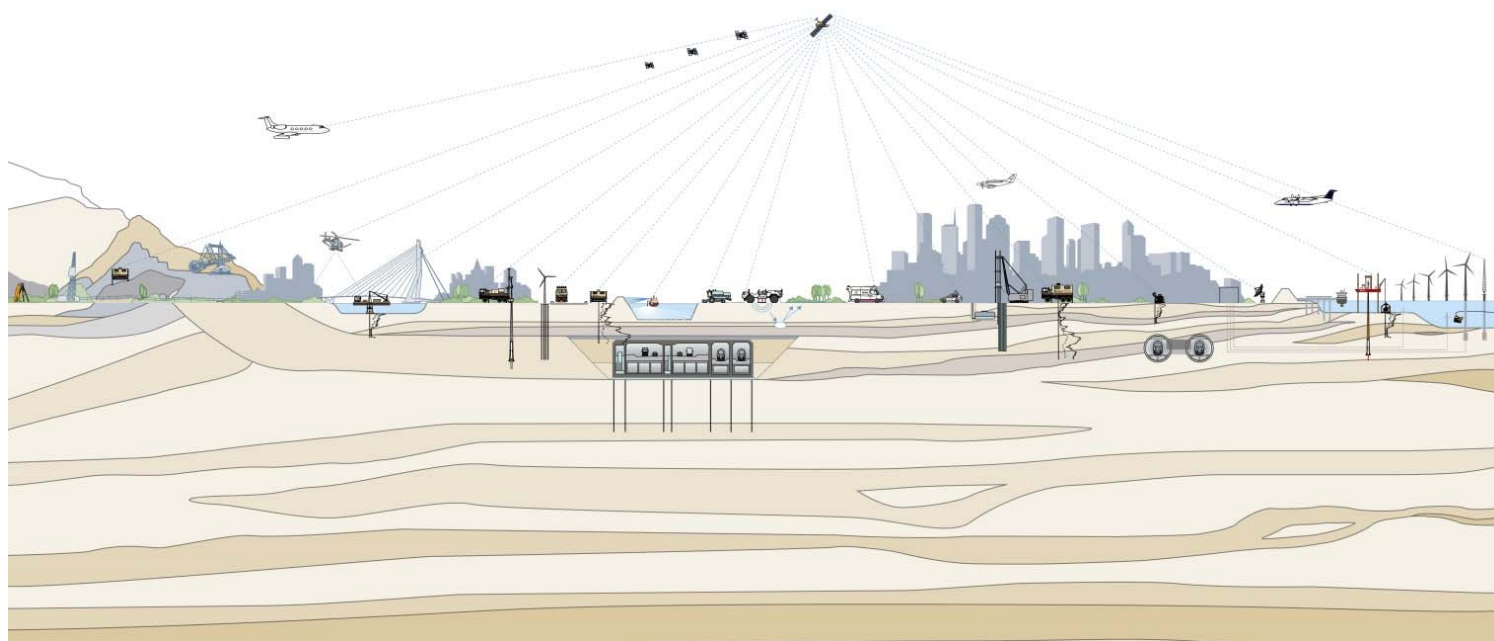


**Bemalingsadvies bouwkuip**  
**Aanleg kelder City Icoon, plot B, Grasweg te Amsterdam**

Document Nr.: 1017-0094-001\_33.R01v2\_bemalingsrapport\_2019-01-28

Versie: 2.0

Datum: 28 januari 2019



Opdrachtgever: Kop Grasweg C.V. te Tilburg

Datum grondonderzoek: 4 tot en met 7 april 2017

Opdrachtnemer: **Fugro NL Land B.V.**  
Veurse Achterweg 10  
2264 SG Leidschendam  
T.: 070 31 11414

Projectleider: ir. M.J. Profittlich  
Manager Geo-Consultancy

Opgesteld door: drs. I.V. Berger, Adviseurs Hydrologie  
Controle door: ing. V. Lubbers, Teammanager Hydrologie

**Versiebeheer**

|            |                                                                                                  |                  |                      |                    |              |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------|--------------------|--------------|
| 2.0        | Aangepast voor vergunningaanvraag o.b.v. bemalingsduur, wijziging in poeren en omgevingsaspecten | IVB              | VL                   | VL                 | 28-1-2019    |
| 1.0        | 1 <sup>e</sup> versie: 1017-0094-000_33.R03                                                      | ARJ              | VL                   | MJP                | 18-12-2017   |
| <b>Rev</b> | <b>Omschrijving</b>                                                                              | <b>Opgesteld</b> | <b>Gecontroleerd</b> | <b>Goedgekeurd</b> | <b>Datum</b> |

## Inhoudsopgave

|           |                                                                  |           |
|-----------|------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>INLEIDING</b>                                                 | <b>3</b>  |
| <b>2.</b> | <b>PROJECTOMSCHRIJVING</b>                                       | <b>5</b>  |
| 2.1       | Afmetingen en niveaus                                            | 5         |
| 2.2       | Uitvoeringswijze (ontgraving en fundering) en -planning          | 6         |
| 2.3       | Bebouwing omgeving projectlocatie                                | 7         |
| 2.4       | Overige omgevingsaspecten locatie                                | 7         |
| 2.5       | Beoordeling beschikbare gegevens op volledigheid                 | 9         |
| <b>3.</b> | <b>GEOHYDROLOGISCHE INVENTARISATIE</b>                           | <b>10</b> |
| 3.1       | Beschikbare grond(water)onderzoeken                              | 10        |
| 3.2       | Bodemopbouw en geohydrologische schematisering                   | 10        |
| 3.3       | Oppervlaktewater                                                 | 11        |
| 3.4       | Grondwaterstand en stijghoogte                                   | 11        |
| 3.5       | Grondwaterkwaliteit projectlocatie (en omgeving)                 | 14        |
| 3.6       | Beoordeling beschikbare gegevens op volledigheid                 | 14        |
| <b>4.</b> | <b>BEMALINGSBEREKENING EN EFFECTEN</b>                           | <b>15</b> |
| 4.1       | Verlagingen freatische grondwaterstand in laag 1 (en laag 2)     | 15        |
| 4.2       | Verlagingen stijghoogte laag 3 (i.v.m. stabiliteit bouwputbodem) | 15        |
| 4.3       | Verlagingen stijghoogte laag 5 (i.v.m. stabiliteit bouwputbodem) | 16        |
| 4.4       | Resultaten bemalingsberekening                                   | 17        |
| 4.4.1     | <i>Waterbezwaar</i>                                              | 17        |
| 4.4.2     | <i>Verlagingen grondwaterstand/stijghoogte in omgeving</i>       | 17        |
| 4.5       | Effecten van de bemaling op de omgeving                          | 18        |
| 4.5.1     | <i>Gebouwen omgeving</i>                                         | 18        |
| 4.5.2     | <i>(Maaiveld)zakkingen (ondergrondse) infrastructuur</i>         | 18        |
| 4.5.3     | <i>Grondwaterverontreinigingen</i>                               | 19        |
| 4.5.4     | <i>Warmte-Koude-opslag-systemen (WKO)</i>                        | 19        |
| 4.5.5     | <i>Overige grondwateronttrekkingen</i>                           | 19        |
| 4.5.6     | <i>Groen-/natuurwaarden</i>                                      | 20        |
| 4.5.7     | <i>Upconing</i>                                                  | 20        |
| 4.5.8     | <i>Archeologische en/of aardkundige waarden</i>                  | 20        |
| 4.5.9     | <i>Waterkering</i>                                               | 20        |
| <b>5.</b> | <b>CONCEPTUEEL BEMALINGS- EN MONITORINGSPLAN</b>                 | <b>22</b> |
| 5.1       | Conceptueel bemalingsplan                                        | 22        |
| 5.1.1     | <i>Freatisch pakket: laag 1 (en laag 2)</i>                      | 22        |
| 5.1.2     | <i>Wadzandlaag: laag 3</i>                                       | 22        |
| 5.1.3     | <i>Algemeen</i>                                                  | 22        |
| 5.2       | Conceptueel monitoringsplan                                      | 23        |

|           |                                                    |           |
|-----------|----------------------------------------------------|-----------|
| <b>6.</b> | <b>WATERVERGUNNING</b>                             | <b>25</b> |
| 6.1       | Werkzaamheden kade Tolhuiskanaal (waterstaatswerk) | 25        |
| 6.2       | Bemalingswerkzaamheden                             | 25        |
| 6.2.1     | <i>Vergunning onttrekking</i>                      | 25        |
| 6.2.2     | <i>M.e.r.-beoordelingsplicht</i>                   | 25        |
| 6.3       | Lozing van bemalingswater                          | 26        |
| 6.4       | Algemeen                                           | 26        |
| <b>7.</b> | <b>ADVIES EN AANDACHTSPUNTEN BEMALING</b>          | <b>27</b> |

**BIJLAGEN**

- A. GEOTECHNISCH ONDERZOEK**
- B. STIJGHOOGTE DATA**
- C. ONTWERPTEKENINGEN**
- D. BRL CHECKLIST**
- E. BESLUIT (GEEN) MER VOOR PROJECT “CITY WATERFRONT” (ANDERE ZIJDE GRASWEG)**

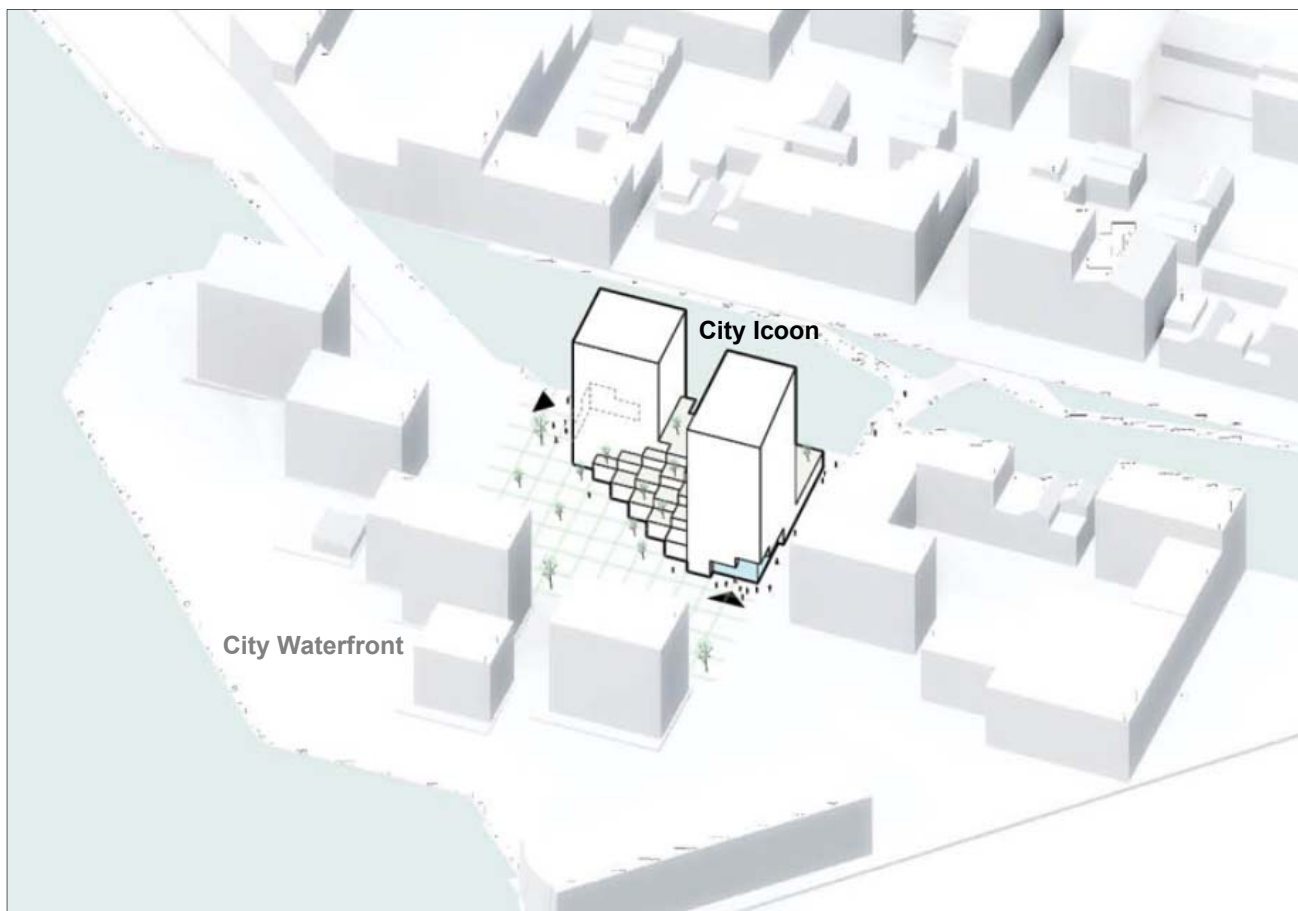
## 1. INLEIDING

Fugro ontving van Kop Grasweg C.V. te Tilburg de opdracht voor het uitvoeren van een grondonderzoek en het uitbrengen van diverse geotechnische en geohydrologische adviezen. Het grondonderzoek en de adviezen hebben betrekking op het nieuwbouwproject “City Icoon” (plot B) aan de Grasweg te Amsterdam-Noord. De nieuwbouw is voorzien van een ondergrondse parkeergarage.

### Bouwplannen Kop Grasweg

Het gebied aan de (kop) Grasweg ligt tussen het Tolhuiskanaal en Het IJ en is in ontwikkeling. In 2017 is aan de westzijde van de Grasweg een stuk van het IJ gedempt voor de geplande nieuwbouw “Waterfront” (zie figuur 2.1). In dit gebied “Kop Grasweg” zijn diverse (bouw)werkzaamheden voorzien (zie onderstaande figuur), te weten o.a.:

- Vervangen kades Tolhuiskanaal (rapporten Fugro onder 1018-0219-, 2018-0034-000 en 2018-0079-000);
- Nieuwbouw “City Icoon”, met aanleg kelder binnen gesloten bouwkuip (zie dit bemalingsrapport);
- Nieuwbouw “City Waterfront”, o.a. aanleg kelder binnen gesloten bouwkuip (zie opdr.nr. 1017-0140-000).



**Figuur 1.1: Projectimpressie City Icoon en City Waterfront (aan weerszijden van de Grasweg)**

### Kelder “City Icoon” (plot B)

Gezien de aangegeven **bemalingsduur van langer dan 6 maanden (ca. 8 maanden binnen doorlooptijd van 12 maanden)** is deze bemaling in het kader van de Waterwet **vergunningplichtig en m.e.r.-beoordelingsplichtig**.

Bemalingsrapport "City Icoon"

In het uitgebrachte bemalingsrapport 1017-0094-000\_33.R03, d.d. 18-12-2017, was uitgegaan van een bemalingsduur van maximaal 6 maanden. Voorliggend rapport bevat het bemalingsadvies aangepast op de bemalingsduur, aanvullende bodeminformatie van de locatie en omgevingsaspecten, en heeft als doel:

- verkrijgen van inzicht in de te onttrekken/lozen hoeveelheid grondwater;
- verkrijgen van een Watervergunning (voor de onttrekking/lozing van bouwkuip voor kelder);
- aandragen van een bemalingswijze;
- aangeven van de mogelijke effecten van deze onttrekking op de omgeving;
- signaleren van eventuele knelpunten en het aangeven van mogelijk noodzakelijke vervolgstappen.

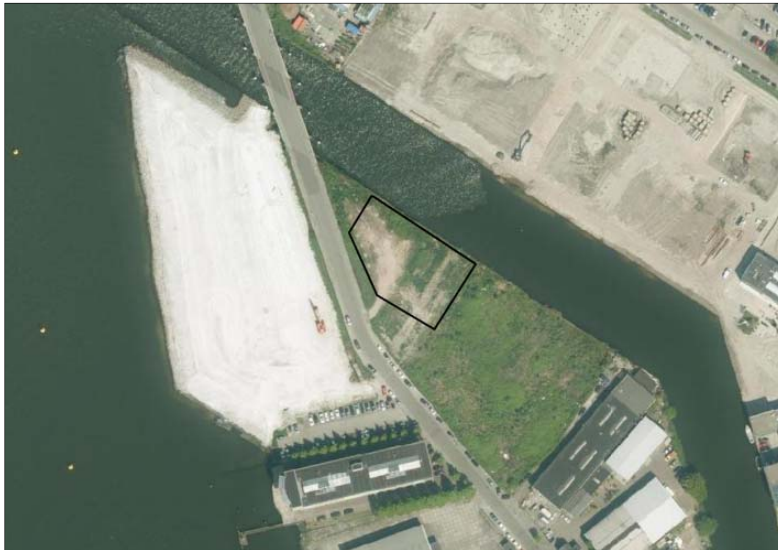
Het bemalingsadvies is opgesteld conform de beoordelingsrichtlijn BRL SIKB 12000, protocol 12010 – Voorbereiden melding of vergunning. Fugro is voor het tot de opdracht en beoordelingsrichtlijn BRL SIKB 12000 behorende protocol 12010 gecertificeerd door Alfa Bureau voor certificering onder nummer 2016-556 43.12. Het certificaat is geldig tot 12-11-2019.

M.e.r.-beoordelingsnotitie "City Icoon"

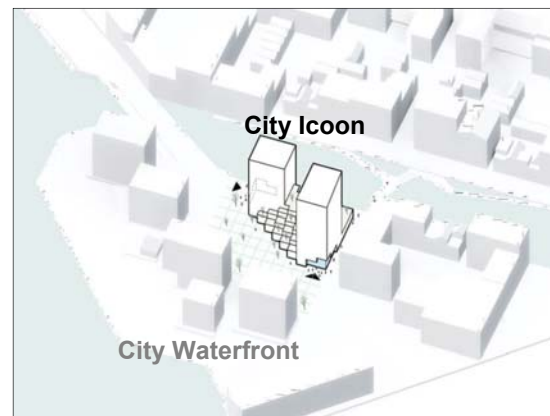
De M.e.r.-beoordelingsnotitie wordt separaat gerapporteerd in rapport 1017-0094-001\_33.R02.

## 2. PROJECTOMSCHRIJVING

Het project betreft de nieuwbouw van het appartementencomplex City Icoon aan de Grasweg te Amsterdam-Noord (Figuur 2.1). De nieuwbouw grenst direct aan het Tolhuiskanaal. Binnen het Rijksdriehoeksnet heeft de projectlocatie globaal de coördinaten  $X = 121.750$  m en  $Y = 489.650$  m. Onderdeel van de nieuwbouw zijn twee woontorens en een 1-laags kelder (Figuur 2.2).



Figuur 2.1: Projectlocatie City Icoon aan de Grasweg te Amsterdam Noord (zwart omlijnd)



Figuur 2.2: Projectimpressie City Icoon en ligging City Icoon en City Waterfront (andere zijde Grasweg)

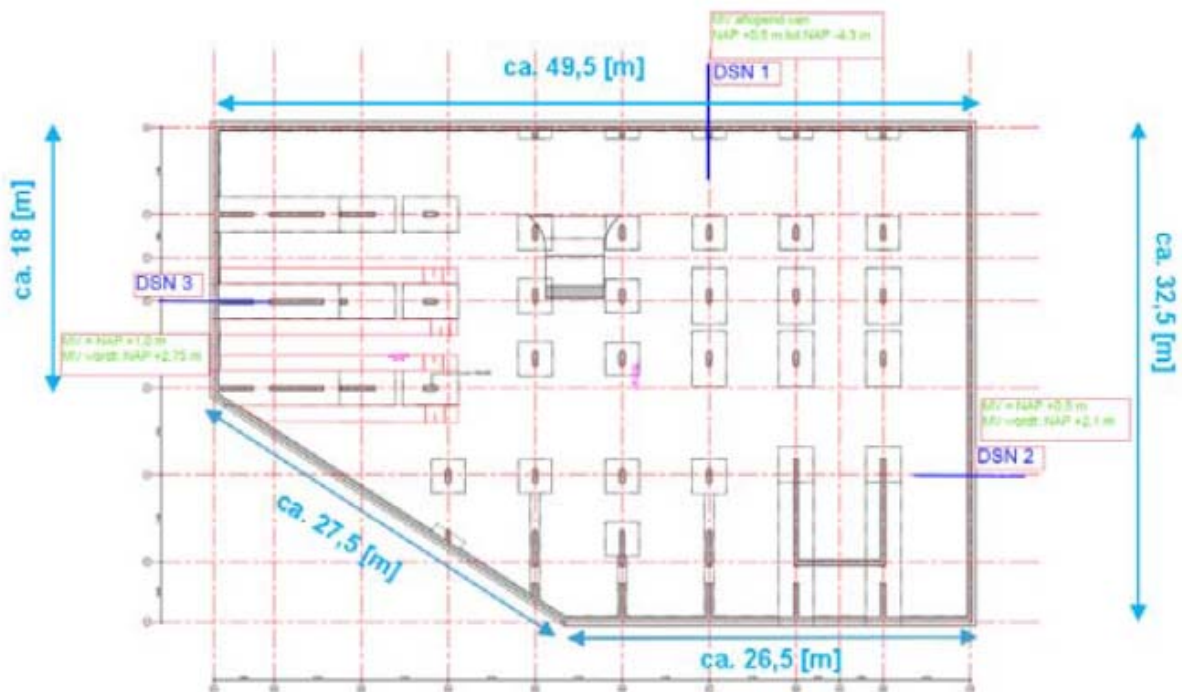
### 2.1 Afmetingen en niveaus

Door de constructeur zijn diverse relevante tekeningen van de nieuwbouw aangeleverd (bijlage C). Aan de hand van deze tekeningen zijn de afmetingen en ontgravingsniveaus van het project afgeleid en weergegeven in Tabel 2.1. Hierbij is uitgegaan van de aanleg van een 0,5 m dik zandbed onder de keldervloer en een 0,3 m dik zandbed onder de overige verdiepte delen.

Tabel 2.1: Afmetingen en ontgravingsniveaus

| Onderdeel   | Afmetingen bodem werkput l x b<br>[ca. m]            | Aanlegniveau |             | Ontgravingsniveau<br>[NAP m] |
|-------------|------------------------------------------------------|--------------|-------------|------------------------------|
|             |                                                      | [Peil]       | [NAP m]     |                              |
| Keldervloer | 49,5 x 32,5                                          | -3,5         | -1,7        | -2,2                         |
| Poeren      | Variabel: 2,3 x 2,3; 2,3 x 3,6;<br>2,3 x 10,5 à 15,5 | -4,6         | -2,4 à -2,8 | -2,7 à -3,1                  |
| Liftput     | 4 x 4*                                               | -4,9         | -3,1        | -3,4                         |

\* Aanname



**Figuur 2.3: Overzicht damwandanalyse doorsneden 1 t/m 3 bouwkuip City Icoon (bron: figuur 15 “gebied 4” uit rapport damwandconstructie Tolhuiskanaal, Fugro, 1018-0219-000\_31.R01v05, d.d. 21-12-‘18)**

## 2.2 Uitvoeringswijze (ontgraving en fundering) en -planning

De kelder wordt gerealiseerd in een ontgraving binnen grond- en waterkerende damwanden. De inbeddingsdiepte van de damwanden bedraagt NAP -13,0 à -14 m. De damwandberekeningen voor DSN 2 en 3 zijn gepresenteerd in Fugro rapport 1017-0094-000\_31\_Concept.R02, d.d. 6-12-2017. De resultaten hiervan zijn samengevat weergegeven en aangevuld met DSN 1 in het damwandrapport Tolhuiskanaal 1018-0219-000\_31.R01v05, d.d. 21-12-2018. De projectlocatie grenst aan de noordzijde direct aan het Tolhuiskanaal (de kelderwand aan deze zijde vormt de toekomstige kadeconstructie).

De nieuwbouw wordt gefundeerd op (beton)palen waarbij het paalpuntniveau, afhankelijk van het type varieert tot NAP -20 à -26 m (zie funderingsadvies Fugro 1017-0094-000\_31.R01v1, d.d. 20-11-2017).

Om de kelder en verdiepte onderdelen in den droge aan te kunnen leggen dient de grondwaterstand met een bemaling te worden verlaagd. Voor de planning voor het **project Icoon, plot B**, wordt het volgende aangehouden:

- Start bemaling: ca. september 2019;
- Bemalingsduur: ca. 8 maanden, binnen doorlooptijd voor vergunningaanvraag: ≤ 12 maanden.

### Werkzaamheden kop Grasweg

In het gebied “Kop Grasweg” worden tevens andere werkzaamheden uitgevoerd. Hieronder worden werkzaamheden genoemd met een globale planning:

- ca. april 2019: slopen kade Tolhuiskanaal; duur ca. 1 maand;
- ca. juni 2019: installatie damwanden bouwkuip kelder City Icoon, plot B;
- ca. september 2019: start bemaling kelder City Icoon binnen gesloten bouwkuip (dit project; zie boven)
- ca. januari 2020: start bemaling kelder City Waterfront binnen gesloten bouwkuip (andere zijde Grasweg; zie Figuur 2.2); duur: 7,5 maand binnen doorlooptijd van 10 maanden (zie bemalingsrapport en m.e.r.-aanmeldnotitie 1017-0140-000\_33.R04, en -R05, d.d. 19-4-2018). Deze m.e.r.-aanmeldnotitie is reeds bij

Waternet ingediend waarop Waternet heeft besloten dat geen m.e.r.-beoordeling en geen MER nodig is (zie brief Waternet d.d. 4-1-2019 in bijlage E). De Watervergunning moet nog worden aangevraagd.

### 2.3 Bebouwing omgeving projectlocatie

Het meest nabij staande gebouw bevindt zich op 55 m ten zuiden van de projectlocatie (zie Figuur 2.1). Het betreft een bedrijfspand/-hal “De Groene Draeck” aan de Grasweg 53-85 die volgens de online viewer van Basisregistraties Adressen en Gebouwen (BAG) in 1900 is gebouwd (zie Figuur 2.4). Maar volgens informatie van de website [https://020apps.nl/wederopbouw/Grasweg/De\\_Groene\\_Draeck](https://020apps.nl/wederopbouw/Grasweg/De_Groene_Draeck) betreft het echter een gebouw uit 1953 (zie ook de Google Streetview beelden in Figuur 2.5), en volgens archiefgegevens (tekeningen en berekeningen uit 1953) is het gebouw **op betonpalen** gefundeerd.



Figuur 2.4: Panden bouwjaar uit BAG kaartviewer.



Figuur 2.5: Foto's van “De Groene Draeck” (bron: Google Earth Streetview, beeldmateriaal 2017).

### 2.4 Overige omgevingsaspecten locatie

#### Archeologische en/of aardkundige waarden

Binnen ca. 150 m afstand van de kelder zijn geen archeologische gebieden en/of aardkundige waarden aanwezig (bron: wkotool.nl; zie figuur 2.6).

Natuur/landbouw/vegetatie

Binnen ca. 150 m afstand van de kelder zijn geen natuur- en/of landbouwgebieden aanwezig.

Grondwaterverontreinigingen omgeving

Uit informatie de bodeminformatiekaart van de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied blijkt dat aan de overzijde van de Grasweg in het verleden een grondwaterverontreiniging met minerale oliën is aangetroffen. In november 2016 is door de Omgevingsdienst goedkeuring gegeven op het uitvoeren van saneringswerkzaamheden op deze locatie. Verder zijn binnen ca. 100 m afstand van de projectlocatie geen grondwaterverontreinigingen bekend bij de Omgevingsdienst. Uit het saneringsplan van Adverbo volgt dat op de projectlocatie en in de (directe) omgeving maximaal lichte verontreinigingen in het grondwater aanwezig zijn (zie paragraaf 3.5).

WKO-systemen en overige grondwateronttrekkingenLocatie Kop Grasweg

Op de locatie zal een WKO-systeem worden geplaatst voor de gehele “Kop Grasweg”, nabij project City Waterfront, plot A, op ca. 70 meter ten westen van de onderhavige bouwkuip voor plot B (zie onderstaande figuur). Uit informatie van de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied (ODNZKG) volgt dat op deze locatie een warmte- en een koudebron is voorzien (WKO-doublersysteem) met filterdieptes van 100 m tot 150 m diepte (deze gaan pas later in gebruik).

WKO-systemen omgeving

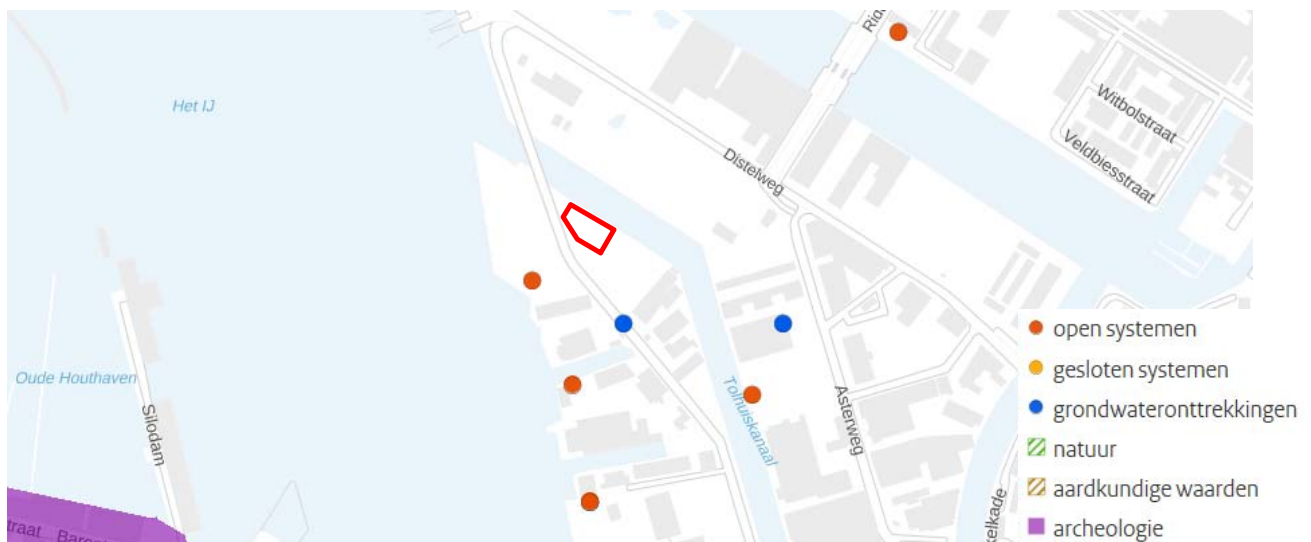
In de verdere omgeving zijn 2 WKO-systemen aanwezig op 175 m ten zuiden en op 250 m ten zuidoosten van de kelder op een diepte van ca. 60 m tot ca. 200 m (zie onderstaande figuur).

Overige onttrekkingen

Op ca. 100 m ten zuidoosten is een grondwateronttrekking aanwezig (zie onderstaande figuur).

Tevens heeft Waternet op 22 maart 2018 aangegeven dat er één zeer beperkte bemaling is gemeld nabij de Grasweg 51 (op ca. 100 m ten zuiden van de bouwkuip) met een debiet van 1 m<sup>3</sup>/uur uit het freatisch toppakket voor de periode van 9 juli tot 27 juli 2018, en is dus niet meer relevant.

Daarnaast wordt voor het project City Waterfront aan de andere zijde van de Grasweg binnen een gesloten bouwkuip bemalen (ergens in periode: ca. januari – november 2020).



**Figuur 2.6: Omgevingsaspecten uit WKO Tool Nederland (grondwateronttrekkingen)**

## 2.5 Beoordeling beschikbare gegevens op volledigheid

In Tabel 2.2 en bijlage D zijn de resultaten gepresenteerd van een kwaliteits- en volledigheidsbeoordeling van de beschikbare informatie over de uitvoeringswijze en omgeving.

**Tabel 2.2: Beoordeling kwaliteit beschikbare informatie en geo-risicoscan**

| Geo-risicoscan                                                      |   | Advies/opmerking |
|---------------------------------------------------------------------|---|------------------|
| Realisatieplan (afmetingen, ontgravingsdiepte, etc.)                | ● | --               |
| Uitvoeringswijze (open ontgraving, damwanden, sleufbekisting, etc.) | ● | --               |
| Start werkzaamheden / bemalingsduur                                 | ● | --               |
| Aanwezige grondwaterverontreinigingen omgeving                      | ● | --               |
| Informatie over bebouwing in de omgeving                            | ● | --               |
| Aanwezigheid overige (kwetsbare) bodemgebruiksfuncties              | ● | --               |



Niet beschouwd /  
geen info



Voldoende



Matig



Onvoldoende

### 3. GEOHYDROLOGISCHE INVENTARISATIE

#### 3.1 Beschikbare grond(water)onderzoeken

Bij het opstellen van het bemalingsadvies is gebruik gemaakt van de volgende grond(water)onderzoeken:

- 4 handboringen tot NAP -1,8 à -3,4 m (Fugro 2012, bijlage A);
- 18 sonderingen tot NAP -17 à -50 m (Fugro 2017, bijlage A);
- 3 meetrondes van de freatische grondwaterstand in 4 peilbuizen rond de projectlocatie (Fugro 2015/2016, Tabel 3.3;
- Langjarige stijghoogtedata van 3 peilbuizen met filter in de eerste zandlaag (bijlage B).

#### 3.2 Bodemopbouw en geohydrologische schematisering

Op basis van het beschikbare grondonderzoek en REGIS II v2.1 (TNO) is de bodemopbouw (geohydrologisch) geschematiseerd en weergegeven in tabel 3-1. In tabel 3-2 zijn de parameterwaarden gepresenteerd die behoren bij de bodemschematisatie. Hierbij is de weerstand tegen verticale grondwaterstroming door een waterremmende laag weergegeven met een c-waarde en is het horizontaal doorlaatvermogen van een watervoerende laag weergegeven met een kD-waarde.

Tabel 3-1: Schematisering bodemopbouw

| Laag | Diepte [ca. NAP m] |     |               | Bodembeschrijving      | Typering             |
|------|--------------------|-----|---------------|------------------------|----------------------|
| 0    | +1,0 à +0,2        |     |               | Maaiveldniveau         | Infiltratieoppervlak |
| 1    | +1,0 à +0,2        | tot | -2,0 à -2,7   | Puin, klei, slib, zand | Ophooglaag           |
| 2    | -2,0 à -2,7        | tot | -4,5 à -4,8   | Veen                   | Waterremmende laag   |
|      | -4,5 à -4,8        | tot | -10,2 à -10,5 | Klei                   |                      |
| 3    | -10,2 à -10,5      | tot | -11,7 à -12,1 | Zand                   | Wadzandlaag          |
| 4    | -11,7 à -12,1      | tot | -12,0 à -12,7 | Veen en klei           | Waterremmende laag   |
| 5    | -12,0 à -12,7      | tot | -14,0 à -17,0 | Zand                   | 1° zandlaag          |
| 6    | -14,0 à -17,0      | tot | -18,2 à -19,5 | Klei, met zandlagen    | Waterremmende laag   |
| 7    | -18,2 à -19,5      | tot | -28           | Zand                   | 2° zandlaag          |

Tabel 3-2: Geohydrologische parameterwaarden

| Laag | Typering           | Parameterwaarden (ca.)             |
|------|--------------------|------------------------------------|
| 1    | Ophooglaag         | kD = 1 à 3 m <sup>2</sup> /dag     |
| 2    | Waterremmende laag | c = 1.000 à 1.500 dagen            |
| 3    | Wadzandlaag        | kD = 3 à 5 m <sup>2</sup> /dag     |
| 4    | Waterremmende laag | c = 750 à 1.000 dagen              |
| 5    | 1° zandlaag        | kD = 30 à 45 m <sup>2</sup> /dag   |
| 6    | Waterremmende laag | c = 100 à 250 dagen                |
| 7    | 2° zandlaag        | kD = 250 à 500 m <sup>2</sup> /dag |

In de modelberekeningen wordt een damwandweerstand aangehouden van 100 dagen.

Voor het Tolhuiskanaal wordt gerekend met een infiltratieweerstand van 5 à 15 dagen.

### 3.3 Oppervlaktewater

De kelder grenst aan het Tolhuiskanaal (Figuur 3.1). Het IJ ligt op ca. 100 meter ten westen van de bouwkuip. Het oppervlaktewaterpeil van het Tolhuiskanaal en Het IJ (Noordzeekanaal) is gelijk; het **oppervlaktewaterpeil bedraagt ca. NAP -0,4 m**. De diepte/bodem van Het IJ bedraagt ca. kanaalpeil (KP) -11,0 m (~ NAP -11,4 m).



Figuur 3.1: Situatietekening projectlocatie City Icoon

### 3.4 Grondwaterstand en stijghoogte

Op basis van de beschikbare grondwaterstanddata en stijghoogtedata op locatie en in de omgeving van Waternetpeilbuizen (zie tabel 3.3, figuren 3.5 t/m 3.7 en bijlage B) zijn voor de projectlocatie maatgevende grondwaterstanden en stijghoogten afgeleid en gepresenteerd in tabel 3.4.

Tabel 3.3: Resultaten grondwaterstandsmetingen op locatie (in ondiepe peilbuizen)

| Peilbuis | Hoog [NAP m]  | Grondwaterstand [m NAP] |            |           |
|----------|---------------|-------------------------|------------|-----------|
|          |               | 16-12-2015              | 21-12-2015 | 4-01-2016 |
| HB1      | -1,52 à -2,52 | -0,12                   | -0,12      | -0,12     |
| HB2      | -1,8 à -2,8   | -0,40                   | -0,37      | -0,38     |
| HB3      | +0,42 à -0,58 | +0,74                   | +0,66      | +0,86     |
| HB4      | -1,11 à -2,11 | -0,04                   | -0,09      | +0,04     |

Tabel 3.4: Raming grondwaterstand en stijghoogte op de projectlocatie

| Laag                | Hoog [ca. NAP m]     | Gemiddeld [ca. NAP m]  | Laag [ca. NAP m]       |
|---------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| Ophooglaag (1)      | <b>+0,7 (à +0,2)</b> | +0,4 (à +0,0)          | +0,0 (à -0,4)          |
| Wadzandlaag (3)     | <b>(-0,4 à -0,9)</b> | (-0,6 à -0,8 tot -1,5) | (-0,8 à -1,2 tot -1,8) |
| Eerste zandlaag (5) | <b>-1,5</b>          | -1,8                   | -2,0                   |

#### Opmerkingen bij Tabel 3.4:

- Op de locatie is sprake van een opbolling van de freatische grondwaterstand, laag 1, tussen het Tolhuiskanaal en Het IJ. De gepresenteerde maatgevende waarden hebben betrekking op het hoogste punt van de opbolling (nabij de Grasweg).

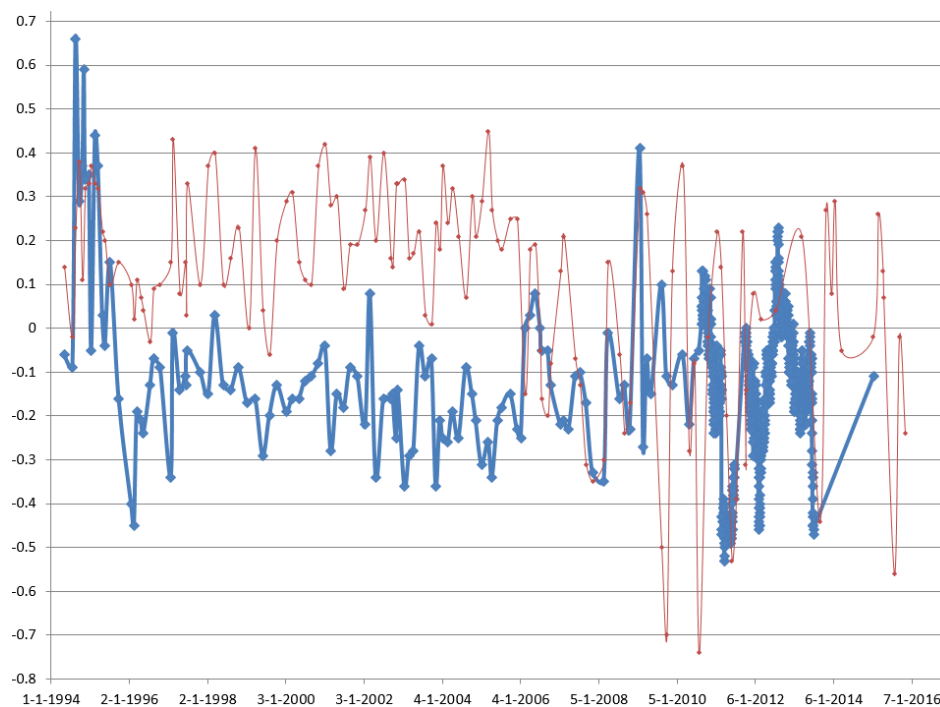
- De stijghoogten in de wadzandlaag 3 zijn ingeschat op basis van stijghoogtegegevens van de ophooglaag en eerste zandlaag en zijn en zijn mede bepaald op basis van metingen in de wadzandlaag in peilbuis C06165 I op ca. 600 m ten noordoosten van de locatie, en ca. 500 m ten oosten van Het IJ. Geadviseerd wordt deze te verifiëren in een te plaatsen diepe peilbuis in laag 3.
- De gemeten stijghoogten in Waternet peilbuis C06283 II variëren onrealistisch sterk en komen niet overeenkomen met de waarden die op basis van de Grondwaterkaart van Nederland en de andere peilbuizen worden verwacht. Om deze reden is bij het bepalen van de maatgevende stijghoogte in de eerste zandlaag geen gebruik gemaakt van de meetdata van peilbuis C06283 II. Op basis van TNO-isohypsen ligt de stijghoogte rond ca. NAP -1,8 m.
- De (maatgevende) grondwaterstanden en stijghoogten zijn niet tot stand gekomen met behulp van een statistische analyse. Deze waarden worden gebruikt voor de berekening van de bemaling, maar mogen niet zonder meer worden gebruikt voor andere (ontwerp)doeleinden. analyse.



