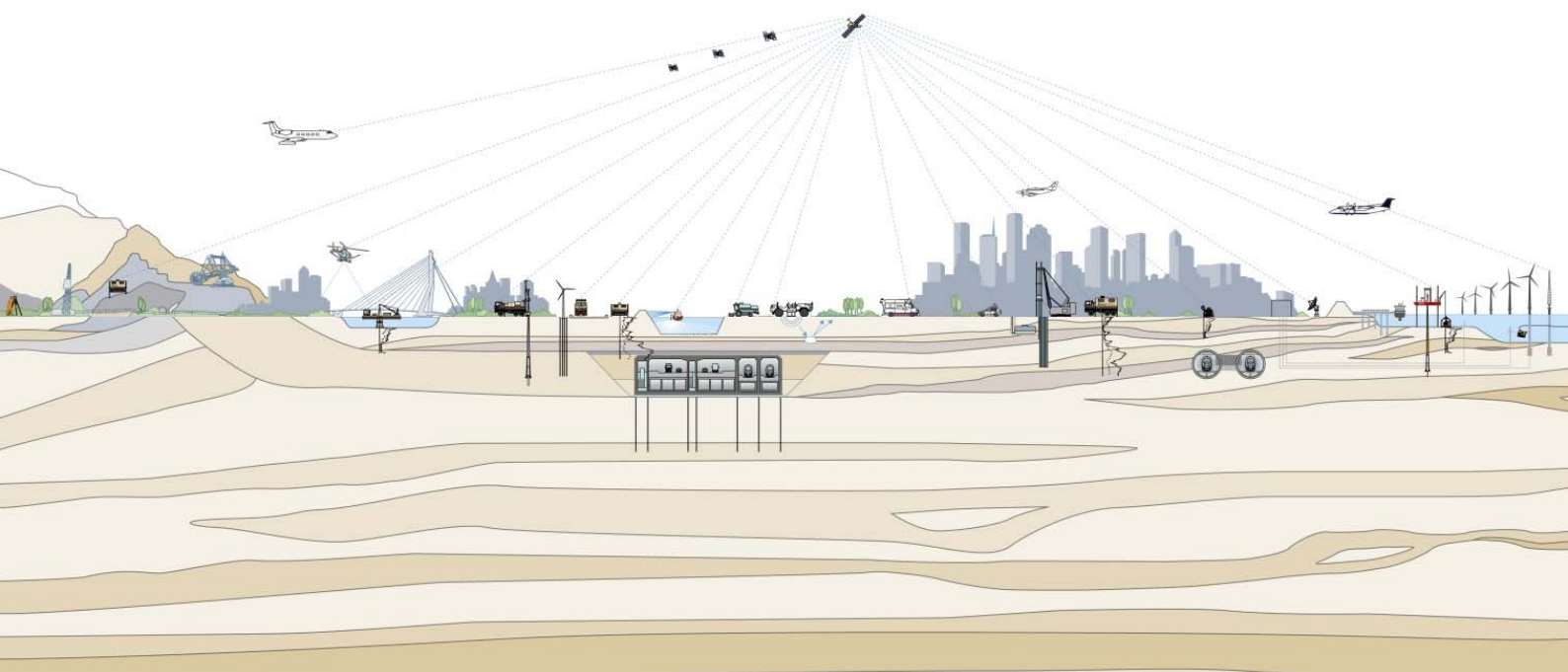


**Bemalingsadvies**  
**Aanleg kelder Koninginneweg 28-32**

Document Nr.: 1017-0338-000

Versie: 1.0

Datum: 8 januari 2018



Opdrachtgever    The Redbrick C.V.  
                          Vondelstraat 71  
                          1054 GK Amsterdam

Constructeur      Pieters Bouwtechniek Amsterdam  
                          Cruquiusweg 98-S  
                          1019 AJ Amsterdam

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

Projectleider      ir. F. Seignette  
                          Senior Geotechnical Consult

**Versiebeheer**

|            |                     |                  |                      |                    |                |
|------------|---------------------|------------------|----------------------|--------------------|----------------|
| 1.0        | Initiële versie     | ARJ              | VL                   | VL                 | 8 januari 2018 |
|            |                     |                  |                      |                    |                |
|            |                     |                  |                      |                    |                |
| <b>Rev</b> | <b>Omschrijving</b> | <b>Opgesteld</b> | <b>Gecontroleerd</b> | <b>Goedgekeurd</b> | <b>Datum</b>   |

---

## INHOUDSOPGAVE

|           |                                                         |           |
|-----------|---------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>SAMENVATTING</b>                                     | <b>3</b>  |
| <b>2.</b> | <b>INLEIDING</b>                                        | <b>5</b>  |
| <b>3.</b> | <b>PROJECTOMSCHRIJVING</b>                              | <b>6</b>  |
| 3.1       | Projectlocatie                                          | 6         |
| 3.2       | Afmetingen en niveaus                                   | 6         |
| 3.3       | Uitvoeringswijze                                        | 7         |
| 3.4       | Omgeving projectlocatie                                 | 7         |
| 3.4.1     | Bebouwing                                               | 7         |
| 3.4.2     | Grondwaterverontreinigingen                             | 8         |
| 3.4.3     | Vegetatie                                               | 8         |
| 3.4.4     | WKO systemen                                            | 8         |
| 3.4.5     | Overige omgevingsaspecten                               | 9         |
| 3.4.6     | Beoordeling beschikbare gegevens                        | 9         |
| <b>4.</b> | <b>GEOHYDROLOGISCHE INVENTARISATIE</b>                  | <b>10</b> |
| 4.1       | Bodemopbouw en geohydrologische schematisering          | 10        |
| 4.2       | Oppervlaktewaterpeil, grondwaterstand en stijghoogte    | 11        |
| 4.2.1     | Oppervlaktewaterpeil                                    | 11        |
| 4.2.2     | Drainage en polderriolen                                | 11        |
| 4.2.3     | Grondwaterstand en stijghoogte                          | 11        |
| 4.3       | Grondwaterkwaliteit                                     | 12        |
| 4.4       | Beoordeling kwaliteit beschikbaar (grond)wateronderzoek | 12        |
| <b>5.</b> | <b>BEREKENINGEN EN EFFECTEN</b>                         | <b>13</b> |
| 5.1       | Benodigde grondwaterstandsverlaging                     | 13        |
| 5.2       | Stabiliteit bouwputbodem                                | 13        |
| 5.3       | Bemalingsberekeningen                                   | 15        |
| 5.3.1     | Waterbezwaar                                            | 15        |
| 5.4       | Vergunningsplicht/meldingsplicht                        | 15        |
| 5.4.1     | Lozing van het bemalingswater                           | 16        |
| 5.4.2     | Verlagingen van de grondwaterstand in de omgeving       | 16        |
| 5.5       | Omgevingsaspecten                                       | 16        |
| 5.5.1     | Maaiveldzettingen                                       | 17        |
| 5.5.2     | Bebouwing                                               | 17        |
| 5.5.3     | Vegetatie                                               | 17        |
| 5.5.4     | Grondwaterverontreinigingen                             | 17        |
| 5.5.5     | WKO systemen                                            | 17        |
| 5.5.6     | Overige effecten                                        | 18        |
| <b>6.</b> | <b>CONCEPTUEEL BEMALINGS- EN MONITORINGSPLAN</b>        | <b>19</b> |
| 6.1       | Conceptueel bemalingsplan                               | 19        |
| 6.2       | Conceptueel monitoringsplan                             | 20        |

|           |                                           |           |
|-----------|-------------------------------------------|-----------|
| <b>7.</b> | <b>ADVIES EN AANDACHTSPUNTEN BEMALING</b> | <b>21</b> |
| 7.1       | Aandachtspunten                           | 21        |
| 7.2       | Advies                                    | 21        |

## **BIJLAGEN**

- A. GEOTECHNISCH ONDERZOEK**
- B. WATERNET PEILBUIZEN**
- C. STABILITEITSBEREKENINGEN**



**1. SAMENVATTING**

| ALGEMENE GEGEVENS        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opdrachtnummer Fugro     | 1017-0338-000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Locatie                  | Koninginneweg 28-32                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Betreft                  | Funderingsherstel bouweenheid inclusief aanleg eenlaaga kelder                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| RD-coördinaten (globaal) | X = 119.550<br>Y = 485.300                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Kadastrale aanduiding    | ASD17U11288G0000 + ASD17U4776G0000 + ASD17U4777G0000                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Doel rapport             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Voorstel bemalingswijze;</li> <li>- Het verkrijgen van inzicht in de te onttrekken hoeveelheid grondwater;</li> <li>- Het aangeven van de mogelijke effecten van deze onttrekking op de omgeving;</li> <li>- Het signaleren van knelpunten en het aangeven van mogelijk noodzakelijke vervolgstappen;</li> <li>- Het verkrijgen van inzicht in de noodzaak voor een melding of vergunning voor de bemalingswerkzaamheden.</li> </ul> |

| GEGEVENS ONTGRAVING       |                                                                                                                                                              |   |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Ontgravingswijze          | Binnen een rondom met grond- en waterkerende damwanden gesloten bouwput. Voor de verdiepte onderdelen wordt binnen de kuip lokaal onder een talud ontgraven. | ● |
| Maaiveldniveau            | NAP +0,3 m à NAP -1,0 m                                                                                                                                      | ● |
| Lengte x breedte x diepte | 29 m x 23 m x 7 m                                                                                                                                            | ● |
| Verlagen tot              | Grondwaterstand: NAP -6,9 m<br>Stijghoogte wadzand: NAP -6,9 m<br>Stijghoogte eerste zandlaag: NAP -3,3 m                                                    | ● |
| Bemalingsduur             | Onbekend, maar minder dan 6 maanden                                                                                                                          | ● |

| GEGEVENS ONDERGROND EN GRONDWATER                               |                                                                                           |                        |   |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---|
| Beschikbaar onderzoek                                           | Sonderingen Van Dijk (op locatie)<br>Freatische peilbuizen Fugro en Van Dijk (op locatie) |                        | ● |
| Globale bodemopbouw en laagdikte                                | Zand (watervoerend)                                                                       | Laagdikte: ca. 1 à 2 m | ● |
|                                                                 | Klei en veen (waterremmend)                                                               | Laagdikte: ca. 6 m     |   |
|                                                                 | Wadzand (watervoerend)                                                                    | Laagdikte: 2 m         |   |
|                                                                 | Klei en veen (waterremmend)                                                               | Laagdikte: 3 m         |   |
|                                                                 | Zand                                                                                      | Laagdikte: ca. 20 m    |   |
| Grondwaterstand / Stijghoogte (1 <sup>e</sup> wvp) m t.o.v. NAP | Hoog: -0,9 / -2,7<br>Gemiddeld: -1,2 / -2,8<br>Laag: -2,7 / -3,0                          |                        | ● |

| <b>BEMALING</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Type bemaling   | Open bemaling, ontlastfilters in de wadzandlaag (binnen de gesloten bouwkuip) en twee deepwellwells in de eerste zandlaag (buiten de bouwkuip)                                                                                                                                                                                         | ● |
| Werkwijze       | De bouwput wordt tijdens het ontgraven leeggemalen met klokpompen. Daarnaast worden ontlastfilters toegepast die tijdens het ontgraven gelijk aan het ontgravingsniveau worden afgesteld. Voordat met de ontgraving voor de liftput en poeren wordt gestart wordt de (beperkte) spanningsverlaging in de eerste zandlaag gerealiseerd. | ● |

| <b>DEBIET/VERGUNNING/LOZING/INVLOEDSGEBIED</b>    |                                                                                                                                                                                                                                         |   |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Debiet                                            | 6 à 13 m <sup>3</sup> /uur tijdens de aanleg van de verdiepte onderdelen en 1 à 3 m <sup>3</sup> /uur tijdens de aanleg van de keldervloer. Het leegmaaldebit van de bouwkuip dient op de capaciteit van het riool te worden afgesteld. | ● |
| Totaal te onttrekken/lozen hoeveelheid grondwater | Nader te bepalen zodra de bemalingsduur bekend is.                                                                                                                                                                                      | ● |
| Beheersgebied                                     | Waternet                                                                                                                                                                                                                                | ● |
| Vergunningplichtig?                               | Nee                                                                                                                                                                                                                                     | ● |
| Afvoer bemalingswater                             | Via het riool                                                                                                                                                                                                                           | ● |
| Belangrijkste lozingsparameters                   | Onbekend                                                                                                                                                                                                                                | ● |
| Max. invloedsgebied                               | Ca. 500 m                                                                                                                                                                                                                               | ● |

● niet beschouwd    ● goed    ● matig    ● onvoldoende

| <b>RISICO'S/KANSEN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>Kans 1:</u><br/> Uit de stabiliteitsberekeningen blijkt dat een spanningsbemaling in de 1<sup>e</sup> zandlaag benodigd is om opbarsten van de bouwputbodem te voorkomen. Door optimalisatie van de uitvoeringswijze van de ontgraving kan naar verwachting echter worden gekomen tot een uitvoeringswijze waarbij geen spanningsbemaling in de eerste zandlaag benodigd is. Geadviseerd wordt deze uitvoeringswijze in een later stadium in overleg met de aannemer, bemaler en Fugro te bepalen. Een uitvoeringswijze zonder spanningsbemaling bespaart kosten en kent kleinere risico's.</p> <p><u>Risico 1:</u><br/> In zeer droge perioden kan vocht te kort optreden bij de bomen rond de bouwput. Het advies is om de grondwaterstand buiten de bouwput te monitoren en indien noodzakelijk de bomen binnen ca. 25 m afstand van de bouwput van extra water te voorzien.</p> |

## **2. INLEIDING**

Fugro ontving van REB Projects B.V. 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 funderingsherstel en de aanleg van een kelder onder de bouweenheid Koninginneweg 28-32 te Amsterdam.

Voorliggende rapportage betreft het bemalingsadvies dat 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.

Het doel van het bemalingsadvies is:

- het verkrijgen van inzicht in de te onttrekken hoeveelheid grondwater;
- het aandragen van een bemalingswijze;
- het aangeven van de mogelijke effecten van deze onttrekking op de omgeving;
- het signaleren van knelpunten en het aangeven van mogelijk noodzakelijke vervolgstappen;
- het verkrijgen van inzicht in de noodzaak voor een vergunning voor de bemalingswerkzaamheden of dat kan worden volstaan met een melding.

Dit rapport is geschikt om de bemaling bij het bevoegd gezag te melden. Een samenvatting van dit onderzoek is opgenomen in hoofdstuk 1 van dit rapport. Met de daarin aangegeven informatie kunt u de melding uitvoeren van de bemaling en lozing bij het bevoegd gezag.

### **3. PROJECTOMSCHRIJVING**

#### **3.1 Projectlocatie**

Het project betreft funderingsherstel in combinatie met de aanleg van een kelder onder de bouweenheid Koninginneweg 28-32 te Amsterdam. Binnen het Rijksdriehoeksnet heeft de projectlocatie globaal de coördinaten  $X = 119.550$  m en  $Y = 485.300$  m. De projectlocatie is in figuur 3.1 op een luchtfoto weergegeven.



**Figuur 3.1: Projectlocatie de Koninginneweg 28-32 te Amsterdam (rood, bron luchtfoto <https://data.amsterdam.nl>)**

#### **3.2 Afmetingen en niveaus**

Door Pieters Bouwtechniek zijn de volgende tekeningen van de nieuwbouw aangeleverd:

- doorsnede kelderbak, project 117268 Koninginneweg 28-32, d.d. 17-10-2017;
- plattegrond kelder incl contour damwand, project 117268 Koninginneweg 28-32, d.d. 17-10-2017.

Op basis van bovenstaande tekeningen zijn voor de kelder de maatgevende afmetingen en niveaus afgeleid en gepresenteerd in Tabel 3-1. Hierbij is uitgegaan van de aanleg van een 0,2 m dikke werkvloer plus een 0,3 m dik, goed doorlatend zandbed onder het aanlegniveau van de keldervloer.

