderingen worden uitgevoerd, waarbij door de opdrachtgever is aangegeven dat de maaiveldhoogte niet ten opzichte van een vast referentiepeil (NAP) behoeft te worden vastgelegd. Deze sonderingen voldoen derhalve op dit punt niet aan **EN-ISO 22476-1**.

Klassenindeling NEN 5140

De norm NEN 5140 ging uit van vier kwaliteitsklassen. Voorafgaand aan de uitvoering diende een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse met bijbehorende toelaatbare meetonzekerheid het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten conusweerstand, plaatselijke wrijvingsweerstand en diepte, zoals blijkt uit de onderstaande tabel.

| klasse | Meetgrootheid | toelaatbare meetonzekerheid | meetinterval |
|--------|---------------------------------|-----------------------------|--------------|
| 1 | Conusweerstand | 0,05 MPa of 3% | 20 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,01 MPa of 10% | |
| | Helling | 2° | |
| | Sondeerdiepte | 0,2 m of 1 % | |
| 2 | Conusweerstand | 0,25 MPa of 5% | 50 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,05 MPa of 15% | |
| | Helling | 2° | |
| | Sondeerdiepte | 0,2 m of 2 % | |
| 3 | Conusweerstand | 0,5 MPa of 5% | 100 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,05 MPa of 20% | |
| | Helling | 5° | |
| | Sondeerdiepte | 0,2 m of 2 % | |
| 4 | Conusweerstand | 0,5 MPa of 5% | 100 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,05 MPa of 20% | |
| | Sondeerlengte | 0,1 m of 1% | |

Opmerking: De toelaatbare meetonzekerheid is de grotere waarde van de absolute meetonzekerheid en de relatieve meetonzekerheid. De relatieve meetonzekerheid geldt voor de meetwaarde en niet voor het meetbereik.

Vergelijking van de gespecificeerde nauwkeurigheden van de NEN 5140 en NEN-EN-ISO 22476-1 laat zien dat de nauwkeurigheid van de meest in NL gehanteerde sondeerklasse 2 volgens NEN 5140 iets hoger ligt dan die van de toepassingklasse 3 volgens de ISO norm.

5 Milieuhygiënisch onderzoek (verkennend bodemonderzoek)

Verantwoording

Titel: Milieuhygiënisch onderzoek: Project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
Mastnummer: 671

Projectnummer: B02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 21 juli 2015

Auteur(s): M.N.J. Meuwissen

Gecontroleerd door: J. Assink



Paraaf gecontroleerd:

Goedgekeurd door: L.N.J.M. van der Drift



Paraaf goedgekeurd:

Contact: TenneT380kVnw@arcadis.nl



INHOUDSOPGAVE

5.1. Inleiding

5.2. Vooronderzoek

5.3. Veld- en laboratoriumonderzoek

5.4. Resultaten veldonderzoek

5.5. Resultaten laboratoriumonderzoek

5.6. Evaluatie

5.7. Bijlagen H5

Bijlage 5-1: Tekening met situering boringen en peilbuis

Bijlage 5-2: Analysecertificaten

Bijlage 5-3: Toetsing analyseresultaten

Bijlage 5-4: Toetsingskader

Bijlage 5-5: Kwaliteitsborging

Bijlage 5-6: Veldwerkverklaring

5.1 *Inleiding*

5.1.1 *Algemeen*

De strategie voor de uitvoering van het verkennend bodemonderzoek voor de landbodem is gebaseerd op de NEN 5740, Bodem – Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem, uitgegeven door het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI) januari 2009.

Naast een verkennend bodemonderzoek is een waterbodemonderzoek in de watergangen op de locatie uitgevoerd. De strategie voor de uitvoering van het waterbodemonderzoek is gebaseerd op de NEN 5720, Bodem – Waterbodem – Strategie voor het uitvoeren van verkennend onderzoek- Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van waterbodem en baggerspecie, uitgegeven door het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI) november 2009.

5.1.2 *Aanleiding en doelstelling*

De aanleiding voor het uitvoeren van het verkennend bodemonderzoek en het waterbodemonderzoek is een bodemingreep. In verband hiermee is inzicht in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond en grondwater) en waterbodem noodzakelijk.

De doelstelling van het onderzoek is het vaststellen van de milieuhygiënische bodemkwaliteit van de onderzoekslocatie. Het verkennend bodem- en waterbodemonderzoek is bedoeld om aan te tonen of er mogelijk sprake is van verontreinigde grond en slib.

5.1.3 *Kwaliteitsborging en onafhankelijkheid*

Voor informatie omtrent kwaliteitsborging, zie bijlage 5-5.

Voor de onafhankelijkheidsverklaring van de milieudeskundigen, zie bijlage 5-6.

5.1.4 *Opbouw van het rapport*

In het voorliggende rapport komen de volgende aspecten aan de orde:

- De resultaten van het vooronderzoek (paragraaf 5.2);
- De uitgevoerde veld- en laboratoriumwerkzaamheden (paragraaf 5.3);
- De resultaten van het veldonderzoek (paragraaf 5.4);
- De resultaten van het laboratoriumonderzoek en de interpretatie (paragraaf 5.5);
- Een evaluatie van de onderzoeksresultaten, toetsing van de gekozen onderzoekshypothese en conclusies en aanbevelingen (paragraaf 5.6).

De bijbehorende tekeningen, boorprofielen en analysecertificaten zijn als bijlage opgenomen.

5.2 *Vooronderzoek*

5.2.1 *Algemeen*

In deze paragraaf worden de resultaten van het vooronderzoek besproken. Dit resulteert in een hypothese over de mate van verdenking ten aanzien van bodemverontreiniging op de locatie.

Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5717 en 5725 met uitzondering van de financieel/juridische aspecten. De resultaten van het vooronderzoek zijn in de volgende paragrafen weergegeven.

5.2.2 *Locatiegegevens*

Voor gedetailleerde informatie van de locatie wordt verwezen naar hoofdstuk 1.

5.2.3 *Geraadpleegde bronnen*

Bij het verzamelen van de historische gegevens zijn verschillende bronnen geraadpleegd. In tabel 5.2.1 zijn de bronnen vermeld. Bij elke bron is een toelichting opgenomen. In paragraaf 5.2.4 zijn de resultaten van het vooronderzoek toegelicht.

Tabel 5.2.1: Overzicht geraadpleegde bronnen tijdens vooronderzoek

| Bron | Korte toelichting |
|-----------------------------|--|
| Provincie Groningen | Bodeminformatie van de provincie: http://geoservices.provinciegroningen.nl/Flamingo/Kaarten/bodeminformatie/ |
| Waterschap Noorderzijlvest | Telefonisch contact dhr. Bakker en dhr. Van der Klok, 13 – 14 sept 2012 |
| Overige bronnen (archieven) | Indien bovengenoemde bronnen hiertoe aanleiding geven, zijn de archiefbezoeken uitgevoerd om aanvullende informatie te verkrijgen |

5.2.4 Resultaten dossieronderzoek

Uit de beschikbare gegevens, verkregen uit bovengenoemde bronnen (tabel 5.2.1), blijkt dat ter plaatse van de mastvoet geen (water-)bodemverontreiniging wordt verwacht. De aangetroffen informatie gaf geen aanleiding tot het uitvoeren van aanvullend (archief)onderzoek. De locatie kan derhalve beschouwd worden als onverdacht.

5.2.5 Resultaten terreininspectie

De terreininspectie is uitgevoerd door J. Uitham op 26-2-2013. Tijdens de terreininspectie zijn de volgende onderdelen aan de orde gekomen:

- Huidig terreingebruik;
- Verhardingen en vloeren;
- Boven- en ondergrondse tanks (en vul- en ontluuchtingspunten), stookplaatsen, (half)verhardingslagen, ophogingen, storthopen, dempingen en ontgravingen;
- Mogelijke asbestverdenking;
- Mogelijk gesprek met eigenaar en de resultaten hiervan.

Tijdens de terreininspectie zijn geen bijzonderheden aangetroffen.

Er zijn bij de milieukundige werkzaamheden en inspecties geen bijzonderheden waargenomen m.b.t. drainage (geen volledige drainage-inspectie uitgevoerd).

5.2.6 Bodemopbouw en geohydrologie

De regionale bodemopbouw is weergegeven in onderstaande tabel 5.2.2. De gegevens uit deze tabel zijn ontleend aan www.dinoloket.nl aangevuld met de lokale locatie specifieke gegevens zoals naar voren komt uit de sonderingen uitgevoerd in het kader van het geotechnische onderzoek (zie hoofdstuk 4) en de handboringen voor het cultuurtechnisch onderzoek (zie hoofdstuk 2).

Tabel 5.2.2: Regionale bodemopbouw

| Globale diepte (m NAP) | Samenstelling | Geohydrologische eenheid | Formatie |
|------------------------|---------------|--------------------------|-----------|
| 0,32 tot -6,5 | klei zand | deklaag | Naaldwijk |
| -6,5 tot -9 | zand | watervoerende laag | Boxtel |
| -9 tot -39 | klei en zand | slechtdoorlatende laag | Peelo |

Oppervlaktewaterpeilen

Het peil van de rond de mastlocatie gelegen oppervlaktewater bedraagt circa -0,93 m NAP. Dit is gebaseerd op het AHN2 (Algemeen Hoogtebestand Nederland) en de veldmetingen van het slootprofiel.

Freatisch grondwater

De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) geeft de grondwaterstandsfluctuatie zone aan. Deze kunnen in het veld terug te vinden zijn als hydromorfe profielkenmerken. Op basis van de hydromorfe profielkenmerken in boringen op de locatie is een gemiddelde GHG af te leiden van 0,60 m -mv en de GLG op 1,63 m -mv. Bij een maaiveldniveau van 0,32 m NAP komt dit overeen met een GHG van -0,28 m NAP en een GLG van -1,31 m NAP.

De in peilbuis 67101-1 met filterdiepte 2,00 tot 3,00 m -mv tijdens de veldwerkzaamheden opgenomen freatische stijghoogte is weergegeven in onderstaande tabel. De waarden ten opzichte van maaiveld zijn met de maaiveldhoogte van 0,35 m NAP bij de peilbuis vertaald naar een waarde ten opzichte van NAP.

Tabel 5.2.3: Ondiepe stijghoogte peilbuis 67101-1

| Datum | Stijghoogte (m -mv) | Stijghoogte (m NAP) |
|-----------|---------------------|---------------------|
| 4/24/2015 | 1,00 | -0,65 |
| 5/1/2015 | 1,36 | -1,01 |

De locatie is niet gelegen in een waterwingebied of boringsvrije zone.

5.2.7 Resultaten voorgaande bodemonderzoeken

Er zijn geen bodemonderzoeken bekend die zijn uitgevoerd op deze locatie, of de informatie over de bodemonderzoeken resulteert niet in een gewijzigde onderzoekshypothese of -strategie.

5.2.8 Opstelling onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie

Conform de aanpak van de NEN 5740 dient, op basis van de resultaten van het vooronderzoek een onderzoekshypothese te worden vastgesteld. De hypothese geeft het volgende aan:

- Of de bodem naar verwachting wel of niet verontreinigd is;
- De aard van de verontreinigende stoffen;
- De plaats van voorkomen van de verontreinigende stoffen;
- Of de stoffen worden verwacht in grond en/of grondwater.

De onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie voor het verkennend bodemonderzoek is onverdacht (ONV). De onderzoeksstrategie voor het verkennend waterbodemonderzoek is overig water, lintvormig, lichte onderzoeksinspanning (OLL).

In paragraaf 5.3 is de onderzoeksstrategie (boringen, peilbuizen en analyses) uitgewerkt in de vorm van een onderzoeksinspanning (veldwerk en laboratorium).

5.3 Veld- en laboratoriumonderzoek

5.3.1 Veldonderzoek

Het veldonderzoek is verricht op 26-2-2013, volgens de geldende richtlijnen. Het veldwerk heeft bestaan uit de volgende werkzaamheden:

- Het uitvoeren van een terreininspectie;
- Het uitvoeren van dertig boringen in de watergangen;
- Het nemen van drie waterbodemonsters.

Onderstaande werkzaamheden zijn op 24-4-2015 verricht:

- Het uitvoeren van 6 handboringen;
- Het zintuiglijk beoordelen van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal op bodemkundige eigenschappen en op eventueel aanwezige verontreinigingskenmerken, inclusief eventuele asbestverdachte materialen;
- Het nemen van monsters van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal. De monstertrajecten zijn weergegeven aan de rechterzijde van de boorprofielen in bijlage 1-1;
- Het plaatsen van een peilbuis met een filterlengte van 1,0 m in een van de diepere boorgaten en opnemen grondwaterstand;
- Het doorpompen van de peilbuis direct na plaatsing hiervan.

Onderstaande werkzaamheden zijn op 1-5-2015 verricht:

- Het opnemen van de grondwaterstand in de peilbuis;
- Het verrichten van veldmetingen: bepalen van de zuurgraad (pH) en het elektrisch geleidingsvermogen (Ec) van het grondwater;
- Het nemen van grondwatermonsters uit de peilbuis.

5.3.2 Laboratoriumonderzoek

Een overzicht van het aantal en van de verrichte laboratoriumanalyses is weergegeven in tabel 5.3.1 en 5.3.2.

Tabel 5.3.1: Overzicht veld- en laboratoriumonderzoek verkennend bodemonderzoek

| Onderzoeks-Strategie | Aantal boringen en peilbuizen | | | Aantal en soort analyses | | | |
|----------------------|-------------------------------|-----------|------------------------|--------------------------|--|------------|----------------------------|
| | 0,5 m -mv | 4,0 m -mv | 6,0 m -mv met peilbuis | Grond | | Grondwater | |
| ONV | 4 | 1 | 1 | 2 | Standaardpakket grond incl. lutum en organische stof | 1 | Standaardpakket grondwater |

* In de boorprofielen zijn nog 2 boringen opgenomen (boring 67107 en 67108). Deze boringen maken geen deel uit van het milieukundig bodemonderzoek, maar horen bij het civieltechnische en geohydrologisch onderzoek.

Tabel 5.3.2: Overzicht veld- en laboratoriumonderzoek waterbodemonderzoek

| Boring | Monster | Analyse |
|----------|----------|---|
| 671001bs | 671001bs | Pakket A: Standaard waterbodemonderzoek regionale wateren |
| 671002bs | 671002bs | Pakket A: Standaard waterbodemonderzoek regionale wateren |
| 671003bs | 671003bs | Pakket A: Standaard waterbodemonderzoek regionale wateren |

Voor de toegepaste methoden bij het laboratoriumonderzoek wordt verwezen naar bijlage 5-2.

5.3.3 Afwijkingen van de onderzoeksstrategie

Er zijn geen afwijkingen geweest van de onderzoeksstrategie.

5.4 Resultaten veldonderzoek

5.4.1 Bodemopbouw en grondwatergegevens

De resultaten van de bodemkundige beoordeling van de boringen zijn in bijlage 1-1 in de vorm van boorprofielen weergegeven. Op basis van deze boorprofielen kan de bodemopbouw als volgt worden beschreven.

- Vanaf maaiveld tot circa 4,5 m -mv bevindt zich matig siltige klei;
- Vanaf 4,5 m -mv tot 6,0 m -mv (is maximale boordiepte) is zeer fijn zand aangetroffen.

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de veldmetingen van het grondwater weergegeven.

Tabel 5.4.1: Resultaten veldmetingen grondwater

| Peilbuis | Filterstelling (m -mv) | Grondwaterstand (m -mv) | pH (-) | Ec (µS/cm) |
|----------|------------------------|-------------------------|--------|------------|
| 67101-1 | 2,0 – 3,0 | 1,36 | 6,67 | 1280 |

5.4.2 Zintuiglijke waarnemingen

Tijdens het veldwerk zijn ter plaatse van de mastlocatie zintuiglijk geen waarnemingen gedaan die duiden op een verontreiniging. Ter plaatse van de bouwweg is de bovengrond plaatselijk zwak puinhoudend.

5.4.3 Monsteselectie

De selectie van de te analyseren grondmonsters, zoals genoemd in tabel 5.4.2, heeft plaatsgevonden op basis van de in de voorgaande paragrafen genoemde resultaten van het veldonderzoek.

De monsters zijn dusdanig geselecteerd dat, na uitvoering van de analyses, een zo representatief mogelijk beeld verkregen wordt van de milieuhygiënische kwaliteit van boven- en ondergrond. Voor de situering van de boringen en peilbuis wordt verwezen naar bijlage 5-1.

Tabel 5.4.2: Monsterselectie

| Monstercode | Monstertraject (m -mv) | Boringnummers | Analysepakket |
|-------------|------------------------|--|--|
| MMbg01 | 0,0 – 0,5 | 67101-1, 67102-1, 67103-1, 67104-1, 67105-1, 67106-1 | Standaardpakket grond incl. lutum en organische stof |
| MMog01 | 0,2 – 2,2 | 67101-2, 67102-2, 67101-3, 67102-3, 67101-4, 67102-4, 67101-5, 67102-5 | Standaardpakket grond incl. lutum en organische stof |

In het kader van het waterbodemonderzoek zijn in drie watergangen tien steken genomen, waaruit in het veld drie mengmonsters zijn samengesteld. Het betreft drie mengmonsters ter plaatse van de bouwweg. De waterbodem uit de boringen in de watergangen (671001bs, 671002bs en 671003bs) is bemonsterd en geanalyseerd op het pakket A: Standaard waterbodem regionale wateren.

5.5 Resultaten laboratoriumonderzoek

5.5.1 Analyseresultaten

De analysecertificaten met de resultaten van het laboratoriumonderzoek en een toelichting op de toegepaste analysemethoden zijn weergegeven in bijlage 5-2. In bijlage 5-3 zijn de getoetste analyseresultaten weergegeven.

5.5.2 Toetsingskader

Zie bijlage 5-4.

5.5.3 Overschrijdingen

Uit de toetsing van de gemeten waarden blijkt dat in het grondwatermonster gehalten boven de toetsingswaarden zijn aangetroffen. Overschrijdingen zijn weergegeven in tabel 5.5.1 en 5.5.2 (grond), tabel 5.5.3 (grondwater) en tabel 5.5.4 (waterbodem).

Tabel 5.5.1: Overschrijdingen van de toetsingswaarden grondmonsters (Circulaire bodemsanering)

| Monster | Monstertraject (m -mv) | Boringnummers | Mate van verontreiniging | | |
|---------|------------------------|--|--------------------------|----|-----|
| | | | > AW | >T | > I |
| MMbg01 | 0,0 – 0,5 | 67101-1, 67102-1, 67103-1, 67104-1, 67105-1, 67106-1 | - | - | - |
| MMog01 | 0,2 – 2,2 | 67101-2, 67102-2, 67101-3, 67102-3, 67101-4, 67102-4, 67101-5, 67102-5 | - | - | - |

> AW : overschrijding van de Achtergrondwaarde

> T : overschrijding van de Tussenwaarde

> I : overschrijding van de Interventiewaarde

- : geen overschrijding

Tabel 5.5.2: Overschrijdingen van de toetsingswaarden grondmonsters (Besluit bodemkwaliteit)

| Monster | Monstertraject (m -mv) | Boringnummers | Bodemkwaliteitsklasse generiek beleid | | | |
|---------|------------------------|--|---------------------------------------|-------|------|-------------------|
| | | | > AW | > MWw | >MWi | Oordeel* |
| MMbg01 | 0,0 – 0,5 | 67101-1, 67102-1, 67103-1, 67104-1, 67105-1, 67106-1 | - | - | - | Achtergrondwaarde |
| MMog01 | 0,2 – 2,2 | 67101-2, 67102-2, 67101-3, 67102-3, 67101-4, 67102-4, 67101-5, 67102-5 | - | - | - | Achtergrondwaarde |

> AW : overschrijding van de Achtergrondwaarde

> MWw : overschrijding van de maximale waarde Wonen

> MWi : overschrijding van de maximale waarde Industrie

- : geen overschrijding

* : het betreft hier een indicatief oordeel van de af te voeren grond

Tabel 5.5.3: Overschrijdingen van toetsingswaarden grondwatermonsters (Circulaire bodemsanering)

| Peilbuis | Filterstelling (m -mv) | Mate van verontreiniging | | |
|----------|------------------------|--------------------------|-----|-----|
| | | > S | > T | > I |
| 67101-1 | 2,0 – 3,0 | Barium | - | - |

> S : overschrijding van de Streefwaarde

> T : overschrijding van de Tussenwaarde

> I : overschrijding van de Interventiewaarde

- : geen overschrijding

Tabel 5.5.4 Overschrijdingen van toetsingswaarden waterbodemonsters (Besluit Bodemkwaliteit)

| Monster | Toetsing verspreiding op aangrenzend perceel | Toetsing toepassen in oppervlaktewater |
|----------|--|--|
| 671001bs | Verspreidbaar | Klasse A |
| 671002bs | Verspreidbaar | Klasse A |
| 671003bs | Verspreidbaar | Altijd toepasbaar |

Conclusie

In de grond zijn geen verontreinigingen aangetoond. In het grondwater is een lichte verhoging van de parameter barium aangetoond.

De waterbodem is beoordeeld als verspreidbaar en klasse A of altijd toepasbaar.

5.6 Evaluatie

5.6.1 Algemeen

In dit hoofdstuk vindt de evaluatie plaats van de resultaten van het veld- en laboratoriumonderzoek. Op basis hiervan is de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond, grondwater en waterbodem) beschreven.

5.6.2 Milieuhygiënische kwaliteit van de bodem

Uit de resultaten van het laboratoriumonderzoek blijkt het volgende:

- In de boven- en ondergrond zijn geen verontreinigingen aangetoond;
- In het grondwater is een lichte verhoging van de parameter barium aangetoond. Licht verhoogde concentraties barium komen in de omgeving vaker voor en zijn van nature aanwezig;
- De waterbodem is beoordeeld als verspreidbaar en klasse A of altijd toepasbaar.

5.6.3 Conclusies en aanbevelingen

Uit het uitgevoerde bodemonderzoek kan het volgende worden geconcludeerd:

- Visueel zijn er in de boorprofielen ter plaatse van de mastlocatie geen aanwijzingen dat er sprake is van bodemverontreiniging. Ter plaatse van de bouwweg is de bovengrond plaatselijk zwak puinhoudend;
- Op basis van de gemeten gehalten in grond en grondwater wordt de hypothese 'onverdacht' bevestigd;
- In zowel grond als grondwater wordt voor geen van de geanalyseerde parameters de waarde voor nader onderzoek (tussenwaarde) of de interventiewaarde overschreden;
- De waterbodem in de watergangen is beoordeeld als verspreidbaar en klasse A of altijd toepasbaar;
- De gevonden gehalten in de bodem vormen in milieuhygiënische zin geen belemmering voor het toekomstige gebruik van de locatie.

Indien er grond van de locatie vrijkomt voor hergebruik elders, moet er rekening mee worden gehouden dat deze niet zonder meer vrij toepasbaar is. Op hergebruik van grond en baggerspecie is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. Hiervoor geldt een andere onderzoeksstrategie.

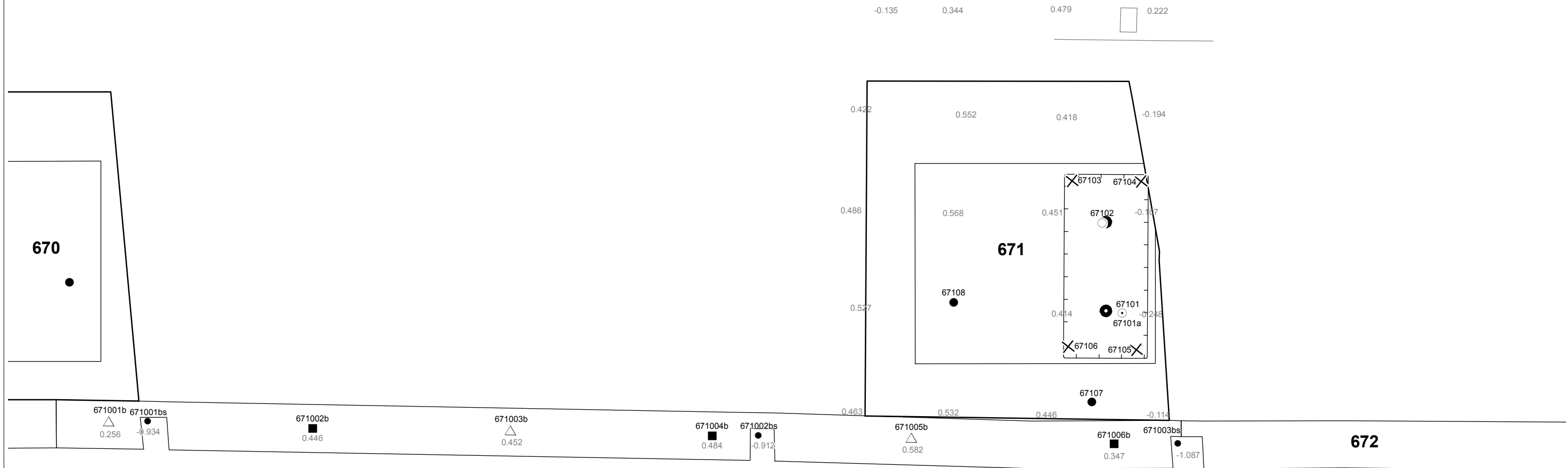
5.7 Bijlagen H5

Bijlage 5-1: Tekening met situering boringen en peilbuis

Bijlage 5-2: Analysecertificaten

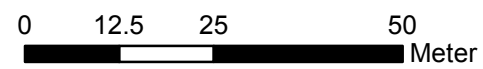
Bijlage 5-3: Toetsing analyseresultaten

Bijlage 5-4: Toetsingskader
Bijlage 5-5: Kwaliteitsborging
Bijlage 5-6: Veldwerkverklaring



Verklaring

-  Werkterrein + toegangsweg
-  Bouwput
-  Masten
-  Locatie handsondering met boring bouwwegen
-  Locatie boring bouwwegen
-  Locatie boring tot 0,50 m-mv
-  Locatie boring tot 1.20 m-mv
-  Locatie boring tot 4.00 m-mv
-  Locatie boring + peilbuis
-  Locatie slibmonster (Locatie)
-  Locatie slibmonster (Bouwweg)



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|-----------|--------------------|------------------------------------|--------|------------------------|------------------|
| TITEL | | BOORPUNTEN KAART MAST : 671 | | Noord - West 380 kV | |
| STATUS | GETEKENDE DOOR | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER | |
| | D. Dobri | | | TenneT | |
| | GECONTROLEERD DOOR | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WIJZIGING | GETEKEND BIJ |
| | E. Aldershof | | | | ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD | AFD. | PAR. | SCHAAL | DATUM 1e UITGAVE |
| | J. Assink | | | 1:1000 | 26.05.2015 |
| VAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT | NUMMER | WIJZ. NR. |
| | | | A3 | Mast nr. 671 | 1 |

Arcadis Assen
T.a.v. Mw. M. de Lange
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 04-03-2013

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|----------------------|---------------|
| Certificaatnummer | 2013024250 |
| Uw projectnummer | 671 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 27-02-2013 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Aanvullende informatie behorend bij dit analysecertificaat kunt U vinden in het overzicht "Specificaties Analysemethoden". Extra exemplaren zijn verkrijgbaar bij de afdeling Verkoop en Advies.

De grondmonsters worden tot 6 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 week 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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|-------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw projectnummer | 671 | Certificaatnummer/Versie | 2013024250/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 27-02-2013 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 04-03-2013/16:31 |
| Datum monstername | 26-02-2013 | Bijlage | A, B, C |
| Monsternemer | jan uitham | Pagina | 1/2 |
| Monstermatrix | Grond; Waterbodem (AS3000) | | |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 | 3 |
|----------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| Bodemkundige analyses | | | | |
| S Droge stof | % (m/m) | 46.6 | 45.6 | |
| S Droge stof | % (m/m) | | | 35.0 |
| S Organische stof | % (m/m) ds | 2.2 | 2.2 | 4.0 |
| S Gloeirest | % (m/m) ds | 95.8 | 95.7 | 93.2 |
| S Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 28.5 | 30.2 | 40.8 |
| Metalen | | | | |
| S Barium (Ba) | mg/kg ds | <84 | <86 | <98 |
| S Cadmium (Cd) | mg/kg ds | <0.34 | <0.35 | <0.40 |
| S Kobalt (Co) | mg/kg ds | 5.1 | 6.4 | 6.6 |
| S Koper (Cu) | mg/kg ds | <8.6 | <8.8 | <10 |
| S Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0.086 | <0.088 | <0.10 |
| S Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1.5 | <1.5 | <1.5 |
| S Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 16 | 22 | 21 |
| S Lood (Pb) | mg/kg ds | <17 | <18 | <20 |
| S Zink (Zn) | mg/kg ds | 45 | 59 | 67 |
| Minerale olie | | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | 5.8 | 7.1 | 8.8 |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <8.6 | <8.8 | <10 |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | <10 | 11 | 14 |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | <21 | <21 | <24 |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | <10 | 22 | 15 |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <10 | <11 | <12 |
| S Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <65 | <67 | <76 |
| Chromatogram olie (GC) | | Zie bijl. | Zie bijl. | Zie bijl. |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | | |
| S PCB 28 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 52 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 101 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 118 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |

Nr. Monsteromschrijving

| | |
|---|------------------|
| 1 | 671001bs (30-60) |
| 2 | 671002bs (30-50) |
| 3 | 671003bs (30-40) |

Analytico-nr.

| |
|---------|
| 7418346 |
| 7418347 |
| 7418348 |

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting

A: AP04 erkende verrichting

S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNP0227924525
 BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw projectnummer | 671 | Certificaatnummer/Versie | 2013024250/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 27-02-2013 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 04-03-2013/16:31 |
| Datum monsternamen | 26-02-2013 | Bijlage | A, B, C |
| Monsternemer | jan uitham | Pagina | 2/2 |
| Monstermatrix | Grond; Waterbodem (AS3000) | | |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 | 3 |
|--|----------|----------------------|----------------------|----------------------|
| S PCB 138 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 153 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 180 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.0049 ¹⁾ | 0.0049 ¹⁾ | 0.0049 ¹⁾ |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | | |
| S Naftaleen | mg/kg ds | 0.055 | <0.050 | 0.063 |
| S Fenanthreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Chryseen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 | <0.050 |
| S PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.37 | 0.35 ¹⁾ | 0.38 |

Nr. Monsteromschrijving

- 1 671001bs (30-60)
- 2 671002bs (30-50)
- 3 671003bs (30-40)

Analytico-nr.

7418346
7418347
7418348

Eurofins Analytico B.V.



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Akkoord
Pr.coörd.

VA

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2013024250/1

Pagina 1/1

| Analytico-nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|---------------|----------|--------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 7418346 | 671001bs | 1 | 30 | 60 | 0530727469 | 671001bs (30-60) |
| 7418347 | 671002bs | 1 | 30 | 50 | 0530727472 | 671002bs (30-50) |
| 7418348 | 671003bs | 1 | 30 | 40 | 0530727464 | 671003bs (30-40) |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2013024250/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \star RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2013024250/1

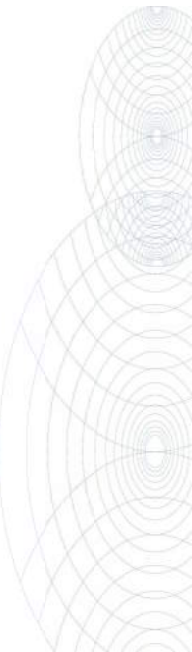
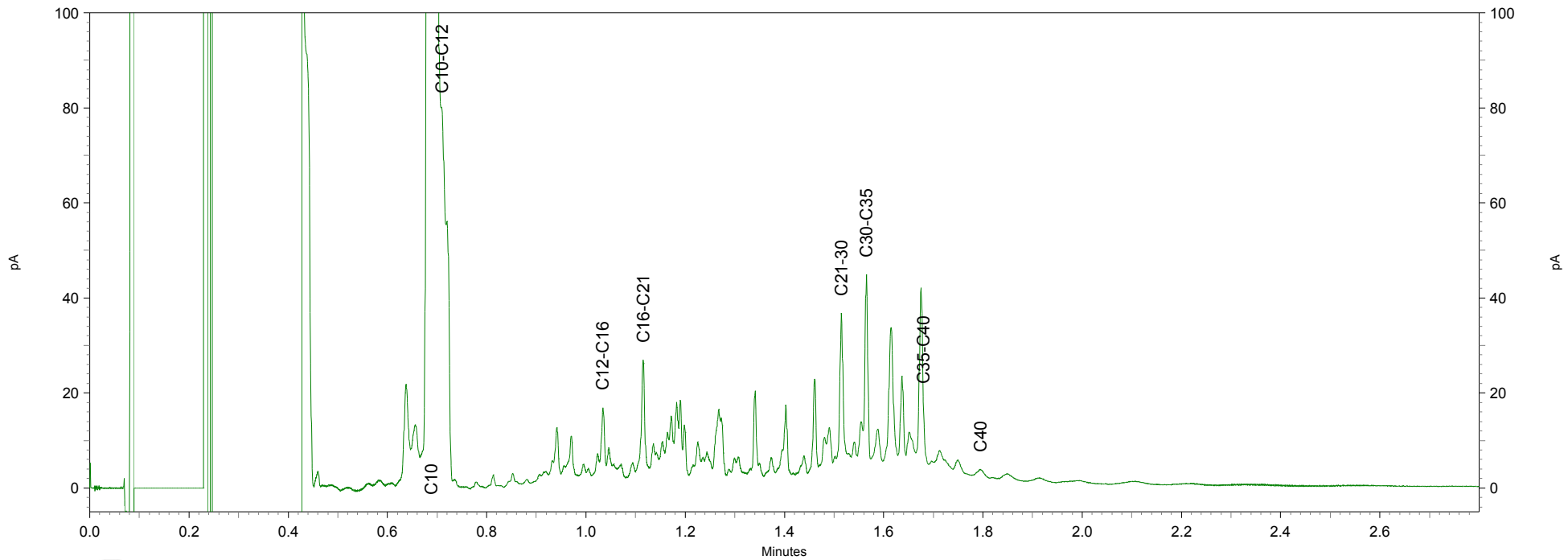
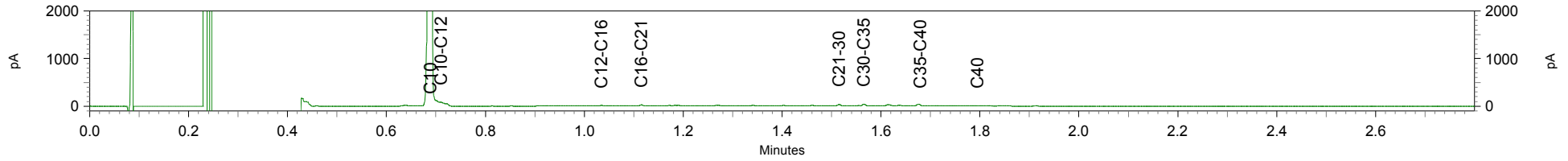
Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Referentiemethode |
|--|---------|--------------|---|
| Droge Stof | W0104 | Gravimetrie | Cf. pb 3210-1 en cf. NEN-EN 12880 |
| Droge stof | W0104 | Gravimetrie | Cf. pb 3210-1 en cf. NEN-EN 12880 |
| Organische stof/Gloeirest | W0109 | ICP-AES | Cf. 3210-2a/b en cf. NEN 5754/EN 12879 |
| Korrelgrootte < 2 µm (Lutum) Sedimentatie | W0173 | Sedimentatie | Cf. pb 3210-3 en cf. NEN 5753 |
| Barium (Ba) | W0423 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kobalt (Co) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Minerale olie (GC) | W0202 | GC-FID | Cf. pb 3210-6 en gw. NEN 6978 |
| Chromatogram M0 (GC) | W0202 | GC-FID | Eigen methode |
| Polychloorbifenylen (PCB) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3210-7 & gw. NEN 6980 |
| PAK (VROM) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3210-5 & gw. NEN-ISO 18287 |
| PAK som AS3000/AP04 | W0271 | GC-MS | gw. NEN-ISO 18287 |

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie 2011.

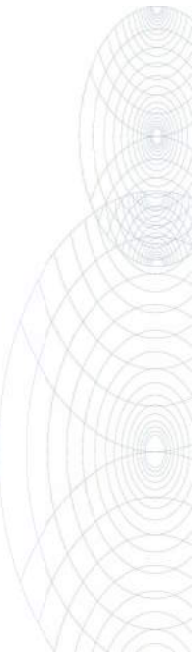
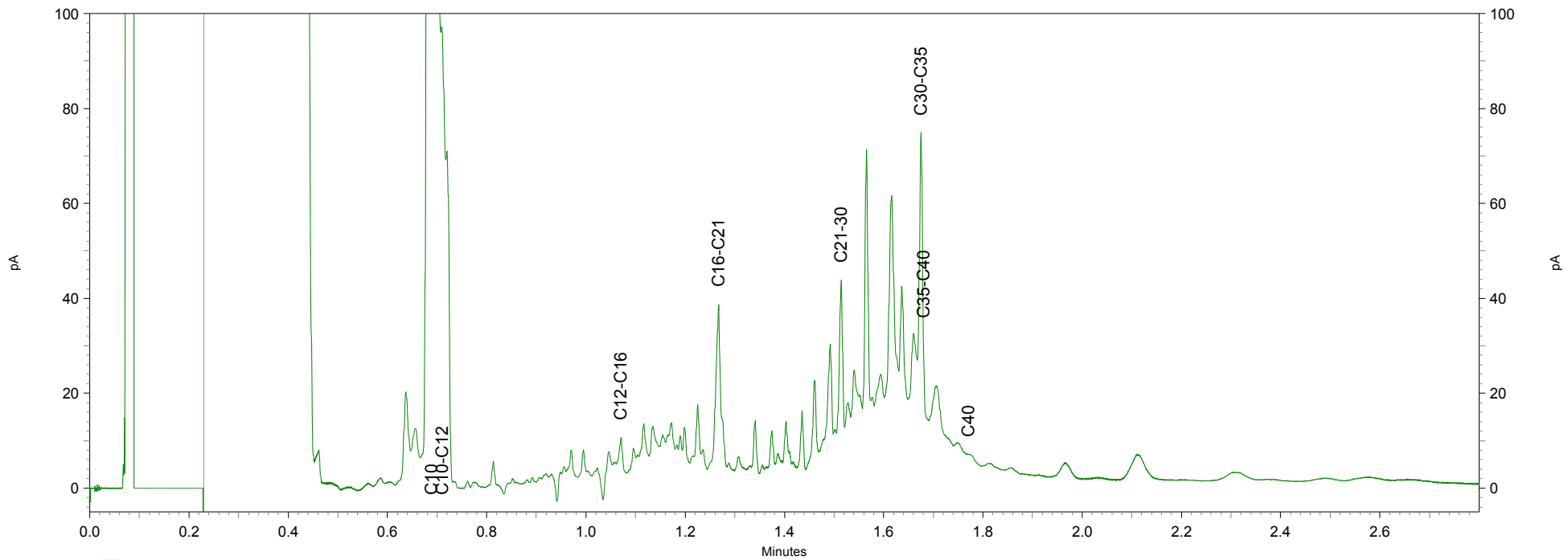
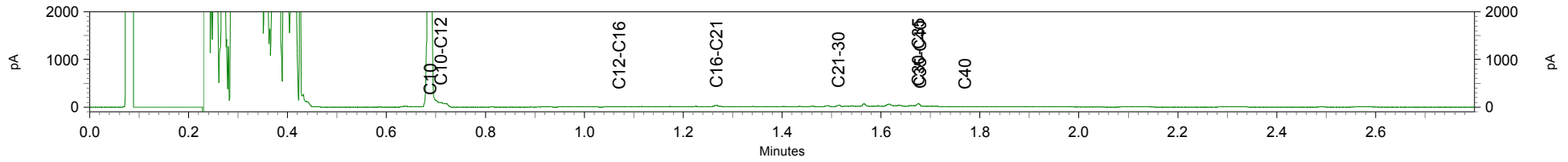
Chromatogram TPH/ Mineral Oil

Sample ID.: 7418346
Certificate no.: 2013024250
Sample description.: 671001bs (30-60)
V



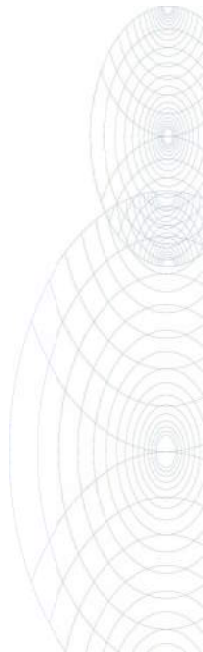
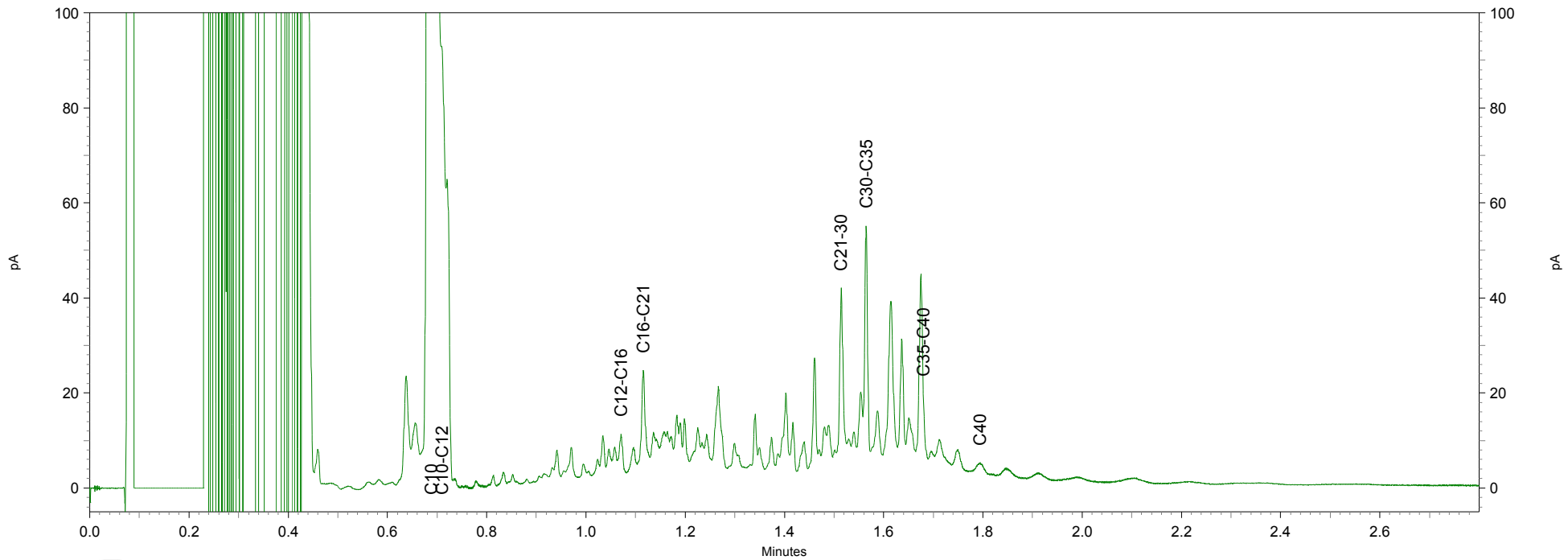
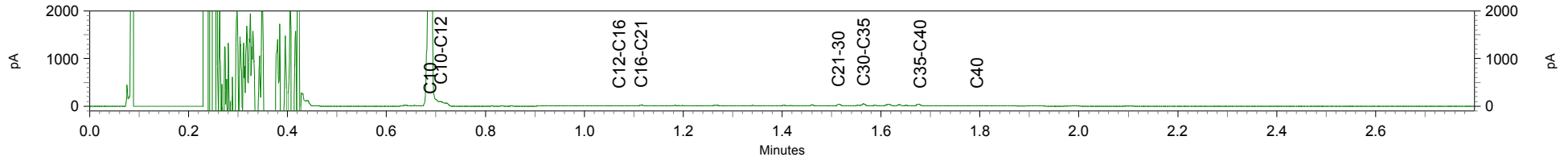
Chromatogram TPH/ Mineral Oil

Sample ID.: 7418347
Certificate no.: 2013024250
Sample description.: 671002bs (30-50)
V



Chromatogram TPH/ Mineral Oil

Sample ID.: 7418348
Certificate no.: 2013024250
Sample description.: 671003bs (30-40)
V



ARCADIS Regio B.V.
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 01-05-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|---------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015045741/1 |
| Uw project/verslagnummer | 671 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 24-04-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 671 | Certificaatnummer/Versie | 2015045741/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 24-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 01-05-2015/10:21 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Grond; Grond (AS3000) | Pagina | 1/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|----------------------------------|------------|------------|------------|
| Voorbehandeling | | | |
| Cryogeen malen AS3000 | | Uitgevoerd | Uitgevoerd |
| Bodemkundige analyses | | | |
| S Droge stof | % (m/m) | 77.5 | 75.7 |
| S Organische stof | % (m/m) ds | 4.5 | 1.2 |
| Q Gloeirest | % (m/m) ds | 92.8 | 97.4 |
| S Korrelgrootte < 2 µm (Lutum) | % (m/m) ds | 37.7 | 19.3 |
| Metalen | | | |
| S Barium (Ba) | mg/kg ds | 31 | 28 |
| S Cadmium (Cd) | mg/kg ds | <0.20 | <0.20 |
| S Kobalt (Co) | mg/kg ds | 8.9 | 6.9 |
| S Koper (Cu) | mg/kg ds | 9.7 | 5.1 |
| S Kwik (Hg) | mg/kg ds | 0.061 | <0.050 |
| S Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1.5 | <1.5 |
| S Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 19 | 20 |
| S Lood (Pb) | mg/kg ds | 26 | 13 |
| S Zink (Zn) | mg/kg ds | 67 | 42 |
| Minerale olie | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <3.0 | <3.0 |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <5.0 | <5.0 |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | <5.0 | <5.0 |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | <11 | <11 |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | 6.8 | <5.0 |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6.0 | <6.0 |
| S Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <35 | <35 |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | |
| S PCB 28 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 52 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 101 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 118 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |

| Nr. | Monsteromschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|---|-------------------|-------------|
| 1 | 67101 (0-20) 67102 (0-20) 67103 (0-25) 67104 (0-20) 67105 (0-20) 67106 (0-50) | 24-Apr-2015 | 8550520 |
| 2 | 67101 (20-70) 67101 (70-115) 67101 (115-160) 67101 (160-210) 67102 (20-70) 67102 (724-Apr-2015) | | 8550521 |

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNP0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 671 | Certificaatnummer/Versie | 2015045741/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 24-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 01-05-2015/10:21 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Grond; Grond (AS3000) | Pagina | 2/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|--|----------|----------------------|----------------------|
| S PCB 138 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 153 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 180 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.0049 ¹⁾ | 0.0049 ¹⁾ |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | |
| S Naftaleen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Fenanthreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Chryseen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.35 ¹⁾ | 0.35 ¹⁾ |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|---|-------------------|-------------|
| 1 | 67101 (0-20) 67102 (0-20) 67103 (0-25) 67104 (0-20) 67105 (0-20) 67106 (0-50) | 24-Apr-2015 | 8550520 |
| 2 | 67101 (20-70) 67101 (70-115) 67101 (115-160) 67101 (160-210) 67102 (20-70) 67102 (724-Apr-2015) | | 8550521 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A



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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015045741/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|--------|--------------|-----|-----|------------|--|
| 8550520 | 67103 | 1 | 0 | 25 | 0532303447 | 67101 (0-20) 67102 (0-20) 67103 (0-25) |
| 8550520 | 67104 | 1 | 0 | 20 | 0532303451 | 67101 (0-20) 67102 (0-20) 67103 (0-25) |
| 8550520 | 67105 | 1 | 0 | 20 | 0532303450 | 67101 (0-20) 67102 (0-20) 67103 (0-25) |
| 8550520 | 67106 | 1 | 0 | 50 | 0532303264 | 67101 (0-20) 67102 (0-20) 67103 (0-25) |
| 8550520 | 67101 | 1 | 0 | 20 | 0532303449 | 67101 (0-20) 67102 (0-20) 67103 (0-25) |
| 8550520 | 67102 | 1 | 0 | 20 | 0532303448 | 67101 (0-20) 67102 (0-20) 67103 (0-25) |
| 8550521 | 67101 | 2 | 20 | 70 | 0532303442 | 67101 (20-70) 67101 (70-115) 67102 (0-20) 67103 (0-25) |
| 8550521 | 67102 | 2 | 20 | 70 | 0532303443 | 67101 (20-70) 67101 (70-115) 67102 (0-20) 67103 (0-25) |
| 8550521 | 67101 | 3 | 70 | 115 | 0532271397 | 67101 (20-70) 67101 (70-115) 67102 (0-20) 67103 (0-25) |
| 8550521 | 67102 | 3 | 70 | 120 | 0532303491 | 67101 (20-70) 67101 (70-115) 67102 (0-20) 67103 (0-25) |
| 8550521 | 67101 | 4 | 115 | 160 | 0532271398 | 67101 (20-70) 67101 (70-115) 67102 (0-20) 67103 (0-25) |
| 8550521 | 67102 | 4 | 120 | 170 | 0532271400 | 67101 (20-70) 67101 (70-115) 67102 (0-20) 67103 (0-25) |
| 8550521 | 67101 | 5 | 160 | 210 | 0532303444 | 67101 (20-70) 67101 (70-115) 67102 (0-20) 67103 (0-25) |
| 8550521 | 67102 | 5 | 170 | 220 | 0532303473 | 67101 (20-70) 67101 (70-115) 67102 (0-20) 67103 (0-25) |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VRT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015045741/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015045741/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|--------------------------------|---------|-----------------|---|
| Droge Stof | W0104 | Gravimetrie | Cf. pb 3010-2 en gw. NEN-ISO 11465 |
| Cryogeen malen AS3000 | W0106 | Voorbehandeling | Cf. AS3000 |
| Organische stof (gloeirest) | W0109 | Gravimetrie | Cf. pb 3010-3 en cf. NEN 5754 |
| Lutum (fractie < 2 µm) | W0171 | Sedimentatie | Cf. pb 3010-4 en cf. NEN 5753 |
| Barium (Ba) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kobalt (Co) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Minerale Olie (GC) (C10 - C40) | W0202 | GC-FID | Cf. pb 3010-7 en gw. NEN-EN-ISO 16703 |
| PCB (7) | W0271 | GC-MS | Cf. pb 3010-8 en gw. NEN 6980 |
| PAK som AS3000/AP04 | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287 |
| PAK (10 VROM) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



ARCADIS Regio B.V.
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 08-05-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|---------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015048301/1 |
| Uw project/verslagnummer | 671 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 01-05-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 671 | Certificaatnummer/Versie | 2015048301/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 01-05-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 08-05-2015/11:52 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Water; Water (AS3000) | Pagina | 1/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 |
|--|---------|--------------------|
| Metalen | | |
| S Barium (Ba) | µg/L | 300 |
| S Cadmium (Cd) | µg/L | <0.20 |
| S Kobalt (Co) | µg/L | <2.0 |
| S Koper (Cu) | µg/L | 2.7 |
| S Kwik (Hg) | µg/L | <0.050 |
| S Molybdeen (Mo) | µg/L | 2.4 |
| S Nikkel (Ni) | µg/L | 5.1 |
| S Lood (Pb) | µg/L | <2.0 |
| S Zink (Zn) | µg/L | 14 |
| Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen | | |
| S Benzeen | µg/L | <0.20 |
| S Toluene | µg/L | <0.20 |
| S Ethylbenzeen | µg/L | <0.20 |
| S o-Xyleen | µg/L | <0.10 |
| S m, p-Xyleen | µg/L | <0.20 |
| S Xylenen (som) factor 0,7 | µg/L | 0.21 ¹⁾ |
| BTEX (som) | µg/L | <0.90 |
| S Naftaleen | µg/L | <0.020 |
| S Styreen | µg/L | <0.20 |
| Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen | | |
| S Dichloormethaan | µg/L | <0.20 |
| S Trichloormethaan | µg/L | <0.20 |
| S Tetrachloormethaan | µg/L | <0.10 |
| S Trichlooretheen | µg/L | <0.20 |
| S Tetrachlooretheen | µg/L | <0.10 |
| S 1,1-Dichloorethaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,2-Dichloorethaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,1,1-Trichloorethaan | µg/L | <0.10 |
| S 1,1,2-Trichloorethaan | µg/L | <0.10 |
| S cis 1,2-Dichlooretheen | µg/L | <0.10 |

| | | |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------|
| Nr. Monsteromschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
| 1 67101 (260-360) | 01-May-2015 | 8558465 |

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 671 | Certificaatnummer/Versie | 2015048301/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 01-05-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 08-05-2015/11:52 |
| | | Bijlage | A, B, C |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Pagina | 2/2 |
| Monstermatrix | Water; Water (AS3000) | | |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 |
|--|---------|--------------------|
| S trans 1,2-Dichlooretheen | µg/L | <0.10 |
| CKW (som) | µg/L | <1.6 |
| S Tribroommethaan | µg/L | <0.20 |
| S Vinylchloride | µg/L | <0.10 |
| S 1,1-Dichlooretheen | µg/L | <0.10 |
| S 1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7 | µg/L | 0.14 ¹⁾ |
| S 1,1-Dichloorpropaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,2-Dichloorpropaan | µg/L | <0.20 |
| S 1,3-Dichloorpropaan | µg/L | <0.20 |
| S Dichloorpropanen som factor 0.7 | µg/L | 0.42 |
| Minerale olie | | |
| Minerale olie (C10-C12) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C12-C16) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C16-C21) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C21-C30) | µg/L | <15 |
| Minerale olie (C30-C35) | µg/L | <10 |
| Minerale olie (C35-C40) | µg/L | <10 |
| S Minerale olie totaal (C10-C40) | µg/L | <50 |

Nr. Monsteromschrijving

1 67101 (260-360)

Datum monstername

01-May-2015

Monster nr.

8558465

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Akkoord
Pr.coörd.