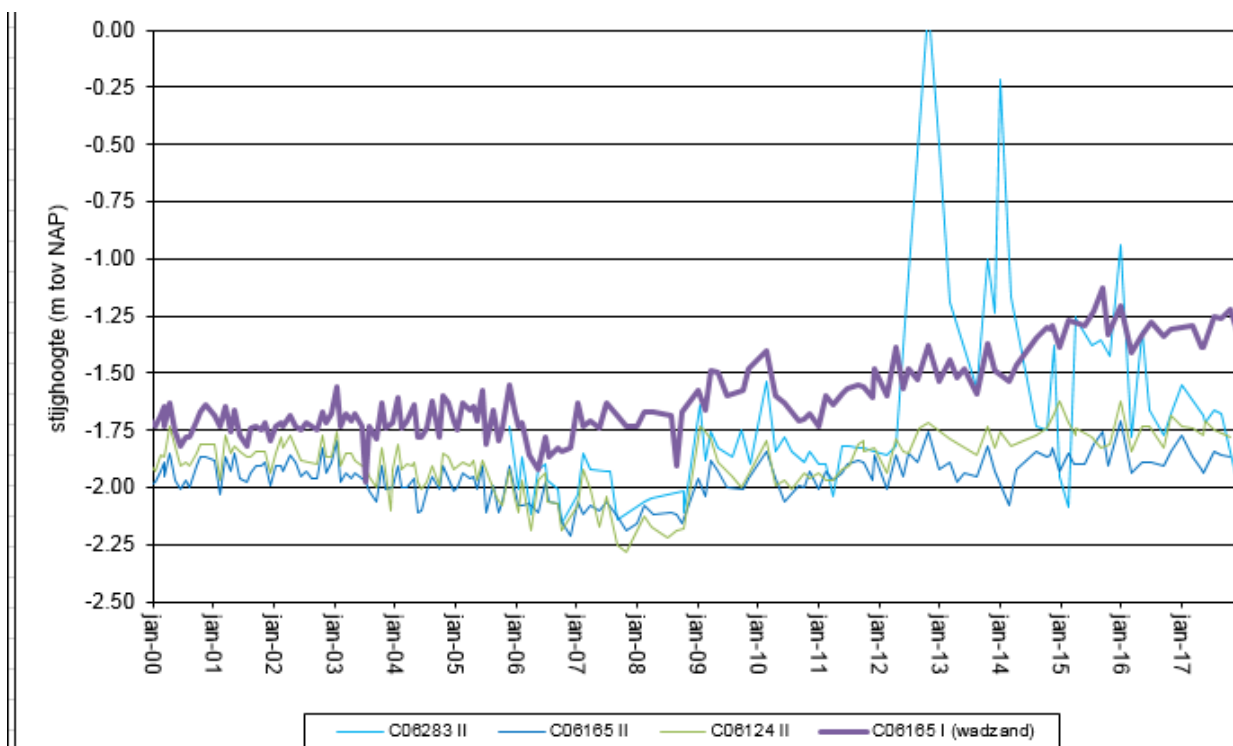
**Figuur 3.2: Peilbuislocaties Waternet, exclusief peilbuis C06124II op 700 m ten oosten van locatie**

# BEMALINGSADVIES BOUWKUIP

AANLEG KELDER CITY ICOON, PLOT B, GRASWEG TE AMSTERDAM



Figuur 3.3: Tijd-grondwaterstandsgrafieken Waternetpeilbuizen in toplaag



|                 |           |    |        |                   |     |        |           |
|-----------------|-----------|----|--------|-------------------|-----|--------|-----------|
| Peilbuisnummer: | C06283 II | X: | 121725 | Filterafstelling: | van | -14.74 | m tov NAP |
|                 |           | Y: | 489575 |                   | tot | -15.74 | m tov NAP |
| Peilbuisnummer: | C06124 II | X: | 122413 | Filterafstelling: | van | -13.47 | m tov NAP |
|                 |           | Y: | 489474 |                   | tot | -14.47 | m tov NAP |
| Peilbuisnummer: | C06165 I  | X: | 122100 | Filterafstelling: | van | -10.81 | m tov NAP |
|                 |           | Y: | 490071 |                   | tot | -11.81 | m tov NAP |
| Peilbuisnummer: | C06165 II | X: | 122100 | Filterafstelling: | van | -24.50 | m tov NAP |
|                 |           | Y: | 490071 |                   | tot | -25.50 | m tov NAP |

Figuur 3.4: Tijd-stijghoogtegrafieken Waternetpeilbuizen in Wadzand-, 1° en 2° zandlaag

### 3.5 Grondwaterkwaliteit projectlocatie (en omgeving)

#### Milieukundig bodemonderzoek locatie

AA milieu- en adviesbureau B.V. (handelsnaam Milieu adviesbureau Adverbo) heeft informatie over de verontreinigingssituatie van de Kop Grasweg verstrekt. Deze situatie is samengevat beschreven in het saneringsplan van Adverbo met rapportnummer 16.20.0685.0557, d.d. 21-2-2018.

Voor de projectlocatie City Icoon heeft Adverbo aangegeven dat:

- de grond die binnen de damwandkuip wordt ontgraven plaatselijk sterk verontreinigd kan zijn met kwik. Er is een AP04 onderzoek uitgevoerd op de grond die hier vrijkomt, waaruit blijkt dat de grond in de klasse 'industrie' valt.
- **het grondwater niet tot maximaal licht is verontreinigd.**

#### Omgeving projectlocatie: "Gebied Kop Grasweg":

- De grond is lokaal matig tot sterk verontreinigd.
- Het grondwater is over het algemeen (lokaal) maximaal licht verontreinigd (met barium, chloorkoolwaterstoffen, aromaten, minerale olie).
- Voor de saneringswerkzaamheden van dit gebied wordt uitgegaan van het aanbrengen van een leeflaag (zand/grond van ca. 0,5 à 1,0 m).

Bij de uitvoering moet rekening worden gehouden met lokaal sterk verontreinigde grond. Voor meer informatie wordt verwezen naar het bovengenoemde saneringsplan van Adverbo. Voor het ontgraven dient een plan van aanpak, inclusief de noodzaak van PBM's en maatregelen, opgesteld te worden.

Bij de gemeente/omgevingsdienst zijn weinig gegevens bekend van dit gebied; binnen 100 m afstand van de projectlocatie zijn geen (sterke / ernstige) grondwaterverontreinigingen bekend (zie § 2.4).

#### Lozingsparameters locatie

Aangenomen wordt dat het grondwater in de topzandlaag zoet is. Op basis van de Grondwaterkaart van Nederland is het ondiepe grondwater brak tot ca. NAP -10 à -15 m. Uit gegevens van TNO ligt het brak-zout-grensvlak op ca. NAP -35 à -40 m NAP.

Bij Fugro zijn geen gegevens bekend van geanalyseerde grondwatermonsters op lozingsparameters.

### 3.6 Beoordeling beschikbare gegevens op volledigheid

In Tabel 2.2 en bijlage D zijn de resultaten gepresenteerd van een kwaliteits- en volledigheidsbeoordeling van de beschikbare informatie over de geohydrologie op de projectlocatie.

**Tabel 3.5: Beoordeling kwaliteit beschikbare grond(water)gegevens**

| Geo-risicoscan                                |                                                                                                                                                                             | Advies/opmerking |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Bodemopbouw en schematisering ondergrond      |                                                                                        | --               |
| Grondwaterstanden en stijghoogten             |   | 1                |
| Grondwaterkwaliteit ondiep en diep grondwater |                                                                                        | 1                |



onbekend



voldoende



matig



onvoldoende

#### Advies/opmerking 1

Gezien de onzekerheid in de stijghoogte in de wadzandlaag 3 een peilbuis in laag 3 te plaatsen en de stijghoogte hierin te meten, evenals de stijghoogte in de diepe Waternetpeilbuis C06283II op locatie te blijven volgen/meten. Uit deze diepe en een ondiepe peilbuis kan dan ook een grondwatermonster worden genomen voor analyse op het standaard grondwaterpakket (STAPW) en diverse lozingsparameters, omdat de waterontvangende instantie (Rijkswaterstaat bij lozing op het Tolhuiskanaal) doorgaans graag voortijdig de kwaliteit van het te ontvangen water wil weten.

#### 4. BEMALINGSBEREKENING EN EFFECTEN

##### 4.1 Verlagenen freatische grondwaterstand in laag 1 (en laag 2)

Voor een droge en goed begaanbare bouwputbodem dient de grondwaterstand te worden verlaagd tot 0,5 m onder het aanlegniveau van de keldervloeren en 0,3 m onder het aanlegniveau van de overige verdiepte onderdelen. Tijdens de aanleg van het zandbed ter verbetering van de ontwatering en draagkracht van de bouwputbodem dient de grondwaterstand tijdelijk verder te worden verlaagd.

**Tabel 4-1: Benodigde verlagingen grondwaterstand t.o.v. maatgevend hoge grondwaterstand NAP +0,7 m**

| Onderdeel                  | Aanlegniveau [m NAP] | Grondwaterstand - laag 1 (en laag 2) |                   |
|----------------------------|----------------------|--------------------------------------|-------------------|
|                            |                      | Verlagen tot [ca. NAP m]             | Verlaging [ca. m] |
| Aanleg keldervloer         | -1,7                 | -2,2                                 | 2,9               |
| Aanleg zandbed keldervloer | -2,2                 | -2,2 à -2,7                          | 2,9 à 3,4         |
| Poeren                     | -2,4 à -2,8          | -2,7 à -3,1                          | 3,4 à 3,8         |
| Liftput                    | -3,1                 | -3,4                                 | 4,1               |

##### 4.2 Verlagenen stijghoogte laag 3 (i.v.m. stabiliteit bouwputbodem)

Conform de NEN 9997-1, hoofdstuk 10, dient ten opzichte van elk niveau sprake te zijn van verticale stabiliteit van de ontgraving. Door het ontgraven van de bouwput en extra verdiepte delen neemt de neerwaartse belasting af. Dit kan (bij onvoldoende veiligheid) leiden tot het opbarsten van de bodem of tot welvorming. Bij de stabiliteitsberekeningen dient de neerwaartse belasting van de grond te worden vermenigvuldigd met een (partiële materiaal) factor 0,9.

In tabel 4-2 is een stabiliteitsberekeningen gepresenteerd waarmee het risico op opbarsten van uit de wadzandlaag is bepaald. Bij de berekeningen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Ontgravingsniveau (integraal): NAP -3,1 m voor (diepe) poeren;
- Sondering DKM1;
- Volumieke gewichten geraamd op basis van ervaring;
- Maatgevend hoge stijghoogte wadzandlaag: NAP -0,4 m.

**Tabel 4-2: Stabiliteitsberekening wadzandlaag bij ontgraving tot NAP -3,1 m**

| Niveau [ca. NAP m] | Typering                                    | Dikte laag [ca. m]                | Volumiek gewicht $\gamma$ [ca. kN/m <sup>3</sup> ] | Neerwaartse belasting [ca. kN/m <sup>2</sup> ] |
|--------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| -3,1               | <u>Ontgravingsniveau (integraal) poeren</u> |                                   |                                                    |                                                |
| -3,1 tot -4,9      | Veen                                        | 1,8                               | 11,0                                               | 19,8                                           |
| -4,9 tot -10,3     | Klei                                        | 5,4                               | 15,0                                               | 81,0                                           |
| -10,3              | <u>Opbarstniveau laag 3</u>                 | Totaal:                           |                                                    | 100,8                                          |
|                    |                                             | Inclusief materiaalfactor 0,9:    |                                                    | <b>90,7</b>                                    |
|                    |                                             | Opwaartse waterdruk:              |                                                    | <b>99,0</b>                                    |
|                    |                                             | Veiligheid:                       |                                                    | <b>Nee</b>                                     |
|                    |                                             | Maximaal toelaatbare stijghoogte: |                                                    | <b>ca. NAP -1,2 m</b>                          |

Uit Tabel 4-2 blijkt dat bij een integrale ontgraving tot NAP -3,1 m een maximaal toelaatbaren stijghoogte van ca. NAP -1,2 m wordt berekend. Bij een aangehouden maatgevend hoge stijghoogte van NAP -0,4 m bestaat er onvoldoende veiligheid tegen opbarsten van de bouwputbodem. Nadat het zandbed van 0,3 m is aangelegd bedraagt de maximaal toelaatbare stijghoogte ca. NAP -0,75 m. Echter bij het eventueel lokaal ontgraven van poeren vanaf de bovenzijde van het zandbed van de keldervloer met een maximale

bodembreedte van 3,5 m onder talud 1 : 1 bedraagt de maximaal toelaatbare stijghoogte NAP -0,2 m, en nadat het zandbed is aangebracht maximaal ca. NAP +0,1 m. Bij een aangehouden hoge stijghoogte van NAP -0,4 m is dan geen spanningsverlaging nodig.

Bij een integrale ontgraving voor de aanleg van het zandbed onder de keldervloer tot NAP -2,2 m, bedraagt de maximaal toelaatbare stijghoogte NAP -0,3 m (en zonder veiligheidsfactor: NAP +0,7 m) en is o.b.v. de hoge stijghoogte van NAP -0,4 m geen spanningsverlaging nodig. Nadat het zandbed is aangebracht bedraagt de maximaal toelaatbare stijghoogte ca. NAP +0,5 m.

Een overzicht van de benodigde verlagingen in de wadzandlaag 3 zijn per ontgravingsniveau gepresenteerd in Tabel 4-3.

**Tabel 4-3: Benodigde verlagingen in de wadzandlaag 3 t.o.v. maatgevend hoge stijghoogte van NAP -0,4 m**

| Onderdeel                                                                                                     |                                                                                                                        | Aanlegniveau<br>[m NAP] | Stijghoogte – laag 3 (Wadzand) |                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|----------------------|
|                                                                                                               |                                                                                                                        |                         | Verlagen tot<br>[ca. NAP m]    | Verlaging<br>[ca. m] |
| Aanleg keldervloer                                                                                            |                                                                                                                        | -1,7                    | +0,5                           | n.v.t.               |
| Aanleg zandbed keldervloer                                                                                    |                                                                                                                        | -2,2                    | -0,3                           | n.v.t.               |
| Poeren                                                                                                        | Poeren, bij <u>lokale ontgraving</u> ≤ 3,5 m, talud 1:1 vanaf bovenzijde zandbed keldervloer (na aanlegzandbed poeren) | ≤ -2,8<br>(≤-3,1)       | ≤-0,2<br>(≤+0,1)               | n.v.t.<br>(n.v.t.)   |
|                                                                                                               | Poeren, bij <u>integrale ontgraving</u> (na aanlegzandbed)                                                             | ≤ -2,8<br>(≤-3,1)       | ≤-1,2<br>(≤-0,75)              | 0,8<br>(0,35)        |
| Liftput bij <u>lokale ontgraving</u> ≤ 5 m, talud 1:1 vanaf bovenzijde zandbed keldervloer (na aanlegzandbed) |                                                                                                                        | -3,1<br>(-3,4)          | -0,6<br>(-0,2)                 | 0,2<br>(n.v.t.)      |

Omdat op de projectlocatie geen stijghoogtemetingen in de wadzandlaag 3 zijn uitgevoerd (en de ontgravingswijze/uitgangspunten van de poeren/liftput onbekend is), wordt geadviseerd een peilbuis afgesteld in de wadzandlaag, laag 3 (filterdiepte NAP -10 m tot NAP -11 m), te plaatsen en hierin de stijghoogte te meten. Op basis van stijghoogtemetingen dient voorliggend rapport te worden geverifieerd en kan o.b.v. de uitvoering en te verwachten stijghoogte tijdens uitvoering worden nagegaan of ontlastbronnen in de Wadzandlaag 3 nodig zijn (over te laten aan gerenommeerde bemaler). In voorliggend rapport wordt zekerheidshalve uitgegaan van het toepassen van ontlastbronnen. Geadviseerd wordt de stijghoogte in de Wadzandlaag tijdens het werk te blijven meten.

#### 4.3 Verlagingen stijghoogte laag 5 (i.v.m. stabiliteit bouwputbodem)

Bij een maatgevende ontgraving tot NAP -3,4 m bestaat geen risico op opbarsten van de bouwputbodem vanuit de eerste zandlaag (laag 5).

#### 4.4 Resultaten bemalingsberekening

##### 4.4.1 Waterbezwaar

Om inzicht te krijgen in het waterbezwaar en de grondwaterstandsverlagingen in de omgeving als gevolg van de bemaling zijn met het softwarepakket MicroFEM stationaire bemalingsberekeningen uitgevoerd.

De berekende waterbezwaren zijn opgenomen in onderstaande tabel.

Bij toepassing van grond- en waterkerende damwanden tot NAP -13 à -14 m ontstaat een gesloten bouwkuip en worden de volgende waterbezwaren onderscheiden:

- éénmalig 'leegmalen' damwandkuip;
- lekkage door de damwandsloten;
- eventueel beperkt benodigde spanningsverlaging in laag 3 (ontlastbronnen).

**Tabel 4-4: Stationair berekende waterbezwaren t.o.v. hoge grondwaterstand/stijghoogte**

| Aan te leggen onderdeel<br>(aanlegniveau in m NAP)         | Grondwaterstand in laag 1 (en laag 2) |                   |                                                                             | Stijghoogte in laag 3    |                   |                     | TOTAAL Waterbezwaar LAAG 1 + LAAG 3 (ca.)                                             |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                            | Verlagen tot [ca. NAP m]              | Verlaging [ca. m] | Water-bezwaar (ca.)                                                         | Verlagen tot [ca. NAP m] | Verlaging [ca. m] | Water-bezwaar (ca.) |                                                                                       |
| <u>Zandbed</u> keldervloer (-2,2)                          | -2,2 à -2,7                           | 2,9 à 3,4         | éénmalig 'leegmalen':<br>1.000 à 1.800 m³<br><br>lekdebiet:<br>1 à 3 m³/uur | -0,3                     | n.v.t.            | --                  | Éénmalig:<br>≤ 1.800 m³<br>(~ ca. 20 à 45** m³/uur)<br><br>lekdebiet:<br>1 à 4 m³/uur |
| Poeren (-2,4 à -2,8)                                       | -2,7 à -3,1                           | 3,4 à 3,8         |                                                                             | ≤-1,2*<br>(≤-0,75)       | 0,8*<br>(0,35)    | ≤ 0,5*<br>m³/uur    |                                                                                       |
| Liftput (-3,1)                                             | -3,4                                  | 4,1               |                                                                             | -0,6<br>(-0,2)           | 0,2<br>(n.v.t.)   |                     |                                                                                       |
| Keldervloer (-1,7)                                         | -2,2                                  | 2,9               |                                                                             | +0,5                     | n.v.t.            |                     |                                                                                       |
| Maatgevend uurdebiet                                       |                                       |                   |                                                                             |                          |                   |                     | 5 m³/uur                                                                              |
| TOTAAL waterbezwaar in <u>1<sup>e</sup> maand</u> (ca. m³) |                                       |                   |                                                                             |                          |                   |                     | 5.800<br>(4.000 + 1.800)                                                              |
| TOTAAL waterbezwaar in <u>2<sup>e</sup> maand</u> (ca. m³) |                                       |                   |                                                                             |                          |                   |                     | 4.000                                                                                 |
| TOTAAL waterbezwaar in <u>8 maanden</u> (ca. m³)           |                                       |                   |                                                                             |                          |                   |                     | 34.000                                                                                |
| TOTAAL waterbezwaar in <u>12 maanden</u> (ca. m³)          |                                       |                   |                                                                             |                          |                   |                     | 50.000                                                                                |
| TOTAAL waterbezwaar in <u>12 maanden + 30%: (ca. m³)</u>   |                                       |                   |                                                                             |                          |                   |                     | 65.000                                                                                |

\* Hierbij is zekerheidshalve (voor de vergunningaanvraag) uitgegaan van een integrale ontgraving voor de poeren op het diepste niveau, en het toepassen van ontlastbronnen. Bij een lagere stijghoogte en/of een lokale ontgraving is vermoedelijk geen spanningsverlaging in het wadzand nodig. Dit kan o.b.v. stijghoogtemetingen in een te plaatsen diepe peilbuis en o.b.v. de uitvoeringswijze worden geverifieerd.

\*\* Bij het "éénmalig leegmalen" van de kuip in 2 à 3 dagen wordt uitgegaan van een debiet van ca. 20 à 45 m³/uur. De duur van het leegmalen en het maximale uurdebiet wordt mede bepaald door de maximale lozingscapaciteit/-norm van de waterontvangende instantie.

Als gevolg van neerslag kan het waterbezwaar bij maatgevende buien van 10 mm/uur of 30 mm/dag toenemen met respectievelijk 13 m³/uur of 39 m³/dag. Bij de dimensionering van de bemalingsinstallatie dient met dit extra waterbezwaar rekening te worden gehouden.

##### 4.4.2 Verlagingen grondwaterstand/stijghoogte in omgeving

Door het rondom toepassen van grond- en waterkerende damwanden zullen bij een goede uitvoering de verlagingen van de grondwaterstand (laag 1) en de stijghoogte (laag 3) buiten de bouwkuip beperkt blijven tot ca. ≤ 0,05 à 0,15 m. Het maatgevende invloedsgebied (0,05 m verlagingsslijn) wordt berekend op maximaal ca. 45 m zoals in figuur 4.1 is te zien. In deze figuur zijn de stationair berekende verlagingen ten opzichte van de aangehouden hoge grondwaterstand en stijghoogte weergegeven.

Als de damwandplanken op één of meer plaatsen uit het slot zijn gelopen kunnen lekkages ontstaan welke zullen leiden tot grotere verlagingen. Grote lekkages zullen moeten worden gedicht.



**Figuur 4.1: Berekende verlaging [ca. m] in de omgeving (t.o.v. hoge grondwaterstand/stijghoogte) City Icoon**

#### **4.5 Effecten van de bemaling op de omgeving**

De berekende verlagingen buiten de bouwkuip zijn (zeer) beperkt, zie Figuur 4.1, en in de omgeving van de bouwput zijn geen kwetsbare objecten/gebruiksfuncties aanwezig. Om deze reden worden als gevolg van de bemalingswerkzaamheden geen negatieve omgevingseffecten verwacht, en worden hieronder nader toegelicht.

##### **4.5.1 Gebouwen omgeving**

Binnen het invloedsgebied van de bemaling zijn geen gebouwen aanwezig. Het meest nabij staande pand op ca. 55 m ten zuiden is gefundeerd op betonpalen (zie paragraaf 2.3). Derhalve heeft de bemaling hierop geen nadelig effect.

##### **4.5.2 (Maaiveld)zakkingen (ondergrondse) infrastructuur**

Door grondwaterstands-/stijghegteverlagingen kunnen cohesieve grondsoorten zoals klei en veen worden samengedrukt, met zettingen in de omgeving van de bouwput tot gevolg. Hierbij kan worden gedacht aan maaiveldzakkingen en zetting (en deformatie) van (ondergrondse) infrastructuur. Dit is met name het geval wanneer de grondwaterstand/stijghegte gedurende langere tijd wordt verlaagd tot beneden de in het verleden opgetreden lage waarde.

Door de open bemaling in de toplaag en de eventuele ontlastbronnen in laag 3 binnen de bouwkuip worden geen noemenswaardige verlagingen buiten de bouwkuip verwacht; mogelijk voor relatief korte duur maximaal  $\leq 0,15$  m beneden de lage grondwaterstand. Op basis hiervan worden door deze bemaling binnen de bouwkuip geen noemenswaardige maaiveldzakkingen buiten de kuip verwacht.

#### 4.5.3 Grondwaterverontreinigingen

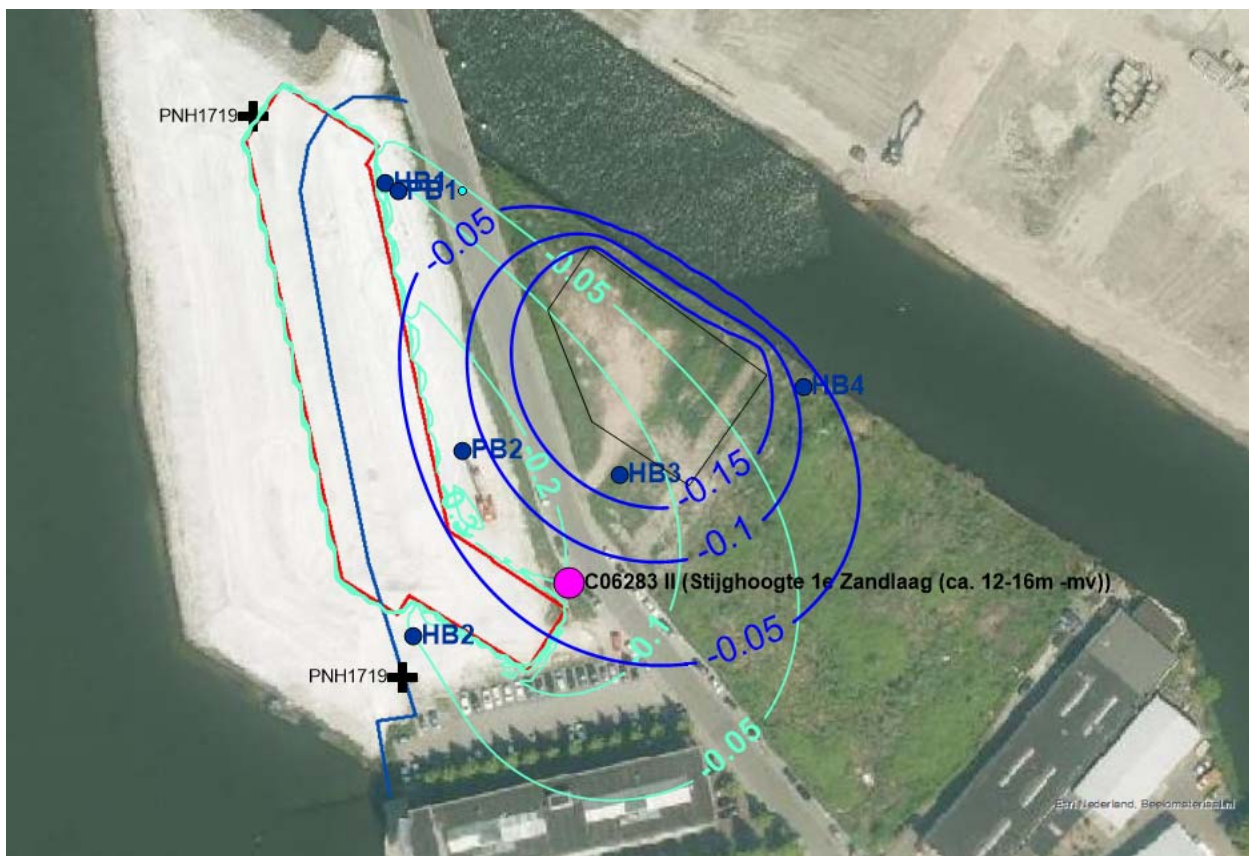
Binnen het invloedsgebied van de bemaling zijn geen (sterke / ernstige) grondwaterverontreinigingen bekend (zie § 2.4 en §3.5). Derhalve heeft de bemaling hierop geen nadelig effect. Op de projectlocatie zijn geen tot maximaal licht verhoogde gehalten aanwezig, waarmee bij de uitvoering en lozing rekening moet worden gehouden.

#### 4.5.4 Warmte-Koude-opslag-systemen (WKO)

Binnen het invloedsgebied van de bemaling zijn geen KWO-systemen aanwezig. Bovendien bevinden de KWO-bronnen in de omgeving zich op een diepte van ca. 60 à 200 meter (zie § 2.4).

#### 4.5.5 Overige grondwateronttrekkingen

Binnen het invloedsgebied van de bemaling zijn geen overige grondwateronttrekkingen aanwezig, behoudens de bemaling binnen een gesloten bouwkuip voor het project City Waterfront aan de andere zijde van de Grasweg (bemaling ergens in periode: ca. januari – november 2020). Omdat voor dit project ook slechts beperkte verlagingen buiten de bouwkuip worden verwacht (zie onderstaande figuur) en er geen noemenswaardige kwetsbare omgevingsaspecten in de directe omgeving aanwezig zijn, worden geen nadelige effecten op de bemaling verwacht en ook geen noemenswaardig nadelig cumulatief effect door 2 gelijktijdige bouwkuipbemalingen.



Figuur 4.2: Berekende verlagingen [ca. m] van City Icoon (blauw) en City Waterfront (groen) (en PB- en WKO-locaties)

4.5.6 Groen-/natuurwaarden

Binnen het invloedsgebied van de bemaling zijn geen groen-/natuurwaarden aanwezig. Bovendien worden buiten de bouwkuip (zeer) beperkte grondwaterstandsverlagingen verwacht en vindt de bemaling grotendeels buiten het groeiseizoen plaats.

4.5.7 Upconing

Een mogelijk effect van het bemalen is het omhoog pompen van zouter grondwater van grotere diepte, zogenaamde “upconing”. Op basis van literatuurinformatie bevindt het brak-zout grensvlak van het grondwater zich op ca. NAP -10 à -15 m of op ca. NAP -35 à -40 m. Derhalve wordt in de wadzandlaag brak of zout grondwater verwacht. Op basis van de eventuele spanningsverlaging (ontlastbronnen) in de wadzandlaag 3 worden geen noemenswaardige nadelige effecten op het brak-zout-grensvlak verwacht. Bij het mogelijk toepassen van ontlastbronnen wordt in verband met de lozingsmogelijkheden geadviseerd een te analyseren watermonster te nemen uit een te plaatsen diepe peilbuis afgesteld in de wadzandlaag (laag 3). Gezien het (zeer) beperkt te verwachten debiet en de lozing op een groot open water wordt op voorhand geen beperking voor lozing verwacht.

4.5.8 Archeologische en/of aardkundige waarden

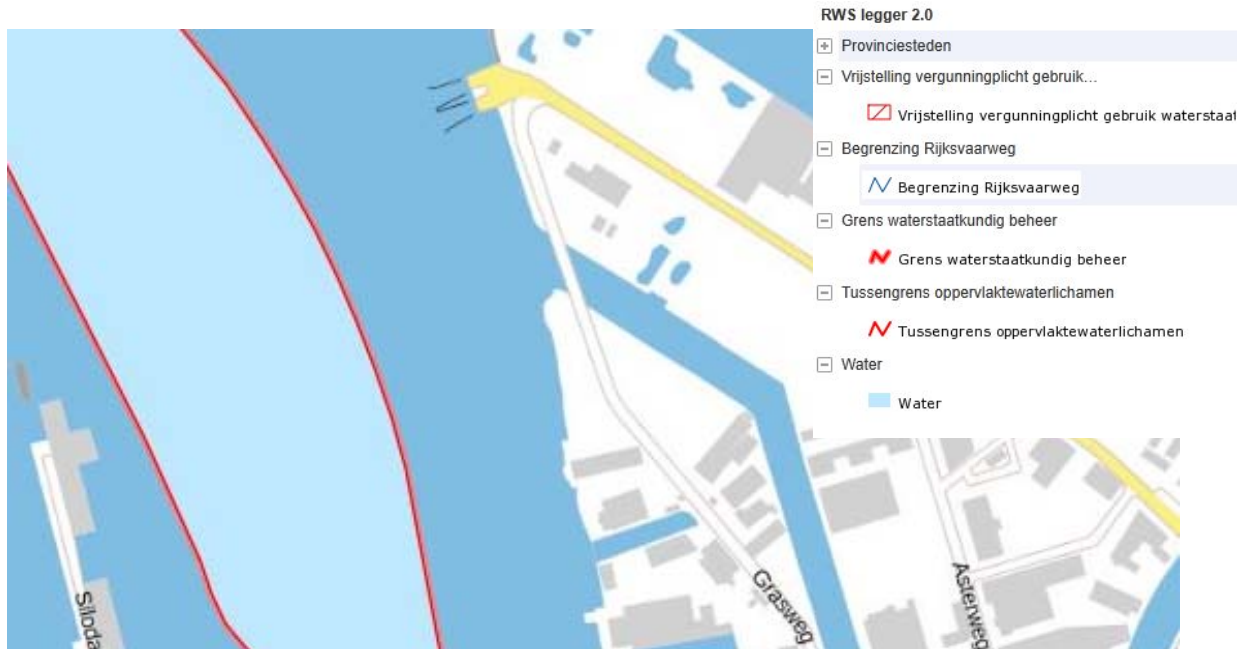
Binnen ca. 150 m afstand van de kelder zijn geen archeologische gebieden en/of aardkundige waarden aanwezig (bron: wkotool.nl; zie onderstaande figuur).

4.5.9 Waterkering

Waternet heeft aangegeven dat er geen waterkering aanwezig; het betreft boezemland (zie onderstaande figuur). Ook Rijkswaterstaat heeft hier geen keringen (zie Figuur 4.4). Derhalve heeft de bemaling hierop geen nadelig effect.



**Figuur 4.3: Legger met informatie waterkeringen van waterschap Amstel, Gooi, Vecht (Waternet, 6-3-2018)**



**Figuur 4.4: Legger Rijkswaterstaat met grens waterstaatkundig beheer**

## 5. CONCEPTUEEL BEMALINGS- EN MONITORINGSPLAN

In dit hoofdstuk wordt aangegeven welke bemalingsinstallatie kan worden toegepast voor het bereiken van de benodigde verlaging en op welke wijze de werkzaamheden kunnen worden gemonitord. Hierbij wordt opgemerkt dat het conceptuele plannen betreffen die moeten worden gezien als een voorstel voor de mogelijke wijze van bemalen of monitoren.

### 5.1 Conceptueel bemalingsplan

#### 5.1.1 Freatisch pakket: laag 1 (en laag 2)

Geadviseerd wordt de bouwkuip tijdens het ontgraven leeg te malen met klokpompen. Een deel van het water zal bij het ontgraven reeds worden verwijderd. Nadat de bouwput is leeggemalen en het zandbed, bestaande uit goed doorlatend zand, is aangebracht dient de verlaging in stand te worden gehouden met een open bemaling. Deze kan bestaan uit horizontale drains die met een hart op hart afstand van ca. 7 à 10 m onder een licht verhang in met goed doorlatend zand gevulde sleuven direct onder, of op de bodem van het zandbed worden aangebracht. De drains, voorzien van een volumineus omhullingsmateriaal en met diameter Ø 80/72 mm, lozen op één of meerdere verzamelputten. Vanaf de verzamelputten wordt het water met klokpompen afgevoerd.

#### 5.1.2 Wadzandlaag: laag 3

Geadviseerd wordt voorafgaand aan de werkzaamheden de stijghoogte in de wadzandlaag te meten in een te plaatsen peilbuis.

Bij een gemeten stijghoogte van NAP -1,2 m of lager is geen spanningsverlaging in de wadzandlaag benodigd. Bij een gemeten stijghoogte van hoger dan NAP -1,2 m is het toepassen van ontlastbronnen mede afhankelijk van de uitvoeringswijze en uitgangspunten.

De eventuele ontlastfilters kunnen met een hart op hart afstand van 3 à 5 m in de damwandkassen aan de binnenzijde van de damwandkuip worden geplaatst. Het geperforeerde deel van de ontlastfilters dient tussen ca. NAP -10,5 m en NAP -11,5 m te worden afgesteld, **en niet dieper dan NAP -11,5 m. Het is van groot belang dat de ontlastfilters de veenlaag tussen ca. NAP -11,5 m en NAP -12,5 m niet perforeren**, zodat kortsluiting met de eerste zandlaag wordt voorkomen.

Deze filters worden in principe niet bemalen, maar gezien de toestroming naar de filters in de praktijk niet altijd optimaal is, kan het nodig zijn de filters op een pomp aan te sluiten, maar de filters mogen niet intensief worden bemalen.

Voordat de damwanden worden verwijderd, dienen de filters met bentoniet of cement te worden volgestort conform het mechanisch boorprotocol, zodat de werking van waterremmende lagen gewaarborgd blijft.

#### 5.1.3 Algemeen

Een gerenommeerde bemaler kan naar eigen inzicht en ervaringen tot een andere bemalingsinstallatie besluiten. Het definitief ontwerp van de bemalingsinstallatie dient daarom in overleg met de bemaler te worden vastgesteld en bij voorkeur aan Fugro te worden voorgelegd ter controle. Het toepassen van een andere bemalingswijze dan in dit hoofdstuk is voorgesteld kan een ander waterbezwaar en een ander invloedsgebied van de bemaling tot gevolg hebben. De bemaling dient in elk geval zo te zijn ingeregeld dat niet meer wordt verlaagd dan strikt noodzakelijk is.

## 5.2 Conceptueel monitoringsplan

Het monitoren van de effecten van de (bemalings)werkzaamheden op de omgeving vormt een belangrijk onderdeel van de kwaliteitsborging en risicobeheersing van het werk. Door een goede monitoring kunnen vertragingen tijdens de aanleg worden voorkomen. Tevens kunnen onvolkomenheden of het risico van overschrijding van de vergunde hoeveelheden worden gesignaleerd. Voorts kan achteraf worden beoordeeld of eventueel gemelde schades door de bemaling kunnen zijn veroorzaakt.

Op basis van de berekende verlagingen en de omgevingsaspecten worden door de bemaling geen risico's op de omgeving verwacht. Derhalve kan voor de bemaling worden volstaan met beperkte monitoringswerkzaamheden:

- Monitoring grondwaterstand in enkele freatische peilbuizen en 1 peilbuis in de wadzandlaag (zie voorgestelde globale peilbuislocaties in onderstaande figuur waarbij t.p.v. 1 locatie direct buiten de bouwkuip ook een diepe peilbuis wordt geplaatst);
- Registratie onttrokken/geloosde hoeveelheden grondwater met geijkte debietmeters (elke werkdag).



**Figuur 5.1: Peilbuislocaties Fugro (blauwe stippen) en Waternetpeilbuis (roze stip) en voorgestelde globale locatie (extra) monitoringspeilbuis (oranje stip)**

Geadviseerd wordt na te gaan welke peilbuizen op de locatie nog aanwezig zijn van de geplaatste peilbuizen PB1, PB2 en HB1 t/m HB4 en milieupeilbuizen, en welke bruikbaar zijn voor de monitoring. Indien geen peilbuizen meer aanwezig zijn, wordt voorgesteld 2 peilbuizen bij te plaatsen aan de duidzijde (nabij HB3) en aan de oostzijde van de bouwkuip.

Monitoringsfrequentie grondwaterstand en stijghoogte

Als voorstel voor de meetfrequentie wordt uitgegaan van:

- Voor de start: minimaal 2 nulmetingen (maar bij voorkeur meerdere metingen om de 1 à 2 weken);
- Eerste 2 weken na start en nieuwe fase: elke werkdag 1 x;
- Daarop volgende 2 weken: 3x per week;
- Vervolgens: 1 à 2 x per week;
- Na beeindiging bemaling: 2 eindmetingen na ca. 1 en ca. 2 weken.