**Tabel 3-1: Afmetingen en ontgravingsniveaus**

| Onderdeel   | Afmetingen bodem<br>werkput l x b<br>[ca. m] | Aanlegniveau<br>[m NAP] | Ontgravingsniveau<br>[m NAP] |
|-------------|----------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Keldervloer | 29 x 23                                      | -5,2                    | -5,7                         |
| Liftput     | 2,8 x 2,8                                    | -6,6                    | -6,9                         |
| Poeren      | 1,5 x 1,5                                    | -6,2                    | -6,5                         |

### 3.3 Uitvoeringswijze

De werkzaamheden worden uitgevoerd in een ontgraving binnen grond- en waterkerende damwanden. De damwanden worden buiten het bestaande pand tegen de kavelgrens aan geplaatst en zullen na afloop van de werkzaamheden ook weer worden getrokken. Het inbrengniveau van de damwanden bedraagt ca. NAP -13 m. Voor meer informatie omtrent de damwanden wordt verwezen naar het damwandadvies (Fugro, doc.nr. 1017-0338-000\_31.R01, d.d. 21-12-2017). Zowel de bemalingsduur als startduur van de werkzaamheden is onbekend. Op basis van de grootte van de kelder wordt de bemalingsduur door Fugro geschat op minder dan 6 maanden.

### 3.4 Omgeving projectlocatie

#### 3.4.1 Bebouwing

Door Fugro is bij het stadsdeel een archiefonderzoek uitgevoerd naar de funderingswijze en aanwezigheid van kelders onder de Koninginneweg 26 (bouwjaar 1983) en 34 (bouwjaar 1903). Uit het archiefonderzoek blijkt dat onder beide panden een kelder aanwezig is (Figuur 3.2). De panden zijn als volgt gefundeerd:

- Koninginneweg 26: houten palen. De bovenzijde van het funderingshout varieert van NAP -1,9 m tot NAP -2,4 m. Tekeningen van funderingsherstel zijn niet beschikbaar.
- Koninginneweg 34: Betonnen palen en 2 houten palen met opzetters.



**Figuur 3.2: Kelders onder de Koninginneweg 26 en 34 (inclusief niveau onderzijde kelder)**

### 3.4.2 Grondwaterverontreinigingen

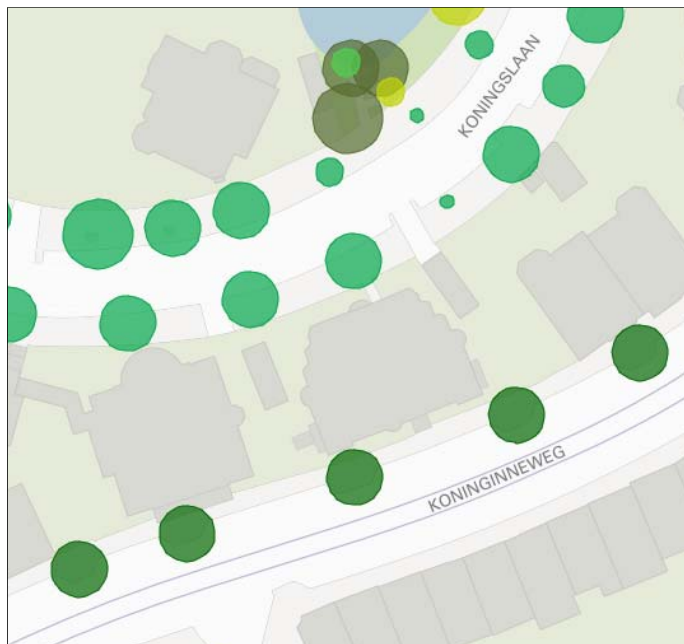
Via de website van de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied ([www.odnzk.nl](http://www.odnzk.nl)) is een bodemrapportage opgevraagd met de resultaten van de milieukundige bodemonderzoeken die in het verleden binnen ca. 100 m afstand van de projectlocatie zijn uitgevoerd. Uit de ontvangen rapportage blijkt dat in het verleden binnen deze zone op twee locaties ernstige grondwaterverontreinigingen zijn aangetroffen (Tabel 3-2). Beide locaties zijn inmiddels gesaneerd.

**Tabel 3-2: Afmetingen en ontgravingsniveaus**

| Locatie                                       | Afstand [m]<br>(richting) | Onderzoeksjaar | Verontreiniging | Gesaneerd |
|-----------------------------------------------|---------------------------|----------------|-----------------|-----------|
| Koningslaan 12                                | 50 m (NW)                 | 2000           | Minerale olie   | Ja        |
| Koninginneweg 67-69 /<br>Brachthuiserstraat 3 | 20 m (Z)                  | 2010           | Minerale olie   | Ja        |

### 3.4.3 Vegetatie

In de omgeving van de projectlocatie zijn geen natuur- en/of landbouwgebieden aanwezig. Langs de Koninginneweg staan op korte afstand enkele lepen (Figuur 3.3) en in de Koningslaan staan op korte afstand enkele Lindes. Informatie over vegetatie op privéterreinen is niet beschikbaar.



**Figuur 3.3: Bomen in het beheer van de Gemeente Amsterdam ([maps.amsterdam.nl](http://maps.amsterdam.nl))**

### 3.4.4 WKO systemen

Uit informatie van WKO Tool Nederland ([www.wkotool.nl](http://www.wkotool.nl)) blijkt dat binnen ca. 500 m afstand van de projectlocatie enkele WKO systemen aanwezig zijn. De dichtstbijzijnde systemen bevinden zich op ca. 250 à 300 m afstand van de projectlocatie.

### 3.4.5 Overige omgevingsaspecten

Uit informatie van WKO Tool Nederland ([www.wkotool.nl](http://www.wkotool.nl)) blijkt dat binnen 500 m afstand van de projectlocatie geen gebieden van archeologische en/of aardkundige waarde aanwezig zijn.

### 3.4.6 Beoordeling beschikbare gegevens

De volledigheid en kwaliteit van de beschikbare uitgangspunten en omgevingsinformatie zijn door Fugro beoordeeld. In tabel 3-3 is via de stoplichtmethode aangegeven of de gegevens voldoende, matig of onvoldoende zijn.

**Tabel 3-3: Beoordeling kwaliteit en volledigheid beschikbare informatie (uitgangspunten en omgeving)**

| Onderdeel                                                           |   | Advies/opmerking |
|---------------------------------------------------------------------|---|------------------|
| Realisatieplan (afmetingen, ontgravingsdiepte, etc.)                | ● |                  |
| Uitvoeringswijze (open ontgraving, damwanden, sleufbekisting, etc.) | ● |                  |
| Start werkzaamheden / bemalingsduur                                 | ● | 1                |
| Aanwezige grondwaterverontreinigingen                               | ● |                  |
| Informatie over bebouwing in de omgeving                            | ● |                  |
| Informatie overige omgevingsaspecten                                | ● |                  |

● niet beschouwd    ● goed    ● matig    ● onvoldoende

#### Opmerking

Bij Fugro is geen informatie over de bemalingsduur en startdatum van de bemaling beschikbaar. Op basis van deze informatie kan het te verwachten totale waterbezwaar worden bepaald.



#### 4. GEOHYDROLOGISCHE INVENTARISATIE

##### 4.1 Bodemopbouw en geohydrologische schematisering

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

- 4 sonderingen op de projectlocatie tot ca. NAP -24 à -27 m, waarvan 2 met meting van de plaatselijke wrijving (Van Dijk, november 2015);
- 5 handboringen op de projectlocatie tot ca. MV -1,0 à -4,0 m, waarvan 1 met peilbuis (Van Dijk, november 2015);
- 2 handboringen (inclusief peilbuis) op de projectlocatie (Fugro, juli 2017)
- Enkele meetrondes van de grondwaterstand in de peilbuizen op de projectlocatie (Tabel 4-3);
- Langjarige stijghoogtedata van de 1<sup>e</sup> zandlaag in een peilbuis op ca. 230 m afstand van de projectlocatie (Waternet).

Het grondonderzoek van Fugro is gepresenteerd in de Geotechnisch Veldwerkrapportage welke als bijlage aan voorliggende rapportage is toegevoegd. Een locatieoverzicht en tijd-stijghoogtegrafiek van de peilbuis van Waternet zijn in bijlage A1 gepresenteerd.

Op basis van de resultaten van bovengenoemd grondonderzoek en REGIS II v2.1 (TNO) is de bodemopbouw (geohydrologisch) geschematiseerd en weergegeven in tabel 4-1. In tabel 4-2 zijn de parameterwaarden gepresenteerd die behoren bij de bodemschematisering. 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 4-1: Schematisering bodemopbouw**

| Laag | Diepte [ca. NAP m] |     |               | Bodembeschrijving | Typering                  |
|------|--------------------|-----|---------------|-------------------|---------------------------|
| 0    | +0,3 -1,0          |     |               | Maaiveld          | Infiltratieoppervlak      |
| 1    | +0,3 -1,0          | tot | -1,0 à -2,7   | Zand              | Ophooglaag                |
| 2    | -1,0 à -2,7        | tot | -4,5          | Veen              | Waterremmende laag        |
|      | -4,5               | tot | -7,4 à -7,5   | Klei              |                           |
| 3    | -7,4 à -7,5        | tot | -9,5          | Zand              | Wadzandlaag               |
| 4    | -9,5               | tot | -11,9 à -12,2 | Klei              | Waterremmende laag        |
|      | -11,9 à -12,2      | tot | -12,1 à -12,4 | Veen              |                           |
| 5    | -12,3 à -12,4      | tot | -30           | Zand              | Eerste en tweede zandlaag |
| 6    | -30                | tot | -40           | Klei              | Waterremmende laag        |



**Tabel 4-2: Geohydrologische parameterwaarden**

| Laag | Typering                                           | Parameterwaarden                          |
|------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 0    | Infiltratieoppervlak                               | $c = 200$ dagen                           |
| 1    | Ophooglaag                                         | $kD = 5$ à $10 \text{ m}^2/\text{dag}$    |
| 2    | Waterremmende laag                                 | $c = 1.000$ à $1.500$                     |
| 3    | Wadzandlaag                                        | $kD = 5$ à $20 \text{ m}^2/\text{dag}$    |
| 4    | Waterremmende laag                                 | $c = 750$ à $1.000$                       |
| 5    | 1 <sup>e</sup> zandlaag en 2 <sup>e</sup> zandlaag | $kD = 200$ à $350 \text{ m}^2/\text{dag}$ |
| 6    | Waterremmende laag                                 | $c = \infty$ dagen                        |

## 4.2 Oppervlaktewaterpeil, grondwaterstand en stijghoogte

### 4.2.1 Oppervlaktewaterpeil

Op ca. 40 m ten noorden van de projectlocatie, in het Vondelpark, ligt een vijver. Het oppervlaktewaterpeil van de vijver wordt door Waternet beheerst NAP -2,45 m. Dit is ca. 2 m lager dan het stadsboezempeil van Amsterdam.

### 4.2.2 Drainage en polderriolen

Uit de Polderriolen Overzichtskaart (Waternet, 4-juni-2008, kaartreg.nr. IB 20080126) blijkt dat zowel aan de voorzijde (Koninginneweg) als achterzijde (Koningsslaan) een polderriool aanwezig is. Verdere informatie over de polderriolen, bijvoorbeeld of deze grondwater afvoeren of niet, is niet beschikbaar. Aan de voor- en achterzijde van de woning is geen reguliere drainage aanwezig.

### 4.2.3 Grondwaterstand en stijghoogte

Om inzicht te krijgen in de grondwaterstand op de projectlocatie zijn stijghoogtegegevens gedownload uit de Waternetdatabase (bijlage B). Op de projectlocatie zijn drie peilbuizen geplaatst (2 door Fugro en 1 door Van Dijk), waarin de grondwaterstand enkele keren is ingemeten (tabel 4-3). Op basis van deze informatie zijn voor de projectlocatie maatgevende grondwaterstanden en stijghoogten ingeschat (tabel 4-4).

**Tabel 4-3: Resultaten grondwaterstandsmetingen**

| Peilbuis | Filterafstelling [m NAP] | Meting grondwaterstand [m NAP] |            |            |          |
|----------|--------------------------|--------------------------------|------------|------------|----------|
|          |                          | 19-11-2017                     | 22-11-2017 | 13-12-2017 | 3-1-2018 |
| PB1*     | -2,0 à -3,0              | -1,5*                          | -1,4       | -1,2       | -1,0     |
| HB2      | -1,7 à -2,7              | -                              | -1,2       | -1,0       | -1,0     |
| HB3      | -1,9 à -2,9              | -                              | -1,1       | -0,9       | -0,8     |

\* Peilbuis/grondwaterstandsmetingen van/door Van Dijk

**Tabel 4-4: Raming grondwaterstand en stijghoogte op de projectlocatie**

| Laag  | Hoog [NAP m] | Gemiddeld [NAP m] | Laag [NAP m] |
|-------|--------------|-------------------|--------------|
| 1     | -0,9         | -1,2              | -1,5         |
| 3     | -1,4         | -1,7              | -2,0         |
| 5 + 7 | -2,7         | -2,8              | -3,0         |

De dikgedrukte waarden in tabel 4-4 worden als uitgangsgroundwaterstand beschouwd voor de berekening van de bemaling, maar mogen niet zonder meer worden gebruikt voor andere (ontwerp)doeleinden. Opgemerkt wordt dat geen stijghoogtegegevens beschikbaar zijn van de wadzandlaag (laag 3). Aangenomen wordt dat de stijghoogte in de wadzandlaag ca. 0,5 m lager is dan de freatische grondwaterstand.

#### 4.3 Grondwaterkwaliteit

Bij Fugro zijn geen gegevens bekend omtrent de kwaliteit van het grondwater. Op basis van de Grondwaterkaart van Nederland wordt verwacht dat het freatisch grondwater en het grondwater in de wadzandlaag en eerste zandlaag zoet is. Het grondwater in de tweede zandlaag is mogelijk brak.

#### 4.4 Beoordeling kwaliteit beschikbaar (grond)wateronderzoek

De volledigheid en kwaliteit van het beschikbare grond(water)onderzoek is door Fugro beoordeeld. In tabel 4-5 is via de stoplichtmethode aangegeven of de gegevens voldoende, matig of onvoldoende zijn.

**Tabel 4-5: Beoordeling kwaliteit en volledigheid beschikbaar geohydrologisch onderzoek**

| Geo-risicoscan                                                       |                                                                                       | Advies/opmerking |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Informatie over de bodemgesteldheid (sonderingen en boringen)        |  |                  |
| Informatie over de grondwaterstanden/stijghoogten (peilbuisgegevens) |  |                  |
| Informatie over de grondwaterkwaliteit                               |  | 1                |

 niet beschouwd   
  goed   
  matig   
  onvoldoende

##### Advies 1

Voor de lozing wil de waterontvangende instantie graag voortijdig inzicht krijgen in de kwaliteit van het te lozen water. Om deze reden wordt geadviseerd op de projectlocatie een grondwater monster te laten nemen uit de te bemalen lagen.

## **5. BEREKENINGEN EN EFFECTEN**

In dit hoofdstuk worden alle noodzakelijke, binnen de opdracht vallende berekeningen gepresenteerd. Tevens wordt op basis van de berekeningen kort stilgestaan bij de effecten van de bemaling op de omgeving.

### **5.1 Benodigde grondwaterstandsverlaging**

Voor een droge en goed begaanbare bouwputbodem dient de grondwaterstand te worden verlaagd tot 0,5 m onder het aanlegniveau van de keldervloer. Dit komt overeen met een verlagningsniveau van NAP -6,2 m. Tijdens de aanleg van het zandbed ter verbetering van de ontwatering en draagkracht van de bouwputbodem dient de grondwaterstand tijdelijk verder te worden verlaagd tot ca. 0,5 m beneden het ontgravingsniveau. Vanwege de korte periode waarin deze extra verlaging noodzakelijk is, wordt in de bemalingsberekeningen geen rekening gehouden met deze extra verlaging.

**Tabel 5-1: Benodigde verlagingen van de grondwaterstand ten opzichte van de maatgevend hoge grondwaterstand van NAP -0,9 m**

| Onderdeel   | Grondwaterstand (laag 1)    |                      |
|-------------|-----------------------------|----------------------|
|             | Verlagen tot<br>[ca. NAP m] | Verlaging<br>[ca. m] |
| Keldervloer | -5,7                        | 4,8                  |
| Liftput     | -6,9                        | 6,0                  |
| Poeren      | -6,5                        | 5,6                  |

### **5.2 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.

Voor onderhavige situatie wordt onderscheid gemaakt tussen twee opbarstniveaus. Het niveau op NAP -7,5 m (bovenzijde wadzandlaag) en het niveau op NAP -12,1 m (bovenzijde eerste zandlaag).

#### *Opbarstniveau NAP -7,5 m (wadzandlaag)*

Geadviseerd wordt de stijghoogte in de wadzandlaag met ontlastfilters binnen de damwandkuip te verlagen. De ontlastfilters dienen zo te zijn afgesteld dat ze de stijghoogte verlagen tot aan het ontgravingsniveau van de bouwput. Vanwege het toepassen van ontlastfilters is het niet nodig stabiliteitsberekeningen uit te voeren voor het opbarstniveau van NAP -7,5 m.