VA



TESTEN
RvA L010

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015048301/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|--------|--------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 8558465 | 67101 | 1 | 260 | 360 | 0691567904 | 67101 (260-360) |
| 8558465 | 67101 | 2 | 260 | 360 | 0800377747 | |
| 8558465 | | | | | 0691567904 | |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015048301/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015048301/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|--------------------------------|---------|------------|---|
| Aromaten (BTEXN) | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Xylenen som AS3000 | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Barium (Ba) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cobalt (Co) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Styreen | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| VOCl (11) | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Tribroommethaan (Bromoform) | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Vinylchloride | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,1-Dichlooretheen | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| DiClEtheen som AS3000 | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,1-Dichloorpropaan | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,2-Dichloorpropaan | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,3-Dichloorpropaan | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| DiChlprop. som AS300 | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-2 en gw. NEN EN ISO 15680 |
| Minerale olie (GC) (C10 - C40) | W0215 | LVI-GC-FID | Cf. pb 3110-5 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNP0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

ARCADIS Regio B.V.
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 11-05-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|---------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015048302/1 |
| Uw project/verslagnummer | 671 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 01-05-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 671 | Certificaatnummer/Versie | 2015048302/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 01-05-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 11-05-2015/16:15 |
| | | Bijlage | A, C |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Pagina | 1/1 |
| Monstermatrix | Water; Afvalwater | | |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|---|-----------|--------|--------|
| Metalen | | | |
| Q Arseen (As) na ontsluiting | µg/L | 1.7 | 15 |
| Q IJzer (Fe) na ontsluiting | mg/L | 0.44 | 0.68 |
| Q IJzer (II) | mg/L | <0.050 | 0.11 |
| Q Fosfor totaal (P) | mg/L | 1.1 | 1.1 |
| Q Fosfor totaal (P04) | mg P04/L | 3.5 | 3.5 |
| Q Fosfor totaal (P205) | mg P205/L | 2.6 | 2.6 |
| Fysisch-chemische analyses | | | |
| Q Droogrest onopgel. bestand. (NEN6621) | mg/L | 700 | 24 |
| Q Zuurstof | mg O2/L | 2.2 | 8.8 |
| Anorganische verbindingen & natte chemie | | | |
| Q Chemisch zuurstof verbruik (CZV) | mg/L | 32 | 62 |
| Q Stikstof volgens Kjeldahl (N) | mg/L | 2.5 | 2.6 |
| Q Sulfaat opgelost (S04) | mg S04/L | 320 | 190 |
| Q Sulfaat opgelost (S04-S) | mg S/L | 110 | 63 |
| Anorganische verbindingen | | | |
| Q Ammonium (NH4-N) | mg N/L | 1.8 | <0.050 |
| Q Ammonium (NH4) | mg/L | 2.3 | <0.065 |
| Q Chloride | mg/L | 49 | 69 |
| Biologisch en/of toxicologisch onderzoek | | | |
| Q Biochemisch zuurstof verbruik (BZV-5) | mg O2/L | 1.5 | 4.2 |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|-------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 67101a (550-650) | 01-May-2015 | 8558466 |
| 2 | 671010W | 01-May-2015 | 8558467 |

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Akkoord
Pr.coörd.
 VA

TESTEN
RvA LO10

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015048302/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|---------|--------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 8558466 | 67101a | 1 | 550 | 650 | 0610048225 | 67101a (550-650) |
| 8558466 | 67101a | 2 | 550 | 650 | 0660035006 | |
| 8558466 | 67101a | 3 | 550 | 650 | 0840381744 | |
| 8558466 | 67101a | 10 | 550 | 650 | 0660035007 | |
| 8558466 | 67101a | 4 | 550 | 650 | 0840381778 | |
| 8558466 | 67101a | 5 | 550 | 650 | 0840381767 | |
| 8558466 | 67101a | 6 | 550 | 650 | 0840381775 | |
| 8558466 | 67101a | 7 | 550 | 650 | 0691567896 | |
| 8558466 | 67101a | 8 | 550 | 650 | 0800377617 | |
| 8558466 | 67101a | 9 | 550 | 650 | 0620038581 | |
| 8558467 | 671010W | 1 | | | 0610048210 | 671010W |
| 8558467 | 671010W | 10 | | | 0660092914 | |
| 8558467 | 671010W | 2 | | | 0660092915 | |
| 8558467 | 671010W | 3 | | | 0840381748 | |
| 8558467 | 671010W | 4 | | | 0840381752 | |
| 8558467 | 671010W | 5 | | | 0840381776 | |
| 8558467 | 671010W | 6 | | | 0840381751 | |
| 8558467 | 671010W | 7 | | | 0620038578 | |
| 8558467 | 671010W | 8 | | | 0691567903 | |
| 8558467 | 671010W | 9 | | | 0800377744 | |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VRT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015048302/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|-------------------------------------|---------|---------------------|---|
| Droogr. onopgel. best. (NEN 6621) | W0552 | Gravimetrie | Cf. NEN 6499 en gw. NEN 6621 |
| Fosfaat totaal (gemeten als P) | W0425 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1 |
| Arseen (As) na ontsluiting (ICP-MS) | W0425 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1 |
| IJzer (Fe) na ontsluiting (ICP-MS) | W0425 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1 |
| IJzer (II) | W0510 | Spectrometrie | Cf. NEN 6482 |
| Zuurstof | W0556 | Potentiometrie | Cf. NEN-ISO 5814 |
| Chemisch zuurstof verbruik (CZY) | W0553 | Titrimetrie | Cf. NEN 6633/A1:2007 |
| Stikstof volgens Kjeldahl | W0554 | Spectrometrie | Eigen meth. (NEN-ISO 5663/NEN 6604) |
| Sulfaat - opgelost | W0522 | Spectrometrie (CFA) | Cf. NEN 6654 |
| Ammonium | W0566 | Spectrometrie | Cf. NEN 6604 |
| Chloride | W0566 | Spectrometrie | Cf. NEN 6604 |
| Biochem. zuurstofverbr. (BZV-5) | W0556 | Potentiometrie | Cf. NEN-EN1899-1& cf. NEN-ISO5814 (EN25814) |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

BoToVa T4 RBK Beoordeling kwaliteit van grond bij toepassing in oppervlaktewaterlichamen

| | |
|--------------------|---------------|
| Uw projectnummer | 671 |
| Projectnaam | |
| Ordernummer | B02032.000377 |
| Datum monsternamen | 26-02-2013 |
| Monsternemer | jan uitham |
| Certificaatnummer | 2013024250 |
| Startdatum | 27-02-2013 |
| Rapportagedatum | 04-03-2013 |

| Analyse | Eenheid | (671001bs (30-60) | Oordeel | (671002bs (30-50) | Oordeel | (671003bs (30-40) | Oordeel |
|--|------------|-------------------|---------|-------------------|---------|-------------------|---------|
| Bodemtype correctie | | | | | | | |
| Organische stof | | 2,2 | | 2,2 | | 4 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | | 28,5 | | 30,2 | | 40,8 | |
| Bodemkundige analyses | | | | | | | |
| Droge stof | % (m/m) | 46,6 | | 45,6 | | | |
| Organische stof | % (m/m) ds | 2,2 | | 2,2 | | 4 | |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 95,8 | | 95,7 | | 93,2 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 28,5 | | 30,2 | | 40,8 | |
| Droge stof | % (m/m) | | | | | 35 | |
| Metalen | | | | | | | |
| Barium (Ba) | mg/kg ds | <84 | | <86 | | <98 | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg ds | <0,34 | <=AW | <0,35 | <=AW | <0,40 | <=AW |
| Kobalt (Co) | mg/kg ds | 5,1 | <=AW | 6,4 | <=AW | 6,6 | <=AW |
| Koper (Cu) | mg/kg ds | <8,6 | <=AW | <8,8 | <=AW | <10 | <=AW |
| Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0,086 | <=AW | <0,088 | <=AW | <0,10 | <=AW |
| Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1,5 | <=AW | <1,5 | <=AW | <1,5 | <=AW |
| Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 16 | <=AW | 22 | <=AW | 21 | <=AW |
| Lood (Pb) | mg/kg ds | <17 | <=AW | <18 | <=AW | <20 | <=AW |
| Zink (Zn) | mg/kg ds | 45 | <=AW | 59 | <=AW | 67 | <=AW |
| Minerale olie | | | | | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | 5,8 | | 7,1 | | 8,8 | |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <8,6 | | <8,8 | | <10 | |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | <10 | | 11 | | 14 | |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | <21 | | <21 | | <24 | |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | <10 | | 22 | | 15 | |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <10 | | <11 | | <12 | |
| Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <65 | A | <67 | A | <76 | <=AW |
| Chromatogram olie (GC) | | Zie bijl. | | Zie bijl. | | Zie bijl. | |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,0049 | <=AW | 0,0049 | <=AW | 0,0049 | <=AW |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | | | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | 0,055 | | <0,050 | | 0,063 | |
| Fenantheen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,37 | <=AW | 0,35 | <=AW | 0,38 | <=AW |

Legenda

| Nr. | Monster | Analytico-nr | Oordeel |
|-----|------------------|--------------|-------------------|
| 1 | 671001bs (30-60) | 7418346 | Klasse A |
| 2 | 671002bs (30-50) | 7418347 | Klasse A |
| 3 | 671003bs (30-40) | 7418348 | Altijd toepasbaar |

<= achtergrondwaarde

<= AW

Deze toetsing is m.b.v. BoToVa uitgevoerd,

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

Eurofins Analytico B.V. is niet verantwoordelijk voor de uitkomst van deze toetsing.

Mocht u een probleem in deze toetsing signaleren, dan verzoeken wij u vriendelijk dit door te geven aan pais.helpdesk@eurofins.com

BoToVa T5 Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op aangrenzend perceel

| | |
|-------------------|---------------|
| Uw projectnummer | 671 |
| Projectnaam | |
| Ordernummer | B02032.000377 |
| Datum monstername | 26-02-2013 |
| Monsternemer | jan uitham |
| Certificaatnummer | 2013024250 |
| Startdatum | 27-02-2013 |
| Rapportagedatum | 04-03-2013 |

| Analyse | Eenheid | (671001bs (30-60 | Oordeel | (671002bs (30-50 | Oordeel | (671003bs (30-40 | Oordeel |
|--|------------|------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|
| Bodemtype correctie | | | | | | | |
| Organische stof | | 2,2 | | 2,2 | | 4 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | | 28,5 | | 30,2 | | 40,8 | |
| Bodemkundige analyses | | | | | | | |
| Droge stof | % (m/m) | 46,6 | | 45,6 | | | |
| Organische stof | % (m/m) ds | 2,2 | | 2,2 | | 4 | |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 95,8 | | 95,7 | | 93,2 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 28,5 | | 30,2 | | 40,8 | |
| Droge stof | % (m/m) | | | | | 35 | |
| Metalen | | | | | | | |
| Barium (Ba) | mg/kg ds | <84 | | <86 | | <98 | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg ds | <0,34 | Verspreidbaar | <0,35 | Verspreidbaar | <0,40 | Verspreidbaar |
| Kobalt (Co) | mg/kg ds | 5,1 | | 6,4 | | 6,6 | |
| Koper (Cu) | mg/kg ds | <8,6 | | <8,8 | | <10 | |
| Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0,086 | | <0,088 | | <0,10 | |
| Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1,5 | | <1,5 | | <1,5 | |
| Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 16 | | 22 | | 21 | |
| Lood (Pb) | mg/kg ds | <17 | | <18 | | <20 | |
| Zink (Zn) | mg/kg ds | 45 | | 59 | | 67 | |
| Minerale olie | | | | | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | 5,8 | | 7,1 | | 8,8 | |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <8,6 | | <8,8 | | <10 | |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | <10 | | 11 | | 14 | |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | <21 | | <21 | | <24 | |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | <10 | | 22 | | 15 | |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <10 | | <11 | | <12 | |
| Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <65 | Verspreidbaar | <67 | Verspreidbaar | <76 | Verspreidbaar |
| Chromatogram olie (GC) | | Zie bijl. | | Zie bijl. | | Zie bijl. | |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,0049 | | 0,0049 | | 0,0049 | |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | | | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | 0,055 | | <0,050 | | 0,063 | |
| Fenanthreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | | <0,050 | |
| PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,37 | | 0,35 | | 0,38 | |

Legenda

| Nr. | Monster | Analytico-nr | Oordeel |
|-----|------------------|--------------|---------------|
| 1 | 671001bs (30-60) | 7418346 | Verspreidbaar |
| 2 | 671002bs (30-50) | 7418347 | Verspreidbaar |
| 3 | 671003bs (30-40) | 7418348 | Verspreidbaar |

<= achtergrondwaarde

<= AW

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

PAIS kan op dit moment niet alle gegevens komend van BoToVa tonen.

Het oordeel op monsterniveau is echter correct.

Tabel 1: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

| Grondmonster | | MMbg01 | | | MMog01 | | |
|--|---------------|--|---------------------|-------|--|---------------------|-------|
| Certificaatcode | | 2015045741 | | | 2015045741 | | |
| Boring(en) | | 67101, 67102, 67103, 67104, 67105, 67106 | | | 67101, 67101, 67101, 67101, 67102, 67102, 67102, 67102 | | |
| Traject (m -mv) | | 0,00 - 0,50 | | | 0,20 - 2,20 | | |
| Humus | % ds | 4,5 | | | 1,2 | | |
| Lutum | % ds | 38 | | | 19 | | |
| Datum van toetsing | | 27-5-2015 | | | 27-5-2015 | | |
| Monsterconclusie | | Voldoet aan Achtergrondwaarde | | | Voldoet aan Achtergrondwaarde | | |
| Monstermelding 1 | | | | | | | |
| Monstermelding 2 | | | | | | | |
| Monstermelding 3 | | | | | | | |
| | | Meetw | GSSD | Index | Meetw | GSSD | Index |
| METALEN | | | | | | | |
| Barium [Ba] | mg/kg ds | 31 | 22 ⁽⁶⁾ | | 28 | 34 ⁽⁶⁾ | |
| Cadmium [Cd] | mg/kg ds | <0,2 | <0,1 | -0,04 | <0,2 | <0,2 | -0,03 |
| Kobalt [Co] | mg/kg ds | 8,9 | 6,4 | -0,05 | 6,9 | 8,4 | -0,04 |
| Koper [Cu] | mg/kg ds | 9,7 | 8,7 | -0,21 | 5,1 | 6,6 | -0,22 |
| Kwik [Hg] | mg/kg ds | 0,061 | 0,055 | -0 | <0,05 | <0,04 | -0 |
| Nikkel [Ni] | mg/kg ds | 19 | 14 | -0,32 | 20 | 24 | -0,17 |
| Molybdeen [Mo] | mg/kg ds | <1,5 | <1,1 | -0 | <1,5 | <1,1 | -0 |
| Lood [Pb] | mg/kg ds | 26 | 24 | -0,05 | 13 | 15 | -0,07 |
| Zink [Zn] | mg/kg ds | 67 | 55 | -0,15 | 42 | 53 | -0,15 |
| PAK | | | | | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Fenanthreen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| Benzo(g,h,i)peryleen | mg/kg ds | <0,05 | <0,04 | | <0,05 | <0,04 | |
| PAK 10 VROM | mg/kg ds | | <0,35 | -0,03 | | <0,35 | -0,03 |
| Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 facto) | mg/kg ds | <0,35 | | | <0,35 | | |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,001 | <0,002 | | <0,001 | <0,004 | |
| PCB (7) (som, 0.7 factor) | mg/kg ds | <0,0049 | | | <0,0049 | | |
| PCB (som 7) | mg/kg ds | | <0,011 | -0,01 | | <0,025 | 0,01 |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | | | | |
| Minerale olie C10 - C12 | mg/kg ds | <3 | 5 ⁽⁶⁾ | | <3 | 11 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C12 - C16 | mg/kg ds | <5 | 8 ⁽⁶⁾ | | <5 | 18 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C16 - C21 | mg/kg ds | <5 | 8 ⁽⁶⁾ | | <5 | 18 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C21 - C30 | mg/kg ds | <11 | 17 ⁽⁶⁾ | | <11 | 39 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C30 - C35 | mg/kg ds | 6,8 | 15,1 ⁽⁶⁾ | | <5 | 18 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C35 - C40 | mg/kg ds | <6 | 9 ⁽⁶⁾ | | <6 | 21 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C10 - C40 | mg/kg ds | <35 | <54 | -0,03 | <35 | <123 | -0,01 |
| OVERIG | | | | | | | |
| Droge stof | % m/m | 77,5 | 77,5 ⁽⁶⁾ | | 75,7 | 75,7 ⁽⁶⁾ | |
| Lutum | % (m/m) ds | 37,7 | | | 19,3 | | |
| Organische stof (humus) | % (m/m) | 4,5 | | | 1,2 | | |

| | | | |
|--------------------|---------------|---|---|
| Grondmonster | | MMbg01 | MMog01 |
| Certificaatcode | | 2015045741 | 2015045741 |
| Boring(en) | | 67101, 67102, 67103, 67104, 67105, 67106 | 67101, 67101, 67101, 67101, 67102, 67102, 67102, 67102 |
| Traject (m -mv) | | 0,00 - 0,50 | 0,20 - 2,20 |
| Humus | % ds | 4,5 | 1,2 |
| Lutum | % ds | 38 | 19 |
| Datum van toetsing | | 27-5-2015 | 27-5-2015 |
| Monsterconclusie | | Voldoet aan Achtergrondwaarde | Voldoet aan Achtergrondwaarde |
| | ds | | |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 92,8 | 97,4 |

----- : Geen toetsnorm aanwezig
 < : kleiner dan de detectielimiet
 8,88 : <= Achtergrondwaarde
 8,88 : <= Interventiewaarde
 8,88 : > Interventiewaarde
 6 : Heeft geen normwaarde
 # : verhoogde rapportagegrens
 GSSD : Gestandaardiseerde meetwaarde
 Index : (GSSD - AW) / (I - AW)

- Getoetst via de BoToVa service, versie 2.0.0 -

Tabel 2: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

| | | AW | WO | IND | I |
|--|----------|------|------|-----|------|
| METALEN | | | | | |
| Cadmium [Cd] | mg/kg ds | 0,6 | 1,2 | 4,3 | 13 |
| Kobalt [Co] | mg/kg ds | 15 | 35 | 190 | 190 |
| Koper [Cu] | mg/kg ds | 40 | 54 | 190 | 190 |
| Kwik [Hg] | mg/kg ds | 0,15 | 0,83 | 4,8 | 36 |
| Nikkel [Ni] | mg/kg ds | 35 | 39 | 100 | 100 |
| Molybdeen [Mo] | mg/kg ds | 1,5 | 88 | 190 | 190 |
| Lood [Pb] | mg/kg ds | 50 | 210 | 530 | 530 |
| Zink [Zn] | mg/kg ds | 140 | 200 | 720 | 720 |
| PAK | | | | | |
| PAK 10 VROM | mg/kg ds | 1,5 | 6,8 | 40 | 40 |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | | |
| PCB (som 7) | mg/kg ds | 0,02 | 0,04 | 0,5 | 1 |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | | |
| Minerale olie C10 - C40 | mg/kg ds | 190 | 190 | 500 | 5000 |

Tabel 3: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

| | | | | |
|--|------|-----------------------------|--------------------------|--------------|
| Watermonster | | 67101-1-1 | | |
| Datum | | 1-5-2015 | | |
| Filterdiepte (m -mv) | | 2,00 - 3,00 | | |
| Datum van toetsing | | 27-5-2015 | | |
| Monsterconclusie | | Overschrijding Streefwaarde | | |
| Monstermelding 1 | | | | |
| Monstermelding 2 | | | | |
| Monstermelding 3 | | | | |
| | | Meetw | GSSD | Index |
| METALEN | | | | |
| Barium [Ba] | µg/l | 300 | 300 | 0,43 |
| Cadmium [Cd] | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,05 |
| Kobalt [Co] | µg/l | <2 | <1 | -0,24 |
| Koper [Cu] | µg/l | 2,7 | 2,7 | -0,21 |
| Kwik [Hg] | µg/l | <0,05 | <0,04 | -0,04 |
| Nikkel [Ni] | µg/l | 5,1 | 5,1 | -0,17 |
| Molybdeen [Mo] | µg/l | 2,4 | 2,4 | -0,01 |
| Lood [Pb] | µg/l | <2 | <1 | -0,23 |
| Zink [Zn] | µg/l | 14 | 14 | -0,07 |
| PAK | | | | |
| Naftaleen | µg/l | <0,02 | <0,01 | 0 |
| PAK 10 VROM | - | | <0,00020 ⁽¹¹⁾ | |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | |
| 1,1-Dichloorpropaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | |
| 1,3-Dichloorpropaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | |
| Tribroommethaan (bromofom) | µg/l | <0,2 | <0,1 ⁽¹⁴⁾ | |
| Tetrachloormethaan (Tetra) | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0,01 |
| 1,1-Dichloorethaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,01 |
| 1,2-Dichloorethaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,02 |
| 1,2-Dichloorpropaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | |
| 1,1,1-Trichloorethaan | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0 |
| 1,1,2-Trichloorethaan | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0 |
| Trichlooretheen (Tri) | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,05 |
| Tetrachlooretheen (Per) | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0 |
| Vinylchloride | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0,02 |
| Dichloorpropanen (0,7 som, 1, 1+1,2+1,3) | µg/l | 0,42 | | |
| 1,2-Dichloorethenen (som, 0,7 facto) | µg/l | <0,14 | | |
| Dichloormethaan | µg/l | <0,2 | <0,1 | 0 |
| Trichloormethaan (Chloroform) | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,01 |
| cis + trans-1,2-Dichlooretheen | µg/l | | <0,14 | 0,01 |
| 1,1-Dichlooretheen | µg/l | <0,1 | <0,1 | 0,01 |
| cis-1,2-Dichlooretheen | µg/l | <0,1 | <0,1 | |
| trans-1,2-Dichlooretheen | µg/l | <0,1 | <0,1 | |
| Dichloorpropaan | µg/l | | <0,42 | -0 |
| CKW (som) | µg/l | <1,6 | | |
| AROMATISCHE VERBINDINGEN | | | | |
| Xylenen (som, 0,7 factor) | µg/l | <0,21 | | |
| BTEX (som) | µg/l | <0,9 | 0,6 ⁽⁶⁾ | |
| Styreen (Vinylbenzeen) | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,02 |
| Benzeen | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0 |
| Ethylbenzeen | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,03 |
| Tolueen | µg/l | <0,2 | <0,1 | -0,01 |
| Xylenen (som) | µg/l | | <0,21 | 0 |
| meta-/para-Xyleen (som) | µg/l | <0,2 | <0,1 | |

| | | | | |
|--|------|-----------------------------|-------------------------|-------|
| Watermonster | | 67101-1-1 | | |
| Datum | | 1-5-2015 | | |
| Filterdiepte (m -mv) | | 2,00 - 3,00 | | |
| Datum van toetsing | | 27-5-2015 | | |
| Monsterconclusie | | Overschrijding Streefwaarde | | |
| ortho-Xyleen | µg/l | <0,1 | <0,1 | |
| Som 16 Aromatische oplosmiddelen | µg/l | | <0,77 ^(2,14) | |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | |
| Minerale olie C10 - C12 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C12 - C16 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C16 - C21 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C21 - C30 | µg/l | <15 | 11 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C30 - C35 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C35 - C40 | µg/l | <10 | 7 ⁽⁶⁾ | |
| Minerale olie C10 - C40 | µg/l | <50 | <35 | -0,03 |

| | |
|-------|--|
| ----- | : Geen toetsnorm aanwezig |
| < | : kleiner dan de detectielimiet |
| 8,88 | : <= Streefwaarde |
| 8,88 | : > Streefwaarde |
| 8,88 | : > Interventiewaarde |
| 11 | : Enkele parameters ontbreken in de berekening van de somfractie |
| 14 | : Streefwaarde ontbreekt zorgplicht van toepassing |
| 2 | : Enkele parameters ontbreken in de som |
| 6 | : Heeft geen normwaarde |
| # | : verhoogde rapportagegrens |
| GSSD | : Gestandaardiseerde meetwaarde |
| Index | : (GSSD - S) / (I - S) |

- Getoetst via de BoToVa service, versie 2.0.0 -

Tabel 4: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

| | | S | S Diep | Indicatief | I |
|--------------------------------------|------|------|--------|------------|------|
| METALEN | | | | | |
| Barium [Ba] | µg/l | 50 | 200 | | 625 |
| Cadmium [Cd] | µg/l | 0,4 | 0,06 | | 6 |
| Kobalt [Co] | µg/l | 20 | 0,7 | | 100 |
| Koper [Cu] | µg/l | 15 | 1,3 | | 75 |
| Kwik [Hg] | µg/l | 0,05 | 0,01 | | 0,3 |
| Nikkel [Ni] | µg/l | 15 | 2,1 | | 75 |
| Molybdeen [Mo] | µg/l | 5 | 3,6 | | 300 |
| Lood [Pb] | µg/l | 15 | 1,7 | | 75 |
| Zink [Zn] | µg/l | 65 | 24 | | 800 |
| PAK | | | | | |
| Naftaleen | µg/l | 0,01 | | | 70 |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | | |
| Tribroommethaan (bromoform) | µg/l | | | | 630 |
| Tetrachloormethaan (Tetra) | µg/l | 0,01 | | | 10 |
| 1,1-Dichloorethaan | µg/l | 7 | | | 900 |
| 1,2-Dichloorethaan | µg/l | 7 | | | 400 |
| 1,1,1-Trichloorethaan | µg/l | 0,01 | | | 300 |
| 1,1,2-Trichloorethaan | µg/l | 0,01 | | | 130 |
| Trichlooretheen (Tri) | µg/l | 24 | | | 500 |
| Tetrachlooretheen (Per) | µg/l | 0,01 | | | 40 |
| Vinylchloride | µg/l | 0,01 | | | 5 |
| Dichloormethaan | µg/l | 0,01 | | | 1000 |
| Trichloormethaan (Chloroform) | µg/l | 6 | | | 400 |

| | | S | S Diep | Indicatief | I |
|--|------|------|--------|------------|------|
| cis + trans-1,2-Dichlooretheen | µg/l | 0,01 | | | 20 |
| 1,1-Dichlooretheen | µg/l | 0,01 | | | 10 |
| Dichloorpropaan | µg/l | 0,8 | | | 80 |
| AROMATISCHE VERBINDINGEN | | | | | |
| Styreen (Vinylbenzeen) | µg/l | 6 | | | 300 |
| Benzeen | µg/l | 0,2 | | | 30 |
| Ethylbenzeen | µg/l | 4 | | | 150 |
| Tolueen | µg/l | 7 | | | 1000 |
| Xylenen (som) | µg/l | 0,2 | | | 70 |
| Som 16 Aromatische oplosmiddelen | µg/l | | | 150 | |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | | |
| Minerale olie C10 - C40 | µg/l | 50 | | | 600 |

Toetsingskader

WET BODEMBESCHERMING

Toetsing van de analyseresultaten van grond- en grondwater heeft plaatsgevonden aan de hand van het toetsingskader zoals gedefinieerd in de bijlage 1 van de Circulaire bodemsanering van 1 juli 2013 (BoToVa). Onderstaande toetswaarden worden gehanteerd om de mate van bodemverontreiniging weer te geven. De toetswaarden zijn gebaseerd op humaan-toxicologische en ecotoxicologische uitgangspunten (RIVM studies) en beleidsmatige overwegingen (NOBO rapport).

- **Interventiewaarden (I)**
De interventiewaarden bodemsanering geven het concentratieniveau voor verontreinigingen in grond en grondwater aan waarboven ernstige vermindering of dreigende vermindering optreedt van de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant en dier. Bij gehalten boven de interventiewaarde is mogelijk sprake van (een geval van) ernstige verontreiniging en is er mogelijk een saneringsnoodzaak.
- **Streefwaarden grondwater (S)**
De streefwaarden gelden als referentiewaarden en hebben betrekking op de in de natuur voorkomende achtergrondwaarden in het grondwater of op detectiegrenzen bij stoffen die niet in natuurlijk milieu voorkomen.
- **Achtergrondwaarden grond (AW2000)**
De achtergrondwaarden gelden als referentiewaarden waar relatief onbelaste gebieden (natuur en landbouwgebieden) voor 95 % aan voldoen. Grond die aan de AW2000 voldoet is blijvend geschikt voor alle bodemfuncties (waaronder moestuin, natuur en landbouw).
- **Tussenwaarde ($\frac{1}{2}$ (AW2000+I)) resp. ($\frac{1}{2}$ (S+I))**
De tussenwaarde is een grens die aan geeft dat er een nader onderzoek noodzakelijk is.

De gemeten gehalten voor grond zijn voor het lutum en organische stof percentage gecorrigeerd naar de standaardbodem met 25% lutum en 10% organische stof. Hierna is getoetst aan de hierboven genoemde toetswaarden.

BESLUIT BODEMKWALITEIT

Op toepassing van grond en baggerspecie (op of in de landbodem en in oppervlaktewater en verspreiding van baggerspecie in oppervlaktewater) is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. Daarin kunnen lokale (water)bodembeheerders kiezen tussen generiek en gebiedspecifiek beleid of het overgangsbeleid.

Gebiedspecifiek beleid

Met het gebiedspecifiek beleid kunnen lokale landbodem en waterkwaliteitsbeheerders zelf bodemkwaliteitsnormen vaststellen. Als randvoorwaarden geldt dat sprake moet zijn van stand-still op gebiedsniveau. De normen in het gebiedspecifieke kader worden lokale Maximale waarden genoemd.

Generiek beleid

Binnen het generieke (landelijke) beleid is het toetsingskader gebaseerd op een klassenindeling voor kwaliteit en functie. Uitgangspunt bij toepassing van grond en baggerspecie binnen het generieke kader is, dat de kwaliteit moet aansluiten bij de functie van de bodem en dat de lokale (water)bodemkwaliteit op klasse niveau niet mag verslechteren en waar mogelijk verbetert. Het toetsingskader is vastgelegd in de Regeling Bodemkwaliteit van 2007 (en de daarop volgende wijzigingen in april 2009, november 2010, januari 2013 en juli 2013).

Landbodem

- Binnen het generieke kader zijn voor toepassing op landbodem twee functieklassen onderscheiden waar verruimde kwaliteitsnormen van toepassing zijn: Wonen en Industrie.
- De indeling van de kwaliteit van toe te passen partijen grond is als volgt:
- Vrij toepasbaar. Een partij grond is vrij toepasbaar wanneer deze voldoet aan de achtergrondwaarden. Bij toetsing aan de achtergrondwaarden wordt echter wel een versoepelende toetsingsregel toegepast:
De kwaliteit van de grond of baggerspecie overschrijdt niet de achtergrondwaarden als bij meting van 7-16 parameters het rekenkundig gemiddelde gehalten van maximaal 2 stoffen verhoogd zijn ten opzichte van de achtergrondwaarden.
- Bodemkwaliteitsklasse wonen. Een partij grond voldoet aan de bodemkwaliteitsklasse wonen indien deze de maximale waarden van bodemkwaliteitsklasse wonen niet overschrijdt.
- Bodemkwaliteitsklasse industrie. Een partij grond voldoet aan de bodemkwaliteitsklasse industrie indien deze de maximale waarden van bodemkwaliteitsklasse industrie niet overschrijdt.
- Niet toepasbaar. Een partij grond is niet toepasbaar wanneer deze niet voldoet aan de maximale waarden van bodemfunctieklasse industrie.

Waterbodem

In het generieke toetsingskader wordt de kwaliteit van bodem onder oppervlaktewater uitgedrukt in “voldoet aan de achtergrondwaarden” of kwaliteitsklasse A of B:

- Achtergrondwaarden. Een partij grond of baggerspecie is vrij toepasbaar wanneer deze voldoet aan de achtergrondwaarden. Bij toetsing aan de achtergrondwaarden wordt echter wel een versoepelende toetsingsregel toegepast:
De kwaliteit van de grond of baggerspecie overschrijdt niet de achtergrondwaarden als bij meting van 7-16 parameters het rekenkundig gemiddelde gehalten van maximaal 2 stoffen verhoogd zijn ten opzichte van de achtergrondwaarden.
- Kwaliteitsklasse A. Er is sprake van kwaliteitsklasse A indien de rekenkundige gemiddelden van de gehalten van de gemeten stoffen in de bodem of in de bodemkwaliteitszone de achtergrondwaarden overschrijden, maar niet de maximale waarden voor kwaliteitsklasse A.
- Kwaliteitsklasse B. Er is sprake van kwaliteitsklasse B indien de rekenkundige gemiddelden van de gehalten van de gemeten stoffen in de bodem of in de bodemkwaliteitszone de maximale waarden voor kwaliteitsklasse A overschrijden, maar niet de maximale waarden voor kwaliteitsklasse B.

Kwaliteitsborging

De genoemde werkzaamheden zijn uitgevoerd in overeenstemming met de regelgeving die bekend is onder de naam Kwalibo (=kwaliteitsborging in het bodembeheer). ARCADIS Nederland B.V., vestiging Assen en uitvoerend Veldwerkbureau Poelsema zijn gecertificeerd en erkend voor de genoemde werkzaamheden. Dit houdt in dat:

- § de werkzaamheden conform BRL SIKB 2000 en VKB-protocol 2001, 2002 en 2003 zijn uitgevoerd door een gecertificeerd en erkend bedrijf. Dit rapport draagt daarom het keurmerk 'kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB'.
- § de veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd door erkende medewerkers;
- § de grond- en grondwatermonsters zijn (voor)behandeld middels de AS3000 methode in het door de Raad voor de Accreditatie erkende laboratorium Eurofins Analytico te Barneveld.



Conform de eisen uit de BRL SIKB 2000 melden wij het volgende:

- § De werkzaamheden waarop deze rapportage betrekking heeft, zijn conform BRL SIKB 2000 getoetst op partijdigheid. Daarom vermelden wij dat de uitvoerder van het veldwerk voor milieuhygiënisch bodemonderzoek een ander is dan de eigenaar van het terrein waarop het veldwerk betrekking heeft.

Colofon / Verantwoording uitvoering veldwerkzaamheden (BRL 2000)

| Colofon | | | | | |
|--|---|-------------------------------|-----------------------|---|--|
| Uitvoering: | Poelsema Veldwerkbureau De Kampen 19 8325 DD Vollenhove Tel: 0527-242000 Fax: 0527-241730 www.poelsemaveldwerk.nl e-mail: info@poelsemaveldwerk.nl | | |  | |
| Opdrachtgever: | ARCADIS Nederland BV | | | | |
| Projectnaam: | TenneT 380 KV Noord-West | | | | |
| Projectnummer: | B02032.000377, mastlocatie 671 | | | | |
| Verantwoording | | | | | |
| | <i>VKB Protocol</i> | <i>Naam veldwerker</i> | <i>(start)datum</i> | <i>Paraaf</i> | |
| Verklaring werkzaamheden uitgevoerd in onafhankelijkheid van de opdrachtgever en conform de eisen van de BRL 2000 en onderliggende protocollen | 2001 | M. la Crois | 24-04-2015 |  | |
| | 2002 | M. la Crois | 01-05-2015 |  | |
| | 2003 | J. Uitham | 26-02-2013 |  | |
| | | | | | |
| | <i>VKB Protocol</i> | <i>Omschrijving afwijking</i> | | | |
| Afgeweken van BRL 2000 | 2001 | | | | |
| | 2002 | | | | |
| | 2003 | - | | | |
| | 2018 | | | | |

- *VKB P-2001: plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen*
- *VKB P-2002: nemen van grondwatermonsters*
- *VKB P-2003: veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek*
- *VKB P-2018: locatie-inspectie en monsterneming van asbest in bodem*

6 Archeologisch onderzoek

Verantwoording

Titel: Archeologisch onderzoek: Project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
Mastnummer: 671

Projectnummer: B02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 21 juli 2015

Auteur(s): W.A. Ytsma (ARCADIS) & E. Goossens (RAAP)

Gecontroleerd door: D.G. Bedeaux (ARCADIS)

Goedgekeurd door: J. Assink

Paraaf goedgekeurd:



Contact: TenneT380kVnw@ARCADIS.nl

Bevoegd gezag: Gemeente Winsum
Contactpersoon: H. Emons

Aanleiding: Bodemverstorende werkzaamheden mast 671

Archeoregio: Fries-Gronings kleigebied

AMK-terrein: Niet van toepassing

Archis2: 53945

Documentatie (beheer en plaats): ARCADIS & RAAP Archeologisch Adviesbureau, regio Noord en Oost

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting

6.1 Inleiding

6.2 Bureauonderzoek

6.3 Veldonderzoek

6.4 Conclusies en aanbevelingen

Literatuur en bronnen

6.5 Bijlagen H6

Bijlage 6-1: Ligging onderzoeksgebied op topografische ondergrond met archeologische gegevens.

Bijlage 6-2: Ligging onderzoeksgebied op de archeologische verwachtingskaart en beleidsadvieskaart gemeente Winsum.

Bijlage 6.3: Ligging boorpunten veldonderzoek.

Samenvatting

Volgens ARCHIS bevinden zich in het onderzoeksgebied geen bekende archeologische resten. Er komen geen historische elementen voor. Op basis van het bureauonderzoek wordt aan het plangebied een hoge archeologische verwachting toegekend. De verwachting geldt voor de periode IJzertijd tot en met Late Middeleeuwen. Op basis van het bureauonderzoek en cultuurtechnische en milieuhygiënische booronderzoek wordt aanvullend onderzoek geadviseerd in de vorm van een karterend booronderzoek. Dit onderzoek dient te worden uitgevoerd volgens de onder paragraaf 6.2.6 beschreven onderzoeksopzet.

6.1 Inleiding

6.1.1 Aanleiding en beleidskader

Binnen het geheel van de vergunningaanvragen is ook archeologisch vooronderzoek verplicht gesteld. Dit omdat bij graafwerkzaamheden ten behoeve van de funderingen van de nieuwe bi-pole masten mogelijk behoudenswaardige aanwezige archeologische resten beschadigd of zelfs vernietigd kunnen worden. Daartoe is er in eerste instantie een bureauonderzoek uitgevoerd om tot een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied te komen. Ter toetsing hiervan zijn vervolgens verkennende boringen verricht.

De Wet op de archeologische monumentenzorg (Wamz) is 1 september 2007 in werking getreden. Hiermee zijn de uitgangspunten van het Europese Verdrag van Malta binnen de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd. Het belangrijkste uitgangspunt van de nieuwe wet is om archeologische resten in de ondergrond (ter plekke) te behouden, omdat de bodem nu eenmaal de beste conserveringsomgeving is (behoud in-situ).

Het onderzoek is uitgevoerd volgens de normen van de archeologische beroepsgroep (zie artikel 24 van het Besluit archeologische monumentenzorg). De Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 3.2), beheerd door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB; www.sikb.nl), geldt in de praktijk als richtlijn. Deze is aangevuld met door de diverse overheden geldende richtlijnen voor archeologisch onderzoek.

6.2 Bureauonderzoek

6.2.1 Doelstelling

In het voortraject is door Archeologic een Achtergronddocument Archeologie MER Noord-West 380 kV opgesteld. Hierin zijn onder meer het initiatief en de verschillende alternatieven nader beschreven en zijn de alternatieven met elkaar vergeleken op milieueffecten wat betreft archeologie. Daarnaast is door The Missing Link een Archeologieplan Noord-West 380 kV opgesteld. Dit archeologieplan geeft informatie voor het inpassingsplan en het aanvragen van eventuele vergunningen. In opdracht van ARCADIS heeft RAAP Archeologisch Adviesbureau in oktober 2012 in het kader van de archeologische monumentenzorg een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd conform het PvE. Dit bureauonderzoek betreft een detaillering van deze onderzoeken op mastniveau.

Het onderzoek dient te worden uitgevoerd omdat realisatie van de plannen kan leiden tot aantasting of vernietiging van (mogelijk) aanwezige behoudenswaardige archeologische resten. Het doel van het bureauonderzoek is het verwerven van informatie, aan de hand van bestaande bronnen, over bekende of verwachte archeologische waarden in, of in de nabije omgeving van, het onderzoeksgebied, om daarmee vast te stellen of er behoudenswaardige archeologische resten aanwezig zijn die (mogelijk) bedreigd worden door de geplande inrichting. Verder dient het bureauonderzoek inzicht te geven in de aard van mogelijk aanwezige behoudenswaardige archeologische resten én de fysieke kenmerken om deze effectief op te sporen, of verder te waarderen. Het archeologisch bureauonderzoek is gebaseerd op VKA 2.8. Voor het kaartmateriaal is dan ook gebruik gemaakt van VKA 2.8. De cultuurtechnische en milieuhygiënische boringen worden tevens door ARCADIS beoordeeld.

Het oorspronkelijke bureauonderzoek is in 2012 opgesteld op basis van het voorkeursalternatief 2.0. In 2015 is het voorkeursalternatief 2.8 van kracht geworden. Het verschil tussen VKA 2.0 en VKA 2.8 betrof voor voorliggende mast meer dan 100 meter. Daarom is in april 2015 het bureauonderzoek geactualiseerd en opnieuw uitgevoerd. Voorliggend bureauonderzoek betreft dus het voorkeursalternatief 2.8.

6.2.2 Geomorfologie en bodem

Geomorfologie volgens geomorfologische kaart:

Geomorfologiecode: 1M35

Geomorfologieomschrijving: Vlake van getij-afzettingen

Bodem volgens bodemkaart:

Bodemcode: kMn63C-V

Bodemomschrijving: Knippoldervaaggronden; zavel en lichte klei, profielverloop 3

6.2.3 Archeologie

Bekende archeologische resten (ARCHIS)

Volgens ARCHIS bevinden zich in het onderzoeksgebied geen bekende archeologische resten.

Bekende archeologische gegevens uit andere bronnen

De kadastrale minuut uit circa 1832 bevat geen concrete aanwijzingen voor de aanwezigheid van archeologische resten in het onderzoeksgebied.

Voorgaand archeologisch onderzoek (ARCHIS)

In het onderzoeksgebied is niet eerder archeologisch onderzoek uitgevoerd.

In het plangebied is niet eerder archeologisch onderzoek uitgevoerd.

6.2.4 Archeologische verwachting volgens bekende bronnen

Op de archeologische verwachtingskaart en beleidsadvieskaart gemeente Winsum geldt voor het plangebied de verwachting: Middelhoog-Hoog.

6.2.5 Gespecificeerde archeologische verwachting

Op basis van het voorkomen van vlakte van getij-afzettingen geldt in het plangebied een hoge archeologische verwachting voor resten uit de periode IJzertijd tot en met Late Middeleeuwen. Voor de periode van de landbouwers bestaat de kans op het voorkomen van nederzettingen, bestaande uit resten van bijvoorbeeld woongebouwen, bijgebouwen, (percelerings)greppels en afval/waterput(ten).

Als prospectiekenmerken van de eventueel aanwezige archeologische resten kunnen worden benoemd:

- Een aaneengesloten archeologische laag, gekenmerkt door een afwijkende kleur ten opzichte van de eronder en erboven liggende laag;
- De aanwezigheid van mogelijk antropogene objecten als houtskool, verbrande klei/leem, bot, steen en artefacten (voornamelijk aardewerk en vuursteen) in een matig tot hoge dichtheid (> 40 vondsten groter dan 4 mm per m²) en fosfaat;
- De veronderstelde ligging van de archeologische laag bevindt zich naar verwachting in het klei/veenpakket.

6.2.6 Onderzoeksvorstel vervolgonderzoek

Op basis van het bureauonderzoek wordt allereerst geadviseerd een veldtoets uit te voeren. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van resultaten van de cultuurtechnische boringen. Indien uit de veldtoets blijkt dat de verwachte archeologische laag intact is wordt op grond van de gespecificeerde verwachting de volgende onderzoeksmethode opgesteld (SIKB, 2007; Tol, e.a., 2004):

- Een booronderzoek bestaande uit vijf boringen geplaatst in een driehoeksgrid van 13 x 15;

- Boortype: bij zandbodems een Edelmanboor met een diameter van 15 cm. In het geval van kleibodems een Edelmanboor met een diameter van 12 cm en/of een gutsboor met een diameter van 3 cm;
- Waarnemingsmethode: bij zandbodems droog zeven (maaswijdte van 4 mm); analyse van zeeafresidu met het blote oog; bij kleibodems snijden met boormes / brokkelen;
- Boordiepte: tot 30 cm in de C-horizont van de top van de (pleistocene) ondergrond (indien aanwezig) of maximaal 3 m -mv.

6.3 Veldonderzoek

6.3.1 Werkwijze

Op deze mastlocatie zijn cultuurtechnische en milieuhygiënische boringen uitgevoerd waarbij het profiel bodemkundig is beschreven. Deze bodemprofielen zijn geïnterpreteerd door een archeoloog om te bepalen of aanvullend karterend onderzoek noodzakelijk is.

6.3.2 Resultaten

Uit de boringen (nr. 67101 t/m 67108) blijkt dat de bodem intact is. In de bodem is het verwachte kleipakket aanwezig.

6.3.3 Consequenties van de voorgenomen ingrepen

Omdat de bodemverstorende werkzaamheden tot 3 meter –mv gaan plaats vinden, kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden worden verstoord.

6.4 Conclusies en aanbevelingen

6.4.1 Conclusies

De verwachting uit het bureauonderzoek dat zich in het plangebied een vlakte van getij-afzettingen bevindt, is tijdens het verkennende booronderzoek bevestigd. De hoge archeologische verwachting blijft daarom gehandhaafd.

6.4.2 Aanbevelingen

Op basis van bovenstaande conclusies wordt aanbevolen archeologisch vervolgonderzoek in de vorm van een karterend booronderzoek uit te voeren. Dit onderzoek dient te worden uitgevoerd volgens de onder paragraaf 6.2.6 beschreven onderzoeksopzet. Voordat het vervolgonderzoek kan worden uitgevoerd dient dit advies door het bevoegd gezag te worden bekrachtigd.

Literatuur en bronnen

Beek, J.L. van & P.C. Vos (Deltares), 2008. Regio Noord-Groningen, gemeenten De Marne, Winsum, Bedum, Ten Boer, Loppersum, Eemsum, Appingedam en Delfzijl: archeologische verwachtingskaart en beleidsadvieskaart. RAAP-rapport 1732

Eijk, van, C. & J.A. de Jong, 2010 (concept): Achtergrondrapport archeologie MER Noord-West 380 kV, ArcheoLogicrapport 118, Woerden.

Hornikx, S. en C. van Eijk 2011: Onderzoeksstrategie en eisen voor het archeologisch inventariserend booronderzoek binnen het VKA, Noord-West 380 kV, TML-Notitie 378, Woerden.

Jong, J. de, Archeologieplan Noord-West 380 kV. 2012 (concept) kaartmateriaal. The Missing Link rapport TML 212. Project 1402. Woerden.

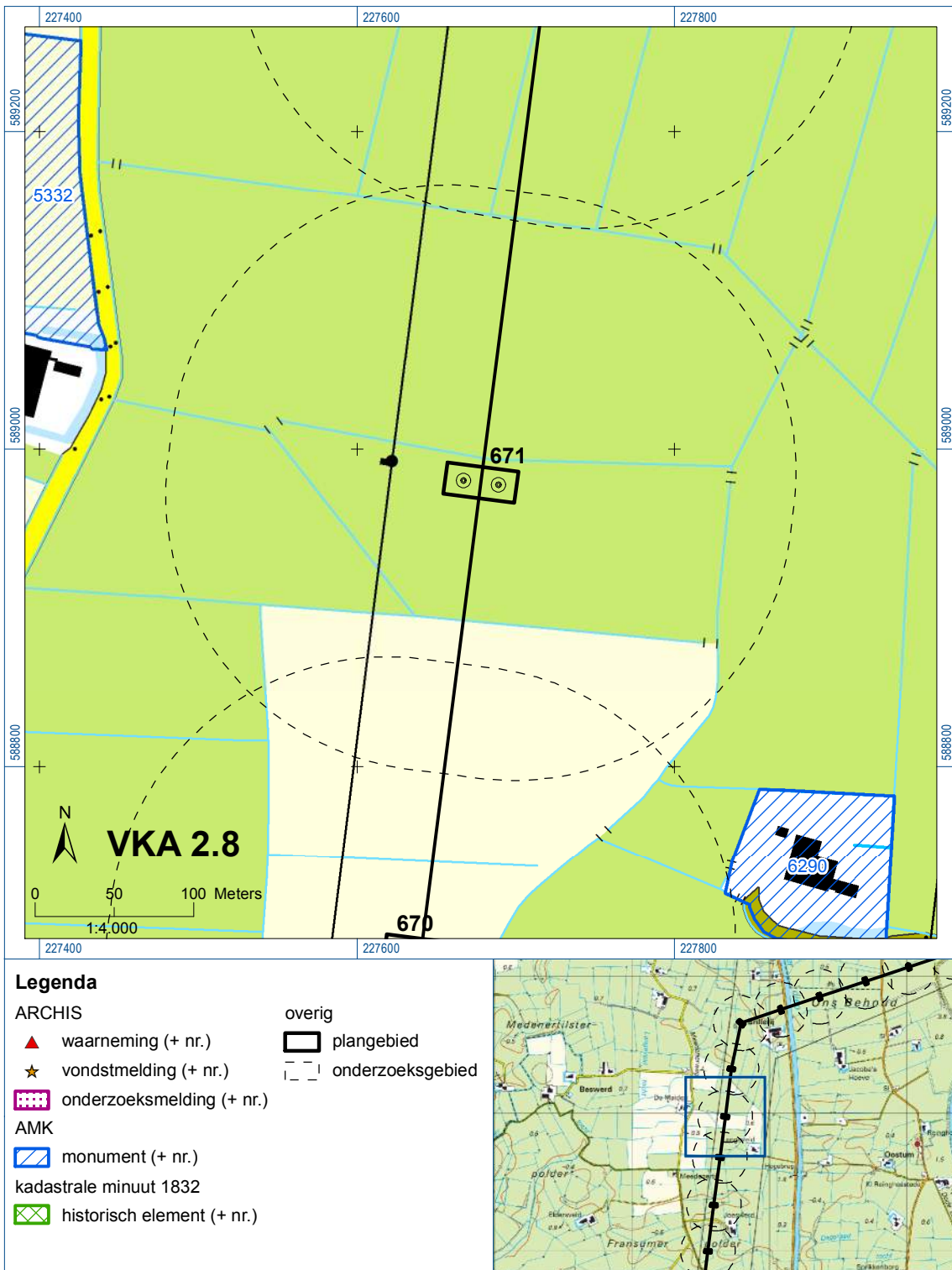
www.archis.nl
www.dinoloket.nl
www.watwaswaar.nl

6.5 *Bijlagen H6*

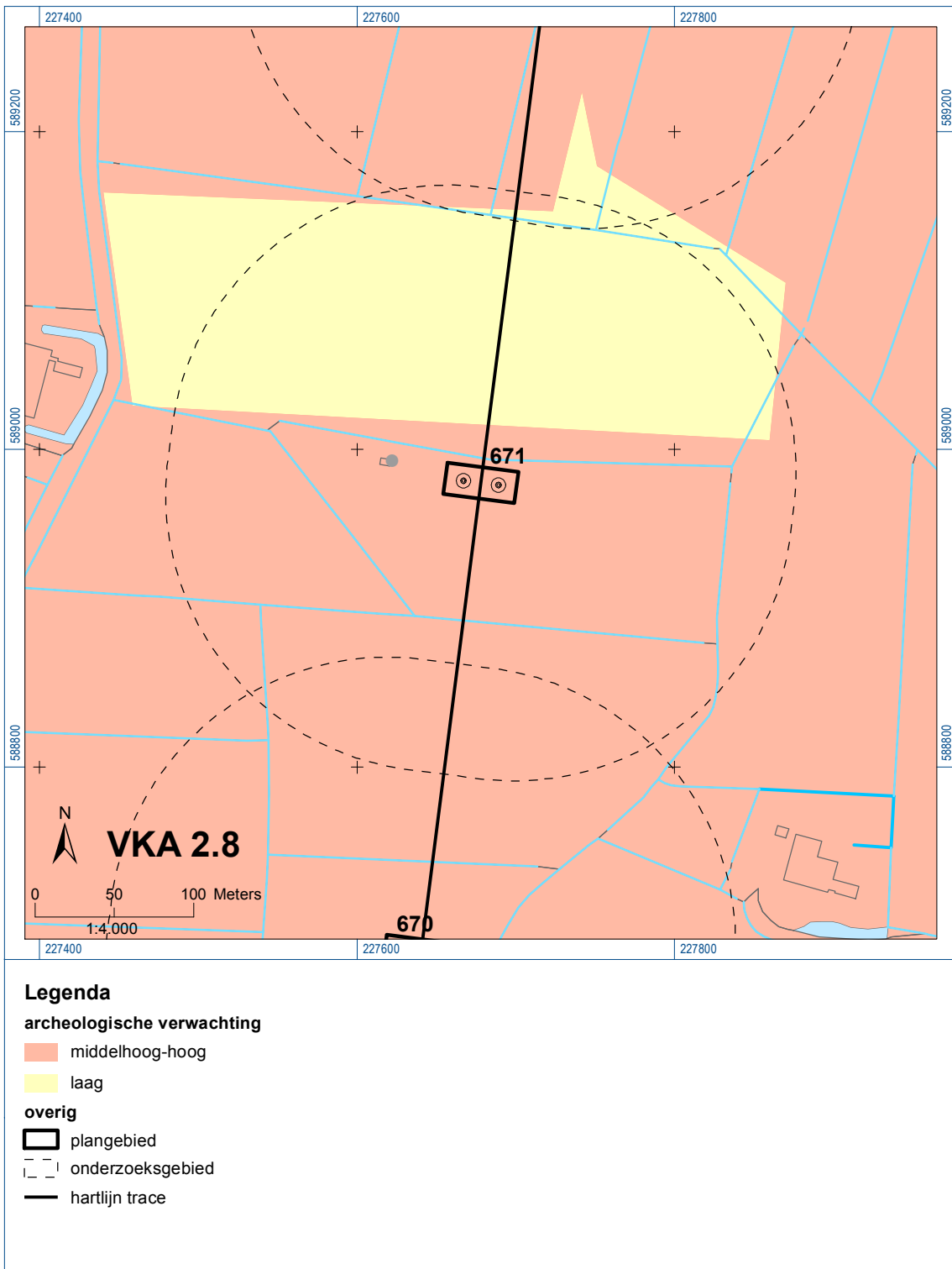
Bijlage 6-1: Ligging onderzoeksgebied op topografische ondergrond met archeologische gegevens.

Bijlage 6-2: Ligging onderzoeksgebied op de archeologische verwachtingskaart en beleidsadvieskaart gemeente Winsum.

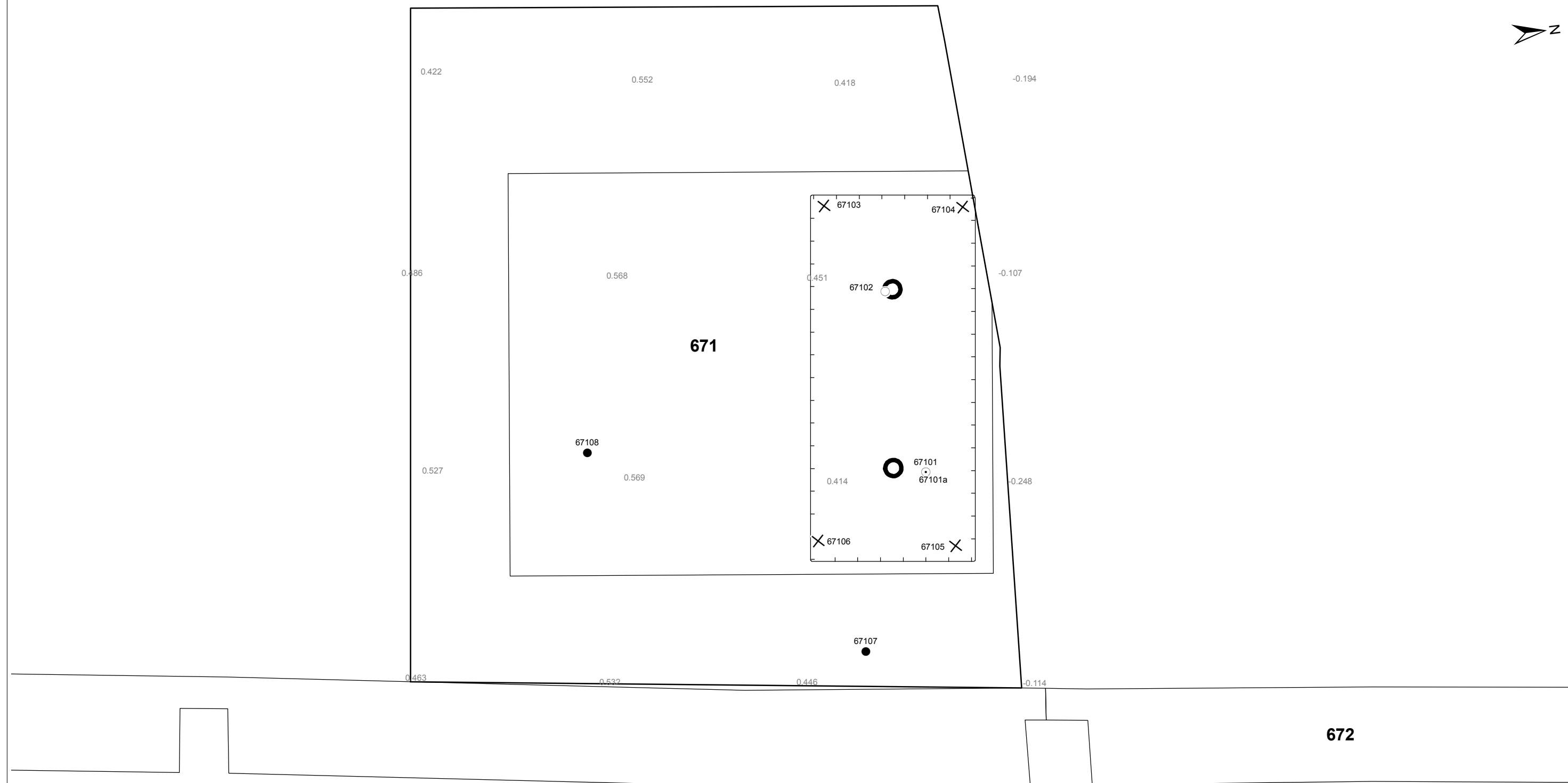
Bijlage 6.3: Ligging boorpunten veldonderzoek.




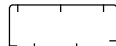





Bijlage 6-1: Ligging onderzoeksgebied op topografische ondergrond met archeologische gegevens.

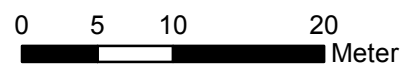


Bijlage 6-2: Ligging onderzoeksgebied op de archeologische verwachtingskaart.