De signaleringswaarden zijn mede afhankelijk van de uit te voeren nulmetingen in de te plaatsen peilbuizen. Op voorhand wordt uitgegaan van de berekende en aangehouden waarden tot ca. 0,2 m onder de lage/laagste waarden die van nature voorkomen (zie tabel 3.4).

Bouwkundige (foto)opname en hoogtemetingen

Mede gezien de overige bouwwerkzaamheden, dient zekerheidshalve rekening te worden gehouden met een eventuele (foto)opname van het gebouw ten zuiden (op betonpalen) en het eventueel uitvoeren van hoogtemetingen aan te plaatsen meetpunten (op verhardingen) in de (directe) omgeving van de bouwkuip. Voor de bemalingswerkzaamheden is dit echter niet nodig maar mogelijk voor de andere bouwwerkzaamheden wel.

## 6. WATERVERGUNNING

### 6.1 Werkzaamheden kade Tolhuiskanaal (waterstaatswerk)

Omdat kelderwand onderdeel wordt van de nieuwe kadeconstructie zal dit i.o.m. bevoegd gezag, gemeente/Rijkswaterstaat moeten worden uitgevoerd. Gemeente Amsterdam heeft per brief aangegeven geen bezwaar te hebben tegen de plaatsing van de damwand en dat het voor hen geen vergunningplichtig werk is. Rijkswaterstaat heeft aangegeven dat deze werkzaamheden vergunning-plichtig zijn; deze vergunningaanvraag is tijdens dit schrijven (d.d. 18-1-2019) in behandeling.

### 6.2 Bemalingswerkzaamheden

#### 6.2.1 Vergunning onttrekking

De bemaling bevindt zich in het beheersgebied van Waterschap Amstel Gooi en Vecht (uitvoerende taken door Waternet). Voor de projectlocatie geldt dat voor de bemaling een vergunning moet worden aangevraagd als:

- meer dan 50 m<sup>3</sup>/uur wordt onttrokken;
- of als meer dan 15.000 m<sup>3</sup>/maand (= gemiddeld ca. 21 m<sup>3</sup>/uur) wordt onttrokken;
- of als langer dan 6 maanden wordt bemalen.
- Tevens geldt een retourplicht (in hetzelfde pakket binnen een straal van 500 m) wanneer meer dan 15.000 m<sup>3</sup> grondwater per maand wordt onttrokken.

De bemaling is vergunningplichtig op basis van de bemalingsduur van langer dan 6 maanden (ca. 8 maanden binnen een doorlooptijd van ca. 12 maanden); en niet op basis van de beperkte debieten. De bemaling is niet retourplichtig.

De watervergunning dient bij Waternet (bevoegd gezag) te worden aangevraagd. In tabel 6-1 is een overzicht gepresenteerd van de aan te vragen debieten gebaseerd op tabel 4-4, en een totaal debiet bij een ruim(er) genomen **bemalingsduur van maximaal 12 maanden**. Deze debieten en totale duur zijn naar verwachting aan de hoge kant; dit om ruimte in de uitvoering binnen de vergunning te houden.

**Tabel 6-1: Aan te vragen (maatgevende) debieten**

|                       | Uurdebiet [m <sup>3</sup> /uur]        | Dagdebiet [m <sup>3</sup> /dag] | Maanddebiet [m <sup>3</sup> /maand]** | Totaal debiet in ca. 12 maanden [m <sup>3</sup> /jaar]** |
|-----------------------|----------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Onttrekking en lozing | Lek/kwel: 5<br>Éénmalig leegmalen: 45* | 120<br>1.000*                   | 6.000                                 | 65.000                                                   |

\* Op basis van het éénmalig leegmalen in 1 à 3 dagen of bij kortdurende buien.

Voor het aanvragen van een onttrekkingsvergunning geldt op basis van Keur van november 2017 in principe een (verkorte) **proceduretermijn van 8 weken, nadat** de aanvraag ontvankelijk is verklaard en de m.e.r.-beoordelingsprocedure (6 weken) is doorlopen. Hierbij wordt opgemerkt dat deze procedure bij complexe projecten mag worden verlengd (en mogelijk op kan lopen tot maximaal 6 maanden).

#### 6.2.2 M.e.r.-beoordelingsplicht

Door een wijziging van het Besluit MER inzake de m.e.r.-beoordeling zijn, met terugwerkende kracht vanaf 16 mei 2017, alle grondwateronttrekkingen die onder de vergunningplicht vallen m.e.r.-beoordelingsplichtig. Dit houdt in dat voor al de vergunningplichtige bemalingen de m.e.r.-beoordelingsprocedure doorlopen moet worden, voorafgaand aan het starten van de vergunningprocedure.

Voor dit project is een m.e.r.-beoordelingsnotitie opgesteld onder rapportnummer 1017-0094-001\_33.R02. Na het indienen van deze notitie dient door bevoegd gezag (Waternet) na 6 weken een besluit te worden genomen. Doorgaans kan nadat het besluit is genomen de vergunningaanvraag voor de bemaling worden ingediend. In dit geval is er al een melding voor de bemaling ingediend via het OLO bij Waternet, door Adverbo namens de opdrachtgever. Naar aanleiding hiervan heeft Waternet om aanvullende gegevens gevraagd, te weten een bemalings-/effectenrapport en m.e.r.-beoordelingsnotitie. Deze rapporten dienen aan Waternet te worden geleverd waarop zij de melding omzetten in een vergunningaanvraag (voor de onttrekking) en een besluit nemen t.a.v. de MER-notitie.

### **6.3 Lozing van bemalingswater**

De wijze van lozen dient nader te worden bepaald en is afhankelijk van de grondwaterkwaliteit. Lozing op het Tolhuiskanaal (in beheer van Rijkwaterstaat) ligt voor dit project het meest voor de hand, gezien het beperkte waterbezwaar en de ligging aan dit water. Op basis van de resultaten van het milieukundig bodemonderzoek en eventueel een aanvullend te nemen watermonster op lozingsparameters kan worden beoordeeld of het grondwater op het Tolhuiskanaal kan worden geloosd en of hiervoor waterzuiverende maatregelen benodigd zijn. Conform het Besluit Lozen Buiten Inrichtingen (BLBI) wordt uitgegaan van lozing van “schoon” grondwater (volgens milieukundige analyse en toetsing) en:

- het te lozen grondwater mag niet visueel verontreinigd zijn;
- en maximaal 50 mg/l onopgeloste stoffen bevatten.

Het uitgangspunt is dat de kwaliteit van het oppervlaktewater niet verslechterd en/of verkleurd door de lozing. Over het algemeen moet voor lozing doorgaans een bezinkbak (en beluchting) worden toegepast. Rekening moet worden gehouden met mogelijk lokaal aanwezige lichte verhoogde gehalten. De lozingsmogelijkheden en toestemmingen worden beoordeeld door de betreffende waterontvangende instantie.

De melding voor de lozing op het Tolhuiskanaal is reeds via het Omgevingsloket Online (OLO) gedaan door Adverbo namens de opdrachtgever. Aanvullende gegevens zijn nog (bij Fugro) onbekend.

### **6.4 Algemeen**

Het bevoegd gezag zal voorschriften verbinden aan de werkzaamheden/bemaling/lozing. Door deze voorschriften nauwkeurig op te volgen kunnen problemen tijdens en na de bemaling/lozing worden voorkomen. Tevens dient rekening te worden gehouden met een heffing, die per onttrokken m<sup>3</sup> grondwater moet worden betaald. Voor zowel het onttrekken als het lozen van het grondwater is het in het kader van eventuele heffingen en belastingen noodzakelijk dat de hoeveelheden onttrokken grondwater worden gemeten met behulp van geijkte debietmeters en worden geregistreerd in een logboek (elke werkdag).

**7. ADVIES EN AANDACHTSPUNTEN BEMALING**

Op basis van voorgaande hoofdstukken zijn hieronder enkele belangrijke aandachtspunten en adviezen opgenomen:

- Geadviseerd wordt voorafgaand aan de werkzaamheden op de projectlocatie een peilbuis te plaatsen waarvan het filter is afgesteld in de wadzandlaag (laag 3). Op basis van uit te voeren stijghoogtemetingen in deze peilbuis en de definitieve uitvoeringswijzen en uitgangspunten van de lokaal verdiepte onderdelen kan vervolgens worden bepaald of het toepassen van ontlastfilters om de stijghoogte in de wadzandlaag te verlagen noodzakelijk is. In dit rapport is zekerheidshalve uitgegaan van het toepassen van ontlastfilters.
- Indien ontlastfilters worden toegepast om de stijghoogte in de wadzandlaag te verlagen, mogen deze niet dieper dan NAP -11,5 m worden geplaatst. Wanneer de ontlastfilters dieper worden geplaatst bestaat een risico op kortsluiting met de eerste zandlaag.
- Voor de lozing van het bemalingswater wordt geadviseerd wordt een grondwatermonster te nemen uit het freatisch pakket (laag 1) en uit de te plaatsen peilbuis in de Wadzandlaag. De watermonsters kunnen in een laboratorium worden geanalyseerd op het standaard grondwaterpakket (STAPW) en diverse lozingsparameters.
- De bemaling is op basis van de duur vergunningplichting en derhalve ook m.e.r.-beoordelings-plichtig. Voor dit project is er reeds een melding voor de bemaling ingediend via het OLO bij Waternet, door Adverbo namens de opdrachtgever. Naar aanleiding hiervan heeft Waternet om aanvullende gegevens gevraagd, te weten een bemalings-/effectenrapport en m.e.r.-beoordelingsnotitie. Deze rapporten dienen aan Waternet te worden geleverd waarop zij de melding omzetten in een vergunningaanvraag (voor de onttrekking) en een besluit nemen t.a.v. de MER-aanmeldnotitie.
- Rijkswaterstaat heeft aangegeven dat de werkzaamheden voor de damwand/kade langs het Tolhuiskanaal vergunningplichtig zijn; deze vergunningaanvraag is tijdens dit schrijven in behandeling (d.d. 18-1-2019).
- De melding voor de lozing op het Tolhuiskanaal is reeds via het Omgevingsloket Online (OLO) gedaan door Adverbo namens de opdrachtgever. Aanvullende gegevens zijn nog (bij Fugro) onbekend.
- Bij de uitvoering moet rekening worden gehouden met lokaal sterk verontreinigde grond. Voor meer informatie wordt verwezen naar het bovengenoemde saneringsplan van Adverbo. Voor het ontgraven dient een plan van aanpak, inclusief de noodzaak van PBM's en maatregelen, opgesteld te worden.
- Ook al worden door de bemalingswerkzaamheden geen risico's op de omgeving verwacht, in alle gevallen wordt geadviseerd te monitoren. Doorgaans dient enkele weken voor de start een definitief monitorings-/bemalingsplan aan bevoegd gezag ter goedkeuring te worden voorgelegd. Dit wordt als voorschrift in de vergunning opgenomen.



**BIJLAGEN**

- A. GEOTECHNISCH ONDERZOEK**
- B. STIJGHOOGTE DATA**
- C. ONTWERPTEKENINGEN**
- D. BRL CHECKLIST**
- E. BESLUIT (GEEN) MER VOOR PROJECT "CITY WATERFRONT" (ANDERE ZIJDE GRASWEG)**



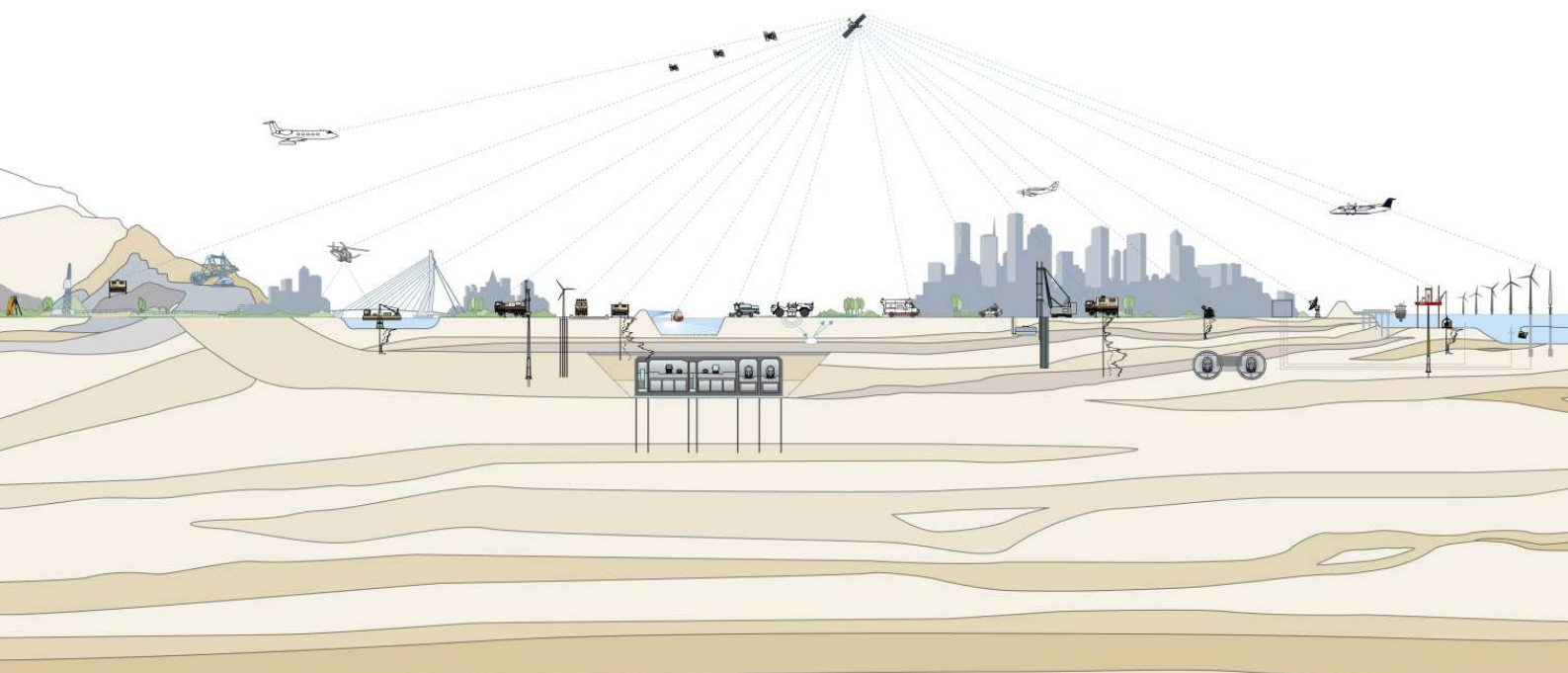
**A. GEOTECHNISCH ONDERZOEK**

## FUGRO

### **Geotechnisch onderzoek Grondonderzoek en advies City Icoon, Grasweg te Amsterdam**

Project Nr.: 1017-0094-000

Datum: 11 april 2017



Opdrachtgever    Amvest BV  
De Entree 43  
1101 BH Amsterdam Zuid-Oost

Opdrachtnemer    Fugro GeoServices B.V.  
Zekeringstraat 41a  
1014 BV Amsterdam  
Tel.: 020 65 10800

Projectleider      ir. M.J. Profittlich

**Versiebeheer**

|     |                 |           |               |             |           |
|-----|-----------------|-----------|---------------|-------------|-----------|
| 1.0 | Initiële versie | LZA       | GDB           | MJP         | 11-4-2017 |
|     |                 |           |               |             |           |
| Rev | Omschrijving    | Opgesteld | Gecontroleerd | Goedgekeurd | Datum     |

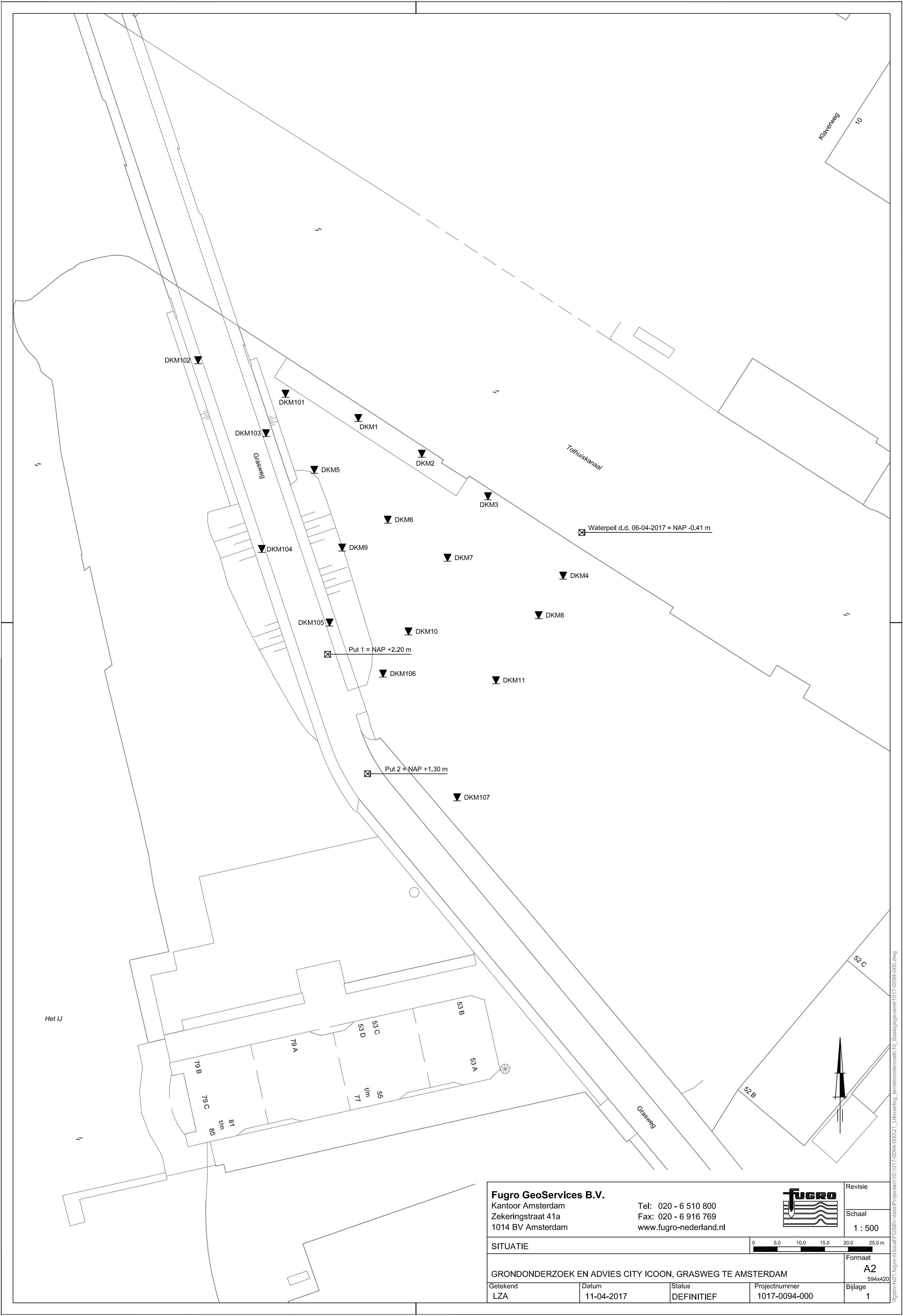
**INHOUDSOPGAVE**

- 1. RAPPORTAGE OVERZICHT**
- 2. SITUATIETEKENING**
- 3. ONDERZOEKSDATA**
- 4. TOELICHTING GEOTECHNISCH ONDERZOEK**
- 5. CONTINUE ELEKTRISCH SONDEREN**
- 6. LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN**

## RAPPORTAGE OVERZICHT

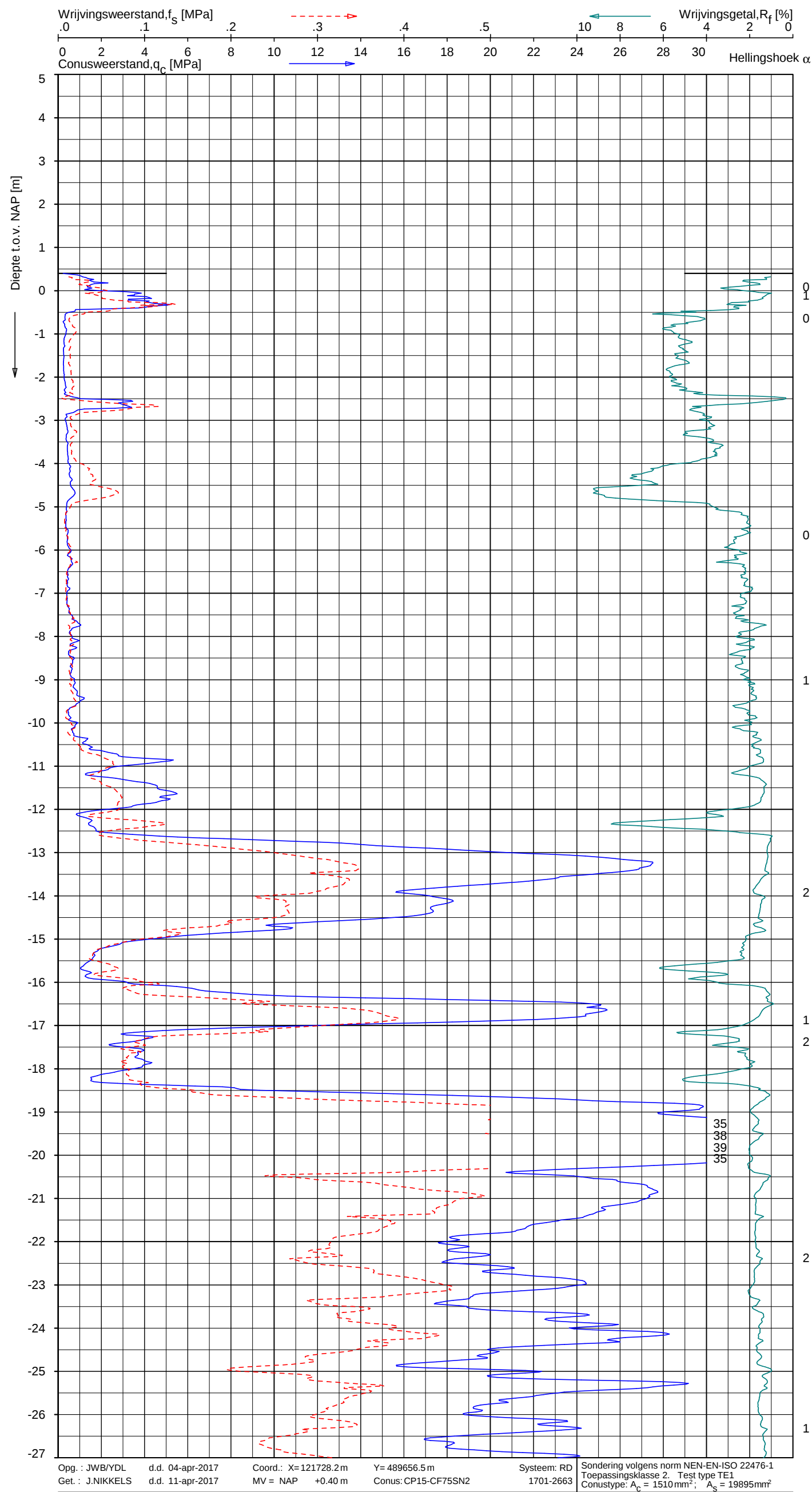
**Projectomschrijving:** Grondonderzoek en advies City Icoon, Grasweg te Amsterdam  
**Projectnummer:** 1017-0094-000

| Naam                      | RD Coördinaten<br>(m) |          | Hoogte m<br>tov | Grondwater-<br>stand m<br>tov | Opmerking |
|---------------------------|-----------------------|----------|-----------------|-------------------------------|-----------|
|                           | X                     | Y        | NAP             | NAP                           |           |
| DKM1                      | 121728.2              | 489656.5 | 0.40            | -0.55                         |           |
| DKM2                      | 121741.6              | 489649.0 | 0.31            | -0.49                         |           |
| DKM3                      | 121755.6              | 489640.0 | 0.57            |                               |           |
| DKM4                      | 121771.4              | 489623.3 | 0.20            | -0.40                         |           |
| DKM5                      | 121718.9              | 489645.6 | 0.65            | -0.31                         |           |
| DKM6                      | 121734.4              | 489635.1 | 0.97            | 0.07                          |           |
| DKM7                      | 121747.0              | 489627.1 | 1.03            | 0.33                          |           |
| DKM8                      | 121766.2              | 489615.0 | 0.45            | -0.30                         |           |
| DKM9                      | 121724.8              | 489629.2 | 0.98            | 0.08                          |           |
| DKM10                     | 121738.8              | 489611.5 | 1.18            | 0.38                          |           |
| DKM11                     | 121757.2              | 489601.2 | 0.62            | -0.18                         |           |
| DKM101                    | 121712.9              | 489661.7 | 0.29            |                               |           |
| DKM102                    | 121694.4              | 489668.7 | 3.11            |                               |           |
| DKM103                    | 121708.8              | 489653.3 | 3.12            |                               |           |
| DKM104                    | 121707.9              | 489628.9 | 3.09            |                               |           |
| DKM105                    | 121722.1              | 489613.4 | 2.61            |                               |           |
| DKM106                    | 121733.4              | 489602.6 | 1.32            | 0.37                          |           |
| DKM107                    | 121749.1              | 489576.5 | 0.82            | -0.08                         |           |
|                           |                       |          |                 |                               |           |
| Waterpeil d.d. 06-04-2017 | 121775.4              | 489629.0 | -0.41           |                               |           |
| Put 1                     | 121721.7              | 489606.6 | 2.20            |                               |           |
| Put 2                     | 121730.2              | 489581.4 | 1.30            |                               |           |

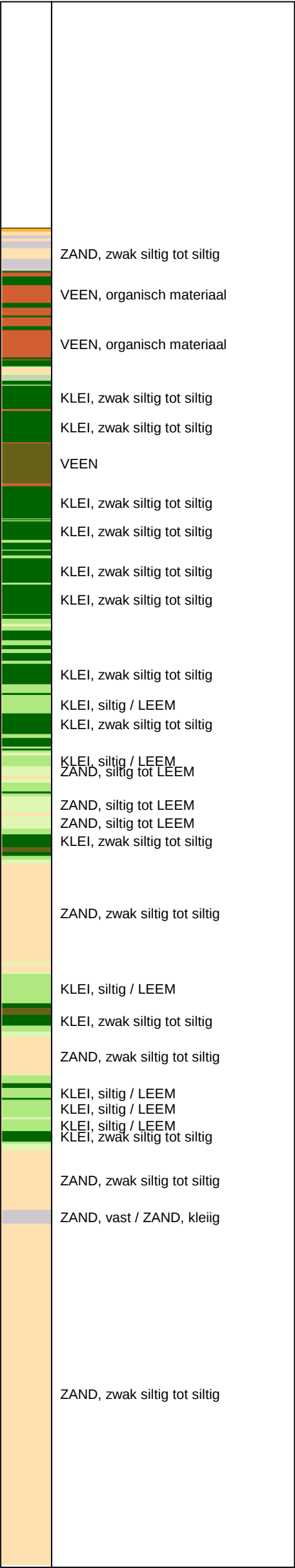


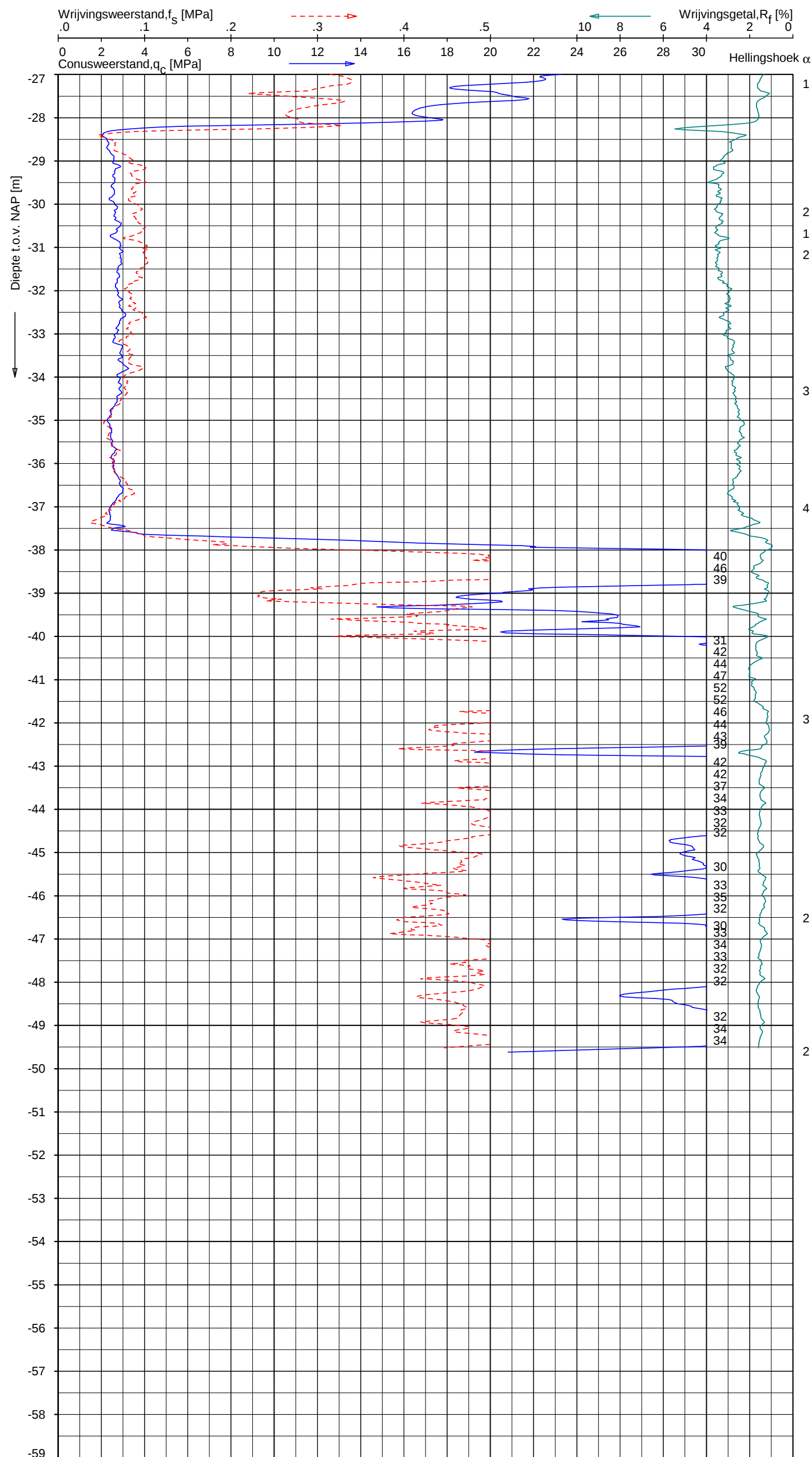
|                                                                                               |                     |                      |                                                                        |  |                                                                                       |  |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------|
| <b>Fugro GeoServices B.V.</b><br>Kantoor Amsterdam<br>Zekeringstraat 41a<br>1014 BV Amsterdam |                     |                      | Tel: 020 - 6 510 800<br>Fax: 020 - 6 916 769<br>www.fugro-nederland.nl |  |  |  | Revisie                  |
|                                                                                               |                     |                      |                                                                        |  |                                                                                       |  | Schaal<br>1 : 500        |
| SITUATIE                                                                                      |                     |                      |                                                                        |  |  |  |                          |
| GRONDONDERZOEK EN ADVIES CITY ICOON, GRASWEG TE AMSTERDAM                                     |                     |                      |                                                                        |  |                                                                                       |  | Formaat<br>A2<br>594x420 |
| Getekend<br>LZA                                                                               | Datum<br>11-04-2017 | Status<br>DEFINITIEF | Projectnummer<br>1017-0094-000                                         |  | Bijlage<br>1                                                                          |  |                          |

V:\gsbv-s01\Fugro-nl\Local\F5SBV\data\Projecten\1017-0094-000\21\_Uitvoering\_Terrainonderzoek\10\_Basisgegevens\1017-0094-000.dwg



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





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

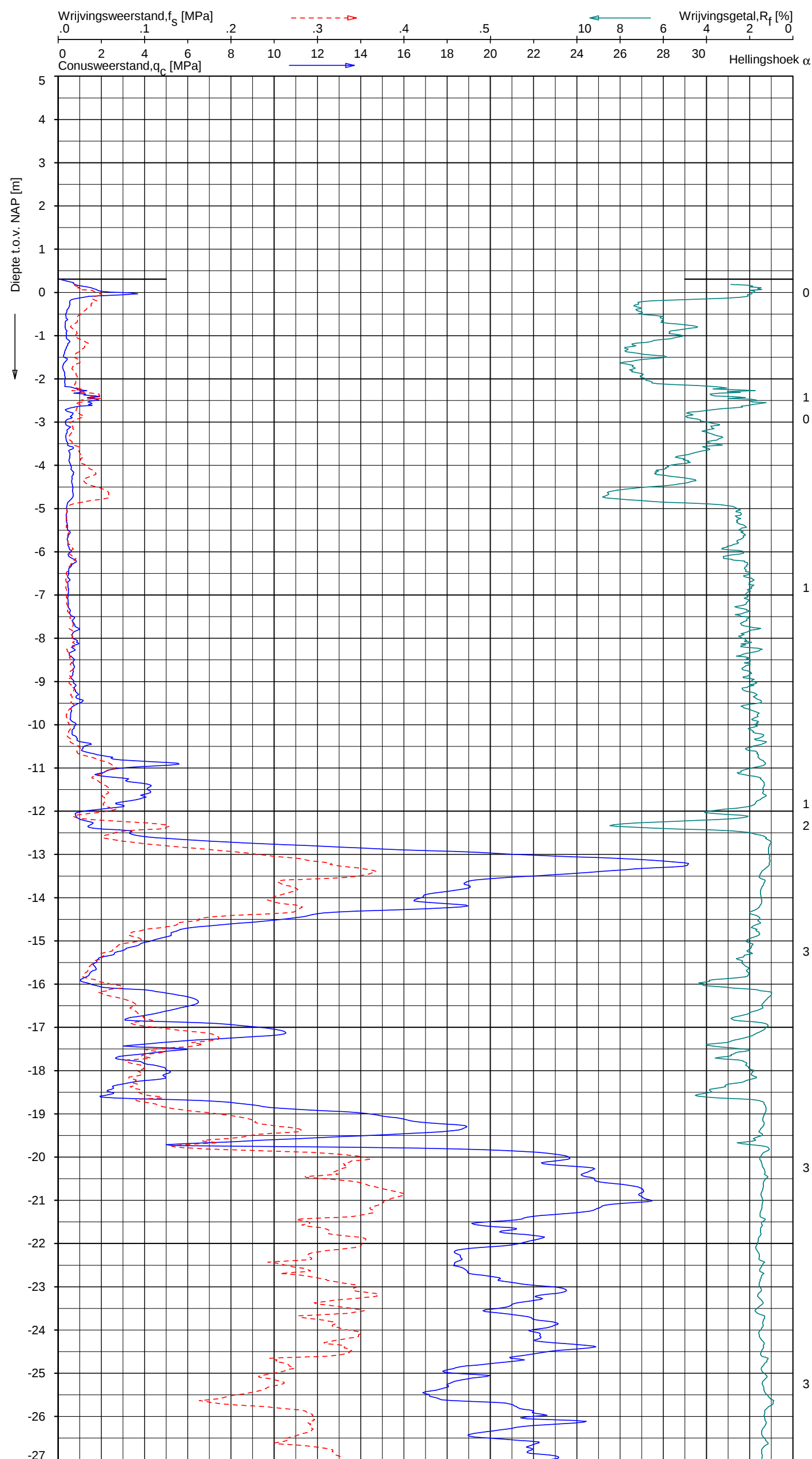
|   |                              |
|---|------------------------------|
| 1 | ZAND, zwak siltig tot siltig |
| 2 | KLEI, zwak siltig tot siltig |
| 1 |                              |
| 2 |                              |
|   | KLEI, zwak siltig tot siltig |
|   | KLEI, zwak siltig tot siltig |
| 3 | KLEI, zwak siltig tot siltig |
|   | KLEI, zwak siltig tot siltig |
| 4 | KLEI, zwak siltig tot siltig |
|   | KLEI, siltig / LEEM          |
|   | ZAND, zwak siltig tot siltig |
|   | ZAND, zwak siltig tot siltig |
| 3 | ZAND, zwak siltig tot siltig |
|   | ZAND, zwak siltig tot siltig |
| 2 | ZAND, zwak siltig tot siltig |
|   | ZAND, zwak siltig tot siltig |
| 2 |                              |

Opg.: JWB/YDL d.d. 04-apr-2017 Coord.: X=121728.2m Y=489656.5m Systeem: RD  
Get.: J.NIKKELS d.d. 11-apr-2017 MV = NAP +0.40 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2663  
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE1  
Conustype:  $A_c = 1510 \text{ mm}^2$ ;  $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

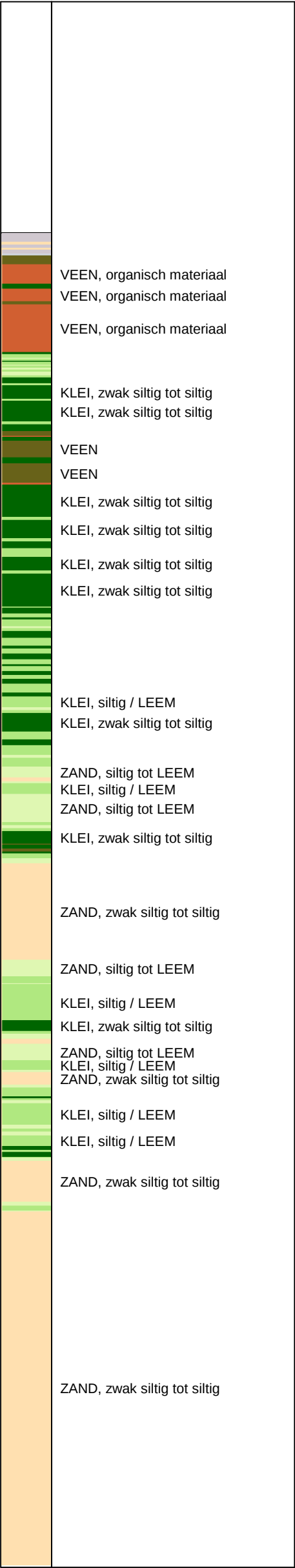
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