#### *Opbarstniveau NAP -12,1 m (eerste zandlaag)*

Om inzicht te krijgen in de veiligheid tegen opbarsten van de bouwputbodem vanuit de eerste zandlaag zijn diverse stabiliteitsberekeningen uitgevoerd. Uit de stabiliteitsberekeningen blijkt dat bij een integrale ontgraving van de bouwput tot aan NAP -5,7 m (ontgravingsniveau keldervloer) en lokale ontgravingen tot NAP -6,5 m (poeren) en NAP -6,9 m (liftput) onvoldoende veiligheid bestaat tegen opbarsten van de bouwputbodem. Om voldoende veiligheid te creëren dient de stijghoogte in de eerste zandlaag met 0,4 m (ontgravingsfase keldervloer), 0,8 m (ontgravingsfase poeren) en 1,2 m

(ontgravingsfase liftput) te worden verlaagd. Bij dergelijk grote verlagingen zal de bemaling de vergunningsgrenzen overschrijden. Om binnen de vergunningsgrenzen te blijven, kosten te besparen en om de risico's van een spanningsbemaling in de eerste zandlaag te verkleinen wordt voorgesteld een alternatieve ontgravingsfasering aan te houden en de liftput af te zinken. Het betreft de volgende ontgravingsfasering:

- Integraal ontgraven bouwput tot NAP -5,2 m (overeenkomstig met aanlegniveau keldervloer);
- Vanaf NAP -5,2 m het zandbed onder de keldervloer aanbrengen in stroken met een bodembreedte van maximaal 3 m. Het zandbed wordt aangebracht tot NAP -5,7 m, de taluds van de stroken dient een helling te hebben van 1 : 1 of steiler.
- Nadat de gehele bouwput is voorzien van een zandbed van NAP -5,2 m tot NAP -5,7 m kan ter plaatse van de poeren onder een talud van 1 : 1 of steiler worden ontgraven tot NAP -6,5 m en kan de liftput worden afgezonken (verticaal talud).

In Tabel 5-2 zijn de resultaten van de geoptimaliseerde stabiliteitsberekeningen gepresenteerd. Uit de berekeningen blijkt dat bij de hierboven beschreven uitvoeringswijze slechts een beperkte spanningsbemaling in de eerste zandlaag benodigd is om voldoende veiligheid tegen opbarsten te realiseren. De stabiliteitsberekeningen zijn in bijlage C uitgewerkt.

**Tabel 5-2: Veiligheid tegen opbarsten en benodigde stijghoogteverlagingen**

| Onderdeel           | Veiligheid tegen opbarsten (voor / na aanleg zandbed)* | Maximaal toelaatbare stijghoogte: [m NAP] (voor / na aanleg zandbed) | Stijghoogte verlaging** [m] (voor / na aanleg zandbed) |
|---------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Keldervloer         | 1,00 / 1,04                                            | -2,7 / -2,3                                                          | n.v.t.                                                 |
| Liftput (afzinkput) | 0,94 / 0,97                                            | -3,3 / -3,0                                                          | 0,6 / 0,2                                              |
| Poeren              | 0,96 / 0,99                                            | -3,1 / -2,8                                                          | 0,4 / 0,1                                              |

\* Bij 1,00 of meer is sprake van voldoende veiligheid tegen opbarsten

\*\* Uitgaande van een maatgevend hoge stijghoogte van NAP -2,7 m tijdens uitvoering

Opmerkingen stabiliteitsberekeningen:

1. Bij de stabiliteitsberekeningen is uitgegaan van de bovengenoemde werkvolgorde. Het afwijken van deze werkvolgorde kan leiden tot een lagere veiligheid tegen opbarsten;
2. Bij de berekeningen is uitgegaan van een maatgevend hoge stijghoogte van NAP -2,7 m in de eerste zandlaag tijdens uitvoering. Bij een gemiddelde of lage stijghoogte tijdens uitvoering is sprake van een hogere veiligheid tegen opbarsten en kan worden volstaan met een kleinere verlaging.
3. Door verdere optimalisatie van de fasering en ontgravingswijze kan naar verwachting een uitvoeringswijze worden bedacht waarbij voor de aanleg van de liftput en poeren geen spanningsbemaling noodzakelijk is. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan het ontgraven vanaf een hoger integraal bouwputniveau en in den natte aanbrengen van de liftput. Om deze reden wordt geadviseerd in een later stadium de uitvoeringswijze in overleg met de aannemer, bemaler en Fugro te laten optimaliseren. Ook is het raadzaam te onderzoeken of het aanlegniveau van de liftput en poeren beperkt kan worden verhoogd. Een uitvoeringswijze zonder spanningsbemaling in de eerste zandlaag bespaard kosten en verkleint de risico's.

### 5.3 Bemalingsberekeningen

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. Bij de berekeningen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Benodigde grondwaterstandsverlagingen zoals gepresenteerd in Tabel 5-1;
- Benodigde stijghoogteverlagingen op basis van de geoptimaliseerde stabiliteitsberekeningen zoals gepresenteerd in Tabel 5-2 (na aanleg zandbed);
- Geohydrologische parameterwaarden zoals gepresenteerd in tabel 4-2;
- Een damwandweerstand van 100 dagen;
- Gelijktijdige aanleg van de liftput en poeren (1 bemalingsfase in de eerste zandlaag).

#### 5.3.1 Waterbezwaar

De berekende stationaire waterbezwaren zijn opgenomen in tabel 5-3. Het betreft totale waterbezwaren bestaande aan lekkage door de damwandsloten, kwel door de bouwputbodem en grondwaterstroming naar de filters van de spanningsbemaling.

**Tabel 5-3: Waterbezwaar [m<sup>3</sup>/uur]**

| Bemaling                           | Waterbezwaar [m <sup>3</sup> /uur] |          |            |
|------------------------------------|------------------------------------|----------|------------|
|                                    | Best-case                          | Verwacht | Worst-case |
| Lekkage en kwel                    | 1                                  | 2        | 3          |
| Spanningsbemaling eerste zandlaag* | 6                                  | 8        | 10         |

\* Alleen tijdens de aanleg van de liftput en poeren

Het totaal uurdebiet voor lekkage, kwel en de spanningsbemaling bedraagt hiermee 7 à 13 m<sup>3</sup>/uur. Aanvullend op de stationair berekende debieten dient rekening te worden gehouden met een waterbezwaar door het éénmalig leegmalen van de kuip van ca. 1.000 m<sup>3</sup>. Geadviseerd wordt het leegmaaldebiet van de bouwput af te stemmen op de capaciteit van het riool (in overleg met de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied, zie paragraaf 5.4.1)

### 5.4 Vergunningsplicht/meldingsplicht

De projectlocatie is gelegen in het beheersgebied van Waternet. Hier geldt dat in het kader van de Waterwet een onttrekkingsvergunning moet worden aangevraagd indien:

- meer dan 50 m<sup>3</sup> per uur wordt onttrokken;
- of meer dan 15.000 m<sup>3</sup> per maand wordt onttrokken;
- of meer dan 6 maanden wordt bemalen.

Op basis van het berekende waterbezwaar is de bemaling **niet vergunningplichtig, mits korter dan 6 maanden wordt bemalen**. De bemaling dient wel ca. 6 weken voor aanvang bij Waternet te zijn gemeld. De melding kan via het omgevingsloket (<https://www.omgevingsloket.nl>) online worden ingediend.

Voorts wijzen wij u erop dat Waternet voorschriften zal verbinden aan de bemaling. Door deze voorschriften nauwkeurig op te volgen kunnen problemen tijdens en na de bemaling 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.

#### 5.4.1 Lozing van het bemalingswater

Gezien het beperkte verwachte debiet wordt voorgesteld het bemalingswater te lozen op het riool. De lozing op het riool dient ca. 6 weken voor aanvang te worden gemeld via de website van de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied ([www.odnzk.nl](http://www.odnzk.nl)). Het verdient echter de voorkeur om al in een eerder stadium in overleg te treden met de omgevingsdienst (bijvoorbeeld over het maximale debiet waarmee de bouwput kan worden leeggepompt). Tot slot dient rekening te worden gehouden met het betalen van een zuiveringsheffing die per te lozen 1.000 m<sup>3</sup> grondwater moet worden betaald.

#### 5.4.2 Verlagen van de grondwaterstand in de omgeving

De bemaling op de projectlocatie leidt tot verlagingen van de grondwaterstand in de omgeving. De berekende stationaire verlagingen ten opzichte van de aangehouden hoge grondwaterstand zijn weergegeven in tabel 5-4.

**Tabel 5-4: Berekende stationaire verlagingen t.o.v. een hoge grondwaterstand en stijghoogte**

| Onderdeel                      | Laag | Afstand tot bouwput [m] |     |      |      |     |     |      |
|--------------------------------|------|-------------------------|-----|------|------|-----|-----|------|
|                                |      | 5                       | 10  | 25   | 50   | 100 | 250 | 500  |
| Keldervloer, liftput en poeren | 1    | 0,1                     | 0,1 | 0,05 | -    | -   | -   | -    |
|                                | 3    | 0,2                     | 0,2 | 0,1  | 0,05 | -   | -   | -    |
| Liftput en poeren              | 5    | 0,4                     | 0,4 | 0,3  | 0,3  | 0,2 | 0,1 | 0,05 |

Door de invloed van open water, de bemalingsduur, eventuele neerslag en een andere bodemopbouw buiten de projectlocatie kunnen de werkelijk optredende verlagingen anders zijn.

#### 5.5 Omgevingsaspecten

Het verlagen van de grondwaterstand kan ongewenste gevolgen hebben voor o.a. zakkingsgevoelige objecten, houten (paal)funderingen, grondwaterverontreinigingen, archeologie en/of kwetsbare begroeiing binnen het invloedsgebied van de bemaling. De opdrachtgever van de bemaling is in principe altijd aansprakelijk voor schade, in welke vorm dan ook, die optreedt als gevolg van een bemaling.

Door het toepassen van grond- en waterkerende damwanden in combinatie met een beperkte spanningsbemaling zijn de verlagingen van de grondwaterstand en stijghoogte in de omgeving beperkt (tabel 5-4). De effecten van de bemaling op de omgeving zullen hierdoor naar verwachting eveneens beperkt zijn.

#### **5.5.1 Maaiveldzettingen**

Het risico op maaiveldzettingen als gevolg van de bemalingswerkzaamheden is beperkt. De stijghoogte in de eerste zandlaag wordt tijdens de aanleg van de liftput verlaagd tot ca. 0,4 m beneden de maatgevend lage waarde (verlaging in de onttrekkingsput, uitgaande van 2 onttrekkingsputten). Tijdens de aanleg van het zandbed onder de vloer van de liftput en poeren wordt de stijghoogte tijdelijk (ca. 1 dag) verlaagd tot ca. 0,8 m beneden de maatgevend lage waarde. Als gevolg van deze verlagingen kunnen rondom de bouwput beperkte zettingen optreden in de onderzijde van laag 4. Dit zal naar verwachting niet leiden tot meetbare zettingen op maaiveldniveau.

In zeer droge periode kan de freatische grondwaterstand direct buiten de bouwput dalen tot ca. 0,2 m beneden de maatgevend lage waarde. Deze verlaging van de grondwaterstand kan leiden tot het optreden van zettingen in laag 2 (ondiep). Hierbij dient rekening te worden gehouden met maaiveldzettingen die direct buiten de bouwput op kunnen lopen tot ca. 20 mm (indicatief berekende eindzetting met de methode Terzaghi). In de praktijk zal de grondwaterstand alleen kortdurend beneden de maatgevende lage waarde dalen, waardoor de werkelijk optredende zettingen kleiner zullen zijn. Tot slot wordt opgemerkt dat de werkelijk optredende zettingen ook afhankelijk zijn van de mate waarin de bodem in het verleden is voorbelast.

#### **5.5.2 Bebouwing**

Als gevolg van de bemaling bestaat geen risico op droogstand van het funderingshout van de naastgelegen panden welke op betonnen palen (Koninginneweg 34) zijn gefundeerd of op houten palen waarvan de bovenzijde zich ruim beneden de maatgevend lage grondwaterstand bevindt (Koninginneweg 26).

#### **5.5.3 Vegetatie**

Wanneer de bemaling in een droge meteorologische periode wordt uitgevoerd kan dit leiden tot (een toename van) vochttekort voor de bomen rond de projectlocatie. Om deze reden wordt geadviseerd de grondwaterstand te monitoren en indien nodig de bomen binnen ca. 25 m afstand van de bouwputten van extra water te voorzien (beregemen). Dit geldt zowel voor de iepen in de Koninginneweg als de Lindes in de Koningslaan.

#### **5.5.4 Grondwaterverontreinigingen**

Uit de informatie van de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied blijkt dat binnen het freatisch invloedsgebied van de bemaling geen grondwaterverontreinigingen aanwezig zijn. Binnen het invloedsgebied van de stijghoogtebemaling in de eerste en tweede zandlaag zullen naar verwachting eveneens geen grondwaterverontreinigingen voorkomen.

#### **5.5.5 WKO systemen**

Binnen het invloedsgebied van de bemaling in de eerste en tweede zandlaag zijn enkele WKO systemen aanwezig (maximale stijghoogteverlaging ter plaatse van de systemen bedraagt 0,1 m). De onttrekkingsmiddelen van de WKO systemen bevinden zich naar verwachting beneden de laag 6 welke in voorliggende rapportage is aangehouden als hydrologische basis. De bemaling zal de hierdoor geen effect hebben op de systemen.

**5.5.6 Overige effecten**

De bemaling op de projectlocatie heeft geen negatief effect het zoet-zoutgrensvlak, natuur- en landbouwgebieden en archeologische en/of aardkundige terreinen.



## **6. 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.

### **6.1 Conceptueel bemalingsplan**

#### *Bemaling laag 1 (freatisch)*

Geadviseerd wordt de bouwput 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 is aangebracht, dient de verlaging in stand te worden gehouden met een open bemaling. Deze kan bestaan uit drains die onder een licht verhang in met goed doorlatend zand gevulde sleuven direct onder, of op de bodem van het zandbed zijn aangebracht. De met zand gevulde sleuven dienen in direct contact te staan met het aan te brengen zandbed.

#### *Bemaling laag 3 (Wadzandlaag)*

Geadviseerd wordt het spanningswater in de wadzandlaag af te malen met verticale filters. Hiervoor kunnen Ø 2" filters worden toegepast welke worden bemalen met Ø 1" inhangers. Het geperforeerde deel van de filters dient te worden afgesteld tussen ca. NAP -8,0 m en NAP -10,0 m. De verticale filters kunnen met een hart op hart afstand van ca. 5 m aan de binnenzijde van de damwand, worden geplaatst. Naar verwachting is het niet noodzakelijk de filters actief te bemalen. Door de bovenzijde van de filters gelijk af te stellen met het ontgravingsniveau, dienen de verticale filters als ontlastbronnen. Het toestromende water uit de ontlastbronnen kan worden afgevoerd via de open bemaling. Of een dergelijke uitvoering mogelijk is, dient in het werk te worden vastgesteld.

#### *Bemaling laag 5 (Eerste zandlaag)*

Geadviseerd wordt de stijghoogte in de eerste zandlaag te verlagen met 2 bronnen/deepwells met onderwaterpompen die direct buiten en aan weerszijden van de bouwput worden geplaatst. Het filter van de deepwells dient te worden afgesteld tussen NAP -12 m en NAP -20 m. Het is eveneens mogelijk de stijghoogteverlaging te realiseren met verticale filters.

#### *Algemeen*

De bemaling dient zo te worden ingeregeld dat niet meer wordt verlaagd dan strikt noodzakelijk is. De uitvoering van de bemaling dient te worden overgelaten aan de bemaler, die voldoende lokale ervaring moet hebben. Wij adviseren in het bestek een resultaatverplichting voor de bemaler op te nemen voor het realiseren van de verlagingen.

## **6.2 Conceptueel monitoringsplan**

Op basis van de berekende verlagingen in de omgeving in relatie tot de omgevingsaspecten zijn geen grote risico's gesignaleerd. Om deze reden kan worden volstaan met een beperkte monitoring van de bemaling:

- Monitoring grondwaterstand en stijghoogte (lagen 1, 3 en 5) in enkele peilbuizen op verschillende afstanden van de bouwput;
- Registratie onttrokken en geloosde debieten in een logboek (in verband met te betalen heffingen). De debietmetingen dienen met geijkte debietmeters te worden uitgevoerd.