Verklaring

-  Werkterrein + toegangsweg
-  Bouwput
-  Masten
-  Locatie boring tot 0,50 m-mv
-  Locatie boring tot 1,20 m-mv
-  Locatie boring tot 4,00 m-mv
-  Locatie boring + peilbuis



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|-----------|--------------------|-------------------------------------|--------|------------------------|------------------|
| TITEL | | ARCHEOLOGIE KAART MAST : 671 | | Noord - West 380 kV | |
| STATUS | GETEKEND DOOR | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER | |
| | D. Dobri | | | GETEKEND BIJ | |
| | GECONTROLEERD DOOR | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WIJZIGING | ARCADIS |
| | E. Aldershof | | | DATUM WIJZIGING | |
| | VOOR AKKOORD | AFD. | PAR. | SCHAAL | DATUM 1e UITGAVE |
| | J. Assink | | | 1:500 | 26.05.2015 |
| VAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT | NUMMER | WIJZ. NR. |
| | | | A3 | Mast nr. 671 | 1 |

7 Explosievenonderzoek

7.1 Inleiding

Op 27 september 2012 is door Leemans Speciaalwerken in opdracht van ARCADIS het rapport van vooronderzoek aan TenneT TSO B.V. Het betreft het vooronderzoek naar conventionele explosieven uit de tweede wereldoorlog in de gemeenten Bedum, Delfzijl, Eemsum, Groningen, Loppersum, Winsum en Zuidhorn (kenmerk *Vooronderzoek S2012.002 – deel 1*).

7.2 Uitvoering

Voor een beschrijving van de uitvoering verwijzen wij naar bovengenoemd rapport.

7.3 Resultaten

Uit het vooronderzoek blijkt, dat de onderzoekslocatie niet verdacht is voor explosieven. Zie het achtergronddocument voor nadere informatie.

Bijlagen

Geen

ALGEMEEN VOORBLAD

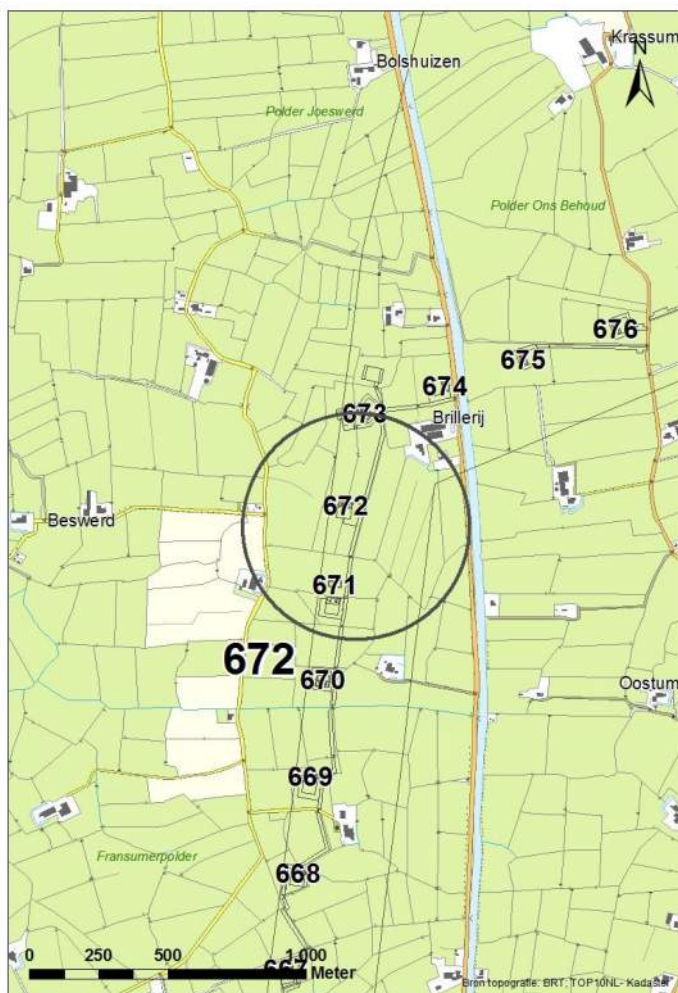
Project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
Mastenboek: locatie VKA 2.8/ bouwweg VKA 2.8
Mastnummer: 672
x-coördinaat (rd-stelsel) [m]: 227736
y-coördinaat (rd-stelsel) [m]: 589298

Gemeente: Winsum

Datum: 21 juli 2015

Versie: 1.0

Organisatie: ARCADIS



Regionale ligging mast 672

Verantwoording

Project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
Mastnummer: 672

Projectnummer: B.02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 21 juli 2015

Opdrachtgever : TenneT

Uitvoerder: ARCADIS

Auteur(s):

Onderzoek:

| | |
|-------------------|---------------|
| Edwin Aldershof | Algemeen |
| Muriël Houdé | Geohydrologie |
| Maurice Meuwissen | Milieuhygiëne |
| Wouter Ytsma | Archeologie |

Gecontroleerd door: J. Assink



Paraaf gecontroleerd:

Goedgekeurd door: L.N.J.M. van der Drift



Paraaf goedgekeurd:

Contact: TenneT380kVnw@ARCADIS.nl

INHOUDSOPGAVE

| | | |
|------|---|------|
| 1 | Algemeen | 1-4 |
| 1.1 | Inleiding | 1-4 |
| 1.2 | Normen..... | 1-5 |
| 1.3 | Afkortingen en begrippen | 1-5 |
| 1.4 | Bijlagen H1 | 1-9 |
| 2 | Cultuurtechnisch onderzoek..... | 2-10 |
| 3 | Geohydrologisch onderzoek | 3-11 |
| 3.1 | Inleiding | 3-12 |
| 3.2 | Veld- en laboratoriumwerkzaamheden..... | 3-12 |
| 3.3 | Algemene beschrijving tracé | 3-12 |
| 3.4 | Bemaling..... | 3-15 |
| 3.5 | Effecten grondwater | 3-20 |
| 3.6 | Uitvoeringstechnische aspecten..... | 3-23 |
| 3.7 | Samenvatting..... | 3-23 |
| 3.8 | Bijlagen H3 | 3-23 |
| 4 | Grondmechanisch onderzoek | 4-24 |
| 4.1. | Inleiding | 4-25 |
| 4.2. | Uitzetten en waterpassen..... | 4-25 |
| 4.3. | Sonderen..... | 4-25 |
| 4.4. | Onderzoeksresultaten | 4-26 |
| 5 | Milieuhygiënisch onderzoek (verkennend bodemonderzoek)..... | 5-27 |
| 5.1 | Inleiding | 5-28 |
| 5.2 | Vooronderzoek | 5-28 |
| 5.3 | Veld- en laboratoriumonderzoek | 5-30 |
| 5.4 | Resultaten veldonderzoek..... | 5-31 |
| 5.5 | Resultaten laboratoriumonderzoek | 5-32 |
| 5.6 | Evaluatie | 5-33 |
| 5.7 | Bijlagen H5 | 5-34 |
| 6 | Archeologisch onderzoek..... | 6-35 |
| 6.1 | Inleiding | 6-36 |
| 6.2 | Bureauonderzoek | 6-36 |
| 6.3 | Veldonderzoek..... | 6-38 |
| 6.4 | Conclusies en aanbevelingen | 6-38 |
| 6.5 | Bijlagen H6 | 6-39 |
| 7 | Explosievenonderzoek | 6-40 |
| 7.1 | Inleiding | 6-40 |
| 7.2 | Uitvoering | 6-40 |
| 7.3 | Resultaten | 6-40 |

1 Algemeen

1.1 Inleiding

TenneT TSO B.V. is voornemens een nieuwe 380kV hoogspanningsverbinding aan te leggen tussen Ens en de Eemshaven. Dit traject is opgedeeld in drie deelgebieden. De te onderzoeken deelgebieden lopen respectievelijk vanaf:

1. de Eemshaven (HS-station Oudeschip) naar Groningen (HS station Vierverlaten);
2. Groningen naar Heerenveen (HS-station Oudehaske);
3. Heerenveen naar Ens (HS-station Ens).

Deelgebied 1 (ARCADIS) omvat 124 masten over een lengte van ca. 40 kilometer.

Deelgebied 2 (ARCADIS) omvat 213 masten over een lengte van ca. 70 kilometer.

Deelgebied 3 (TAUW) omvat 135 masten over een lengte van ca. 44 kilometer.

Dit rapport heeft betrekking op mastlocatie nummer 672 in deelgebied 1 in de gemeente Winsum. De duur van de periode waarin de werkzaamheden op enig perceel plaatsvinden zal minimaal twee groeiseizoenen bestrijken.

De uit te voeren werkzaamheden ter plaatse van deze mastlocatie zijn:

- De bouw van een steunmast;
- Aanleggen van een fundatie in een bouwkuip met afmeting van 20 m bij 40 m. De benodigde ontgravingsdiepte bedraagt 3 m –mv;
- Inrichten van een tijdelijk werkterrein met een oppervlakte van maximaal 6.000 m² met binnen het werkterrein het bouwterrein met een oppervlakte van circa 3.000 m²;
- De realisatie van een tijdelijke bouwweg naar het werkterrein. Deze bouwweg heeft een lengte van circa 309 meter en is 12 meter breed (bestaande uit rijbaan van 6 meter en gronddepot).

Ten behoeve van de voorgenomen werkzaamheden zijn de volgende veldonderzoeken verricht:

- Cultuurtechnisch onderzoek;
- Geohydrologisch onderzoek;
- Grondmechanisch onderzoek;
- Milieuhygiënisch onderzoek;
- Archeologisch onderzoek;
- Explosievenonderzoek.

Deze onderzoeken zijn nodig in het kader van de nadere technische uitwerking van het basisontwerp, vergunning aanvraag en grondzaken.

Toelichting op voorkeursalternatieven (VKA)

Vanaf het verstrekken van de opdracht tot aan het opstellen van dit rapport zijn voor het tracé meerdere voorkeursalternatieven uitgewerkt door de opdrachtgever. Deze voorkeursalternatieven zijn door de opdrachtgever genummerd. Gestart is met VKA 2.0, de laatste door de opdrachtgever aan Arcadis geleverde voorkeursalternatief is VKA 2.8. Een wijziging van het voorkeursalternatief betekent in algemene bewoording een plaatselijke verschuiving van een of meerdere mastvoeten.

Alle in dit rapport uitgevoerde onderzoeken en onderzoeksresultaten zijn uitgevoerd en representatief voor het, door de opdrachtgever, laatst aangeleverde VKA 2.8.

1.1.1 Locatiegegevens

In tabel 1.1 zijn de locatiegegevens ter plaatse van de mastfundering en het werkterrein samengevat.

Tabel 1.1: Overzicht locatiegegevens

| | |
|--------------------------------|--|
| Adres locatie | Aduarddiep, Feerwerd |
| Gemeente | Winsum |
| Kadastrale gegevens locatie | Kadastrale gemeente Ezinge, sectie E, nummer 173 |
| Eigenaar locatie | Dhr. J.M. van der Vegte |
| Coördinaten | X 227736; Y 589298 |
| Afmeting fundering locatie 672 | 20 m x 40 m |
| Huidig gebruik | Grasland |
| Landschap | Zeekleigebied |
| Maaiveldniveau | Gemiddeld 0,22 m NAP |

1.2 Normen

In deze paragraaf zijn de normen inclusief jaartal opgenomen waar in deze rapportage naar wordt verwezen.

- Onderzoeksprotocol TenneT, NW380/VGN/ALG/10, d.d. 18 januari 2012 (versie 1.0);
- Projectspecificatie veldonderzoeken Noord-West 380kV, NW380/VGN/ALG/9, d.d. 16 december 2011;
- CSK-25-N Cultuurtechniek versie 6, van 3 september 2007;
- NEN 5725 strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, januari 2009;
- NEN 5720 Bodem – Waterbodem: strategie voor het uitvoeren van verkennend onderzoek. Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van waterbodem en baggerspecie, november 2009;
- NEN 5717: Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, november 2009;
- NEN 5740, Bodem – Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend Bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem, januari 2009;
- NEN 5707 Bodeminspectie: monsterneming en analyse van asbest in bodem, mei 2003;
- Veldwerkzaamheden milieuonderzoek conform BRL SIKB 2000 en VKB-protocol 2001, 2002 en 2003;
- Laboratoriumanalyses milieuonderzoek voor grond-, grondwater- en waterbodemonderzoek conform AS SIKB 3000;
- 5140 NEN 5140:1996 Geotechniek: bepaling van de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand van grond. Elektrische sondeermethode;
- Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie 3.2 (KNA 3.2);
- BRL-OCE / CS-OCE;
- RAAP(archeologie) beschikt over een opgravingsvergunning, verleend door de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.

1.3 Afkortingen en begrippen

In deze paragraaf zijn de afkortingen en begrippen die van toepassing zijn opgenomen:

Afkortingen:

| | |
|--------|--|
| AG | Actuele Grondwaterstand |
| AMK | Archeologisch MonumentenKaart |
| ARCHIS | Archeologisch Informatie Systeem |
| FAMKE | Friese Archeologische Monumenten Kaart Extra |
| GFT | Gesloten front boortechniek |
| GWS | Grondwaterstand |
| GHG | Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand |
| GLG | Gemiddeld Laagste Grondwaterstand |
| HDD | Horizontal Directional Drilling (horizontaal gestuurde boring) |
| IKAW | Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden |

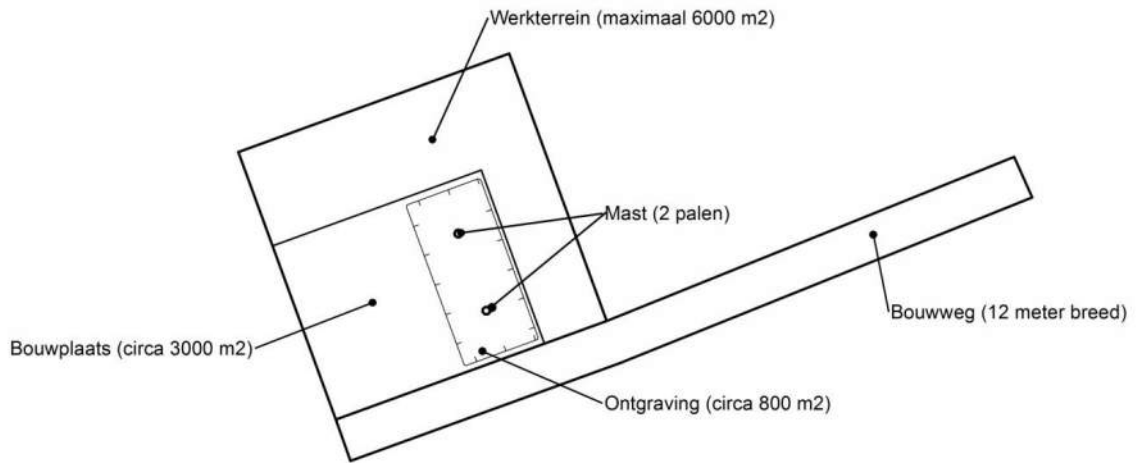
| | |
|-------|--|
| KLIC | Kabels en Leidingen Informatie Centrum |
| M -mv | Meters minus maaiveldniveau |
| NAK | Nederlandse Algemene Keuringsdienst voor zaaizaad en pootgoed van landbouwgewassen |
| NAP | Normaal Amsterdams Peil |
| NVWa | Nederlands Voedsel- en Warenautoriteit |
| OFT | Open front boortechniek |
| PBT | Pneumatische boortechniek |
| RCE | Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed |
| SIKB | Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer |

Begrippen:

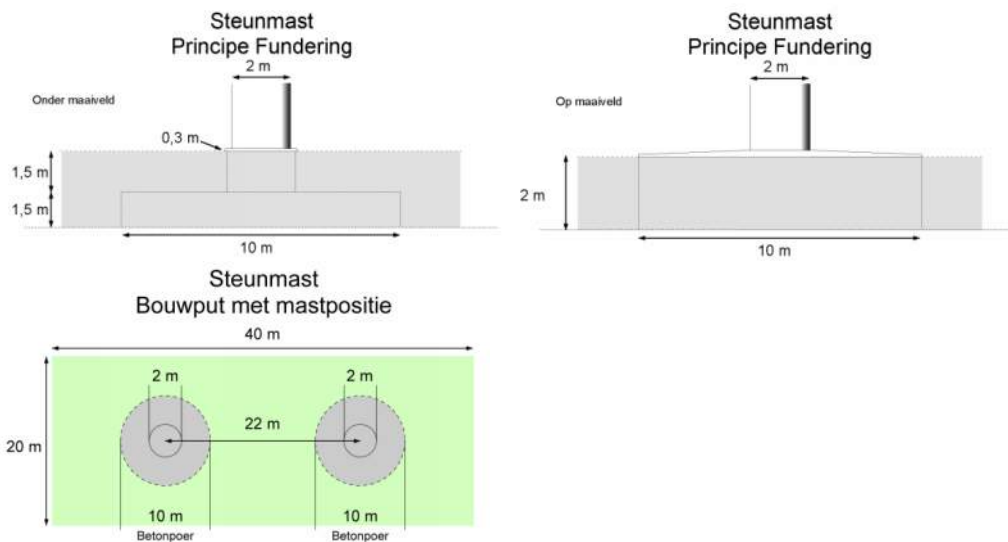
| | |
|------------------------|---|
| 5 cm verlagingsprofiel | Het gebied waarbinnen een grondwaterstandsverlaging van 5cm of meer optreedt. |
| A-laag/Teelaardelaag | De bovenste laag van de bodem die geschikt is voor de teelt van gewassen en die regelmatig wordt bewerkt. De laag is humeus. |
| B-laag | Laag van de bodem onder de A-laag/Teelaardelaag waar, door inspoeling, bestanddelen zijn toegevoegd zoals humus, lutum of minerale delen. Deze bodemlaag is in kleigronden veelal in grote mate gerijpt. |
| Backfill | Verzamelnaam voor het materiaal, met gunstige thermische eigenschappen, dat van elders wordt aangevoerd en wordt toegepast in kabelsleuven (zand en/of eventueel voor dit doel samengesteld materiaal). |
| Bi-pole mast | Twee smalle pylonen, ieder gefundeerd op een betonnen plaat, waaraan de geleiders worden opgehangen. Onder deze definitie vallen hoek-, trek- en steunmasten. |
| Bouwput | Gedeelte binnen het werkterrein waar diepere ontgravingen plaatsvinden. |
| Bouwterrein | Gedeelte binnen het werkterrein waar wordt gebouwd en al dan niet ontgravingen plaatsvinden. |
| Bouwweg | Een tijdelijke rijbaan voor het transport van materieel/materiaal van en naar het werkterrein. |
| Cultivateren | Een grondbewerking waarbij de bovengrond wordt losgewerkt. |
| C-laag | Laag van de bodem onder de B-laag, waarin nog geen of beperkte bodemvorming heeft plaatsgevonden. Deze laag is in kleigronden veelal ongerijpt. |
| Diepwell | Een diepwellbemaling bestaat uit 1 of meerdere filters met veelal een grindomstorting. In de filter wordt een onderwaterpomp geïnstalleerd. Deze bemalingswijze wordt vooral toegepast in grofzandige pakketten en/of bij grote waterstandsverlagingen. |
| Drooglegging | Het hoogteverschil tussen de waterspiegel in de sloten/watergangen en het grondoppervlak. |
| Frezen | Een grondbewerking waarbij de zode en/of bovengrond wordt stukgemaakt en de grond wordt fijn gemaakt. |
| Geleiders | Hoogspanningsdraden. |
| Grondoverschot | Grond uit de C-laag die overblijft na zorgvuldige aanvulling en verdichting van wat ontgraven is geweest. |
| Grondtekort | Grondtekort kan ontstaan door afvoer van ongeschikte grond en/of oxidatie van organische stof/veen, zettingen en klink onder het werkterrein c.q. de bouwweg. |
| Hoeveelheden | De theoretische hoeveelheden grond worden in vaste kuubs (m ³) aangegeven. |

| | |
|--------------------------|---|
| Horizontale bronnering | Bij horizontale bronnering wordt grondwater onttrokken via een of enkele drains. Deze drain ligt horizontaal onder de bouwputbodembodem en is aangesloten op een vacuümpomp. De maximale aanlegdiepte bedraagt circa 5 meter. Daarnaast zal in een heterogene of slecht doorlatende bodem, een goede omstorting moeten worden toegepast voor een optimale ontwatering van de watervoerende lagen. |
| Juklocatie (tijdelijk) | Een tijdelijke locatie waar een stellage wordt gebouwd om te voorkomen dat de geleiders bij het aanbrengen de grond kunnen raken. |
| k-waarde | Aanduiding voor de waterdoorlatendheid in m1 per dag. |
| kD-waarde | Aanduiding voor het doorlaatvermogen in m ² per dag. |
| Lier- haspellocatie | De locatie van een mechanisch werktuig of haspel waarmee geleiders uit de haspel langs de mast worden getrokken. |
| Onderzoeksgebied (arch.) | Plangebied plus 175m voor beter begrip archeologische waarden. |
| Ongeschikte grond | Grond die door de directie ongeschikt wordt bevonden voor aanvulling/verwerking ter plaatse. |
| Onrendabele strook | Zie definitie Overhoek. |
| Ontwateringsdiepte | De hoogste grondwaterstand tussen de ontwateringsmiddelen. |
| Open bemaling | Bij open bemaling wordt het in de bouwkuip stromende water met een dompelpomp en/of vacuümpomp uit de sleuf gepompt. Deze bemalingsvorm wordt in hoofdzaak toegepast in slecht doorlatende gronden. Daarnaast wordt deze toegepast als aanvulling op vacuümbemaling en/of diepwellbemaling (dien dient als spanningsbemaling). |
| Overhoek | Gedeelten van percelen die zodanig van vorm zijn of een zodanig geringe oppervlakte hebben dat deze ongeschikt zijn geworden voor een economische en/of praktische bewerking of benutting door de grondgebruiker. |
| Plangebied (arch.) | Mastlocatie. |
| Permanent grasland | Grasland dat minimaal 30 jaar aaneengesloten alleen in gebruik is geweest als grasland. |
| Portaal | Poort van 2 of meer hoge palen met dwarsligger die dient als ondersteuningspunt voor de geleiders. |
| RD stelsel | Coördinaten in het stelsel van de Rijksdriehoeksmeting. |
| Stijghoogte | Het potentieel peil van het wateroppervlak van grondwater, gemeten vanaf een bepaald niveau (bijvoorbeeld NAP). |
| Teelaarde afzetten | Het afgraven van de teelaarde en in depot zetten. |
| Teelaarde terugzetten | Het verwerken van de in depot gezette teelaarde op het terrein waarvan het afkomstig is. |
| Verticale bronnering | Bronnering uit verticale filters of bronnen. Bij verticale bronnering kan onderscheid worden gemaakt tussen vacuümbemaling en zwaartekrachtbemaling met haalbuizen. Bij vacuümbemaling wordt een aantal verticale onttrekkingfilters aangesloten op een vacuümpomp. Bij zwaartekrachtbemaling wordt in de filters een haalbuis gehangen die op een vacuümpomp wordt aangesloten. De diameters van de voor deze bemalingswijze toegepaste filters variëren van 0,03 tot 0,15m. |
| Waterbezwaar | Totaal te onttrekken hoeveelheid grondwater. |
| Werkstrook | Het afgebakende grondoppervlak waar werkzaamheden worden verricht voor de aanleg van ondergrondse kabelverbindingen. |
| Werkterrein | Terrein dat gebruikt wordt voor onder andere de opstelplaats voor kranen, de opslag van materieel en materiaal, opslag van grond, kleedruimten etc. Binnen het werkterrein bevindt zich de locatie van de te bouwen masten (bouwput) of portaal. Het werkterrein is vrij van beplanting en bebouwing. |
| Zaaien | Het met een zaaimachine of met de hand gelijkmatig verspreiden en in de grond brengen van het zaaizaad. |

Figuur 1.1: overzicht van een Bi-pole mastlocatie



Figuur 1.2: principe fundering van een steunmast (masthoogte circa 55 meter).



Afmetingen van de bouwput zijn afhankelijk van de lokale situatie

Leeswijzer

Deze rapportage is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2: Cultuurtechnisch onderzoek
- Hoofdstuk 3: Geohydrologisch onderzoek
- Hoofdstuk 4: Grondmechanisch onderzoek
- Hoofdstuk 5: Milieuhygiënisch onderzoek (verkennend bodemonderzoek)
- Hoofdstuk 6: Archeologisch onderzoek
- Hoofdstuk 7: Explosievenonderzoek

Bovenstaande onderzoeken zijn zo veel mogelijk gecombineerd uitgevoerd.

Voor de boorprofielen van de uitgevoerde boringen wordt verwezen naar de bijlage 1-1 en voor de sondeergrafieken van de uitgevoerde sonderingen wordt verwezen naar de bijlage 1-2.

1.4 *Bijlagen H1*

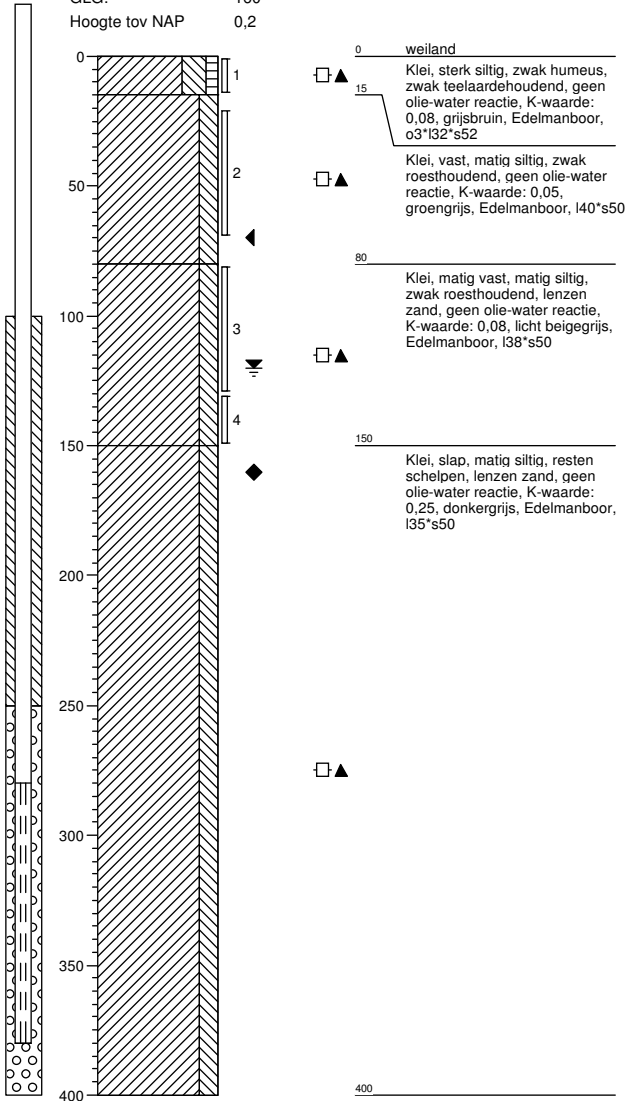
Bijlage 1-1: Boorprofielen

Bijlage 1-2: Situatiekaartje Fugro en bijbehorende sondeergrafieken

Bijlage 1-3: Kaart met ligging boorpunten

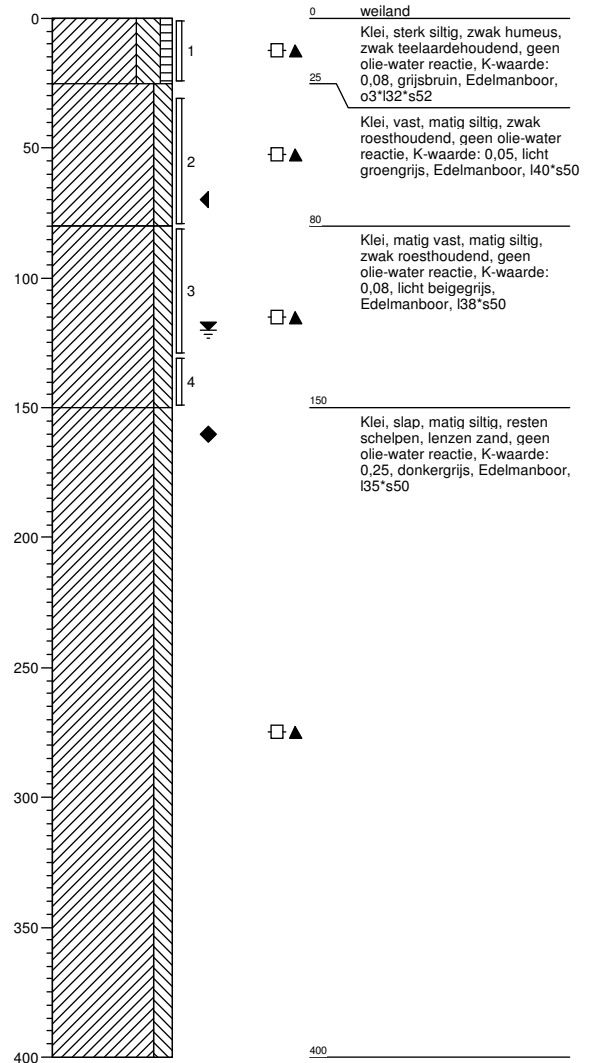
Boring: 67201

Boormeester : jan uitham
 Datum: 26-02-2013
 X: 227736,286
 Y: 589327,684
 GWS: 120
 GHG: 70
 GLG: 160
 Hoogte tov NAP 0,2



Boring: 67202

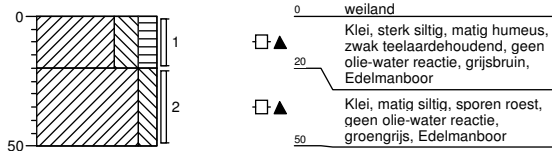
Boormeester : jan uitham
 Datum: 26-02-2013
 X: 227717,643
 Y: 589332,203
 GWS: 120
 GHG: 70
 GLG: 160
 Hoogte tov NAP 0,182



Boring: 67203

Boormeester : jan uitham
 Datum: 26-02-2013
 X: 227745,437
 Y: 589332,727

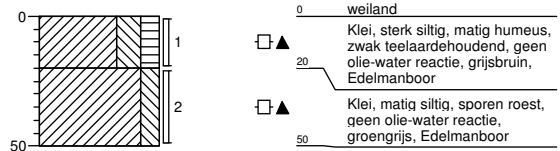
GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,249



Boring: 67204

Boormeester : jan uitham
 Datum: 26-02-2013
 X: 227742,12
 Y: 589314,468

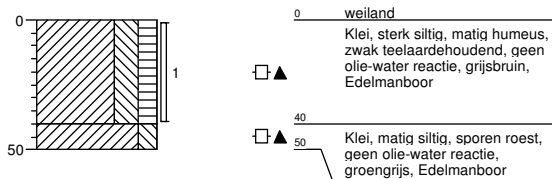
GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,316



Boring: 67205

Boormeester : jan uitham
 Datum: 26-02-2013
 X: 227699,455
 Y: 589323,246

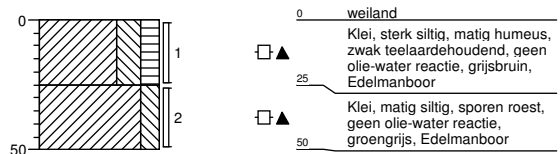
GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,337



Boring: 67206

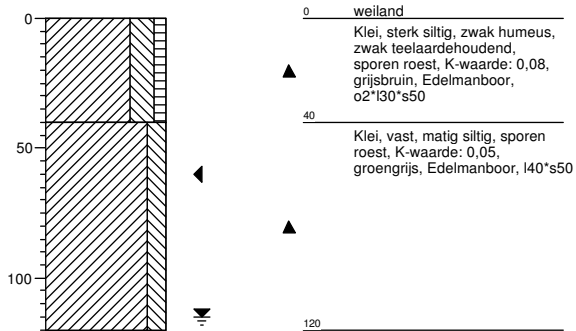
Boormeester : jan uitham
 Datum: 26-02-2013
 X: 227703,937
 Y: 589339,539

GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,317



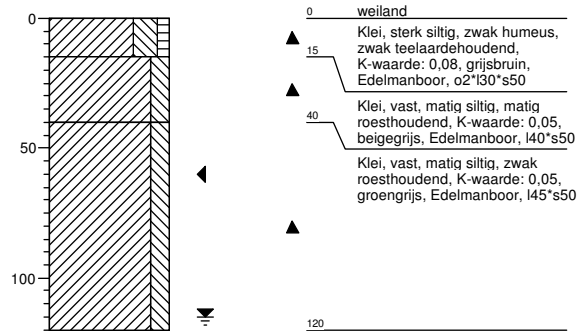
Boring: 67207

Boormeester : jan uitham
 Datum: 26-02-2013
 X: 227760,669
 Y: 589292,46
 GWS: 115
 GHG: 60
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,354



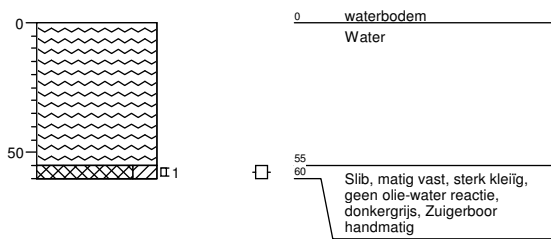
Boring: 67208

Boormeester : jan uitham
 Datum: 26-02-2013
 X: 227688,245
 Y: 589332,697
 GWS: 115
 GHG: 60
 GLG:
 Hoogte tov NAP 0,349



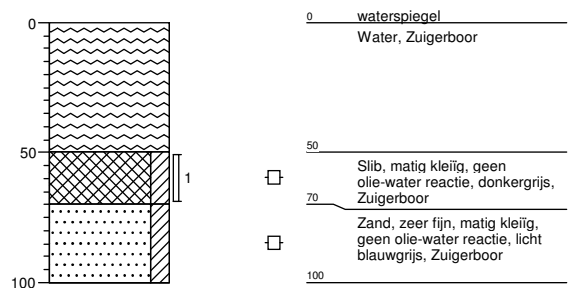
Boring: 67201sl

Boormeester : jan uitham
 Datum: 26-02-2013
 X: 227724,293
 Y: 589324,886
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP -1,185



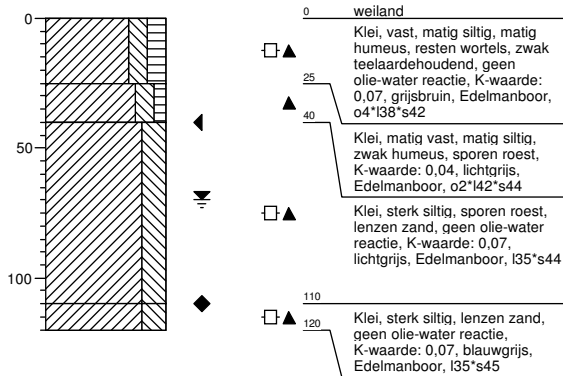
Boring: 672001BS

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 29-04-2015
 X: 227743,817
 Y: 589137,967
 GWS:
 GHG:
 GLG:
 Hoogte tov NAP -1,327



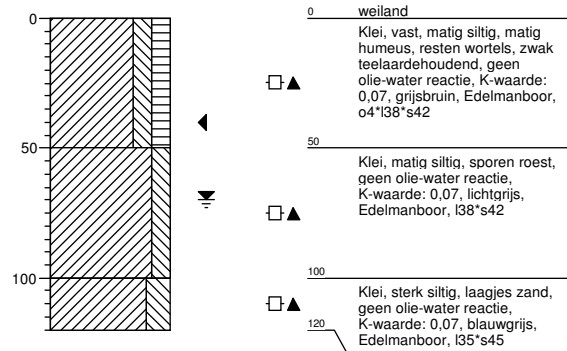
Boring: 672001B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 29-04-2015
 X: 227726,446
 Y: 589009,29
 GWS: 70
 GHG: 40
 GLG: 110
 Hoogte tov NAP -0,433



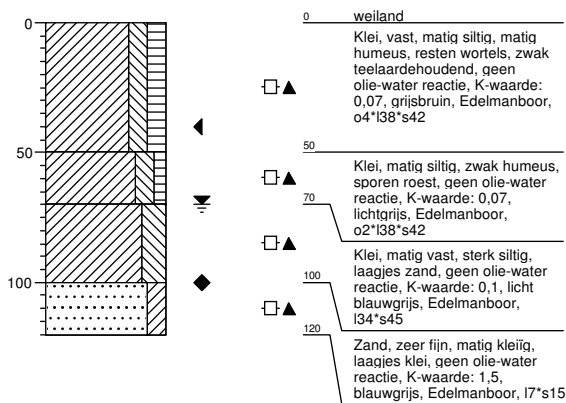
Boring: 672002B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 29-04-2015
 X: 227732,107
 Y: 589059,336
 GWS: 70
 GHG: 40
 GLG:
 Hoogte tov NAP -0,302



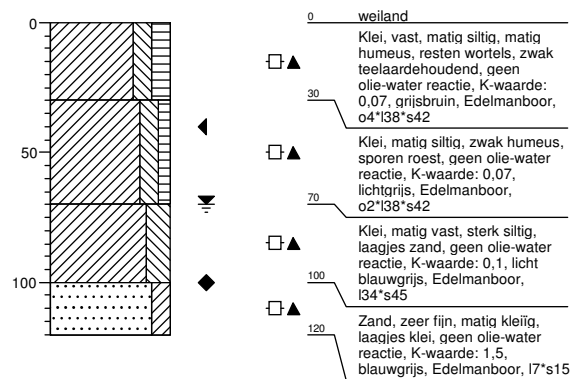
Boring: 672003B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 29-04-2015
 X: 227738,916
 Y: 589108,076
 GWS: 70
 GHG: 40
 GLG: 100
 Hoogte tov NAP -0,387



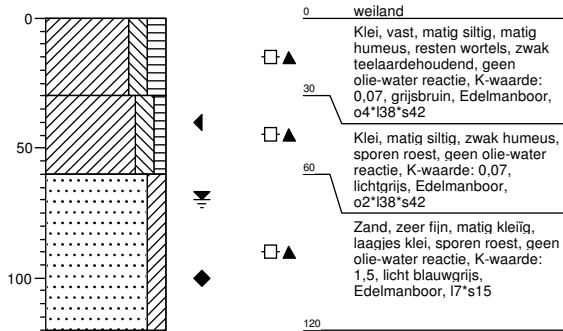
Boring: 672004B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 29-04-2015
 X: 227744,158
 Y: 589157,665
 GWS: 70
 GHG: 40
 GLG: 100
 Hoogte tov NAP -0,05



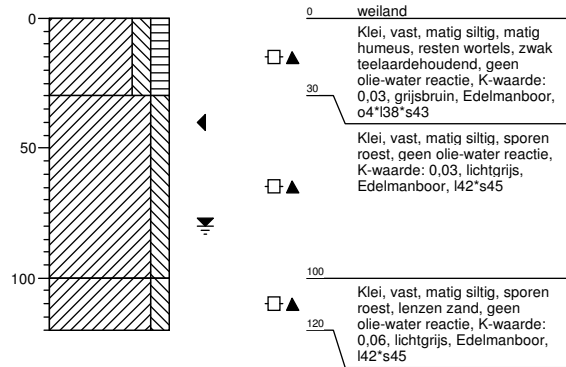
Boring: 672005B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 29-04-2015
 X: 227756,778
 Y: 589205,952
 GWS: 70
 GHG: 40
 GLG: 100
 Hoogte tov NAP 0,24



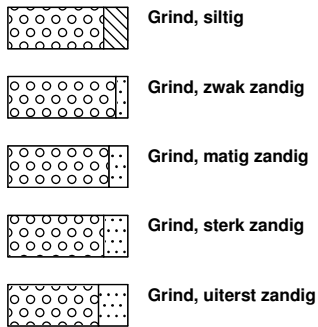
Boring: 672006B

Boormeester : Marcel la Crois
 Datum: 29-04-2015
 X: 227769,968
 Y: 589254,101
 GWS: 80
 GHG: 40
 GLG: 100
 Hoogte tov NAP 0,242

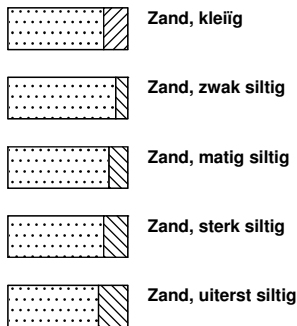


Legenda (conform NEN 5104)

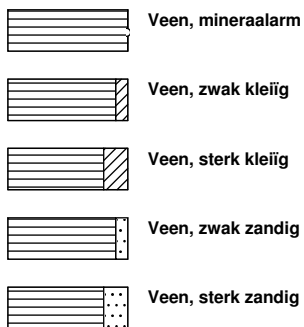
grind



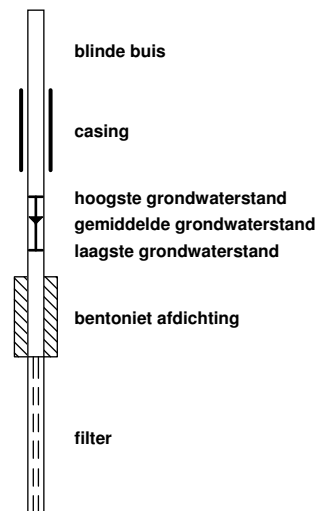
zand



veen



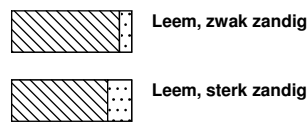
peilbuis



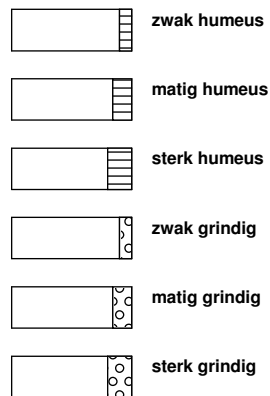
klei



leem



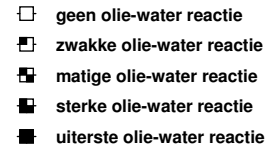
overige toevoegingen



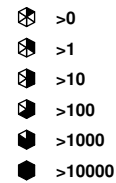
geur



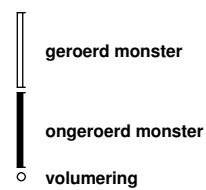
olie



p.i.d.-waarde

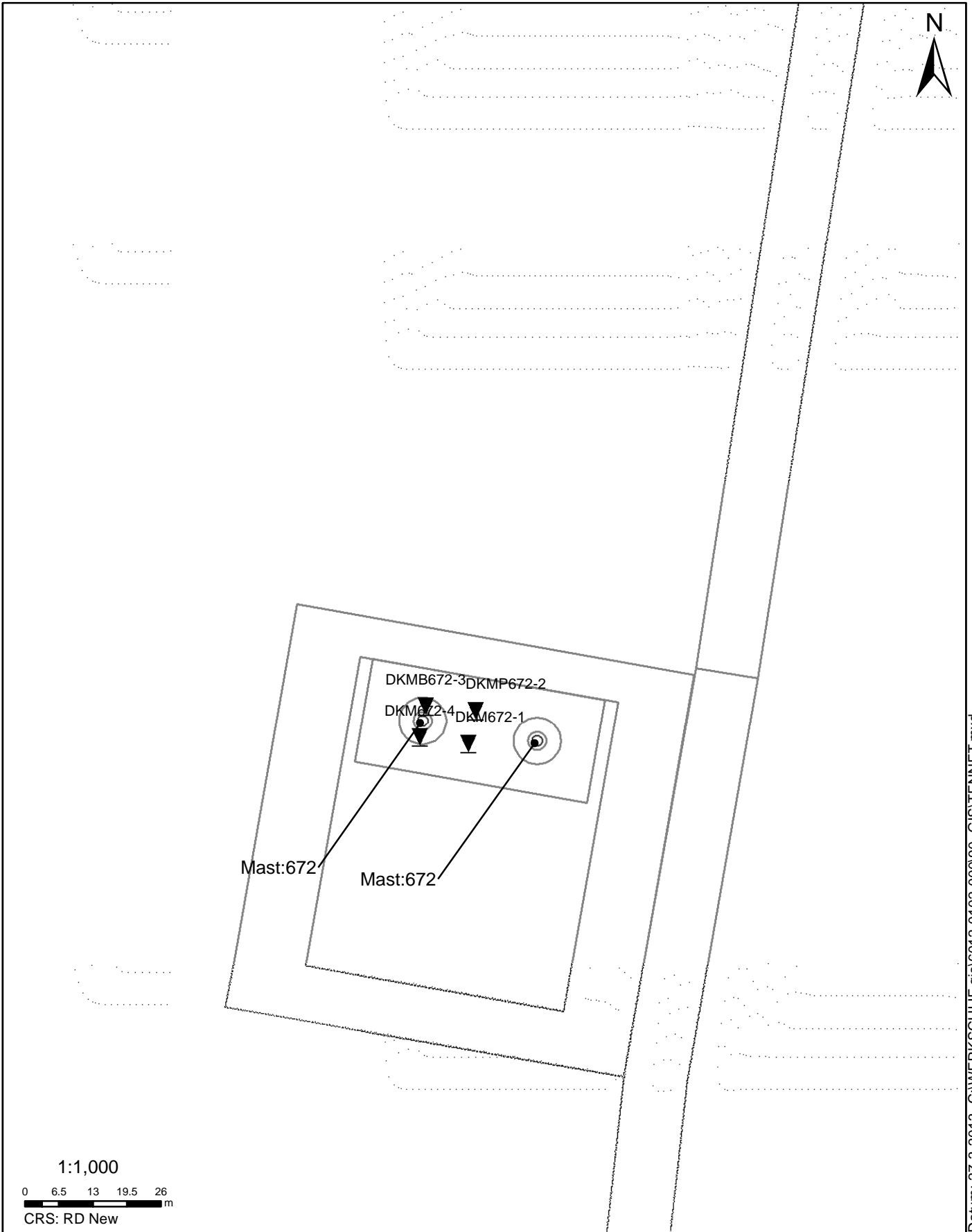


monsters



overig





Datum: 27-3-2013 C:\WERK\SCHIJF_gis\6012-0102-000\90_GIS\TENNET1.mxd

SITUATIE

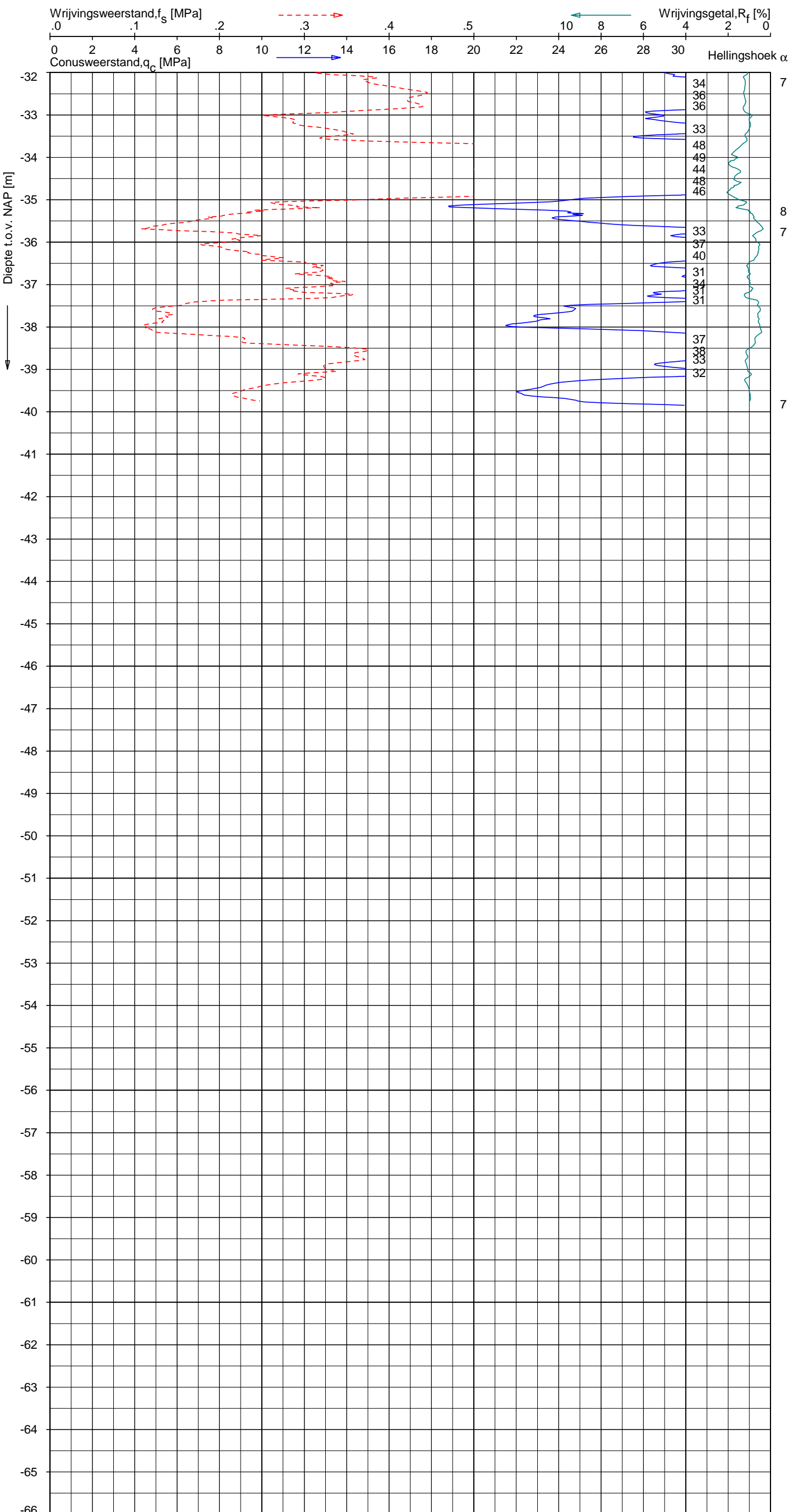
NOORD - WEST 380

Opdr.nr.: 6012-0102-000
Bijlage : 672

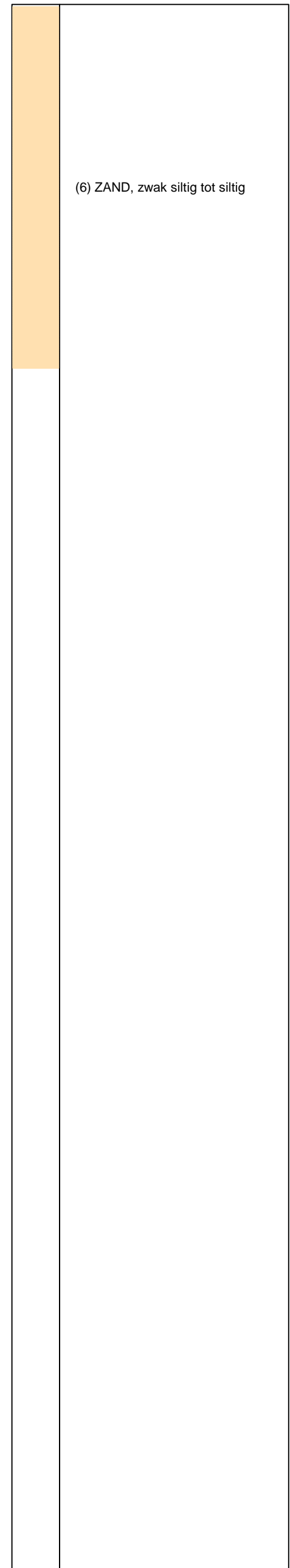
UNIPLOT 05.21.nl / QcfClass-N3.cmd / 2013-03-26 15:41:02

6012-0102-000

DKM672-1 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : MF/RME d.d. 06-Mar-2013 conus : F7.5CKE2HA/B X = 227720.5 Y = 589325.4
 Get. : HOFSTEDE d.d. 2013-03-26 MV = NAP +0.03 m
 Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2.
 Conustype cilindrisch elektrisch, 1500 mm.
 Specificaties conform bijl. Elektrisch sonderen.



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

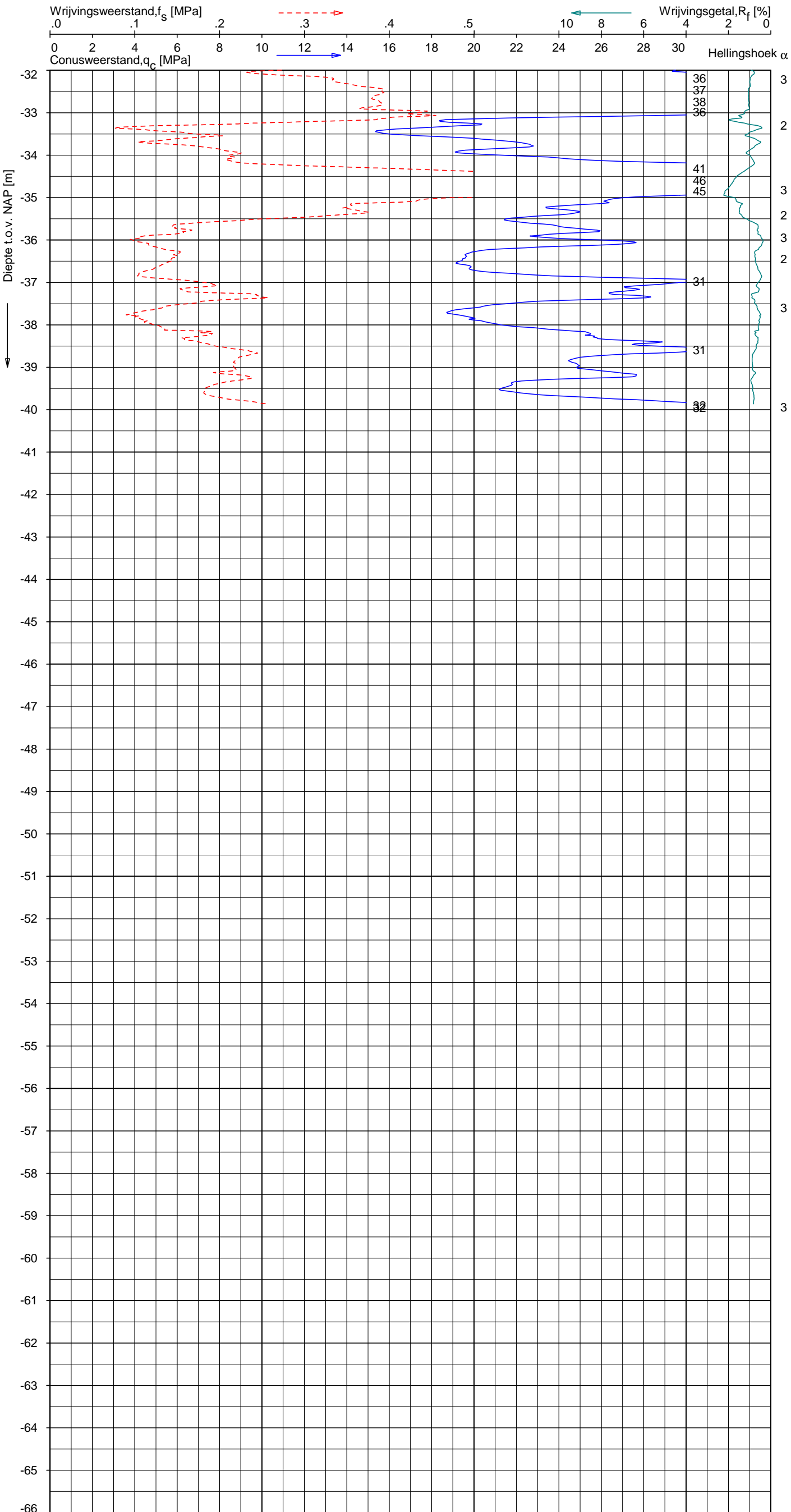
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM672-1

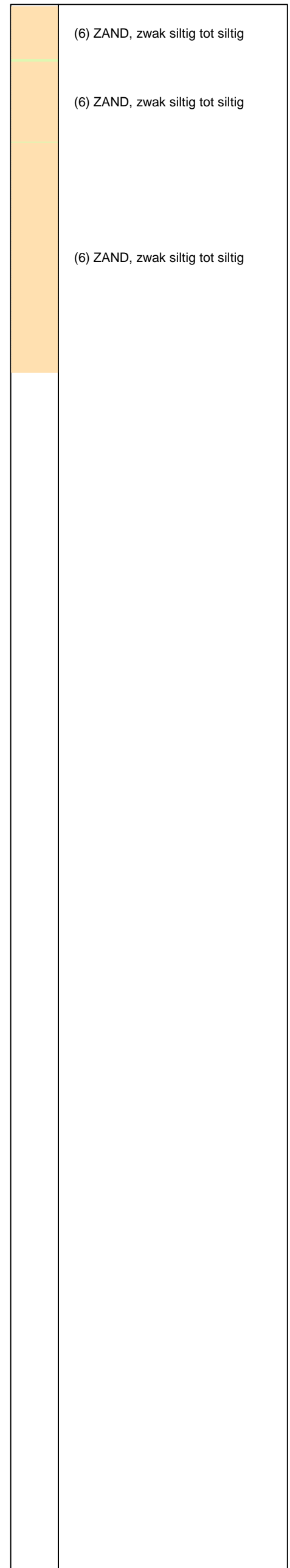
UNIPLOT 05.21.nl / QcFClass-N3.cmd / 2013-03-26 15:41:04

6012-0102-000

DKMP672-2 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : MF/RME d.d. 06-Mar-2013 conus : F7.5CKE2HAW₁/B P1 X = 227721.9
 Get. : HOFSTEDE d.d. 2013-03-26 MV = NAP +0.01 m Y = 589331.7

Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2.
 Conustype cilindrisch elektrisch, 1500 mm.
 Specificaties conform bijl. Elektrisch sonderen.