GRONDONDERZOEK EN ADVIES CITY ICOON, GRASWEG TE AMSTERDAM

Opdr. 1017-0094-000  
Sond. DKM1



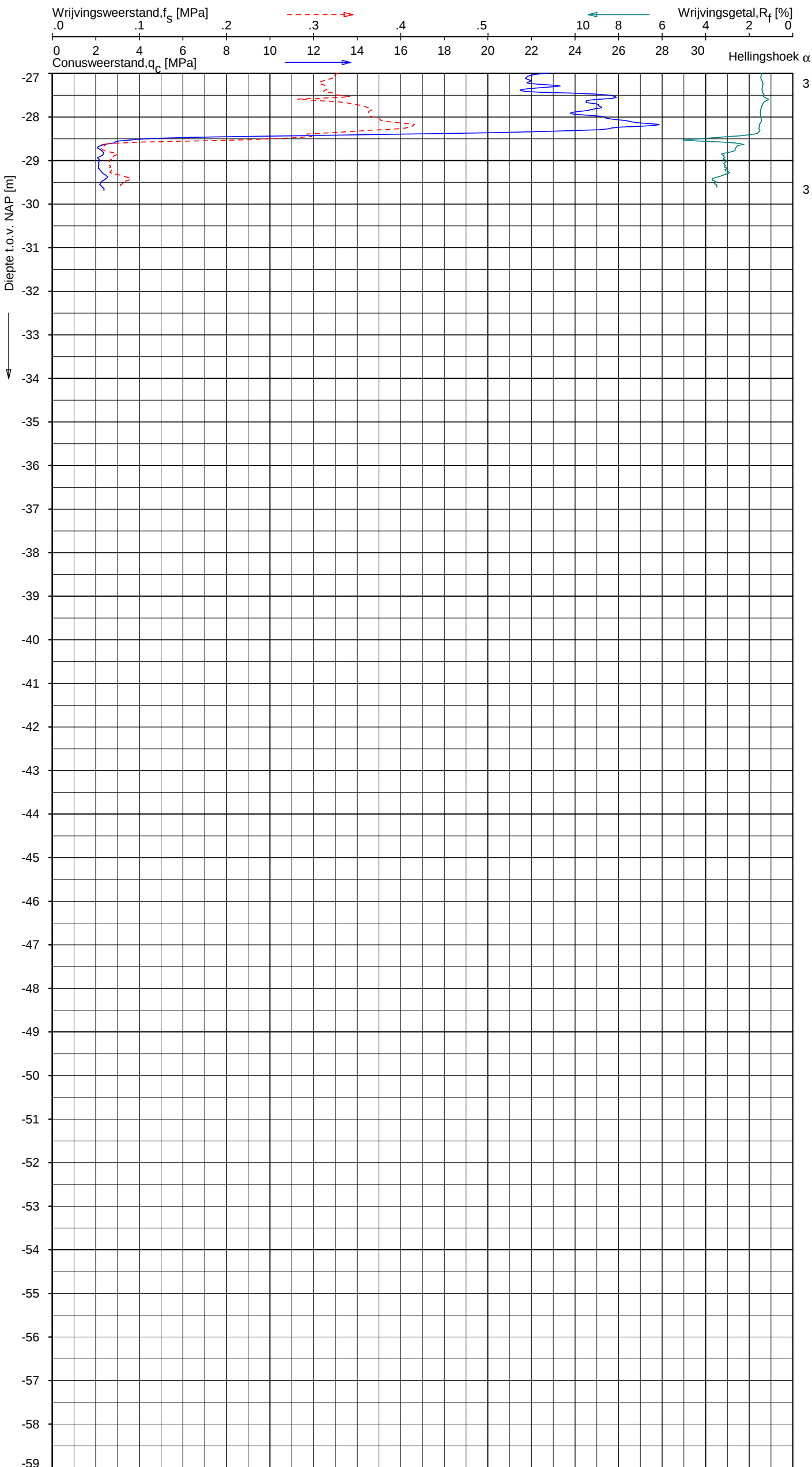
**Indicatieve bodembeschrijving**  
Automatisch gegenereerd uit data  
van de sondering, geldig onder  
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JWB d.d. 06-apr-2017 Coord.: X=121741.6m Y= 489649.0m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1  
Get.: J.NIKKELS d.d. 11-apr-2017 MV = NAP +0.31 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2663 Toepassingsklasse 2. Test type TE1  
Conus type:  $A_c = 1510 \text{ mm}^2$ ;  $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

**SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING**  
GRONDONDERZOEK EN ADVIES CITY ICOON, GRASWEG TE AMSTERDAM

Opdr. 1017-0094-000  
Sond. DKM2



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

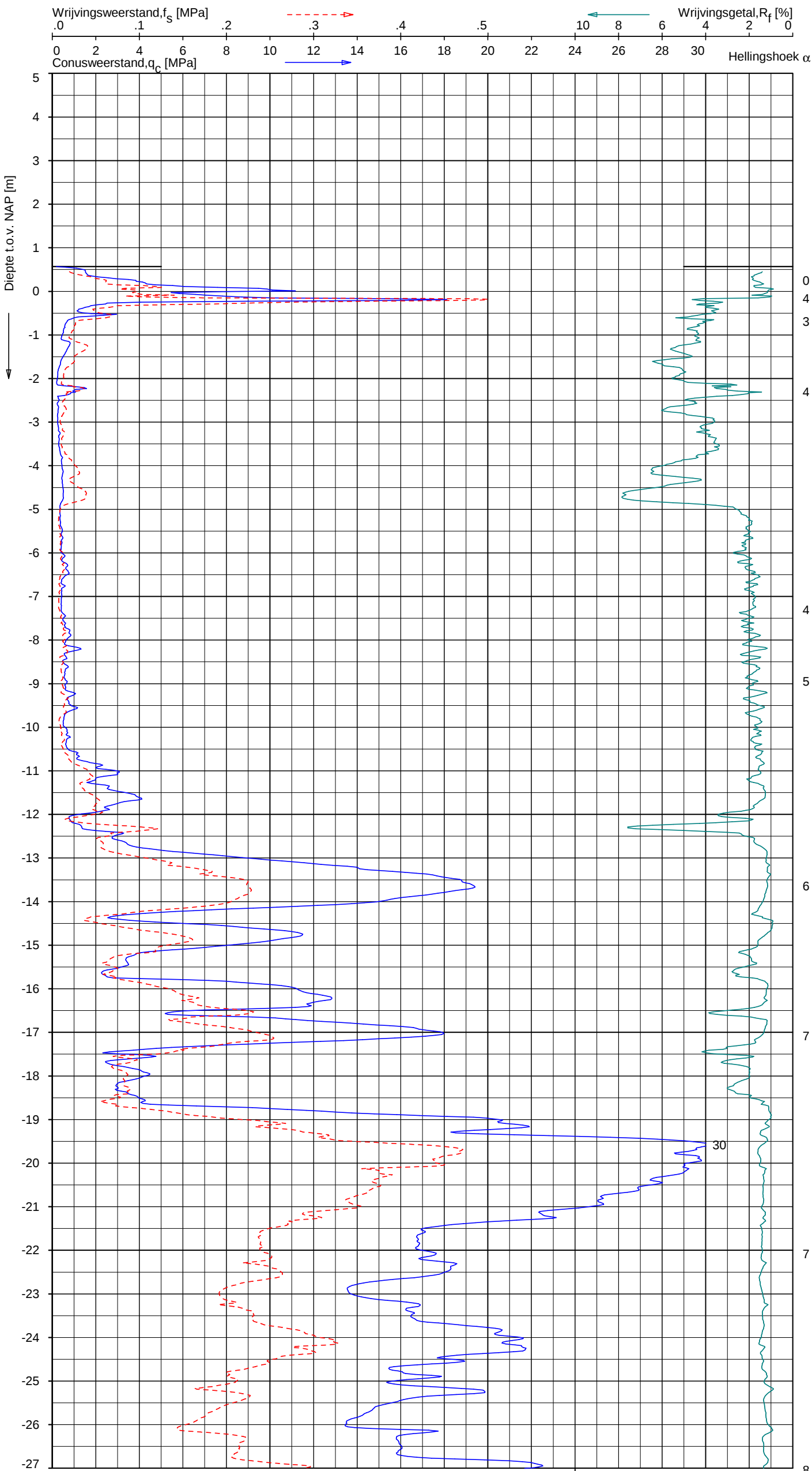
|  |                              |
|--|------------------------------|
|  | ZAND, zwak siltig tot siltig |
|  | KLEI, zwak siltig tot siltig |

|                 |                  |                     |                     |             |                                                                   |
|-----------------|------------------|---------------------|---------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------|
| Opg.: JWB       | d.d. 06-apr-2017 | Coord.: X=121741.6m | Y= 489649.0m        | Systeem: RD | Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1                         |
| Get.: J.NIKKELS | d.d. 11-apr-2017 | MV = NAP +0.31 m    | Conus: CP15-CF75SN2 | 1701-2663   | Toepassingsklasse 2. Test type TE1                                |
|                 |                  |                     |                     |             | Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$ ; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$ |

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING  
GRONDONDERZOEK EN ADVIES CITY ICOON, GRASWEG TE AMSTERDAM

Opdr. 1017-0094-000  
Sond. DKM2

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



Opg.: JWB d.d. 05-apr-2017 Coord.: X=121755.6m Y= 489640.0m Systeem: RD  
Get.: J.NIKKELS d.d. 11-apr-2017 MV = NAP +0.57 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2663  
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE1  
Conus type:  $A_c = 1510 \text{ mm}^2$ ;  $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

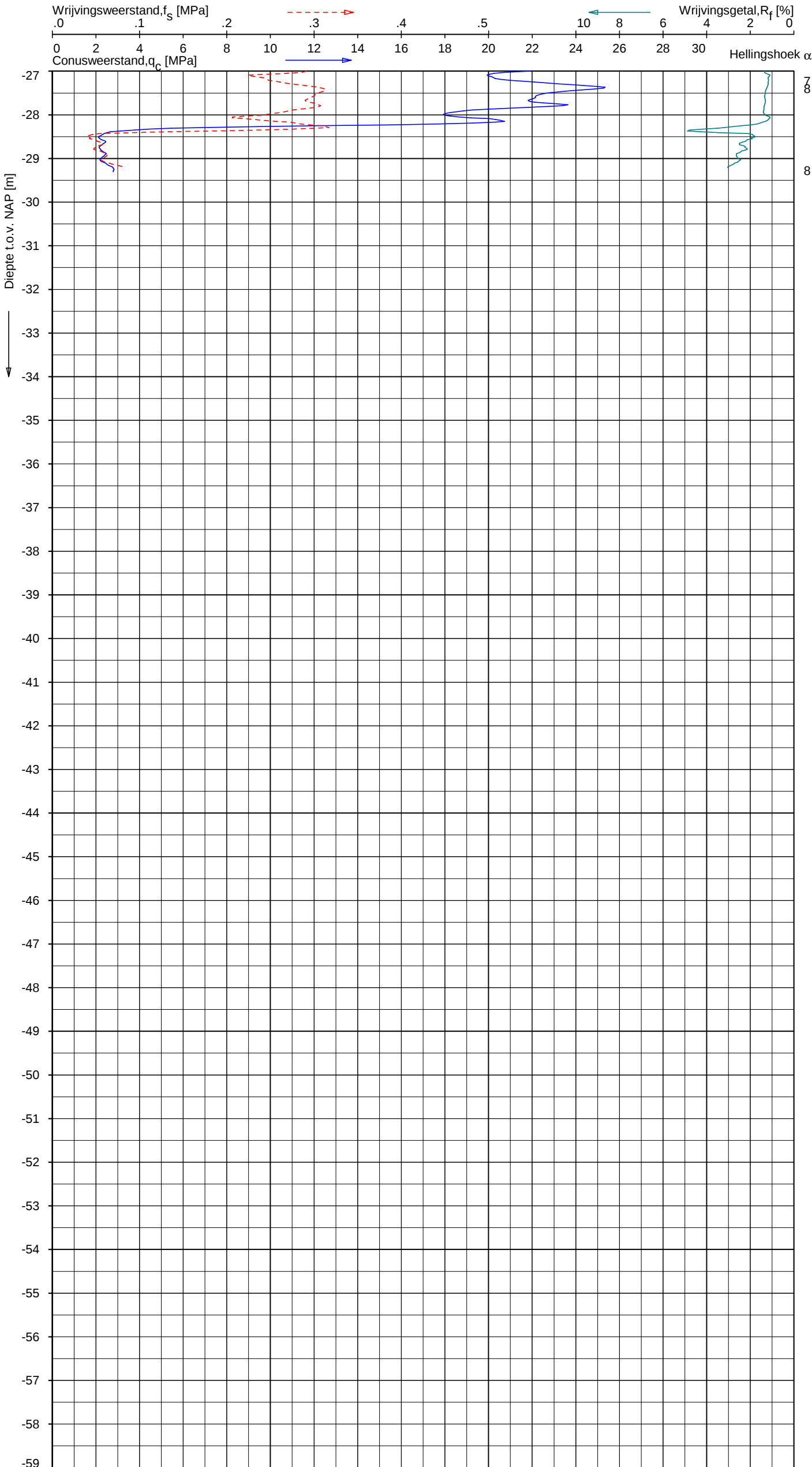
GRONDONDERZOEK EN ADVIES CITY ICOON, GRASWEG TE AMSTERDAM

Opdr. 1017-0094-000  
Sond. DKM3

UNIPLOT 05.33.nl / QcFClass-R3.cmd / 2017-04-11 16:16:13

1017-0094-000

DKM3 - 2



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

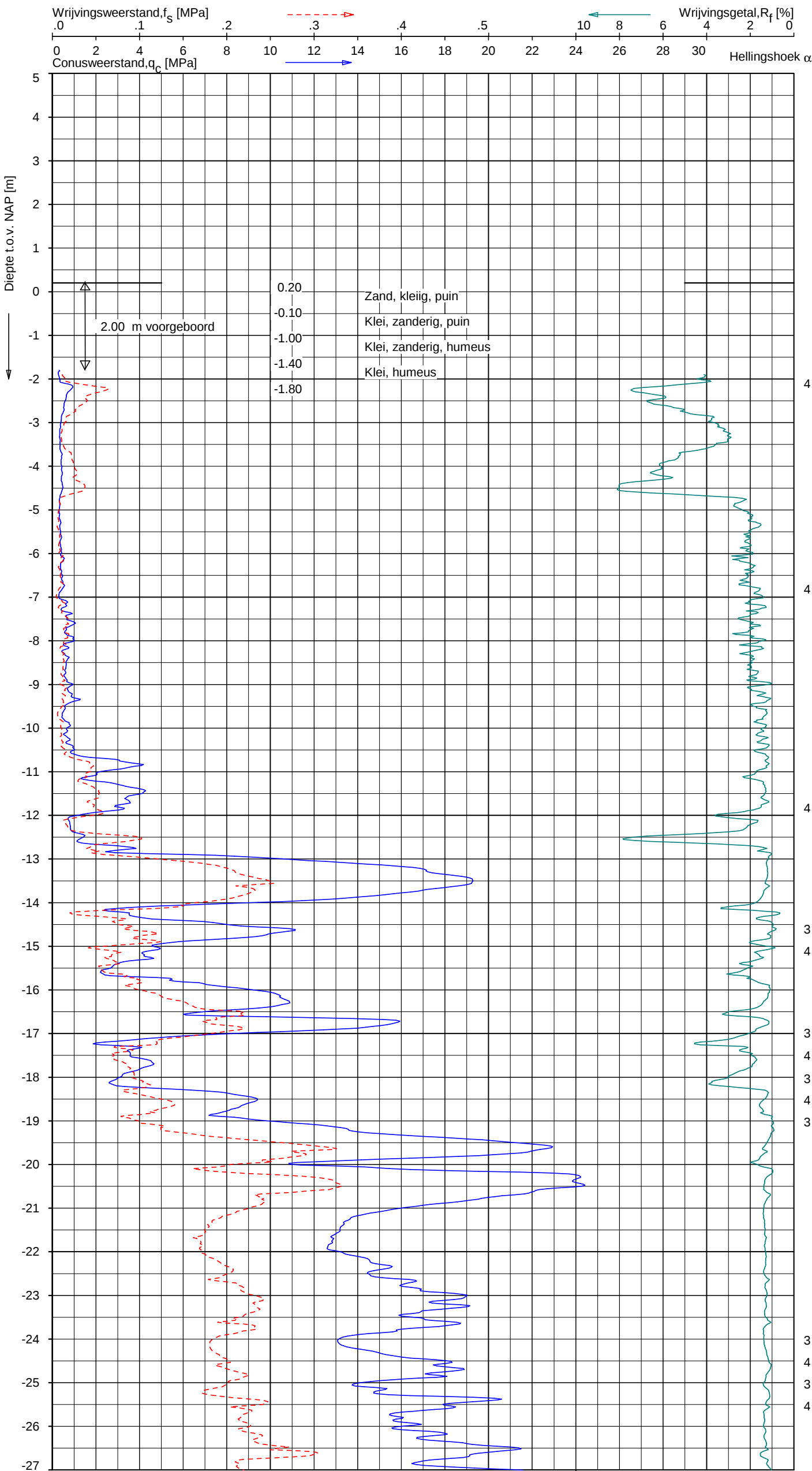
|  |                              |
|--|------------------------------|
|  | ZAND, zwak siltig tot siltig |
|  | KLEI, siltig / LEEM          |
|  | KLEI, zwak siltig tot siltig |

Opg.: JWB d.d. 05-apr-2017 Coord.: X=121755.6m Y= 489640.0m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1  
Get.: J.NIKKELS d.d. 11-apr-2017 MV = NAP +0.57 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2663 Toepassingsklasse 2. Test type TE1  
Conustype:  $A_c = 1510 \text{ mm}^2$ ;  $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

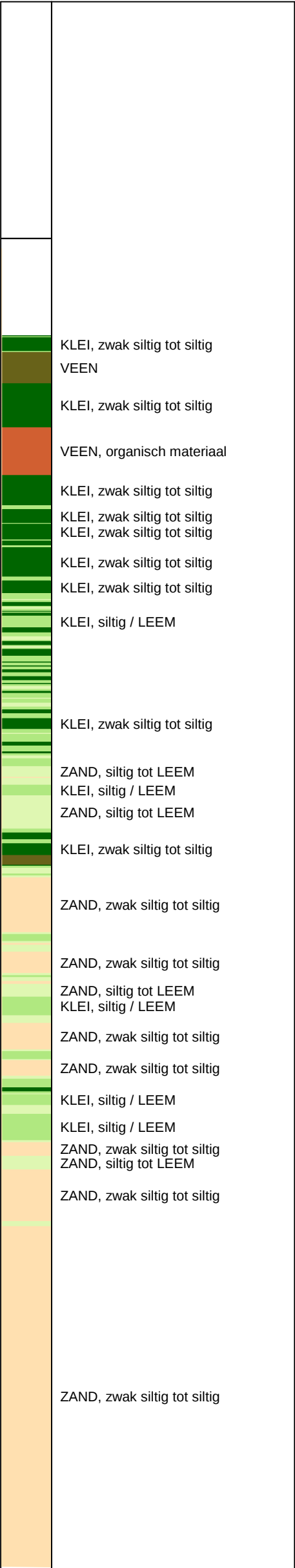
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

GRONDONDERZOEK EN ADVIES CITY ICOON, GRASWEG TE AMSTERDAM

Opdr. 1017-0094-000  
Sond. DKM3



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



Opg.: JWB d.d. 05-apr-2017 Coord.: X=121771.4m Y= 489623.3m Systeem: RD  
Get.: J.NIKKELS d.d. 11-apr-2017 MV = NAP +0.20 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2663  
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE1  
Conustype:  $A_c = 1510 \text{ mm}^2$ ;  $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

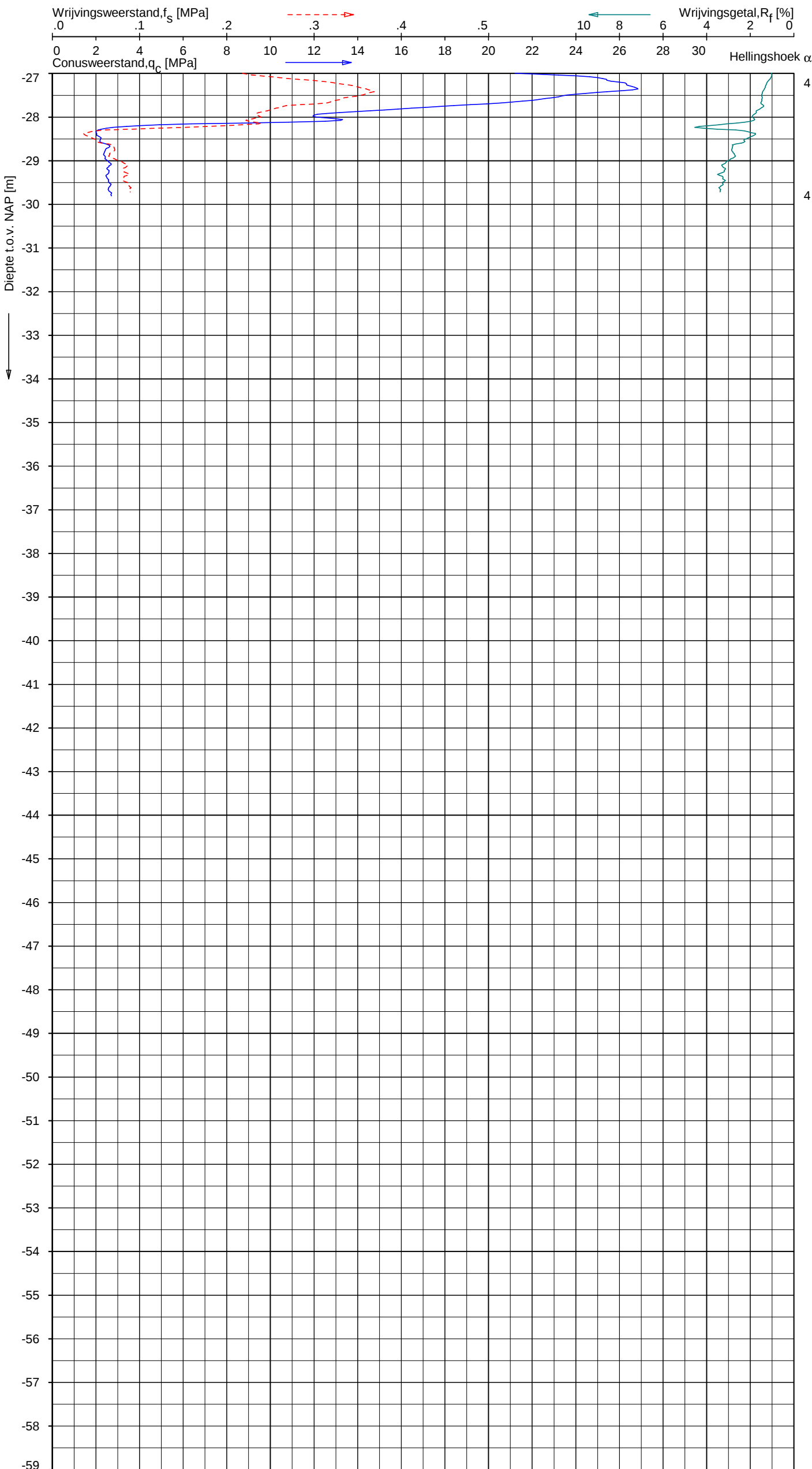
GRONDONDERZOEK EN ADVIES CITY ICOON, GRASWEG TE AMSTERDAM

Opdr. 1017-0094-000  
Sond. DKM4

UNIPLOT 05.33.nl / QcFClass-R3.cmd / 2017-04-11 16:16:16

1017-0094-000

DKM4 - 2



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

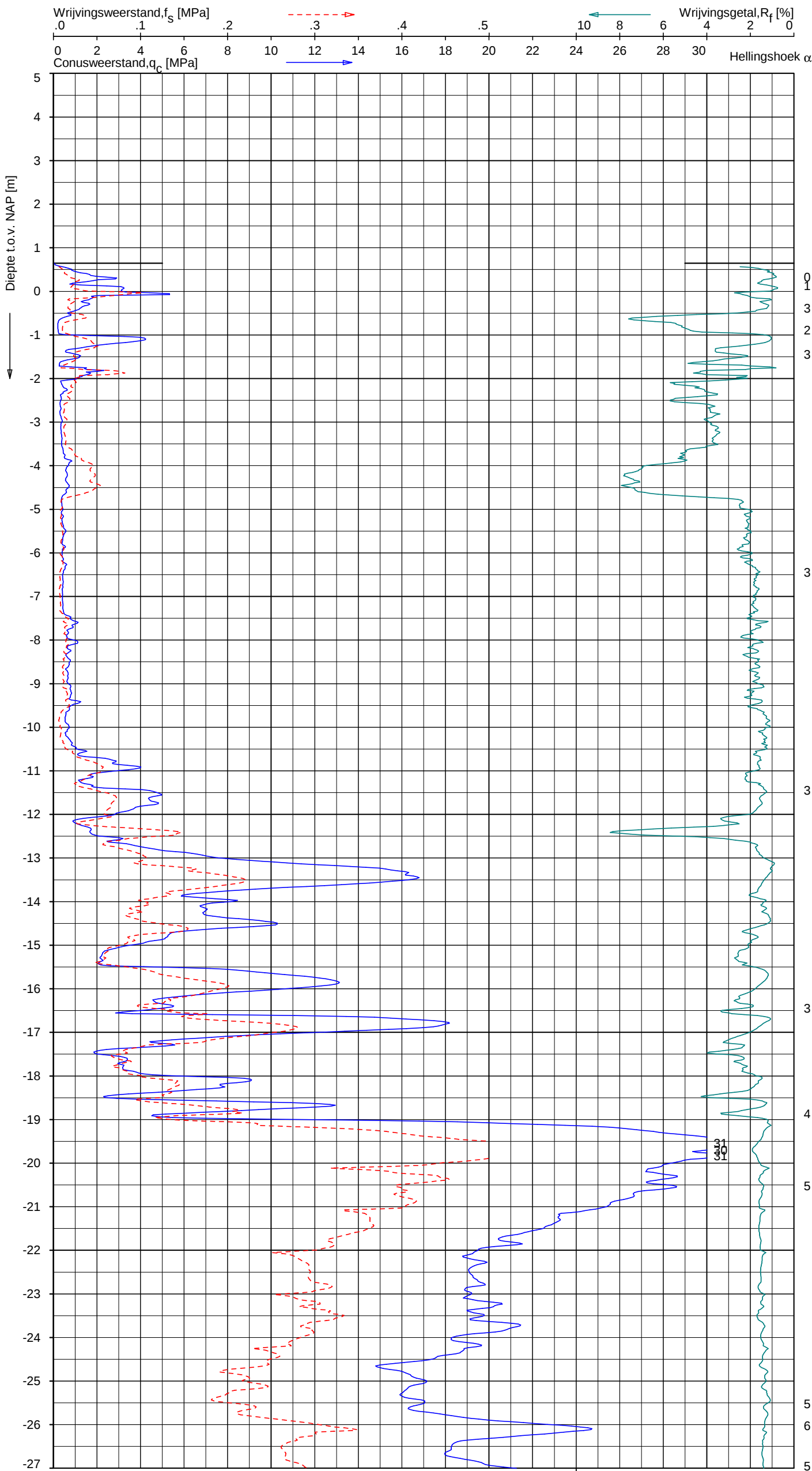
|  |                              |
|--|------------------------------|
|  | ZAND, zwak siltig tot siltig |
|  | ZAND, siltig tot LEEM        |
|  | KLEI, siltig / LEEM          |
|  | KLEI, zwak siltig tot siltig |

Opg.: JWB d.d. 05-apr-2017 Coord.: X=121771.4m Y= 489623.3m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1  
Get.: J.NIKKELS d.d. 11-apr-2017 MV = NAP +0.20 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2663 Toepassingsklasse 2. Test type TE1  
Conustype:  $A_c = 1510 \text{ mm}^2$ ;  $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

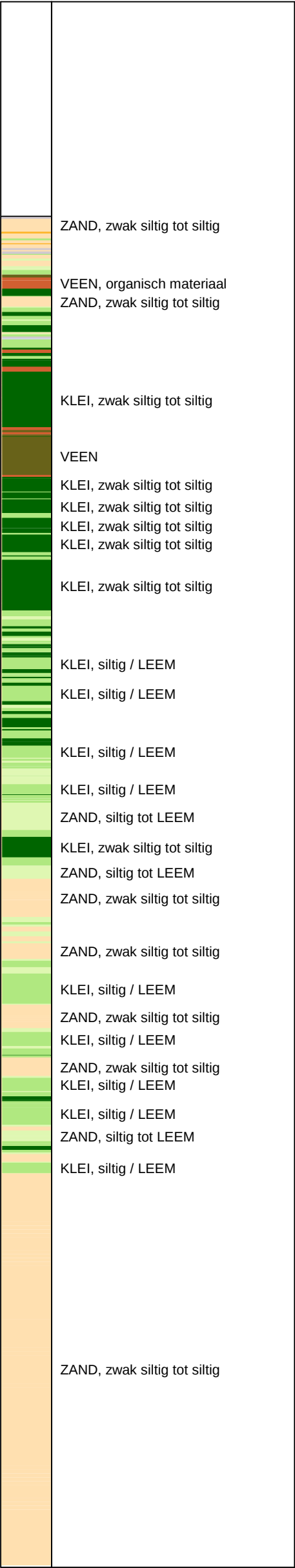
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

GRONDONDERZOEK EN ADVIES CITY ICOON, GRASWEG TE AMSTERDAM

Opdr. 1017-0094-000  
Sond. DKM4



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



Opg.: JWB d.d. 06-apr-2017 Coord.: X=121718.9m Y= 489645.6m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1  
Get.: J.NIKKELS d.d. 11-apr-2017 MV = NAP +0.65 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2663 Toepassingsklasse 2. Test type TE1  
Conus type:  $A_c = 1510 \text{ mm}^2$ ;  $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

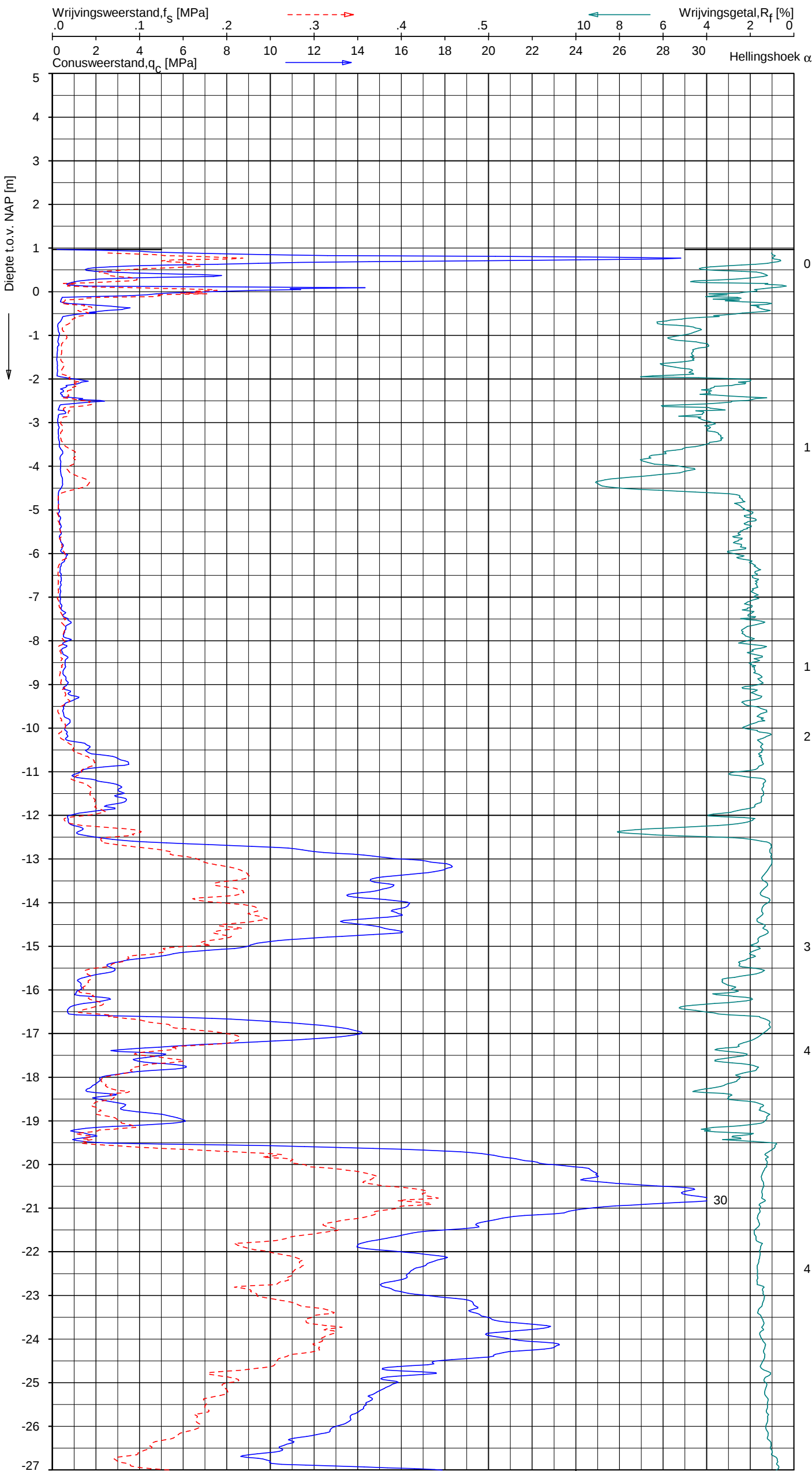
**SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING**

GRONDONDERZOEK EN ADVIES CITY ICOON, GRASWEG TE AMSTERDAM

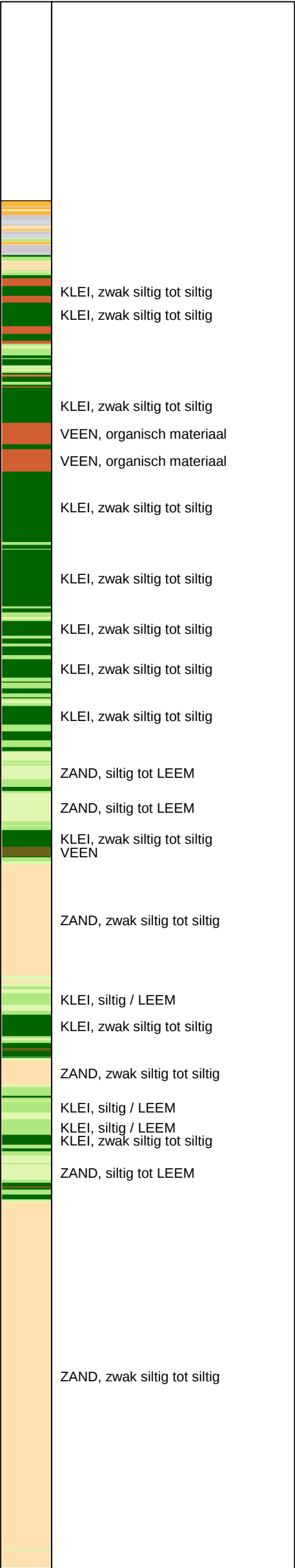
Opdr. 1017-0094-000  
Sond. DKM5



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



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



Opg.: JWB d.d. 06-apr-2017 Coord.: X=121734.4m Y= 489635.1m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1  
Get.: J.NIKKELS d.d. 11-apr-2017 MV = NAP +0.97 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2663 Toepassingsklasse 2. Test type TE1  
Conustype: A<sub>c</sub> = 1510 mm<sup>2</sup>; A<sub>s</sub> = 19895 mm<sup>2</sup>

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

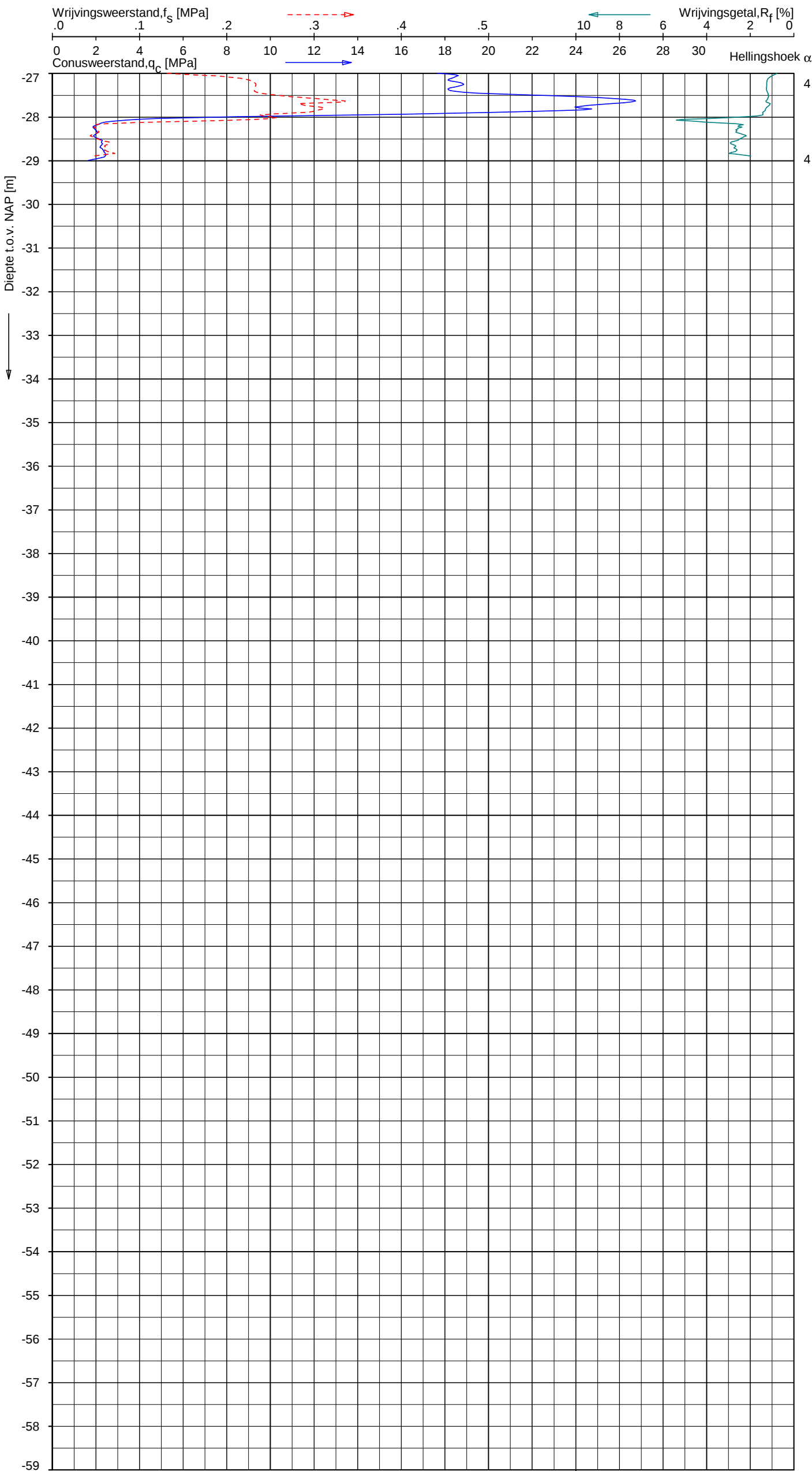
GRONDONDERZOEK EN ADVIES CITY ICOON, GRASWEG TE AMSTERDAM

Opdr. 1017-0094-000  
Sond. DKM6

UNIPLOT 05.33.nl / QcFClass-R3.cmd / 2017-04-11 16:16:23

1017-0094-000

DKM6 - 2



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

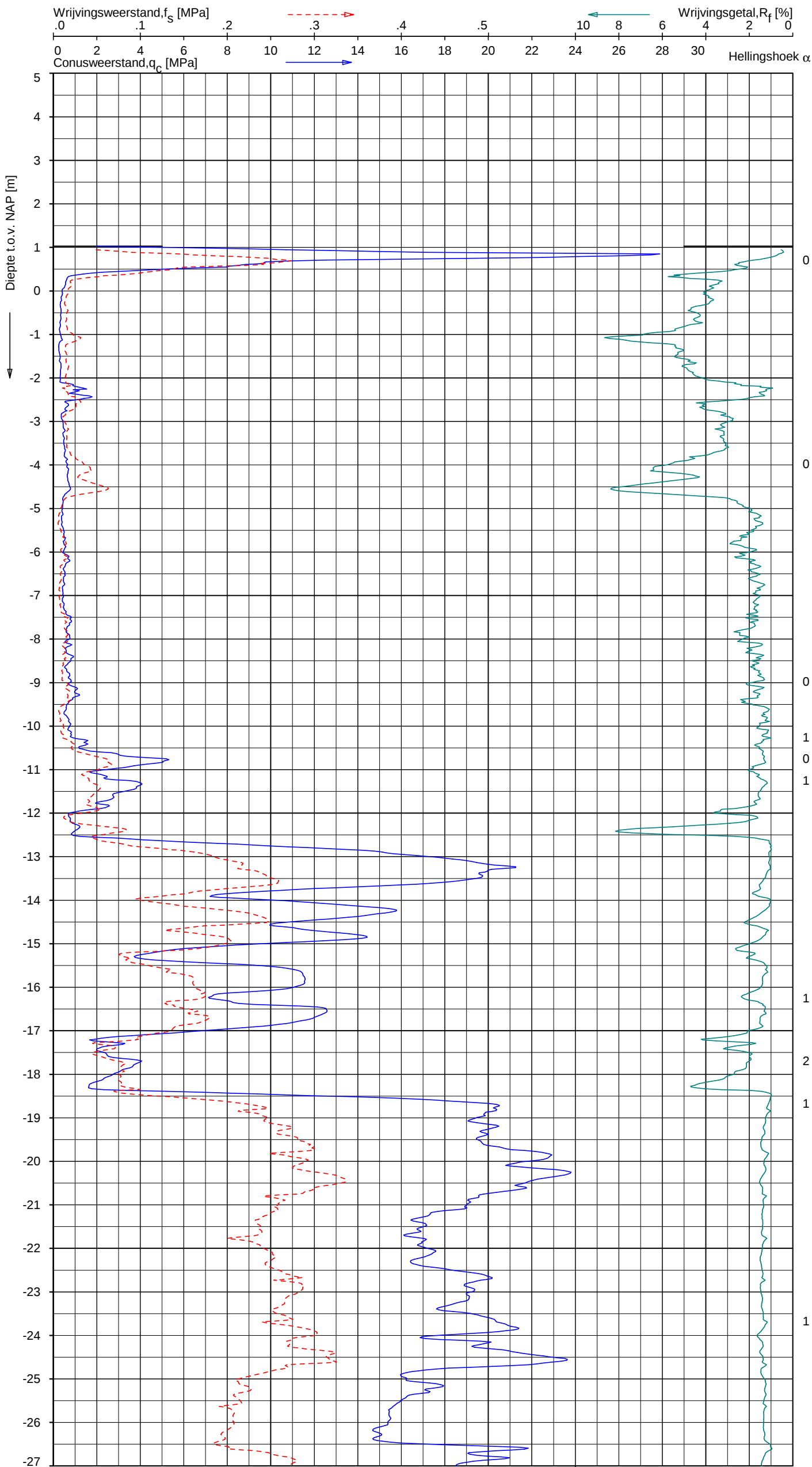
|                              |
|------------------------------|
| ZAND, zwak siltig tot siltig |
| KLEI, zwak siltig tot siltig |