## **7. ADVIES EN AANDACHTSPUNTEN BEMALING**

Op basis van de hiervoor beschreven hoofdstukken zijn hieronder onze adviezen en enkele aandachtspunten opgenomen.

### **7.1 Aandachtspunten**

- Bij de stabiliteitsberekeningen van de bouwputbodem is een specifieke werkvolgorde aangehouden (paragraaf 0). Wanneer van deze werkvolgorde wordt afgeweken, is mogelijk een grotere stijghoogteverlaging benodigd in de eerste zandlaag om de veiligheid tegen opbarsten te waarborgen.
- In een droge periode kan de bemaling leiden tot (een toename van) vochttekort bij de bomen in de directe omgeving van de bouwlocatie.
- Voor de bemaling geldt een meldingsplicht bij Waternet. De melding dient ca. 6 weken voor aanvang te worden ingediend via het omgevingsloket ([www.omgevingsloket.nl](http://www.omgevingsloket.nl)).
- De lozing dient ca. 6 weken voor aanvang bij de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied te worden gemeld via de website [www.odnzkg.nl](http://www.odnzkg.nl).
- Aan de hand van de resultaten van grondwateranalyses kan de omgevingsdienst beoordelen of het bemalingswater op het vuilwaterriool en/of de hemelwaterafvoer kan worden geloosd.

### **7.2 Advies**

- Door optimalisatie van de uitvoeringswijze van de ontgraving kan naar verwachting worden gekomen tot een uitvoering waarbij geen spanningsbemaling in de eerste zandlaag benodigd is. Het advies is om deze uitvoeringswijze in een later stadium in overleg met de aannemer, bemaler en Fugro te bepalen. Een uitvoering zonder spanningsbemaling bespaart kosten en kent kleinere risico's (het risico op negatieve kleeft en droogstand van houten palen blijft wel bestaan).
- In een vroeg stadium in overleg treden met de Omgevingsdienst over de lozing van het bemalingswater (kwaliteit en maximaal debiet voor het leegmalen van de bouwkuip).
- De grondwaterstand en stijghoogte rond de bouwput gedurende de werkzaamheden monitoren.
- In zeer droge perioden de bomen binnen ca. 25 m afstand van de bouwput van extra water voorzien.

**BIJLAGEN**

**A1. GEOTECHNISCH ONDERZOEK VAN DIJK**



#### Hoofdvestiging

Strijkviertel 30, Postbus 29, 3454 ZG De Meern

T: 030 - 666 1746 | F: 030 - 666 4854

I : www.vandijktech.nl | E: info@vandijktech.nl

**GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.**

#### Nevenvestiging

Overspoor 9, 1688 JG Nibbixwoud

T: 0229 - 578 123 | F: 0229 - 578 847

E: nibbixwoud@vandijktech.nl

Datum : 26 november 2015

Opdrachtnummer : **115646**

Project : renovatie hotel  
Koninginneweg

Plaats : **AMSTERDAM**

Opdrachtgever : Parkvondel Hotel Real Estate B.V.  
t.a.v. dhr. OVV Renovatie Building 1  
Koninginneweg 34-36  
1075 CZ Amsterdam

Constructeur : Pieters Bouwtechniek Amsterdam BV  
t.a.v. dhr. K. IJff  
Postbus 2823  
1000 CV AMSTERDAM  
020-3050940

#### Inhoud

|                       |   |   |
|-----------------------|---|---|
| Fotoreportage         | : | 1 |
| Situatie              | : | 1 |
| Sonderingen           | : | 4 |
| Boringen              | : | 2 |
| Peilstaat             | : | 1 |
| Waterpasstaat         | : | 1 |
| Elektrisch sonderen   | : | 1 |
| Verklaring der tekens | : | 1 |



# FOTOREPORTAGE

Foto 1:



Foto 2:



Foto 3:



Foto 4:



Foto 5:

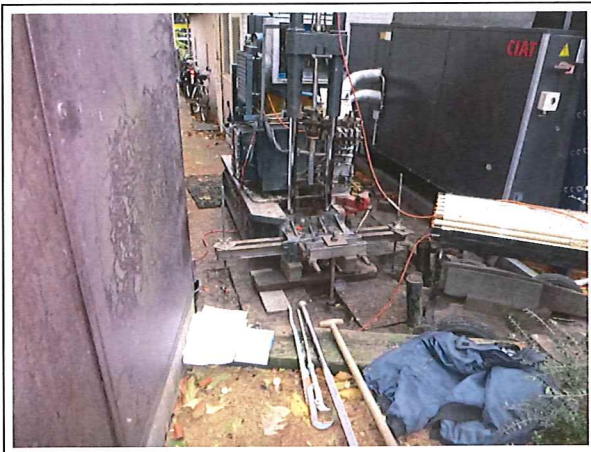


Foto 6:



## Legenda



GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

Adviesbureau voor geotechniek en milieu  
Strijkviertel 30, Postbus 29  
3454 ZG DE MEERN

Tel. : 030 - 666 17 46

Fax : 030 - 666 48 54

E-mail : [teken@vandijktch.nl](mailto:teken@vandijktch.nl)

Project: renovatie hotel  
Koninginneweg

Plaats: Amsterdam

Opdrachtnr.: 115646

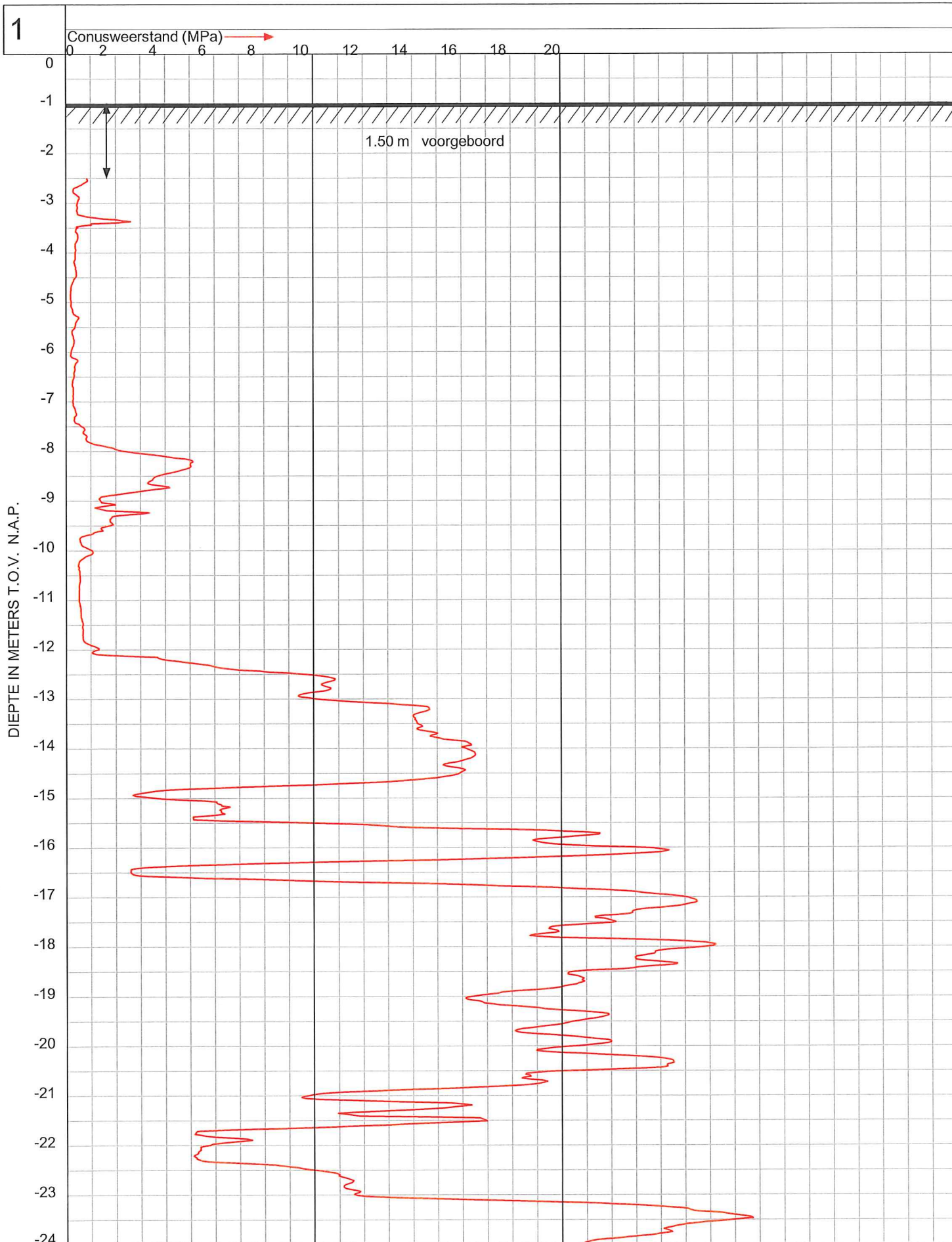
Datum: november 2015

Volgnummer: 1/1









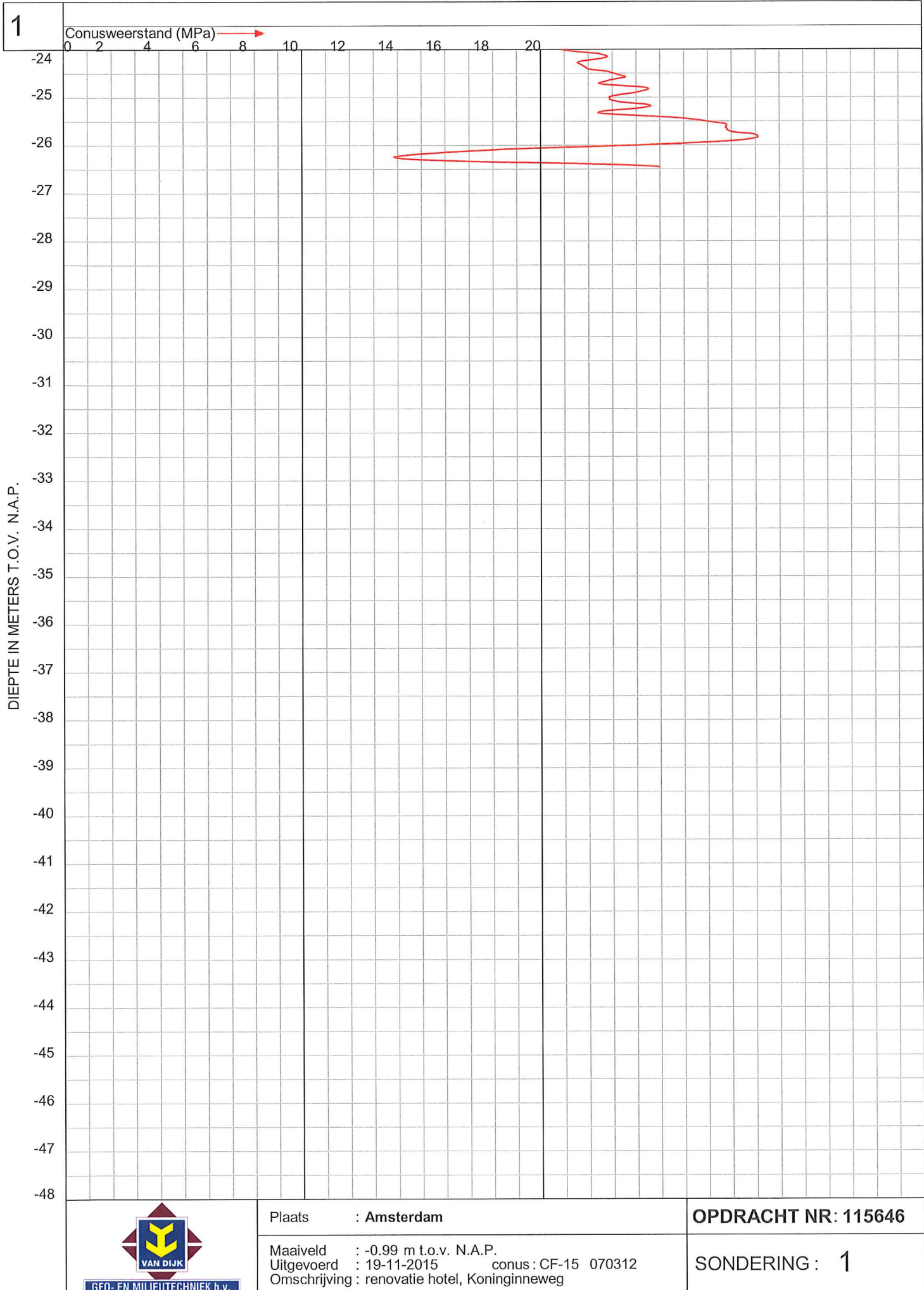
GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

Plaats : Amsterdam

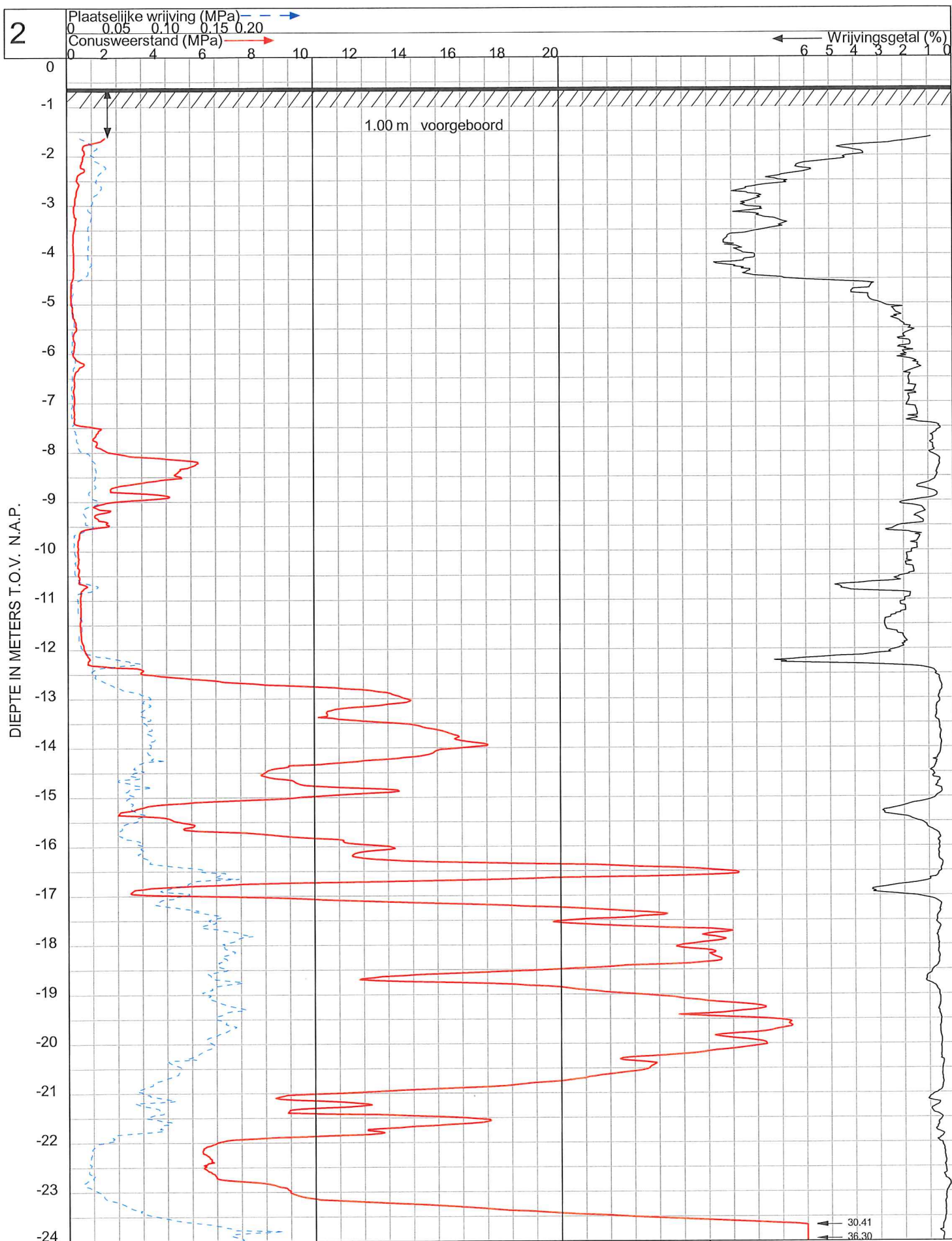
Maaiveld : -0.99 m t.o.v. N.A.P.  
 Uitgevoerd : 19-11-2015 conus : CF-15 070312  
 Omschrijving : renovatie hotel, Koninginneweg