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

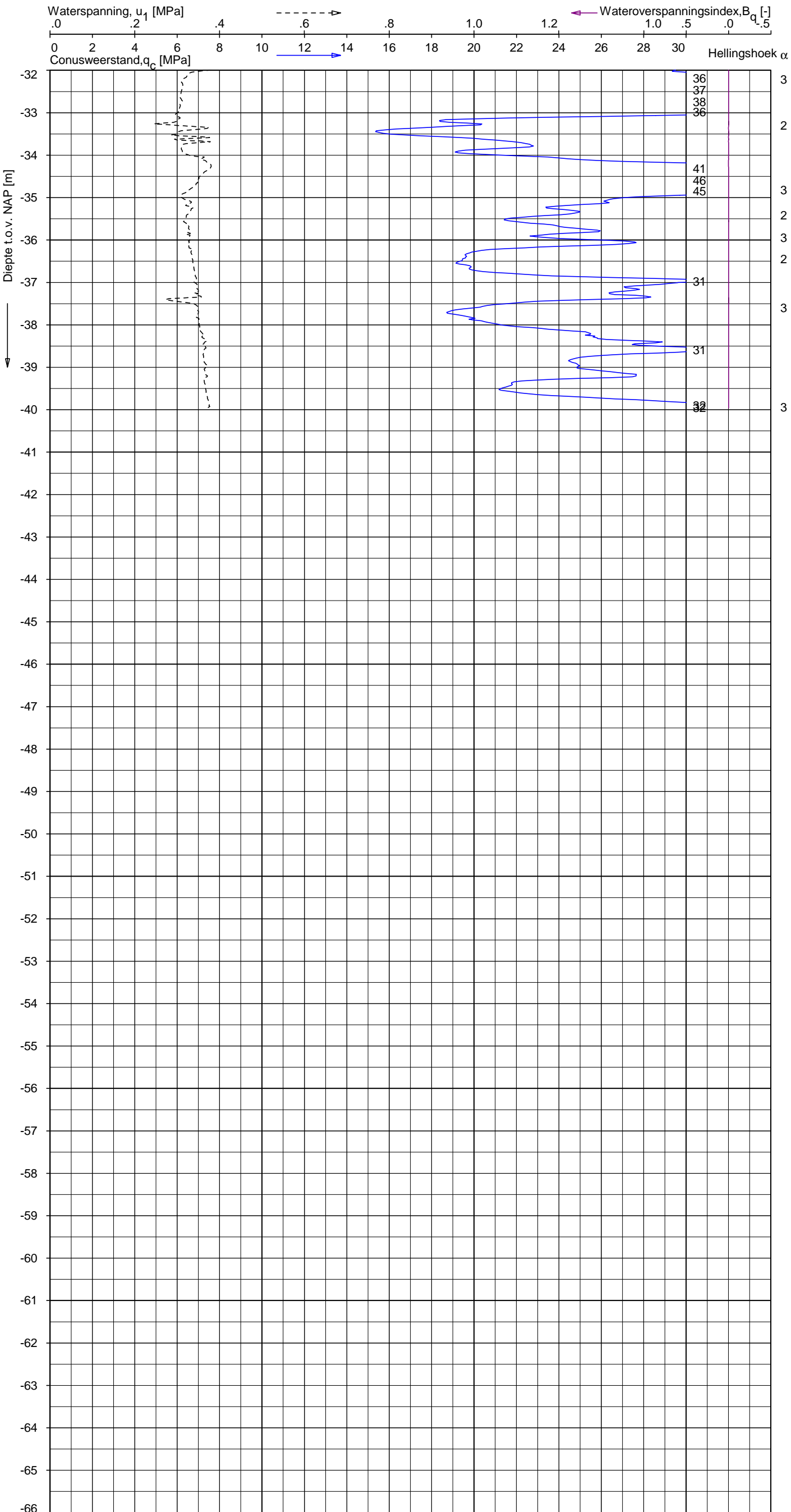
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP672-2

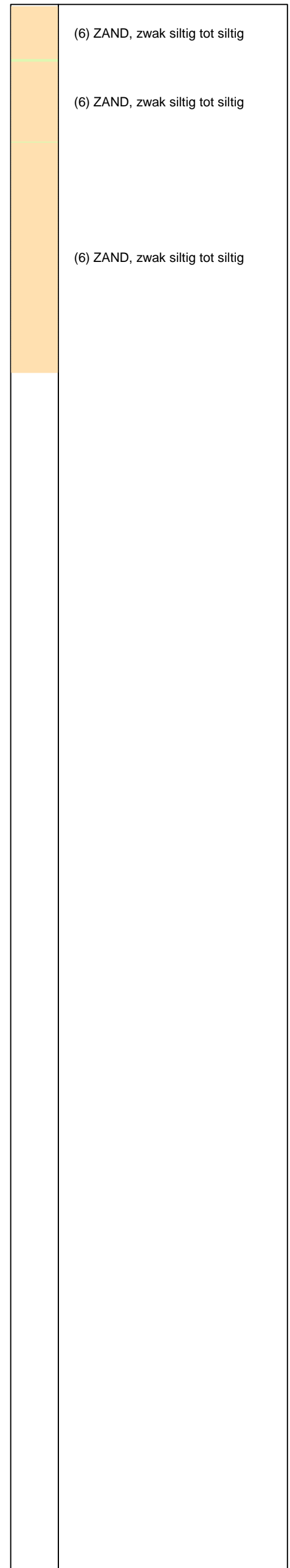
UNIPLOT 05.21.nl / QcU1Class-N3.cmd / 2013-03-26 15:45:16

6012-0102-000

DKMP672-2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : MF/RME d.d. 06-Mar-2013 conus : F7.5CKE2HAW₁/B P1 X = 227721.9
 Get. : HOFSTEDE d.d. 2013-03-26 MV = NAP +0.01 m Y = 589331.7

Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2.
 Conustype cilindrisch elektrisch, 1500 mm.
 Specificaties conform bijl. Elektrisch sonderen.



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

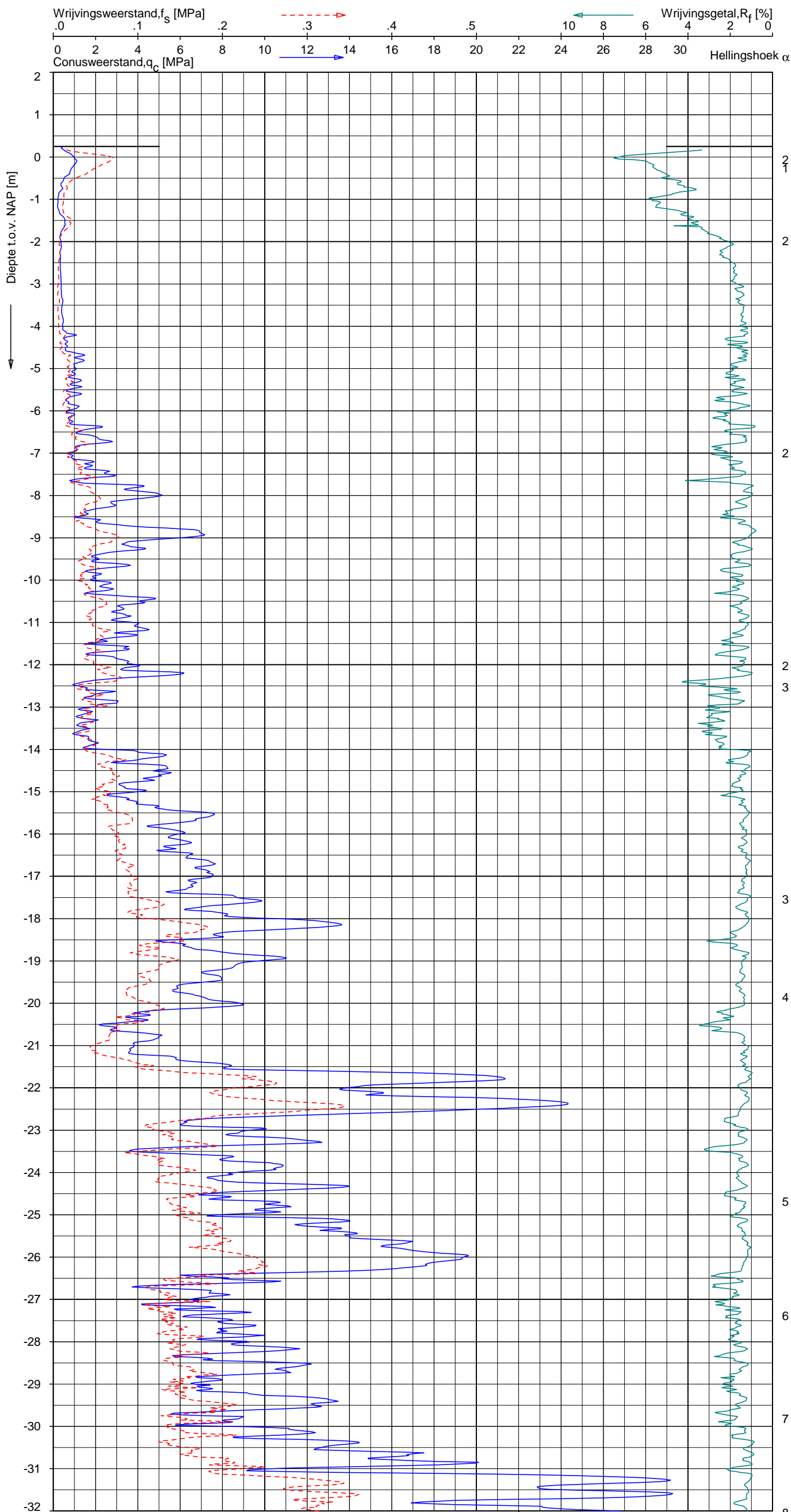
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP672-2

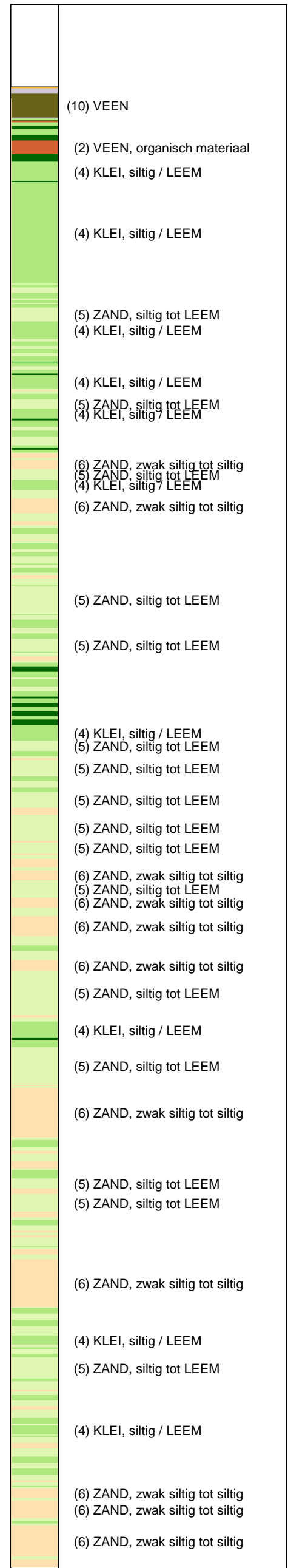
UNIPLOT 05.21.nl / QcfClass-N3.cmd / 2013-03-26 15:41:08

6012-0102-000

DKM672-4 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : MF/RME d.d. 06-Mar-2013 conus : F7.5CKE2HA/B X = 227711.3 Y = 589326.7
 Get. : HOFSTEDE d.d. 2013-03-26 MV = NAP +0.25 m
 Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2. Conustype cilindrisch elektrisch, 1500 mm. Specificaties conform bijl. Elektrisch sonderen.



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

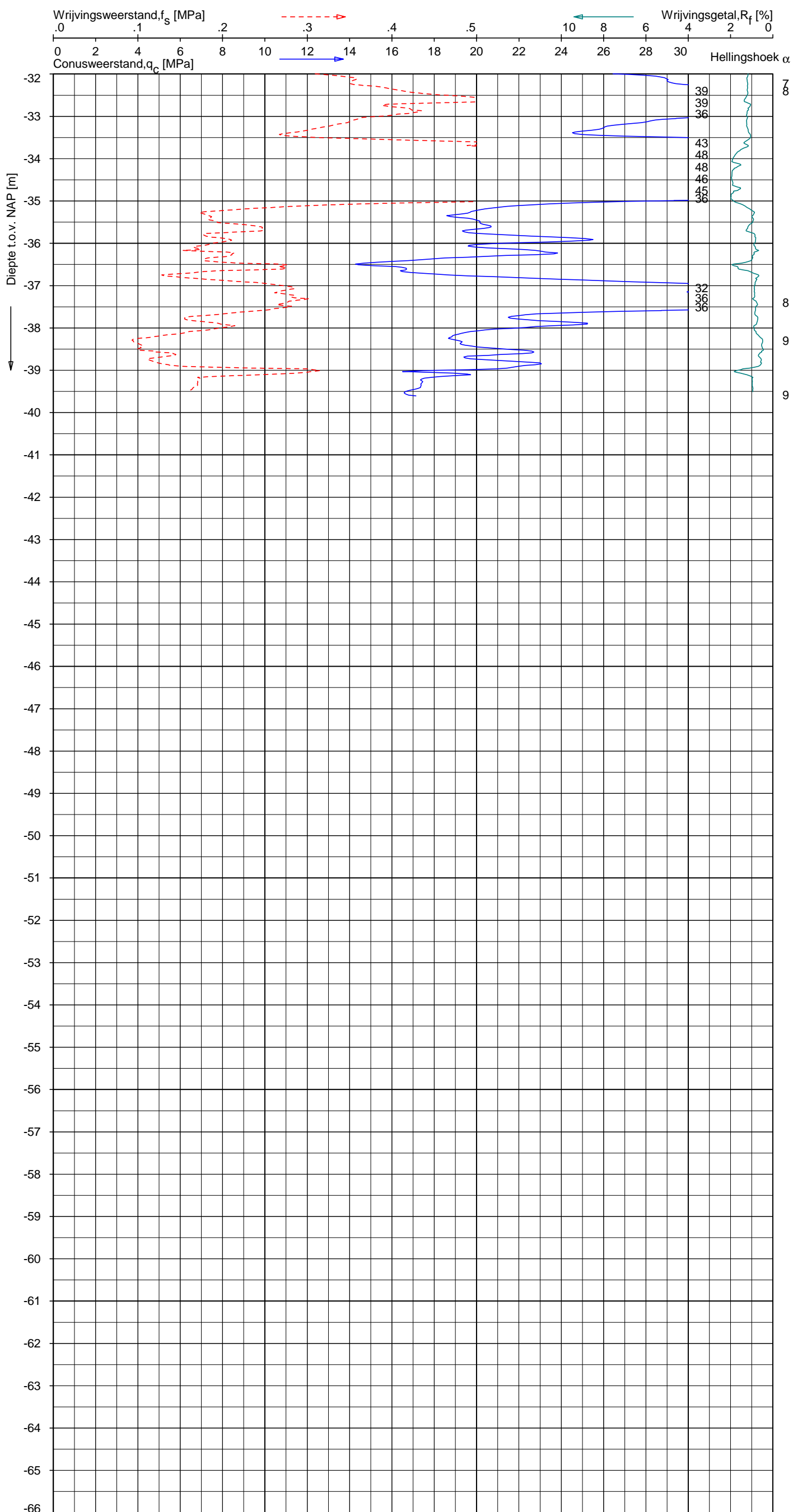
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM672-4

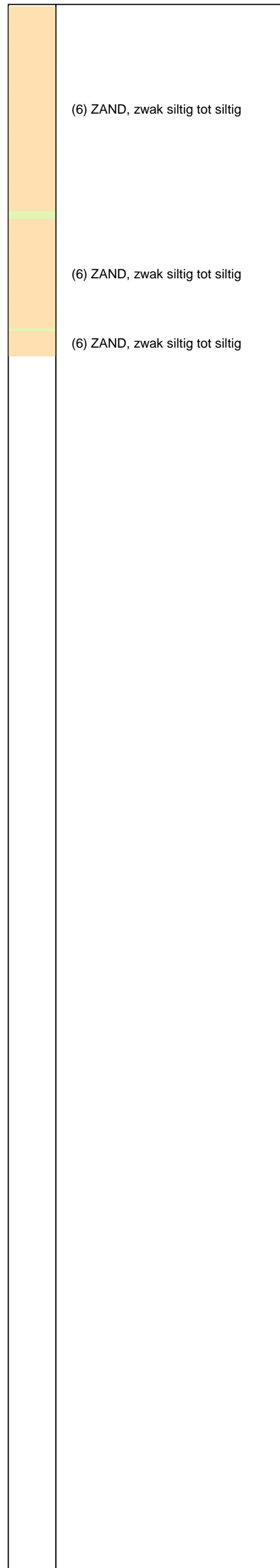
UNIPLOT 05.21.nl / QcFClass-N3.cmd / 2013-03-26 15:41:09

6012-0102-000

DKM672-4 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : MF/RME d.d. 06-Mar-2013 conus : F7.5CKE2HA/B X = 227711.3 Y = 589326.7
 Get. : HOFSTEDE d.d. 2013-03-26 MV = NAP +0.25 m

Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2.
 Conustype cilindrisch elektrisch, 1500 mm.
 Specificaties conform bijl. Elektrisch sonderen.



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

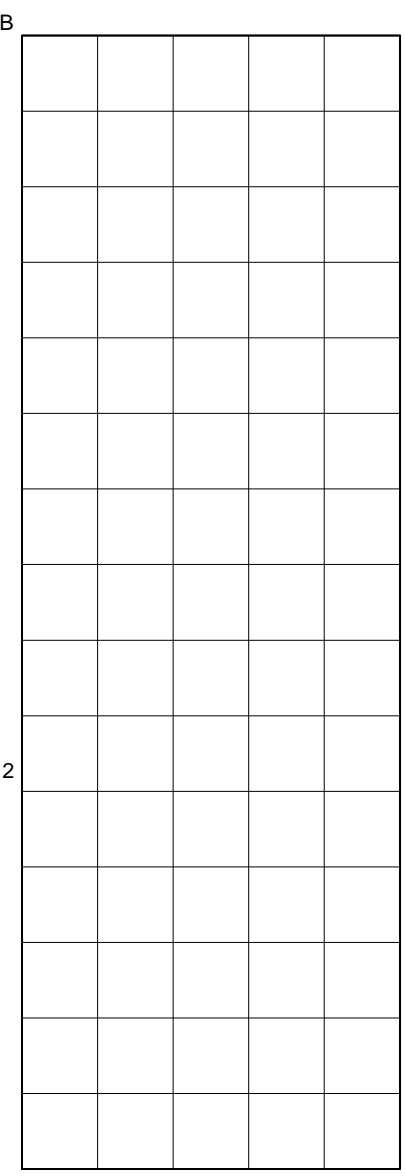
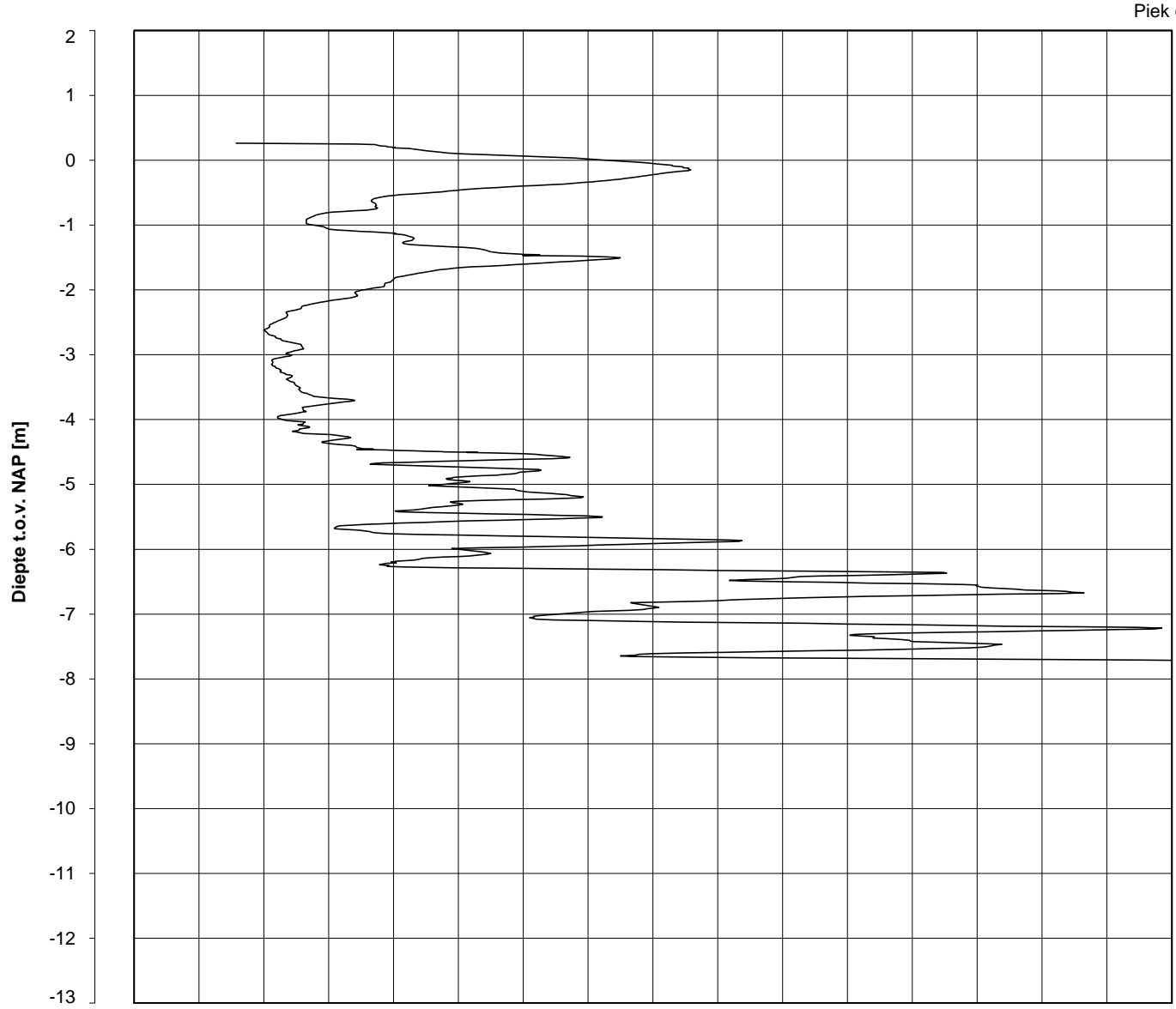
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM672-4

Bol Penetratie Weerstand, q_B [MPa]
.0 .1 .2 .3 .4 .5 .6 .7 .8 .9 1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6

Waterspanning, $u_{1,B}$ [MPa]
-.50 -.25 .00 .25 .50 .75

Waterspanning, $u_{2,B}$ [MPa]
Helling α [Gr]




Datum uitvoering : 06-Mar-2013 Sonde Type/Nr. : B-A48F2.5CKE2HA/B 1718 **DKMB672-3**
 Test tov NAP [m] : +0.26 Bol Basis Opp. [mm²] : 4778
 Coördinaten [m] : X = 227712.4 Y = 589332.6

BOL SONDERING


NOORD-WEST 380

LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN

BORINGEN / PEILBUIZEN

| | |
|---|--|
|  | mechanische boring (B) |
|  | handboring (HB) |
|  | niet uitgevoerde boring |
|  | niet uitgevoerde handboring |
|  | boring met peilbuis |
|  | boring met peilbuis, ondiep en diep filter |
|  | boring met peilbuis, ondiep, middeldiep en diep filter |
|  | handboring met peilbuis |
|  | hellingmeterbuis (HMB) |
|  | gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) |
|  | boring derden |
|  | boring derden met peilbuis |

SONDERINGEN

| | |
|---|--|
|  | diep-/diepzware sondering |
|  | middelzware sondering |
|  | diep-/diepzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
|  | middelzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
|  | slagsondering |
|  | niet uitgevoerde sondering |
|  | waterspanningsmeter (WSM) |
|  | sondering derden |
|  | sondering derden met plaatselijke kleefmeting |

Type sonderingen






| | |
|----|-----------------------|
| M | middelzware sondering |
| D | diepsondering |
| DZ | diepzware sondering |
| S | slagsondering |

Toegevoegde metingen





| | |
|----|--|
| KM | meting van de plaatselijke kleef |
| P | meting van waterspanning |
| M | meting van de magnetische veldsterkte |
| G | meting van de geleidbaarheid |
| S | meting van de schuifgolfsnelheid (seismische meting) |
| T | meting van de temperatuur |

LEGENDA / TERMINOLOGIE

grind

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

zand

| | |
|---|----------------------|
|  | Zand, kleilig |
|  | Zand, zwak siltig |
|  | Zand, matig siltig |
|  | Zand, sterk siltig |
|  | Zand, uiterst siltig |



veen

| | |
|---|---------------------|
|  | Veen, mineraalarm |
|  | Veen, zwak kleilig |
|  | Veen, sterk kleilig |
|  | 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 |

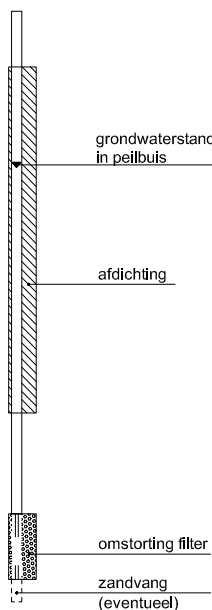
leem

| | |
|---|--------------------|
|  | Leem, zwak zandig |
|  | Leem, sterk zandig |



Overige toevoegingen

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





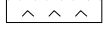
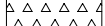
Peilbuis

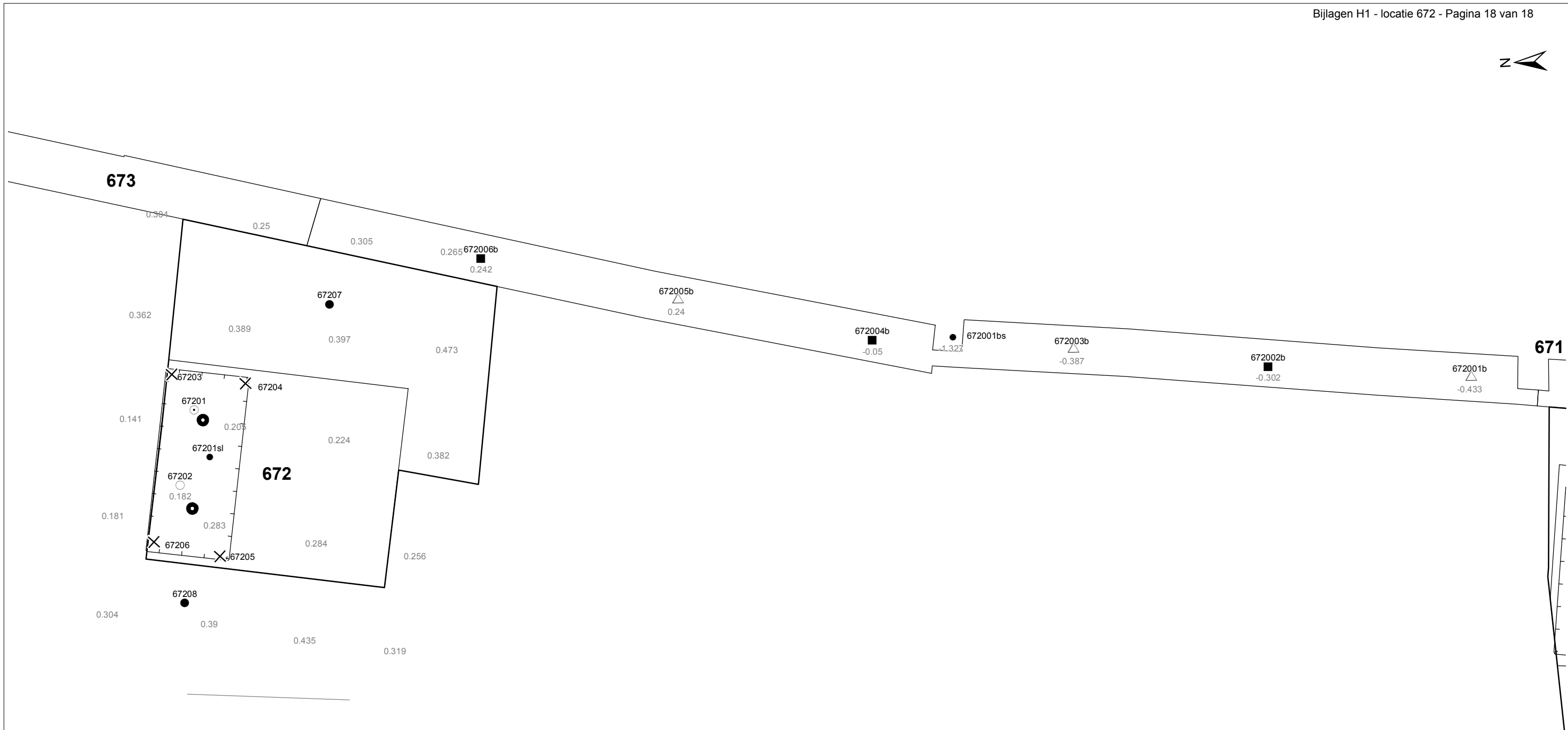


Monsters

| | |
|---|-------------------|
|  | geroerd monster |
|  | ongeroerd monster |

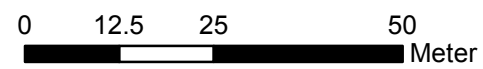
Overig

| | |
|--|-----------------------------------|
|  | gemiddeld hoogste grondwaterstand |
|  | grondwaterstand |
|  | gemiddeld laagste grondwaterstand |
|  | slib |
|  | verharding / kern / asfalt |
|  | puin |



Verklaring

-  Werkterrein + bouwweg
-  Bouwput
-  Masten
-  Locatie handsondering met boring bouwwegen
-  Locatie boring bouwwegen
-  Locatie boring tot 0,50 m-mv
-  Locatie boring tot 1,20 m-mv
-  Locatie boring tot 4,00 m-mv
-  Locatie boring + peilbuis
-  SL Locatie slibmonster (Locatie)
-  BS Locatie slibmonster (Bouwweg)



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|-----------|--------------------|-------------------------|--------|------------------------|------------------|
| TITEL | | BOORPUNTEN KAART MAST : | | 672 | |
| | | Noord - West 380 kV | | | |
| STATUS | GETEKEND DOOR | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER | |
| | D. Dobri | | | TenneT | |
| | GECONTROLEERD DOOR | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WIJZIGING | GETEKEND BIJ |
| | E. Aldershof | | | | ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD | AFD. | PAR. | SCHAAL | DATUM 1e UITGAVE |
| | J. Assink | | | 1:1000 | 19.05.2015 |
| | | | | DATUM WIJZIGING | |
| VAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT | NUMMER | WIJZ. NR. |
| | | | A3 | Mast nr. 672 | 1 |

2 Cultuurtechnisch onderzoek

3 Geohydrologisch onderzoek

Verantwoording

Titel: Geohydrologisch onderzoek: project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
mastnummer: 672

Projectnummer: B.02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 21 juli 2015

Auteur(s): M.J.H. Rakhorst en M.M. Houdé

Gecontroleerd door: J.B. Helder

Paraaf gecontroleerd:



Goedgekeurd door: J. Assink



Paraaf goedgekeurd:

Contact: TenneT380kVnw@arcadis.nl

In het geohydrologisch onderzoek worden twee fases onderscheiden namelijk:

- Fase 1: Beknopte analyse van effecten
- Fase 2: Uitgebreide analyse van effecten indien onderlinge beïnvloeding daar aanleiding toe geeft

Fase 1 is in dit geohydrologisch rapport in paragraaf 3.1 t/m 3.4 uitgewerkt. Indien van toepassing is fase 2 in paragraaf 3.5 en 3.6 uitgewerkt.

INHOUDSOPGAVE

3.1. Inleiding

3.2. Veld- en laboratoriumwerkzaamheden

3.3. Algemene beschrijving tracé

3.4. Bemaling

3.5. Effecten grondwater (Fase 2: indien de effecten daar aanleiding toe geven)

3.6. Uitvoeringstechnische aspecten (Fase 2: indien de effecten daar aanleiding toe geven)

3.7 Bijlagen H3

Bijlage 3-1: Locatie inclusief onderzoekspunten

Bijlage 3-2: Overzicht veldgegevens en analyseresultaten

Bijlage 3-3: Tekening: waterinformatiekaart

3.1 *Inleiding*

Doel van het geohydrologisch onderzoek is om inzicht te geven in de geohydrologische situatie op de onderhavige mastlocatie 672. Dit voor de onderbouwing van de vergunningaanvraag in het kader van de Waterwet en het op te stellen werkplan door de aannemer.

Op basis van de geohydrologische situatie is het te verwachten waterbezwaar en de grondwater- en/of stijghoogteverlaging in de omgeving tijdens de bemaling berekend. Met deze gegevens kan de benodigde vergunning in het kader van de Waterwet aangevraagd worden.

Indien de mate waarin effecten optreden niet om nadere kwantificering vraagt, wordt enkel fase 1 in deze rapportage uitgewerkt. Indien de mate waarin effecten optreden wel om nadere kwantificering vraagt, is ook fase 2 uitgewerkt. Er wordt bij het bepalen van de effecten rekening gehouden met de mogelijke invloed van bemaling van naastgelegen masten op de verlaging. Voor een mastlocatie zijn de twee naastliggende mastlocaties maatgevend voor de verlaging en de effecten.

Dit geohydrologisch onderzoek vormt daarnaast een bron van gegevens en basis voor het door de aannemer op te stellen werkplan en uitvoeringsplan van de bemaling (bemalingsplan).

Daarnaast is aandacht besteed aan de kwalitatieve aspecten, vanuit de voorgenomen lozing van bemalingswater op oppervlaktewater.

3.2 *Veld- en laboratoriumwerkzaamheden*

3.2.1 *Veldwerkzaamheden*

Ten behoeve van het geohydrologisch onderzoek zijn ter plaatse van de toekomstige bouwput de volgende veldwerkzaamheden uitgevoerd:

- 4 sonderingen tot 40 m -mv (of maximale reactiekracht van 16 ton);
- Twee boringen tot ten minste 4,0 m -mv;
- Het plaatsen van ten minste één peilbuis ter bepaling van de freatische grondwaterstand in de deklaag;
- De stijghoogte is bij plaatsing van de peilbuis bepaald. Na een wachttijd van tenminste 1 week is een tweede meting uitgevoerd;
- Het nemen van een monster van het oppervlaktewater. Niet ter plaatse van iedere mastlocatie is een monster genomen, maar wel van elk ontvangend oppervlaktewater (zie bijlage 3-3 voor de locatie van monsternamen).

De datums waarop deze veldwerkzaamheden hebben plaatsgevonden, zijn weergegeven bij de resultaten van de veldwerkzaamheden zoals weergegeven in bijlage 3-2 en 3-3.

3.2.2 *Laboratoriumwerkzaamheden*

Het grondwater in de peilbuizen en het oppervlaktewater is bemonsterd en geanalyseerd op het standaardlozingspakket (Arseen (As), Chloride (Cl), Zuurstof (O₂), Ammonium (NH₄), Stikstof (N-Kjeldahl), Fe²⁺, Fe-totaal, BZV (biologisch zuurstofverbruik), CZV (chemisch zuurstofverbruik), Sulfaat (totaal), Fosfaat (totaal), zuurgraad (pH), geleidingsvermogen (EGV), droogrest onopgeloste bestanddelen (zs)).

De resultaten van de veld- en laboratoriumwerkzaamheden zijn opgenomen in bijlage 3-2. De resultaten zijn tevens beknopt weergegeven in de als bijlage 3-3 opgenomen tekening.

3.3 *Algemene beschrijving tracé*

3.3.1 *Maaiveld*

De hoogtemetingen gedaan tijdens de veldwerkzaamheden zijn in bijlage 3-2 opgenomen. Hieruit leiden wij een gemiddelde maaiveldhoogte ter plaatse van de locatie af van 0,22 m NAP.

3.3.2 Bodemopbouw

In onderstaande paragrafen is de ondiepe bodemopbouw en geohydrologische opbouw beschreven.

3.3.2.1 Ondiepe bodemopbouw

Op basis van boringen uitgevoerd tijdens de veldwerkzaamheden bestaat de deklaag vanaf maaiveld (0,22 m +NAP) tot maximale boordiepte uit zand, klei en veen,

3.3.2.2 Geohydrologische opbouw

De regionale bodemopbouw is weergegeven in onderstaande tabel 3.1. De gegevens uit deze tabel zijn ontleend aan www.DINOloket.nl aangevuld met de lokale locatiespecifieke gegevens zoals naar voren komt uit de sonderingen uitgevoerd in het kader van het geotechnische onderzoek (zie hoofdstuk 4) en de handboringen voor het cultuurtechnisch onderzoek (zie hoofdstuk 2). In onderstaande tabel zijn ook de geohydrologische formaties en de op basis van DINOloket en ervaring geïnterpreteerde parameters weergegeven (weerstanden en doorlatendheden).

Daarnaast is bij de handboringen per laag de waterdoorlatendheid (k-waarde) geschat voor het berekenen van de uit te voeren bemalingen (zie bijlage 1-1).

Tabel 3.1: Geohydrologische opbouw

| Globale diepte (m NAP) | Samenstelling | Geohydrologische eenheid | Formatie | Doorlatendheid/weerstand |
|------------------------|------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|
| 0,22 tot -14 | zand, veen, klei | deklaag | Naaldwijk, Nieuwkoop | 711 dagen |
| -14 tot -19,5 | zand | watervoerende laag | Formatie van Boxtel | 1 tot 5 m/d |
| -19,5 tot -31 | klei, zand | slechtdoorlatende laag | Eem Formatie | 575 dagen |

3.3.3 Watersysteem

In onderstaande paragrafen zijn de gegevens van het oppervlaktewater en grondwater beschreven.

3.3.3.1 Oppervlaktewaterpeilen

Het peil van het oppervlaktewater bedraagt circa -1,18 m NAP. Dit is gebaseerd op het AHN2 (Algemeen Hoogtebestand Nederland 2) en de veldmetingen van het slootprofiel.

3.3.3.2 Freatisch grondwater

De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) geven de grondwaterstandsfluctuatietoneel aan. Deze kunnen in het veld terug te vinden zijn als hydromorfe profielkenmerken. Op basis van de hydromorfe profielkenmerken in boringen op de locatie is een gemiddelde GHG af te leiden van 0,50 m –mv en de GLG op 1,22 m -mv. Bij een maaiveldniveau van 0,22 m NAP komt dit overeen met een GHG van -0,28 m NAP en een GLG van -0,99 m NAP.

De in peilbuis 67201-1 met filterdiepte 2,80 tot 3,80 m -mv tijdens de veldwerkzaamheden opgenomen freatische stijghoogte is weergegeven in onderstaande tabel. De waarden ten opzichte van maaiveld zijn met de maaiveldhoogte van 0,20 m NAP bij de peilbuis (in het rapport afgerond op twee decimalen) vertaald naar een waarde ten opzichte van NAP.

Tabel 3.2: Ondiepe stijghoogte peilbuis 67201-1

| Datum | Stijghoogte [m -mv] | Stijghoogte [m NAP] |
|------------|---------------------|---------------------|
| 02/26/2013 | 1,20 | -1,00 |
| 03/13/2013 | 1,04 | -0,84 |

Stijghoogten diep grondwater

Op deze locatie is geen diepe peilbuis geplaatst en is in DINOloket in de directe omgeving geen representatief stijghoogteverloop beschikbaar voor de te bronneren bodemlaag.

3.3.3.3 Grond- en oppervlaktewaterkwaliteit

Het waterbeheer voor zowel de kwaliteit van grond- als oppervlaktewater valt onder verantwoordelijkheid van Waterschap Noorderzijlvest. Of gehalten in het grondwater te hoog zijn en maatregelen nodig zijn voordat geloosd kan worden, dient in overleg met het waterschap te worden afgestemd.

De effecten op de waterkwaliteit kenmerken zich in het algemeen door verzilting, vermisting, zuurstofhuishouding, giftigheid, verkleuring, vertroebeling en bodemvorming. De parameters die hier invloed op hebben, zijn bepaald door een bemonstering en analyse van het grondwater in de peilbuizen en van het oppervlaktewater. De resultaten hiervan staan in tabel 3.4 weergegeven. Van het diepe grondwater en het oppervlaktewater zijn geen kwaliteitsgegevens beschikbaar.

Voor het lozen van grondwater is het Besluit lozing buiten inrichting van toepassing (16 maart 2011, artikel 3.2). Lozing in oppervlaktewater is toegestaan indien het gehalte onopgeloste stoffen ten hoogste 50 mg/l bedraagt en als gevolg van de lozing geen visuele verontreiniging optreedt. Dit laatste hangt over het algemeen samen met de aanwezigheid van ijzer en het zuurstofgehalte.

Ter plaatse van de lozingspunten zijn het oppervlaktewater en de waterbodem geanalyseerd. Dit is gedaan om de kwaliteit van het oppervlaktewater inzichtelijk te maken en de mate van visuele verontreiniging als gevolg van opwerveling van de waterbodem te kunnen inschatten.

In tabel 3.4 is tevens de norm voor onopgeloste bestanddelen in oppervlaktewater opgenomen. De tabel is aangevuld met indicatieve lozingsnormen voor de parameters die vanuit de zorgplicht relevant zijn voor de waterkwaliteit. Deze normen zijn echter indicatief en gebaseerd op Commissie Integraal Waterbeheer (Kleine en kortdurende lozingen Wvo, juni 2001).

Tabel 3.4: Grond- en oppervlaktewaterkwaliteit en indicatieve lozingsnormen

| Parameter | Eenheid | Meetwaarde grondwater ondiep (67201-1) | Meetwaarde grondwater diep | Meetwaarde oppervlaktewater (67301ow-1-1) | Indicatieve norm |
|------------------------------------|----------------------|--|----------------------------|---|------------------|
| Filterdiepte | m -mv | 2,80 tot 3,80 | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| Droogrest onopgeloste bestanddelen | mg/l | 60,00 | n.b.* | 14,00 | < 50,00 |
| Zuurstof [O] | mg O ₂ /l | 0,40 | n.b.* | 19,20 | > 5,00 |
| IJzer [Fe] | mg/l | 1,50 | n.b.* | 0,17 | < 5,00 |
| Ammonium (als N) | mg N/l | 1,90 | n.b.* | < 0,05 | < 20,00 |
| Arseen [As] | µg/l | 15,00 | n.b.* | 5,40 | < 30,00 |
| Chloride [Cl] | mg/l | 560,00 | n.b.* | 67,00 | < 200,00 |
| Fosfor [P] | mg/l | 1,60 | n.b.* | 0,24 | < 1,00 |
| Stikstof (N; volgens Kjeldahl) | mg/l | 3,40 | n.b.* | < 1,0 | < 20,00 |
| Sulfaat (opgelost, als S) | mg S/L | 950,00 | n.b.* | 35,00 | < 100,00 |

*n.b. = niet beschikbaar.

De gehalten, waargenomen in peilbuis 67201-1 met filterdiepte 2,80 tot 3,80 m -mv rond de diepte van de grondwateronttrekking, zijn representatief voor de lozing van de grondwateronttrekking.

Uit bovenstaande tabel kan geconstateerd worden dat bij de lozing van het grondwater de volgende indicatieve lozingsnormen overschreden worden: droogrest onopgeloste bestanddelen (hierna zwevende stof genoemd), zuurstof, chloride, fosfor en sulfaat.

De indicatieve lozingsnormen worden overschreden en de concentraties in het ontvangende oppervlaktewater zijn lager (hoger voor zuurstof). De verwachting is dat er door de lozing een verslechtering in waterkwaliteit in het ontvangende oppervlaktewater optreedt.

Maatregelen die genomen kunnen worden om de concentratie van deze stoffen te verlagen (of verhogen bij zuurstof) zijn de volgende: verhogen van de zuurstofconcentratie kan door middel van beluchten, concentratie zwevende stoffen kan verlaagd worden door middel van een filter.

Maatregelen tegen verslechtering van de waterkwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater (vanwege te hoge concentratie chloride, sulfaat en fosfor) worden met het waterschap besproken.

3.4 Bemaling

3.4.1 Aanlegmethode bi-pole mast

De afmeting van de bouwput bedraagt 20x40 m. De benodigde ontgravingsdiepte bedraagt 3,00 m – mv. Voor de aanleg van de mastvoet wordt met een maximale aanlegperiode en bemalingsduur van 4 weken gerekend.

3.4.2 Berekening

Bij de berekening van het waterbezwaar is rekening gehouden met de volgende uitgangspunten.

3.4.2.1 Uitgangspunten

- De berekeningen zijn uitgevoerd ten opzichte van de stijghoogte in het watervoerend pakket om geen onderschatting te maken van het waterbezwaar (worstcase-scenario);
- Bij de bemaling is uitgegaan van een ontwateringsdiepte van 0,5 m beneden de putbodem;
- De onttrekkingshoeveelheden en bijbehorende verlagingen zijn berekend uitgaande van een instationair onttrekkingsdebiet. Bij een gespannen pakket is uitgegaan van een stationair onttrekkingsdebiet aangezien binnen de aangehouden bemalingsduur het maximale invloedgebiedsgebied wordt bereikt;
- Voor analytische berekeningsmethoden is een oneindig uitgestrekt homogeen pakket verondersteld. Bij een gespannen pakket is uitgegaan van een stationair onttrekkingsdebiet aangezien binnen de aangehouden bemalingsduur het maximale invloedgebiedsgebied wordt bereikt;
- In de onttrekkingshoeveelheden is geen rekening gehouden met een eventuele toename in debiet als gevolg van de nabije ligging van oppervlaktewater;
- In de berekeningen wordt rekening gehouden met de effectieve dikte van de watervoerende laag (onvolkomenheid van filters volgens Forcheimer);
- De lozing van het onttrokken grondwater kan plaatsvinden op nabij gelegen oppervlaktewater, waar ook het monster uit oppervlaktewater is genomen (zie bijlage 3-3);
- Per mastlocatie wordt met een maximale bemalingsduur van 4 weken gerekend.

3.4.2.2 Debiet en waterbezwaar

Bij de bemalingen kan sprake zijn van een freatische, een deels semi-gespannen en deels gespannen situatie van het grondwater. De formule van Theis kan worden gebruikt bij instationaire bemaling voor deze drie situaties. Omdat deze allemaal voorkomen op dit tracé is de formule van Theis toepasbaar. Hiervoor dient wel de parameter meewerkend porievolume of specifieke berging per situatie aangepast te worden. Op de delen van het tracé waar een gespannen situatie van het grondwater aanwezig is, passen wij de formule van De Glee toe.

Theis

Voor de berekening van debieten en verlaging van de stijghoogte in freatische, een deels semi-gespannen situatie van het grondwater is gebruik gemaakt van een afgeleide van de formule van Theis (1935).

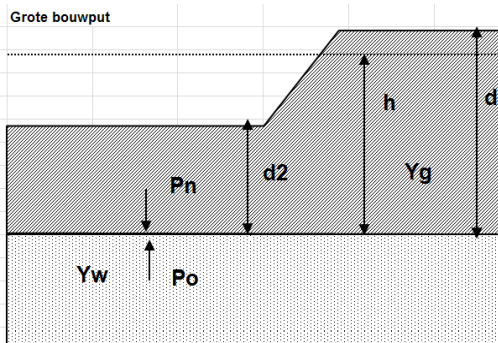
$$Q_{Theis} = \frac{s_r \cdot A \cdot \pi \cdot kD}{W(u)}$$

| | | | |
|-----|------|---|--|
| met | Sr | = | gewenste verlaging ter hoogte van de bouwput (m) |
| | kD | = | transmissiviteit (m ² /d) |
| | W(u) | = | Theis Well functie (-) |

$$V_f = P_n/P_o = d_2 * Y_g / h * Y_w$$

Waarin:

- V_f veiligheidsfactor, verhouding tussen neer- en opwaartse druk (1,2);
 P_n neerwaartse druk door bovenliggende grondlagen (kN/m²);
 P_o opwaartse druk (waterspanning) (kN/m²);
 d_2 dikte van de slecht doorlatende grondlagen onder de bouwputbodembodem (m);
 Y_g gemiddeld volumegewicht van de grond inclusief poriewater (kN/m³);
 Y_w gemiddeld volumegewicht van poriewater (kN/m³);
 h stijghoogte van het grondwater in de onderliggende watervoerende laag t.o.v. de onderzijde van de slecht doorlatende laag.



Tabel 3.5: Uitgangspunten en uitkomsten van de opbarstberekening.

| mast | uitgangspunten | | | Y_w | aandeel bodem | | | Y_g | evenwichtsberekening | | | |
|------|----------------|---------|---------|-------|---------------|-----------|-----------|-------|----------------------|------------|-------------|---------------------------|
| | d_2 [m] | d [m] | h [m] | | veen [10] | klei [14] | zand [18] | | P_n [kN] | P_o [kN] | $Y_f < 1,2$ | verlaging stijghoogte [m] |
| 672 | 11,22 | 14,22 | 13,82 | 9,80 | 0,10 | 0,50 | 0,40 | 15,20 | 170,54 | 135,44 | Nee | 0,0 |

Voor de opbarstberekening is gebruik gemaakt van de hoogste waarde van de gemeten grondwaterstanden (freatisch) en stijghoogtes (watervoerend pakket).

Uit bovenstaande tabel volgt of er een veiligheidsfactor (Y_f) is, die al dan niet groter is dan 1,2. Aangezien hier "Nee" aangegeven is, is geen verlaging van de stijghoogte door spanningsbemaling benodigd om opbarsting van de bouwput te voorkomen.

3.4.2.4 Bandbreedteanalyse

Voor de bandbreedteanalyse is een tweetal parameters die we beschouwen:

- Bodemopbouw;
- Stijghoogten.

De gegevens van het te bemalen werk zoals bemalingsduur en afmetingen nemen wij niet mee omdat deze als uitgangspunt gezien moeten worden.

Het onttrekkingsdebiet en waterbezwaar worden voornamelijk bepaald door de doorlatendheid van de aanwezige zandlaag onder de deklaag. Op basis van de boorbeschrijvingen en ervaring hebben we een kD waarde van 27,50 m²/dag en een dikte van 5,50 m aangehouden. De doorlatendheid zou kunnen variëren tussen 1,00 m/dag en 5,00 m/dag. Bij de berekening van het debiet en waterbezwaar wordt rekening gehouden met deze spreiding.

Uitgangspunt is het worst-case scenario, daarom zijn het uiteindelijke debiet en waterbezwaar met de maximale doorlatendheid opgenomen in het rapport.

3.4.2.5 Debiet en waterbezwaar

Deklaag

Voor de bemaling van de deklaag met een verlaging ten opzichte van de GHG van 3,00 m is het totaal benodigd debiet berekend op 29,09 m³/uur. Bij een verlaging ten opzichte van de GLG van 2,28 m is het totaal benodigde debiet berekend op 22,1 m³/uur.

Er is geen spanningsbemaling in het watervoerend pakket nodig.

Het totale debiet van de bemaling bedraagt bij GHG 29,09 m³/uur en bij GLG 22,1 m³/uur.

Waterbezwaar

De bemalingsduur bedraagt vier weken. Het totaal verwachte waterbezwaar in de bemalingsperiode van 4 weken bedraagt circa 19.550 m³ bij GHG en 14.880 m³ bij GLG. Het waterbezwaar overschrijdt de vergunningsplichtige hoeveelheid niet.

Een aantal zaken kan leiden tot een hoger waterbezwaar dan hier berekend is. Er kan neerslag vallen. Daarnaast moet rekening gehouden worden met het leegpompen van de bouwkuip en mogelijk leegpompen van nabijgelegen oppervlaktewater. Ook kunnen mogelijke onvoorziene situaties tot extra waterbezwaar leiden. Deze zijn niet meegenomen in de berekening van het waterbezwaar.

3.4.3 Bemalingswijze

Bij de bemalingswijze dient rekening gehouden te worden met de heterogeniteit in bodemopbouw. Het goed ontwateren van de verschillende lagen in de bodem kan door het toepassen van verticale onttrekkingfilters met lange perforatie en, al dan niet haalbuizen.

3.4.4 Verlaging grondwaterstand en invloedsgebied

3.4.4.1 Invloedgebied freatisch pakket

In afbeelding 3.1 is de ligging van de mastlocatie en het maximale invloedsgebied weergegeven op een topografische ondergrond.

Het maximale invloedsgebied in de deklaag bedraagt 120 m, onder de slecht doorlatende laag in de watervoerende laag 0 m. Dit maximale invloedsgebied is weergegeven op kaart om een eventuele afweging te maken over het al dan niet acceptabel zijn van deze effecten.

3.4.4.2 Invloedsgebied watervoerend pakket

Tabel 3.6: Invloedsgebieden bij GHG

| verlaging | afstand [m] | |
|-----------|------------------|---------------------|
| | freatisch pakket | watervoerend pakket |
| 0,05 m | 120 | n.v.t.. |
| 0,10 m | 105 | n.v.t.. |
| 0,20 m | 90 | n.v.t.. |
| 0,50 m | 70 | n.v.t.. |
| 1,00 m | 55 | n.v.t.. |

3.4.5 Beknopte analyse mogelijke effecten

Binnen het maximale invloedsgebied zijn de volgende objecten aanwezig: kabels en leidingen (40 m afstand/ > 1 m verlaging), bestaande vakwerkmast (38 m afstand) en landbouw met landbouwwatergangen (zie afbeelding 3.1).

Kabels en Leidingen

Er ligt op circa 40 meter afstand een hogedruk gasleiding. Naar verwachting geven de bodemopbouw en grondwaterverlagingen ter plaatse van deze leiding aanleiding tot het optreden van zettingsschade. Het is niet uit te sluiten dat ten behoeve van de hogedruk gasleiding mitigerende maatregelen genomen moeten worden. Deze te nemen maatregelen worden voorafgaand en/of tijdens de constructiewerkzaamheden afgestemd met de beheerders.

Bestaande vakwerkmast

De bodemopbouw en grondwaterverlagingen ter plekke van de bestaande vakwerkmast geven aan dat wel kans op zettingen kan optreden. Deze eventuele zettingen leiden niet tot schade aan de fundering van de mast. Daarom zijn geen verdere maatregelen benodigd voorafgaand aan en/of tijdens de constructiewerkzaamheden.

Landbouw met landbouwwatervgangen

Als gevolg van de verlaging van de grondwaterstand is niet uit te sluiten dat droogteschade optreedt aan de vegetatie van landbouwgebieden. Voorafgaand aan de werkzaamheden moet worden afgestemd met de beheerder en eigenaar.

Grondwaterbeschermingsgebieden

De locatie is niet gelegen in een waterwingebied of boringsvrije zone en dus ook niet binnen een grondwaterbeschermingsgebied.