Opg.: JWB d.d. 06-apr-2017 Coord.: X=121734.4m Y= 489635.1m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1  
Get.: J.NIKKELS d.d. 11-apr-2017 MV = NAP +0.97 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2663 Toepassingsklasse 2. Test type TE1  
Conustype:  $A_c = 1510 \text{ mm}^2$ ;  $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

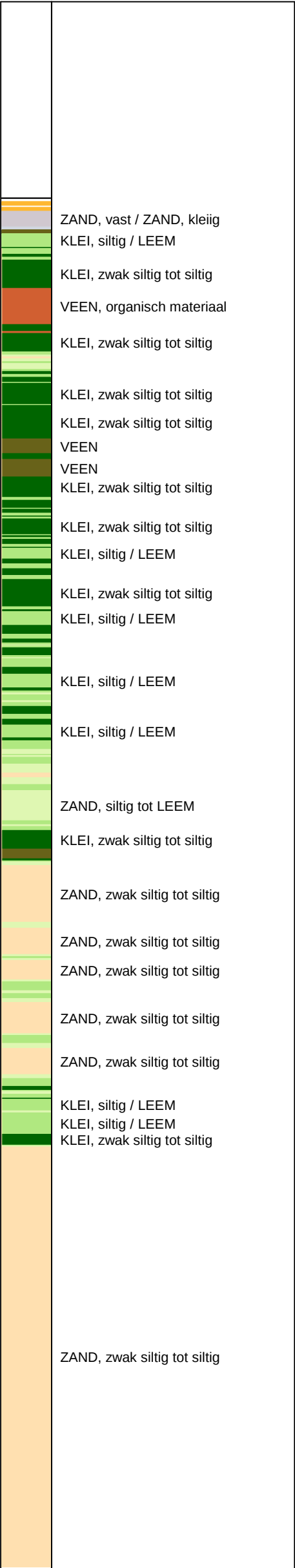
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

GRONDONDERZOEK EN ADVIES CITY ICOON, GRASWEG TE AMSTERDAM

Opdr. 1017-0094-000  
Sond. DKM6



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



Opg.: JWB d.d. 05-apr-2017 Coord.: X=121747.0m Y= 489627.1m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1  
Get.: J.NIKKELS d.d. 11-apr-2017 MV = NAP +1.03 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2663 Toepassingsklasse 2. Test type TE1  
Conus type: A<sub>c</sub> = 1510 mm<sup>2</sup>; A<sub>s</sub> = 19895 mm<sup>2</sup>

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

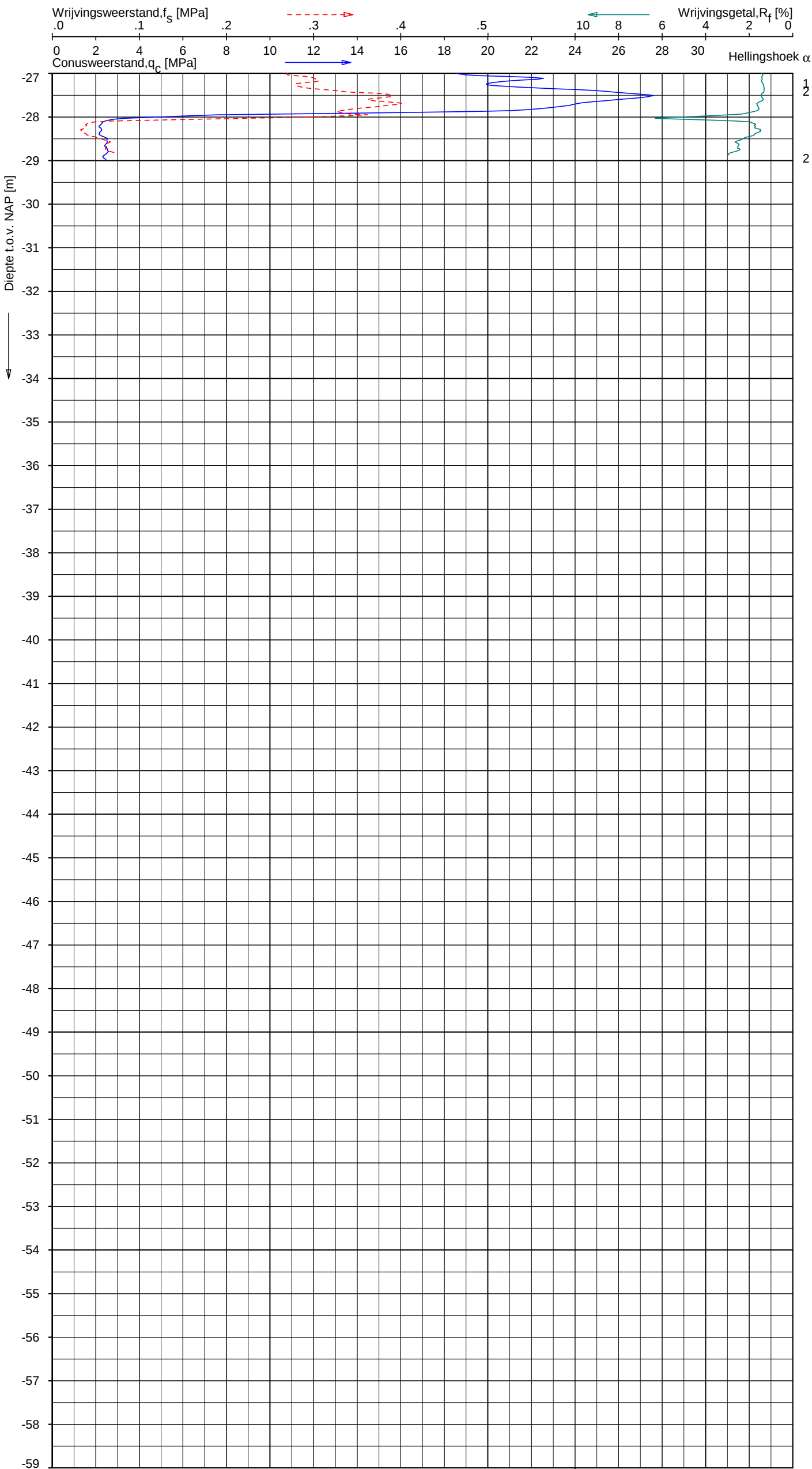
GRONDONDERZOEK EN ADVIES CITY ICOON, GRASWEG TE AMSTERDAM

Opdr. 1017-0094-000  
Sond. DKM7

UNIPLOT 05.33.nl / QcFClass-R3.cmd / 2017-04-11 16:16:26

1017-0094-000

DKM7 - 2



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

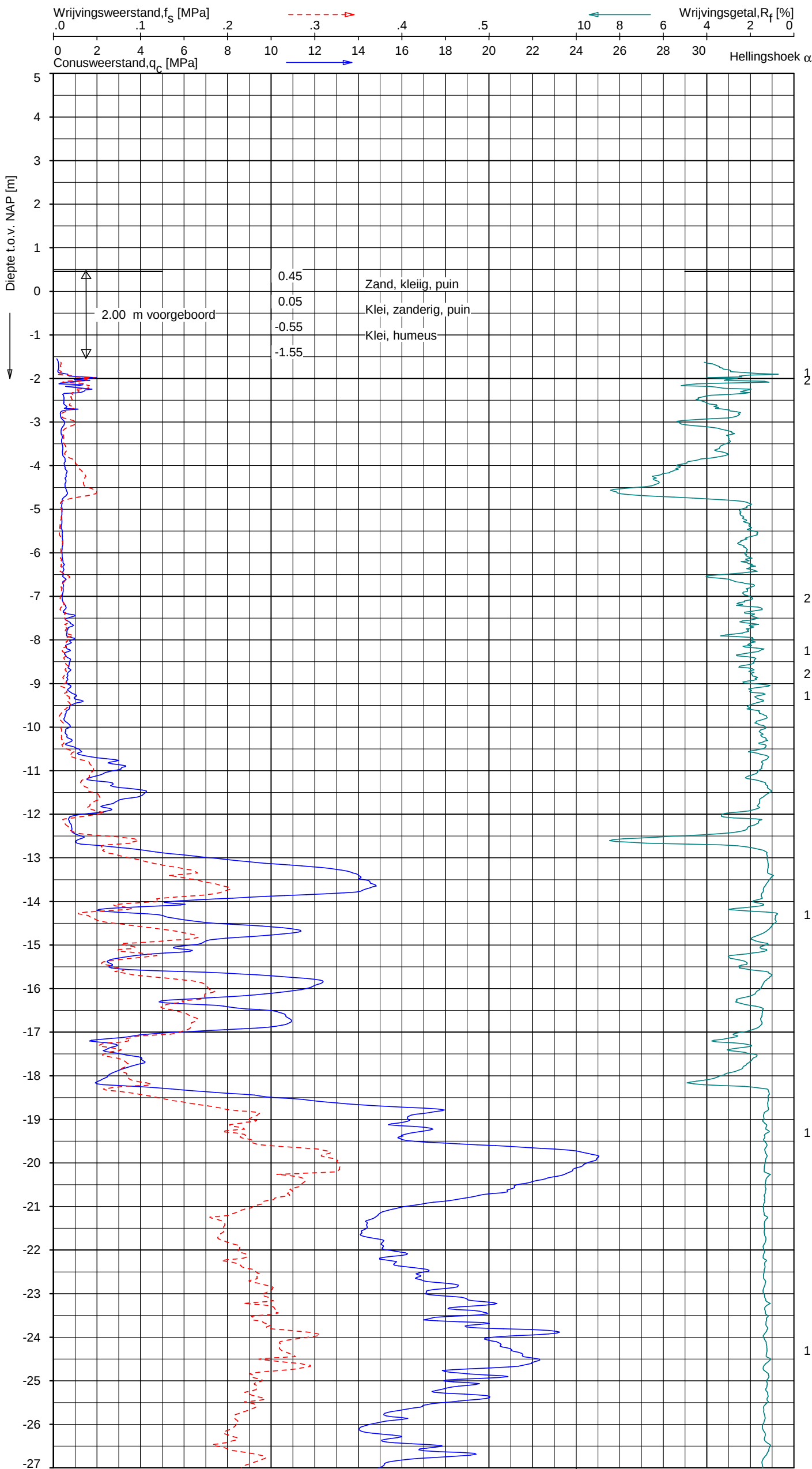
|  |                              |
|--|------------------------------|
|  | ZAND, zwak siltig tot siltig |
|  | KLEI, siltig / LEEM          |

|                 |                  |                     |                     |             |                                                                   |
|-----------------|------------------|---------------------|---------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------|
| Opg.: JWB       | d.d. 05-apr-2017 | Coord.: X=121747.0m | Y= 489627.1m        | Systeem: RD | Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1                         |
| Get.: J.NIKKELS | d.d. 11-apr-2017 | MV = NAP +1.03 m    | Conus: CP15-CF75SN2 | 1701-2663   | Toepassingsklasse 2. Test type TE1                                |
|                 |                  |                     |                     |             | Conustype: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$ ; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$ |

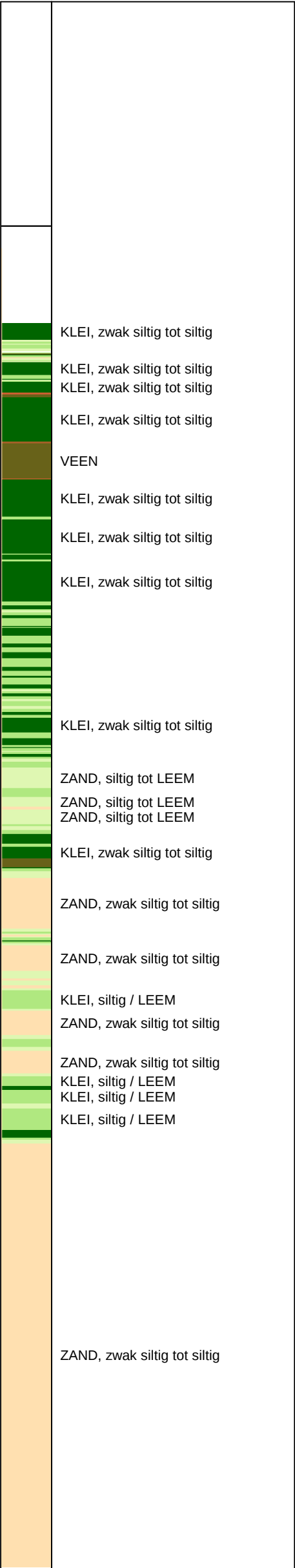
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

GRONDONDERZOEK EN ADVIES CITY ICOON, GRASWEG TE AMSTERDAM

Opdr. 1017-0094-000  
Sond. DKM7



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

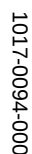


Opg.: JWB d.d. 05-apr-2017 Coord.: X=121766.2m Y= 489615.0m Systeem: RD  
Get.: J.NIKKELS d.d. 11-apr-2017 MV = NAP +0.45 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2663  
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE1  
Conustype:  $A_c = 1510 \text{ mm}^2$ ;  $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

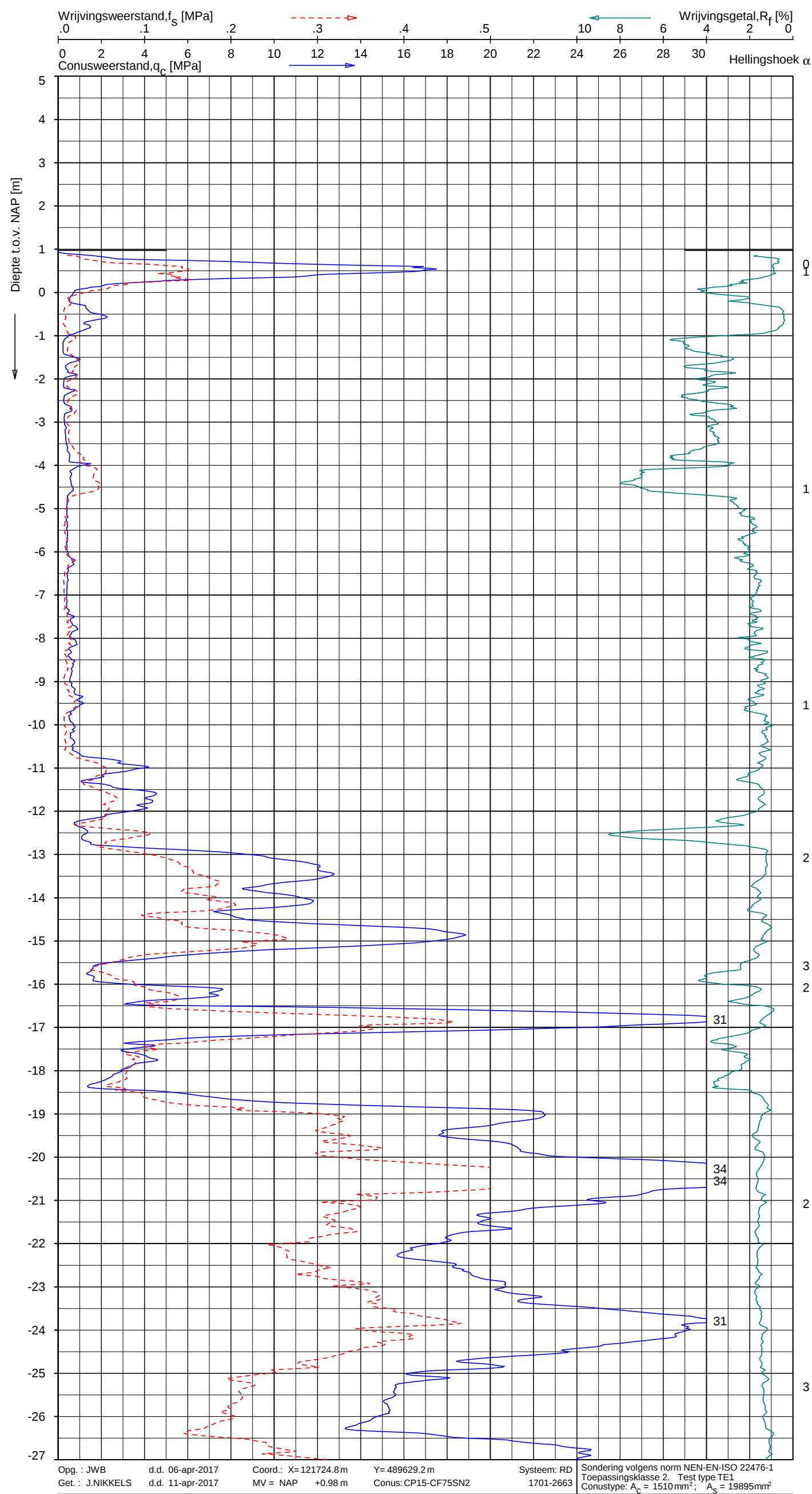
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

GRONDONDERZOEK EN ADVIES CITY ICOON, GRASWEG TE AMSTERDAM

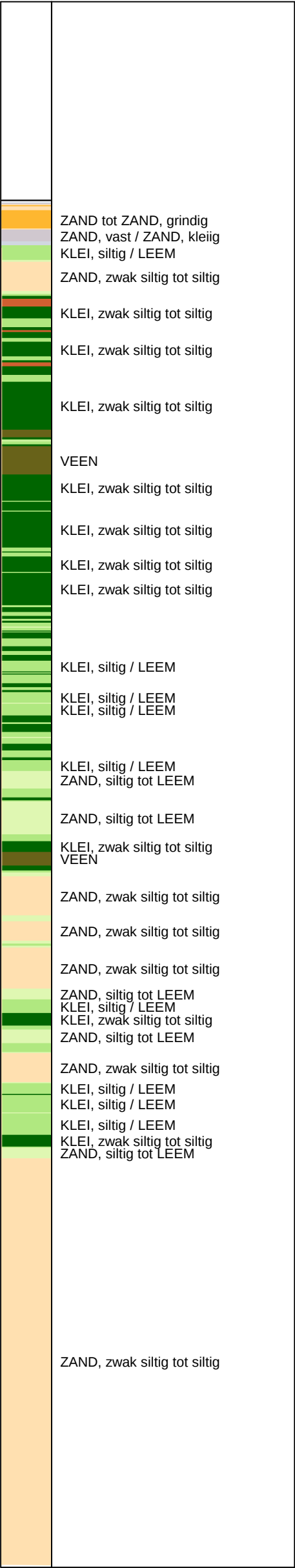
Opdr. 1017-0094-000  
Sond. DKM8



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



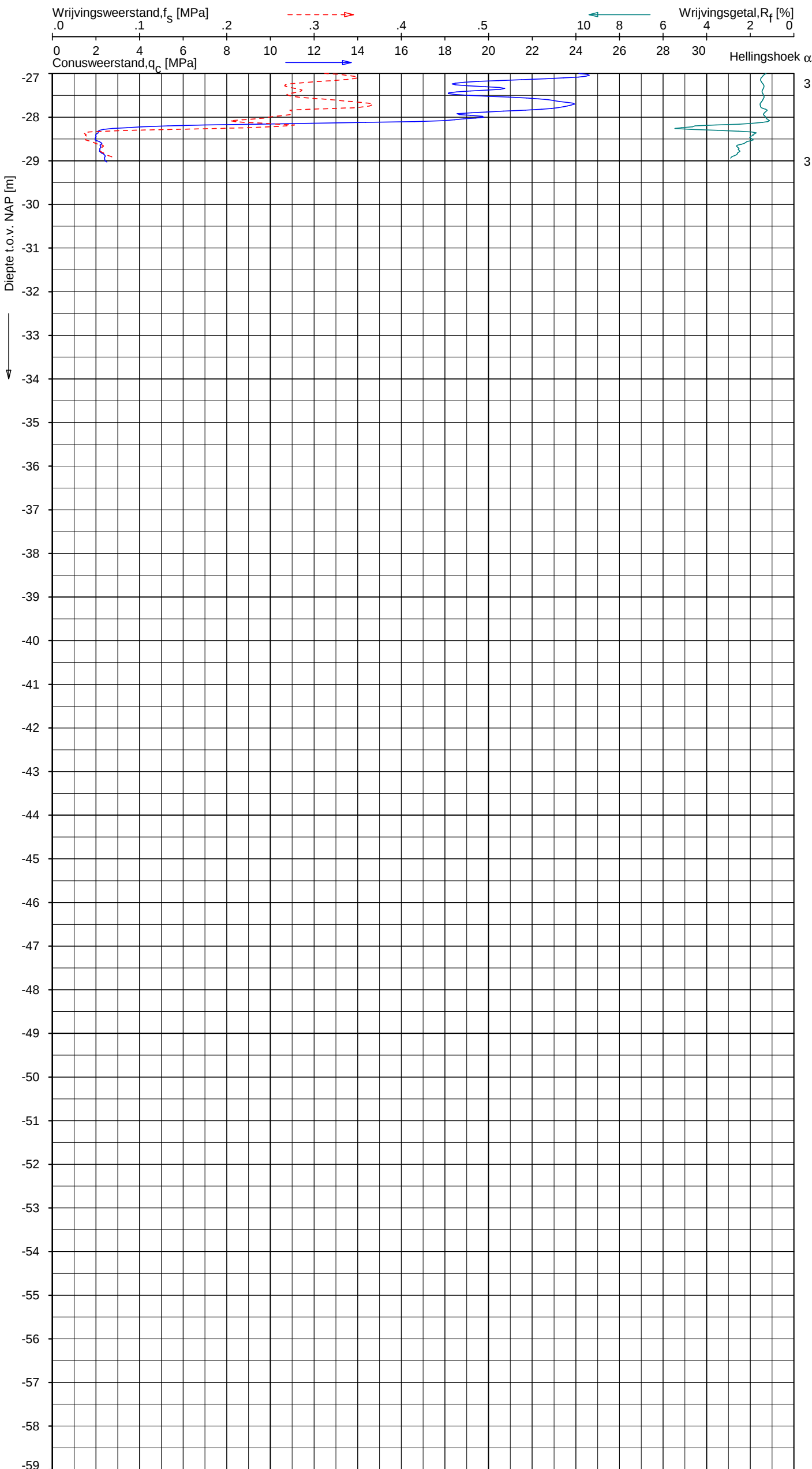
**Indicatieve bodembeschrijving**  
Automatisch gegenereerd uit data  
van de sondering, geldig onder  
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



UNIPLOT 05.33.nl / QcFClass-R3.cmd / 2017-04-11 16:16:32

1017-0094-000

DKM9 - 2



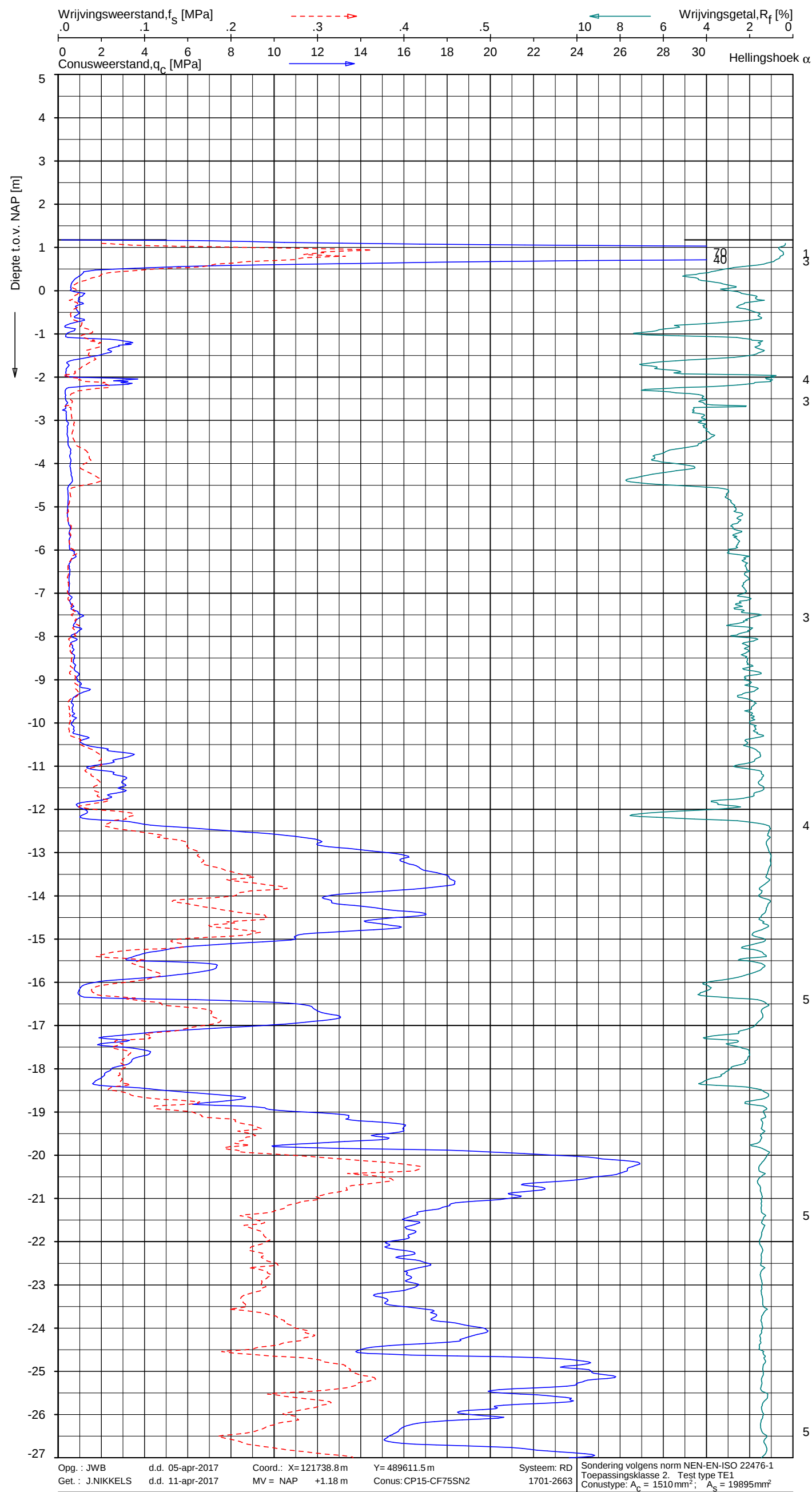
**Indicatieve bodembeschrijving**  
Automatisch gegenereerd uit data  
van de sondering, geldig onder  
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

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

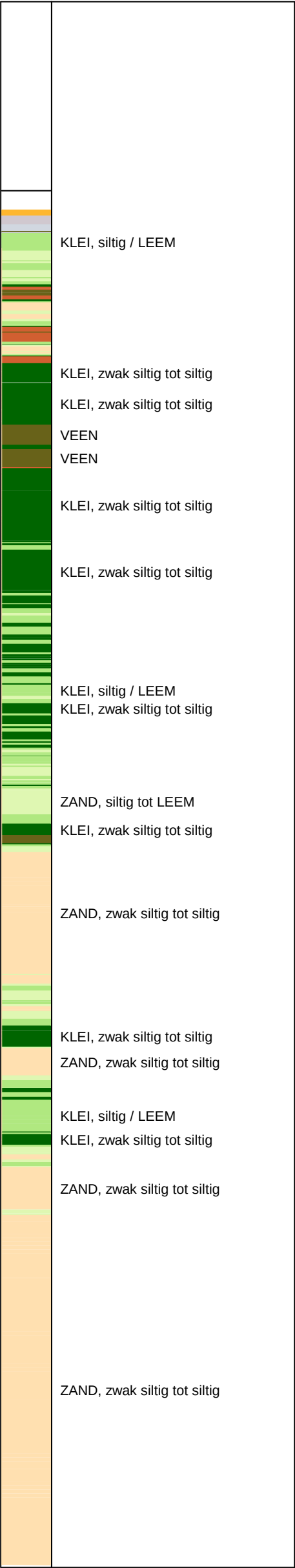
Opg.: JWB d.d. 06-apr-2017 Coord.: X=121724.8m Y= 489629.2m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1  
Get.: J.NIKKELS d.d. 11-apr-2017 MV = NAP +0.98 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2663 Toepassingsklasse 2. Test type TE1  
Conustype:  $A_c = 1510 \text{ mm}^2$ ;  $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING  
GRONDONDERZOEK EN ADVIES CITY ICOON, GRASWEG TE AMSTERDAM

Opdr. 1017-0094-000  
Sond. DKM9



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



Opg.: JWB d.d. 05-apr-2017 Coord.: X=121738.8m Y= 489611.5m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1  
Get.: J.NIKKELS d.d. 11-apr-2017 MV = NAP +1.18 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2663 Toepassingsklasse 2. Test type TE1  
Conus type: A<sub>c</sub> = 1510 mm<sup>2</sup>; A<sub>s</sub> = 19895 mm<sup>2</sup>

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

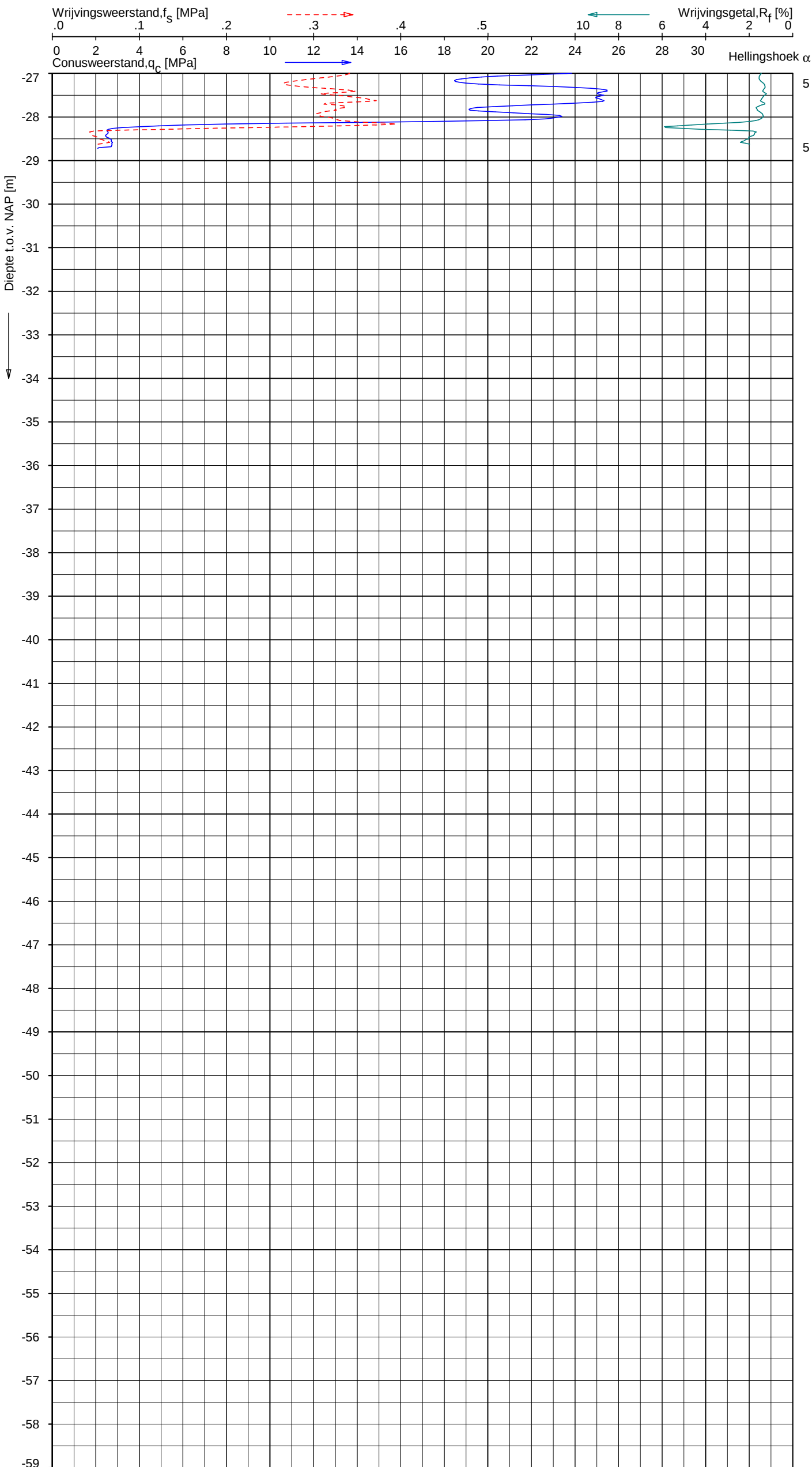
GRONDONDERZOEK EN ADVIES CITY ICOON, GRASWEG TE AMSTERDAM

Opdr. 1017-0094-000  
Sond. DKM10

UNIPLOT 05.33.nl / QoFClass-R3.cmd / 2017-04-11 16:16:36

1017-0094-000

DKM10 - 2



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

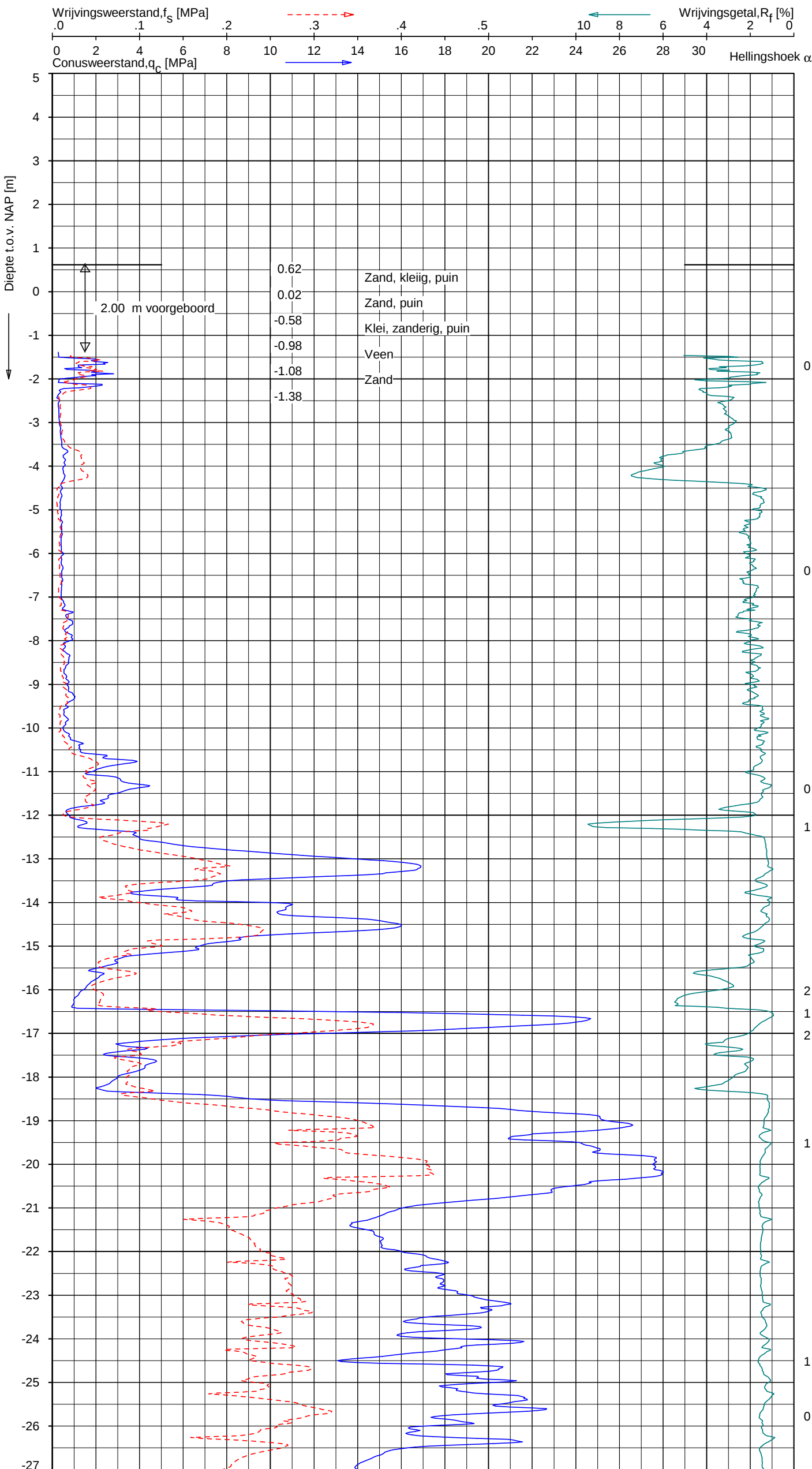
|  |                              |
|--|------------------------------|
|  | ZAND, zwak siltig tot siltig |
|  | KLEI, siltig / LEEM          |

|                 |                  |                     |                     |             |                                                                                           |
|-----------------|------------------|---------------------|---------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opg.: JWB       | d.d. 05-apr-2017 | Coord.: X=121738.8m | Y= 489611.5m        | Systeem: RD | Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1                                                 |
| Get.: J.NIKKELS | d.d. 11-apr-2017 | MV = NAP +1.18 m    | Conus: CP15-CF75SN2 | 1701-2663   | Toepassingsklasse 2. Test type TE1                                                        |
|                 |                  |                     |                     |             | Conustype: A <sub>C</sub> = 1510 mm <sup>2</sup> ; A <sub>S</sub> = 19895 mm <sup>2</sup> |

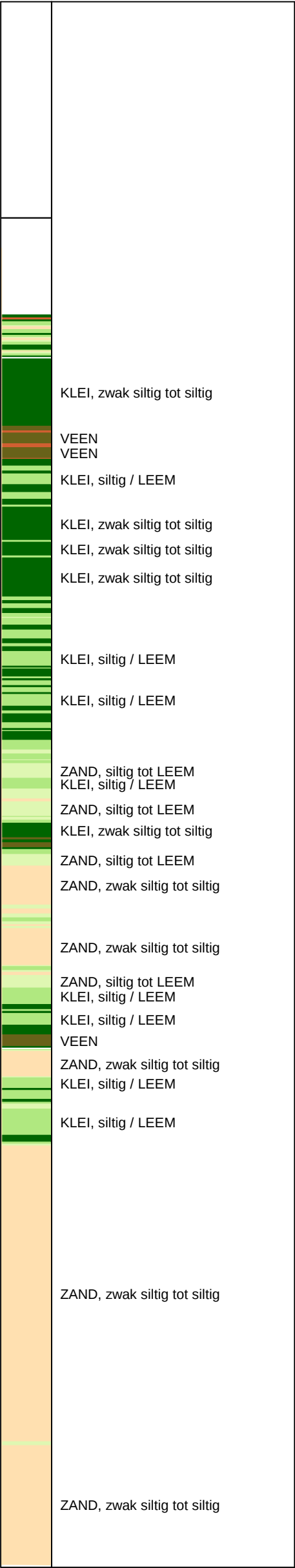
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