OPDRACHT NR: 115646

SONDERING : 1







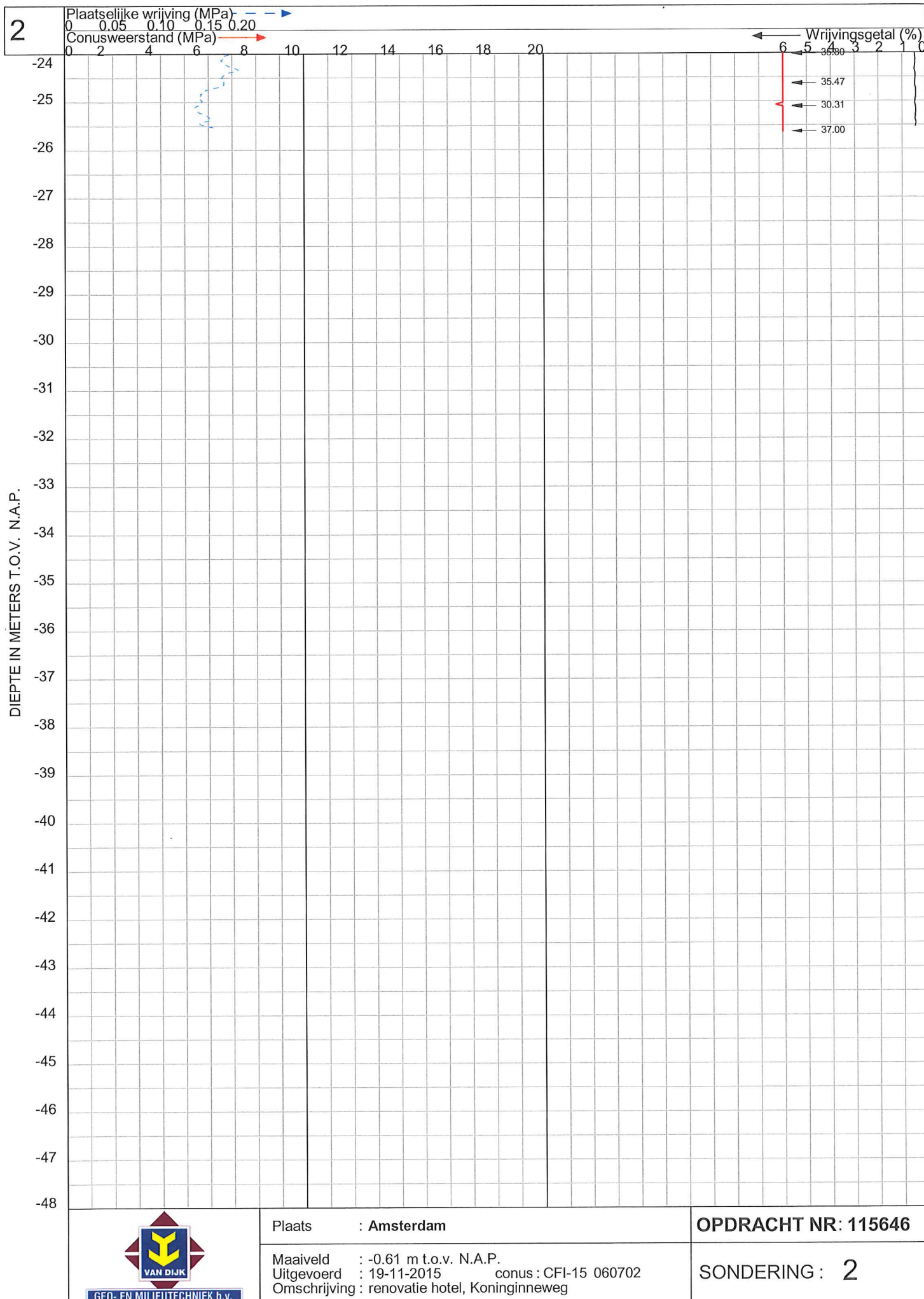
GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

Plaats : Amsterdam

Maaiveld : -0.61 m t.o.v. N.A.P.  
 Uitgevoerd : 19-11-2015 conus : CFI-15 060702  
 Omschrijving : renovatie hotel, Koninginneweg

OPDRACHT NR: 115646

SONDERING : 2





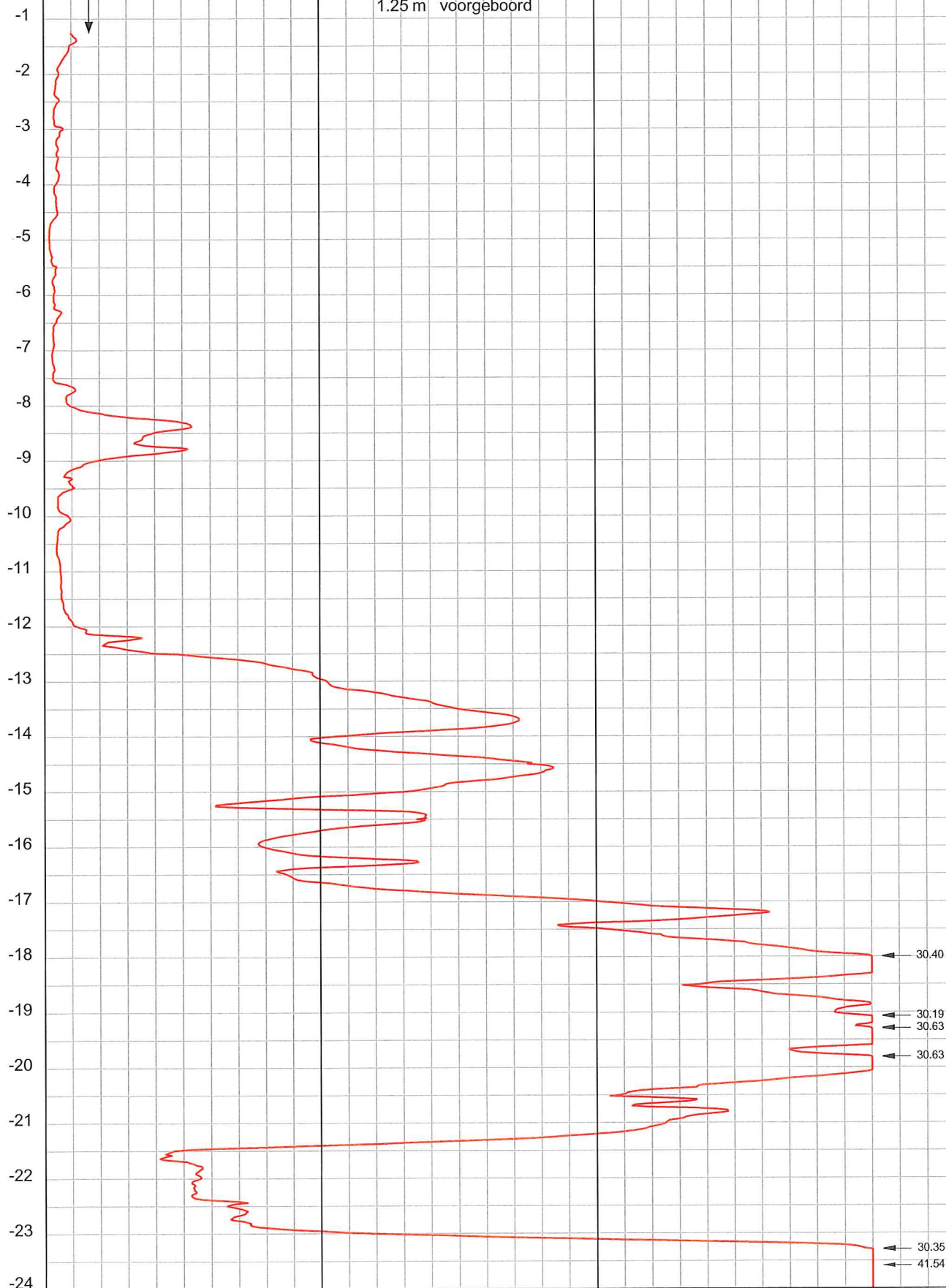
3

DIEPTE IN METERS T.O.V. N.A.P.

Conusweerstand (MPa)

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20

1.25 m voorgeboord



GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

Plaats : Amsterdam

Maaiveld : 0 m t.o.v. N.A.P.  
 Uitgevoerd : 19-11-2015 conus : CF-15 070312  
 Omschrijving : renovatie hotel, Koninginneweg

OPDRACHT NR: 115646

SONDERING : 3

3

Conusweerstand (MPa) →

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20

-24  
-25  
-26  
-27  
-28  
-29  
-30  
-31  
-32  
-33  
-34  
-35  
-36  
-37  
-38  
-39  
-40  
-41  
-42  
-43  
-44  
-45  
-46  
-47  
-48

DIEPTE IN METERS T.O.V. N.A.P.

41.08

30.73

35.74

41.53



GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

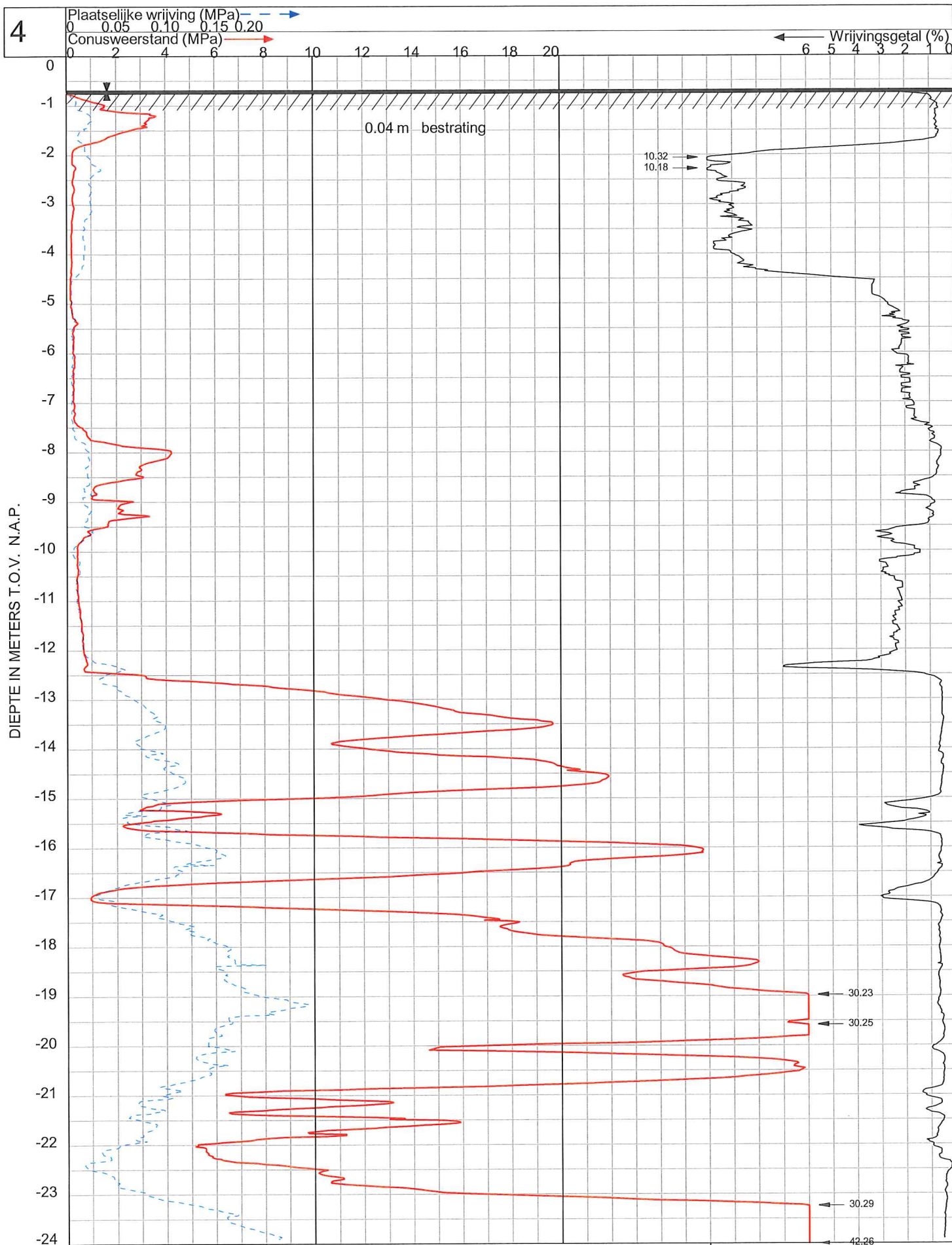
Plaats : Amsterdam

Maaiveld : 0 m t.o.v. N.A.P.  
 Uitgevoerd : 19-11-2015 conus : CF-15 070312  
 Omschrijving : renovatie hotel, Koninginneweg

OPDRACHT NR: 115646

SONDERING : 3





GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

Plaats : Amsterdam

Maaiveld : -0.68 m t.o.v. N.A.P.  
 Uitgevoerd : 18-11-2015 conus: CFI-15 060702  
 Omschrijving : renovatie hotel, Koninginneweg

OPDRACHT NR: 115646

SONDERING : 4

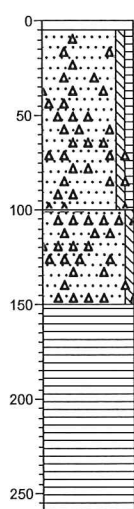




GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

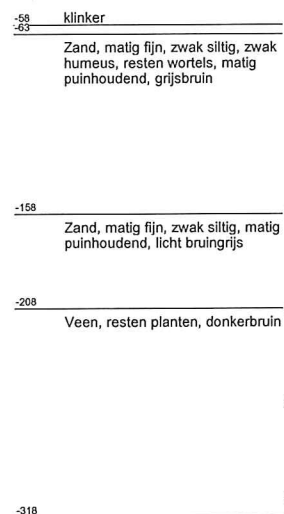
### Boring:

Datum: 10-11-2015  
Maaiveldhoogte: -0,58 t.o.v. N.A.P.  
GWS: -1,68 t.o.v. N.A.P.



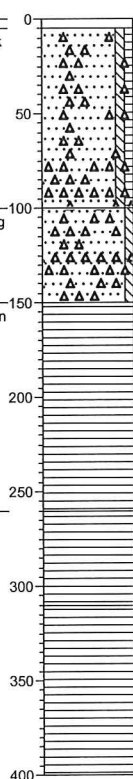
### B1

Datum: 10-11-2015  
Maaiveldhoogte: -0,58 t.o.v. N.A.P.  
GWS: -1,68 t.o.v. N.A.P.



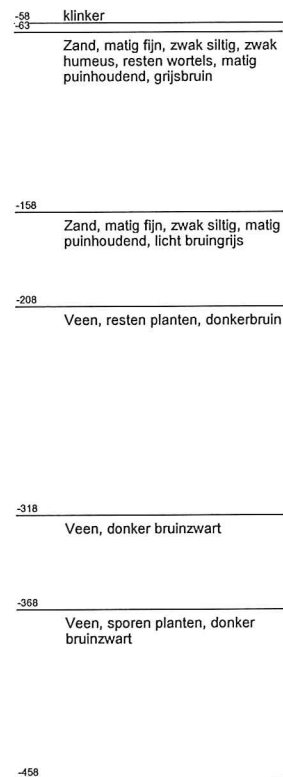
### Boring:

Datum: 18-11-2015  
Maaiveldhoogte: -0,58 t.o.v. N.A.P.  
GWS: -1,68 t.o.v. N.A.P.



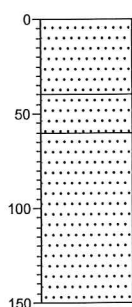
### B2

Datum: 18-11-2015  
Maaiveldhoogte: -0,58 t.o.v. N.A.P.  
GWS: -1,68 t.o.v. N.A.P.



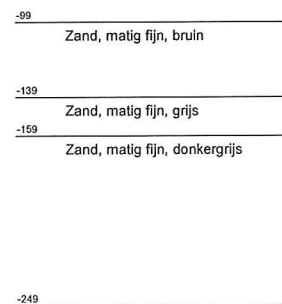
### Boring:

Datum: 19-11-2015  
Maaiveldhoogte: -0,99 t.o.v. N.A.P.



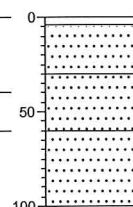
### S1 voorboring

Datum: 19-11-2015  
Maaiveldhoogte: -0,99 t.o.v. N.A.P.