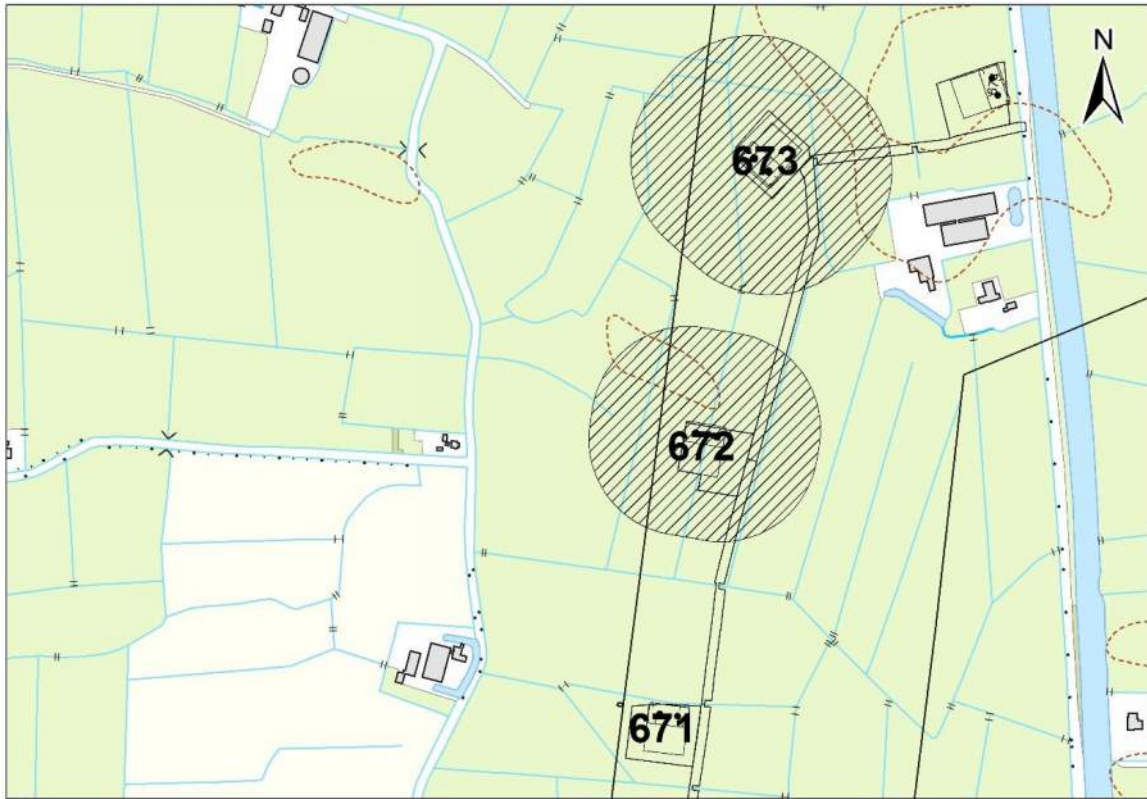
Grondwateronttrekkingen

Grondwateronttrekkingen van derden zijn op basis van het landelijk grondwaterregister en gegevens van de provincie niet aanwezig. Er is geen informatie beschikbaar over onttrekkingen die niet bij de provincie zijn geregistreerd.

Mogelijke maatregelen om het invloedsgebied te verkleinen zijn:

- Verhogen van de mastvoet;
- Toepassen van retourbemaling, in het geval van spanningsbemaling;
- Toepassen van onttrekkingsbeperkende maatregelen zoals waterdichte (beton)vloeren of biologische afbreekbare waterremmende injectievloeistof;
- Verkorten van de bemalingsduur.

Afbeelding 3.1: Ligging mastlocatie en invloedsgebied op topografische ondergrond (Bron: top10NL-Kadaster)



3.5 Effecten grondwater

De beknopte analyse van mogelijke effecten veroorzaakt door de bemaling geven aan dat mogelijk zettingschade kan optreden ter plekke van een hogedrukgasleiding. Daarom is het thema zettingen in de onderstaande paragraaf 3.5.1. verder uitgewerkt.

3.5.1 Zettingen

In deze paragraaf zijn berekeningen gemaakt van de te verwachten zettingen ten gevolge van de verlaging van de grondwaterstand voor de aanleg van de masten.

Gehanteerde documenten en literatuur:

- NEN9997-1+C1:2012, Geotechnisch ontwerp van constructies;
- Grondopbouw per mastlocaties zoals is aangegeven in paragraaf 3.3.2, zie tabel 3.1. (De grondparameters zijn gebaseerd op sonderingen en tabel 2b uit NEN9997-1). In het algemeen geeft de tabel uit de NEN9997-1 een veilige inschatting van de parameters. De onnauwkeurigheid van de berekende zettingen bedraagt +/- 30%.

Uitgangspunten:

- Bemalingsduur is 28 dagen;
- De initiële grondspanning is bepaald bij een lage grondwaterstand (GLG);
- De freatische GLG/GHG is bepaald aan de hand van hydromorfe profielkenmerken ter plekke van de boorprofielen, zie sub paragraaf 3.3.3.3;
- De GHG/GLG van de stijghoogte in het watervoerend pakket is in sommige gevallen gemeten. In de gevallen dat deze onbekend is, is gebruik gemaakt van peilbuismetingen uit het DINO-loket of is gebruik gemaakt van de freatische GHG/GLG. Vervolgens is deze vergeleken met de door

Deltares bepaalde gemiddelde grondwaterstand (figuur 10.D uit Noord-West 380 kV-verbinding, watervergunningen, Deltares 2012);

- De grondwaterstandsverlaging veroorzaakt door de bemaling is bepaald ten opzichte van de GLG (freatisch grondwater en van het eerste watervoerend pakket). Hiervoor is dezelfde methode gebruikt als bij de berekende verlaging ten opzichte van GHG, zie sub paragraaf 3.4.2.2;
- De berekening is conservatief berekend, de grond – en modelparameters zijn conservatief gekozen.

Berekeningswijze:

De zettingen ten gevolge van de freatische grondwaterstand en stijghoogte verlaging zijn bepaald met behulp van D-settlement. Gekozen is voor de methode NEN-Koppejan met het consolidatie model Darcy.

Resultaten:

De GHG/GLG waarden van het freatische grondwater staan in sub paragraaf 3.3.3.2. In de omgeving van deze mast is geen representatieve gemeten GLG waarde van het eerste watervoerend pakket aanwezig. Daarom is als indicatie de GHG/GLG van het freatische grondwater overgenomen.

Tabel 3.7: GHG/GLG van het freatische en diepe grondwater.

| | Freatisch grondwater | | Stijghoogte in diep grondwater | |
|-----|----------------------|---------|--------------------------------|---------|
| | [m NAP] | [m -mv] | [m NAP] | [m -mv] |
| GHG | -0,28 | -0,50 | - | - |
| GLG | -0,99 | -1,22 | - | - |

Tabel 3.8: grondopbouw met bijbehorende grondparameters.

| Globale diepte (m NAP) | Samenstelling | Ydr/Ynat [kN/m ³] | C _p [-] | C _s [-] | C _v [m ² /s] |
|------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|
| 0,22 tot -3,0 | Toplaag voornamelijk klei siltig | 15/15 | 20 | 240 | 1*10 ⁻⁷ |
| -3,0 tot -6,5 | zand | 18/20 | 200 | ∞ | (drained) |
| -6,5 tot -8,5 | klei zandig | 16/16 | 20 | 300 | 1*10 ⁻⁶ |
| -8,5 tot -39 | zand | 18/20 | 200 | ∞ | (drained) |

Tabel 3.9: verlagingen ten opzichte van GLG/GHG vanwege verlaging freatisch grondwater

| GHG situatie | | GLG situatie | |
|--------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| verlaging [m] t.o.v. GHG | Afstand [m] t.o.v. de bouwkuip | Verlaging [m] t.o.v. GLG | Afstand [m] t.o.v. de bouwkuip |
| 0,05 | 120 | 0,05 | 115 |
| 0,10 | 105 | 0,10 | 100 |
| 0,20 | 90 | 0,20 | 85 |
| 0,5 | 70 | 0,5 | 60 |
| 1,0 | 55 | 1,0 | 45 |
| 3,0 m | 0 | 2,28 | 0 |

Tabel 3.10: verlagingen ten opzichte van GLG/GHG vanwege spanningsbemaling

| GHG situatie | | GLG situatie | |
|--------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| verlaging [m] t.o.v. GHG | Afstand [m] t.o.v. de bouwkuip | Verlaging [m] t.o.v. GLG | Afstand [m] t.o.v. de bouwkuip |
| 0,05 | 0.00 | Geen spanningsbemaling nodig | Geen spanningsbemaling nodig |
| 0,10 | 0.00 | n.v.t. | n.v.t. |
| 0,20 | 0.00 | n.v.t. | n.v.t. |
| 0,5 | 0.00 | n.v.t. | n.v.t. |
| 1,0 | 0.00 | n.v.t. | n.v.t. |
| 2,28 | 0.00 | n.v.t. | n.v.t. |

Tabel 3.11: resultaten van zettingsberekening.

| verlaging/object | verlaging [m] | afstand tot rand bouwput [m] | zetting [m] na 28 dagen | eindzetting [m] 30 jaar | effect |
|----------------------|------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------|
| Hoogedruk gasleiding | 1,14 (freatisch) | 40 | 0,007 | 0,012 | Ja, tot nihil |

Ter plaatse van de hoge drukgasleiding is de berekende maaiveldzetting ten gevolge van de freatische en spanningsbemaling circa 0,007 m. De zettingen van de weg zelf zullen als gevolg van de gunstige invloed van de aanwezige aardebaan en voorbelasting door verkeer minder zijn. De gevolgen van zettingen zijn nihil, waardoor geen maatregelen benodigd worden geacht. Wel wordt geadviseerd om de zettingen te monitoren.

3.5.2 Droogteschade landbouw

Als gevolg van de verlaging grondwaterstand is niet uit te sluiten dat droogteschade optreedt aan de vegetatie van landbouwgebieden. Door de relatief korte duur van de bemaling is de kans op droogteschade beperkt. Indien de bemaling plaats vindt in een groeiperiode en er ten tijde van de bemaling te weinig neerslag valt, kan in overleg met de gebruikers berekening of bevoeiing overwogen worden om schade te voorkomen. Buiten het groeiseizoen en in perioden met voldoende neerslag wordt geen schade aan gewassen verwacht. Voorafgaand aan de werkzaamheden moet worden afgestemd met de beheerder en eigenaar.

3.5.3 Droogteschade natuur

Niet van toepassing.

3.5.4 Verontreinigingen

Het onderzoek in Hst 5 geeft aan dat geen (mobiele) verontreiniging aanwezig zijn. Aan de hand van de berekende invloedsgebieden van de freatische- en spanningsbemaling is een extra check gedaan bij de bodeminformatiekaart van de provincie Groningen (26 mei 2015). Hieruit kwam dat binnen de berekende invloedsgebieden van de mast geen mobiele verontreiniging wordt verwacht. Circa 80 meter ten noorden van de mast is een demping aanwezig, voor zover bekend is er geen sprake van een verontreiniging met mobiele componenten.

3.5.5 Archeologie

Ter plekke van mast 672 is de verwachting hoog dat archeologische waarden aanwezig zijn (zie hoofdstuk 6). Het verlagen van de grondwaterstand onder de historisch laagste grondwaterstand kan mogelijk aanwezige archeologische waarden verstoren. Daarom moet naast het karterend onderzoek genoemd in Hoofdstuk 6, aanvullend karterend onderzoek plaatsvinden. Dit moet binnen het invloedsgebied van de bemaling gedaan worden waar de grondwaterstand onder de historisch laagste grondwaterstand komt, zie voor meer informatie hoofdstuk 6.

3.5.6 Grondwateronttrekkingen derden

Grondwateronttrekkingen van derden zijn op basis van het landelijk grondwaterregister en gegevens van de provincie niet aanwezig. Er is geen informatie beschikbaar over onttrekkingen die niet bij de provincie zijn geregistreerd.

3.6 *Uitvoeringstechnische aspecten*

3.6.1 Technische principes bemaling

Uitvoeringstechnische aspecten zijn uiteindelijk de verantwoordelijkheid van de aannemer. Zoals aangegeven in de subparagraaf 3.4.3. moet bij de bemalingswijze rekening gehouden worden met de heterogeniteit in bodemopbouw. Ter plekke van deze mast is geen spanningsbemaling nodig, daarom moeten de de filters in de deklaag komen te staan dus tot -14,0 m.

3.6.2 Voorschriften, vergunningen en heffingen
Niet van toepassing.

3.6.3 Monitoring
Voorafgaand aan de werkzaamheden moet contact worden opgenomen met de beheerder en eigenaar van de langbouwgrond voor afstemming of monitoring van de verlaging nodig is om schade vast te stellen.

De zettingen ter plekke van de weg wordt aanbevolen om te monitoren .

3.7 *Samenvatting*

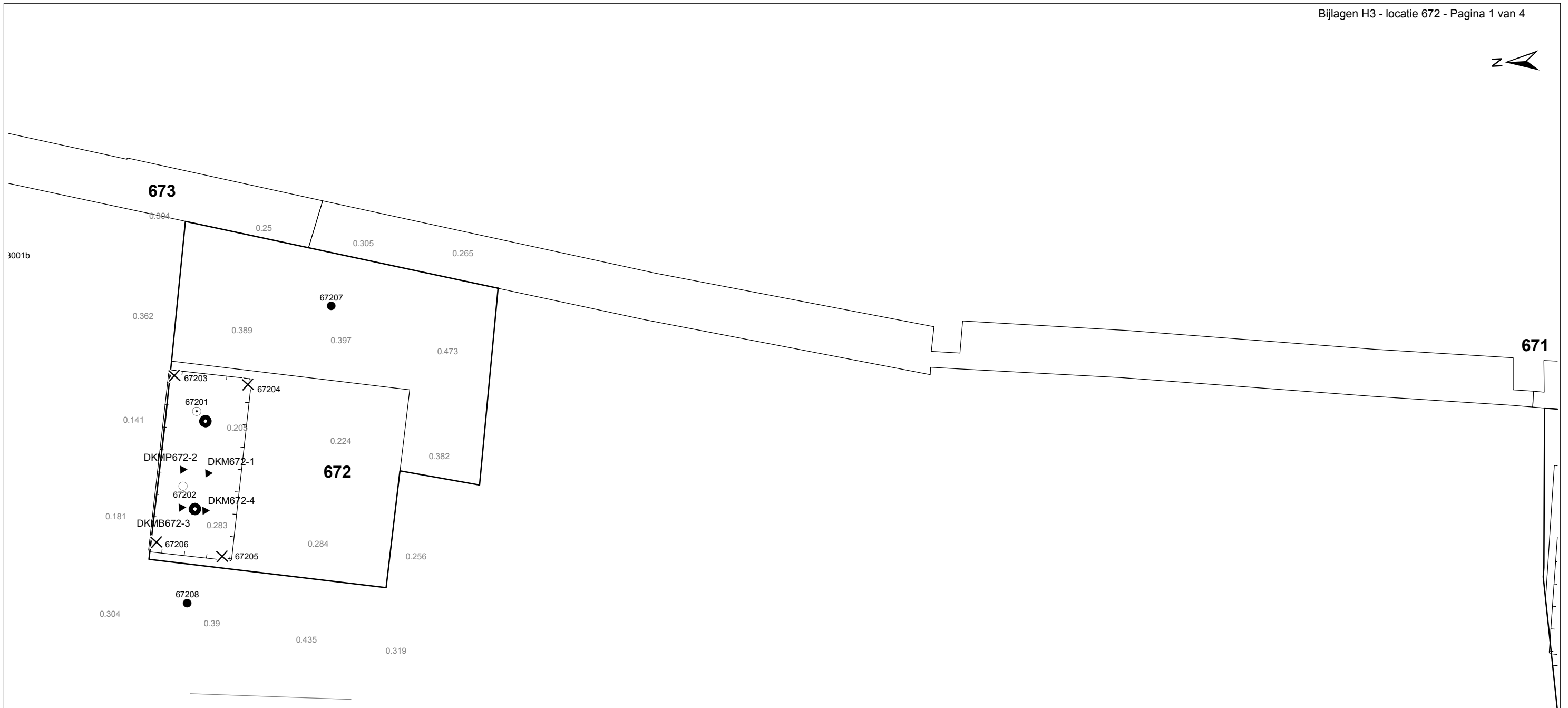
In onderstaande tabel 3.12 is een samenvatting weergegeven van het verwachte waterbezwaar, de geadviseerde bemalingswijze en aandachtpunten.

Tabel 3.12: Samenvatting bemaling


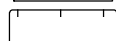






| thema | resultaat |
|--|---|
| lozing | Aandachtspunten zwevende stof, zuurstof, chloride, fosfor en sulfaat |
| spanningsbemaling noodzakelijk | Nee |
| debiet freatisch pakket | 29,09 m ³ /uur |
| debiet watervoerend pakket/spanningsbemaling | 0,00 m ³ /uur voor GHG |
| debiet totaal | 29,09 m ³ /uur voor GHG |
| bemalingsduur | 4 weken |
| totaal waterbezwaar | 19.550 m ³ |
| Invloedgebied deklaag | 120 m |
| Invloedgebied watervoerend pakket | 0 m |
| Bemalingswijze | Verticale bemaling van deklaag |
| Potentieel effect | Kans op zettingsschade aan hogedruk gasleiding, mogelijk droogteschade aan landbouw |

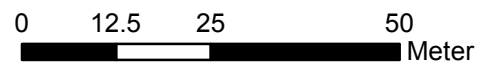
3.8 *Bijlagen H3*

Bijlage 3-1: Locatie inclusief onderzoekspunten
Bijlage 3-2: Overzicht veldgegevens en analyseresultaten
Bijlage 3-3: Tekening: waterinformatiekaart



Verklaring

-  Werkterrein + bouwweg
-  Bouwput
-  Masten
-  Locatie sondering incl. nummer
-  Locatie boring tot 0,50 m-mv
-  Locatie boring tot 1,20 m-mv
-  Locatie boring tot 4,00 m-mv
-  Locatie boring + peilbuis



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|-----------|--------------------|----------------------------|--------|------------------------|------------------|
| TITEL | | GEOHYDROLOGIE KAART MAST : | | 672 | |
| | | Noord - West 380 kV | | | |
| STATUS | GETEKEND DOOR | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER | |
| | D. Dobri | | | TenneT | |
| | GECONTROLEERD DOOR | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WIJZIGING | GETEKEND BIJ |
| | E. Aldershof | | | | ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD | AFD. | PAR. | SCHAAL | DATUM 1e UITGAVE |
| | J. Assink | | | 1:1000 | 19.05.2015 |
| | | | | DATUM WIJZIGING | |
| VAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT | NUMMER | WIJZ. NR. |
| | | | A3 | Mast nr. 672 | 1 |

Bijlage 3-2 overzicht veldgegevens mast 672

Van het diepe grondwater zijn geen analysegegevens beschikbaar.

Voor het oppervlaktwater zijn de analysegegevens van naastgelegen mastlocatie 673 opgenomen.

Tabel 3.13: Veldmetingen peilbuis 67201-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------|---------------|---------|
| Datum monstername | 03/13/2013 | |
| Filterdiepte | 2,80 tot 3,80 | m-mv |
| Zuurgraad | 7,90 | |
| Geleidbaarheid stabiel | 7800,00 | µS/cm |
| Grondwaterstand | 1,04 | m-mv |
| Temperatuur | 7,20 | °C |

Tabel 3.14: Analyse grondwater peilbuis 67201-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------------------|---------------|-----------|
| Filterdiepte | 2,80 tot 3,80 | m-mv |
| Ammonium | 2,40 | mg/l |
| Ammonium (als N) | 1,90 | mg N/l |
| Arseen [As] | 15,00 | µg/l |
| BZV-5 | 9,90 | mg O2/l |
| Chloride | 560,00 | mg/l |
| CZV | 54,00 | mg/l |
| Droogrest onopgeloste bestanddelen | 60,00 | mg/l |
| Fosfaat (als P2O5) | 3,70 | mg P2O5/l |
| Fosfaat (als PO4) | 4,90 | mg PO4/l |
| Fosfor [P] | 1,60 | mg/l |
| IJzer [Fe] | 1,50 | mg/l |
| Stikstof (N; vlg. Kjeldahl) | 3,40 | mg/l |
| Sulfaat (als SO4) | 2800,00 | mg SO4/l |
| Sulfaat (opgelost, als S) | 950,00 | mg S/L |
| Zuurstof [O] | 0,40 | mg O2/l |

Tabel 3.15: Veldmetingen oppervlaktewater 67301ow-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------|------------|---------|
| Zuurgraad | 8,2 | |
| Geleidbaarheid stabiel | 1280 | µS/cm |
| Temperatuur | 3,1 | °C |

Tabel 3.16 Analyse oppervlaktewater 67301ow-1

| Parameter | Meetwaarde | Eenheid |
|------------------------------------|------------|-----------|
| Datum monstername | 03/13/2013 | |
| Ammonium | < 0,065 | mg/l |
| Ammonium (als N) | < 0,05 | mg N/l |
| Arseen [As] | 5,40 | µg/l |
| BZV-5 | 4,10 | mg O2/l |
| Chloride | 67,00 | mg/l |
| CZV | 39,00 | mg/l |
| Droogrest onopgeloste bestanddelen | 14,00 | mg/l |
| Fosfaat (als P2O5) | 0,55 | mg P2O5/l |
| Fosfaat (als PO4) | 0,73 | mg PO4/l |
| Fosfor [P] | 0,24 | mg/l |
| IJzer [Fe] | 0,17 | mg/l |

| | | |
|--------------------------------|--------|-----------------------|
| Stikstof (N; vlg. Kjeldahl) | < 1,0 | mg/l |
| Sulfaat (als SO ₄) | 100,00 | mg SO ₄ /l |
| Sulfaat (opgelost, als S) | 35,00 | mg S/L |
| Zuurstof [O] | 19,20 | mg O ₂ /l |

Tabel 3.17: Maaiveldhoogten

| X-coördinaat | Y-coördinaat | Maaiveldniveau in m NAP |
|--------------|--------------|-------------------------|
| 227736.3 | 589327.7 | 0.200 |
| 227745.4 | 589332.7 | 0.249 |
| 227742.1 | 589314.5 | 0.316 |
| 227760.7 | 589292.5 | 0.354 |
| 227717.6 | 589332.2 | 0.182 |
| 227699.5 | 589323.2 | 0.337 |
| 227703.9 | 589339.5 | 0.317 |
| 227688.2 | 589332.7 | 0.349 |
| 227740.9 | 589124.1 | -0.436 |
| 227745.9 | 589173.8 | 0.138 |
| 227751.6 | 589223.1 | 0.436 |



| |
|-----------|
| 67201 |
| 2,8 - 3,8 |
| Cl: 560 |
| As: 15,0 |
| Fe: 1,50 |
| CZV: 54 |
| KjN: 3,4 |
| DR: 60 |
| PO4: 4,90 |
| EC: 7800 |
| pH: 7,90 |

| |
|---------------|
| locatie: 672 |
| GHG |
| Freatisch |
| Debiet: 29,09 |
| Volume: 19550 |
| WVP |
| Debiet: 0,00 |
| Volume: 0 |
| GLG |
| Freatisch |
| Debiet: 22,14 |
| Volume: 14880 |
| WVP |
| Debiet: 0,00 |
| Volume: 0 |

Verklaring

| | | | | | |
|--|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|-----------------------------|--|
| | Werkterrein + bouwwegen | Verlagingscontouren (GHG) | | Verlagings 0,05 m freatisch | Verklaring analyseresultaten: Cl :Chloride (in mg/l) As :Arseen (in µg/l) Fe :IJzer (in mg/l) CZV :Chemisch zuurstof verbruik (in mg O ₂ /l) KjN :Stikstof volgens Kjeldahl (in mg/l) DR :Droogrest onopgeloste bestanddelen (in mg/l) PO4 :Fosfaat (mg/l) pH :Zuurgraad EC :Elektrische geleidbaarheid (µS/cm) |
| | Bouwput | | Verlagings 0,05 m WVP | | |
| | Masten | Verlagingscontouren (GLG) | | Verlagings 0,05 m freatisch | Eenheden Krusingen en Strekkingen: Debieten (Q) (in m ³ / uur) Volumes (V) (in m ³) |
| | Locatie sondering incl. nummer | | Verlagings 0,05 m WVP | | |
| | Locatie boring tot 0,50 m-mv | Verklaring labels | | Gegevens locatie | Afkortingen SB: Spanningsbemaling |
| | Locatie boring tot 1.20 m-mv | | Analyseresultaten grondwater | | |
| | Locatie boring tot 4.00 m-mv | | | | |
| | Locatie boring + peilbuis | | | | |
| | Locatie oppervlaktewater monster | | | | |

Locatie VKA versie 2.8
Bouwwegen VKA versie 2.8

| | | | | | |
|--|------------------------------------|-------------|--------|-------------------------|-----------------------------|
| TITEL | | | | | |
| Waterinformatiekaart mast : 672 | | | | | |
| Noord - West 380 kV | | | | | |
| STATUS | GETEKEND DOOR D. Dobri | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER TenneT | |
| | GECONTROLEERD DOOR E. Aldershof | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WUZIGING | GETEKEND BIJ ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD J. Assink | AFD. | PAR. | SCHAAL 1:2500 | DATUM UITGAVE 20.05.2015 |
| | | | | DATUM WUZIGING | |
| WAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT | NUMMER | WUZ. NR. |
| | | | A3 | Mast nr. 672 | 0 |

4 Grondmechanisch onderzoek

Verantwoording

Titel: Grondmechanisch onderzoek: project: Noord-West 380 kV
deelgebied 1
mastnummer 672

Projectnummer: 000.144

Referentienummer: 6012-0102-000.R672

Revisie: 1

Datum: 10-04-2013

Auteur(s): G. Hofstede
E-mail adres: b.bosman@fugro.nl

Gecontroleerd door: B. Bosman, teamleider sonderingen
Paraaf gecontroleerd: BB

Goedgekeurd door: W.H.J. van der Velden, projectleider
Paraaf goedgekeurd: WHV

Contact: B. Bosman, teamleider sonderingen

INHOUDSOPGAVE

- 4.1. Inleiding
 - 4.2. Uitzetten en waterpassen
 - 4.3. Sonderen
 - 4.4. Onderzoeksresultaten
- Bijlagen

4.1. Inleiding

Ten behoeve van het funderingsontwerp en de omgevingsvergunning voor de bouw van de mast zijn er gegevens verzameld van de bodemopbouw. De resultaten zijn in dit hoofdstuk beschreven.

Ter plaatse van de mastlocatie zijn de volgende veldwerkzaamheden uitgevoerd:

- 3 sonderingen met meting van plaatselijke wrijvingsweerstand tot 40 m -mv [of maximale reactiekracht], waarvan 1 sondering met meting van de waterspanning;
- Het bepalen van de ongedraineerde schuifsterkte van slappe kleilagen aan de hand van een bolconus-sondering.

De sondering DKMB672-3 heeft niet de beoogde diepte van 40 m – mv gehaald; op een mindere diepte is de maximale reactiekracht van de sondeertruck - t.w. 1,5 ton (bolconus) - bereikt.

4.2. Uitzetten en waterpassen

De onderzoeklocaties zijn door Fugro GeoServices B.V. uitvoering uitgezet en gewaterpast, waarbij de locaties zijn gemeten met behulp van GPS-RTK en zijn weergegeven ten opzichte van RD/NAP. De onderzoekslocaties zijn weergegeven op de situatietekening.

De coördinaten van de onderzochte punten zijn onderaan de sondeergrafieken en in onderstaande tabel weergegeven.

| | X-coördinaat | Y-coördinaat | Maaiveldniveau (NAP) |
|-----------|--------------|--------------|----------------------|
| DKM672-1 | 227720.5 | 589325.4 | 0.03 |
| DKMP672-2 | 227721.9 | 589331.7 | 0.01 |
| DKMB672-3 | 227712.4 | 589332.6 | 0.26 |
| DKM672-4 | 227711.3 | 589326.7 | 0.25 |

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties in het terrein is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. De gerapporteerde hoogtes zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

Voor een verklaring van de op de situatietekening gebruikte tekens en symbolen wordt verwezen naar de bijlage "Legenda Terreinproeven en Grondsoorten".

4.3. Sonderen

De sonderingen zijn uitgevoerd met de elektrische Fugro-kleefmantelconus conform norm NEN 5140, klasse 2. Een beschrijving van de gevolgde meet- en registratiemethode is gegeven in de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen". De conus is voorzien van een hellingmeter. In de sondeergrafieken is de diepte gecorrigeerd voor de gemeten afwijking van de verticaal.

Op de grafieken van de sonderingen is het wrijvingsgetal weergegeven. Dit is de verhouding tussen de plaatselijke wrijvingsweerstand en de conusweerstand. Empirisch is vastgesteld dat het wrijvingsgetal een nauwe relatie heeft met de grondsoort, zodat een goede indicatie van de laagopbouw is verkregen.

De sonderingen zijn uitgewerkt met een interpretatie van het wrijvingsgetal voor identificatie van de bodemlagen. De identificatie van de bodemlagen is uitgevoerd volgens Robertson (1990), die door Fugro is aangepast aan de Nederlandse omstandigheden. Voor achtergronden en beperkingen wordt verwezen naar de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen". De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie.

Op de sondeergrafiek waarop het resultaat van de meting van de waterspanning is gepresenteerd, is ook de waterspanningsindex gegeven. Dit is de verhouding tussen de waterspanning en de conusweerstand. In het algemeen kan worden gesteld dat een hoge index een minder goed water

doorlatende laag weergeeft. Voor de interpretatie van de waterspanningsonderingen verwijzen wij naar de bijlage “Interpretatie van waterspanningssonderingen”.

De bolconus is een meetinstrument waarvan de werking vergelijkbaar is met de standaard sondeerconus. Met de bolconus worden net zoals bij de gewone sondering de conusweerstand, de plaatselijk wrijving en de waterspanning geregistreerd. De bolconus heeft echter specifiek andere kenmerken die het mogelijk maken slappe gronden beter te onderzoeken, zoals:

- Een bolvormig uiteinde van de conus i.p.v. een kegel;
- Een gevoeliger druk sensor in punt;
- Een kleinere diameter van de mantel;
- Waterspanningsmeters op het uiteinde van conus en direct achter de bol;

De belangrijkste van deze eigenschappen zijn het bol-vormige uiteinde van de conus en de gevoelige druk sensor. Het basis oppervlak van een standaard sondeerconus is 1000 mm². De bolconus heeft een basis oppervlak van 4778 mm². Het grotere oppervlak en de gevoeliger druk sensor zijn goed toepasbaar in slappe veenlagen en voor het opsporen van kleine siltlaagjes. De maximale druk voor een bolconus bedraagt 2 MPa.

Door het toepassen een rekenfactor (11 à 15,5 afhankelijk van de grondsoort) op de conusweerstand kan de Cu worden bepaald. De exacte waarde van deze factor berust vaak op basis van ervaring. Met het toepassen van de insitu-vane kan deze rekenfactor worden onderbouwd met een onafhankelijke gemeten waarde.

4.4. *Onderzoeksresultaten*

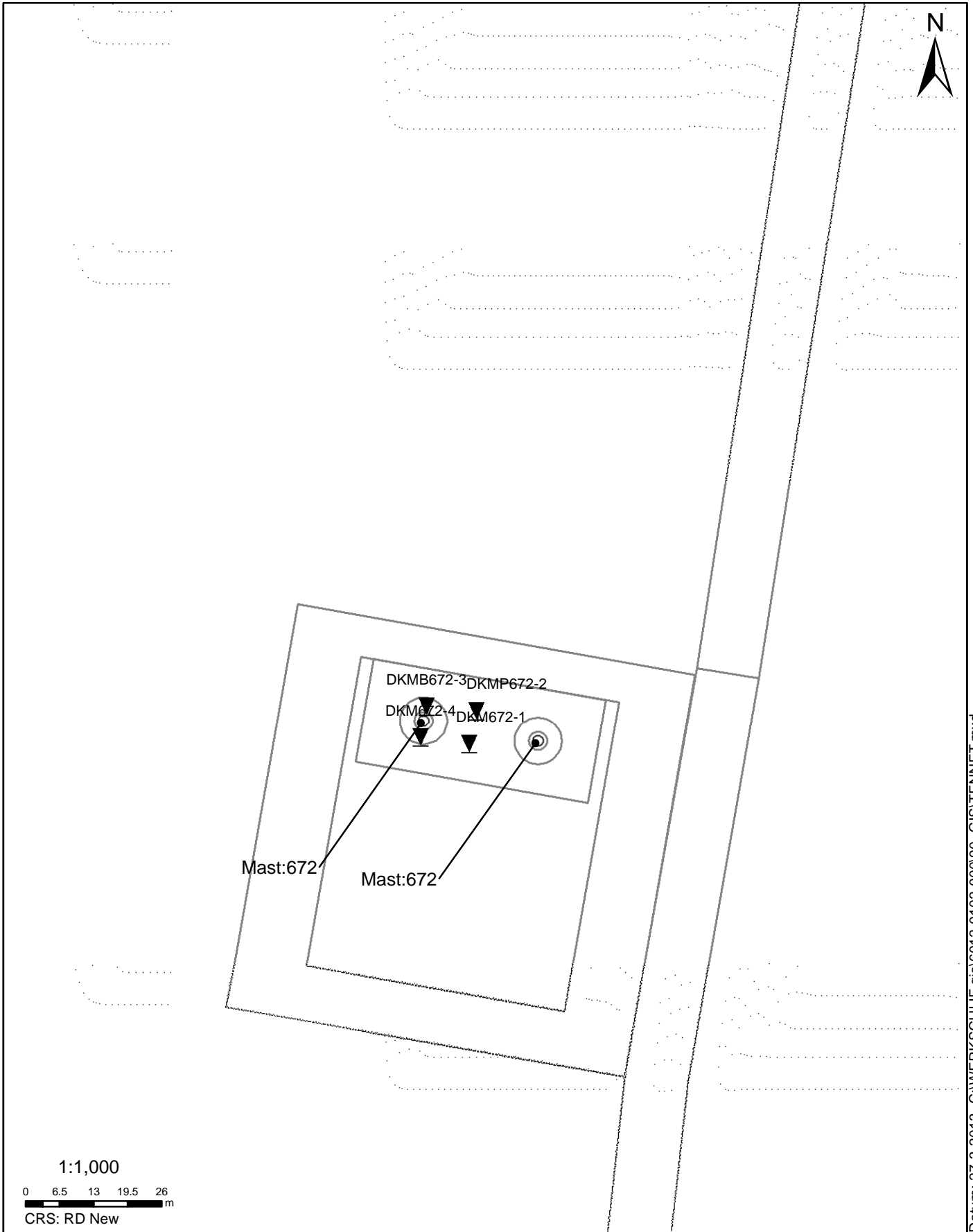
De onderzoeksresultaten zijn opgenomen in de volgende bijlagen:

| | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| Bijlage: 6012-0102-000-672 | Situatie inclusief onderzoekslocaties |
| Bijlage: DKM672-1 t/m DKM672-4 | Sonderingen |
| Bijlage: DKMB672-3 | Bolconus |

"Legenda Terreinproeven en Grondsoorten"

"Continu Elektrisch Sonderen"

"Interpretatie van waterspanningssonderingen"



Datum: 27-3-2013 C:\WERK\SCHIJF_gis\6012-0102-000\90_GIS\TENNET1.mxd

SITUATIE

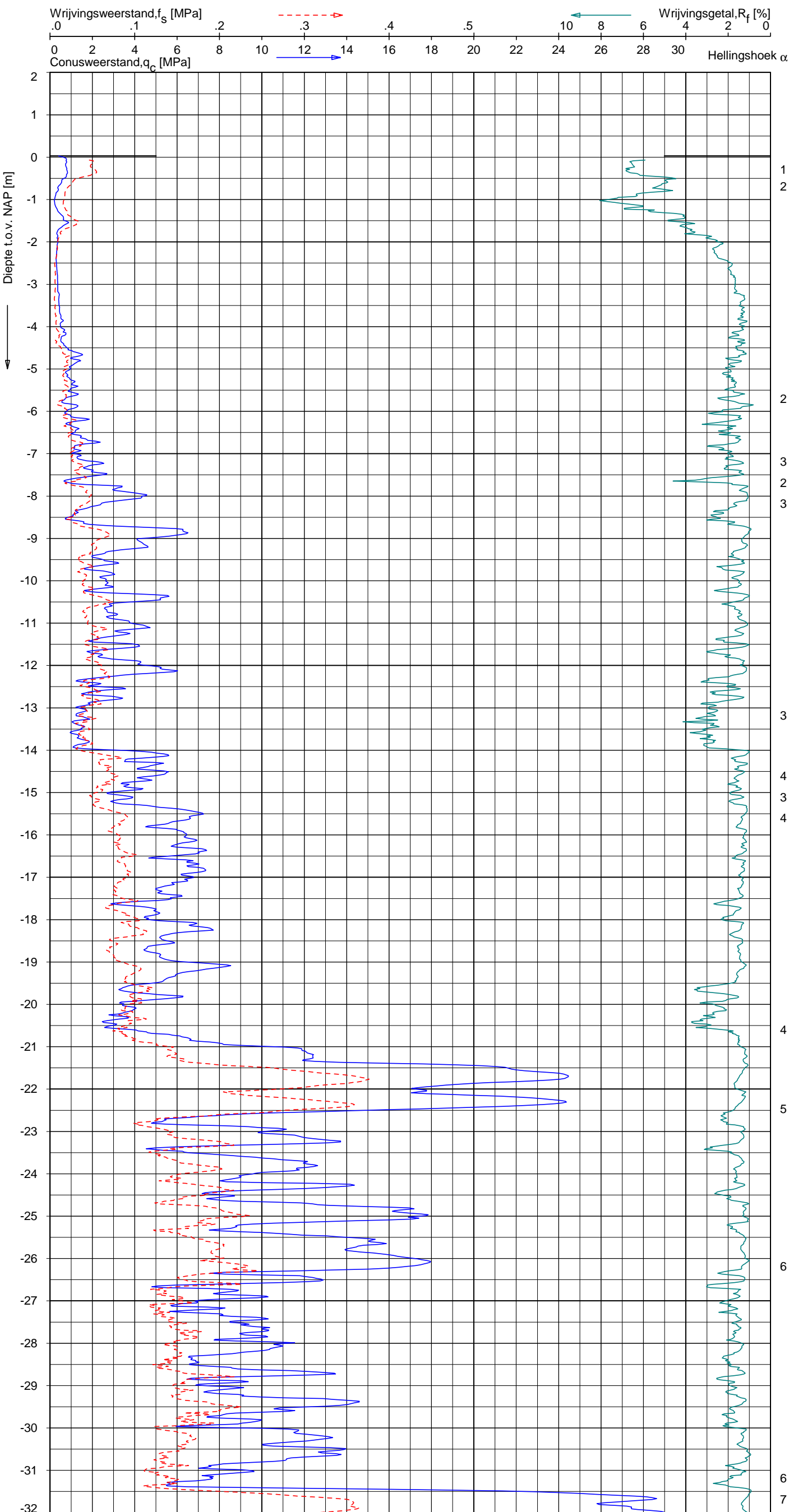
NOORD - WEST 380

Opdr.nr.: 6012-0102-000
Bijlage : 672

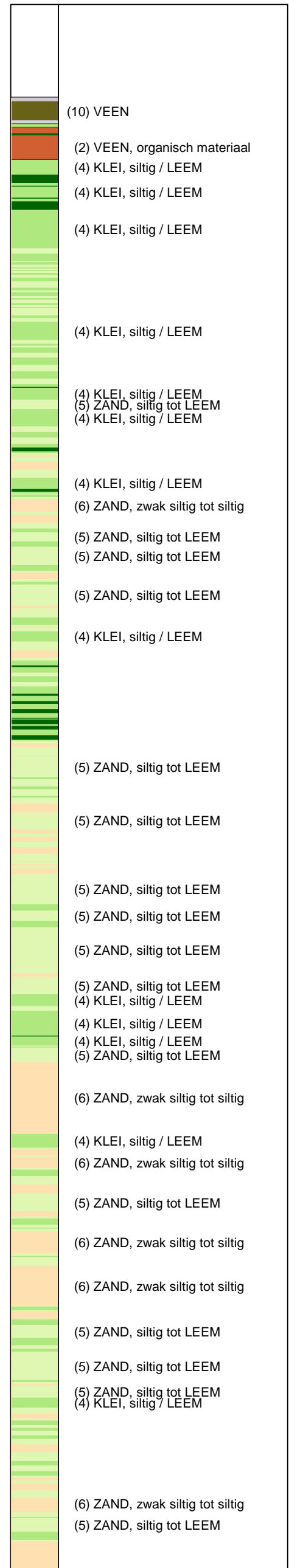
UNIPLOT 05.21.nl / QcfClass-N3.cmd / 2013-03-26 15:41:02

6012-0102-000

DKM672-1 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: MF/RME d.d. 06-Mar-2013 conus: F7.5CKE2HA/B X = 227720.5 Y = 589325.4
 Get.: HOFSTEDE d.d. 2013-03-26 MV = NAP +0.03 m
 Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2. Conustype cilindrisch elektrisch, 1500 mm. Specificaties conform bijl. Elektrisch sonderen.



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

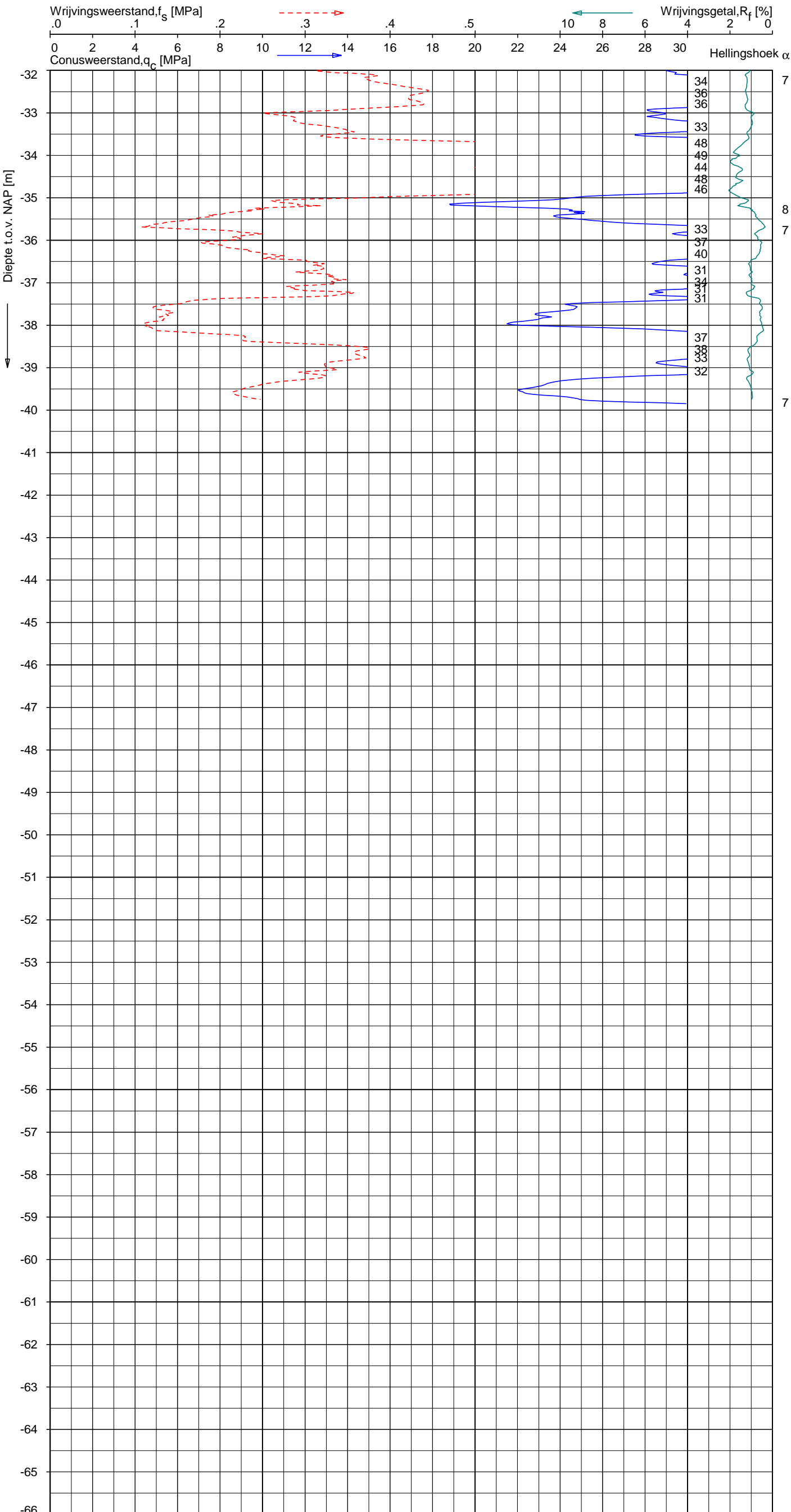
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM672-1

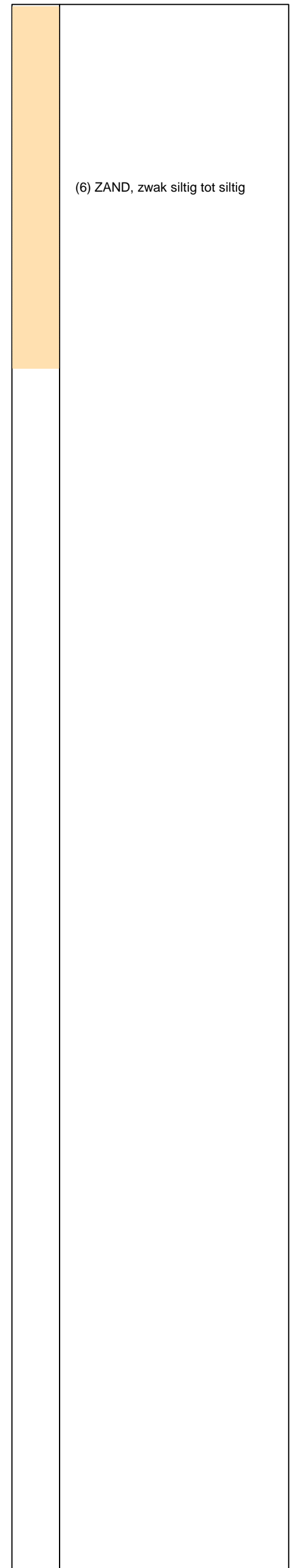
UNIPLOT 05.21.nl / QcfClass-N3.cmd / 2013-03-26 15:41:02

6012-0102-000

DKM672-1 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data
 van de sondering, geldig onder
 grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : MF/RME d.d. 06-Mar-2013 conus : F7.5CKE2HA/B X = 227720.5 Y = 589325.4
 Get. : HOFSTEDE d.d. 2013-03-26 MV = NAP +0.03 m

Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2.
 Conustype cilindrisch elektrisch, 1500 mm.
 Specificaties conform bijl. Elektrisch sonderen.



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

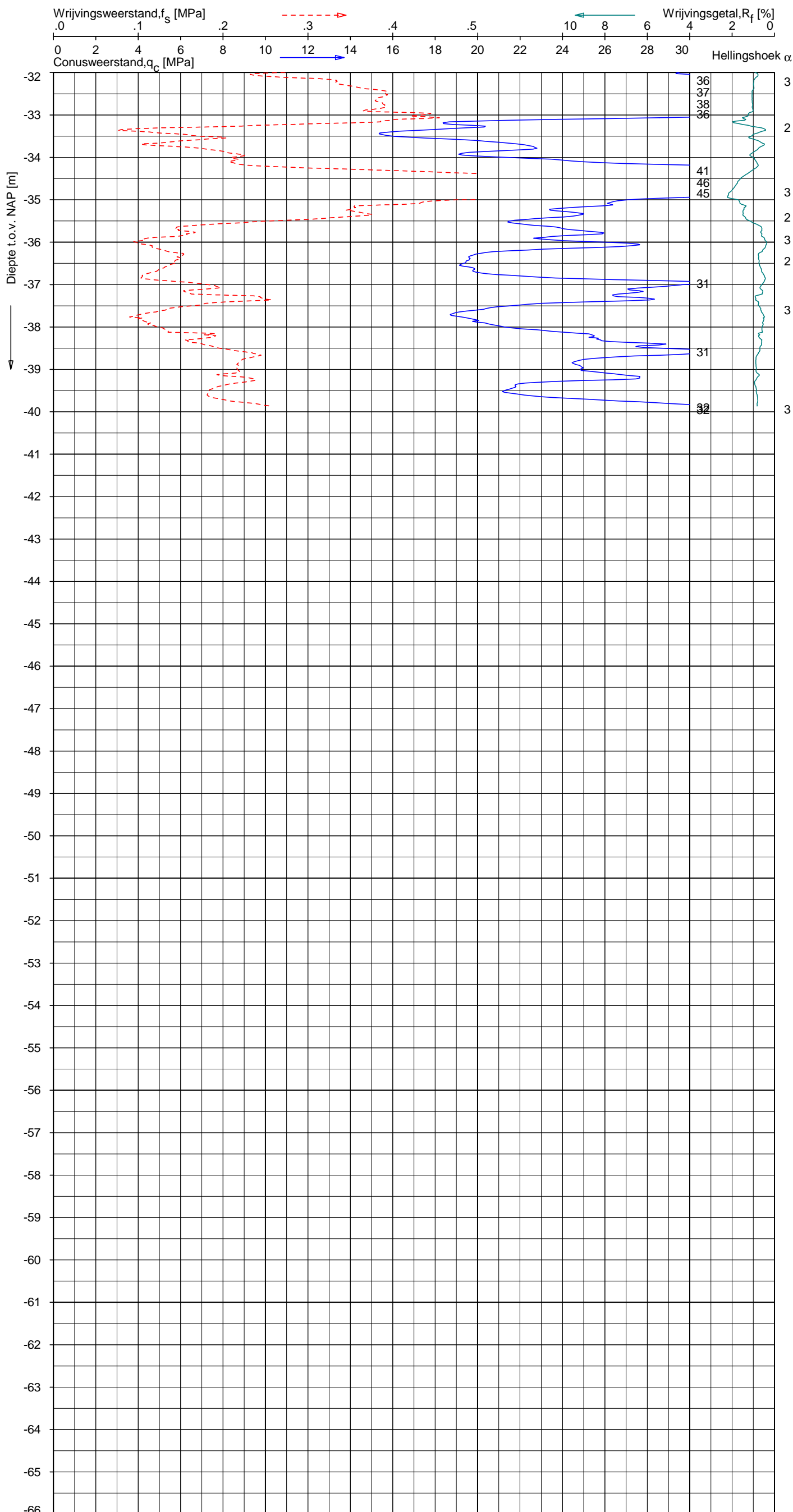
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM672-1

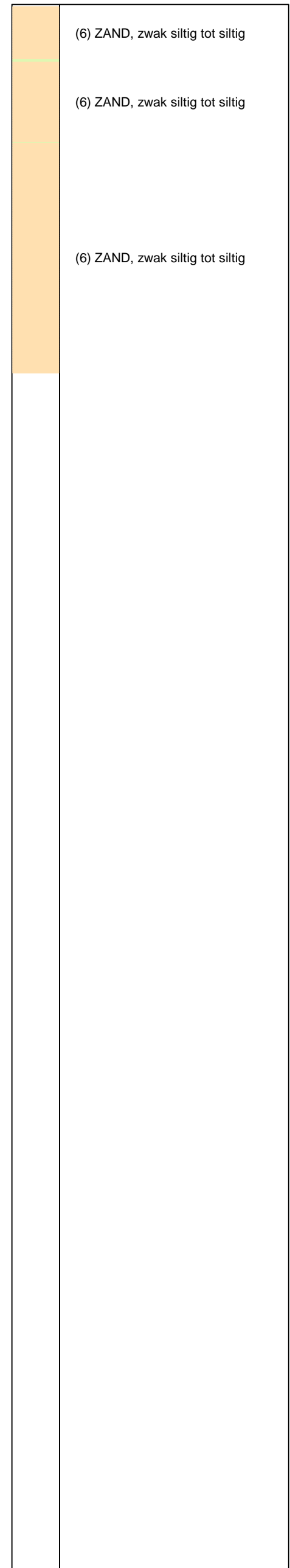
UNIPLOT 05.21.nl / QcClass-N3.cmd / 2013-03-26 15:41:04

6012-0102-000

DKMP672-2 - 2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : MF/RME d.d. 06-Mar-2013 conus : F7.5CKE2HAW₁/B P1 X = 227721.9 Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2.
 Get. : HOFSTEDE d.d. 2013-03-26 MV = NAP +0.01 m Y = 589331.7 Conustype cilindrisch elektrisch, 1500 mm.
 Specificaties conform bijl. Elektrisch sonderen.



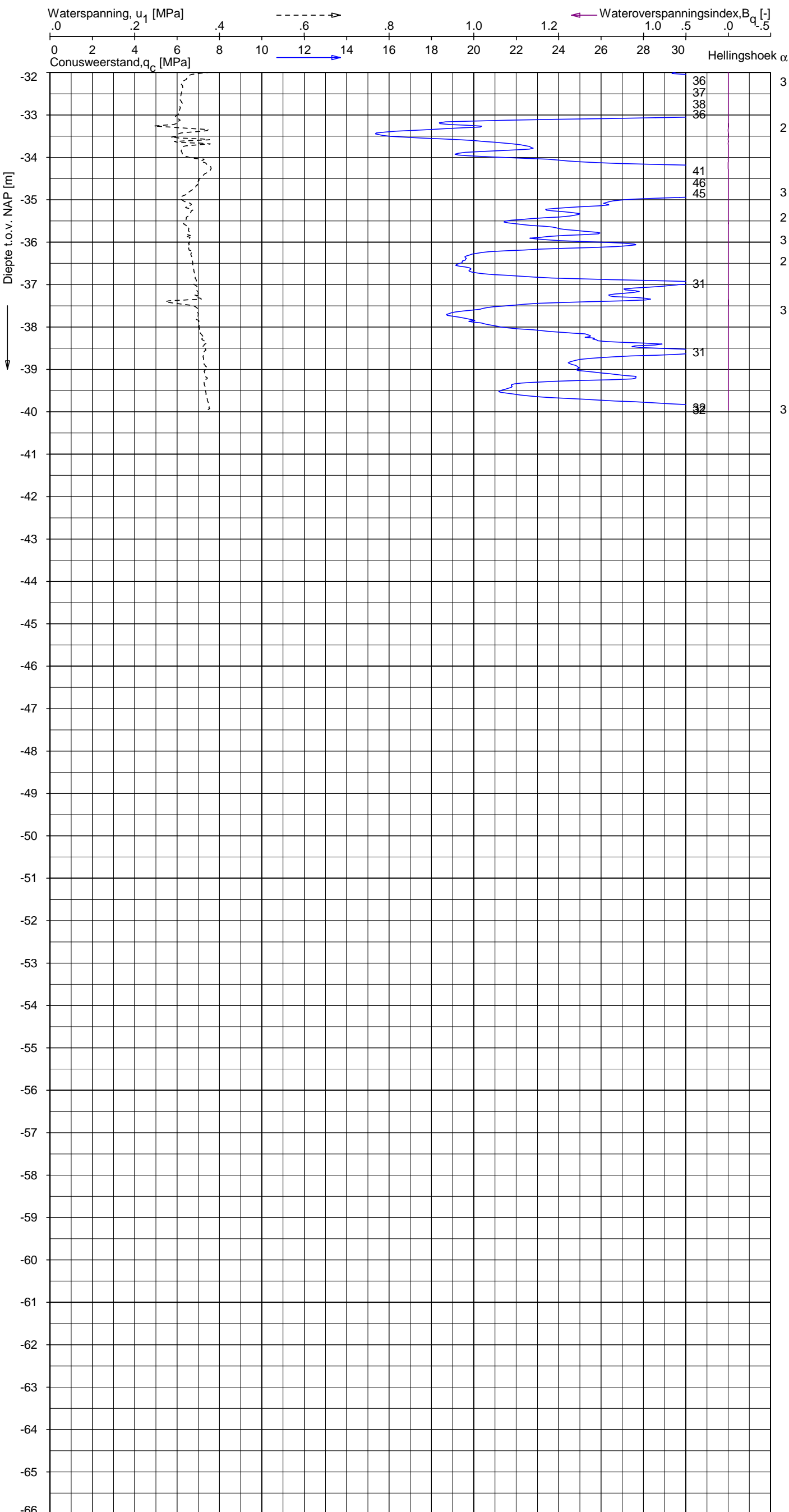
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING
 NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP672-2

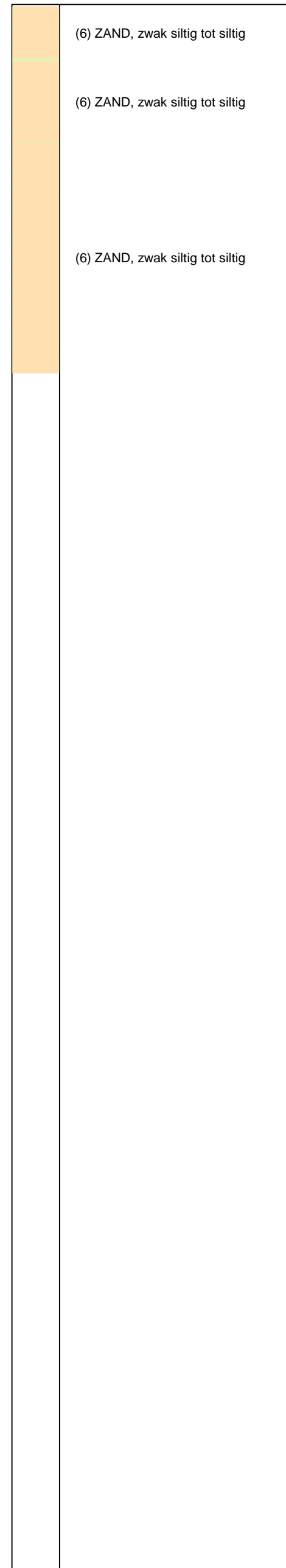
UNIPLOT 05.21.nl / QcU1Class-N3.cmd / 2013-03-26 15:45:16

6012-0102-000

DKMP672-2



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : MF/RME d.d. 06-Mar-2013 conus : F7.5CKE2HAW₁/B P1 X = 227721.9
 Get. : HOFSTEDE d.d. 2013-03-26 MV = NAP +0.01 m Y = 589331.7

Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2.
 Conustype cilindrisch elektrisch, 1500 mm.
 Specificaties conform bijl. Elektrisch sonderen.