GRONDONDERZOEK EN ADVIES CITY ICOON, GRASWEG TE AMSTERDAM

Opdr. 1017-0094-000  
Sond. DKM10



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

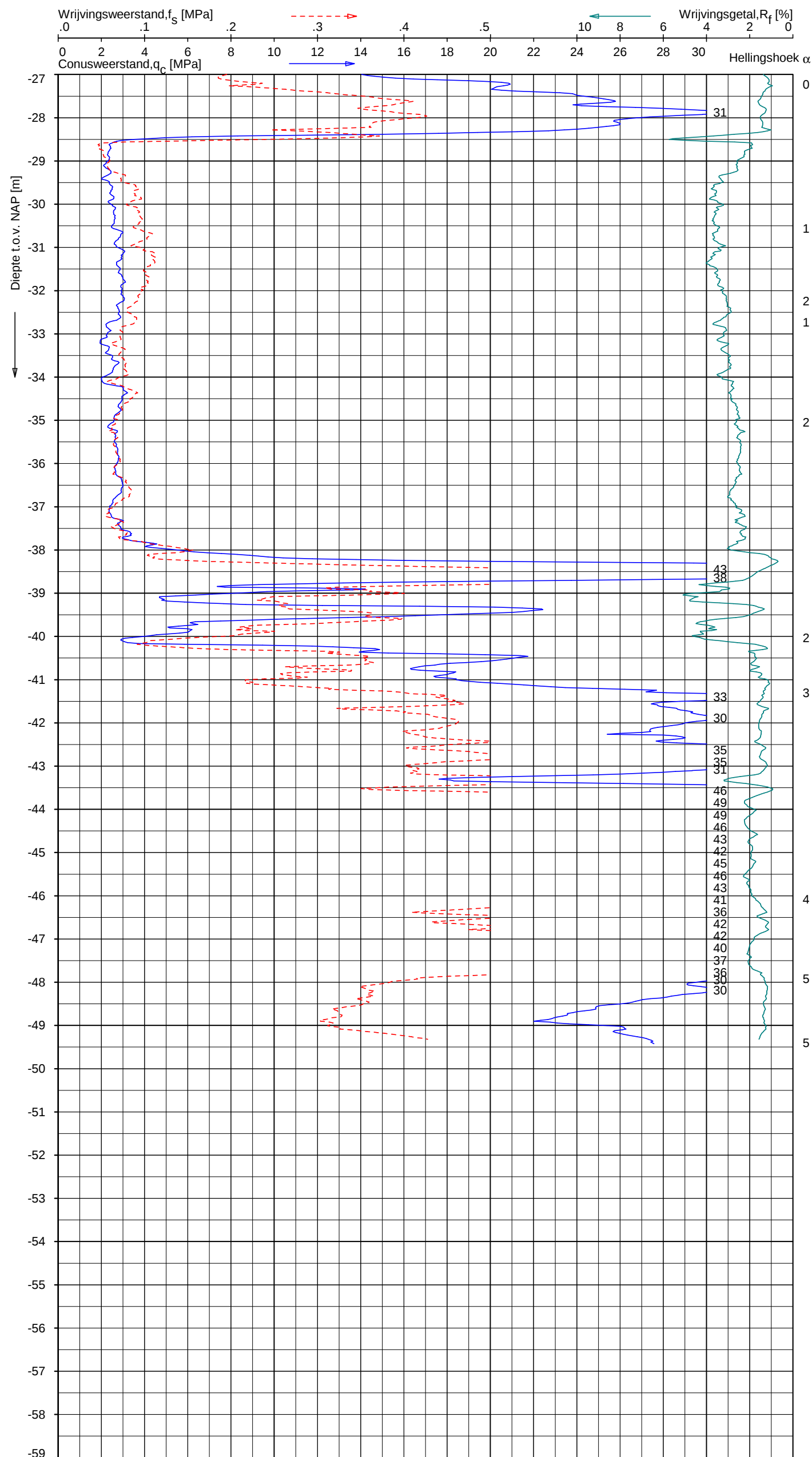


Opg.: JWB/YDL d.d. 04-apr-2017 Coord.: X=121757.2m Y= 489601.2m Systeem: RD  
Get.: J.NIKKELS d.d. 11-apr-2017 MV = NAP +0.62 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2663  
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1  
Toepassingsklasse 2. Test type TE1  
Conustype:  $A_c = 1510 \text{ mm}^2$ ;  $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

GRONDONDERZOEK EN ADVIES CITY ICOON, GRASWEG TE AMSTERDAM

Opdr. 1017-0094-000  
Sond. DKM11



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

|   |                                                              |
|---|--------------------------------------------------------------|
|   | ZAND, zwak siltig tot siltig                                 |
|   | KLEI, siltig / LEEM<br>KLEI, zwak siltig tot siltig          |
| 1 |                                                              |
| 2 | KLEI, zwak siltig tot siltig                                 |
| 1 |                                                              |
| 2 | KLEI, zwak siltig tot siltig<br>KLEI, zwak siltig tot siltig |
|   | KLEI, zwak siltig tot siltig                                 |
|   | KLEI, siltig / LEEM                                          |
|   | ZAND, zwak siltig tot siltig                                 |
|   | KLEI, zwak siltig tot siltig                                 |
| 2 | KLEI, zwak siltig tot siltig                                 |
|   | ZAND, siltig tot LEEM                                        |
| 3 |                                                              |
|   | ZAND, zwak siltig tot siltig                                 |
|   |                                                              |
| 4 | ZAND, zwak siltig tot siltig                                 |
| 5 |                                                              |
| 5 |                                                              |

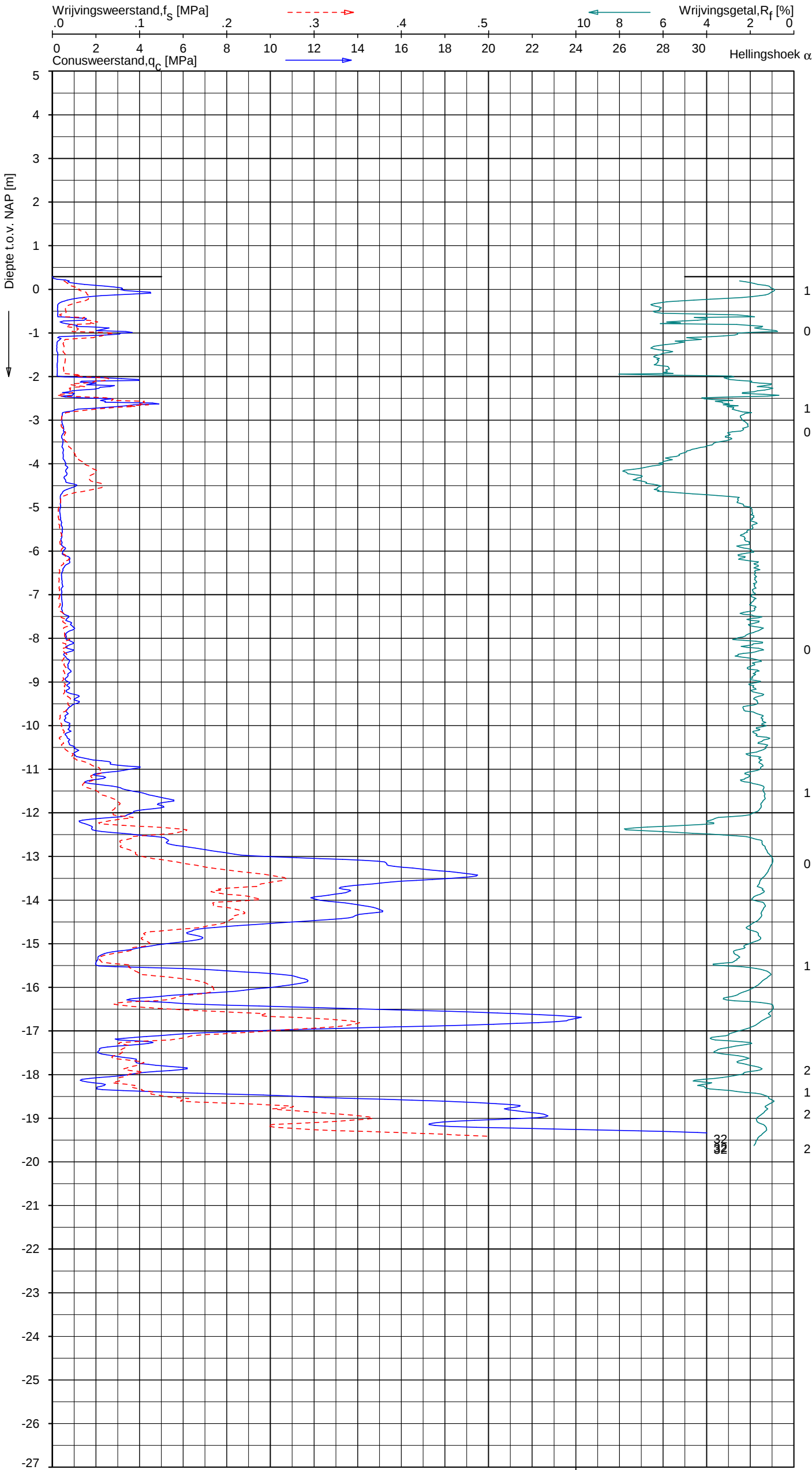
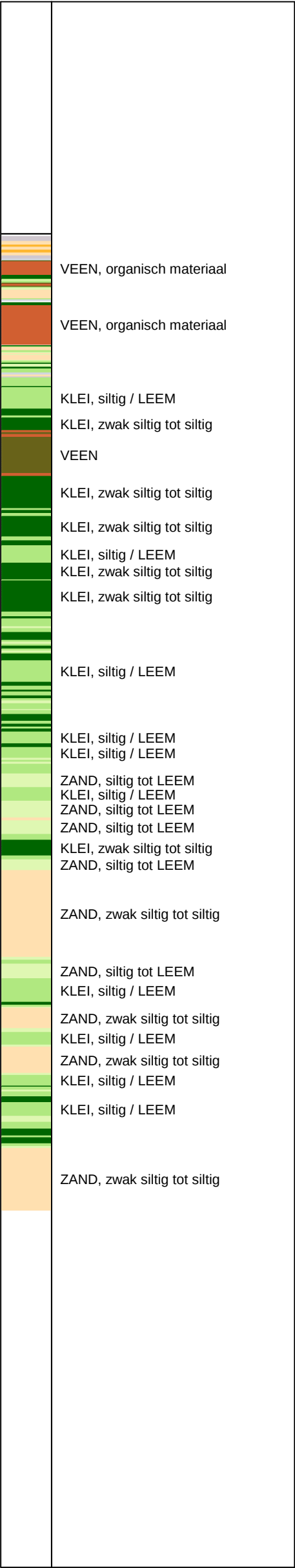
Opg.: JWB/YDL d.d. 04-apr-2017 Coord.: X=121757.2m Y= 489601.2m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1  
Get.: J.NIKKELS d.d. 11-apr-2017 MV = NAP +0.62 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2663 Toepassingsklasse 2. Test type TE1  
Conus type: A<sub>C</sub> = 1510 mm<sup>2</sup>; A<sub>S</sub> = 19895 mm<sup>2</sup>

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

GRONDONDERZOEK EN ADVIES CITY ICOON, GRASWEG TE AMSTERDAM

Opdr. 1017-0094-000  
Sond. DKM11

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

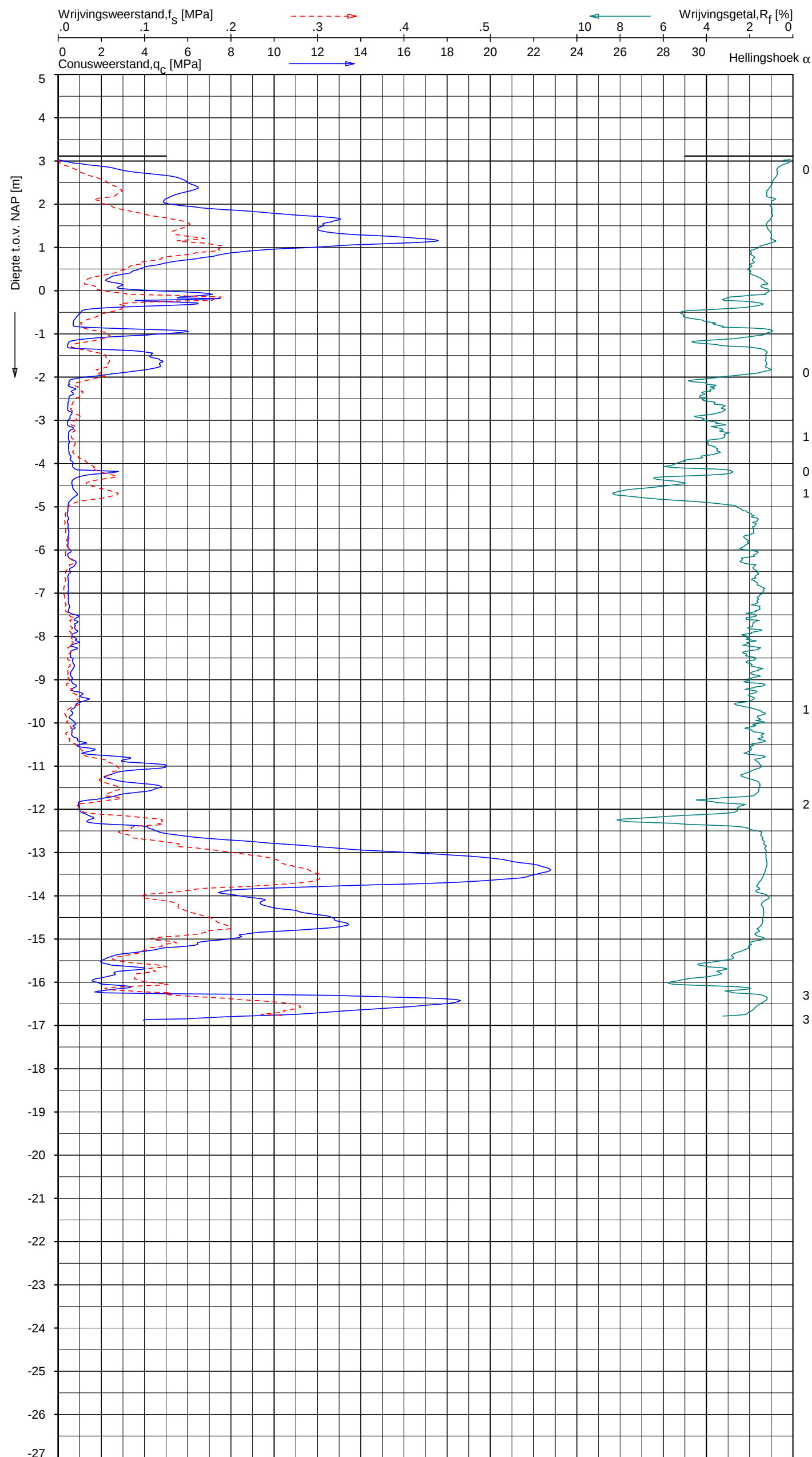


Opg.: JWB d.d. 05-apr-2017 Coord.: X=121712.9m Y= 489661.7m Systeem: RD  
Get.: J.NIKKELS d.d. 11-apr-2017 MV = NAP +0.29 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2663  
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1  
Toepassingsklasse 2. Test type TE1  
Conustype:  $A_c = 1510 \text{ mm}^2$ ;  $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

GRONDONDERZOEK EN ADVIES CITY ICOON, GRASWEG TE AMSTERDAM

Opdr. 1017-0094-000  
Sond. DKM101



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

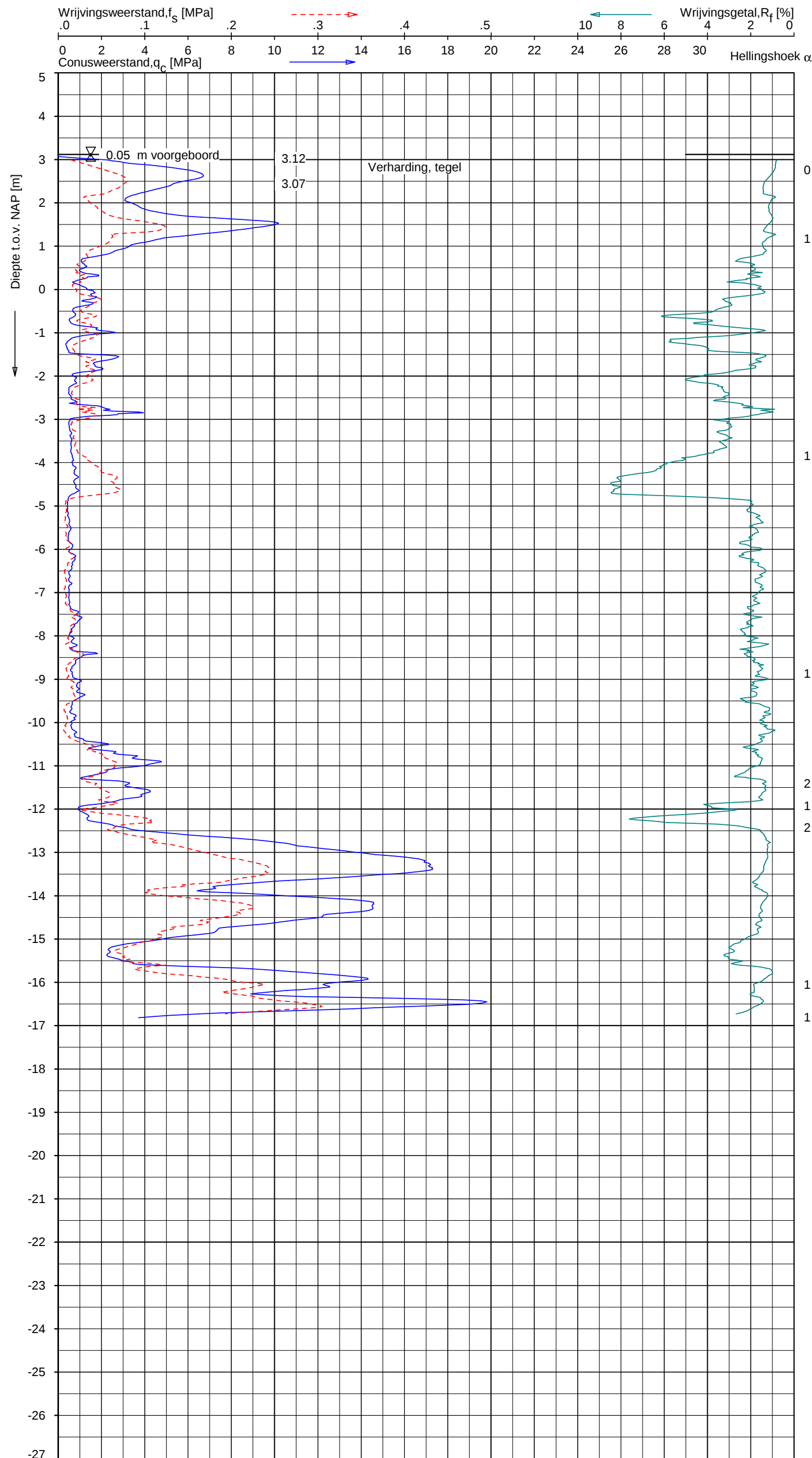
|  |                              |
|--|------------------------------|
|  | ZAND tot ZAND, grindig       |
|  | ZAND, zwak siltig tot siltig |
|  | ZAND, zwak siltig tot siltig |
|  | ZAND, zwak siltig tot siltig |
|  | KLEI, zwak siltig tot siltig |
|  | ZAND, zwak siltig tot siltig |
|  | KLEI, zwak siltig tot siltig |
|  | KLEI, zwak siltig tot siltig |
|  | KLEI, zwak siltig tot siltig |
|  | KLEI, zwak siltig tot siltig |
|  | VEEN                         |
|  | KLEI, zwak siltig tot siltig |
|  | KLEI, zwak siltig tot siltig |
|  | KLEI, zwak siltig tot siltig |
|  | KLEI, zwak siltig tot siltig |
|  | KLEI, zwak siltig tot siltig |
|  | KLEI, siltig / LEEM          |
|  | ZAND, siltig tot LEEM        |
|  | KLEI, zwak siltig tot siltig |
|  | ZAND, zwak siltig tot siltig |
|  | ZAND, zwak siltig tot siltig |
|  | KLEI, siltig / LEEM          |
|  | KLEI, zwak siltig tot siltig |
|  | ZAND, zwak siltig tot siltig |

Opg.: JWB d.d. 06-apr-2017 Coord.: X=121694.4 m Y= 489668.7 m Systeem: RD  
Get.: J.NIKKELS d.d. 11-apr-2017 MV = NAP +3.11 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2663  
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE1  
Conustype:  $A_c = 1510 \text{ mm}^2$ ;  $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

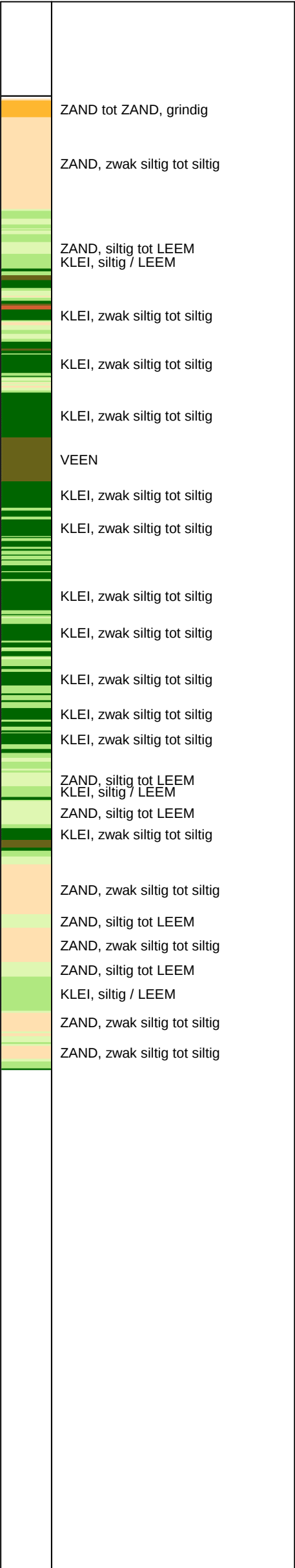
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

GRONDONDERZOEK EN ADVIES CITY ICOON, GRASWEG TE AMSTERDAM

Opdr. 1017-0094-000  
Sond. DKM102



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



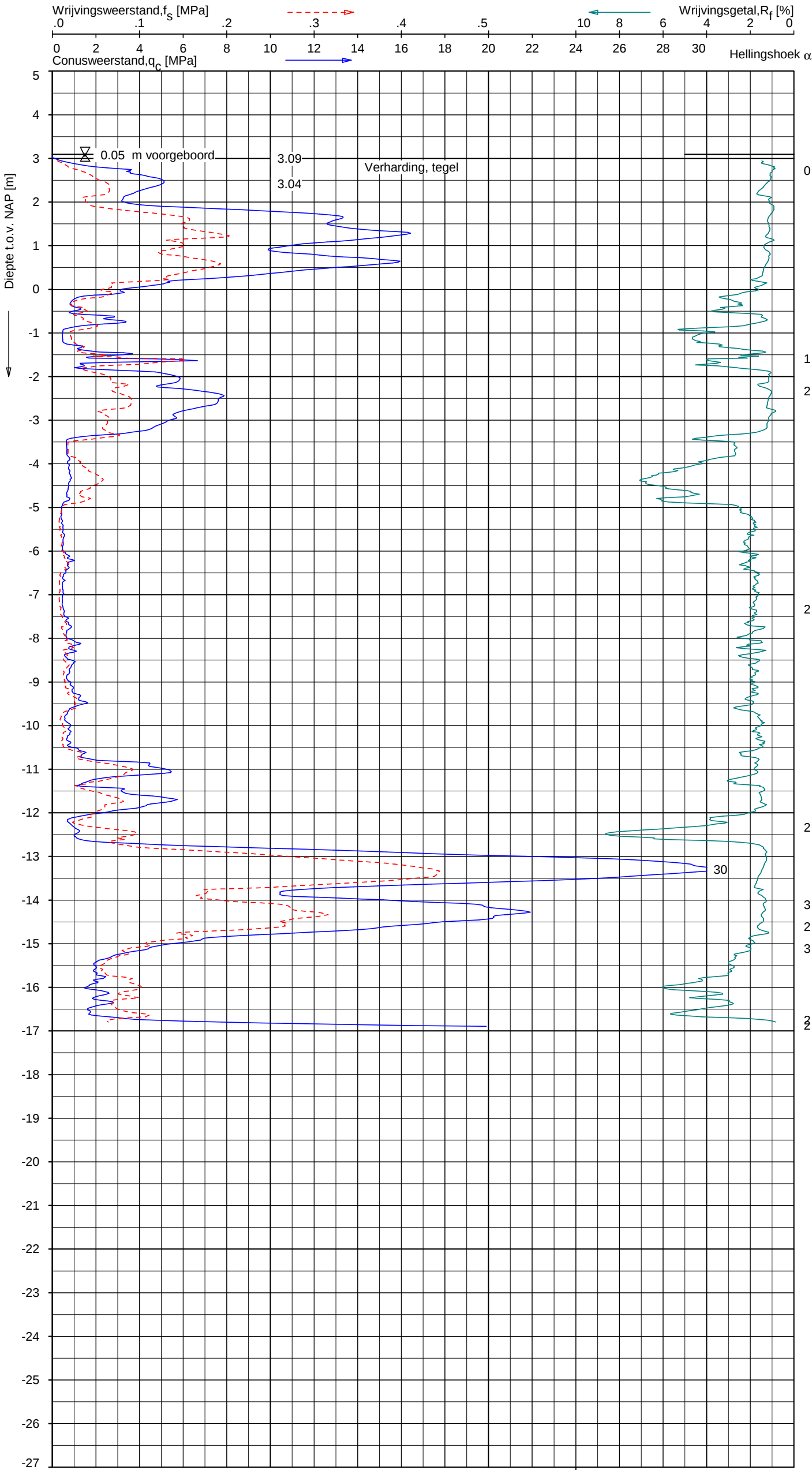
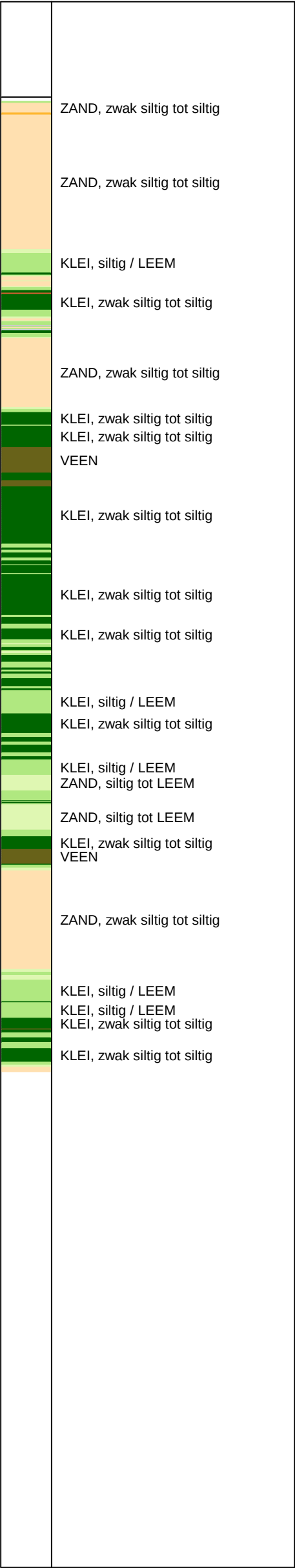
Opg.: JWB d.d. 06-apr-2017 Coord.: X=121708.8m Y= 489653.3m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1  
Get.: J.NIKKELS d.d. 11-apr-2017 MV = NAP +3.12 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2663 Toepassingsklasse 2. Test type TE1  
Conustype:  $A_c = 1510 \text{ mm}^2$ ;  $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

GRONDONDERZOEK EN ADVIES CITY ICOON, GRASWEG TE AMSTERDAM

Opdr. 1017-0094-000  
Sond. DKM103

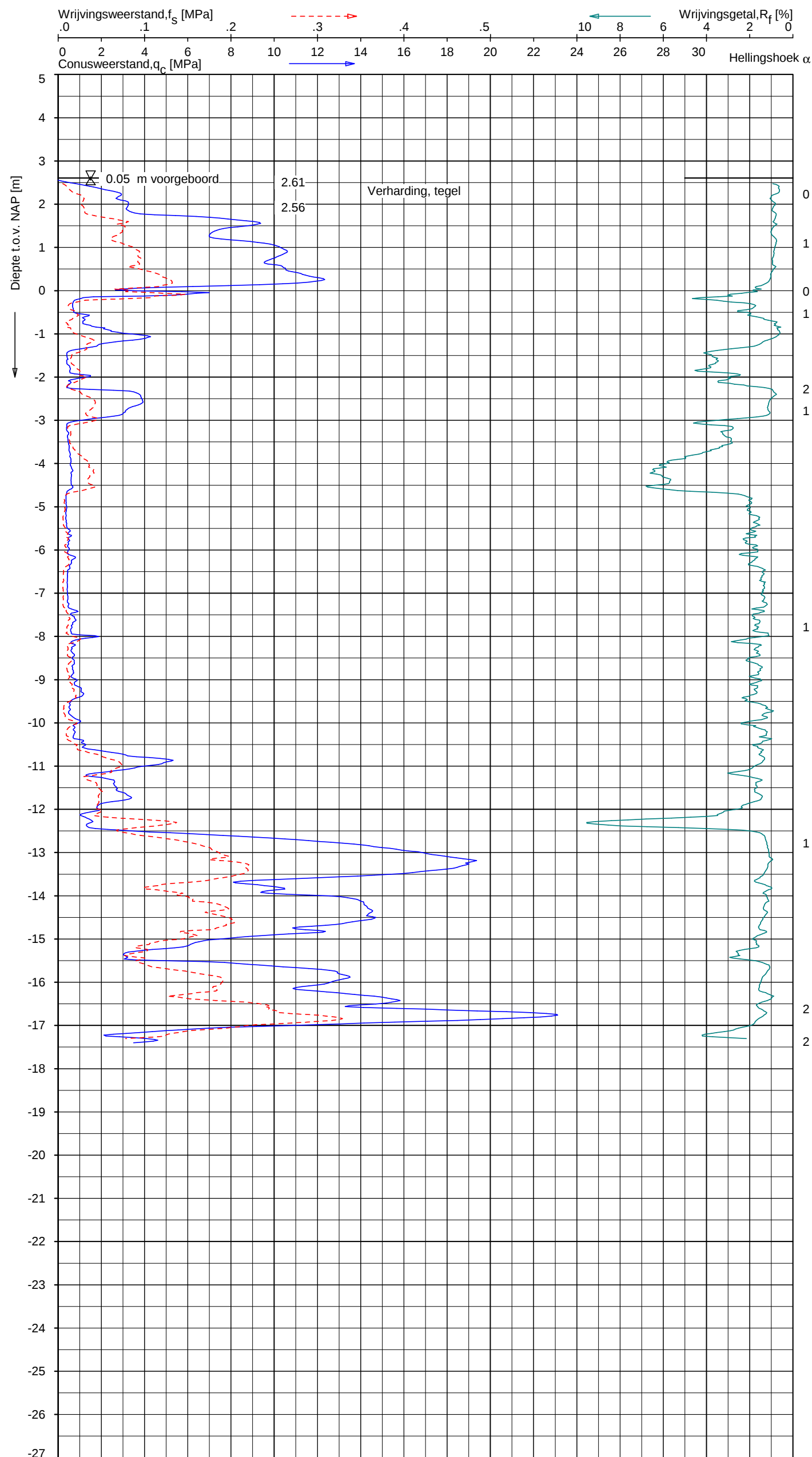
Indicatieve bodembeschrijving  
Automatisch gegenereerd uit data  
van de sondering, geldig onder  
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: JWB d.d. 06-apr-2017 Coord.: X=121707.9m Y=489628.9m Systeem: RD  
Get.: J.NIKKELS d.d. 11-apr-2017 MV = NAP +3.09 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2663  
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE1  
Conus type:  $A_c = 1510 \text{ mm}^2$ ;  $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING  
GRONDONDERZOEK EN ADVIES CITY ICOON, GRASWEG TE AMSTERDAM

Opdr. 1017-0094-000  
Sond. DKM104



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

|   |                              |
|---|------------------------------|
|   | ZAND tot ZAND, grindig       |
|   | ZAND, zwak siltig tot siltig |
|   | ZAND, zwak siltig tot siltig |
|   | ZAND, zwak siltig tot siltig |
| 0 | KLEI, siltig / LEEM          |
| 1 | ZAND, siltig tot LEEM        |
|   | ZAND, zwak siltig tot siltig |
|   | KLEI, zwak siltig tot siltig |
| 2 |                              |
| 1 | ZAND, zwak siltig tot siltig |
|   | KLEI, zwak siltig tot siltig |
|   | VEEN                         |
|   | KLEI, zwak siltig tot siltig |
|   | KLEI, zwak siltig tot siltig |
|   | KLEI, zwak siltig tot siltig |
| 1 | KLEI, siltig / LEEM          |
|   | KLEI, zwak siltig tot siltig |
|   | ZAND, siltig tot LEEM        |
|   | ZAND, siltig tot LEEM        |
|   | KLEI, siltig / LEEM          |
| 1 | ZAND, zwak siltig tot siltig |
|   | ZAND, zwak siltig tot siltig |
|   | ZAND, siltig tot LEEM        |
|   | KLEI, siltig / LEEM          |
| 2 | ZAND, zwak siltig tot siltig |
| 2 |                              |

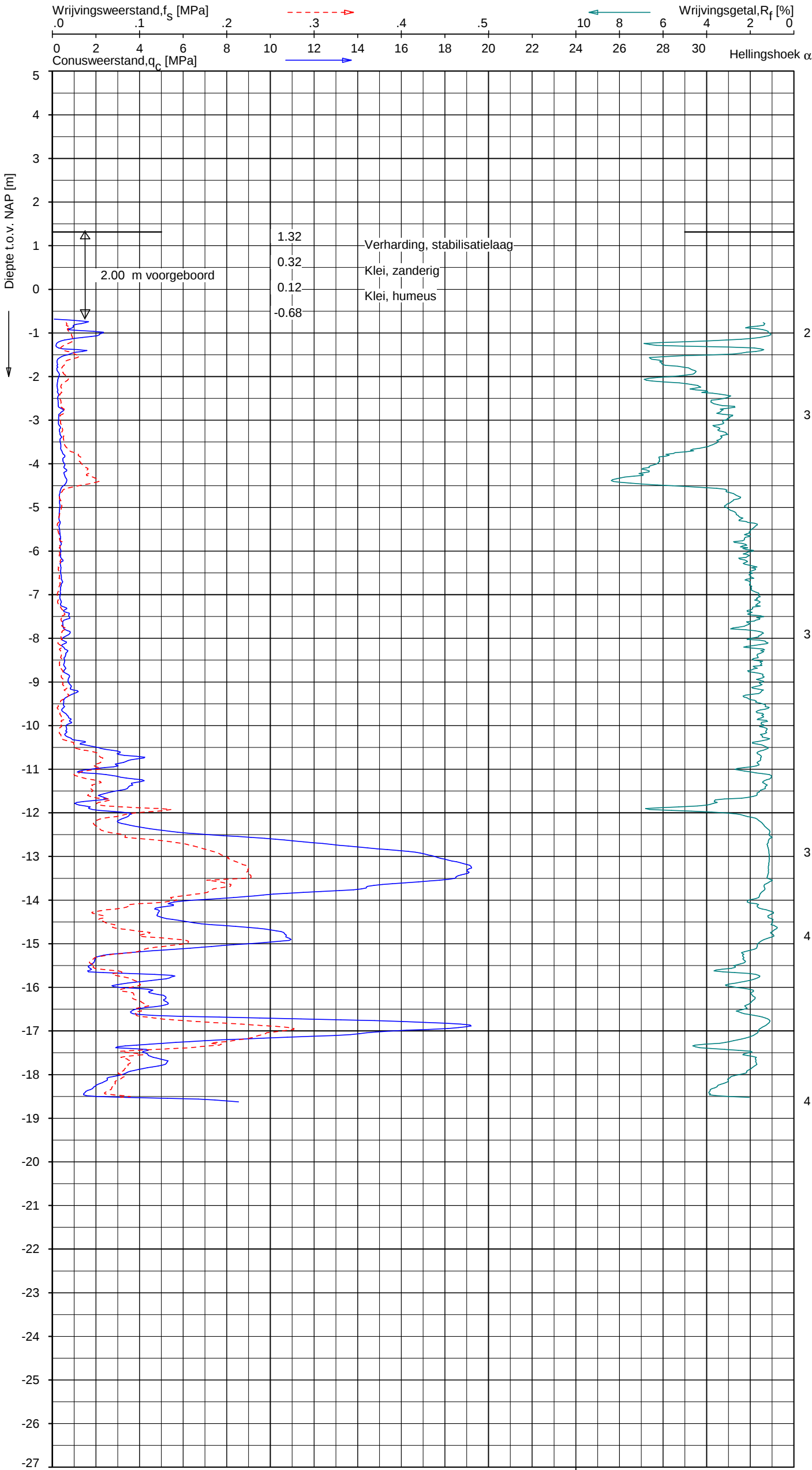
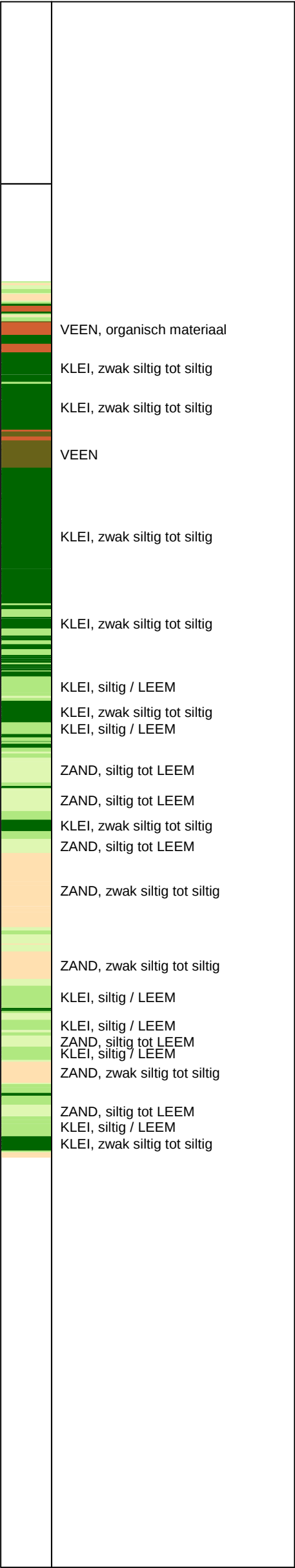
Opg.: JWB d.d. 05-apr-2017 Coord.: X=121722.1m Y= 489613.4m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1  
Get.: J.NIKKELS d.d. 11-apr-2017 MV = NAP +2.61 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2663 Toepassingsklasse 2. Test type TE1  
Conustype:  $A_c = 1510 \text{ mm}^2$ ;  $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

GRONDONDERZOEK EN ADVIES CITY ICOON, GRASWEG TE AMSTERDAM

Opdr. 1017-0094-000  
Sond. DKM105

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



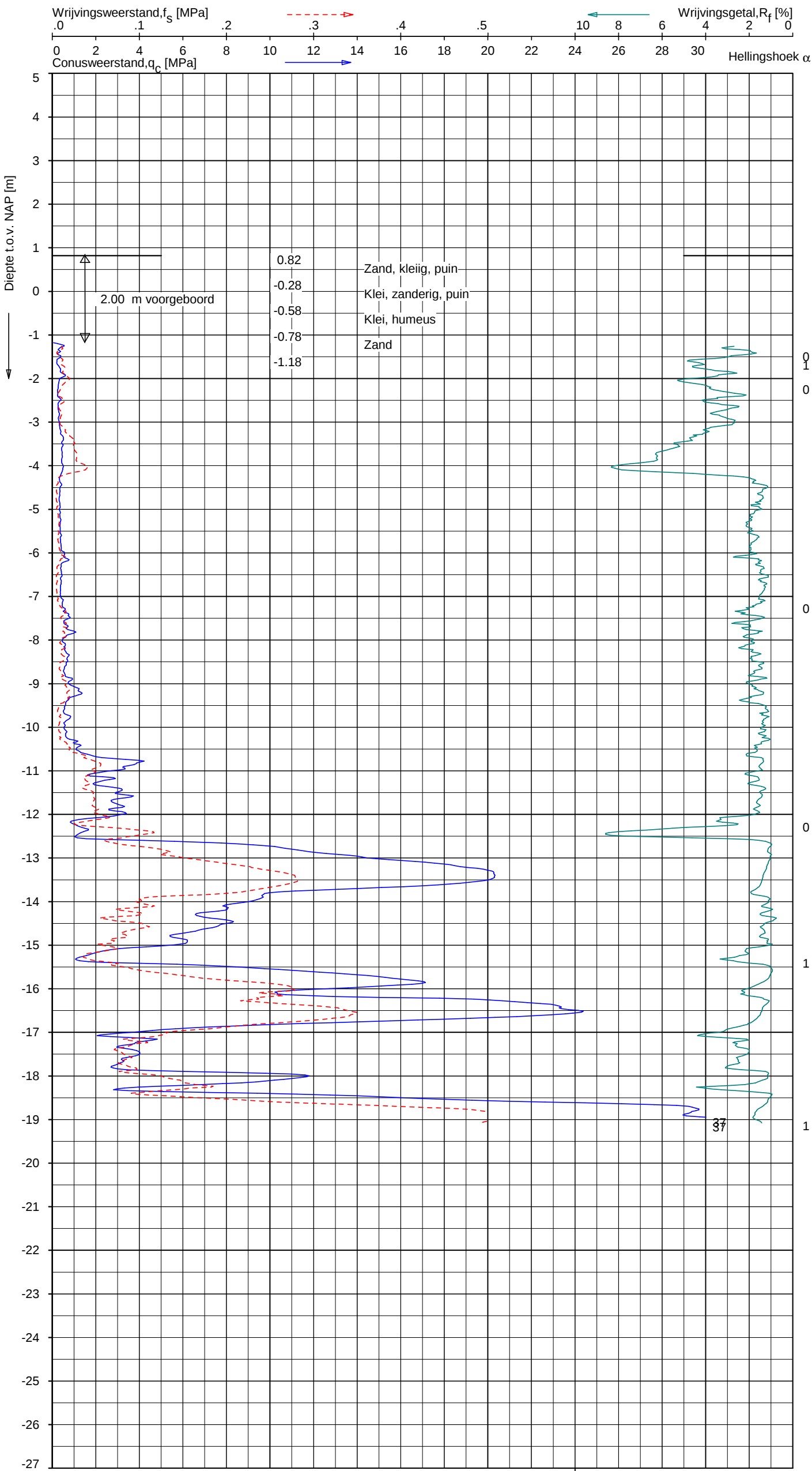
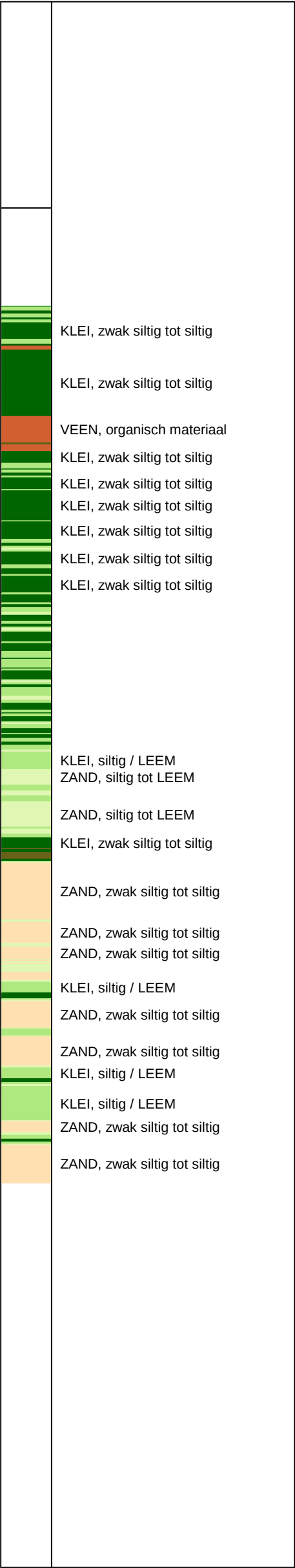
Opg.: JWB d.d. 05-apr-2017 Coord.: X=121733.4m Y= 489602.6m Systeem: RD  
Get.: J.NIKKELS d.d. 11-apr-2017 MV = NAP +1.32 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2663  
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE1  
Conustype:  $A_c = 1510 \text{ mm}^2$ ;  $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

GRONDONDERZOEK EN ADVIES CITY ICOON, GRASWEG TE AMSTERDAM

Opdr. 1017-0094-000  
Sond. DKM106

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



Opg.: JWB d.d. 05-apr-2017 Coord.: X=121749.1m Y= 489576.5m Systeem: RD  
Get.: J.NIKKELS d.d. 11-apr-2017 MV = NAP +0.82 m Conus: CP15-CF75SN2 1701-2663  
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 2. Test type TE1  
Conus type:  $A_c = 1510 \text{ mm}^2$ ;  $A_s = 19895 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

GRONDONDERZOEK EN ADVIES CITY ICOON, GRASWEG TE AMSTERDAM

Opdr. 1017-0094-000  
Sond. DKM107

### Coördinaten en hoogte van de onderzoekspunten

Indien de hoogte en coördinaten van de onderzoekslocaties zijn bepaald in NAP en RD bedragen de maximale afwijking van de meting van de coördinaten ca. 10 cm en de maximale afwijking van de meting van de hoogte ca. 5 cm. Bij projecten waarbij de sonderingen zijn gerefereerd aan een lokaal vast punt bedraagt de maximale afwijking in de hoogte ca 5 cm. De maximale afwijking in de maatvoering doormiddel van traditioneel uitzetten met een meetband bedraagt ca. 25 cm.