### Boring:

Datum: 18-11-2015  
Maaiveldhoogte: -0,61 t.o.v. N.A.P.



### S2 voorboring

Datum: 18-11-2015  
Maaiveldhoogte: -0,61 t.o.v. N.A.P.



Grondwaterstand in het boor- / sondeergat is eenmalig bepaald en dient als indicatief te worden beschouwd.

Project: renovatie hotel, Koninginneweg  
Lokatiernaam: Amsterdam

Opdracht nr.: 115646



GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

### Boring:

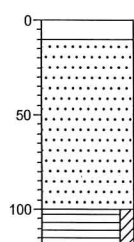
Datum:

Maaiveldhoogte:

### S3 voorboring

19-11-2015

0 t.o.v. N.A.P.



Klinkers

Zand, matig fijn, bruin

Veen, matig kleiig, donkerbruin

Grondwaterstand in het boor- / sondeergat is eenmalig bepaald en dient als indicatief te worden beschouwd.

Project: renovatie hotel, Koninginneweg  
Lokatiernaam: Amsterdam

Opdracht nr.: 115646

# PEILSTAAT



GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

| PEILBUIS NR. <b>P1</b>                 |                  | ter plaatse van: B1                   |                                                   |                                  |
|----------------------------------------|------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|
| MAAIVELDHOOGTE                         |                  | -0,58                                 | m t.o.v. NAP                                      |                                  |
| BOVENKANT PEILBUIS                     |                  | 0,21                                  | m t.o.v. maaiveld                                 |                                  |
|                                        |                  | -0,37                                 | m t.o.v. NAP                                      |                                  |
| ONDERKANT PEILBUIS                     |                  | -2,39                                 | m t.o.v. maaiveld                                 |                                  |
|                                        |                  | -2,97                                 | m t.o.v. NAP                                      |                                  |
| LENGTE PEILBUIS                        |                  | 2,60                                  | m                                                 |                                  |
| LENGTE FILTERGEDEELTE                  |                  | 1,00                                  | m                                                 |                                  |
| DIEPTE FILTERGEDEELTE                  |                  | van                                   | -1,39                                             | m t.o.v. maaiveld                |
|                                        |                  | tot                                   | -2,39                                             | m t.o.v. maaiveld                |
|                                        |                  | van                                   | -1,97                                             | m t.o.v. NAP                     |
|                                        |                  | tot                                   | -2,97                                             | m t.o.v. NAP                     |
| peiling<br>nummer                      | datum<br>peiling | waterstand t.o.v.<br>maaiveld<br>in m | waterstand t.o.v.<br>bovenkant peil-<br>buis in m | waterstand<br>t.o.v. NAP<br>in m |
| 1*                                     | 10-nov-2015      | -1,10                                 | -1,31                                             | -1,68                            |
| 2                                      | 19-nov-2015      | -0,88                                 | -1,09                                             | -1,46                            |
| 3                                      |                  |                                       |                                                   |                                  |
| 4                                      |                  |                                       |                                                   |                                  |
| 5                                      |                  |                                       |                                                   |                                  |
| 6                                      |                  |                                       |                                                   |                                  |
| 7                                      |                  |                                       |                                                   |                                  |
| 8                                      |                  |                                       |                                                   |                                  |
| 9                                      |                  |                                       |                                                   |                                  |
| 10                                     |                  |                                       |                                                   |                                  |
| 11                                     |                  |                                       |                                                   |                                  |
| 12                                     |                  |                                       |                                                   |                                  |
| 13                                     |                  |                                       |                                                   |                                  |
| 14                                     |                  |                                       |                                                   |                                  |
| 15                                     |                  |                                       |                                                   |                                  |
| 16                                     |                  |                                       |                                                   |                                  |
| 17                                     |                  |                                       |                                                   |                                  |
| 18                                     |                  |                                       |                                                   |                                  |
| 19                                     |                  |                                       |                                                   |                                  |
| 20                                     |                  |                                       |                                                   |                                  |
| 21                                     |                  |                                       |                                                   |                                  |
| 22                                     |                  |                                       |                                                   |                                  |
| 23                                     |                  |                                       |                                                   |                                  |
| 24                                     |                  |                                       |                                                   |                                  |
| * direct gemeten na plaatsing peilbuis |                  |                                       |                                                   |                                  |

Opdracht nummer: 115646  
 Project: renovatie hotel, Koninginneweg  
 Plaats: Amsterdam  
 Datum verwerking: 26-11-15

# WATERPASSTAAT



GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

| OPDRACHTNR.: 115646                                                                             |                                           | PLAATS: Amsterdam       |                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| sondering/boring nr                                                                             | hoogte maaiveld in<br>m t.o.v. NAP        | RD X-coördinaat<br>in m | RD Y-coördinaat<br>in m |
| 1                                                                                               | -0,99                                     | 119550,06               | 485310,49               |
| 2                                                                                               | -0,61                                     | 119563,08               | 485297,00               |
| 3                                                                                               | 0,00                                      | 119557,81               | 485281,17               |
| 4                                                                                               | -0,68                                     | 119536,56               | 485292,25               |
| B1/P1                                                                                           | -0,58                                     | 119562,85               | 485296,57               |
| B2                                                                                              | -0,58                                     | 119562,40               | 485296,35               |
| dorpel I                                                                                        | -0,69                                     |                         |                         |
| dorpel II                                                                                       | -0,53                                     |                         |                         |
| dorpel III                                                                                      | -0,88                                     |                         |                         |
| put                                                                                             | 0,02                                      |                         |                         |
| De gemeten hoogten en coördinaten zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan deze rapportage |                                           |                         |                         |
| Meetmethode:                                                                                    | Coördinaten en hoogten gemeten met 06-GPS |                         |                         |
| Gewaterpast door:                                                                               | van DIJK geo- en milieutechniek b.v.      |                         |                         |
| Datum waterpassing:                                                                             | 18 november 2015                          |                         |                         |
| Datum verwerking:                                                                               | 26 november 2015                          |                         |                         |

## CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

### Algemeen

De sonderingen worden bij van Dijk geo- en milieutechniek bv uitgevoerd conform NEN – EN-ISO 22476-1:2012/CI.

De sondeerresultaten geven een goed en betrouwbaar beeld van de gelaagdheid van de ondergrond.

De sondeerconus met een basisoppervlak van 1500 mm<sup>2</sup> en een tophoek van 60° wordt met een constante snelheid van 20 mm/s in de grond gedrukt. Indien ook de plaatselijke wrijving gemeten moet worden, zal een conus met een mantel van ca 15000 mm<sup>2</sup> worden toegepast.

De meetsignalen worden met een kabel, dan wel via een lichtgeleider (draadloos), naar een meeteenheid, verbonden aan een computer, gestuurd. De gedigitaliseerde meetsignalen worden opgeslagen.

De bestanden worden op kantoor definitief verwerkt. De gemeten parameters worden tegen de diepte uitgezet.

### Klassenindeling

In de norm NEN-EN-ISO 22476-1:2012/CI is de nauwkeurigheid van sonderen in 4 toepassingsklassen verdeeld. Zoals uit onderstaande tabel volgt is de indeling gebaseerd op de nauwkeurigheid van meting van de parameters en de diepte.

| toepassingsklasse                                                                                                                                   | meetgrootheid                                                       | toelaatbare meetonzekerheid                         | meetinterval |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------|
| 1                                                                                                                                                   | Conusweerstand<br>Plaatselijke wrijving<br>Helling<br>Sondeerdiepte | 35kPa of 5%<br>5 kPa of 10%<br>2°<br>0,1 m of 1%    | 20 mm        |
| 2                                                                                                                                                   | Conusweerstand<br>Plaatselijke wrijving<br>Helling<br>Sondeerdiepte | 100 kPa of 5%<br>5 kPa of 15%<br>2°<br>0,1 m of 1%  | 20 mm        |
| 3                                                                                                                                                   | Conusweerstand<br>Plaatselijke wrijving<br>Helling<br>Sondeerdiepte | 200 kPa of 5%<br>25 kPa of 15%<br>5°<br>0,2 m of 2% | 50 mm        |
| 4                                                                                                                                                   | Conusweerstand<br>Plaatselijke wrijving<br>Sondeerlengte            | 500kPa of 5%<br>50 kPa of 20%<br>0,2 m of 2%        | 50 mm        |
| Opmerking: De toelaatbare meetonzekerheid is de grotere waarde van de absolute meetonzekerheid en de relatieve meetonzekerheid (van de meetwaarde). |                                                                     |                                                     |              |

Standaard zal van Dijk geo- en milieutechniek bv sonderen in toepassingsklasse 3 met een meetinterval van 20 mm.

### Wrijvingsgetal

Wordt tijdens het sonderen simultaan conusweerstand en plaatselijke wrijving gemeten, dan kan het wrijvingsgetal worden berekend.

Dit is het quotiënt uitgedrukt in procenten van de plaatselijke wrijving en conusweerstand op een bepaalde diepte ( $R_f = f_s/q_c * 100\%$ ).

Dit wrijvingsgetal geeft meer inzicht omtrent de bodemopbouw onder de grondwaterstand.

In grote lijnen kunnen de volgende hoofdgrondsoorten worden herkend:

| grondsoort | R <sub>f</sub> in % | grondsoort | R <sub>f</sub> in % |
|------------|---------------------|------------|---------------------|
| grof zand  | 0,2 – 0,6           | klei       | 3,0 – 5,0           |
| zand       | 0,6 – 1,2           | potklei    | 5,0 – 7,0           |
| silt/leem  | 1,2 – 4,0           | veen       | 5,0 - >10           |

Boven de grondwaterstand en in geroerde gronden kunnen aanzienlijke afwijkingen voorkomen. Overigens geven wrijvingsgetallen een indicatie van de samenstelling van de ondergrond. Boringen al dan niet met ongeroerde monsters, aangevuld met laboratorium proeven, geven uiteraard meer inzicht.

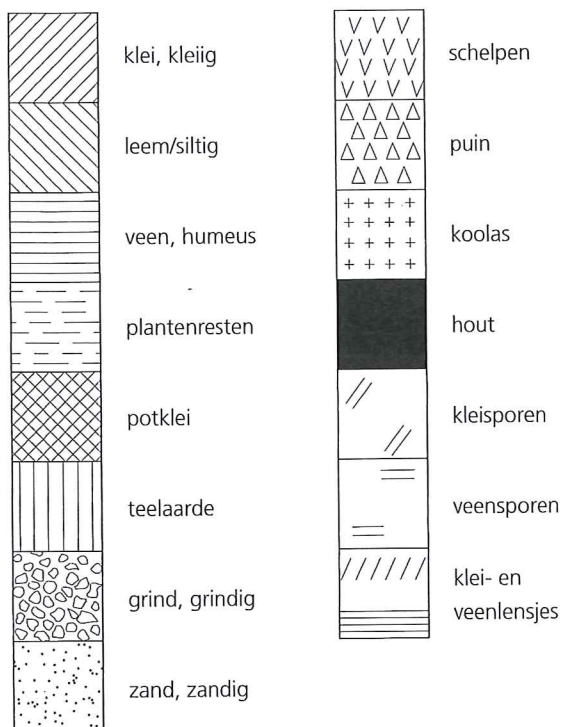


# verklaring der tekens



GEO- EN MILIEUTECHNIEK b.v.

## BOORSTAAT



ackermann- of continuboring  
cq gestoken monster



geroerde monsters



grondwaterstand



filter open peilbuis

### peilbuis

blinde buis

casing

grondwaterstand

bentoniet afdichting

filter

### geur

zwakke geur

matige geur

sterke geur

uiterste geur

### olie

zwakke olie-water reactie

matige olie-water reactie

sterke olie-water reactie

uiterste olie-water reactie

## SITUATIETEKENING

### sonderingen



oppervlaktesondering



sondering



sondering met plaatselijke kleeftmeting



sondering (nog) uit te voeren



sondering van derden

### boringen - peilbuizen



boring tot mv - 0,5 m



boring tot mv - 2,0 m



boring dieper dan mv - 2,0 m



boring van derden



### diversen



hoogtemerk



put, vloerpeil,



dorpel, kruinweg etc.



tegels



stelconplaten



klinkers



betonverharding



asfaltverharding

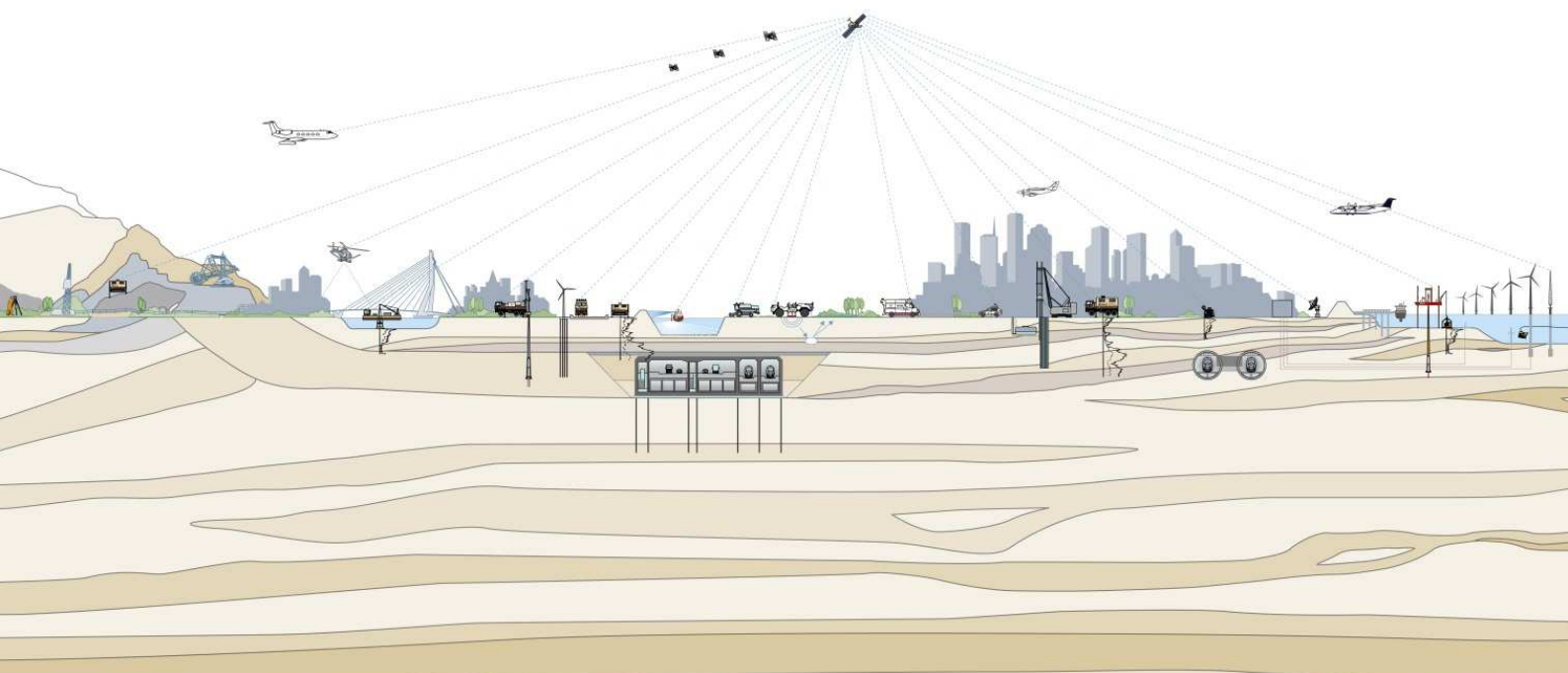
**A2. GEOTECHNISC ONDERZOEK FUGRO**

**Geotechnisch onderzoek**  
**Aanleg kelder Koninginneweg 28-32**

Document Nr.: 1017-0338-000

Versie: 1.0

Datum: 17 november 2017



Opdrachtgever    The Redbrick C.V.  
                          Vondelstraat 71  
                          1054 GK Amsterdam

Opdrachtnemer    Fugro NL Land B.V.  
                          Zekeringstraat 41a  
                          1014 BV Amsterdam  
                          T 020 65 10800

Projectleider      ir. F.C.M. Seignette

**Versiebeheer**

|            |                     |                  |                      |                    |              |
|------------|---------------------|------------------|----------------------|--------------------|--------------|
| 1.0        | Initiële versie     | LMU              | RFE                  | FCS                | 17-11-2017   |
|            |                     |                  |                      |                    |              |
| <b>Rev</b> | <b>Omschrijving</b> | <b>Opgesteld</b> | <b>Gecontroleerd</b> | <b>Goedgekeurd</b> | <b>Datum</b> |