SONDERING MET WATERSPANNINGSMETING

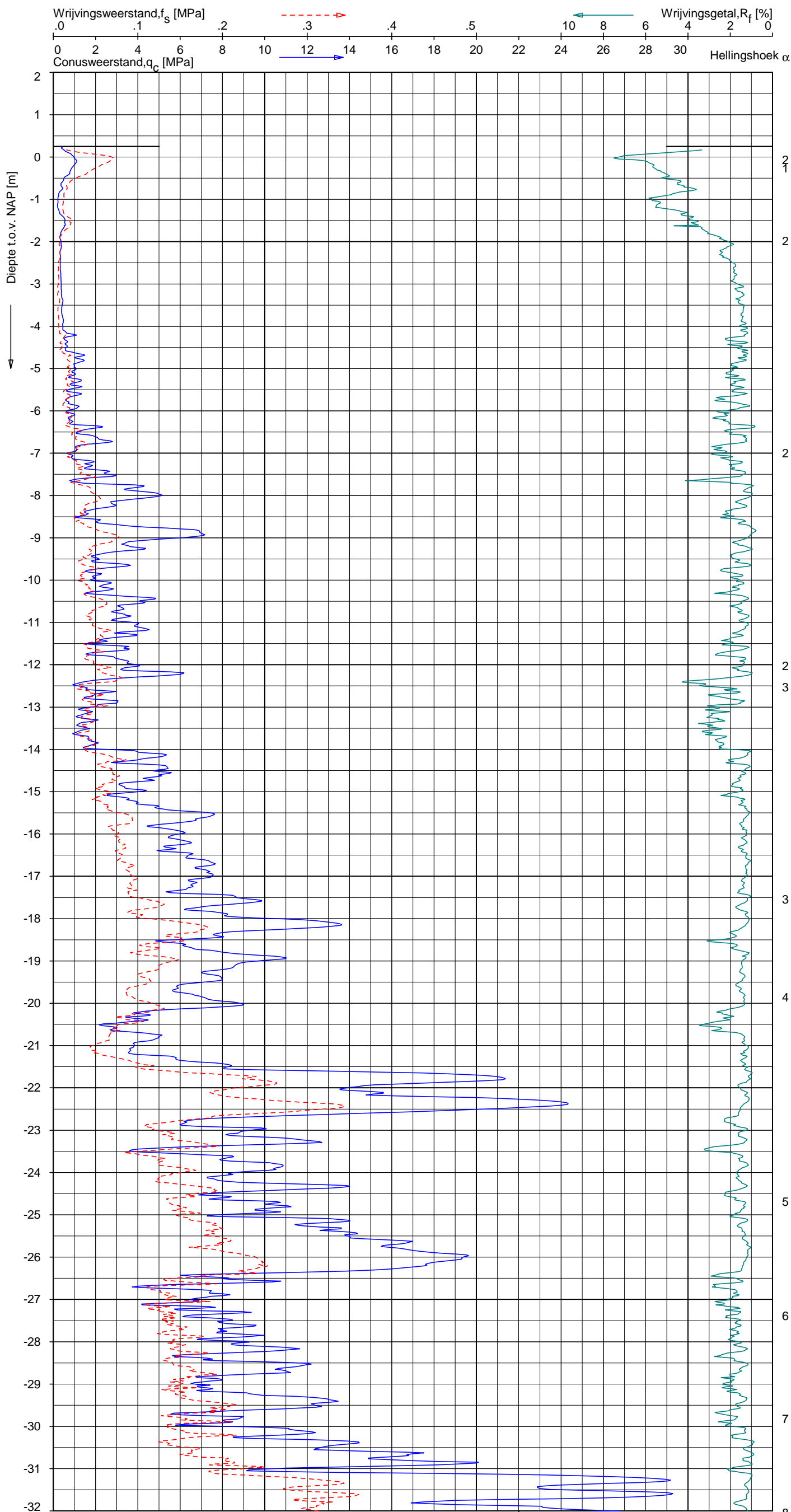
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKMP672-2

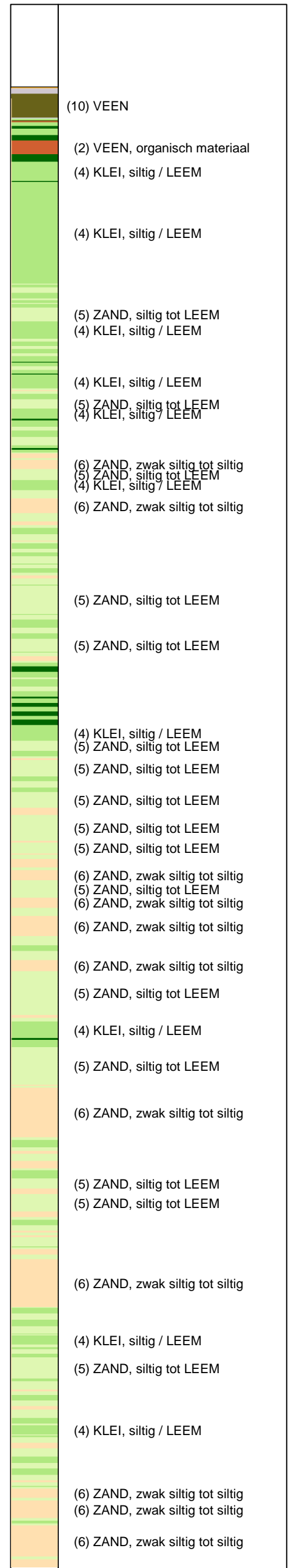
UNIPLOT 05.21.nl / QcfClass-N3.cmd / 2013-03-26 15:41:08

6012-0102-000

DKM672-4 - 1

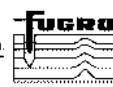


Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : MF/RME d.d. 06-Mar-2013 conus : F7.5CKE2HA/B X = 227711.3
 Get. : HOFSTEDE d.d. 2013-03-26 MV = NAP +0.25 m Y = 589326.7

Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2.
 Conustype cilindrisch elektrisch, 1500 mm.
 Specificaties conform bijl. Elektrisch sonderen.



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

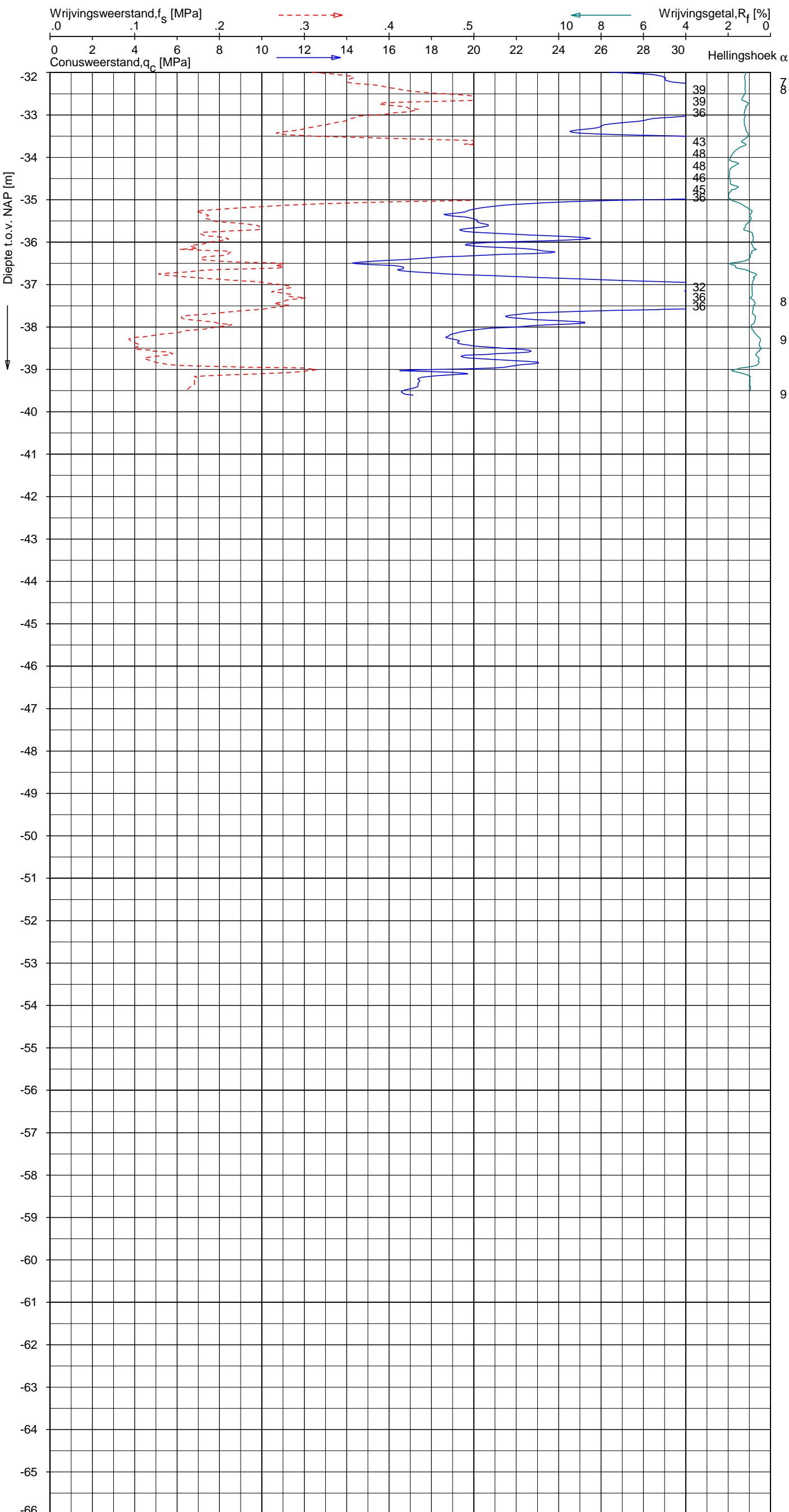
NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM672-4

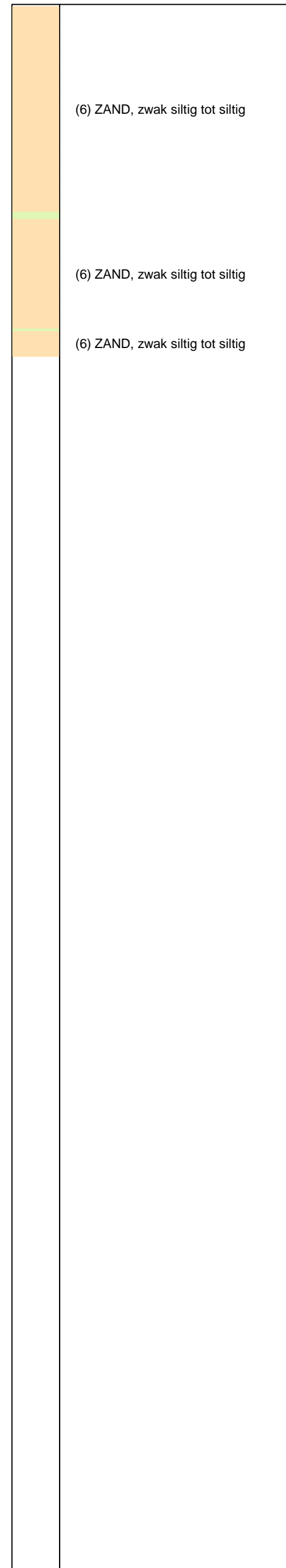
UNIPLOT 05.21.nl / QcFClass-N3.cmd / 2013-03-26 15:41:09

6012-0102-000

DKM672-4 - 2

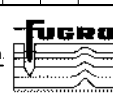


Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg. : MF/RME d.d. 06-Mar-2013 conus : F7.5CKE2HA/B X = 227711.3 Y = 589326.7
 Get. : HOFSTEDE d.d. 2013-03-26 MV = NAP +0.25 m

Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2.
 Conustype cilindrisch elektrisch, 1500 mm.
 Specificaties conform bijl. Elektrisch sonderen.



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

NOORD-WEST 380

Opdr. 6012-0102-000
 Sond. DKM672-4

Opdr. nr.

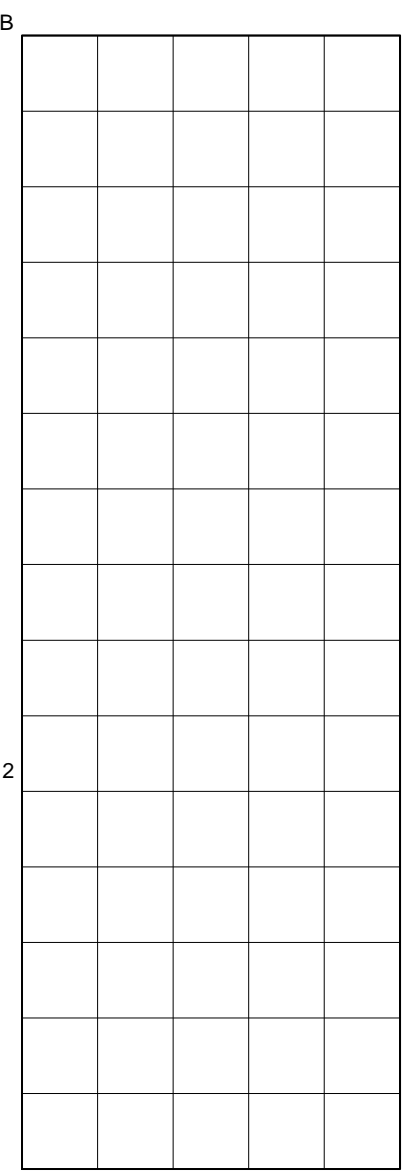
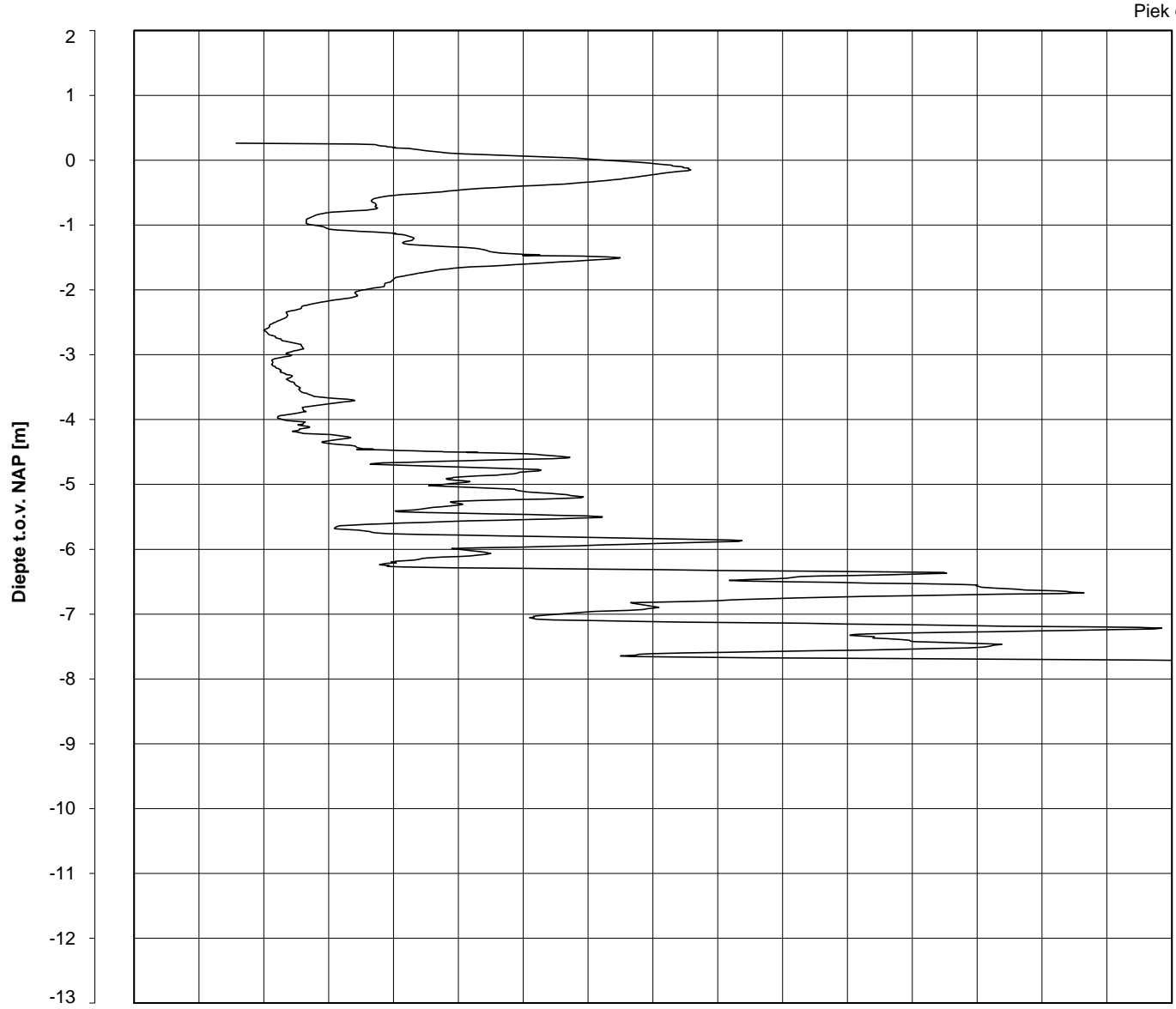
6012-0102-000

Sond. DKMB672-3

Bol Penetratie Weerstand, q_B [MPa]
.0 .1 .2 .3 .4 .5 .6 .7 .8 .9 1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6

Waterspanning, $u_{1,B}$ [MPa]
-.50 -.25 .00 .25 .50 .75

Waterspanning, $u_{2,B}$ [MPa]
Helling α [Gr]



Datum uitvoering : 06-Mar-2013 Sonde Type/Nr. : B-A48F2.5CKE2HA/B 1718 **DKMB672-3**
 Test tov NAP [m] : +0.26 Bol Basis Opp. [mm²] : 4778
 Coördinaten [m] : X = 227712.4 Y = 589332.6

BOL SONDERING

NOORD-WEST 380

LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN

BORINGEN / PEILBUIZEN

| | |
|--|--|
| | mechanische boring (B) |
| | handboring (HB) |
| | niet uitgevoerde boring |
| | niet uitgevoerde handboring |
| | boring met peilbuis |
| | boring met peilbuis, ondiep en diep filter |
| | boring met peilbuis, ondiep, middeldiep en diep filter |
| | handboring met peilbuis |
| | hellingsmeterbuis (HMB) |
| | gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) |
| | boring derden |
| | boring derden met peilbuis |

SONDERINGEN

| | |
|--|--|
| | diep-/diepzware sondering |
| | middelzware sondering |
| | diep-/diepzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
| | middelzware sondering met plaatselijke kleefmeting |
| | slagsondering |
| | niet uitgevoerde sondering |
| | waterspanningsmeter (WSM) |
| | sondering derden |
| | sondering derden met plaatselijke kleefmeting |

Type sonderingen

| | |
|----|-----------------------|
| M | middelzware sondering |
| D | diepsondering |
| DZ | diepzware sondering |
| S | slagsondering |

Toegevoegde metingen

| | |
|----|--|
| KM | meting van de plaatselijke kleef |
| P | meting van waterspanning |
| M | meting van de magnetische veldsterkte |
| G | meting van de geleidbaarheid |
| S | meting van de schuifgolfsnelheid (seismische meting) |
| T | meting van de temperatuur |

LEGENDA / TERMINOLOGIE

grind

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

zand

| | |
|--|----------------------|
| | Zand, kleilig |
| | Zand, zwak siltig |
| | Zand, matig siltig |
| | Zand, sterk siltig |
| | Zand, uiterst siltig |

veen

| | |
|--|---------------------|
| | Veen, mineraalarm |
| | Veen, zwak kleilig |
| | Veen, sterk kleilig |
| | 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 |

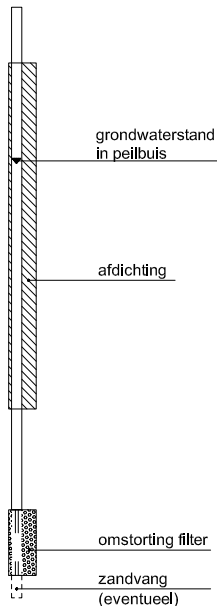
leem

| | |
|--|--------------------|
| | Leem, zwak zandig |
| | Leem, sterk zandig |

Overige toevoegingen

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

Peilbuis



Monsters

| | |
|--|-------------------|
| | geroerd monster |
| | ongeroerd monster |

Overig

| | |
|--|-----------------------------------|
| | gemiddeld hoogste grondwaterstand |
| | grondwaterstand |
| | gemiddeld laagste grondwaterstand |
| | slib |
| | verharding / kern / asfalt |
| | puin |

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Meettechniek

De standaard bij Fugro toegepaste conus is de "elektrische kleefmantelconus", waarmee zowel de conusweerstand als de plaatselijke wrijvingsweerstand gelijktijdig wordt gemeten. Bij het uitvoeren van een sondering conform NEN 5140 wordt de puntweerstand gemeten, die moet worden overwonnen om een conus met een tophoek van 60° en een basisoppervlak van 1000 mm^2 met een constante snelheid van ca 20 mm/s in de bodem te drukken. Voor de meting van de wrijvingsweerstand is een mantel met een oppervlak van 15000 mm^2 boven de punt aangebracht. De druk op de conuspunt (conusweerstand in MPa) en de wrijving langs de kleefmantel (plaatselijke wrijvingsweerstand in MPa) worden door rekstroken in de conus continu gemeten. Volgens NEN 5140 mag het basisoppervlak van de conus tussen 500 en 2000 mm^2 variëren zonder dat correctiefactoren op de meetresultaten behoeven te worden toegepast. Fugro sonderingen worden standaard uitgevoerd met een sondeerconus met een basisoppervlak van 1500 mm^2 en een manteloppervlak van 20000 mm^2 .

Veelal wordt gebruik gemaakt van een kortere conus waarbij in afwijking van NEN 5140 het cilindrische deel vanaf de conuspunt een lengte heeft van 230 mm in plaats van de genormeerde lengte van 400 mm . Onderzoek ⁽¹⁾ heeft aangetoond, dat de invloed van de lengte van de conus op het sondeerresultaat verwaarloosbaar is, terwijl met een kortere conus met minder risico een grotere sondeerdiepte kan worden bereikt.

De meetsignalen worden digitaal via een kabel of draadloos naar een elektrische meeteenheid gestuurd en tezamen met de diepte en de tijd in een computer opgeslagen. Definitieve verwerking vindt daarna op kantoor plaats, waarbij de gemeten parameters tegen de diepte in grafiekvorm wordt uitgewerkt. Door continue registratie van de gemeten conus- en wrijvingsweerstand wordt een nauwkeurig beeld van de gelaagdheid en de vastheid van de bodem verkregen.

In de elektrische conus is standaard een hellingmeter ingebouwd waarmee tijdens het sonderen de afwijking van de conus met de verticaal wordt geregistreerd. Onjuiste diepteaanduiding als gevolg van "krom sonderen" wordt hiermee voorkomen. Afhankelijk van de sondeerklasse wordt de diepte hiervoor gecorrigeerd.

Interpretatie van de sonderingen met plaatselijke wrijvingsweerstand

Meting van zowel de conusweerstand q_c als de plaatselijke wrijvingsweerstand f_s maakt het mogelijk het wrijvingsgetal R_f te berekenen. Het wrijvingsgetal wordt gedefinieerd als het quotiënt van de plaatselijke wrijving en de op gelijke diepte gemeten conusweerstand, vermenigvuldigd met een factor 100. Hierbij wordt rekening gehouden met laagscheidingen ter hoogte van de mantel.

Het wrijvingsgetal geeft samen met de conusweerstand over het algemeen een goed beeld van de bodemopbouw *benen* de grondwaterspiegel. In de onderstaande tabel zijn enige kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal aangegeven. *Met nadruk dient te worden gesteld dat deze waarden slechts indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan boringen of lokale ervaring en uitsluitend gelden voor de cilindrische elektrische conus.*

| grondsoort | wrijvingsgetal | grondsoort | wrijvingsgetal |
|------------------|----------------|------------|----------------|
| Grind, grof zand | 0,2 – 0,6 | Klei | 3,0 – 5,0 |
| Zand | 0,6 – 1,2 | Potklei | 5,0 – 7,0 |
| Silt, leem, löss | 1,2 – 4,0 | Veen | 5,0 – 10,0 |

In geroerde grond en in grond boven de grondwaterspiegel kunnen grote afwijkingen ten opzichte van de genoemde waarden voorkomen.

Presentatie sondeergegevens

De sonderingen zijn uitgewerkt met een interpretatie van het wrijvingsgetal voor identificatie van de bodemlagen. De identificatie van de bodemlagen is uitgevoerd volgens Robertson [1990] ⁽²⁾, die door Fugro is aangepast aan de Nederlandse omstandigheden. Bij deze interpretatie wordt uitgegaan van de genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f als ingangparameters.

¹⁾ Lunne en Powell, A comparison of different sized piezocones in UK clays.

²⁾ Robertson, P.K. [1990] "Soil Classification using the cone penetration test". Canadian Geotechnical Journal, 27(1), 151-8

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

De genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f worden als volgt berekend:

Genormaliseerde conusweerstand:
$$nQ_c = \frac{q_t - \sigma'_{v0}}{\sigma'_{v0}}$$

Genormaliseerd wrijvingsgetal:
$$nR_f = \frac{100 \cdot f_s}{q_t - \sigma_{v0}}$$

Waarin:

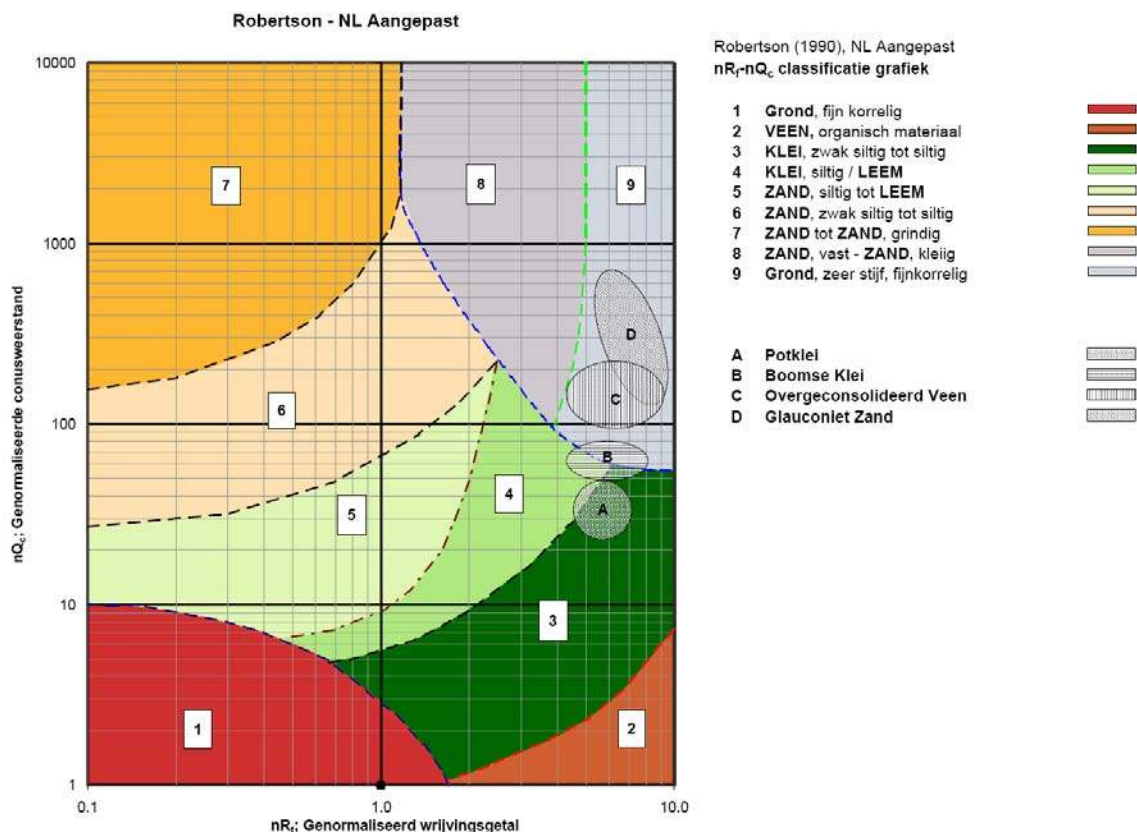
- σ'_{v0} = de effectieve verticale korrelspanning uitgaande van het effectieve volumiek gewicht dat per bodemlaag wordt bepaald.
- σ_{v0} = de verticale grondspanning uitgaande van het volumiek gewicht dat per bodemlaag wordt bepaald.
- q_t = gemeten conusweerstand (q_c) gecorrigeerd voor de waterspanning:
 $q_c + (1-\alpha)\{\beta(u_1 - u_0) + u_0\}$ of $q_c + (1-\alpha)u_2$ (respectievelijk voor een filter in de punt (u_1) en een filter direct achter de conuspunt (u_2));
- β = factor voor de verschillende grondsoorten voor omrekening van u_1 naar u_2 ; meestal wordt hiervoor aangehouden 0,8;
- α = netto oppervlakteverhouding coëfficiënt van de conus i.v.m. spleet achter de conuspunt;
- u_1 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing *in* de punt;
- u_2 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing *achter* de punt;
- u_0 = de hydrostatische stijghoogte
- f_s = gemeten plaatselijke wrijvingsweerstand.

In geval er geen waterspanning is gemeten, wordt voor q_t de waarde van q_c gebruikt.

Voor de grondsoorten, die specifiek zijn voor de Nederlandse ondergrond condities, zijn in de Bodem Classificatiegrafiek van Robertson [1990] twee aanpassingen gedaan om de Nederlandse situatie beter te beschrijven:

- Gebieden 4 en 5 zijn anders ingedeeld, zodat losgepakte zanden en ondiepe kleilagen beter worden geïnterpreteerd. Deze aanpassingen zijn in de figuur op de volgende pagina weergegeven.
- Bovendien is een extra voorwaarde ingebracht om Holocene veenlagen goed te kunnen classificeren. Voor $q_c < 1,5$ MPa en $R_f > 5$ % wordt de grond als veen geclassificeerd.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN



Voor een aantal specifieke grondtypen, zoals bijvoorbeeld potklei, Boomse klei, overgeconsolideerd veen en glauconiëthoudend zand is tevens het classificatie gebied aangegeven. Deze stemmen niet direct overeen met de benamingen van gebieden een tot en met negen.

De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie. Uitgedroogde cohesieve toplagen geven een te hoge waarde geven voor het wrijvingsgetal, daardoor worden bijvoorbeeld uitgedroogde kleilagen mogelijk onterecht geïnterpreteerd als veenlagen. Ook is de correlatie voor de toplagen minder betrouwbaar vanwege het lage effectieve spanningsniveau in deze lagen.

Andere conustypen

Naast de meting van conusweerstand en plaatselijke wrijving is het mogelijk extra (combinaties van) metingen uit te voeren. In onderstaand schema zijn enkele mogelijkheden aangegeven. Indien gewenst kan nadere informatie over metingen en toepassingsmogelijkheden worden verschaft.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

| type meting | Meetresultaten | toepassingsmogelijkheden |
|-------------------------------------|--|--|
| waterspanning | waterspanning ter plaatse van de punt | registreren waterremmende lagen indicatie stijghoogte grondwater classificatie / gelaagdheid bodem |
| magnetometer | Magnetische veldsterkte in 3 orthogonale richtingen (X,Y,Z) | Blindganger onderzoek, onderzoek ligging obstakels (stalen leidingen), grondankers), onderzoek paalpunt niveau / schoorstand funderingspalen, onderzoek ligging onderzijde stalen damwanden |
| geleidbaarheid | elektrische geleiding grond en grondwater | indicatie waterkwaliteit / zoet - zout water grens onderzoek verspreiding verontreiniging |
| temperatuur | temperatuurmeting op verschillende diepten | warmteoverdracht in de bodem bepaling temperatuurgradiënt |
| schuifgolfsnelheid (seismisch) | dynamische bodemparameters op verschillende diepten | machinefunderingen, windturbinefunderingen |
| versnelling | versnellingen op verschillende diepten | heirillingen / verkeerstrillingen |
| CPM (conuspressiometer) | spannings-tek-gedrag en sterkte in situ | bepaling grondstijfheid, horizontale korrelspanning, ongedraineerde schuifweerstand en relatieve dichtheid |
| MIP (membrane interface probe) | verticale verspreiding van vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen | bestudering zak/drijfslagen en/of verontreinigingen met vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen |
| ROST (rapid optical screening tool) | verticale verspreiding van (aromatische) koolwaterstoffen | bestudering zak/drijfslagen en/of verontreinigingen met (aromatische) koolwaterstoffen |
| video | videobeeld van de grond bij het passeren van de conus | nadere geotechnische classificatie / structuur informatie over bodemverontreiniging (verkleuring) |

Klassenindeling NEN 5140

De Nederlandse norm gaat uit van vier kwaliteitsklassen. Voorafgaand aan de uitvoering dient een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten conusweerstand, plaatselijke wrijvingsweerstand en diepte, zoals blijkt uit de onderstaande tabel.

| klasse | meetgrootheid | toelaatbare meetonzekerheid | meetinterval |
|--------|---------------------------------|-----------------------------|--------------|
| 1 | Conusweerstand | 0,05 MPa of 3% | 20 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,01 MPa of 10% | |
| | Helling | 2° | |
| | Sondeerdiepte | 0,2 m of 1 % | |
| 2 | Conusweerstand | 0,25 MPa of 5% | 50 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,05 MPa of 15% | |
| | Helling | 2° | |
| | Sondeerdiepte | 0,2 m of 2 % | |
| 3 | Conusweerstand | 0,5 MPa of 5% | 100 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,05 MPa of 20% | |
| | Helling | 5° | |
| | Sondeerdiepte | 0,2 m of 2 % | |
| 4 | Conusweerstand | 0,5 MPa of 5% | 100 mm |
| | Plaatselijke wrijvingsweerstand | 0,05 MPa of 20% | |
| | Sondeerlengte | 0,1 m of 1% | |
| | | | |

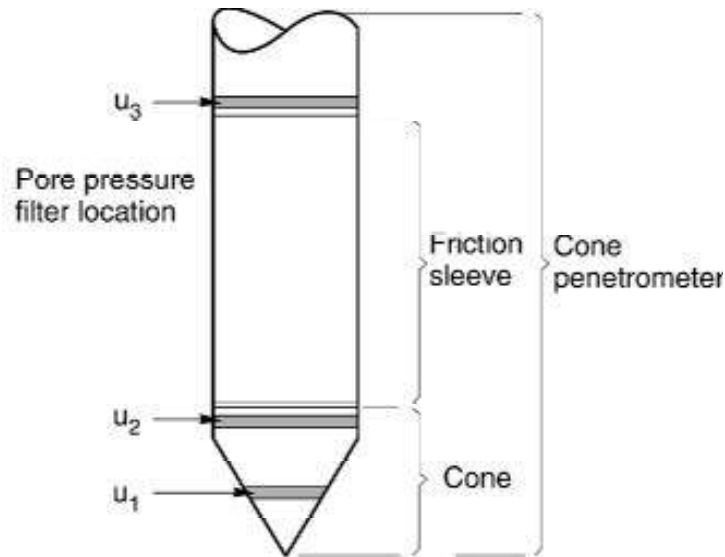
Opmerking: De toelaatbare meetonzekerheid is de grotere waarde van de absolute meetonzekerheid en de relatieve meetonzekerheid. De relatieve meetonzekerheid geldt voor de meetwaarde en niet voor het meetbereik.

Voor projecten, waarbij parameters op basis van Tabel 2.b NEN 9997-1 worden afgeleid, is een hoge nauwkeurigheidsklasse gewenst. Het is in slappe grondlagen met lage conusweerstand extra moeilijk om aan de eisen van klassen 1 en 2 te voldoen. Dit in tegenstelling tot grondsoorten met hoge conusweerstand. Het bij Fugro gehanteerde meetstelsel voor sonderen is bijzonder nauwkeurig door strikte kwaliteitscontroles en calibraties. Fugro sonderingen vallen dan ook standaard in klasse 2. Klasse 1 sonderingen dienen alleen voor calibratiedoeleinden en wetenschappelijk onderzoek. Bij routinematige sonderingen kunnen de specificaties van klasse 1 sonderingen alleen door aanvullende maatregelen worden benaderd.

INTERPRETATIE VAN WATERSPANNINGSSONDERINGEN

Meetsysteem

De Fugro piëzo-conus geeft tijdens het sonderen een continue registratie van de waterspanning, de conusweerstand en meestal ook de plaatselijke wrijvingsweerstand. Een sondeerconus is hiertoe voorzien van een ingebouwde drukopnemer, waarmee de waterspanning wordt gemeten via een in en/of direct boven de conuspunt aangebracht keramisch / roestvrijstalen filter, u_1 respectievelijk u_2 , zie figuur 1. Het filter u_3 wordt slechts zelden toegepast. De conus is standaard voorzien van een ingebouwde hellingmeter.



Figuur 1 Principe piëzo-conus

De sensor van de drukopnemer is aangebracht op hetzelfde niveau als de filterconstructie en staat via het filter in direct contact met het grondwater. De conusconstructie is zodanig dat er geen met lucht gevulde holle ruimten zijn, waardoor de respons van de drukopnemer zou kunnen worden verstoord. De waterdruk wordt gemeten met een piëzo-resistieve opnemer met een minimaal benodigde waterverplaatsing en een hoog uitgangssignaal. Slechts $0,2 \text{ mm}^3$ is nodig voor het volle meetbereik. Het meetbereik kan worden gekozen afhankelijk van de te verwachten wateroverspanning. In stijve kleien kan deze oplopen tot meer dan 3 MPa (300 m waterkolom).

Uitvoeringswijze

Om een juiste meting van de waterspanning te verkrijgen, dient het gehele meetsysteem volledig ontlucht en gevuld te zijn met een weinig samendrukbare vloeistof. Deze vloeistof mag niet uit de conus verdwijnen tijdens penetratie door de onverzadigde lagen boven de grondwaterstand. Daarom worden het meetsysteem met het keramisch / roestvrijstalen filter en de conus verzadigd met een hoog viskeuze vloeistof. Vervolgens wordt een rubber membraan om de conus aangebracht.

Indien het grondwater relatief ondiep aanwezig is, wordt bij voorkeur voorgeboord tot het niveau van de grondwaterspiegel teneinde luchttoetreding te voorkomen. Hiermee wordt ook de kans op beschadiging en in de grond achterblijven van het rubber membraan verkleind.

Tijdens penetratie van de conus worden de optredende water(over)spanningen en de conusweerstand continu en simultaan geregistreerd.

Interpretatie

De resultaten van de piëzo-sonderingen bestaan uit de gemeten conusweerstand (q_c), de plaatselijke wrijvingsweerstand (f_s), het wrijvingsgetal (R_f), de gemeten waterspanning (u_1 of u_2 respectievelijk in de punt en achter de punt) en de wateroverspanningindex B_q .

De resultaten van de waterspanningsmeting tijdens het sonderen vormen uit grondmechanisch en geohydrologisch oogpunt een belangrijke extra informatiebron voor de interpretatie van de bodemopbouw. Door combinatie van de meting van de conusweerstand en de waterspanning, bij voorkeur samen met de plaatselijke wrijvingsweerstand, wordt optimaal gebruik gemaakt van de sondeertechniek en kan het benodigde aanvullend grondonderzoek efficiënter worden gepland.

Bij de interpretatie speelt met name de wateroverspanning een rol, dat wil zeggen de verhoging van de waterspanning die door het indrukken van de conus ontstaan is.

Dunne cohesieve laagjes in een zandpakket en dunne zandlaagjes in een kleipakket, die in de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand door uitmiddeling niet of slecht zichtbaar zijn, kunnen goed worden gedetecteerd aan de hand van de water(over)spanningen, die door het sonderen ontstaan. Deze laagjes kunnen van groot belang zijn voor het zettingsgedrag van funderingen en voor de verticale (on)doorlatendheid van de grond.

Verder kunnen met de piëzo-conus, met name via de u_1 -meting, sterk gelaagde structuren van zand en klei onderscheiden worden van homogene lagen hetgeen op basis van conusweerstand en plaatselijke wrijving in veel gevallen niet lukt. Het detectievermogen van de u_1 -meting lijkt veel hoger te zijn dan van de u_2 -meting.

Wateroverspanningindex B_q

Met de wateroverspanningindex B_q kan een meer nauwkeurige classificatie van de grondsoort worden verkregen. Deze index is de verhouding van de wateroverspanning en de netto conusweerstand q_{net} , zijnde de gemeten conusweerstand q_c gecorrigeerd voor de waterspanning op het netto oppervlak van de sondeerconus, rekeninghoudend met de heersende effectieve spanning op het betreffende niveau. De wateroverspanningindex B_q wordt als volgt berekend:

$$B_q = \beta \cdot (u_1 - u_0) / q_{net} \quad \text{of} \quad B_q = (u_2 - u_0) / q_{net}$$

waarin:

- β = factor voor de verschillende grondsoorten voor omrekening van u_1 naar u_2 ; standaard wordt hiervoor aangehouden 0,8, zijnde normaal geconsolideerde kleien (zie hierna volgende tabel);
- q_{net} = $q_t - \sigma'_{v0}$ = netto conusweerstand;
- q_t = $q_c + (1-a) \cdot \{ \beta \cdot (u_1 - u_0) + u_0 \}$ voor een filter in de conuspunt;
- = $q_c + (1-a) \cdot u_2$ voor een filter direct achter de conuspunt;
- σ'_{v0} = de effectieve verticale korrelspanning; standaard wordt hierbij uitgegaan van een gemiddeld volumiek gewicht van de bodemlagen van 14 kN/m^3 en een grondwaterstand op 1 m beneden maaiveld;
- a = netto oppervlakteverhoudingscoëfficiënt van de conus i.v.m. de spleet achter de conuspunt;
- u_1 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing *in* de punt;
- u_2 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing *achter* de punt;
- u_0 = de hydrostatische stijghoogte; standaard wordt hiervoor in de berekening een niveau aangehouden van 1 m beneden maaiveld.

Voor andere grondsoorten zijn de β -factoren in onderstaande tabel gegeven.

| Grond gedrag | β -factor |
|--------------------------------|-----------------------|
| Normaal geconsolideerde klei | 0,6 - 0,8 |
| Licht overgeconsolideerde klei | 0,5 - 0,7 |
| Sterk overgeconsolideerde klei | 0 ¹⁾ - 0,3 |
| Leem samendrukbaar | 0,5 - 0,6 |
| Leem, vast en dilatant gedrag | 0 ¹⁾ - 0,2 |
| Zand siltig, los gepakt | 0,2 - 0,4 |

¹⁾ Bij meting van de waterspanning achter de conuspunt worden in bepaalde gevallen negatieve waterspanningen gemeten. Deze waarden geven nauwelijks een indicatie van de doorlatendheid, doch alleen over het materiaalgedrag.

Dissipatietest

Het is ook mogelijk het sondeerproces op een bepaalde diepte tijdelijk te stoppen en de afname van de wateroverspanning (dissipatie) als functie van de tijd te registreren. Daarna kan het sondeerproces worden voortgezet.

In doorlatende gronden geeft de dissipatietest een goed beeld van de heersende hydrostatische waterspanning en daarmee van de stijghoogte. Het betreft slechts een indicatie aangezien de meetnauwkeurigheid beperkt is. Door het uitvoeren van meerdere metingen in een grondlaag en de gemiddelde waarde van de stijghoogte te bepalen kan een beduidend hogere nauwkeurigheid worden behaald. Ervaring leert dat de onnauwkeurigheid circa 0,5 m bedraagt.

Voor een meer nauwkeurige bepaling en de optredende fluctuaties zijn peilbuismetingen over een langere waarnemingsperiode nodig, afhankelijk van het doel.

In slecht doorlatende, cohesieve lagen kan met behulp van de dissipatietest een indicatie van de consolidatiecoëfficiënt en daarmee van de verticale (on)doorlatendheid worden verkregen. Hierbij dient de dissipatietest te worden voortgezet totdat de wateroverspanning tenminste met 50 % is afgenomen. In de praktijk komt dat overeen met circa 1/2 uur à 3/4 uur.

Uit berekeningen en kwalitatieve vergelijking van de metingen wordt inzicht verkregen in het consolidatiegedrag van de grond.

Voor het vaststellen van de heersende hydrostatische waterspanning in kleilagen is de dissipatietest in de meeste gevallen weinig geschikt, vanwege de benodigde lange aanpassingstijd en de onnauwkeurigheid.

5 Milieuhygiënisch onderzoek (verkennend bodemonderzoek)

Verantwoording

Titel: Milieuhygiënisch onderzoek: Project: Noord – West 380 kV
Deelgebied: 1
Mastnummer: 672

Projectnummer: B02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 21 juli 2015

Auteur(s): M.N.J. Meuwissen

Gecontroleerd door: J. Assink

Paraaf gecontroleerd:



Goedgekeurd door: L.N.J.M. van der Drift

Paraaf goedgekeurd:



Contact: TenneT380kVnw@arcadis.nl



INHOUDSOPGAVE

5.1. Inleiding

5.2. Vooronderzoek

5.3. Veld- en laboratoriumonderzoek

5.4. Resultaten veldonderzoek

5.5. Resultaten laboratoriumonderzoek

5.6. Evaluatie

5.7. Bijlagen H5

Bijlage 5-1: Tekening met situering boringen en peilbuis

Bijlage 5-2: Analysecertificaten

Bijlage 5-3: Toetsing analyseresultaten

Bijlage 5-4: Toetsingskader

Bijlage 5-5: Kwaliteitsborging

Bijlage 5-6: Veldwerkverklaring

5.1 *Inleiding*

5.1.1 *Algemeen*

De strategie voor de uitvoering van het verkennend bodemonderzoek voor de landbodem is gebaseerd op de NEN 5740, Bodem – Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem, uitgegeven door het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI) januari 2009.

Naast een verkennend bodemonderzoek is een waterbodemonderzoek in de watergangen op de locatie uitgevoerd. De strategie voor de uitvoering van het waterbodemonderzoek is gebaseerd op de NEN 5720, Bodem – Waterbodem – Strategie voor het uitvoeren van verkennend onderzoek- Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van waterbodem en baggerspecie, uitgegeven door het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI) november 2009.

5.1.2 *Aanleiding en doelstelling*

De aanleiding voor het uitvoeren van het verkennend bodemonderzoek en het waterbodemonderzoek is een bodemingreep. In verband hiermee is inzicht in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond en grondwater) en waterbodem noodzakelijk.

De doelstelling van het onderzoek is het vaststellen van de milieuhygiënische bodemkwaliteit van de onderzoekslocatie. Het verkennend bodem- en waterbodemonderzoek is bedoeld om aan te tonen of er mogelijk sprake is van verontreinigde grond en slib.

5.1.3 *Kwaliteitsborging en onafhankelijkheid*

Voor informatie omtrent kwaliteitsborging, zie bijlage 5-5.

Voor de onafhankelijkheidsverklaring van de milieudeskundigen, zie bijlage 5-6.

5.1.4 *Opbouw van het rapport*

In het voorliggende rapport komen de volgende aspecten aan de orde:

- De resultaten van het vooronderzoek (paragraaf 5.2);
- De uitgevoerde veld- en laboratoriumwerkzaamheden (paragraaf 5.3);
- De resultaten van het veldonderzoek (paragraaf 5.4);
- De resultaten van het laboratoriumonderzoek en de interpretatie (paragraaf 5.5);
- Een evaluatie van de onderzoeksresultaten, toetsing van de gekozen onderzoekshypothese en conclusies en aanbevelingen (paragraaf 5.6).

De bijbehorende tekeningen, boorprofielen en analysecertificaten zijn als bijlage opgenomen.

5.2 *Vooronderzoek*

5.2.1 *Algemeen*

In deze paragraaf worden de resultaten van het vooronderzoek besproken. Dit resulteert in een hypothese over de mate van verdenking ten aanzien van bodemverontreiniging op de locatie.

Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5717 en 5725 met uitzondering van de financieel/juridische aspecten. De resultaten van het vooronderzoek zijn in de volgende paragrafen weergegeven.

5.2.2 *Locatiegegevens*

Voor gedetailleerde informatie van de locatie wordt verwezen naar hoofdstuk 1.

5.2.3 *Geraadpleegde bronnen*

Bij het verzamelen van de historische gegevens zijn verschillende bronnen geraadpleegd. In tabel 5.2.1 zijn de bronnen vermeld. Bij elke bron is een toelichting opgenomen. In paragraaf 5.2.4 zijn de resultaten van het vooronderzoek toegelicht.

Tabel 5.2.1: Overzicht geraadpleegde bronnen tijdens vooronderzoek

| Bron | Korte toelichting |
|-----------------------------|--|
| Provincie Groningen | Bodeminformatie van de provincie: http://geoservices.provinciegroningen.nl/Flamingo/Kaarten/bodeminformatie/ |
| Waterschap Noorderzijlvest | Telefonisch contact dhr. Bakker en dhr. Van der Klok, 13 – 14 sept 2012 |
| Overige bronnen (archieven) | Indien bovengenoemde bronnen hiertoe aanleiding geven, zijn de archiefbezoeken uitgevoerd om aanvullende informatie te verkrijgen |

5.2.4 Resultaten dossieronderzoek

Uit de beschikbare gegevens, verkregen uit bovengenoemde bronnen (tabel 5.2.1), blijkt dat ter plaatse van de mastvoet geen (water-)bodemverontreiniging wordt verwacht. De aangetroffen informatie gaf geen aanleiding tot het uitvoeren van aanvullend (archief)onderzoek. De locatie kan derhalve beschouwd worden als onverdacht.

5.2.5 Resultaten terreininspectie

De terreininspectie is uitgevoerd door J. Uitham op 26-2-2013. Tijdens de terreininspectie zijn de volgende onderdelen aan de orde gekomen:

- Huidig terreingebruik;
- Verhardingen en vloeren;
- Boven- en ondergrondse tanks (en vul- en ontluichtingspunten), stookplaatsen, (half)verhardingslagen, ophogingen, storthopen, dempingen en ontgravingen;
- Mogelijke asbestverdenking;
- Mogelijk gesprek met eigenaar en de resultaten hiervan.

Tijdens de terreininspectie zijn geen bijzonderheden aangetroffen.

Er zijn bij de milieukundige werkzaamheden en inspecties geen bijzonderheden waargenomen m.b.t. drainage (geen volledige drainage-inspectie uitgevoerd).

5.2.6 Bodemopbouw en geohydrologie

De regionale bodemopbouw is weergegeven in onderstaande tabel 5.2.2. De gegevens uit deze tabel zijn ontleend aan www.dinoloket.nl aangevuld met de lokale locatie specifieke gegevens zoals naar voren komt uit de sonderingen uitgevoerd in het kader van het geotechnische onderzoek (zie hoofdstuk 4) en de handboringen voor het cultuurtechnisch onderzoek (zie hoofdstuk 2).

Tabel 5.2.2: Regionale bodemopbouw

| Globale diepte (m NAP) | Samenstelling | Geohydrologische eenheid | Formatie |
|------------------------|------------------|--------------------------|--|
| 0,22 tot -14 | zand, veen, klei | deklaag | Formatie van Naaldwijk, Formatie van Nieuwkoop |
| -14 tot -19,5 | zand | watervoerende laag | Formatie van Bostel |
| -19,5 tot -31 | klei, zand | slechtdoorlatende laag | Eem Formatie |

Oppervlaktewaterpeilen

Het peil van de rond de mastlocatie gelegen oppervlaktewater bedraagt circa -1,18 m NAP. Dit is gebaseerd op het AHN2 (Algemeen Hoogtebestand Nederland) en de veldmetingen van het slootprofiel.

Freatisch grondwater

De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) geeft de grondwaterstandsfluctuatie zone aan. Deze kunnen in het veld terug te vinden zijn als hydromorfe profielkenmerken. Op basis van de hydromorfe profielkenmerken in boringen op de

locatie is een gemiddelde GHG af te leiden van 0,50 m -mv en de GLG op 1,22 m -mv. Bij een maaiveldniveau van 0,22 m NAP komt dit overeen met een GHG van -0,28 m NAP en een GLG van -0,99 m NAP.

De in peilbuis 67201-1 met filterdiepte 2,80 tot 3,80 m -mv tijdens de veldwerkzaamheden opgenomen freatische stijghoogte is weergegeven in onderstaande tabel. De waarden ten opzichte van maaiveld zijn met de maaiveldhoogte van 0,20 m NAP bij de peilbuis vertaald naar een waarde ten opzichte van NAP.

De locatie is niet gelegen in een waterwingebied of boringsvrije zone.

5.2.7 Resultaten voorgaande bodemonderzoeken

Er zijn geen bodemonderzoeken bekend die zijn uitgevoerd op deze locatie, of de informatie over de bodemonderzoeken resulteert niet in een gewijzigde onderzoekshypothese of -strategie.

5.2.8 Opstelling onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie

Conform de aanpak van de NEN 5740 dient, op basis van de resultaten van het vooronderzoek een onderzoekshypothese te worden vastgesteld. De hypothese geeft het volgende aan:

- Of de bodem naar verwachting wel of niet verontreinigd is;
- De aard van de verontreinigende stoffen;
- De plaats van voorkomen van de verontreinigende stoffen;
- Of de stoffen worden verwacht in grond en/of grondwater.

De onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie voor het verkennend bodemonderzoek is onverdacht (ONV). De onderzoeksstrategie voor het verkennend waterbodemonderzoek is overig water, lintvormig, lichte onderzoeksinspanning (OLL).

In paragraaf 5.3 is de onderzoeksstrategie (boringen, peilbuizen en analyses) uitgewerkt in de vorm van een onderzoeksinspanning (veldwerk en laboratorium).