Indien de onderzoekslocaties niet zijn gerefereerd aan een vaste referentiehoogte wijkt het onderzoek af van de gestelde eisen in de NEN-EN-ISO 22476-1.

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. Deze gegevens zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

### Sonderen

Een beschrijving van de gevolgde meet- en registratiemethode is gegeven in de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen".

### Boren

Mechanisch boorwerk wordt verbuisd uitgevoerd, waarbij de grond uit de buis wordt verwijderd met behulp van een puls (niet-cohesieve gronden) en/of een avegaarboor (cohesieve gronden).

Bij handboren wordt gebruik gemaakt van een edelmanboor (cohesieve gronden) en een handpuls (niet-cohesieve gronden).

De werkzaamheden worden uitgevoerd conform de NEN-EN-ISO 22475-1.

Peilbuizen worden gepresenteerd op de betreffende boorstaten. De boringen met peilbuis zijn met bijbehorend symbool aangegeven op de situatietekening.

Ongeroerde monsternamen bij het mechanisch boren kan plaatsvinden door:

- een Ackermann steekbus te slaan of te drukken
- een Pistonbus te drukken
- een Gelpush monster te drukken

Bij handboren worden ongeroerde monsters genomen met een Van der Horst steekapparaat.

De tijdens het boren genomen geroerde monsters worden in het veld globaal geclassificeerd. Als er laboratoriumonderzoek volgt na het veldwerk, worden in het laboratorium de monsters gedetailleerd geclassificeerd. Bij eventuele verschillen tussen de veld- en laboratorium-classificatie, is de laboratoriumclassificatie bepalend.

Op de classificatie van grond is de NEN 5104 van toepassing.

### (Grond)waterstand

De gemeten (grond)waterstand(en) betreffen een eenmalige opname en zijn bedoeld als een oriënterend gegeven. De grondwaterstand kan in de tijd fluctueren onder invloed van de weersgesteldheid en de seizoenen.

### Kwaliteitsborging

Alle werkzaamheden zijn verricht in overeenstemming met het managementsysteem van Fugro GeoServices B.V. dat voldoet aan de NEN-ISO 9001:2008 en VCA \*\* 2008/05.

De kalibratiesheet(s) van de gebruikte conus(sen) kunnen op verzoek worden toegestuurd.

## 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  $60^{\circ}$  en een basisoppervlak van  $1000 \text{ mm}^2$  met een constante snelheid van ca  $20 \text{ mm/s}$  in de bodem te drukken. Voor de meting van de wrijvingsweerstand is een mantel met een oppervlak van  $15000 \text{ mm}^2$  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  $2000 \text{ mm}^2$  variëren zonder dat correctiefactoren op de meetresultaten moeten worden toegepast. Fugro sonderingen worden standaard uitgevoerd met een sondeerconus met een basisoppervlak van  $1500 \text{ mm}^2$  en een manteloppervlak van  $20000 \text{ mm}^2$ .

Veelal wordt gebruik gemaakt van een conus met een korter cilindrisch deel boven de conuspunt dan in *NEN-EN-ISO 22476-1* vermelde  $400 \text{ mm}$  voor een standaard conus. Het cilindrische deel vanaf de conuspunt van de standaard door Fugro gebruikte conussen heeft een lengte van  $230 \text{ mm}$  in plaats van de genormeerde lengte. Onderzoek<sup>1)</sup> 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.

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

## 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]<sup>2</sup>, 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 ingangsparameters.

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.

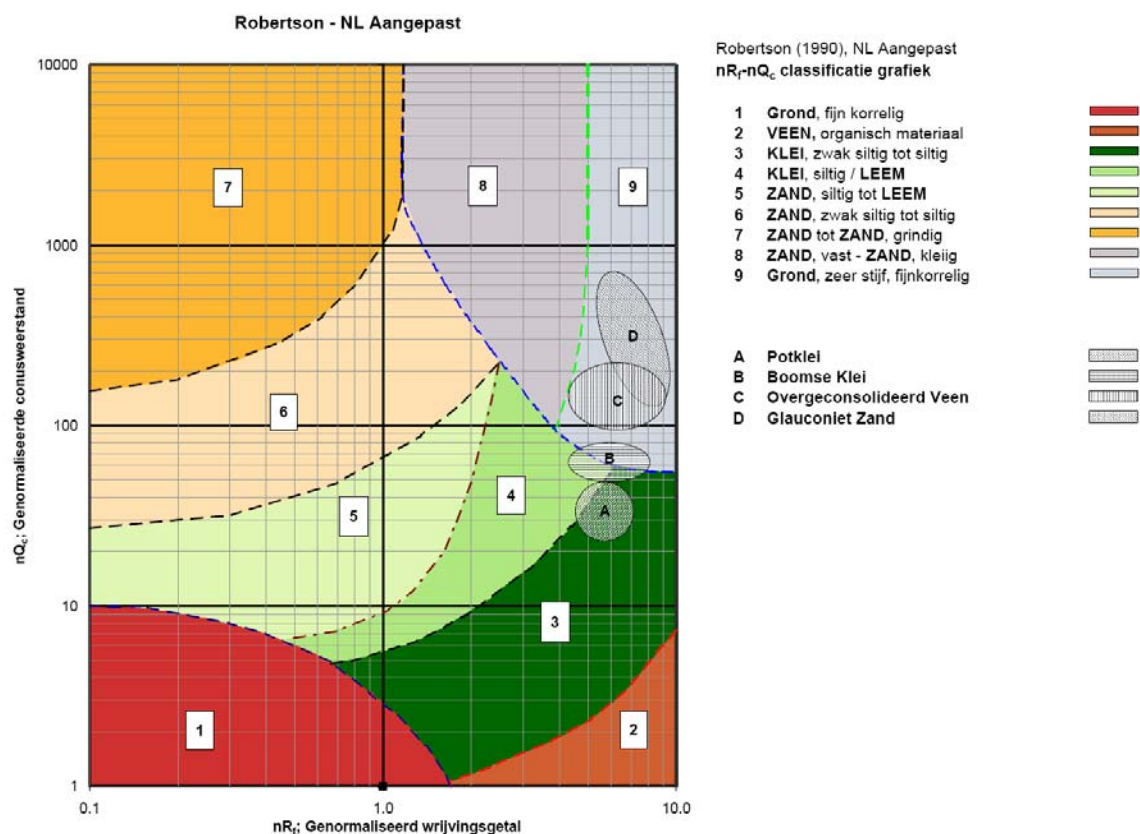
Genormaliseerde conusweerstand: 
$$nQ_c = \frac{q_t - \sigma_{v0}}{\sigma'_{v0}}$$

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.

<sup>2</sup> Robertson, P.K. [1990] "Soil Classification using the cone penetration test". Canadian Geotechnical Journal, 27(1), 151-8<sup>2</sup>

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.

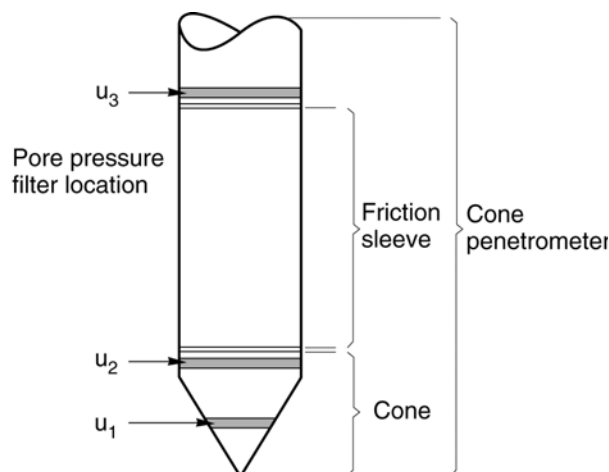
### Andere conustypen

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<br>indicatie stijghoogte grondwater<br>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<br>onderzoek verspreiding verontreiniging                                                                                               |
| temperatuur                         | temperatuurmeting op verschillende diepten                           | warmteoverdracht in de bodem<br>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/drijflagen en/of verontreinigingen met vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen                                                                                           |
| ROST (rapid optical screening tool) | verticale verspreiding van (aromatische) koolwaterstoffen            | bestudering zak/drijflagen 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 (*piëzo-conus*) 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.

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:

- $\beta$  = 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;
- $q_t$  =  $q_c + (1-a) \cdot u_2$  voor een filter direct achter de conuspunt;
- $\sigma_{v0}$  = de verticale grondspanning; standaard wordt hierbij uitgegaan van een gemiddeld volumiek gewicht van de bodemlagen van  $14 \text{ kN/m}^3$  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  $\beta$ -factoren in onderstaande tabel gegeven.

| Grond gedrag                   | $\beta$ -factor       |
|--------------------------------|-----------------------|
| Normaal geconsolideerde klei   | 0,6 - 0,8             |
| Licht overgeconsolideerde klei | 0,5 - 0,7             |
| Sterk overgeconsolideerde klei | 0 <sup>1)</sup> - 0,3 |
| Leem samendrukbaar             | 0,5 - 0,6             |
| Leem, vast en dilatant gedrag  | 0 <sup>1)</sup> - 0,2 |
| Zand siltig, los gepakt        | 0,2 - 0,4             |

<sup>1)</sup> 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 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 <sup>a</sup>                          | Maximum lengte tussen metingen | Gebruik                 |                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |            |                                                                                              |                                                                         |                                | Grondsoort <sup>b</sup> | Interpretatie <sup>c</sup>    |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | TE 2       | Conus weerstand<br>Mantel wrijving<br>Waterspanning<br>Helling<br>Sondeerlengte              | 35 kPa of 5 %<br>5 kPa of 10 %<br>10kPa of 2 %<br>2°<br>0,1 m of 1%     | 20 mm                          | A                       | G, H                          |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | TE1<br>TE2 | Conus weerstand<br>Mantel wrijving<br>Waterspanning<br>Helling<br>Sondeerlengte              | 100 kPa of 5 %<br>15 kPa of 15 %<br>25 kPa of 3 %<br>2°<br>0,1 m of 1 % | 20 mm                          | A<br>B<br>C<br>D        | G, H*<br>G, H<br>G, H<br>G, H |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | TE1<br>TE2 | Conus weerstand<br>Mantel wrijving<br>Waterspanning <sup>d</sup><br>Helling<br>Sondeerlengte | 200 kPa of 5 %<br>25 kPa of 15 %<br>50 kPa of 5 %<br>5°<br>0,2 m of 2 % | 50 mm                          | A<br>B<br>C<br>D        | G<br>G, H*<br>G, H<br>G, H    |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | TE1        | Conus weerstand<br>Mantel wrijving<br>Sondeerlengte                                          | 500 kPa of 5 %<br>50 kPa of 20 %<br>0,2 m of 1 %                        | 50 mm                          | A<br>B<br>C<br>D        | G*<br>G*<br>G*<br>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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |                                                                                              |                                                                         |                                |                         |                               |
| <sup>a</sup> 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.<br><sup>b</sup> Volgens ISO 14688-2:<br>A Homogene gronden bestaande uit zeer slappe tot stijve kleien (en silt) ( $q_c < 3$ MPa)<br>B Gemengde bodemprofielen met slappe tot stijve kleien ( $q_c \leq 3$ MPa) en matig vaste tot vaste zanden (conusweerstand $5 \text{ MPa} \leq q_c < 10 \text{ MPa}$ )<br>C Gemengde bodemprofielen met stijve kleien (conusweerstand $1,5 \text{ MPa} \leq q_c < 3 \text{ MPa}$ ) en zeer dichte zanden ( $q_c > 20 \text{ MPa}$ )<br>D Zeer stijve tot harde kleien ( $q_c \geq 3 \text{ MPa}$ ) en zeer vaste grove gronden ( $q_c \geq 20 \text{ MPa}$ )<br><sup>c</sup> G vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een laag niveau van onzekerheid<br>G* indicatieve vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een hoog niveau van onzekerheid<br>H interpretatie met betrekking tot ontwerp met een laag niveau van onzekerheid<br>H* interpretatie met betrekking tot ontwerp met een hoog niveau van onzekerheid<br><sup>d</sup> 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. Toepassingsklasse 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.

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) hoeft 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.

# LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN

## Boringen / Peilbuizen

|                                                                                   |                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|  | Handboring nog niet uitgevoerd                               |
|  | Handboring uitgevoerd                                        |
|  | Handboring uitgevoerd met 1 peilbuis                         |
|  | Handboring uitgevoerd met 2 peilbuizen                       |
|  | Mechanische boring nog niet uitgevoerd                       |
|  | Mechanische boring uitgevoerd                                |
|  | Mechanische boring uitgevoerd met 1 peilbuis                 |
|  | Mechanische boring uitgevoerd met 2 peilbuizen               |
|  | Mechanische boring uitgevoerd met 3 peilbuizen               |
|  | Boring uitgevoerd door derden                                |
|  | Boring uitgevoerd met peilbuis door derden                   |
|  | Gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) nog niet uitgevoerd |
|  | Gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) uitgevoerd          |

## Overige symbolen

|                                                                                   |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  | Meetpunt   |
|  | Hoogtemaat |

## Sonderingen

|                                                                                   |                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|  | Sondering met plaatselijke kleefmeting nog niet uitgevoerd    |
|  | Sondering met plaatselijke kleefmeting uitgevoerd             |
|  | Sondering zonder plaatselijke kleefmeting nog niet uitgevoerd |
|  | Sondering zonder plaatselijke kleefmeting uitgevoerd          |
|  | Slagsondering uitgevoerd                                      |
|  | Handsondering uitgevoerd                                      |
|  | Multigrondwatersondering nog niet uitgevoerd                  |
|  | Multigrondwatersondering uitgevoerd                           |
|  | Sondering met bolconus nog niet uitgevoerd                    |
|  | Sondering met bolconus uitgevoerd                             |
|  | Waterspanningsmeter nog niet uitgevoerd                       |
|  | Waterspanningsmeter uitgevoerd                                |
|  | Sondering uitgevoerd door derden                              |
|  | Sondering met plaatselijke kleefmeting uitgevoerd door derden |
|  | Hellingmeterbuis nog niet uitgevoerd                          |
|  | Hellingmeterbuis uitgevoerd                                   |

## Type sonderingen

|    |               |
|----|---------------|
| D  | Diepsondering |
| HS | Handsondering |
| S  | Slagsondering |

## Toegevoegde metingen

|    |                                                      |
|----|------------------------------------------------------|
| KM | Meting van de plaatselijke kleef                     |
| P  | Meting van de 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   |

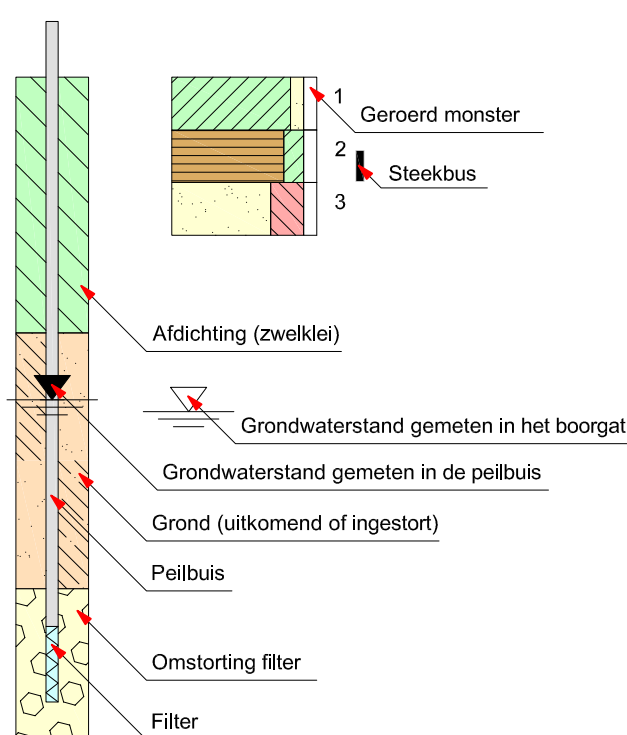
### Leem

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

### Overige toevoegingen

|                                                                                     |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|  | Zwak humeus   |
|  | Matig humeus  |
|  | Sterk humeus  |
|  | Zwak grindig  |
|  | Matig grindig |
|  | Sterk grindig |
|  | Puin          |

### Peilbuis



RAPPORTAGE

GEOTECHNISCH VELDWERK  
betreffende

**GEOHYDROLOGISCH ONDERZOEK /  
ONDERZOEK BARRIERE WERKING  
KOP GRASWEG**

Opdrachtnummer: 1115-0087-000

| VERSIE | DATUM            | OMSCHRIJVING WIJZIGING | PARAAF<br>PROJECTLEIDER |
|--------|------------------|------------------------|-------------------------|
| 1      | 14 december 2015 |                        |                         |
|        |                  |                        |                         |
|        |                  |                        |                         |

FILE: 1115-0087-000\_21.KRV01.doc

**RAPPORTAGE GEOTECHNISCH VELDWERK**

|                    |                                                                                     |                    |                     |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|
| Project            | geohydrologisch onderzoek / onderzoek<br>barriere werking Kop Grasweg               | Opdrachtnummer     | 1115-0087-000       |
| Opdrachtgever      | Kop Grasweg CV<br>p/a PT Finance<br>Kapitein Hatterasstraat 23 b<br>5015 BB Tilburg | Datum rapportage   | 14 december<br>2015 |
|                    |                                                                                     | Uitvoeringsperiode | 8 december<br>2015  |
| Opgesteld door     | G. Bosch                                                                            |                    |                     |
| Gecontroleerd door | R. Fens                                                                             |                    |                     |
| Projectleider      | W. Kooijman MSc                                                                     |                    |                     |
| Documentnaam       | 1115-0087-000_21.KR01.doc                                                           |                    |                     |

Deze rapportage bevat de resultaten van het geotechnisch veldwerk dat ten behoeve van bovengenoemd project door Fugro GeoServices B.V. is uitgevoerd. De gerapporteerde resultaten van dit onderzoek mogen slechts worden gehanteerd voor het doel zoals in de opdracht is beschreven.

Tot deze rapportage behoren de volgende bijlagen:

- Situatietekening
- Veldboorstaten
- Legenda Terreinproeven en Grondsoorten

**1. GEOTECHNISCH VELDWERK**

Het geotechnisch veldwerk voor dit project heeft bestaan uit:

- 4 handboringen;
- 4 peilbuizen

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

**2. COORDINATEN EN HOOGTE VAN ONDERZOEKSPUNTEN**

De hoogte en de coördinaten van de onderzoekslocaties zijn bepaald in NAP en RD. De maximale afwijking van de meting van de coördinaten bedraagt 10 cm, de maximale afwijking van de meting van de hoogte bedraagt 5 cm.

Tijdens de uitvoering van het onderzoek is een put ingemeten. De locatie met en betreffende hoogte is aangegeven op de situatietekening.

De bijgevoegde situatietekening is gebruikt voor het aangeven van de onderzoekslocaties.

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. Deze gegevens zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

### 3. BOREN

Het boorwerk is handmatig uitgevoerd. Bij het handboren wordt doorgaans gebruik gemaakt van een edelmannboor (cohesieve gronden, klei, veen) en een handpuls (niet cohesieve grond, zand).

De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform de NEN-EN-ISO 22475-1.

De in de boorgaten geïnstalleerde peilbuizen zijn geplaatst conform NEN-EN-ISO 22475-1. De filterdiepte, omstorting en afdichting zijn aangegeven op de betreffende boorstaten. De boringen met peilbuis zijn met bijbehorend symbool aangegeven op de situatietekening.

De handboringen HB2 t/m HB4 zijn in verband met puin twee maal voorgeboord

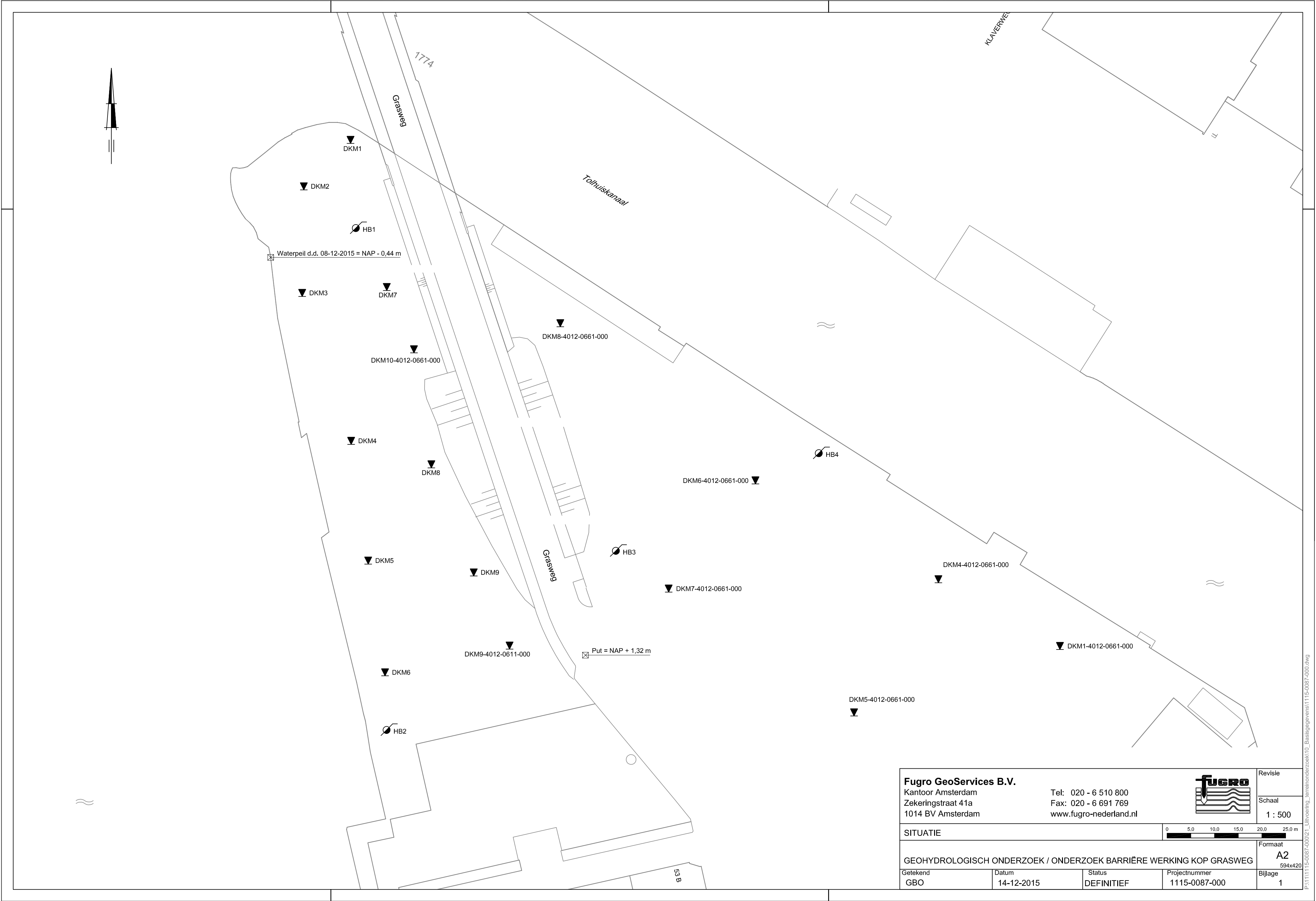
### 4. (GROND)WATERSTAND

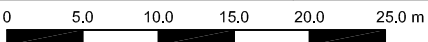
Het peil van een nabijgelegen open water is gedurende het grondonderzoek bepaald en is vermeld op de situatietekening. Deze waterstand is een eenmalige opname en bedoeld als een oriënterend gegeven.

Tijdens de uitvoering van het grondonderzoek is de grondwaterstand in de peilbuis aangetroffen op 0,6 m tot 1,1 m beneden maaiveld, hetgeen overeenkomt met circa NAP +0,6 m tot NAP -0,4 m. Deze grondwaterstand is een eenmalige opname en bedoeld als een oriënterend gegeven. De grondwaterstand kan in de tijd fluctueren onder invloed van de weersgesteldheid en de seizoenen.

### 5. KWALITEITSBORING

Alle werkzaamheden zijn verricht in overeenstemming met het managementsysteem van Fugro GeoServices B.V. dat voldoet aan de NEN-ISO 9001:2008 en VCA \*\* 2008/05.



|                                                                                               |                     |                      |                                |                                                                                       |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Fugro GeoServices B.V.</b><br>Kantoor Amsterdam<br>Zekeringstraat 41a<br>1014 BV Amsterdam |                     |                      |                                |  |                                 |
| Tel: 020 - 6 510 800<br>Fax: 020 - 6 691 769<br>www.fugro-nederland.nl                        |                     |                      |                                | Revisie                                                                               |                                 |
|                                                                                               |                     |                      |                                | Schaal                                                                                | 1 : 500                         |
| SITUATIE                                                                                      |                     |                      |                                |  |                                 |
| GEOHYDROLOGISCH ONDERZOEK / ONDERZOEK BARRIÈRE WERKING KOP GRASWEG                            |                     |                      |                                |                                                                                       | Formaat<br><b>A2</b><br>594x420 |
| Getekend<br>GBO                                                                               | Datum<br>14-12-2015 | Status<br>DEFINITIEF | Projectnummer<br>1115-0087-000 | Bijlage<br>1                                                                          |                                 |

P:\111115-0087-000\21\_Uitvoering\_terrainonderzoek\10\_Basisgegevens\1115-0087-000.dwg

## Boring: HB1

## Veldclassificatie

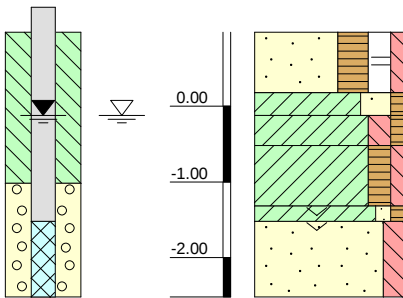
Pagina 1 van 1

Peilbuis  
1

Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104



0.98 tot 0.18 Zand, matig grof, zwak siltig, sterk humeus, resten wortels, donker bruin

0.18 tot -0.12 Klei, sterk zandig, zwak humeus, matig stevig bruin

-0.12 tot -0.52 Klei, matig siltig, zwak humeus, matig stevig, sporen roest grijs-bruin

-0.52 tot -1.32 Klei, zwak siltig, matig humeus, matig slap grijs

-1.32 tot -1.52 Klei, zwak zandig, zwak humeus, matig slap, resten schelpen grijs

-1.52 tot -2.52 Zand, matig grof, matig siltig, resten schelpen grijs

### Algemene opmerking:

X: 121681.9

GWS (m tov NAP): -0.12

MV (m tov NAP): 0.98

bk PB1 (m tov NAP): 1.31

Boorvloeistof:

WS PB1 (m tov NAP): -0.12

Datum uitvoering: 08-12-2015

Y: 489668.5

GHG (m tov NAP):

bk PB2 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

Boormeester: jmn

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

Geclassificeerd door: jmn

bk PB4 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

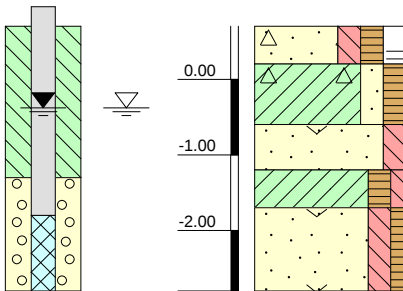
## Boring: HB2

Peilbuis  
1

Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104



0.70 tot 0.20 Zand, matig grof, matig siltig, matig humeus, resten wortels, resten puin bruin

0.20 tot -0.60 Klei, matig zandig, matig humeus, matig stevig, resten puin, donker bruin

-0.60 tot -1.20 Zand, matig grof, matig siltig, resten schelpen grijs

-1.20 tot -1.70 Klei, zwak siltig, matig humeus, matig slap grijs

-1.70 tot -2.80 Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, resten schelpen, laagjes klei grijs

### Algemene opmerking:

X: 121688.4

GWS (m tov NAP): -0.38

MV (m tov NAP): 0.70

bk PB1 (m tov NAP): 0.96

Boorvloeistof:

WS PB1 (m tov NAP): -0.38

Datum uitvoering: 08-12-2015

Y: 489562.6

GHG (m tov NAP):

bk PB2 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

Boormeester: jmn

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

Geclassificeerd door: jmn

bk PB4 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

**BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1**

Fugro GeoServices B.V.

geohydrologisch onderzoek / onderzoek barriere werking Kop Grasweg

**1115-0087-000**

### Boring: HB3

### Veldclassificatie

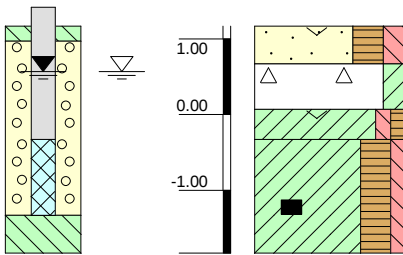
Pagina 1 van 1

Peilbuis  
1

Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104



1.17 tot 0.67 Zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, resten schelpen, brokken klei bruin

0.67 tot 0.07 Verharding, matig kleilig, volledig puin

0.07 tot -0.33 Klei, zwak siltig, zwak humeus, matig slap, resten schelpen grijs

-0.33 tot -1.83 Klei, zwak siltig, sterk humeus, matig slap, resten hout, laagjes veen, laagjes zand bruin-grijs

#### Algemene opmerking:

X: 121736.8

GWS (m tov NAP): 0.57

MV (m tov NAP): 1.17

Boorvloeistof:

Datum uitvoering: 08-12-2015

Y: 489600.4

GHG (m tov NAP):

bk PB1 (m tov NAP): 1.42

WS PB1 (m tov NAP): 0.57

Boormeester: jmn

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

bk PB2 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

Geclassificeerd door: jmn

bk PB3 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

bk PB4 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

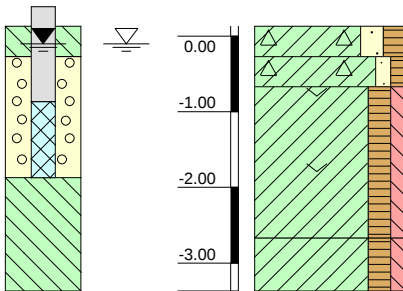
### Boring: HB4

Peilbuis  
1

Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104



0.13 tot -0.27 Klei, matig zandig, matig humeus, matig stevig, resten puin, donker bruin

-0.27 tot -0.67 Klei, zwak zandig, zwak humeus, matig stevig, sporen roest, resten puin bruin

-0.67 tot -2.67 Klei, zwak siltig, matig humeus, matig stevig, resten schelpen, laagjes veen bruin-grijs

-2.67 tot -3.37 Klei, zwak siltig, matig humeus, matig slap grijs-bruin

#### Algemene opmerking:

X: 121779.6

GWS (m tov NAP): -0.10

MV (m tov NAP): 0.13

Boorvloeistof:

Datum uitvoering: 08-12-2015

Y: 489621.0

GHG (m tov NAP):

bk PB1 (m tov NAP): 0.39

WS PB1 (m tov NAP): -0.10

Boormeester: jmn

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

bk PB2 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

Geclassificeerd door: jmn

bk PB3 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

bk PB4 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

**BORING VOLGENS NEN-EN-ISO 22475-1**

Fugro GeoServices B.V.