---

**INHOUDSOPGAVE**

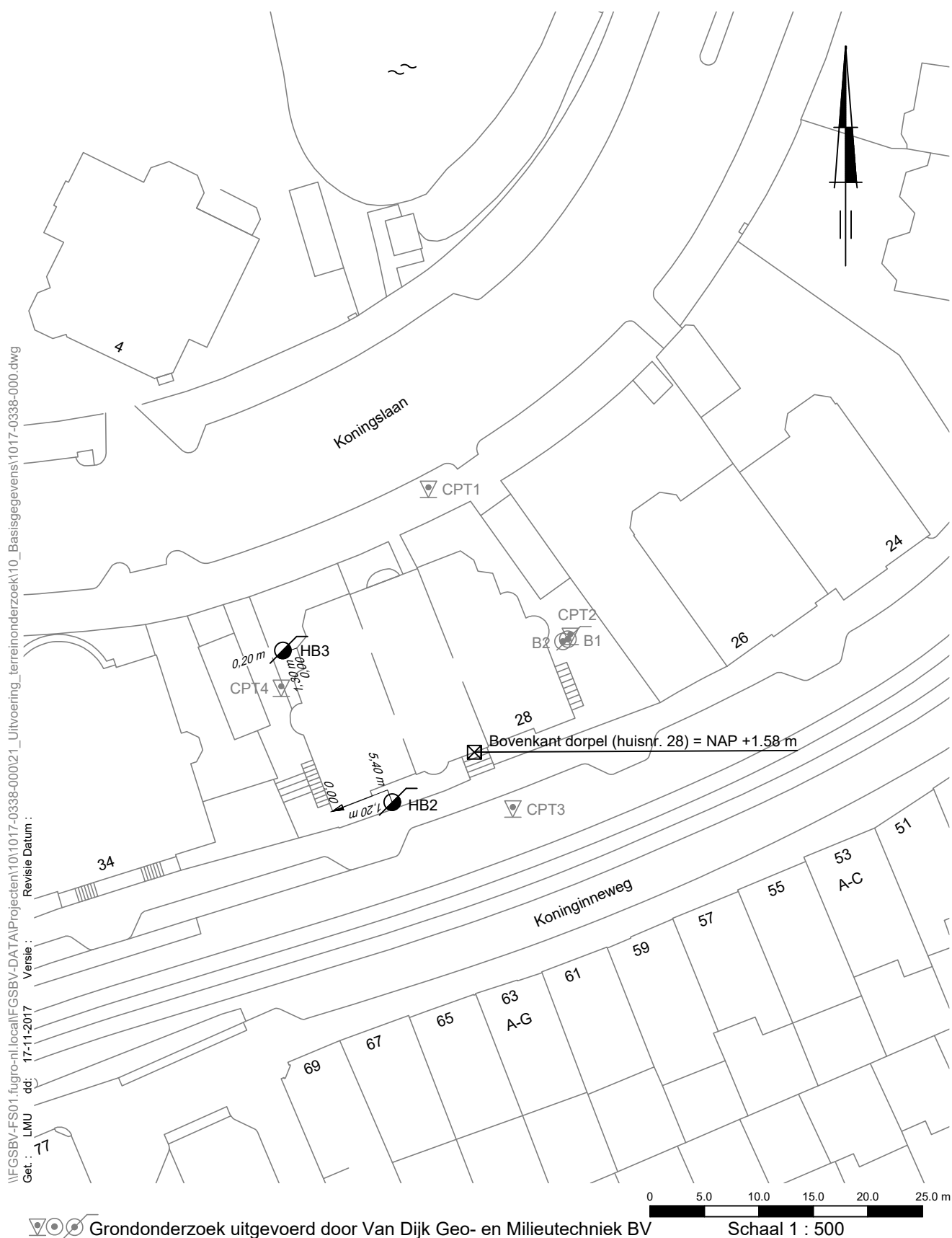
- 1. RAPPORTAGE OVERZICHT**
- 2. SITUATIE TEKENING**
- 3. ONDERZOEKSDATA**
- 4. TOELICHTING GEOTECHNISCH ONDERZOEK**
- 5. LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN**



## RAPPORTAGE OVERZICHT

**Projectomschrijving:** Aanleg kelder Koninginneweg 28-32  
**Projectnummer:** 1017-0338-000

| Naam             | RD Coördinaten<br>(m) |          | Hoogte<br>(m) | Grondwater-<br>stand (m) | Opmerking  |
|------------------|-----------------------|----------|---------------|--------------------------|------------|
|                  | X                     | Y        | t.o.v.<br>NAP | t.o.v.<br>NAP            |            |
| HB2              | 119546.7              | 485281.6 | +0.26         |                          |            |
| HB3              | 119536.7              | 485295.5 | -0.31         |                          |            |
| HB2_PB2          |                       |          | +0.26         | -1.69                    |            |
| HB3_PB3          |                       |          | +0.10         | -1.60                    |            |
| Bovenkant dorpel |                       |          | +1.58         |                          | Huisnr. 28 |



## SITUATIE

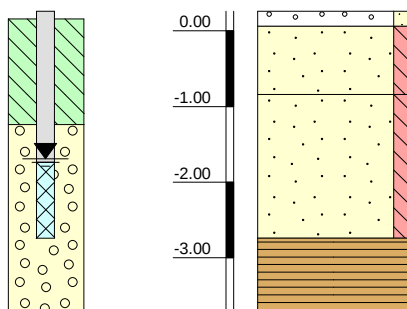
AANLEG KELDER KONINGINNEWEG 28-32

Opdr.: 1017-0338-000

Bijl.: 1

## Boring: HB2

Peilbuis 1 Referentie (m tov NAP)



## Veldclassificatie

Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104

Pagina 1 van 1

0.26 tot 0.06 Grind, zeer grof, zwak zandig grijs, Aarde  
0.06 tot -0.84 Zand, matig fijn, zwak siltig bruin

-0.84 tot -2.74 Zand, matig fijn, zwak siltig bruin

-2.74 tot -3.74 Veen, mineraalarm, matig stevig, donker bruin

### Algemene opmerking:

X: 119546.7

GWS (m tov NAP):

MV (m tov NAP): 0.26

bk PB1 (m tov NAP): 0.26

Boorvloeistof:

WS PB1 (m tov NAP): -1.69

Datum uitvoering: 15-11-2017

Y: 485281.6

GHG (m tov NAP):

bk PB2 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

Boormeester: vv

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

Geclassificeerd door: vv

bk PB4 (m tov NAP):

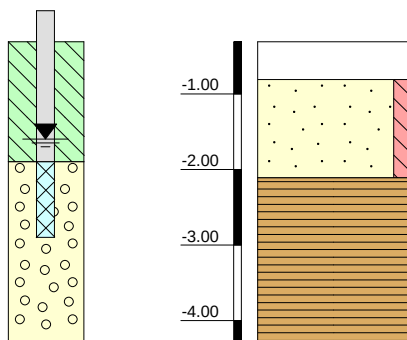
WS PB4 (m tov NAP):

## Boring: HB3

Peilbuis 1 Referentie (m tov NAP)

Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104



-0.31 tot -0.81 , Aarde

-0.81 tot -2.11 Zand, matig fijn, zwak siltig grijs

-2.11 tot -4.31 Veen, mineraalarm, matig stevig, donker bruin

### Algemene opmerking:

X: 119536.7

GWS (m tov NAP):

MV (m tov NAP): -0.31

bk PB1 (m tov NAP): 0.10

Boorvloeistof:

WS PB1 (m tov NAP): -1.60

Datum uitvoering: 15-11-2017

Y: 485295.5

GHG (m tov NAP):

bk PB2 (m tov NAP):

WS PB2 (m tov NAP):

Boormeester: vv

Coördinatenstelsel: RD

GLG (m tov NAP):

bk PB3 (m tov NAP):

WS PB3 (m tov NAP):

Geclassificeerd door: vv

bk PB4 (m tov NAP):

WS PB4 (m tov NAP):

**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.

# 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   |

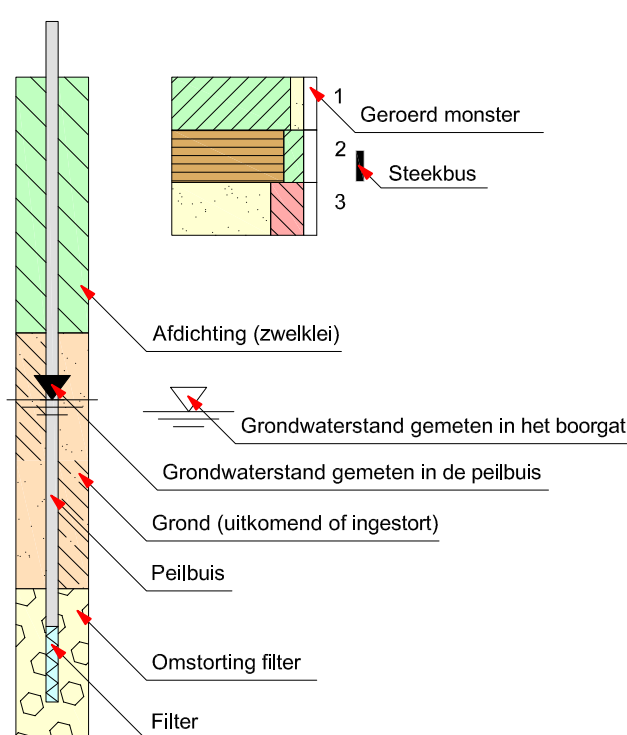
### Leem

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

### Overige toevoegingen

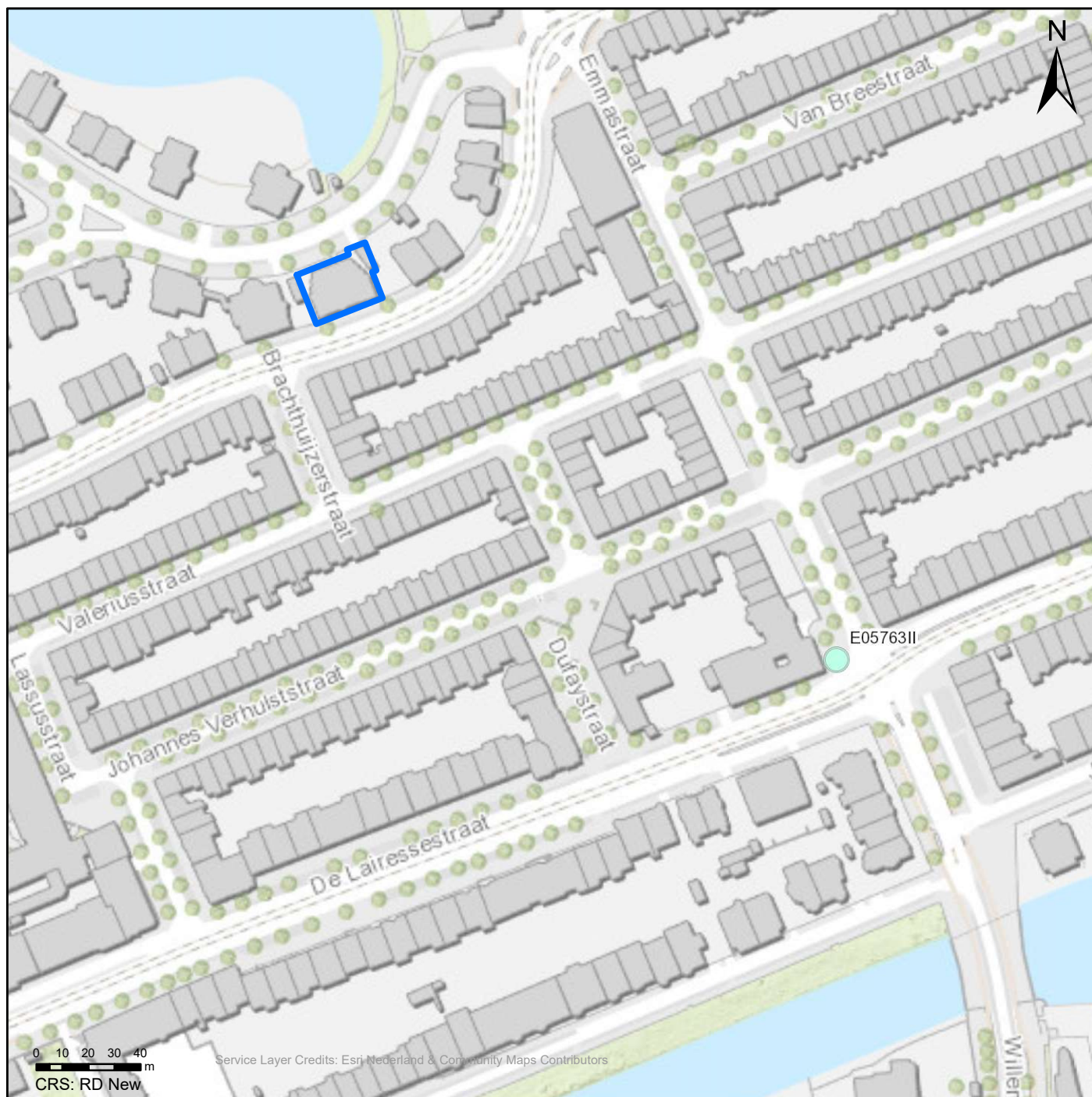
|                                                                                     |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|  | Zwak humeus   |
|  | Matig humeus  |
|  | Sterk humeus  |
|  | Zwak grindig  |
|  | Matig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