5.3 *Veld- en laboratoriumonderzoek*

5.3.1 Veldonderzoek

Het veldonderzoek is verricht op 26-2-2013 volgens de geldende richtlijnen. Het veldwerk heeft bestaan uit de volgende werkzaamheden:

- Het uitvoeren van een terreininspectie;
- Het uitvoeren van 6 handboringen;
- Het zintuiglijk beoordelen van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal op bodemkundige eigenschappen en op eventueel aanwezige verontreinigingskenmerken, inclusief eventuele asbestverdachte materialen;
- Het nemen van monsters van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal. De monstertrajecten zijn weergegeven aan de rechterzijde van de boorprofielen in bijlage 1-1;
- Het plaatsen van een peilbuis met een filterlengte van 1,0 m in een van de diepere boorgaten en opnemen grondwaterstand;
- Het doorpompen van de peilbuis direct na plaatsing hiervan.
- Het uitvoeren van tien boringen in de watergang ter plaatse van de mastlocatie;
- Het nemen van een waterbodemmonster ter plaatse van de mastlocatie.

Onderstaande werkzaamheden zijn op 13-3-2013 verricht:

- Het opnemen van de grondwaterstand in de peilbuis;
- Het verrichten van veldmetingen: bepalen van de zuurgraad (pH) en het elektrisch geleidingsvermogen (E_c) van het grondwater;
- Het nemen van grondwatermonsters uit de peilbuis.

Onderstaande werkzaamheden zijn op 29-4-2015 verricht:

- Het uitvoeren van tien boringen in de watergang ter plaatse van de bouwweg;
- Het nemen van een waterbodemmonster ter plaatse van de bouwweg.

5.3.2 Laboratoriumonderzoek

Een overzicht van het aantal en van de verrichte laboratoriumanalyses is weergegeven in tabel 5.3.1 en 5.3.2.

Tabel 5.3.1: Overzicht veld- en laboratoriumonderzoek verkennend bodemonderzoek

| Onderzoeks-Strategie | Aantal boringen en peilbuizen | | | Aantal en soort analyses | | | |
|----------------------|-------------------------------|-----------|------------------------|--------------------------|--|------------|----------------------------|
| | 0,5 m -mv | 4,0 m -mv | 4,0 m -mv met peilbuis | Grond | | Grondwater | |
| ONV | 4 | 1 | 1 | 2 | Standaardpakket grond incl. lutum en organische stof | 1 | Standaardpakket grondwater |

* In de boorprofielen zijn nog 2 boringen opgenomen (boring 67207 en 67208). Deze boringen maken geen deel uit van het milieukundig bodemonderzoek, maar horen bij het civieltechnische en geohydrologisch onderzoek.

Tabel 5.3.2: Overzicht veld- en laboratoriumonderzoek waterbodemonderzoek

| Boring | Monster | Analyse |
|----------|------------|---|
| 67201sl | 67201sl | Pakket A: Standaard waterbodemonderzoek regionale wateren |
| 672001BS | 672001BS_N | Pakket A: Standaard waterbodemonderzoek regionale wateren |

Voor de toegepaste methoden bij het laboratoriumonderzoek wordt verwezen naar bijlage 5-2.

5.3.3 Afwijkingen van de onderzoeksstrategie

Er zijn geen afwijkingen geweest van de onderzoeksstrategie.

5.4 Resultaten veldonderzoek

5.4.1 Bodemopbouw en grondwatergegevens

De resultaten van de bodemkundige beoordeling van de boringen zijn in bijlage 1-1 in de vorm van boorprofielen weergegeven. Op basis van deze boorprofielen kan de bodemopbouw als volgt worden beschreven.

- Vanaf maaiveld tot circa 4,0 m -mv (is maximale boordiepte) is sterk siltige klei aangetroffen.

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de veldmetingen van het grondwater weergegeven.

Tabel 5.4.1: Resultaten veldmetingen grondwater

| Peilbuis | Filterstelling (m -mv) | Grondwaterstand (m -mv) | pH (-) | Ec (µS/cm) |
|----------|------------------------|-------------------------|--------|------------|
| 67201-1 | 2,8 – 3,8 | 1,04 | 7,9 | 7800 |

5.4.2 Zintuiglijke waarnemingen

Tijdens het veldwerk zijn er zintuiglijk geen waarnemingen gedaan die duiden op een verontreiniging.

5.4.3 Monsteselectie

De selectie van de te analyseren grondmonsters, zoals genoemd in tabel 5.4.2, heeft plaatsgevonden op basis van de in de voorgaande paragrafen genoemde resultaten van het veldonderzoek.

De monsters zijn dusdanig geselecteerd dat, na uitvoering van de analyses, een zo representatief mogelijk beeld verkregen wordt van de milieuhygiënische kwaliteit van boven- en ondergrond. Voor de situering van de boringen en peilbuis wordt verwezen naar bijlage 5-1.

Tabel 5.4.2: Monsterselectie

| Monstercode | Monstertraject (m -mv) | Boringnummers | Analysepakket |
|-------------|------------------------|---|--|
| MMbg01 | 0,0 – 0,5 | 67201-1, 67202-1, 67203-1, 67204-1, 67205-1, 67206-1, 67203-2, 67204-2, 67206-2 | Standaardpakket grond incl. lutum en organische stof |
| MMog01 | 0,8 – 1,5 | 67201-3, 67201-4, 67202-3, 67202-4 | Standaardpakket grond incl. lutum en organische stof |

In het kader van het waterbodemonderzoek zijn in twee watergangen tien steken genomen, waaruit in het veld twee mengmonsters zijn samengesteld. Het betreft een mengmonster ter plaatse van de mastlocatie en een mengmonster ter plaatse van de bouwweg. De waterbodem uit de boringen in de watergangen (67201sl en 672001BS_N) is bemonsterd en geanalyseerd op het pakket A: Standaard waterbodem regionale wateren.

5.5 Resultaten laboratoriumonderzoek

5.5.1 Analyseresultaten

De analysecertificaten met de resultaten van het laboratoriumonderzoek en een toelichting op de toegepaste analysemethoden zijn weergegeven in bijlage 5-2. In bijlage 5-3 zijn de getoetste analyseresultaten weergegeven.

Op certificaat 2013031207 is een opmerking opgenomen (bijlage D van het certificaat) dat van het grondwatermonster de zuurgraad van het monster niet voldoet aan de gestelde eis. Dit houdt in dat het monster onvoldoende aangezuurd is waardoor vluchtige stoffen kunnen vervliegen. Uit correspondentie met het lab is gebleken dat vanwege de tijdige aanlevering en gekoelde bewaring het verschil tussen de gemeten concentraties en de daadwerkelijke concentraties minimaal zal zijn. De opmerking wordt dan ook niet als kritische afwijking beschouwd bij de interpretatie van de resultaten.

Op het analysecertificaat 2013024252 en de bijbehorende toetsing staat ook monster 672001bs. Dit betreft een monster ter plaatse de bouwweg uit een inmiddels vervallen VKA. Deze monsters zijn niet mee genomen in onderhavige rapportage.

5.5.2 Toetsingskader

Zie bijlage 5-4.

5.5.3 Overschrijdingen

Uit de toetsing van de gemeten waarden blijkt dat in het grondwatermonster gehalten boven de toetsingswaarden zijn aangetroffen. Overschrijdingen zijn weergegeven in tabel 5.5.1 en 5.5.2 (grond), tabel 5.5.3 (grondwater) en tabel 5.5.4 (waterbodem).

Tabel 5.5.1: Overschrijdingen van de toetsingswaarden grondmonsters (Circulaire bodemsanering)

| Monster | Monstertraject (m -mv) | Boringnummers | Mate van verontreiniging | | |
|---------|------------------------|---|--------------------------|----|-----|
| | | | > AW | >T | > I |
| MMbg01 | 0,0 – 0,5 | 67201-1, 67202-1, 67203-1, 67204-1, 67205-1, 67206-1, 67203-2, 67204-2, 67206-2 | - | - | - |
| MMog01 | 0,8 – 1,5 | 67201-3, 67201-4, 67202-3, 67202-4 | - | - | - |

> AW : overschrijding van de Achtergrondwaarde

> T : overschrijding van de Tussenwaarde

> I : overschrijding van de Interventiowaarde

- : geen overschrijding

Tabel 5.5.2: Overschrijdingen van de toetsingswaarden grondmonsters (Besluit bodemkwaliteit)

| Monster | Monstertraject (m -mv) | Boringnummers | Bodemkwaliteitsklasse generiek beleid | | | |
|---------|---------------------------|---|---------------------------------------|-------|------|-------------------|
| | | | > AW | > MWw | >MWi | Oordeel* |
| MMbg01 | 0,0 – 0,5 | 67201-1, 67202-1, 67203-1, 67204-1, 67205-1, 67206-1, 67203-2, 67204-2, 67206-2 | - | - | - | Achtergrondwaarde |
| MMog01 | 0,8 – 1,5 | 67201-3, 67201-4, 67202-3, 67202-4 | - | - | - | Achtergrondwaarde |

> AW : overschrijding van de Achtergrondwaarde

> MWw : overschrijding van de maximale waarde Wonen

> MWi : overschrijding van de maximale waarde Industrie

- : geen overschrijding

* : het betreft hier een indicatief oordeel van de af te voeren grond

Tabel 5.5.3: Overschrijdingen van toetsingswaarden grondwatermonsters (Circulaire bodemsanering)

| Peilbuis | Filterstelling (m -mv) | Mate van verontreiniging | | |
|----------|------------------------|--------------------------|-----|-----|
| | | > S | > T | > I |
| 67201-1 | 2,8 – 3,8 | Barium, xylenen | - | - |

> S : overschrijding van de Streefwaarde

> T : overschrijding van de Tussenwaarde

> I : overschrijding van de Interventiewaarde

- : geen overschrijding

Tabel 5.5.4 Overschrijdingen van toetsingswaarden waterbodemonsters (Besluit Bodemkwaliteit)

| Monster | Toetsing verspreiding op aangrenzend perceel | Toetsing toepassen in oppervlaktewater |
|------------|--|--|
| 67201sl | Verspreidbaar | Altijd toepasbaar |
| 672001BS_N | Verspreidbaar | Altijd toepasbaar |

Conclusie

In de grond zijn geen verontreinigingen aangetoond. In het grondwater is een lichte verhoging van de parameters barium en xylenen aangetoond.

De waterbodem is beoordeeld als verspreidbaar en altijd toepasbaar.

5.6 Evaluatie

5.6.1 Algemeen

In dit hoofdstuk vindt de evaluatie plaats van de resultaten van het veld- en laboratoriumonderzoek. Op basis hiervan is de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond, grondwater en waterbodem) beschreven.

5.6.2 Milieuhygiënische kwaliteit van de bodem

Uit de resultaten van het laboratoriumonderzoek blijkt het volgende:

- In de boven- en ondergrond zijn geen verontreinigingen aangetoond;
- In het grondwater is een lichte verhoging met barium en xylenen aangetoond. Licht verhoogde concentraties barium komen in de omgeving vaker voor en zijn van nature aanwezig. De herkomst van de licht verhoogde concentratie xylenen is onbekend;
- De waterbodem is beoordeeld als verspreidbaar en altijd toepasbaar.

5.6.3 Conclusies en aanbevelingen

Uit het uitgevoerde bodemonderzoek kan het volgende worden geconcludeerd:

- Visueel zijn er in de boorprofielen geen aanwijzingen dat er sprake is van bodemverontreiniging;
- Op basis van de gemeten gehalten in grondwater is de hypothese 'onverdacht' niet juist gebleken en dient te worden genuanceerd;
- In zowel grond als grondwater wordt voor geen van de geanalyseerde parameters de waarde voor nader onderzoek (tussenwaarde) of de interventiewaarde overschreden;
- De waterbodem in de watergangen is beoordeeld als verspreidbaar en altijd toepasbaar;

- De gevonden gehalten in de bodem vormen in milieuhygiënische zin geen belemmering voor het toekomstige gebruik van de locatie.

Indien er grond van de locatie vrijkomt voor hergebruik elders, moet er rekening mee worden gehouden dat deze niet zonder meer vrij toepasbaar is. Op hergebruik van grond en baggerspecie is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. Hiervoor geldt een andere onderzoeksstrategie.

5.7 *Bijlagen H5*

Bijlage 5-1: Tekening met situering boringen en peilbuis

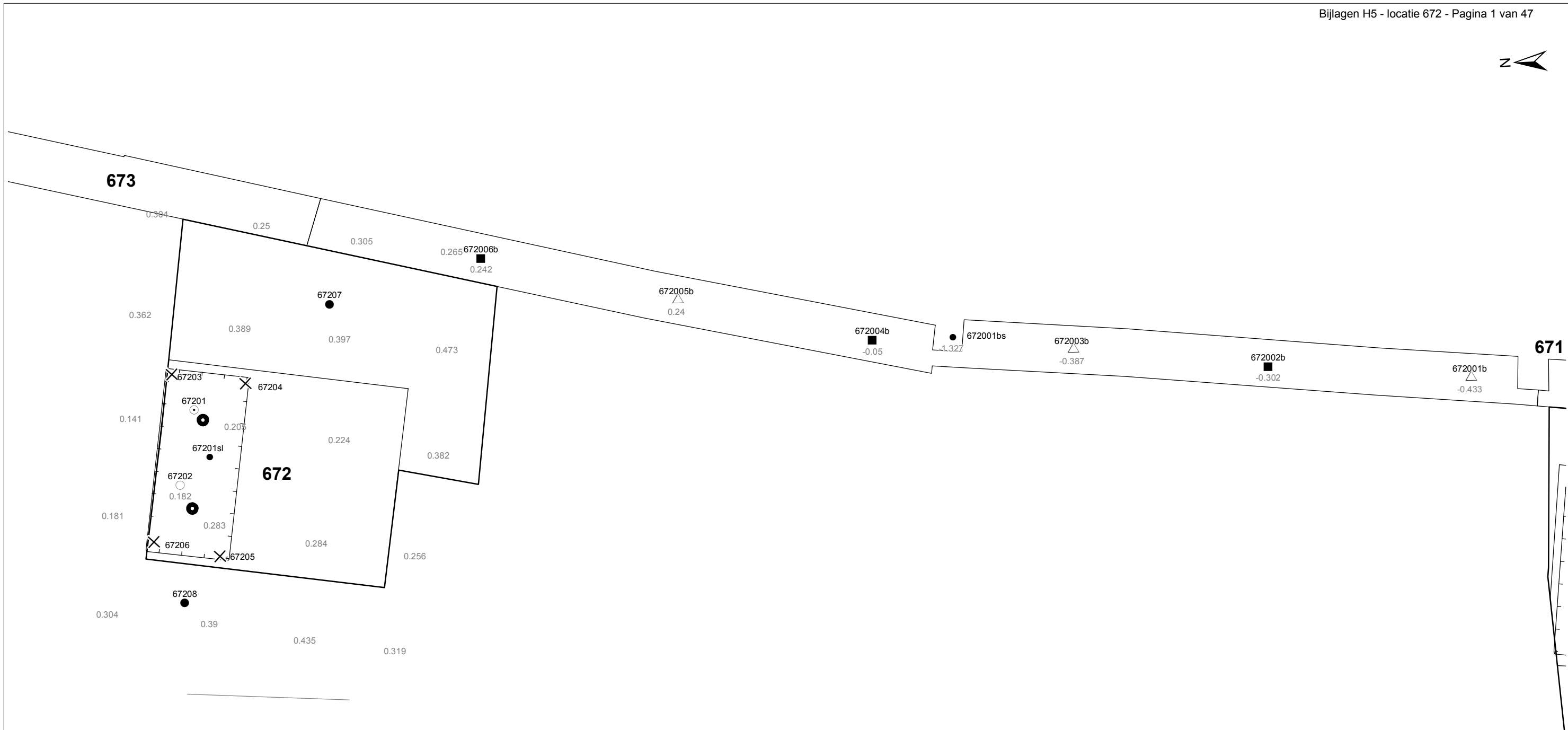
Bijlage 5-2: Analysecertificaten

Bijlage 5-3: Toetsing analyseresultaten

Bijlage 5-4: Toetsingskader

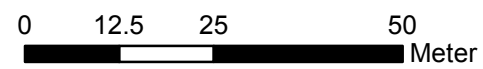
Bijlage 5-5: Kwaliteitsborging

Bijlage 5-6: Veldwerkverklaring



Verklaring

-  Werkterrein + bouwweg
-  Bouwput
-  Masten
-  Locatie handsondering met boring bouwwegen
-  Locatie boring bouwwegen
-  Locatie boring tot 0,50 m-mv
-  Locatie boring tot 1,20 m-mv
-  Locatie boring tot 4,00 m-mv
-  Locatie boring + peilbuis
- SL Locatie slibmonster (Locatie)
- BS Locatie slibmonster (Bouwweg)



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|-----------|--------------------|-------------------------|--------|------------------------|------------------|
| TITEL | | BOORPUNTEN KAART MAST : | | 672 | |
| | | Noord - West 380 kV | | | |
| STATUS | GETEKEND DOOR | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER | |
| | D. Dobri | | | TenneT | |
| | GECONTROLEERD DOOR | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WIJZIGING | GETEKEND BIJ |
| | E. Aldershof | | | | ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD | AFD. | PAR. | SCHAAL | DATUM 1e UITGAVE |
| | J. Assink | | | 1:1000 | 19.05.2015 |
| | | | | DATUM WIJZIGING | |
| VAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT | NUMMER | WIJZ. NR. |
| | | | A3 | Mast nr. 672 | 1 |

Arcadis Assen
T.a.v. Mw. M. de Lange
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 06-03-2013

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|----------------------|---------------|
| Certificaatnummer | 2013024251 |
| Uw projectnummer | 672 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 27-02-2013 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Aanvullende informatie behorend bij dit analysecertificaat kunt U vinden in het overzicht "Specificaties Analysemethoden". Extra exemplaren zijn verkrijgbaar bij de afdeling Verkoop en Advies.

De grondmonsters worden tot 6 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 week 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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|-------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw projectnummer | 672 | Certificaatnummer/Versie | 2013024251/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 27-02-2013 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 06-03-2013/12:29 |
| Datum monstername | 26-02-2013 | Bijlage | A, B, C |
| Monsternemer | jan uitham | Pagina | 1/2 |
| Monstermatrix | Grond; Grond (AS3000) | | |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| | | | |
|----------------|----------------|----------|----------|
| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|----------------|----------------|----------|----------|

Voorbehandeling

| | | | |
|-----------------------|--|------------|------------|
| Cryogeen malen AS3000 | | Uitgevoerd | Uitgevoerd |
|-----------------------|--|------------|------------|

Bodemkundige analyses

| | | | | |
|---|------------------------------|------------|------|------|
| S | Droge stof | % (m/m) | 67.9 | 69.7 |
| S | Organische stof | % (m/m) ds | 7.1 | 2.1 |
| Q | Gloeirest | % (m/m) ds | 90.8 | 96.6 |
| S | Korrelgrootte < 2 µm (Lutum) | % (m/m) ds | 30.8 | 17.5 |

Metalen

| | | | | |
|---|----------------|----------|-------|--------|
| S | Barium (Ba) | mg/kg ds | 36 | 21 |
| S | Cadmium (Cd) | mg/kg ds | <0.17 | <0.17 |
| S | Kobalt (Co) | mg/kg ds | 5.5 | 5.8 |
| S | Koper (Cu) | mg/kg ds | 11 | 5.7 |
| S | Kwik (Hg) | mg/kg ds | 0.062 | <0.050 |
| S | Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1.5 | <1.5 |
| S | Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 19 | 20 |
| S | Lood (Pb) | mg/kg ds | 28 | <13 |
| S | Zink (Zn) | mg/kg ds | 74 | 45 |

Minerale olie

| | | | | |
|---|--------------------------------|----------|------|------|
| | Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <3.0 | <3.0 |
| | Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <5.0 | <5.0 |
| | Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | <6.0 | <6.0 |
| | Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | <12 | <12 |
| | Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | <6.0 | <6.0 |
| | Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6.0 | <6.0 |
| S | Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <38 | <38 |

Polychloorbifenylen, PCB

| | | | | |
|---|---------|----------|---------|---------|
| S | PCB 28 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S | PCB 52 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S | PCB 101 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S | PCB 118 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |

Nr. Monsteromschrijving

| | |
|---|--|
| 1 | 67201 (0-15) 67203 (0-20) 67203 (20-50) 67204 (0-20) 67204 (20-50) 67202 (0-25) 67205 (0-40) 67206 (|
| 2 | 67201 (130-150) 67202 (80-130) 67202 (130-150) |

Analytico-nr.

 7418349
7418350

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting

A: AP04 erkende verrichting

S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

 Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

| | | | |
|-------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw projectnummer | 672 | Certificaatnummer/Versie | 2013024251/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 27-02-2013 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 06-03-2013/12:29 |
| Datum monstername | 26-02-2013 | Bijlage | A, B, C |
| Monsternemer | jan uitham | Pagina | 2/2 |
| Monstermatrix | Grond; Grond (AS3000) | | |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|--|----------|----------------------|----------------------|
| S PCB 138 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 153 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 180 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.0049 ¹⁾ | 0.0049 ¹⁾ |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | |
| S Naftaleen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Fenanthreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Chryseen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.35 ¹⁾ | 0.35 ¹⁾ |

Nr. Monsteromschrijving

| | |
|---|--|
| 1 | 67201 (0-15) 67203 (0-20) 67203 (20-50) 67204 (0-20) 67204 (20-50) 67202 (0-25) 67205 (0-40) 67206 (|
| 2 | 67201 (130-150) 67202 (80-130) 67202 (130-150) |

Analytico-nr.

7418349
7418350

Eurofins Analytico B.V.



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Akkoord
Pr.coörd.



Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP00227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2013024251/1

Pagina 1/1

| Analytico-nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|---------------|--------|--------------|-----|-----|------------|---------------------------------|
| 7418349 | 67203 | 1 | 0 | 20 | 0530801258 | 67201 (0-15) 67203 (0-20) 6720: |
| 7418349 | 67204 | 1 | 0 | 20 | 0530801253 | |
| 7418349 | 67205 | 1 | 0 | 40 | 0530801247 | |
| 7418349 | 67206 | 1 | 0 | 25 | 0530801246 | |
| 7418349 | 67203 | 2 | 20 | 50 | 0530801259 | |
| 7418349 | 67204 | 2 | 20 | 50 | 0530801252 | |
| 7418349 | 67201 | 1 | 0 | 15 | 0530801254 | |
| 7418349 | 67202 | 1 | 0 | 25 | 0530801250 | |
| 7418349 | 67206 | 2 | 25 | 50 | 0530801256 | |
| 7418350 | 67202 | 4 | 130 | 150 | 0530801248 | 67201 (130-150) 67202 (80-130) |
| 7418350 | 67202 | 3 | 80 | 130 | 0530801245 | |
| 7418350 | 67201 | 4 | 130 | 150 | 0530801251 | |
| 7418350 | | | | | | |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2013024251/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \star RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2013024251/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Referentiemethode |
|------------------------------|---------|-----------------|---|
| Cryogeen malen AS3000 | W0106 | Voorbehandeling | Cf. AS3000 |
| Droge Stof | W0104 | Gravimetrie | Cf. pb 3010-2 en Gw. NEN-ISO 11465 |
| Organische stof/Gloeirest | W0109 | Gravimetrie | Cf. pb 3010-3 en cf. NEN 5754 |
| Korrelgrootte < 2 µm (Lutum) | W0173 | Sedimentatie | Cf. pb 3010-4 en cf. NEN 5753 |
| Barium (Ba) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kobalt (Co) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3010-5 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Minerale Olie (GC) | W0202 | GC-FID | Cf. pb 3010-7 en cf. NEN 6978 |
| Polychloorbifenylen (PCB) | W0271 | GC-MS | Cf. pb 3010-8 en gw. NEN 6980 |
| PAK som AS3000/AP04 | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287 |
| PAK (VROM) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3010-6 en gw. NEN-ISO 18287 |

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie 2011.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Arcadis Assen
T.a.v. Mw. M. de Lange
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 04-03-2013

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|----------------------|---------------|
| Certificaatnummer | 2013024252 |
| Uw projectnummer | 672 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 27-02-2013 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Aanvullende informatie behorend bij dit analysecertificaat kunt U vinden in het overzicht "Specificaties Analysemethoden". Extra exemplaren zijn verkrijgbaar bij de afdeling Verkoop en Advies.

De grondmonsters worden tot 6 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 week 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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|-------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw projectnummer | 672 | Certificaatnummer/Versie | 2013024252/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 27-02-2013 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 04-03-2013/16:21 |
| Datum monstername | 26-02-2013 | Bijlage | A, B, C |
| Monsternemer | jan uitham | Pagina | 1/2 |
| Monstermatrix | Grond; Waterbodem (AS3000) | | |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|----------------------------------|------------|---------|---------|
| Bodemkundige analyses | | | |
| S Droge stof | % (m/m) | 61.9 | 59.9 |
| S Organische stof | % (m/m) ds | 1.0 | 1.4 |
| S Gloeirest | % (m/m) ds | 98.2 | 97.2 |
| S Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 11.0 | 20.5 |
| Metalen | | | |
| S Barium (Ba) | mg/kg ds | <63 | <65 |
| S Cadmium (Cd) | mg/kg ds | <0.26 | <0.27 |
| S Kobalt (Co) | mg/kg ds | 2.0 | 5.1 |
| S Koper (Cu) | mg/kg ds | <6.5 | <6.7 |
| S Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0.065 | <0.067 |
| S Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1.5 | <1.5 |
| S Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 6.2 | 16 |
| S Lood (Pb) | mg/kg ds | <13 | <13 |
| S Zink (Zn) | mg/kg ds | <26 | 42 |
| Minerale olie | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | 5.5 | 4.6 |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <6.5 | <6.7 |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | <7.8 | <8.0 |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | <16 | <16 |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | <7.8 | <8.0 |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <7.8 | <8.0 |
| S Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <49 | <51 |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | |
| S PCB 28 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 52 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 101 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 118 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 138 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB 153 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |

Nr. Monsteromschrijving

- 672001bs (70-80)
- 67201sl (55-60)

Analytico-nr.

 7418351
 7418352

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting

A: AP04 erkende verrichting

S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

 Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).


TESTEN
 RvA L010

Analysecertificaat

| | | | |
|-------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw projectnummer | 672 | Certificaatnummer/Versie | 2013024252/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 27-02-2013 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 04-03-2013/16:21 |
| Datum monstername | 26-02-2013 | Bijlage | A, B, C |
| Monsternemer | jan uitham | Pagina | 2/2 |
| Monstermatrix | Grond; Waterbodem (AS3000) | | |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 | 2 |
|--|----------|----------------------|----------------------|
| S PCB 180 | mg/kg ds | <0.0010 | <0.0010 |
| S PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.0049 ¹⁾ | 0.0049 ¹⁾ |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | |
| S Naftaleen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Fenanthreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Chryseen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0.050 | <0.050 |
| S PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.35 ¹⁾ | 0.35 ¹⁾ |

Nr. Monsteromschrijving
 1 672001bs (70-80)
 2 67201sl (55-60)

Analytico-nr.
 7418351
 7418352

Eurofins Analytico B.V.



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 A: AP04 erkende verrichting
 S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

**Akkoord
Pr.coörd.**



Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNP0227924525
 BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2013024252/1

Pagina 1/1

| Analytico-nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|---------------|----------|--------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 7418351 | 672001bs | 1 | 70 | 80 | 0530727459 | 672001bs (70-80) |
| 7418352 | 67201sl | 1 | 55 | 60 | 0530801339 | 67201sl (55-60) |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2013024252/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \star RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2013024252/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Referentiemethode |
|--|---------|--------------|---|
| Droge Stof | W0104 | Gravimetrie | Cf. pb 3210-1 en cf. NEN-EN 12880 |
| Organische stof/Gloeirest | W0109 | ICP-AES | Cf. 3210-2a/b en cf. NEN 5754/EN 12879 |
| Korrelgrootte < 2 µm (Lutum) Sedimentatie | W0173 | Sedimentatie | Cf. pb 3210-3 en cf. NEN 5753 |
| Barium (Ba) | W0423 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kobalt (Co) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Minerale Olie (GC) | W0202 | GC-FID | Cf. pb 3210-6 en gw. NEN 6978 |
| Polychloorbifenylen (PCB) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3210-7 & gw. NEN 6980 |
| PAK (VROM) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3210-5 & gw. NEN-ISO 18287 |
| PAK som AS3000/AP04 | W0271 | GC-MS | gw. NEN-ISO 18287 |

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie 2011.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

ARCADIS Regio B.V.
T.a.v. Mw. M. de Lange
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analysecertificaat

Datum: 20-03-2013

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|----------------------|---------------|
| Certificaatnummer | 2013031207 |
| Uw projectnummer | 672 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 14-03-2013 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Aanvullende informatie behorend bij dit analysecertificaat kunt U vinden in het overzicht "Specificaties Analysemethoden". Extra exemplaren zijn verkrijgbaar bij de afdeling Verkoop en Advies.

De grondmonsters worden tot 6 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 week 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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|-------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw projectnummer | 672 | Certificaatnummer/Versie | 2013031207/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 14-03-2013 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 20-03-2013/12:02 |
| Datum monstername | 13-03-2013 | Bijlage | A, B, C, D |
| Monsternemer | jan uitham | Pagina | 1/2 |
| Monstermatrix | Water; Water (AS3000) | | |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 |
|---------|---------|---|
|---------|---------|---|

Metalen

| | | | |
|---|----------------|------|--------|
| S | Barium (Ba) | µg/L | 130 |
| S | Cadmium (Cd) | µg/L | <0.80 |
| S | Kobalt (Co) | µg/L | <5.0 |
| S | Koper (Cu) | µg/L | <15 |
| S | Kwik (Hg) | µg/L | <0.050 |
| S | Molybdeen (Mo) | µg/L | 33 |
| S | Nikkel (Ni) | µg/L | <15 |
| S | Lood (Pb) | µg/L | <15 |
| S | Zink (Zn) | µg/L | <60 |

Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen

| | | | |
|---|--------------------------|------|--------|
| S | Benzeen | µg/L | <0.20 |
| S | Tolueen | µg/L | <0.30 |
| S | Ethylbenzeen | µg/L | <0.30 |
| S | o-Xyleen | µg/L | 0.16 |
| S | m,p-Xyleen | µg/L | 0.39 |
| S | Xylenen (som) factor 0,7 | µg/L | 0.55 |
| | BTEX (som) | µg/L | <1.1 |
| S | Naftaleen | µg/L | <0.050 |
| S | Styreen | µg/L | <0.30 |

Vluchtige organische halogeenkoolwaterstoffen

| | | | |
|---|------------------------|------|-------|
| S | Dichloormethaan | µg/L | <0.20 |
| S | Trichloormethaan | µg/L | <0.60 |
| S | Tetrachloormethaan | µg/L | <0.10 |
| S | Trichlooretheen | µg/L | <0.60 |
| S | Tetrachlooretheen | µg/L | <0.10 |
| S | 1,1-Dichloorethaan | µg/L | <0.60 |
| S | 1,2-Dichloorethaan | µg/L | <0.60 |
| S | 1,1,1-Trichloorethaan | µg/L | <0.10 |
| S | 1,1,2-Trichloorethaan | µg/L | <0.10 |
| S | cis 1,2-Dichlooretheen | µg/L | <0.10 |

Nr. Monsteromschrijving

1 67201 (300-400)

Analytico-nr.
7444508

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting

A: AP04 erkende verrichting

S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



TESTEN
RvA L010

Analysecertificaat

| | | | |
|-------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw projectnummer | 672 | Certificaatnummer/Versie | 2013031207/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 14-03-2013 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 20-03-2013/12:02 |
| Datum monstername | 13-03-2013 | Bijlage | A, B, C, D |
| Monsternemer | jan uitham | Pagina | 2/2 |
| Monstermatrix | Water; Water (AS3000) | | |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 |
|--|---------|--------------------|
| S trans 1,2-Dichlooretheen | µg/L | <0.10 |
| CKW (som) | µg/L | <3.2 |
| S Tribroommethaan | µg/L | <2.0 |
| S Vinylchloride | µg/L | <0.10 |
| S 1,1-Dichlooretheen | µg/L | <0.10 |
| S 1,2-Dichloorethenen (Som) factor 0,7 | µg/L | 0.14 ¹⁾ |
| S 1,1-Dichloorpropaan | µg/L | <0.25 |
| S 1,2-Dichloorpropaan | µg/L | <0.25 |
| S 1,3-Dichloorpropaan | µg/L | <0.25 |
| S Dichloorpropanen som factor 0.7 | µg/L | 0.52 |
| Minerale olie | | |
| Minerale olie (C10-C12) | µg/L | <8.0 |
| Minerale olie (C12-C16) | µg/L | <15 |
| Minerale olie (C16-C21) | µg/L | <16 |
| Minerale olie (C21-C30) | µg/L | <31 |
| Minerale olie (C30-C35) | µg/L | <15 |
| Minerale olie (C35-C40) | µg/L | <15 |
| S Minerale olie totaal (C10-C40) | µg/L | <100 |

Nr. **Monsteromschrijving**
1 67201 (300-400)

Analytico-nr.
7444508

Eurofins Analytico B.V.



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Akkoord
Pr.coörd.



Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2013031207/1

Pagina 1/1

| Analytico-nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|---------------|--------|--------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 7444508 | 67201 | 3 | 300 | 400 | 0700562779 | 67201 (300-400) |
| 7444508 | 67201 | 1 | 300 | 400 | 0680015038 | |
| 7444508 | 67201 | 2 | 300 | 400 | 0680015044 | |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2013031207/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2013031207/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Referentiemethode |
|--------------------------------|---------|------------|---|
| Aromaten (BTEXN) | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Barium (Ba) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kobalt (Co) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn) | W0421 | ICP-MS | Cf. pb 3110-3 en cf. NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Xylenen som AS3000 | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| Styreen | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| VOCL (11) | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| tribroomethaan | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| CKW : Vinylchloride | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| CKW : 1,1-Dichlooretheen HS | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| DiClEtheen som AS3000 | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,1-dichloorpropaan | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,2-Dichloorpropaan | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| 1,3-dichloorpropaan | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-1 |
| DiChlprop. som AS300 | W0254 | HS-GC-MS | Cf. pb 3130-2 en gw. NEN EN ISO 15680 |
| Minerale Olie (GC) | W0215 | LVI-GC-FID | Cf. pb 3110-5 |

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie 2011.

Bijlage (D) opmerkingen aangaande de monstername en conserveringstermijn 2013031207/1

Pagina 1/1

Er zijn verschillen met de richtlijnen geconstateerd die de betrouwbaarheid van de resultaten van onderstaande monsters of analyses mogelijk hebben beïnvloed.

Analyse

Analytico-nr.

Bij ingangscntrole is gebleken dat de pH waarde niet voldoet aan de hiervoor gestelde eis.

Vluchtige KWS (H5) (voorbehandeling)

7444508



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPR0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Arcadis Assen
T.a.v. Mw. M. de Lange
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 21-03-2013

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|----------------------|---------------|
| Certificaatnummer | 2013031208 |
| Uw projectnummer | 672 |
| Uw projectnaam | |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 14-03-2013 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Aanvullende informatie behorend bij dit analysecertificaat kunt U vinden in het overzicht "Specificaties Analysemethoden". Extra exemplaren zijn verkrijgbaar bij de afdeling Verkoop en Advies.

De grondmonsters worden tot 6 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 week 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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|-------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw projectnummer | 672 | Certificaatnummer/Versie | 2013031208/1 |
| Uw projectnaam | | Startdatum | 14-03-2013 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 21-03-2013/14:50 |
| Datum monstername | 13-03-2013 | Bijlage | A, C, D |
| Monsternemer | jan uitham | Pagina | 1/1 |
| Monstermatrix | Water; Afvalwater | | |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kV | | |

| Analyse | Eenheid | 1 |
|---|-----------|------|
| Metalen | | |
| Q Arseen (As) na ontsluiting | µg/L | 15 |
| Q IJzer (Fe) na ontsluiting | mg/L | 1.5 |
| Q Fosfor totaal (P) | mg/L | 1.6 |
| Q Fosfor totaal (P04) | mg P04/L | 4.9 |
| Q Fosfor totaal (P205) | mg P205/L | 3.7 |
| Fysisch-chemische analyses | | |
| Q Droogrest onopgel. bestand. (NEN6621) | mg/L | 60 |
| Q Zuurstof | mg O2/L | 0.4 |
| Anorganische verbindingen & natte chemie | | |
| Q Ammonium (NH4-N) | mg N/L | 1.9 |
| Q Ammonium (NH4) | mg/L | 2.4 |
| Q Chemisch zuurstof verbruik (CZV) | mg/L | 54 |
| Q Chloride | mg/L | 560 |
| Q Stikstof volgens Kjeldahl (N) | mg/L | 3.4 |
| Q Sulfaat opgelost (S04) | mg S04/L | 2800 |
| Q Sulfaat opgelost (S04-S) | mg S/L | 950 |
| Biologisch en/of toxicologisch onderzoek | | |
| Q Biochemisch zuurstof verbruik (BZV-5) | mg O2/L | 9.9 |

Nr. **Monsteromschrijving**
1 67201 (300-400)

Analytico-nr.
7444509

Eurofins Analytico B.V.

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende verrichting
S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Akkoord
Pr.coörd.



Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2013031208/1

Pagina 1/1

| Analytico-nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|---------------|--------|--------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 7444509 | 67201 | 3 | 300 | 400 | 0840373324 | 67201 (300-400) |
| 7444509 | 67201 | 1 | 300 | 400 | 0580743785 | |
| 7444509 | 67201 | 2 | 300 | 400 | 0840373316 | |
| 7444509 | 67201 | 4 | 300 | 400 | 0840373317 | |
| 7444509 | 67201 | 5 | 300 | 400 | 0660019861 | |
| 7444509 | 67201 | 6 | 300 | 400 | 0660019845 | |
| 7444509 | 67201 | 7 | 300 | 400 | 0820298691 | |
| 7444509 | 67201 | 8 | 300 | 400 | 0620014456 | |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2013031208/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Referentiemethode |
|---------------------------------------|---------|---------------------|--|
| Biochem. zuurstofverbr. (BZV-5) | W0556 | Potentiometrie | Cf. NEN-EN1899-1 & cf. NEN-ISO5814 (EN25814) |
| Chemisch zuurstof verbruik (CZV) | W0553 | Titrimetrie | Cf. NEN 6633/A1:2007 |
| Sulfaat opgelost (autoanalyser) | W0522 | Spectrometrie (CFA) | Cf. NEN 6654 |
| ICP-MS tot. fosfor (P) na ontsluiting | W0425 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1 |
| Arseen (As) na ontsl. | W0425 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1 |
| ICP-MS IJzer na ontsl. | W0425 | ICP-MS | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2 en cf. CMA/2/I/B.1 |
| Droogr.onopg.bestand.(NEN 6621) | W0552 | Gravimetrie | Cf. NEN 6499 en gw. NEN 6621 |
| Zuurstof | W0556 | Potentiometrie | Cf. NEN-ISO 5814 |
| Ammonium (discrete analyser) | W0566 | Spectrometrie | Cf. NEN 6604 |
| Chloride (discrete analyser) | W0566 | Spectrometrie | Cf. NEN 6604 |
| Stikstof vlgs Kjeldahl (N) | W0554 | Spectrometrie | Eigen meth. (NEN-ISO 5663/NEN 6604) |

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie 2011.



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (D) opmerkingen aangaande de monstername en conserveringstermijn 2013031208/1

Pagina 1/1

Er zijn verschillen met de richtlijnen geconstateerd die de betrouwbaarheid van de resultaten van onderstaande monsters of analyses mogelijk hebben beïnvloed.

Analyse

De conserveringstermijn is voor de betreffende analyse overschreden.

Invriezen BIZ

Analytico-nr.

7444509

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPR0227924525
BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



ARCADIS Regio B.V.
T.a.v. M.N.J. Meuwissen
Postbus 63
9400 AB ASSEN

Analyscertificaat

Datum: 07-05-2015

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|--------------------------|-----------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2015047367/1 |
| Uw project/verslagnummer | 672 |
| Uw projectnaam | TenneT380Kv N-W |
| Uw ordernummer | B02032.000377 |
| Monster(s) ontvangen | 30-04-2015 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

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 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 672 | Certificaatnummer/Versie | 2015047367/1 |
| Uw projectnaam | TenneT380Kv N-W | Startdatum | 30-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 07-05-2015/08:03 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Grond; Waterbodem (AS3000) | Pagina | 1/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kv | | |

| Analyse | Eenheid | 1 |
|----------------------------------|------------|---------|
| Bodemkundige analyses | | |
| S Droge stof | % (m/m) | 69.1 |
| S Organische stof | % (m/m) ds | 1.8 |
| S Gloeirest | % (m/m) ds | 97.6 |
| S Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 8.2 |
| Metalen | | |
| S Barium (Ba) | mg/kg ds | <20 |
| S Cadmium (Cd) | mg/kg ds | <0.20 |
| S Kobalt (Co) | mg/kg ds | 3.6 |
| S Koper (Cu) | mg/kg ds | <5.0 |
| S Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0.050 |
| S Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1.5 |
| S Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 10 |
| S Lood (Pb) | mg/kg ds | <10 |
| S Zink (Zn) | mg/kg ds | 25 |
| Minerale olie | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <3.0 |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <5.0 |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | <5.0 |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | <11 |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | <5.0 |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6.0 |
| S Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <35 |
| Polychloorbifenylen, PCB | | |
| S PCB 28 | mg/kg ds | <0.0010 |
| S PCB 52 | mg/kg ds | <0.0010 |
| S PCB 101 | mg/kg ds | <0.0010 |
| S PCB 118 | mg/kg ds | <0.0010 |
| S PCB 138 | mg/kg ds | <0.0010 |
| S PCB 153 | mg/kg ds | <0.0010 |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|--------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 672001BS_N (50-70) | 29-Apr-2015 | 8555650 |

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|------------------|
| Uw project/verslagnummer | 672 | Certificaatnummer/Versie | 2015047367/1 |
| Uw projectnaam | TenneT380Kv N-W | Startdatum | 30-04-2015 |
| Uw ordernummer | B02032.000377 | Rapportagedatum | 07-05-2015/08:03 |
| Monsternemer | Marcel la Crois | Bijlage | A, B, C |
| Monstermatrix | Grond; Waterbodem (AS3000) | Pagina | 2/2 |
| Projectcode | 2794 - Arcadis - TenneT Noord-West 380 kv | | |

| Analyse | Eenheid | 1 |
|--|----------|----------------------|
| S PCB 180 | mg/kg ds | <0.0010 |
| S PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.0049 ¹⁾ |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | |
| S Naftaleen | mg/kg ds | <0.050 |
| S Fenanthreen | mg/kg ds | <0.050 |
| S Anthraceen | mg/kg ds | <0.050 |
| S Fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 |
| S Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0.050 |
| S Chryseen | mg/kg ds | <0.050 |
| S Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0.050 |
| S Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0.050 |
| S Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0.050 |
| S Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0.050 |
| S PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0.35 ¹⁾ |

| Nr. | Monsterschrijving | Datum monstername | Monster nr. |
|-----|--------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 672001BS_N (50-70) | 29-Apr-2015 | 8555650 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

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

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden aereproduceerd.

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).



Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2015047367/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Boornr | Omschrijving | Van | Tot | Barcode | Monsteromschrijving |
|-------------|------------|--------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 8555650 | 672001BS_N | 1 | 50 | 70 | 0532303167 | 672001BS_N (50-70) |



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
 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
 VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
 KvK No. 09088623
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2004 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. INE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2015047367/1

Pagina 1/1

Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 44-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

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

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2015047367/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|---|---------|--------------|---|
| Droge Stof | W0104 | Gravimetrie | Cf. pb 3210-1 en cf. NEN-EN 12880 |
| Organische stof (gloeirest) | W0109 | ICP-RES | Cf. 3210-2a/b en cf. NEN 5754/EN 12879 |
| Lutum (fractie < 2 μ m) (sedimentatie) | W0173 | Sedimentatie | Cf. pb 3210-3 en cf. NEN 5753 |
| Barium (Ba) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Cadmium (Cd) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kobalt (Co) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Koper (Cu) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Kwik (Hg) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Molybdeen (Mo) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Nikkel (Ni) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Lood (Pb) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Zink (Zn) | W0423 | ICP-MS | Cf. pb 3210-4/3250-1 & NEN-EN-ISO 17294-2 |
| Minerale olie (GC) (C10 - C40) | W0202 | GC-FID | Cf. pb 3210-6 en gw. NEN-EN-ISO 16703 |
| PCB (7) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3210-7 & gw. NEN 6980 |
| PAK (10 VROM) | W0271 | GC-MS | Cf. pb. 3210-5 & gw. NEN-ISO 18287 |
| PAK som AS3000/AP04 | W0271 | GC-MS | gw. NEN-ISO 18287 |

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 44-46
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
VAT/BTW No. NL 8043.14.883.B01
KvK No. 09088623
IBAN: NL71BNP0227924525
BIC: BNPANL2A

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 overheden van Frankrijk en Luxemburg (MEV).

Tabel 1: Aangetroffen gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

| Analysemonster | | MMbg01 | MMog01 | | |
|--|----------|---|----------------------------|---------|-------|
| Boring(en) | | 67201, 67202, 67203, 67203, 67204, 67204, 67205, 67206, 67206 | 67201, 67201, 67202, 67202 | | |
| Traject (m -mv) | | 0,00 - 0,50 | 0,80 - 1,50 | | |
| Humus (% ds) | | 7,1 | 2,1 | | |
| Lutum (% ds) | | 31 | 18 | | |
| METALEN | | | | | |
| Barium [Ba] | mg/kg ds | 36 | ----- | 21 | ----- |
| Cadmium [Cd] | mg/kg ds | < 0,17 | <AW | < 0,17 | <AW |
| Kobalt [Co] | mg/kg ds | 5,5 | <AW | 5,8 | <AW |
| Koper [Cu] | mg/kg ds | 11 | <AW | 5,7 | <AW |
| Kwik [Hg] | mg/kg ds | 0,062 | <AW | < 0,05 | <AW |
| Nikkel [Ni] | mg/kg ds | 19 | <AW | 20 | <AW |
| Molybdeen [Mo] | mg/kg ds | < 1,5 | <AW | < 1,5 | <AW |
| Lood [Pb] | mg/kg ds | 28 | <AW | < 13 | <AW |
| Zink [Zn] | mg/kg ds | 74 | <AW | 45 | <AW |
| PAK | | | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | < 0,05 | < | < 0,05 | < |
| Anthraceen | mg/kg ds | < 0,05 | < | < 0,05 | < |
| Fenanthreen | mg/kg ds | < 0,05 | < | < 0,05 | < |
| Fluorantheen | mg/kg ds | < 0,05 | < | < 0,05 | < |
| Chryseen | mg/kg ds | < 0,05 | < | < 0,05 | < |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | < 0,05 | < | < 0,05 | < |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | < 0,05 | < | < 0,05 | < |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | < 0,05 | < | < 0,05 | < |
| Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen | mg/kg ds | < 0,05 | < | < 0,05 | < |
| Benzo(g,h,i)peryleen | mg/kg ds | < 0,05 | < | < 0,05 | < |
| PAK 10 VROM | mg/kg ds | | ----- | | ----- |
| Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 facto) | mg/kg ds | 0,35 | <AW | 0,35 | <AW |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | < 0,001 | ----- | < 0,001 | ----- |
| PCB 52 | mg/kg ds | < 0,001 | ----- | < 0,001 | ----- |
| PCB 101 | mg/kg ds | < 0,001 | ----- | < 0,001 | ----- |
| PCB 118 | mg/kg ds | < 0,001 | ----- | < 0,001 | ----- |
| PCB 138 | mg/kg ds | < 0,001 | ----- | < 0,001 | ----- |
| PCB 153 | mg/kg ds | < 0,001 | ----- | < 0,001 | ----- |
| PCB 180 | mg/kg ds | < 0,001 | ----- | < 0,001 | ----- |
| PCB (7) (som, 0.7 factor) | mg/kg ds | 0,0049 | <AW | 0,0049 | D<T |
| PCB (som 7) | mg/kg ds | | ----- | | ----- |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | | |
| Minerale olie C10 - C12 | mg/kg ds | < 3 | ----- | < 3 | ----- |
| Minerale olie C12 - C16 | mg/kg ds | < 5 | ----- | < 5 | ----- |
| Minerale olie C16 - C21 | mg/kg ds | < 6 | ----- | < 6 | ----- |
| Minerale olie C21 - C30 | mg/kg ds | < 12 | ----- | < 12 | ----- |
| Minerale olie C30 - C35 | mg/kg ds | < 6 | ----- | < 6 | ----- |
| Minerale olie C35 - C40 | mg/kg ds | < 6 | ----- | < 6 | ----- |
| Minerale olie C10 - C40 | mg/kg ds | < 38 | <AW | < 38 | <AW |

| | | | | | |
|-------------------------|------------|---|-------------------------------|--|--|
| Analysemonster | | MMbg01 | MMog01 | | |
| Boring(en) | | 67201, 67202, 67203, 67203, 67204, 67204, 67205, 67206, 67206 | 67201, 67201, 67202, 67202 | | |
| Traject (m -mv) | | 0,00 - 0,50 | 0,80 - 1,50 | | |
| Humus (% ds) | | 7,1 | 2,1 | | |
| Lutum (% ds) | | 31 | 18 | | |
| OVERIG | | | | | |
| Droge stof | % m/m | 67,9 ----- | 69,7 ----- | | |
| Lutum | % | 31 ----- | 18 ----- | | |
| Organische stof (humus) | % | 7,1 ----- | 2,1 ----- | | |
| cryogeen gemalen | - | ----- | ----- | | |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 90,8 ----- | 96,6 ----- | | |

| | |
|-------|--|
| ? | = |
| < | = kleiner dan de detectielimiet |
| ----- | = Geen toetsnorm aanwezig |
| GM | = Geen meetwaarde aanwezig |
| >T | = groter dan T en kleiner of gelijk aan de interventiewaarde (I) |
| >I | = groter dan I |
| <I | = detectielimiet groter dan T en kleiner of gelijk aan I |
| < | = detectielimiet groter dan I |
| <AW | = kleiner of gelijk aan achtergrondwaarde |
| >AW | = groter dan AW en kleiner of gelijk aan de tussenwaarde (T) |
| #@# | = Kleiner of gelijk aan interventiewaarde, er is geen streefwaarde |
| * | = groter dan de achtergrondwaarde er is geen interventiewaarde (trigger) |
| <AW | = detectielimiet kleiner dan of gelijk aan AW |
| D<T | = detectielimiet groter dan AW en kleiner dan of gelijk aan T |
| D<=I | = detectielimiet kleiner of gelijk aan I, er is geen AW |
| D>AW | = detectielimiet groter dan AW, er is geen I |
| # | = verhoogde rapportagegrens |

Tabel 2: Voor humus en lutum gecorrigeerde normen voor grond van de Wet Bodembescherming

| Humus (% ds) | | 2,1 | | | | 7,1 | |
|--|----------|--------|------|------|--------|------|------|
| Lutum (% ds) | | 18 | | | | 31 | |
| Analysemonsters | | MMog01 | | | MMbg01 | | |
| | | AW | T | I | AW | T | I |
| METALEN | | | | | | | |
| Barium [Ba] | mg/kg ds | 144 | 421 | 697 | 226 | 659 | 1092 |
| Cadmium [Cd] | mg/kg ds | 0,43 | 4,9 | 9,4 | 0,58 | 6,6 | 13 |
| Kobalt [Co] | mg/kg ds | 12 | 79 | 146 | 18 | 121 | 224 |
| Koper [Cu] | mg/kg ds | 30 | 86 | 141 | 42 | 121 | 199 |
| Kwik [Hg] | mg/kg ds | 0,13 | 16 | 31 | 0,16 | 19 | 38 |
| Nikkel [Ni] | mg/kg ds | 28 | 53 | 79 | 41 | 79 | 117 |
| Molybdeen [Mo] | mg/kg ds | 1,5 | 96 | 190 | 1,5 | 96 | 190 |
| Lood [Pb] | mg/kg ds | 41 | 237 | 434 | 52 | 300 | 548 |
| Zink [Zn] | mg/kg ds | 106 | 324 | 543 | 153 | 470 | 787 |
| PAK | | | | | | | |
| Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 facto) | mg/kg ds | 1,5 | 21 | 40 | 1,5 | 21 | 40 |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | | | | |
| PCB (7) (som, 0.7 factor) | mg/kg ds | 0,0042 | 0,11 | 0,21 | 0,014 | 0,36 | 0,71 |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | | | | |
| Minerale olie C10 - C40 | mg/kg ds | 40 | 545 | 1050 | 135 | 1842 | 3550 |