**1115-0087-000**

geohydrologisch onderzoek / onderzoek barriere werking Kop Grasweg

# LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN

## Boringen / Peilbuizen

|                                                                                   |                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|  | Handboring nog niet uitgevoerd                               |
|  | Handboring uitgevoerd                                        |
|  | Handboring uitgevoerd met 1 peilbuis                         |
|  | Handboring uitgevoerd met 2 peilbuizen                       |
|  | Mechanische boring nog niet uitgevoerd                       |
|  | Mechanische boring uitgevoerd                                |
|  | Mechanische boring uitgevoerd met 1 peilbuis                 |
|  | Mechanische boring uitgevoerd met 2 peilbuizen               |
|  | Mechanische boring uitgevoerd met 3 peilbuizen               |
|  | Boring uitgevoerd door derden                                |
|  | Boring uitgevoerd met peilbuis door derden                   |
|  | Gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) nog niet uitgevoerd |
|  | Gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF) uitgevoerd          |

## Overige symbolen

|                                                                                   |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  | Meetpunt   |
|  | Hoogtemaat |

## Sonderingen

|                                                                                   |                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|  | Sondering met plaatselijke kleefmeting nog niet uitgevoerd    |
|  | Sondering met plaatselijke kleefmeting uitgevoerd             |
|  | Sondering zonder plaatselijke kleefmeting nog niet uitgevoerd |
|  | Sondering zonder plaatselijke kleefmeting uitgevoerd          |
|  | Slagsondering uitgevoerd                                      |
|  | Handsondering uitgevoerd                                      |
|  | Multigrondwatersondering nog niet uitgevoerd                  |
|  | Multigrondwatersondering uitgevoerd                           |
|  | Sondering met bolconus nog niet uitgevoerd                    |
|  | Sondering met bolconus uitgevoerd                             |
|  | Waterspanningsmeter nog niet uitgevoerd                       |
|  | Waterspanningsmeter uitgevoerd                                |
|  | Sondering uitgevoerd door derden                              |
|  | Sondering met plaatselijke kleefmeting uitgevoerd door derden |
|  | Hellingmeterbuis nog niet uitgevoerd                          |
|  | Hellingmeterbuis uitgevoerd                                   |

## Type sonderingen

|    |               |
|----|---------------|
| D  | Diepsondering |
| HS | Handsondering |
| S  | Slagsondering |

## Toegevoegde metingen

|    |                                                      |
|----|------------------------------------------------------|
| KM | Meting van de plaatselijke kleef                     |
| P  | Meting van de 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   |

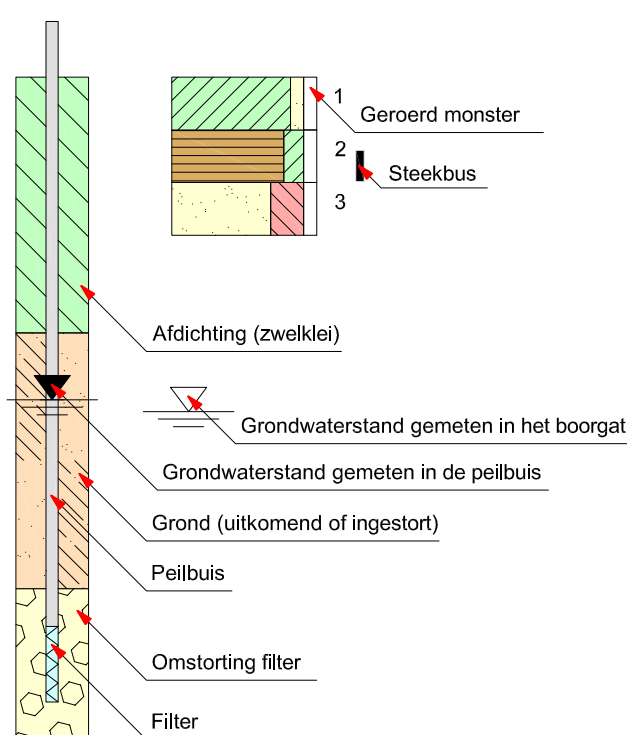
### Leem

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

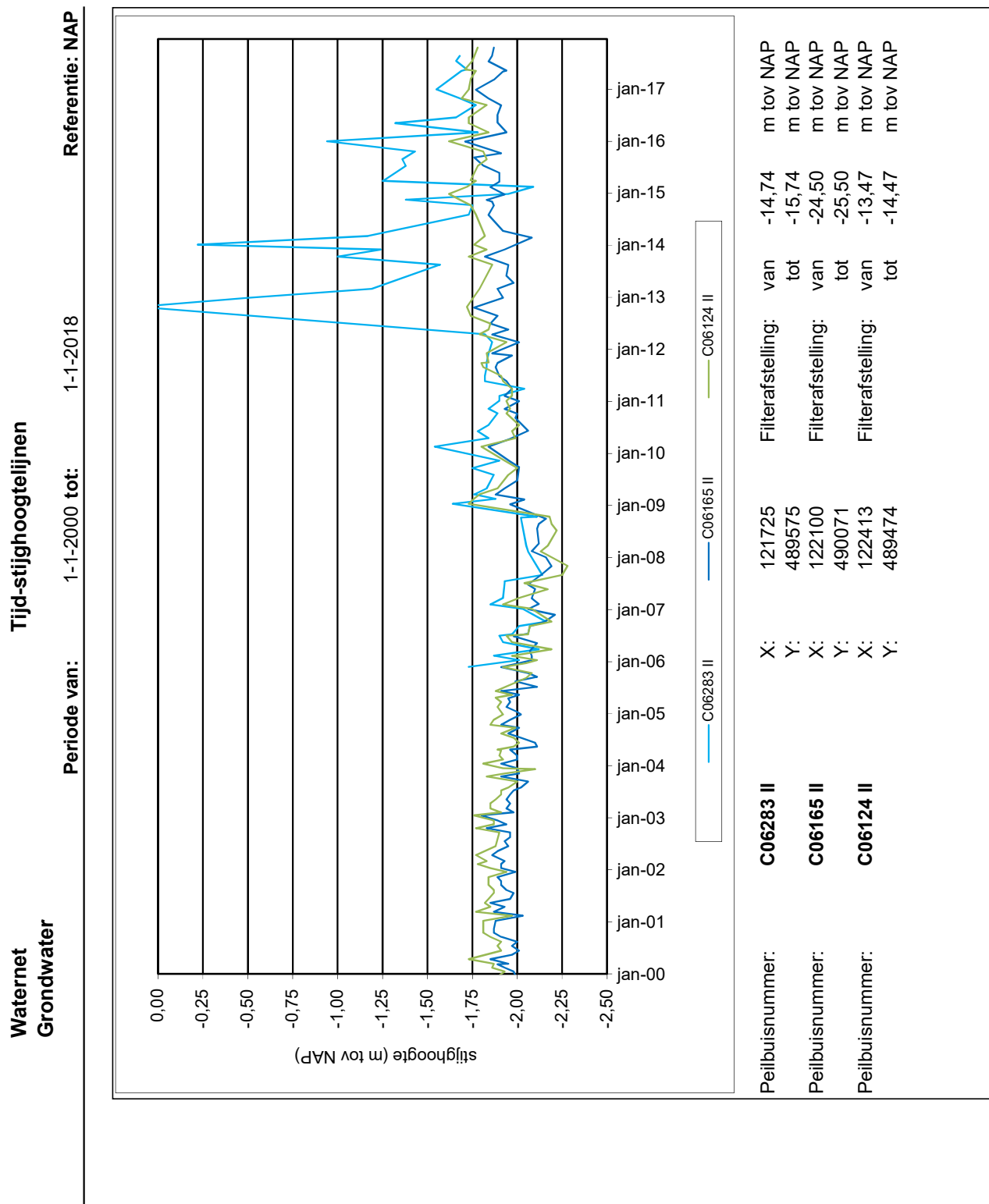
### Overige toevoegingen

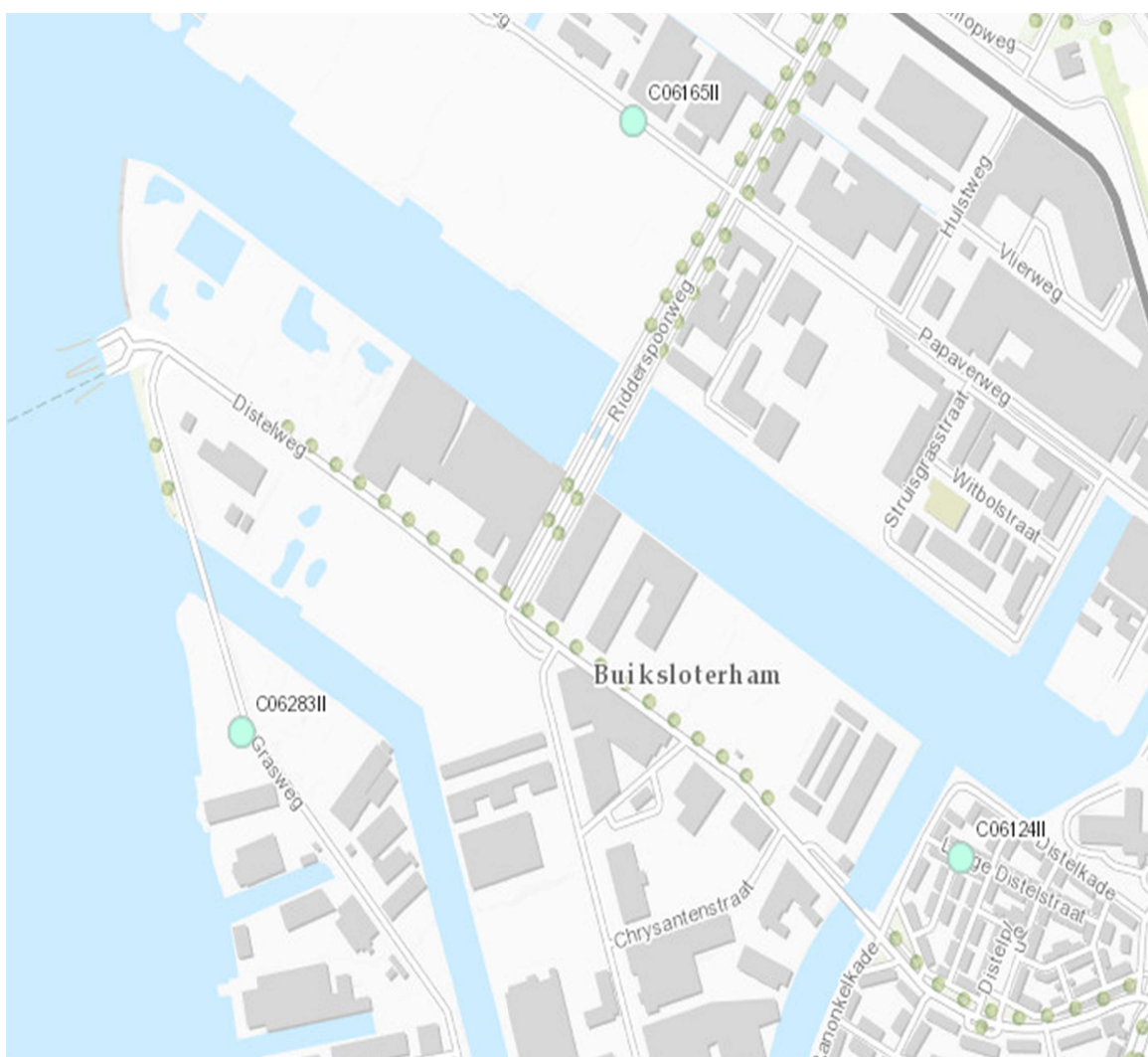
|                                                                                     |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|  | Zwak humeus   |
|  | Matig humeus  |
|  | Sterk humeus  |
|  | Zwak grindig  |
|  | Matig grindig |
|  | Sterk grindig |
|  | Puin          |

### Peilbuis

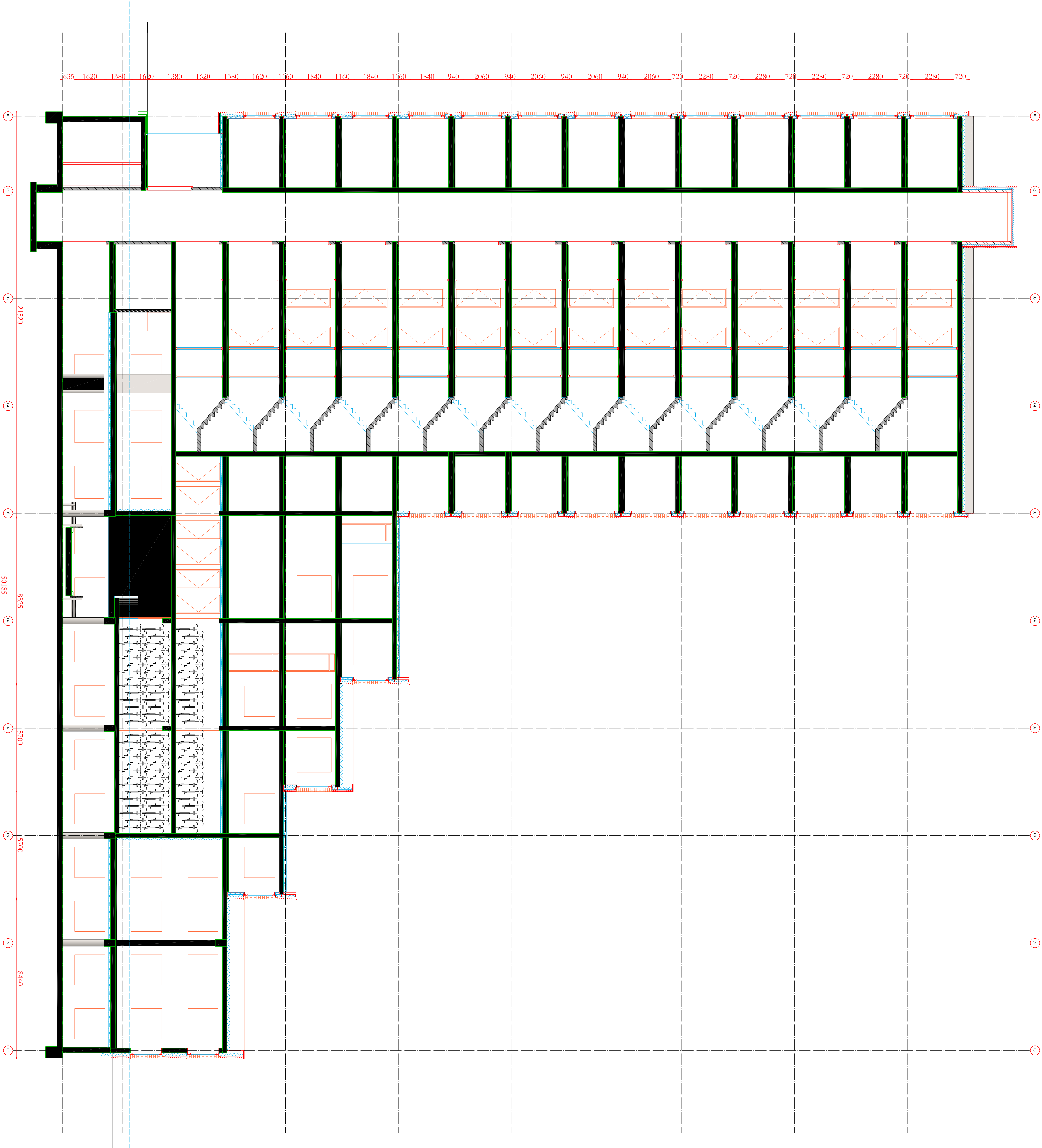


**B. STIJGHOOGTE DATA**





**C.      ONTWERPTEKENINGEN**



15  $\nabla$  +45125 = +44.755 t.o.v. oude peil  
 $\nabla$  +44625

14  $\nabla$  +41625

13  $\nabla$  +38625

12  $\nabla$  +35625

11  $\nabla$  +32625

10  $\nabla$  +29625

09  $\nabla$  +26625

08  $\nabla$  +23625

07  $\nabla$  +20625

06  $\nabla$  +17625

05  $\nabla$  +14625

04  $\nabla$  P+11625

03  $\nabla$  P+8625

02  $\nabla$  P+5625

01  $\nabla$  P+2810

00  $\nabla$  PEIL=0 = 2000 +  $\nabla$  oude peil =  $\nabla$  2970 - oude peil

-01  $\nabla$  P-3190

NAP = 2000-PEIL

**Stuionnedots**  
●

doorsnede B-B

**DO 301**

Project: Cintoorn Krijt Graven  
opdrachtgever: Amstel

fase: DO

status: concept

format: A1

schaal: 1:100

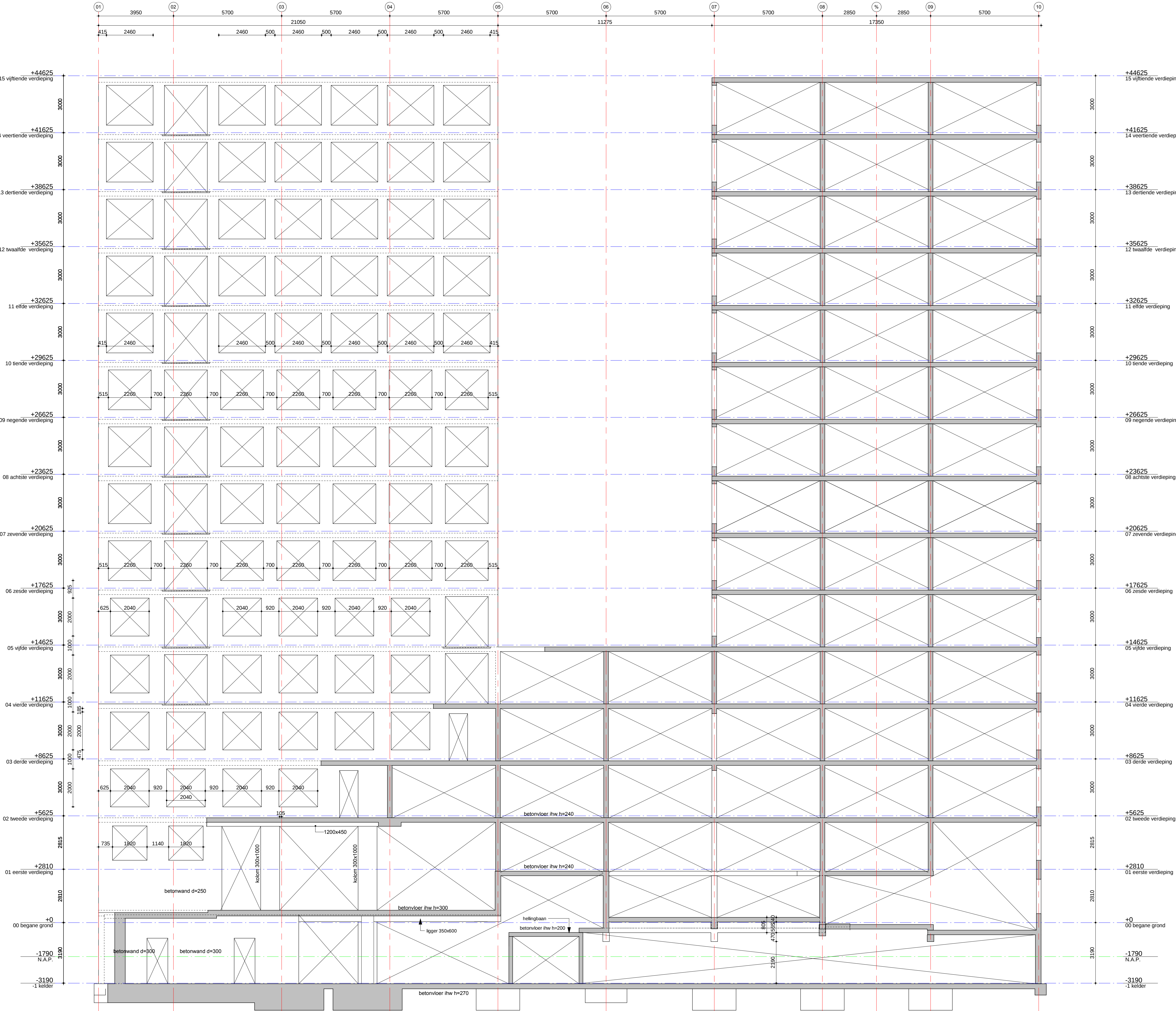
datum: 17.08.2017

gevoelgd:

Stuionnedots

Gedempt Houtkade 111

1000 1000 1000 1000



Wand as D  
1 : 100

datum 15-09-2017

face D.O.

status Ter controle

project  
City Icoon Kop Grasweg Amsterdam

architect  
Studioninedots plaats architect

opdrachtgever  
Amvest

schaal  
A1

formaat  
A1

ordernr.  
9226

Van Rossum  
RAADGEVENDE  
INGENIEURS

ir. D.J. Kluit ci  
ir. A.G. van der Sluis ci  
Postbus 37290  
1030 AG Amsterdam  
tel. 020 - 615 37 11  
amsterdam@vanrossumbv.nl  
www.vanrossumbv.nl

projectleider  
Anne van der Sluis

getekend  
Nico Waarlé

beoordeld  
face

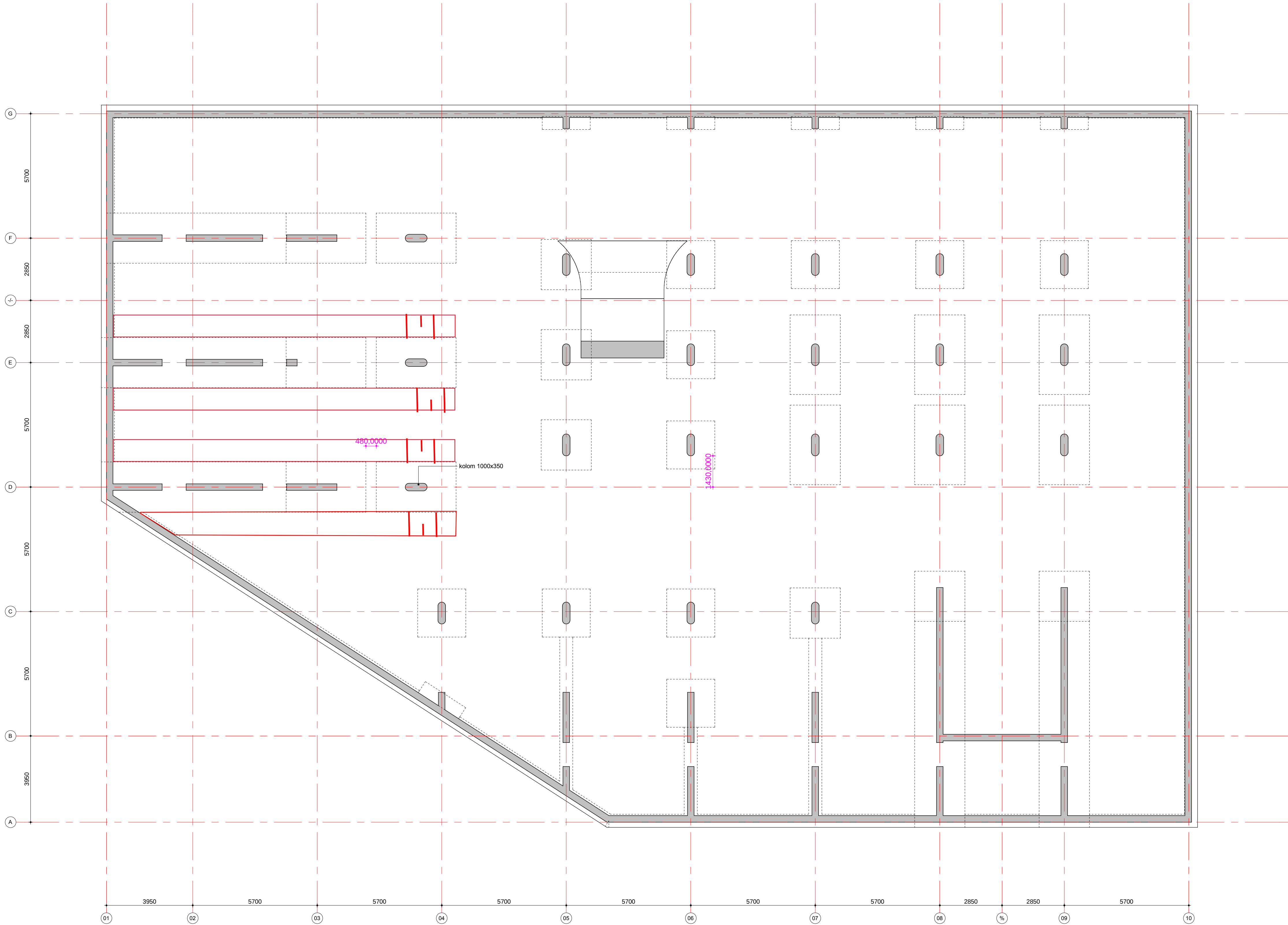
niveau  
niveau

volgnr.  
volgnr.

revisie  
revisie

akkoord

D O 1 K W 1 4



|                                              |  |                                                            |  |                             |  |
|----------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------|--|-----------------------------|--|
| datum                                        |  | fase D.O.                                                  |  | status                      |  |
| <b>VAN ROSSUM</b> RAADGEVENDE INGENIEURS     |  | Van Rossum Raadgevende Ingenieurs bv<br>Amsterdam          |  |                             |  |
|                                              |  | ir. D.J. Kluit ci<br>ir. A.G. van der Sluis ci             |  |                             |  |
|                                              |  | Postbus 37290<br>1030 AG Amsterdam<br>tel. 020 - 615 37 11 |  |                             |  |
|                                              |  | amsterdam@vanrossumbv.nl<br>www.vanrossumbv.nl             |  |                             |  |
| project<br>naam project plaats project       |  | opdrachtgever<br>naam en plaats opdrachtgever              |  | akkoord                     |  |
| architect<br>naam architect plaats architect |  | projectleider<br>Anne van der Sluis                        |  |                             |  |
| formaat<br>A1                                |  | getekend<br>Nico Waarlé                                    |  |                             |  |
| ordernr.<br>9226                             |  | bousdeel                                                   |  | fase niveau volgnr. revisie |  |
|                                              |  | D0                                                         |  | 1 K 0 0 2                   |  |



**D. BRL CHECKLIST**



|              |                                  |          |                                |
|--------------|----------------------------------|----------|--------------------------------|
| Projectnaam  | Kelder City Icoon (Plot B) A'dam | Adviseur | IVB, d.d. 18-1-2019            |
| Projecnummer | 1017-0094-001                    | Controle | VL gezien d.d. 18 januari 2019 |
| Datum        | 18-1-2019                        |          |                                |

| Checklist gegevens                                          |                                                                     | Beschikbare gegevens                                                                                                                                                               | Aanvullende gegevens nodig                                          | Voorstel Fugro / Opmerkingen                                                                                      |  |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Bouwput                                                     | Overzicht realisatieplan                                            | <input checked="" type="checkbox"/> Recent<br><input type="checkbox"/> Niet recent                                                                                                 | <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                                                   |  |
|                                                             | Diepte en omvang benodigde grondwaterstandsverlaging                | <input checked="" type="checkbox"/> Acceptabel<br><input type="checkbox"/> Onvoldoende                                                                                             | <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                                                   |  |
|                                                             | De meest waarschijnlijke uitvoeringsmethode                         | <input checked="" type="checkbox"/> Acceptabel<br><input type="checkbox"/> Onvoldoende                                                                                             | <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                                                   |  |
|                                                             | Start, fasering, bemalingsduur                                      | <input checked="" type="checkbox"/> Start bemaling<br><input checked="" type="checkbox"/> bemalingsduur<br><input type="checkbox"/> Fasering                                       | <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                                                   |  |
| Karacterisering / schematisering van de ondergrond          | Omgeving / diepe ondergrond                                         | <input checked="" type="checkbox"/> Regis<br><input type="checkbox"/> Boring omgeving<br><input type="checkbox"/> Sondering omgeving                                               | <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                                                   |  |
|                                                             | Grond onderzoek uitgevoerd op/nabij locatie                         | <input checked="" type="checkbox"/> Sondering<br><input type="checkbox"/> Lab onderzoek<br><input checked="" type="checkbox"/> Peilbuis<br><input type="checkbox"/> In situ testen | <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                                                   |  |
| Waterhuishouding / kwaliteit bodem en/of grondwater         | Grondwaterstanden / stijghoogte                                     | <input checked="" type="checkbox"/> Meting op locatie<br><input checked="" type="checkbox"/> Langjarig                                                                             | <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee | Peilbuis in Wadzand plaatsen en meten stijghoogte                                                                 |  |
|                                                             | Oppervlaktewater                                                    | <input checked="" type="checkbox"/> waterpeil<br><input type="checkbox"/> Diepte                                                                                                   | <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                                                   |  |
|                                                             | Kwatiteit grondwater                                                | <input type="checkbox"/> Lozingspakket<br><input type="checkbox"/> bodembesluit<br><input type="checkbox"/> Infiltratie/retour                                                     | <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee | Voor lozing bemalingswater mogelijk (aanvullende) grondwatermonsters nemen; analyse op STAPW en lozingsparameters |  |
| Aanwezigheid en ligging (kwetsbare) (bodem)gebruiksfuncties |                                                                     |                                                                                                                                                                                    | Geschiktheid beschikbare gegevens                                   | Aanvullende gegevens nodig                                                                                        |  |
|                                                             | Bodem- of grondwaterverontreiniging op locatie en/of invloedsgebied | <input checked="" type="checkbox"/> onbekend <input type="checkbox"/> niet van toepassing<br><input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende   | <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee | Mogelijk aanvullende grondwateranalyses locatie nodig.                                                            |  |
|                                                             | Landbouw, natuur, groenvoorzieningen                                | <input checked="" type="checkbox"/> onbekend <input type="checkbox"/> niet van toepassing<br><input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende   | <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                                                   |  |
|                                                             | Kwetsbare begroeiing/beplanting                                     | <input type="checkbox"/> onbekend <input checked="" type="checkbox"/> niet van toepassing<br><input type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende              | <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                                                   |  |
|                                                             | Grondwaterbeschermingsgebieden                                      | <input type="checkbox"/> onbekend <input checked="" type="checkbox"/> niet van toepassing<br><input type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende              | <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                                                   |  |
|                                                             | Oppervlaktewater (KRW, Natura 2000, etc)                            | <input type="checkbox"/> onbekend <input checked="" type="checkbox"/> niet van toepassing<br><input type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende              | <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                                                   |  |
|                                                             | Infrastructuur (bovengronds of ondergronds)                         | <input type="checkbox"/> onbekend <input checked="" type="checkbox"/> niet van toepassing<br><input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende   | <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                                                   |  |
|                                                             | Zettingsgevoelige bebouwing                                         | <input type="checkbox"/> onbekend <input checked="" type="checkbox"/> niet van toepassing<br><input type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende              | <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                                                   |  |
|                                                             | Houten paalfundering                                                | <input type="checkbox"/> onbekend <input checked="" type="checkbox"/> niet van toepassing<br><input type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende              | <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                                                   |  |
|                                                             | Kelders en overige verdiepte bebouwing                              | <input type="checkbox"/> onbekend <input checked="" type="checkbox"/> niet van toepassing<br><input type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende              | <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                                                   |  |
|                                                             | Zoet/brak en brak/zout grensvlak                                    | <input type="checkbox"/> onbekend <input checked="" type="checkbox"/> niet van toepassing<br><input checked="" type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende   | <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                                                   |  |
|                                                             | Permanente onttrekkingen                                            | <input type="checkbox"/> onbekend <input checked="" type="checkbox"/> niet van toepassing<br><input type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende              | <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                                                   |  |
|                                                             | Archeologie en aardkundige waarden                                  | <input type="checkbox"/> onbekend <input checked="" type="checkbox"/> niet van toepassing<br><input type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende              | <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                                                   |  |
|                                                             | Strategisch zoet grondwatergebied                                   | <input type="checkbox"/> onbekend <input checked="" type="checkbox"/> niet van toepassing<br><input type="checkbox"/> acceptabel <input type="checkbox"/> onvoldoende              | <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                                                   |  |

## BRL12000 - Checklist Risico's

|              |                     |          |                                |
|--------------|---------------------|----------|--------------------------------|
| Projectnaam  | City Icoon (plot B) | Adviseur | IVB, d.d. 18-1-2019            |
| Projecnummer | 1017-0094-001       | Controle | VL gezien d.d. 18 januari 2019 |

| Checklist risico's                   |                                                                                     | Aanwezig                                                               | Toelichting                                                                                   |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Effecten in bouwput of sleufbemaling | Onvoldoende verlaging en/of neerslagoverschot                                       | <input type="checkbox"/> Ja<br><input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                               |
|                                      | Hogere debieten dan aangevraagd via melding/vergunning                              | <input type="checkbox"/> Ja<br><input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                               |
|                                      | Langere tijdsduur door uitloop bouwwerkzaamheden                                    | <input type="checkbox"/> Ja<br><input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                               |
|                                      | Opbarsten putbodern                                                                 | <input checked="" type="checkbox"/> Ja<br><input type="checkbox"/> Nee | Mogelijk ontlastbronnen in Wadzand, nagaan a.h.v. stijghoogtemetingen in te plaatsen peilbuis |
|                                      | Instabiliteit damwanden en of taluds                                                | <input type="checkbox"/> Ja<br><input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                               |
|                                      | Horizontale of verticale grondverplaatsingen                                        | <input type="checkbox"/> Ja<br><input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                               |
| Effecten in de omgeving              | Zettingen en zakkingen                                                              | <input type="checkbox"/> Ja<br><input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                               |
|                                      | Droogstand en aantasting houten palen                                               | <input type="checkbox"/> Ja<br><input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                               |
|                                      | Verplaatsen en/of aantrekken verontreinigd grondwater                               | <input checked="" type="checkbox"/> Ja<br><input type="checkbox"/> Nee | Voor lozing mogelijk grondwatermonsters nemen; analyse STAPW+lozingsparameters                |
|                                      | Beïnvloeding grond- of grondwatersaneringen en nazorg                               | <input checked="" type="checkbox"/> Ja<br><input type="checkbox"/> Nee | Bij uitvoering rekening houden met lokaal sterk verontreinigde grond; zie SP Adverbo milieu.  |
|                                      | Beïnvloeding drinkwaterpompstations en milieubeschermingsgebieden                   | <input type="checkbox"/> Ja<br><input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                               |
|                                      | Beïnvloeding andere bemalingen / permanente onttrekkingen / KWOsystemen             | <input type="checkbox"/> Ja<br><input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                               |
|                                      | Schade aan landbouw                                                                 | <input type="checkbox"/> Ja<br><input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                               |
|                                      | Aantasting natuurwaarden en groenvoorzieningen (zoals kwetsbare, monumentale bomen) | <input type="checkbox"/> Ja<br><input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                               |
|                                      | Aantasting archeologische en aardkundige waarden                                    | <input type="checkbox"/> Ja<br><input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                               |
|                                      | Upconing van brak en/of zout grondwater                                             | <input type="checkbox"/> Ja<br><input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                               |
|                                      | Aantasting strategische zoet grondwatervoorraden                                    | <input type="checkbox"/> Ja<br><input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                               |
|                                      | Grondwateroverlast (in het geval van retourbemaling)                                | <input type="checkbox"/> Ja<br><input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                               |
|                                      | Opbarsten (water)boderns                                                            | <input type="checkbox"/> Ja<br><input checked="" type="checkbox"/> Nee |                                                                                               |
|                                      | Overschrijden lozingsnormen onttrokken grondwater                                   | <input checked="" type="checkbox"/> Ja<br><input type="checkbox"/> Nee | Voor lozing mogelijk grondwatermonsters nemen; analyse STAPW+lozingsparameters                |
| Geaccumuleerde effecten              | Combinatie met heiwerkzaamheden                                                     | <input type="checkbox"/> Ja<br><input type="checkbox"/> Nee            | niet beschouwd                                                                                |
|                                      | Combinatie met damwanden heien/trillen                                              | <input type="checkbox"/> Ja<br><input type="checkbox"/> Nee            | niet beschouwd                                                                                |
|                                      | Combinatie met sloopwerkzaamheden                                                   | <input type="checkbox"/> Ja<br><input type="checkbox"/> Nee            | niet beschouwd                                                                                |
|                                      | Combinatie met (zwaar) transport materiaal / materieel                              | <input type="checkbox"/> Ja<br><input type="checkbox"/> Nee            | niet beschouwd                                                                                |
|                                      | Combinatie met werken van derden in directe omgeving                                | <input type="checkbox"/> Ja<br><input type="checkbox"/> Nee            | niet beschouwd                                                                                |
|                                      | Andere mogelijke geaccumuleerde effecten                                            | <input type="checkbox"/> Ja<br><input type="checkbox"/> Nee            | niet beschouwd                                                                                |



**E.        BESLUIT (GEEN) MER VOOR PROJECT “CITY WATERFRONT” (ANDERE ZIJDE GRASWEG)**



Fugro NL Land B.V.  
T.a.v. I. Berger  
Postbus 63  
2260 AB Leidschendam

Ontv  
Ontvangen  
-7 JAN 2019  
Fugro NL  
Fugro NL Land B.V.

**Datum**  
4 januari 2019

**Behandelaar**  
H.T.J. Wester  
hugo.wester@waternet.nl

**Doorkiesnummer**  
06-12356067

**Uw kenmerk**

**Ons kenmerk/zaaknummer**  
WN2019-000056

**Onderwerp**  
Afschrift van besluit vormvrije  
mer-beoordeling

Geachte mevrouw Berger,

Op 13 december 2018 ontvingen wij een m.e.r.-aanmeldingsnotitie voor een eventuele m.e.r.-beoordelingsplicht voor het onttrekken van grondwater tijdens het project "City Waterfront aan de (kop van de) Grasweg te Amsterdam. De behandeling van deze notitie is vastgelegd in ons vergunningensysteem met zaaknummer WN2019-000056.

U ontvangt een afschrift van ons besluit aan uw opdrachtgever, omdat u gemachtigde bent voor deze meldingsnotitie. Ook van eventuele toekomstige correspondentie uw opdrachtgever zult u afschriften ontvangen.

**Meer informatie**

Hebt u vragen naar aanleiding van deze brief? Neem dan contact op met mij, telefoon 06-12356067 en vermeld daarbij het zaaknummer WN2019-000056.

Met vriendelijke groet,  
namens het Dagelijks bestuur van AGV,

H.T.J. Wester, vergunningverlener

Bijlage: kopie besluit



Kop Grasweg C.V.  
Pastoor Petersstraat 3  
5612 WB Eindhoven

**Datum**  
4 januari 2019

**Behandelaar**  
H.T.J. Wester  
hugo.wester@waternet.nl

**Doorkiesnummer**  
06-12356067

**Uw kenmerk**

**Zaaknummer**  
WN2019-000056

**Onderwerp**  
Besluit op vormvrije mer-beoordeling

Geachte heer/mevrouw,

Op 13 december 2018 ontvingen wij van uw gemachtigde, namens u een m.e.r.-aanmeldingsnotitie voor een eventuele m.e.r.-beoordelingsplicht. Die notitie is opgesteld naar aanleiding van het voornemen om een watervergunning aan te vragen voor het onttrekken van grondwater tijdens het onttrekken van grondwater tijdens het project "City Waterfront aan de (kop van de) Grasweg te Amsterdam. De behandeling van de notitie is vastgelegd in ons vergunningensysteem met zaaknummer WN2019-000056.

#### Besluit

Op grond van artikel 7.2, vierde lid van de Wet milieubeheer besluiten wij dat voor het onttrekken van grondwater met een debiet van maximaal 50 m<sup>3</sup> per uur en een totaal van 60.000 m<sup>3</sup> voor een watervergunning, zoals bedoeld in artikel 6.5 lid b de Waterwet, op de locatie Grasweg 52 in Amsterdam, **geen m.e.r.-beoordeling en daarmee geen MER hoeft te worden opgesteld**. Gezien de te verwachten effecten en mitigerende maatregelen zijn er geen belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu te verwachten.

#### Juridische achtergrond

Het onttrekken en aanvullen van grondwater valt onder de activiteit in categorie D 15.2 "De aanleg, wijziging of uitbreiding van werken voor het onttrekken of kunstmatig aanvullen van grondwater" van bijlage D van het Besluit milieueffectrapportage (Besluit m.e.r.). In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een hoeveelheid water van meer dan 1,5 miljoen m<sup>3</sup> per jaar is een m.e.r.-beoordeling nodig. De jaarlijks opgepompte hoeveelheid grondwater voor deze activiteit is lager dan die grenswaarde, namelijk maximaal 60.000 m<sup>3</sup> per jaar. Voor activiteiten die onder de grenswaarde vallen is een vormvrije m.e.r.-beoordeling noodzakelijk.

Als uit deze vormvrije m.e.r.-beoordeling blijkt dat er belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu te verwachten zijn moet er een reguliere m.e.r.-beoordeling worden uitgevoerd. Het resultaat van deze beoordeling kan leiden tot het opstellen van een MER (Milieueffectrapportage). Het bevoegd gezag neemt hier op grond van artikel 7.2 en 7.17 van de Wet milieubeheer (Wm) en artikel 2 van het Besluit-m.e.r. een beslissing over, ter voorbereiding van het besluit op de vergunningaanvraag.

Bij deze beslissing houdt het bevoegd gezag rekening met:

- Besluit milieueffectrapportage;
- Wet milieubeheer;

- Richtlijn 2011/92/EU (EU M.E.R.-richtlijn) (geïmplementeerd in nationale wet- en regelgeving).

**Datum**  
4 januari 2019

**Zaaknummer**  
WN2019-000056

**Pagina**  
2 van 2

Het bevoegde gezag is in dit geval waterschap AGV met als uitvoerenden instantie Stichting Waternet. Bij het beoordelen van de vormvrije m.e.r.-beoordeling (aanmeldnotitie) houdt AGV alleen rekening met de gevolgen die voortkomen uit de activiteiten waarvoor het bevoegd gezag is, namelijk het onttrekken en retourbemalen van grondwater.

### **Overwegingen**

De beoordeling heeft plaatsgevonden op basis de aangeleverde aanmeldnotitie (kenmerk DMS2018-0000366), M.e.r.-beoordelingsnotitie (DMS2018-0000367) en bemalingsadvies (kenmerk: DMS2018-0000368). Hierbij is getoetst aan de hiervoor genoemde wet- en regelgeving. Op basis van de plaats, de kenmerken en potentiële effecten van de voorgenomen activiteiten zijn wij van oordeel dat de voorgenomen activiteit niet leidt tot belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu, die een m.e.r.-procedure rechtvaardigt. De effecten van de activiteit zijn naar verwachting beperkt, omdat er mitigerende maatregelen worden uitgevoerd en een monitoringsplan wordt opgevolgd. De effecten worden voldoende beschreven om een beslissing te nemen op de aanvraag voor de watervergunning.

### **Bekendmaking**

Dit besluit wordt bekendgemaakt door toezending aan de aanvrager van de vergunning. Afschriften worden verzonden aan:  
- gemachtigde

### **Rechtsbescherming**

Tegen dit besluit is geen bezwaar mogelijk, tenzij deze beslissing de belanghebbende los van het voor te bereiden besluit rechtstreeks in zijn belang treft, omdat dit een voorbereidingsbeslissing als bedoeld in artikel 6:3 Algemene wet bestuursrecht betreft. Eventuele zienswijzen tegen deze m.e.r.-beoordeling kunnen in het kader van de vergunningsprocedure worden ingebracht bij de terinzagelegging van de beschikking op de aanvraag.

### **Meer informatie**

Hebt u vragen naar aanleiding van dit besluit? Neem dan contact op met H.T.J. Wester, telefoon 06-12356067. Als u daarbij ons zaaknummer WN2019-000056 vermeldt, kunnen wij u sneller helpen.

Met vriendelijke groet,  
namens het Dagelijks bestuur van AGV,

M.R.M. de Vlieger, senior medewerker Vergunningen