Tabel 3: Aangetroffen gehalten in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

| | | | | |
|--------------------------------------|---------|-------------|-------|--|
| Watermonster | | 67201-1-1 | | |
| Datum | | 13-3-2013 | | |
| Filterdiepte (m -mv) | | 2,80 - 3,80 | | |
| METALEN | | | | |
| Barium [Ba] | µg/l | 130 | | |
| Barium [Ba] | rekenw. | 130 | >S | |
| Cadmium [Cd] | µg/l | < 0,8 | | |
| Cadmium [Cd] | rekenw. | < 0,6 | <T | |
| Kobalt [Co] | µg/l | < 5 | | |
| Kobalt [Co] | rekenw. | < 4 | <S | |
| Koper [Cu] | µg/l | < 15 | | |
| Koper [Cu] | rekenw. | < 11 | <S | |
| Kwik [Hg] | µg/l | < 0,05 | | |
| Kwik [Hg] | rekenw. | < 0,04 | <S | |
| Nikkel [Ni] | µg/l | < 15 | | |
| Nikkel [Ni] | rekenw. | < 11 | <S | |
| Molybdeen [Mo] | µg/l | 33 | | |
| Molybdeen [Mo] | rekenw. | 33 | >S | |
| Lood [Pb] | µg/l | < 15 | | |
| Lood [Pb] | rekenw. | < 11 | <S | |
| Zink [Zn] | µg/l | < 60 | | |
| Zink [Zn] | rekenw. | < 42 | <S | |
| PAK | | | | |
| Naftaleen | µg/l | < 0,05 | | |
| Naftaleen | rekenw. | < 0,04 | <T | |
| PAK 10 VROM | - | | | |
| PAK 10 VROM | rekenw. | -1 | ----- | |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | |
| 1,1-Dichloorpropan | µg/l | < 0,25 | | |
| 1,1-Dichloorpropan | rekenw. | < 0,18 | ----- | |
| 1,3-Dichloorpropan | µg/l | < 0,25 | | |
| 1,3-Dichloorpropan | rekenw. | < 0,18 | ----- | |
| Tribroommethaan (bromofom) | µg/l | < 2 | | |
| Tribroommethaan (bromofom) | rekenw. | < 1 | D<=I | |
| Tetrachloormethaan (Tetra) | µg/l | < 0,1 | | |
| Tetrachloormethaan (Tetra) | rekenw. | < 0,1 | <T | |
| 1,1-Dichloorethaan | µg/l | < 0,6 | | |
| 1,1-Dichloorethaan | rekenw. | < 0,4 | <S | |
| 1,2-Dichloorethaan | µg/l | < 0,6 | | |
| 1,2-Dichloorethaan | rekenw. | < 0,4 | <S | |
| 1,2-Dichloorpropan | µg/l | < 0,25 | | |
| 1,2-Dichloorpropan | rekenw. | < 0,18 | ----- | |
| 1,1,1-Trichloorethaan | µg/l | < 0,1 | | |
| 1,1,1-Trichloorethaan | rekenw. | < 0,1 | <T | |
| 1,1,2-Trichloorethaan | µg/l | < 0,1 | | |
| 1,1,2-Trichloorethaan | rekenw. | < 0,1 | <T | |
| Trichlooretheen (Tri) | µg/l | < 0,6 | | |
| Trichlooretheen (Tri) | rekenw. | < 0,4 | <S | |
| Tetrachlooretheen (Per) | µg/l | < 0,1 | | |
| Tetrachlooretheen (Per) | rekenw. | < 0,1 | <T | |
| Vinylchloride | µg/l | < 0,1 | | |
| Vinylchloride | rekenw. | < 0,1 | <T | |
| Dichloorpropanen (0,7 som, | µg/l | 0,52 | <S | |

| | | | | |
|--|---------|-------------|-------|--|
| Watermonster | | 67201-1-1 | | |
| Datum | | 13-3-2013 | | |
| Filterdiepte (m -mv) | | 2,80 - 3,80 | | |
| 1,1+1,2+1,3) | | | | |
| 1,2-Dichloorethenen (som, 0.7 facto) | µg/l | 0,14 | <T | |
| Dichloormethaan | µg/l | < 0,2 | | |
| Dichloormethaan | rekenw. | < 0,1 | <T | |
| Trichloormethaan (Chloroform) | µg/l | < 0,6 | | |
| Trichloormethaan (Chloroform) | rekenw. | < 0,4 | <S | |
| cis + trans-1,2-Dichlooretheen | µg/l | | | |
| cis + trans-1,2-Dichlooretheen | rekenw. | 0,14 | ----- | |
| 1,1-Dichlooretheen | µg/l | < 0,1 | | |
| 1,1-Dichlooretheen | rekenw. | < 0,1 | <T | |
| cis-1,2-Dichlooretheen | µg/l | < 0,1 | | |
| cis-1,2-Dichlooretheen | rekenw. | < 0,1 | ----- | |
| trans-1,2-Dichlooretheen | µg/l | < 0,1 | | |
| trans-1,2-Dichlooretheen | rekenw. | < 0,1 | ----- | |
| Dichloorpropaan | µg/l | | | |
| Dichloorpropaan | rekenw. | 0,53 | ----- | |
| CKW (som) | µg/l | < 3,2 | ----- | |
| | | | | |
| AROMATISCHE VERBINDINGEN | | | | |
| Xylenen (som, 0.7 factor) | µg/l | 0,55 | >S | |
| BTEX (som) | µg/l | < 1,1 | | |
| BTEX (som) | rekenw. | < 0,8 | ----- | |
| Styreen (Vinylbenzeen) | µg/l | < 0,3 | | |
| Styreen (Vinylbenzeen) | rekenw. | < 0,2 | <S | |
| Benzeen | µg/l | < 0,2 | | |
| Benzeen | rekenw. | < 0,1 | <S | |
| Ethylbenzeen | µg/l | < 0,3 | | |
| Ethylbenzeen | rekenw. | < 0,2 | <S | |
| Tolueen | µg/l | < 0,3 | | |
| Tolueen | rekenw. | < 0,2 | <S | |
| Xylenen (som) | µg/l | | | |
| Xylenen (som) | rekenw. | 0,55 | ----- | |
| meta-/para-Xyleen (som) | µg/l | 0,39 | | |
| meta-/para-Xyleen (som) | rekenw. | 0,39 | ----- | |
| ortho-Xyleen | µg/l | 0,16 | | |
| ortho-Xyleen | rekenw. | 0,16 | ----- | |
| Som 16 Aromatische oplosmiddelen | µg/l | | | |
| Som 16 Aromatische oplosmiddelen | rekenw. | 1,3 | ----- | |
| | | | | |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | |
| Minerale olie C10 - C12 | µg/l | < 8 | | |
| Minerale olie C10 - C12 | rekenw. | < 6 | ----- | |
| Minerale olie C12 - C16 | µg/l | < 15 | | |
| Minerale olie C12 - C16 | rekenw. | < 11 | ----- | |
| Minerale olie C16 - | µg/l | < 16 | | |

| | | | | | |
|-------------------------|---------|-------------|-------|--|--|
| Watermonster | | 67201-1-1 | | | |
| Datum | | 13-3-2013 | | | |
| Filterdiepte (m -mv) | | 2,80 - 3,80 | | | |
| C21 | | | | | |
| Minerale olie C16 - C21 | rekenw. | < 11 | ----- | | |
| Minerale olie C21 - C30 | µg/l | < 31 | | | |
| Minerale olie C21 - C30 | rekenw. | < 22 | ----- | | |
| Minerale olie C30 - C35 | µg/l | < 15 | | | |
| Minerale olie C30 - C35 | rekenw. | < 11 | ----- | | |
| Minerale olie C35 - C40 | µg/l | < 15 | | | |
| Minerale olie C35 - C40 | rekenw. | < 11 | ----- | | |
| Minerale olie C10 - C40 | µg/l | < 100 | | | |
| Minerale olie C10 - C40 | rekenw. | < 70 | <T | | |

| | |
|-------|---|
| ? | = |
| < | = kleiner dan de detectielimiet |
| ----- | = Geen toetsnorm aanwezig |
| GM | = Geen meetwaarde aanwezig |
| <S | = kleiner of gelijk aan de streefwaarde (S) |
| >S | = groter dan S en kleiner of gelijk aan de tussenwaarde (T) |
| >T | = groter dan T en kleiner of gelijk aan de interventiewaarde (I) |
| >I | = groter dan I |
| #@# | = Kleiner of gelijk aan interventiewaarde, er is geen streefwaarde |
| * | = groter dan de streefwaarde er is geen interventiewaarde (trigger) |
| <S | = detectielimiet kleiner dan of gelijk aan S |
| <T | = detectielimiet groter dan S en kleiner dan of gelijk aan T |
| D<=I | = detectielimiet kleiner of gelijk aan interventiewaarde, er is geen streefwaarde |
| <I | = detectielimiet groter dan T en kleiner of gelijk aan I |
| < | = detectielimiet groter dan I |
| D>S | = detectielimiet groter dan streefwaarde, er is geen interventiewaarde |
| # | = verhoogde rapportagegrens |

Tabel 4: Grondwaternormen van de Wet Bodembescherming

| | | S | T | I | |
|--------------------------------------|------|-------|------|------|--|
| METALEN | | | | | |
| Barium [Ba] | µg/l | 50 | 338 | 625 | |
| Cadmium [Cd] | µg/l | 0,40 | 3,2 | 6,0 | |
| Kobalt [Co] | µg/l | 20 | 60 | 100 | |
| Koper [Cu] | µg/l | 15 | 45 | 75 | |
| Kwik [Hg] | µg/l | 0,050 | 0,18 | 0,30 | |
| Nikkel [Ni] | µg/l | 15 | 45 | 75 | |
| Molybdeen [Mo] | µg/l | 5,0 | 153 | 300 | |
| Lood [Pb] | µg/l | 15 | 45 | 75 | |
| Zink [Zn] | µg/l | 65 | 433 | 800 | |
| PAK | | | | | |
| Naftaleen | µg/l | 0,010 | 35 | 70 | |
| GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN | | | | | |
| Tribroommethaan (bromofom) | µg/l | | | 630 | |
| Tetrachloormethaan (Tetra) | µg/l | 0,010 | 5,0 | 10,0 | |
| 1,1-Dichloorethaan | µg/l | 7,0 | 454 | 900 | |
| 1,2-Dichloorethaan | µg/l | 7,0 | 204 | 400 | |
| 1,1,1-Trichloorethaan | µg/l | 0,010 | 150 | 300 | |

| | | S | T | I | |
|--|------|-------|------|------|--|
| 1,1,2-Trichloorethaan | µg/l | 0,010 | 65 | 130 | |
| Trichlooretheen (Tri) | µg/l | 24 | 262 | 500 | |
| Tetrachlooretheen (Per) | µg/l | 0,010 | 20 | 40 | |
| Vinylchloride | µg/l | 0,010 | 2,5 | 5,0 | |
| Dichloorpropanen (0,7 som, 1,1+1,2+1,3) | µg/l | 0,80 | 40 | 80 | |
| 1,2-Dichloorethenen (som, 0,7 facto) | µg/l | 0,010 | 10,0 | 20 | |
| Dichloormethaan | µg/l | 0,010 | 500 | 1000 | |
| Trichloormethaan (Chloroform) | µg/l | 6,0 | 203 | 400 | |
| 1,1-Dichlooretheen | µg/l | 0,010 | 5,0 | 10,0 | |
| AROMATISCHE VERBINDINGEN | | | | | |
| Xylenen (som, 0,7 factor) | µg/l | 0,20 | 35 | 70 | |
| Styreen (Vinylbenzeen) | µg/l | 6,0 | 153 | 300 | |
| Benzeen | µg/l | 0,20 | 15 | 30 | |
| Ethylbenzeen | µg/l | 4,0 | 77 | 150 | |
| Tolueen | µg/l | 7,0 | 504 | 1000 | |
| OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN | | | | | |
| Minerale olie C10 - C40 | µg/l | 50 | 325 | 600 | |
| *: Diep grondwater | | | | | |

BoToVa T4 RBK Beoordeling kwaliteit van grond bij toepassing in oppervlaktewaterlichamen

| | |
|-------------------|---------------|
| Uw projectnummer | 672 |
| Projectnaam | |
| Ordernummer | B02032.000377 |
| Datum monstername | 26-02-2013 |
| Monsternemer | jan uitham |
| Certificaatnummer | 2013024252 |
| Startdatum | 27-02-2013 |
| Rapportagedatum | 04-03-2013 |

| Analyse | Eenheid | (672001bs (70-80) | Oordeel | 2 (67201sl (55-60) | Oordeel |
|--|------------|-------------------|---------|--------------------|---------|
| Bodemtype correctie | | | | | |
| Organische stof | | 1 | | 1,4 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | | 11 | | 20,5 | |
| Bodemkundige analyses | | | | | |
| Droge stof | % (m/m) | 61,9 | | 59,9 | |
| Organische stof | % (m/m) ds | 1 | | 1,4 | |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 98,2 | | 97,2 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 11 | | 20,5 | |
| Metalen | | | | | |
| Barium (Ba) | mg/kg ds | <63 | | <65 | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg ds | <0,26 | <=AW | <0,27 | <=AW |
| Kobalt (Co) | mg/kg ds | 2 | <=AW | 5,1 | <=AW |
| Koper (Cu) | mg/kg ds | <6,5 | <=AW | <6,7 | <=AW |
| Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0,065 | <=AW | <0,067 | <=AW |
| Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1,5 | <=AW | <1,5 | <=AW |
| Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 6,2 | <=AW | 16 | <=AW |
| Lood (Pb) | mg/kg ds | <13 | <=AW | <13 | <=AW |
| Zink (Zn) | mg/kg ds | <26 | <=AW | 42 | <=AW |
| Minerale olie | | | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | 5,5 | | 4,6 | |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <6,5 | | <6,7 | |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | <7,8 | | <8,0 | |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | <16 | | <16 | |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | <7,8 | | <8,0 | |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <7,8 | | <8,0 | |
| Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <49 | <=AW | <51 | <=AW |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW | <0,0010 | <=AW |
| PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,0049 | <=AW | 0,0049 | <=AW |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Fenanthreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,35 | <=AW | 0,35 | <=AW |

Legenda

| Nr. | Monster | Analytico-nr | Oordeel |
|-----|------------------|--------------|-------------------|
| 1 | 672001bs (70-80) | 7418351 | Altijd toepasbaar |
| 2 | 67201sl (55-60) | 7418352 | Altijd toepasbaar |

<= achtergrondwaarde

<= AW

Deze toetsing is m.b.v. BoToVa uitgevoerd,

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

Eurofins Analytico B.V. is niet verantwoordelijk voor de uitkomst van deze toetsing.

Mocht u een probleem in deze toetsing signaleren, dan verzoeken wij u vriendelijk dit door te geven aan pais.helpdesk@eurofins.com

BoToVa T5 Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op aangrenzend perceel

| | |
|-------------------|---------------|
| Uw projectnummer | 672 |
| Projectnaam | |
| Ordernummer | B02032.000377 |
| Datum monstername | 26-02-2013 |
| Monsternemer | jan uitham |
| Certificaatnummer | 2013024252 |
| Startdatum | 27-02-2013 |
| Rapportagedatum | 04-03-2013 |

| Analyse | Eenheid | (672001bs (70-80) | Oordeel | 2 (67201sl (55-60) | Oordeel |
|--|------------|-------------------|---------------|--------------------|---------------|
| Bodemtype correctie | | | | | |
| Organische stof | | 1 | | 1,4 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | | 11 | | 20,5 | |
| Bodemkundige analyses | | | | | |
| Droge stof | % (m/m) | 61,9 | | 59,9 | |
| Organische stof | % (m/m) ds | 1 | | 1,4 | |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 98,2 | | 97,2 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 11 | | 20,5 | |
| Metalen | | | | | |
| Barium (Ba) | mg/kg ds | <63 | | <65 | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg ds | <0,26 | Verspreidbaar | <0,27 | Verspreidbaar |
| Kobalt (Co) | mg/kg ds | 2 | | 5,1 | |
| Koper (Cu) | mg/kg ds | <6,5 | | <6,7 | |
| Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0,065 | | <0,067 | |
| Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1,5 | | <1,5 | |
| Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 6,2 | | 16 | |
| Lood (Pb) | mg/kg ds | <13 | | <13 | |
| Zink (Zn) | mg/kg ds | <26 | | 42 | |
| Minerale olie | | | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | 5,5 | | 4,6 | |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <6,5 | | <6,7 | |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | <7,8 | | <8,0 | |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | <16 | | <16 | |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | <7,8 | | <8,0 | |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <7,8 | | <8,0 | |
| Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <49 | Verspreidbaar | <51 | Verspreidbaar |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,0010 | | <0,0010 | |
| PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,0049 | | 0,0049 | |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Fenanthreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | | <0,050 | |
| PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,35 | | 0,35 | |

Legenda

| Nr. | Monster | Analytico-nr | Oordeel |
|-----|------------------|--------------|---------------|
| 1 | 672001bs (70-80) | 7418351 | Verspreidbaar |
| 2 | 67201sl (55-60) | 7418352 | Verspreidbaar |

<= achtergrondwaarde <= AW

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

PAIS kan op dit moment niet alle gegevens komend van BoToVa tonen.

Het oordeel op monsterniveau is echter correct.

BoToVa T4 RBK Beoordeling kwaliteit van grond bij toepassing in oppervlaktewaterlichamen

| | |
|-------------------|-----------------|
| Uw projectnummer | 672 |
| Projectnaam | TenneT380Kv N-W |
| Ordernummer | B02032.000377 |
| Datum monstername | 29-04-2015 |
| Monsternemer | Marcel la Crois |
| Certificaatnummer | 2015047367 |
| Startdatum | 30-04-2015 |
| Rapportagedatum | 07-05-2015 |

| Analyse | Eenheid | 572001BS_N (50-7) | Oordeel |
|--|------------|-------------------|---------|
| Bodemtype correctie | | | |
| Organische stof | | 1,8 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | | 8,2 | |
| Bodemkundige analyses | | | |
| Droge stof | % (m/m) | 69,1 | |
| Organische stof | % (m/m) ds | 1,8 | |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 97,6 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 8,2 | |
| Metalen | | | |
| Barium (Ba) | mg/kg ds | <20 | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg ds | <0,20 | <=AW |
| Kobalt (Co) | mg/kg ds | 3,6 | <=AW |
| Koper (Cu) | mg/kg ds | <5,0 | <=AW |
| Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0,050 | <=AW |
| Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1,5 | <=AW |
| Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 10 | <=AW |
| Lood (Pb) | mg/kg ds | <10 | <=AW |
| Zink (Zn) | mg/kg ds | 25 | <=AW |
| Minerale olie | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <3,0 | |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <5,0 | |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | <5,0 | |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | <11 | |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | <5,0 | |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6,0 | |
| Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <35 | <=AW |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,0010 | <=AW |
| PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,0049 | <=AW |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Fenanthreen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | |
| PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,35 | <=AW |

Legenda

| Nr. | Monster | Analytico-nr | Oordeel |
|-----|--------------------|--------------|-------------------|
| 1 | 672001BS_N (50-70) | 8555650 | Altijd toepasbaar |

<= achtergrondwaarde

<= AW

Deze toetsing is m.b.v. BoToVa uitgevoerd,

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

Eurofins Analytico B.V. is niet verantwoordelijk voor de uitkomst van deze toetsing.

Mocht u een probleem in deze toetsing signaleren, dan verzoeken

wij u vriendelijk dit door te geven aan pais.helpdesk@eurofins.com

BoToVa T5 Beoordeling kwaliteit van bagger bij verspreiden op aangrenzend perceel

| | |
|-------------------|-----------------|
| Uw projectnummer | 672 |
| Projectnaam | TenneT380Kv N-W |
| Ordernummer | B02032.000377 |
| Datum monstername | 29-04-2015 |
| Monsternemer | Marcel la Crois |
| Certificaatnummer | 2015047367 |
| Startdatum | 30-04-2015 |
| Rapportagedatum | 07-05-2015 |

| Analyse | Eenheid | 572001BS_N (50-7) | Oordeel |
|--|------------|-------------------|---------------|
| Bodemtype correctie | | | |
| Organische stof | | 1,8 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | | 8,2 | |
| Bodemkundige analyses | | | |
| Droge stof | % (m/m) | 69,1 | |
| Organische stof | % (m/m) ds | 1,8 | |
| Gloeirest | % (m/m) ds | 97,6 | |
| Korrelgrootte < 2 µm | % (m/m) ds | 8,2 | |
| Metalen | | | |
| Barium (Ba) | mg/kg ds | <20 | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg ds | <0,20 | Verspreidbaar |
| Kobalt (Co) | mg/kg ds | 3,6 | |
| Koper (Cu) | mg/kg ds | <5,0 | |
| Kwik (Hg) | mg/kg ds | <0,050 | |
| Molybdeen (Mo) | mg/kg ds | <1,5 | |
| Nikkel (Ni) | mg/kg ds | 10 | |
| Lood (Pb) | mg/kg ds | <10 | |
| Zink (Zn) | mg/kg ds | 25 | |
| Minerale olie | | | |
| Minerale olie (C10-C12) | mg/kg ds | <3,0 | |
| Minerale olie (C12-C16) | mg/kg ds | <5,0 | |
| Minerale olie (C16-C21) | mg/kg ds | <5,0 | |
| Minerale olie (C21-C30) | mg/kg ds | <11 | |
| Minerale olie (C30-C35) | mg/kg ds | <5,0 | |
| Minerale olie (C35-C40) | mg/kg ds | <6,0 | |
| Minerale olie totaal (C10-C40) | mg/kg ds | <35 | Verspreidbaar |
| Polychloorbifenylen, PCB | | | |
| PCB 28 | mg/kg ds | <0,0010 | |
| PCB 52 | mg/kg ds | <0,0010 | |
| PCB 101 | mg/kg ds | <0,0010 | |
| PCB 118 | mg/kg ds | <0,0010 | |
| PCB 138 | mg/kg ds | <0,0010 | |
| PCB 153 | mg/kg ds | <0,0010 | |
| PCB 180 | mg/kg ds | <0,0010 | |
| PCB (som 7) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,0049 | |
| Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK | | | |
| Naftaleen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Fenantheen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Benzo(a)anthraceen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Chryseen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Benzo(k)fluorantheen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Benzo(a)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Benzo(ghi)peryleen | mg/kg ds | <0,050 | |
| Indeno(123-cd)pyreen | mg/kg ds | <0,050 | |
| PAK VROM (10) (factor 0,7) | mg/kg ds | 0,35 | |

Legenda

| Nr. | Monster | Analytico-nr | Oordeel |
|-----|--------------------|--------------|---------------|
| 1 | 672001BS_N (50-70) | 8555650 | Verspreidbaar |

<= achtergrondwaarde

<= AW

Deze toetsing is uitgevoerd met behulp van BoToVa.

Zie voor info: <http://www.rwsleefomgeving.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bbk/instrumenten/botova/>

PAIS kan op dit moment niet alle gegevens komend van BoToVa tonen.

Het oordeel op monsterniveau is echter correct.

TOETSINGSKADER

WET BODEMBESCHERMING

Toetsing van de analyseresultaten van grond- en grondwater heeft plaatsgevonden aan de hand van het toetsingskader zoals gedefinieerd in de bijlage 1 van de Circulaire bodemsanering 2012. Onderstaande toetswaarden worden gehanteerd om de mate van bodemverontreiniging weer te geven. De toetswaarden zijn gebaseerd op humaan-toxicologische en ecotoxicologische uitgangspunten (RIVM studies) en beleidsmatige overwegingen (NOBO rapport).

§ Interventiewaarden (I)

De interventiewaarden bodemsanering geven het concentratieniveau voor verontreinigingen in grond en grondwater aan waarboven ernstige vermindering of dreigende vermindering optreedt van de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant en dier. Bij gehalten boven de interventiewaarde is mogelijk sprake van (een geval van) ernstige verontreiniging en is er mogelijk een saneringsnoodzaak.

§ Streefwaarden grondwater (S)

De streefwaarden gelden als referentiewaarden en hebben betrekking op de in de natuur voorkomende achtergrondwaarden in het grondwater of op detectiegrenzen bij stoffen die niet in het natuurlijk milieu voorkomen.

§ Achtergrondwaarden grond (AW)

De achtergrondwaarden gelden als referentiewaarden waar relatief onbelaste gebieden (natuur en landbouwgebieden) voor 95 % aan voldoen. Grond die aan de AW voldoet is blijvend geschikt voor alle bodemfuncties (waaronder moestuin, natuur en landbouw).

§ Tussenwaarde ($\frac{1}{2}$ (AW+I)) resp. ($\frac{1}{2}$ (S+I))

De tussenwaarde is een grens die aan geeft dat er een nader onderzoek noodzakelijk is.

De genoemde toetswaarden voor grond zijn afhankelijk van het bodemtype.

De toetswaarden worden op basis van het percentages organische stof en lutum berekend.

BESLUIT BODEMKWALITEIT

Op toepassing van grond en baggerspecie (op of in de landbodem en in oppervlaktewater en verspreiding van baggerspecie in oppervlaktewater) is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. Daarin kunnen lokale (water)bodembeheerders kiezen tussen generiek en gebiedspecifiek beleid of het overgangsbeleid.

Gebiedspecifiek beleid

Met het gebiedspecifiek beleid kunnen lokale landbodem en waterkwaliteitsbeheerders zelf bodemkwaliteitsnormen vaststellen. Als randvoorwaarden geldt dat sprake moet zijn van stand still op gebiedsniveau. De normen in het gebiedspecifieke kader worden lokale Maximale waarden genoemd.

Generiek beleid

Binnen het generieke (landelijke) beleid is het toetsingskader gebaseerd op een klassenindeling voor kwaliteit en functie. Uitgangspunt bij toepassing van grond en baggerspecie binnen het generieke kader is, dat de kwaliteit moet aansluiten bij de functie van de bodem en dat de lokale (water)bodemkwaliteit op klasse niveau niet mag verslechteren en waar mogelijk verbetert.

Landbodem

§ Binnen het generieke kader zijn voor toepassing op landbodem twee functieklassen onderscheiden: Wonen en Industrie. Daarnaast zijn er landelijke achtergrondwaarden vastgesteld.

§ De indeling van de kwaliteit van toe te passen partijen grond is als volgt:

§ Vrij toepasbaar. Een partij grond is vrij toepasbaar wanneer deze voldoet aan de achtergrondwaarden. Bij toetsing aan de achtergrondwaarden wordt echter wel een versoepelende toetsingsregel toegepast:

De kwaliteit van de grond of baggerspecie overschrijdt niet de achtergrondwaarden als bij meting van 7-16 parameters het rekenkundig gemiddelde gehalten van maximaal 2 stoffen verhoogd zijn ten opzichte van de achtergrondwaarden.

- § Bodemfunctieklasse wonen. Een partij grond voldoet aan de bodemfunctieklasse wonen indien deze de maximale waarden van bodemfunctieklasse wonen niet overschrijdt.
- § Bodemfunctieklasse industrie. Een partij grond voldoet aan de bodemfunctieklasse industrie indien deze de maximale waarden van bodemfunctieklasse industrie niet overschrijdt.

Niet toepasbaar. Een partij grond is niet toepasbaar wanneer deze niet voldoet aan de maximale waarden van bodemfunctieklasse industrie.

Waterbodem

In het generieke toetsingskader wordt de bodem onder oppervlaktewater uitgedrukt in "voldoet aan de achtergrondwaarden" of kwaliteitsklasse A of B:

- § Achtergrondwaarden. Een partij grond of baggerspecie is vrij toepasbaar wanneer deze voldoet aan de achtergrondwaarden. Bij toetsing aan de achtergrondwaarden wordt echter wel een versoepelende toetsingsregel toegepast:

De kwaliteit van de grond of baggerspecie overschrijdt niet de achtergrondwaarden als bij meting van 7-16 parameters het rekenkundig gemiddelde gehalten van maximaal 2 stoffen verhoogd zijn ten opzichte van de achtergrondwaarden.

- § Kwaliteitsklasse A. Er is sprake van kwaliteitsklasse A indien de rekenkundige gemiddelden van de gehalten van de gemeten stoffen in de bodem of in de bodemkwaliteitszone de achtergrondwaarden overschrijden, maar niet de maximale waarden voor kwaliteitsklasse A.
- § Kwaliteitsklasse B. Er is sprake van kwaliteitsklasse B indien de rekenkundige gemiddelden van de gehalten van de gemeten stoffen in de bodem of in de bodemkwaliteitszone de maximale waarden voor kwaliteitsklasse A overschrijden, maar niet de maximale waarden voor kwaliteitsklasse B.



Maximale waarden conform Besluit bodemkwaliteit
Achtergrond- en interventiewaarden landbodem conform Wet Bodembescherming (Wbb)
Circulaire 2009, Staatscrt. 3 april 2012

Oprichtgever:
 Projectnaam:
 Projectnummer:

| | | | | |
|------------------------------------|-------------|-------------------------------|------|---|
| Organische stof / humus (%) | 10,0 | 10 < humus < 30, rekenwaarde: | 10,0 | % <i>geldt voor PAK</i> |
| | | 2 < humus < 30, rekenwaarde: | 10,0 | % <i>geldt voor overige org. verbindingen</i> |
| | | humus > 2, rekenwaarde: | 10,0 | % <i>geldt voor zware metalen</i> |
| Lutum (%) | 25,0 | lutum > 2, rekenwaarde: | 25,0 | % <i>geldt voor zware metalen</i> |

Datum:
7-nov-12

| | Achtergrond- en interventiewaarden Wbb (gehalten in mg/kg d.s.) | | | Achtergrond en maximale waarden voor grond en baggerspecie uit Besluit bodemkwaliteit (gehalten in mg/kg d.s.) | | | | | |
|--|--|--|---|---|------------------------|--|--|-------------------------|--|
| | Achtergrondwaarde AW | Tussenwaarde landbodem ½(AW+I) | Interventiewaarde landbodem I | toepassen op of in de bodem | | | grootschalige toepassingen op of in de bodem | | toetsingsregel achtergrondwaarden <2xAW en <max.waarde klasse wonen |
| | | | | maximale altijd toepasbaar | waarde klasse wonen | maximale waarde klasse industrie | maximale waarde | emissie toetswaarden | |
| <u>Metalen</u> | | | | | | | | | |
| barium | 190 | 555 | 920 | 190 | 550 | 920 | 4,1 | 413 | 380 |
| cadmium | 0,60 | 6,8 | 13,0 | 0,60 | 1,20 | 4,3 | 0,051 | 4,3 | 1,20 |
| kobalt | 15,0 | 103 | 190 | 15,0 | 35,0 | 190 | 0,240 | 130 | 30,0 |
| koper | 40 | 115 | 190 | 40 | 54 | 190 | 1,00 | 113 | 54 |
| kwik | 0,15 | 18 | 36 | 0,15 | 0,83 | 4,8 | 0,49 | 4,8 | 0,30 |
| lood | 50 | 290 | 530 | 50 | 210 | 530 | 15,0 | 308 | 100 |
| molybdeen | 1,5 | 96 | 190 | 1,5 | 88 | 190 | 0,48 | 105 | 3,0 |
| nikkel | 35 | 68 | 100 | 35 | 39 | 100 | 0,210 | 100 | 70 |
| zink | 140 | 430 | 720 | 140 | 200 | 720 | 2,10 | 430 | 200 |
| <u>Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK)</u> | | | | | | | | | |
| PAK (som 10) | 1,5 | 21 | 40 | 1,5 | 6,8 | 40 | | | 3,0 |
| <u>Gechloroerde koolwaterstoffen</u> | | | | | | | | | |
| polychloorbifenylen (PCB's) | | | | | | | | | |
| PCB's (som 7, incl. PCB 118) | 0,0200 | 0,51 | 1,00 | 0,0200 | 0,0200 | 0,50 | | | 0,0400 |
| <u>Overige stoffen</u> | | | | | | | | | |
| minerale olie | 190 | 2595 | 5000 | 190 | 190 | 500 | | | 190 |

Streef-, achtergrond- en interventiewaarden grond en grondwater conform Wet Bodembescherming (Wbb), Circulaire 2009, Staatscrt. 3 april 2012



Datum:
7-nov-12

Oprachtgever:
Projectnaam:
Projectnummer:

| | | | | |
|------------------------------------|-------------|----------------------------|------|--|
| Organische stof / humus (%) | 10,0 | 10< humus<30, rekenwaarde: | 10,0 | % geldt voor PAK |
| | | 2< humus< 30, rekenwaarde: | 10,0 | % geldt voor overige org. verbindingen |
| | | humus > 2, rekenwaarde: | 10,0 | % geldt voor zware metalen |
| Lutum (%) | 25,0 | lutum > 2, rekenwaarde: | 25,0 | % geldt voor zware metalen |

| | Achtergrond- en interventiewaarden Wbb | | | streef- en interventiewaarden Wbb ondiep grondwater (<10 m-mv) | | |
|--|--|----------------------------------|---------------------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------------|
| | Achtergrondwaarde grond AW | Tussenwaarde grond ½(AW+I) | Interventiewaarde grond I | Achtergrondwaarde grondwater S | Tussenwaarde grondwater ½(S+I) | Interventiewaarde grondwater I |
| | mg/kg ds | | | µg/l | | |
| <u>Metalen</u> | | | | | | |
| barium | 190 | 555 | 920 | 50 | 338 | 625 |
| cadmium | 0,60 | 6,8 | 13,0 | 0,40 | 3,2 | 6,0 |
| kobalt | 15,0 | 103 | 190 | 20 | 60 | 100 |
| koper | 40 | 115 | 190 | 15 | 45 | 75 |
| kwik | 0,15 | 18 | 36 | 0,050 | 0,18 | 0,30 |
| lood | 50 | 290 | 530 | 15 | 45 | 75 |
| molybdeen | 1,5 | 96 | 190 | 5,0 | 153 | 300 |
| nikkel | 35 | 68 | 100 | 15 | 45 | 75 |
| zink | 140 | 430 | 720 | 65 | 433 | 800 |
| <u>Aromatische stoffen</u> | | | | | | |
| benzeen | 0,200 | 0,65 | 1,10 | 0,20 | 15 | 30 |
| tolueen | 0,200 | 16,1 | 32,0 | 7,0 | 504 | 1.000 |
| ethylbenzeen | 0,200 | 55 | 110 | 4,0 | 77 | 150 |
| xylenen (som o-, m-, p-xyleen) | 0,450 | 8,7 | 17,0 | 0,20 | 35 | 70 |
| styreen (vinylbenzeen) | 0,250 | 43,1 | 86 | 6,0 | 153 | 300 |
| naftaleen | - | - | - | 0,010 | 35 | 70 |
| <u>Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK)</u> | | | | | | |
| PAK (som 10) | 1,5 | 21 | 40 | - | - | - |
| <u>Gechloreerde koolwaterstoffen</u> | | | | | | |
| <u>polychloorbifenylen (PCB's)</u> | | | | | | |
| PCB's (som 7, incl. PCB 118) | 0,0200 | 0,51 | 1,00 | 0,010 | 0,010 | 0,010 |
| <u>Overige stoffen</u> | | | | | | |
| minerale olie | 190 | 2.595 | 5.000 | 50 | 325 | 600 |

Kwaliteitsborging

De genoemde werkzaamheden zijn uitgevoerd in overeenstemming met de regelgeving die bekend is onder de naam Kwalibo (=kwaliteitsborging in het bodembeheer). ARCADIS Nederland B.V., vestiging Assen en uitvoerend Veldwerkbureau Poelsema zijn gecertificeerd en erkend voor de genoemde werkzaamheden. Dit houdt in dat:


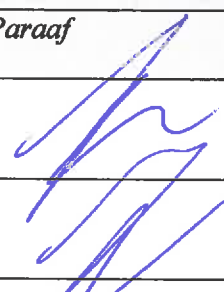

- § de werkzaamheden conform BRL SIKB 2000 en VKB-protocol 2001, 2002 en 2003 zijn uitgevoerd door een gecertificeerd en erkend bedrijf. Dit rapport draagt daarom het keurmerk 'kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB'.
- § de veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd door erkende medewerkers;
- § de grond- en grondwatermonsters zijn (voor)behandeld middels de AS3000 methode in het door de Raad voor de Accreditatie erkende laboratorium Eurofins Analytico te Barneveld.



Conform de eisen uit de BRL SIKB 2000 melden wij het volgende:

- § De werkzaamheden waarop deze rapportage betrekking heeft, zijn conform BRL SIKB 2000 getoetst op partijdigheid. Daarom vermelden wij dat de uitvoerder van het veldwerk voor milieuhygiënisch bodemonderzoek een ander is dan de eigenaar van het terrein waarop het veldwerk betrekking heeft.

Colofon / Verantwoording uitvoering veldwerkzaamheden (BRL 2000)

| Colofon | | | | |
|--|---|-------------------------------|---|---|
| Uitvoering: | Poelsema Veldwerkbureau De Kampen 19 8325 DD Vollenhove Tel: 0527-242000 Fax: 0527-241730 www.poelsemaveldwerk.nl e-mail: info@poelsemaveldwerk.nl | |  | |
| Opdrachtgever: | ARCADIS Nederland BV | | | |
| Projectnaam: | TenneT 380 KV Noord-West | | | |
| Projectnummer: | B02032.000377, mastlocatie 672. | | | |
| Verantwoording | | | | |
| | <i>VKB Protocol</i> | <i>Naam veldwerker</i> | <i>(start) datum</i> | <i>Paraaf</i> |
| Verklaring werkzaamheden uitgevoerd in onafhankelijkheid van de opdrachtgever en conform de eisen van de BRL 2000 en onderliggende protocollen | 2001 | J. Uitham | 26-02-13 |  |
| | 2002 | J. Uitham | 13-03-13 | |
| | 2003 | M.P la Crois | 29-04-15 |  |
| | 2018 | | | |
| | <i>VKB Protocol</i> | <i>Omschrijving afwijking</i> | | |
| Afgeweken van BRL 2000 | 2001 | | | |
| | 2002 | | | |
| | 2003 | | | |
| | 2018 | | | |

- *VKB P-2001: plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen*
- *VKB P-2002: nemen van grondwatermonsters*
- *VKB P-2003: veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek*
- *VKB P-2018: locatie-inspectie en monsterneming van asbest in bodem*

6 Archeologisch onderzoek

Verantwoording

Titel: Archeologisch onderzoek: Project: Noord – West 380kV
Deelgebied: 1
Mastnummer: 672

Projectnummer: B02032.000377.001

Referentienummer: T206878

Revisie: 1.0

Datum: 21 juli 2015

Auteur(s): W.A. Ytsma (ARCADIS) & E. Goossens (RAAP)

Gecontroleerd door: D.G. Bedeaux (ARCADIS)

Goedgekeurd door: L.N.J.M. van der Drift

Paraaf goedgekeurd:



Contact: TenneT380kVnw@ARCADIS.nl

Bevoegd gezag: Gemeente Winsum
Contactpersoon: H. Emons

Aanleiding: Bodemverstorende werkzaamheden mast 672

Archeoregio: Fries-Gronings kleigebied

AMK-terrein: Niet van toepassing

Archis2: 53945

Documentatie (beheer en plaats): ARCADIS & RAAP Archeologisch Adviesbureau, regio Noord en Oost

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting

6.1 Inleiding

6.2 Bureauonderzoek

6.3 Veldonderzoek

6.4 Conclusies en aanbevelingen

Literatuur en bronnen

6.5 Bijlagen H6

Bijlage 6-1: Ligging onderzoeksgebied op topografische ondergrond met archeologische gegevens.

Bijlage 6-2: Ligging onderzoeksgebied op de archeologische verwachtingskaart en beleidsadvieskaart gemeente Winsum.

Bijlage 6.3: Ligging boorpunten veldonderzoek.

Samenvatting

Volgens ARCHIS bevinden zich in het onderzoeksgebied geen bekende archeologische resten.

Er komen geen historische elementen voor.

Op basis van het bureauonderzoek wordt aan het plangebied een hoge archeologische verwachting toegekend. De verwachting geldt voor de periode IJzertijd tot en met Late Middeleeuwen.

Op basis van het bureauonderzoek en cultuurtechnische en milieuhygiënische booronderzoek wordt aanvullend onderzoek geadviseerd. Dit onderzoek dient te worden uitgevoerd volgens de onder paragraaf 6.2.6 beschreven onderzoeksopzet.

6.1 Inleiding

6.1.1 Aanleiding en beleidskader

Binnen het geheel van de vergunningaanvragen is ook archeologisch vooronderzoek verplicht gesteld. Dit omdat bij graafwerkzaamheden ten behoeve van de funderingen van de nieuwe bi-pole masten mogelijk behoudenswaardige aanwezige archeologische resten beschadigd of zelfs vernietigd kunnen worden. Daartoe is er in eerste instantie een bureauonderzoek uitgevoerd om tot een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied te komen. Ter toetsing hiervan zijn vervolgens verkennende boringen verricht.

De Wet op de archeologische monumentenzorg (Wamz) is 1 september 2007 in werking getreden. Hiermee zijn de uitgangspunten van het Europese Verdrag van Malta binnen de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd. Het belangrijkste uitgangspunt van de nieuwe wet is om archeologische resten in de ondergrond (ter plekke) te behouden, omdat de bodem nu eenmaal de beste conserveringsomgeving is (behoud in-situ).

Het onderzoek is uitgevoerd volgens de normen van de archeologische beroepsgroep (zie artikel 24 van het Besluit archeologische monumentenzorg). De Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 3.2), beheerd door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB; www.sikb.nl), geldt in de praktijk als richtlijn. Deze is aangevuld met door de diverse overheden geldende richtlijnen voor archeologisch onderzoek.

6.2 Bureauonderzoek

6.2.1 Doelstelling

In het voortraject is door Archeologic een Achtergronddocument Archeologie MER Noord-West 380 kV opgesteld. Hierin zijn onder meer het initiatief en de verschillende alternatieven nader beschreven en zijn de alternatieven met elkaar vergeleken op milieueffecten wat betreft archeologie. Daarnaast is door The Missing Link een Archeologieplan Noord-West 380 kV opgesteld. Dit archeologieplan geeft informatie voor het inpassingsplan en het aanvragen van eventuele vergunningen. In opdracht van ARCADIS heeft RAAP Archeologisch Adviesbureau in oktober 2012 in het kader van de archeologische monumentenzorg een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd conform het PvE. Dit bureauonderzoek betreft een detaillering van deze onderzoeken op mastniveau.

Het onderzoek dient te worden uitgevoerd omdat realisatie van de plannen kan leiden tot aantasting of vernietiging van (mogelijk) aanwezige behoudenswaardige archeologische resten. Het doel van het bureauonderzoek is het verwerven van informatie, aan de hand van bestaande bronnen, over bekende of verwachte archeologische waarden in, of in de nabije omgeving van, het onderzoeksgebied, om daarmee vast te stellen of er behoudenswaardige archeologische resten aanwezig zijn die (mogelijk) bedreigd worden door de geplande inrichting. Verder dient het bureauonderzoek inzicht te geven in de aard van mogelijk aanwezige behoudenswaardige archeologische resten én de fysieke kenmerken om deze effectief op te sporen, of verder te waarderen. De cultuurtechnische en milieuhygiënische boringen worden tevens door ARCADIS beoordeeld.

Het oorspronkelijke bureauonderzoek is in 2012 opgesteld op basis van het voorkeursalternatief 2.0. In 2015 is het voorkeursalternatief 2.8 van kracht geworden. Ten opzichte van VKA 2.0 is de mast niet verplaatst.

6.2.2 Geomorfologie en bodem

Geomorfologie volgens geomorfologische kaart:

Geomorfologiecode: 2R14

Geomorfologieomschrijving: Zee-erosiegeul

Geomorfologiecode: 1M35

Geomorfologieomschrijving: Vlakte van getij-afzettingen

Bodem volgens bodemkaart:

Bodemcode: kMn63C-V

Bodemomschrijving: Knippoldervaaggronden; zavel en lichte klei, profielverloop 3

6.2.3 Archeologie

Bekende archeologische resten (ARCHIS)

Volgens ARCHIS bevinden zich in het onderzoeksgebied geen bekende archeologische resten.

Bekende archeologische gegevens uit andere bronnen

De kadastrale minuut uit circa 1832 bevat geen concrete aanwijzingen voor de aanwezigheid van archeologische resten in het onderzoeksgebied.

Voorgaand archeologisch onderzoek (ARCHIS)

In het onderzoeksgebied is niet eerder archeologisch onderzoek uitgevoerd.

In het plangebied is niet eerder archeologisch onderzoek uitgevoerd.

6.2.4 Archeologische verwachting volgens bekende bronnen

Op de archeologische verwachtingskaart en beleidsadvieskaart gemeente Winsum geldt voor het plangebied de verwachting: middelhoog/hoog. Daarmee geldt een onderzoekspllicht.

6.2.5 Gespecificeerde archeologische verwachting

Op basis van het voorkomen van vlakte van getij-afzettingen geldt in het plangebied een hoge archeologische verwachting voor resten uit de periode IJzertijd tot en met Late Middeleeuwen. Voor de periode van de landbouwers bestaat de kans op het voorkomen van nederzettingen, bestaande uit resten van bijvoorbeeld woongebouwen, bijgebouwen, (percelerings)greppels en afval/waterput(ten).

Als prospectiekenmerken van de eventueel aanwezige archeologische resten kunnen worden benoemd:

- Een aaneengesloten archeologische laag, gekenmerkt door een afwijkende kleur ten opzichte van de eronder en erboven liggende laag;
- De aanwezigheid van mogelijk antropogene objecten als houtskool, verbrande klei/leem, bot, steen en artefacten (voornamelijk aardewerk en vuursteen) in een matig tot hoge dichtheid (> 40 vondsten groter dan 4 mm per m²) en fosfaat;
- De veronderstelde ligging van de archeologische laag bevindt zich naar verwachting in het klei/veenpakket.

6.2.6 Onderzoeksvorstel vervolgonderzoek

Op basis van het bureauonderzoek wordt allereerst geadviseerd een veldtoets uit te voeren. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van resultaten van de cultuurtechnische boringen. Indien uit de veldtoets blijkt dat de verwachte archeologische laag intact is wordt op grond van de gespecificeerde verwachting de volgende onderzoeksmethode opgesteld (SIKB, 2007; Tol, e.a., 2004):

- Een booronderzoek bestaande uit vijf boringen geplaatst in een driehoeksgrid van 13 x 15 m;

- Boortype: bij zandbodems een Edelmanboor met een diameter van 15 cm. In het geval van kleibodems een Edelmanboor met een diameter van 12 cm en/of een gutsboor met een diameter van 3 cm;
- Waarnemingsmethode: bij zandbodems droog zeven (maaswijdte van 4 mm); analyse van zeefresidu met het blote oog; bij kleibodems snijden met boormes / brokkelen;
- Boordiepte: tot 30 cm in de C-horizont van de top van de (pleistocene) ondergrond (indien aanwezig) of maximaal 3 m -mv.

6.3 Veldonderzoek

6.3.1 Werkwijze

Op deze mastlocatie zijn cultuurtechnische en milieuhygiënische boringen uitgevoerd waarbij het profiel bodemkundig is beschreven. Deze bodemprofielen zijn geïnterpreteerd door een archeoloog om te bepalen of aanvullend karterend onderzoek noodzakelijk is.

6.3.2 Resultaten

Uit de boringen (nr. 67201 t/m 67208) blijkt dat de bodem intact is. In de bodem is het verwachte kleipakket aanwezig.

6.3.3 Consequenties van de voorgenomen ingrepen

Omdat de bodemverstorende werkzaamheden tot 3 meter –mv gaan plaats vinden, kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden worden verstoord.

6.4 Conclusies en aanbevelingen

6.4.1 Conclusies

De verwachting uit het bureauonderzoek dat zich in het plangebied een vlakte van getij-afzettingen bevindt is tijdens het verkennende booronderzoek bevestigd. De hoge archeologische verwachting blijft daarom gehandhaafd.

6.4.2 Aanbevelingen

Op basis van bovenstaande conclusies wordt aanbevolen archeologisch vervolgonderzoek in de vorm van een karterend booronderzoek uit te voeren. Dit onderzoek dient te worden uitgevoerd volgens de onder paragraaf 6.2.6 beschreven onderzoeksopzet. Voordat het vervolgonderzoek kan worden uitgevoerd dient dit advies door het bevoegd gezag te worden bekrachtigd.

Literatuur en bronnen

Beek, J.L. van & P.C. Vos (Deltares), 2008. Regio Noord-Groningen, gemeenten De Marne, Winsum, Bedum, Ten Boer, Loppersum, Eemsmond, Appingedam en Delfzijl: archeologische verwachtingskaart en beleidsadvieskaart. RAAP-rapport 1732

Eijk, van, C. & J.A. de Jong, 2010 (concept): Achtergrondrapport archeologie MER Noord-West 380 kV, ArcheoLogicrapport 118, Woerden.

Hornikx, S. en C. van Eijk 2011: Onderzoeksstrategie en eisen voor het archeologisch inventariserend booronderzoek binnen het VKA, Noord-West 380 kV, TML-Notitie 378, Woerden.

Jong, J. de, Archeologieplan Noord-West 380 kV. 2012 (concept) kaartmateriaal. The Missing Link rapport TML 212. Project 1402. Woerden.

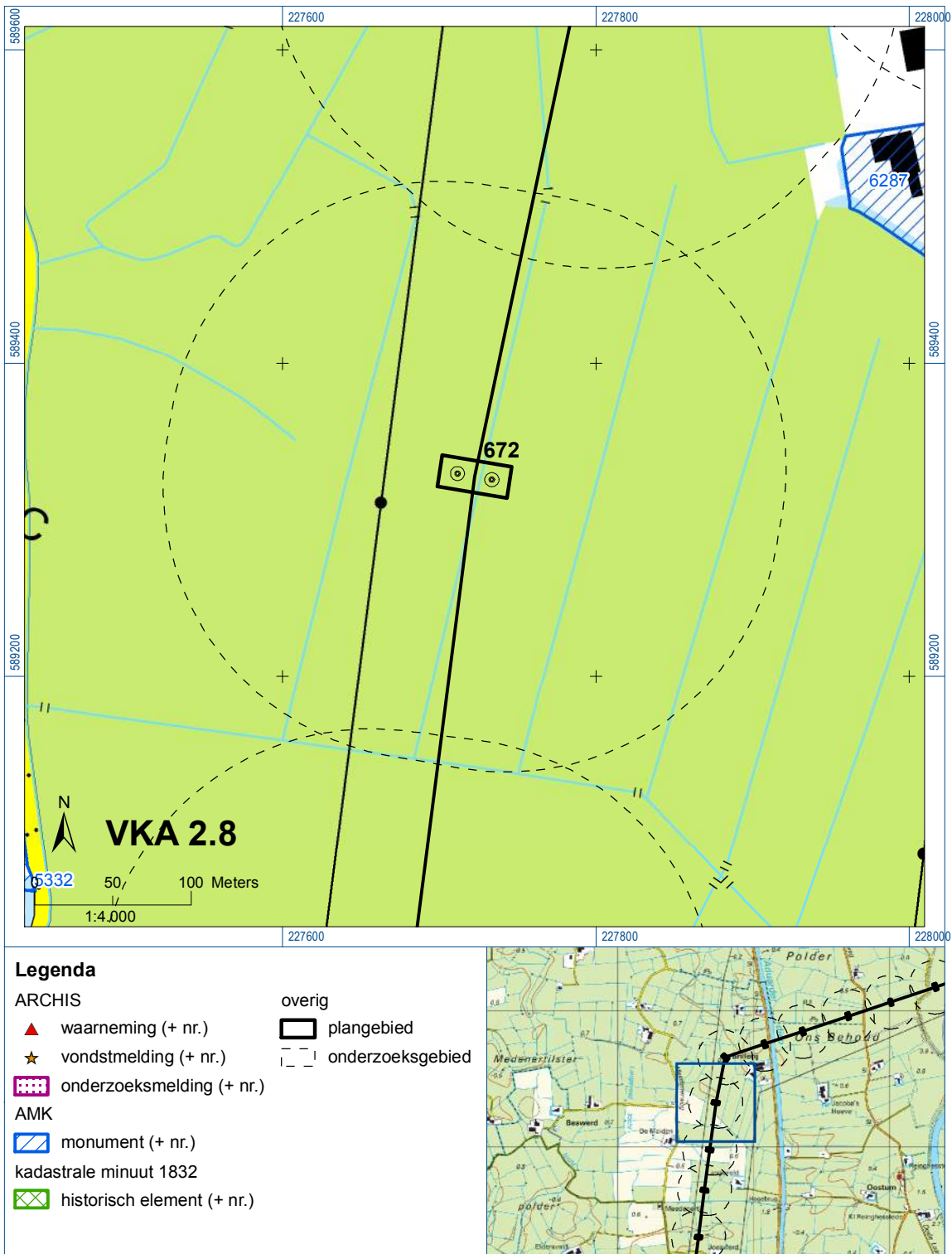
www.archis.nl
www.dinoloket.nl
www.watwaswaar.nl

6.5 *Bijlagen H6*

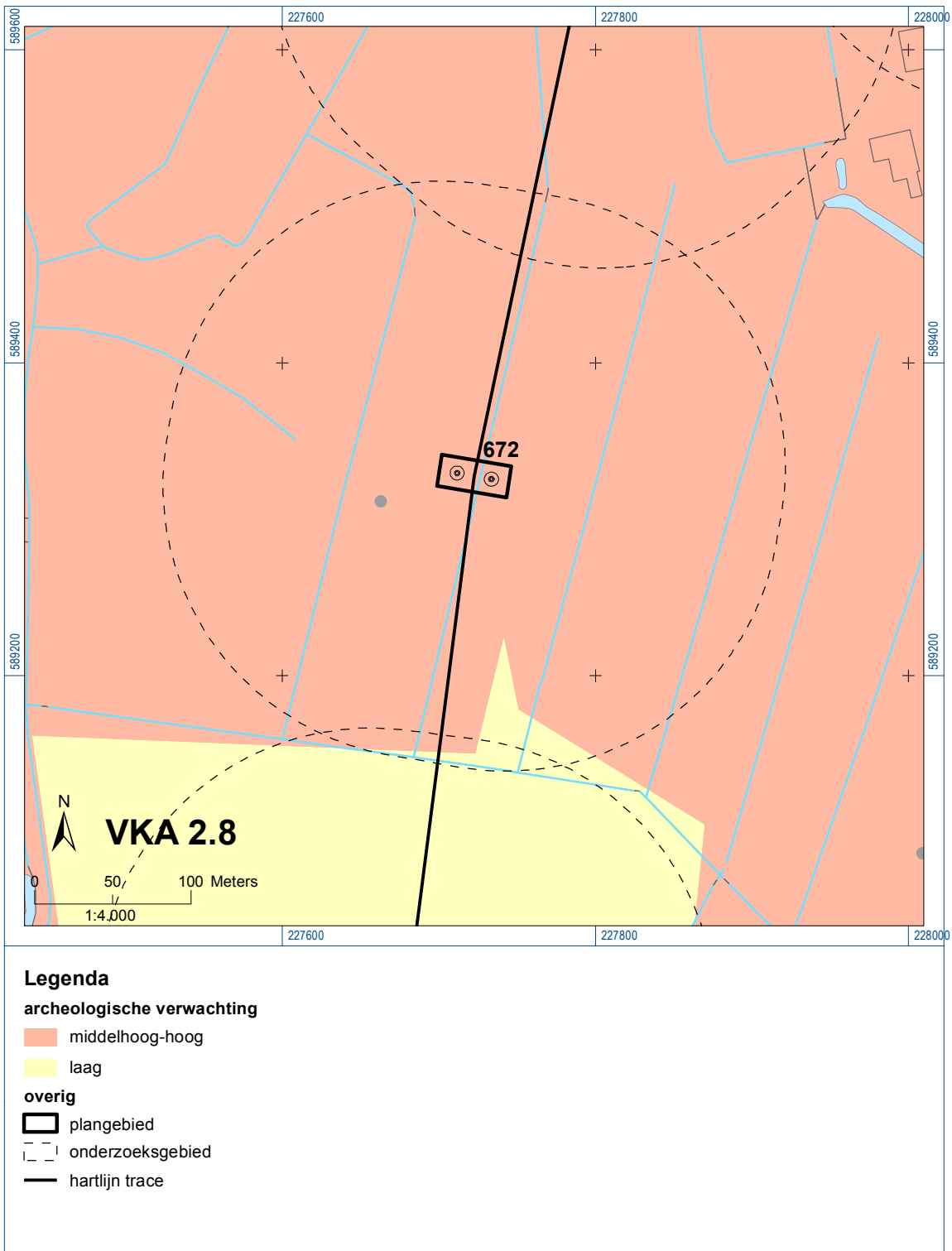
Bijlage 6-1: Ligging onderzoeksgebied op topografische ondergrond met archeologische gegevens.

Bijlage 6-2: Ligging onderzoeksgebied op de archeologische verwachtingskaart en beleidsadvieskaart gemeente Winsum.

Bijlage 6.3: Ligging boorpunten veldonderzoek.



Bijlage 6-1: Ligging onderzoeksgebied op topografische ondergrond met archeologische gegevens.



Bijlage 6-2: Ligging onderzoeksgebied op de archeologische verwachtingskaart.



673

67207



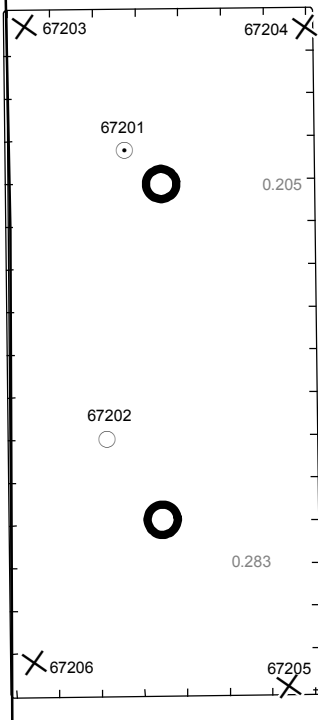
0.304 0.25 0.305 0.265

0.362 0.389 0.397 0.473

0.141 0.205 0.224 0.382

672

0.181 0.283 0.284 0.256


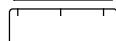







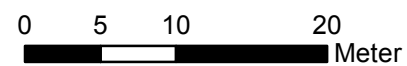
67208



0.304 0.39 0.435 0.319

Verklaring

-  Werkterrein +bouwweg
-  Bouwput
-  Masten
-  Locatie boring tot 0,50 m-mv
-  Locatie boring tot 1,20 m-mv
-  Locatie boring tot 4,00 m-mv
-  Locatie boring + peilbuis



Locatie VKA versie 2.8
Bouwweg VKA versie 2.8

| | | | | | |
|-----------|--------------------|-------------------------------------|--------|------------------------|------------------|
| TITEL | | ARCHEOLOGIE KAART MAST : 672 | | Noord - West 380 kV | |
| STATUS | GETEKEND DOOR | AFD. | PAR. | OPDRACHTGEVER | |
| | D. Dobri | | | TenneT | |
| | GECONTROLEERD DOOR | AFD. | PAR. | OMSCHRIJVING WIJZIGING | GETEKEND BIJ |
| | E. Aldershof | | | | ARCADIS |
| | VOOR AKKOORD | AFD. | PAR. | SCHAAL | DATUM 1e UITGAVE |
| | J. Assink | | | 1:500 | 19.05.2015 |
| WAKGEBIED | TEK. SOORT | PROJECT NR. | FORMAT | NUMMER | WIJZ. NR. |
| | | | A3 | Mast nr. 672 | 1 |

7 Explosievenonderzoek

7.1 Inleiding

Op 27 september 2012 is door Leemans Speciaalwerken in opdracht van ARCADIS het rapport van vooronderzoek aan TenneT TSO B.V. Het betreft het vooronderzoek naar conventionele explosieven uit de tweede wereldoorlog in de gemeenten Bedum, Delfzijl, Eemsmond, Groningen, Loppersum, Winsum en Zuidhorn (kenmerk *Vooronderzoek S2012.002 – deel 1*).

7.2 Uitvoering

Voor een beschrijving van de uitvoering verwijzen wij naar bovengenoemd rapport.

7.3 Resultaten

Uit het vooronderzoek blijkt, dat de onderzoekslocatie niet verdacht is voor explosieven. Zie het achtergronddocument voor nadere informatie.

Bijlagen

Geen