### Peilbuis



**B. WATERNET PEILBUIZEN**





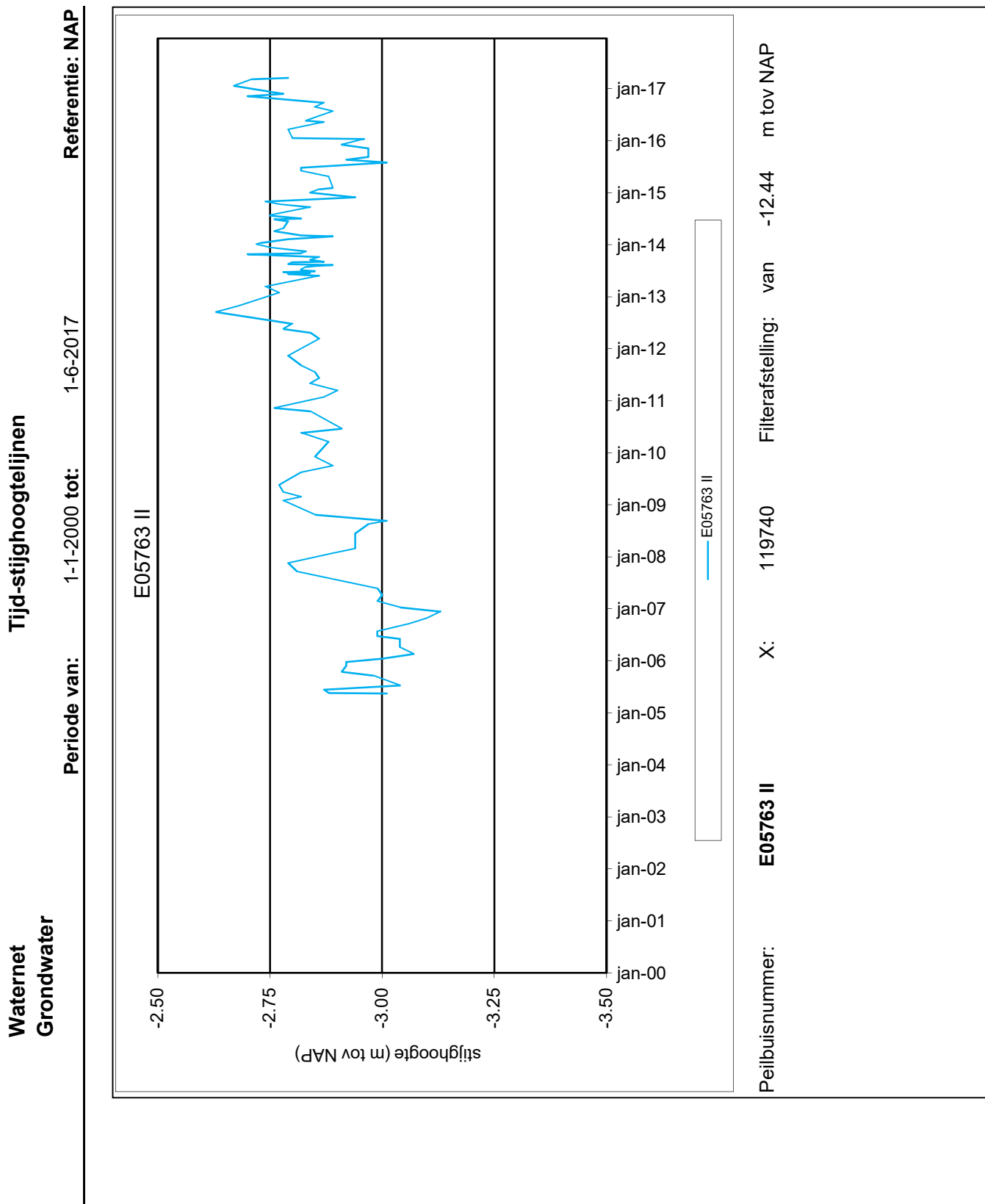
#### Legenda

- damwandcontour
- Stijghoogte 1e Zandlaag (ca. 12-16m -mv)
- Topo

## LOCATIEOVERZICHT WATERNET PEILBUIZEN

AANLEG KELDER KONINGINNEWEG 28-32

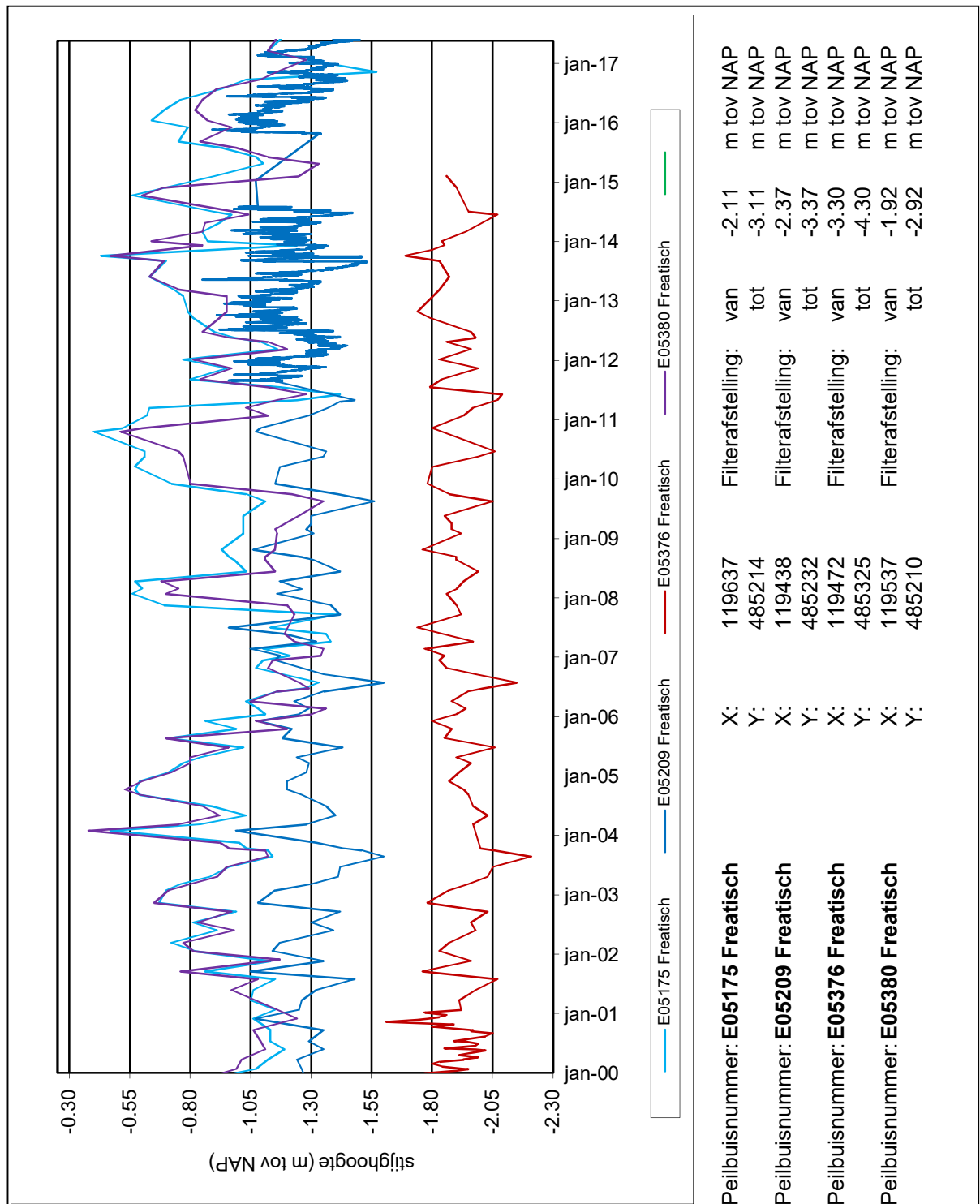
Opdr.nr.: 1017-0338-000  
Bijlage : B1



**Waternet  
Grondwater**

**Tijd-stijghoogtelijnen**

Periode van: 1-1-2000 tot: 1-6-2017 Referentie: NAP





## LOCATIEOVERZICHT WATERNET PEILBUIZEN (FREATISCH)

AANLEG KELDER KONINGINNEWEG 28-32

Opdr.nr.: 1017-0338-000  
Bijlage : B3

**C. STABILITEITSBEREKENINGEN**



Tabel A: Grondwaterdruk onder opbarstniveau

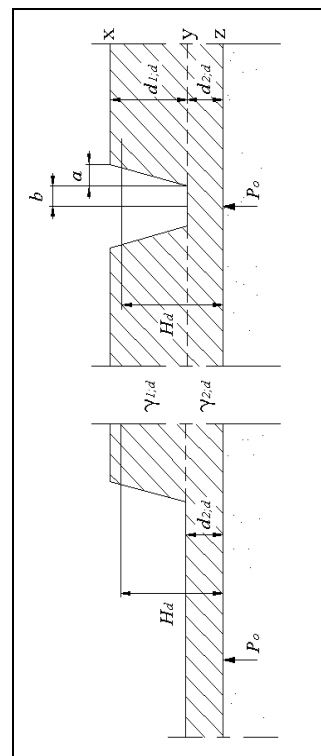
| Grondwaterdruk onder opbarstniveau | Grondwaterdruk direct onder de afsluitende laag (opbarstniveau) op diepte z beneden de bouwputbodem [kN/m <sup>2</sup> ] |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $P_{z,d}$                          |                                                                                                                          |
| $P_{z,d} = H_d \cdot \gamma_w$     | <b>94.0</b> [kN/m <sup>2</sup> ]                                                                                         |

Tabel B: Grondwaterdruk tussen ontgravniveau en opbarstniveau

| Grondwaterdruk tussen ontgravniveau en opbarstniveau | Gewicht grond van de lagen vanaf de bouwputbodem tot beschouwd opbarstniveau (z). |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| $\gamma_{2,d} d_{2,d}$                               |                                                                                   |
| $\gamma_{2,d} d_{2,d} + \gamma_{m,d} =$              | <b>89.7</b> [kN/m <sup>2</sup> ]                                                  |

Tabel C: taludwerking

| Spanningsbreiding door ter weerszijde van de ontgraving aanwezige hogere grondbelasting | breedte cunet                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| a                                                                                       | 0.50 [m]                                                          |
| b                                                                                       | 1.50 [m]                                                          |
| d <sub>1</sub>                                                                          | 0.50 [m]                                                          |
| d <sub>2</sub>                                                                          | 6.40 [m]                                                          |
| talud 1:                                                                                | 1.00                                                              |
| b/d <sub>2</sub>                                                                        | 0.23                                                              |
| f                                                                                       | 0.67                                                              |
| $\gamma_{1,d} d_{1,d}$                                                                  | 7.3                                                               |
| $f \gamma_{1,d} d_{1,d}$                                                                | <b>4.4</b> [kN/m <sup>2</sup> ] (inclusief $\gamma_{m,d} = 0.9$ ) |



Tabel 1: Uitgangspunten

| MV of integraal ontgravniveau (x) | -5.20 [m NAP]                       |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Ontgravniveau (y)                 | -5.70 [m NAP]                       |
| "Opbarstniveau" (z)               | -12.10 [m NAP]                      |
| Stijgheute watervoerende laag     | -2.70 [m NAP]                       |
| Breedte sleufbodem (2'b)          | 3.00 [m]                            |
| Talud ontgraving:                 | 1: 1.00 - 10.0 [kN/m <sup>3</sup> ] |
| $\gamma_w =$                      | <b>0.9</b>                          |
| $\gamma_{m,d} =$                  |                                     |
| Taludwerking (1=Ja) 1             | <b>JA</b>                           |
| (0=Nee)                           |                                     |

Tabel 2: Bodemopbouw

| Laagnummer                 | B.k.l. [m NAP] | O.k.l. [m NAP] | Dikte [m] | $\gamma_{rep,d}$ [kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma_{rep,nat}$ [kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma \cdot d_2$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma \cdot d_1$ [kN/m <sup>2</sup> ] |
|----------------------------|----------------|----------------|-----------|---------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| MV of integraal ontgr. niv | -5.20          | -5.70          | 0.50      | 14.5                                  |                                         |                                         | 7.3                                     |
| Klei                       | -5.20          | -5.70          | 0.50      |                                       |                                         |                                         |                                         |
| Ontgravniveau              | -5.70          | -5.70          | 0.00      | 18.0                                  | 14.5                                    | 0.0                                     |                                         |
| Zandbed/werkvloer          | -5.70          | -7.40          | 1.70      |                                       | 18.0                                    | 24.7                                    |                                         |
| Klei                       | -7.40          | -9.50          | 2.10      |                                       | 14.5                                    | 37.8                                    |                                         |
| Wadzand                    | -9.50          | -11.90         | 2.40      |                                       | 12.0                                    | 34.8                                    |                                         |
| Klei                       | -11.90         | -12.10         | 0.20      |                                       |                                         | 2.4                                     |                                         |
| Veen                       | -12.10         |                |           |                                       |                                         |                                         |                                         |
| "Opbarstniveau" (z)        | -12.10         |                |           |                                       |                                         | <b>99.7</b>                             | <b>7.3</b>                              |
|                            |                |                |           |                                       |                                         |                                         |                                         |

Tabel 3: Eindresultaat inclusief taludwerking van sleuf

| Resultaat                                       | VERTICAAL EVENWICHT VAN DE BOUWPUTBODEM MOET VOLDOEN AAN:<br>$(\gamma_{2,d} d_{2,d} + \gamma_{m,d}) / P_{z,d}$ |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 | 94.0 / 94.0 > 1.0                                                                                              |
|                                                 | <b>VOLDOENDE VEILIGHEID TEGEN OPBARSTEN, VEILIGHEID &gt; 1.0</b>                                               |
|                                                 | <b>Overall veiligheid 1.00</b>                                                                                 |
| Benodigde maximale waterdruk t.b.v. veiligheid: | 94.0 [kN/m <sup>2</sup> ]                                                                                      |
| Benodigde spanningsverlaging                    | n.v.t. [m]                                                                                                     |
| Maximale stijgheute                             | n.v.t. [m tov NAP]                                                                                             |





**Tabel A: Grondwaterdruk onder opbarstniveau**

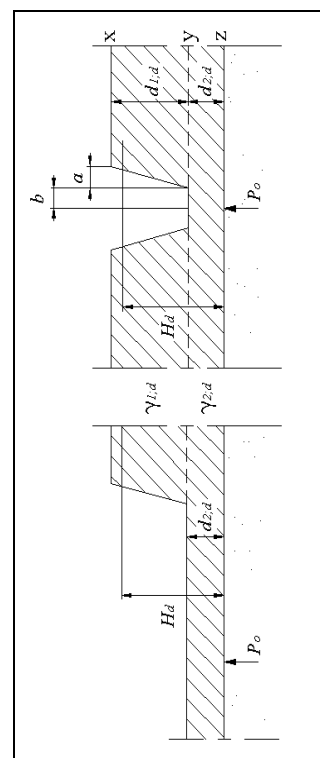
| Grondwaterdruk onder opbarstniveau | Grondwaterdruk direct onder de afsluitende laag (opbarstniveau) op diepte z beneden de bouwputbodem [kN/m <sup>2</sup> ] |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $P_{z,d}$                          |                                                                                                                          |
| $P_{z,d} = H_d \cdot \gamma_w$     | <b>94.0</b> [kN/m <sup>2</sup> ]                                                                                         |

**Tabel B: Grondwaterdruk tussen ontgravniveau en opbarstniveau**

| Grondwaterdruk tussen ontgravniveau en opbarstniveau | Gewicht grond van de lagen vanaf de bouwputbodem tot beschouwd opbarstniveau (z). |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| $\gamma_{2,d} d_{2,d}$                               |                                                                                   |
| $\gamma_{2,d} d_{2,d} + \gamma_{m,d} =$              | <b>79.2</b> [kN/m <sup>2</sup> ]                                                  |

**Tabel C: taludwerking**

| Spanningsbreiding door ter weerzijde van de ontgraving aanwezige hogere grondbelasting | breedte cunet                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| a                                                                                      | 1.30 [m]                                                           |
| b                                                                                      | 1.25 [m]                                                           |
| d <sub>1</sub>                                                                         | 1.30 [m]                                                           |
| d <sub>2</sub>                                                                         | 5.60 [m]                                                           |
| talud 1:                                                                               | 1.00                                                               |
| b/d <sub>2</sub>                                                                       | 0.22                                                               |
| f                                                                                      | 0.60                                                               |
| $\gamma_{1,d} d_{1,d}$                                                                 | 20.6                                                               |
| $f \gamma_{1,d} d_{1,d}$                                                               | <b>11.1</b> [kN/m <sup>2</sup> ] (inclusief $\gamma_{m,d} = 0.9$ ) |



**Tabel 1: Uitgangspunten**

| MV of integraal ontgravniveau (x)          | -5.20 [m NAP]                       |
|--------------------------------------------|-------------------------------------|
| Ontgravniveau (y)                          | -6.50 [m NAP]                       |
| "Opbarstniveau" (z)                        | -12.10 [m NAP]                      |
| Stijghoogte watervoerende laag             | -2.70 [m NAP]                       |
| Breedte sleufbodem (2'b)                   | 2.50 [m]                            |
| Talud ontgraving:                          | 1: 1.00 - 10.0 [kN/m <sup>3</sup> ] |
| $\gamma_w =$                               |                                     |
| $\gamma_{m,d} =$                           | <b>0.9</b>                          |
| Taludwerking (1=Ja) 1 <b>JA</b><br>(0=Nee) |                                     |

**Tabel 2: Bodemopbouw**

| Laagnummer                 | B.k.l. [m NAP] | O.k.l. [m NAP] | Dikte [m] | $\gamma_{rep,d}$ [kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma_{rep,nat}$ [kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma \cdot d_2$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma \cdot d_1$ [kN/m <sup>2</sup> ] |
|----------------------------|----------------|----------------|-----------|---------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| MV of integraal ontgr. niv | -5.20          | -5.70          | 0.50      | 18.0                                  |                                         |                                         | 9.0                                     |
| Zandbed/werkvloer          | -5.20          | -6.50          | 0.80      | 14.5                                  |                                         |                                         | 11.6                                    |
| Klei                       | -5.70          |                |           |                                       |                                         |                                         |                                         |
| Ontgravniveau              | -6.50          | -6.50          | 0.00      | 18.0                                  |                                         | 0.0                                     |                                         |
| Zandbed/werkvloer          | -6.50          | -7.40          | 0.90      |                                       | 14.5                                    | 13.1                                    |                                         |
| Klei                       | -7.40          | -9.50          | 2.10      |                                       | 18.0                                    | 37.8                                    |                                         |
| Wadzand                    | -9.50          | -11.90         | 2.40      |                                       | 14.5                                    | 34.8                                    |                                         |
| Klei                       | -11.90         | -12.10         | 0.20      |                                       | 12.0                                    | 2.4                                     |                                         |
| Veen                       |                |                |           |                                       |                                         |                                         |                                         |
| "Opbarstniveau" (z)        | -12.10         |                |           |                                       |                                         | <b>88.1</b>                             | <b>20.6</b>                             |
|                            |                |                |           | totaal:                               |                                         |                                         |                                         |

**Tabel 3: Eindresultaat inclusief taludwerking van sleuf**

| VERTICAAL EVENWICHT VAN DE BOUWPUTBODEM MOET VOLDOEN AAN:                  |                           |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| $(\gamma_{2,d} d_{2,d} + \gamma_{m,d}) / P_{z,d}$                          | $> 1.0$                   |
| 90.4 /                                                                     | 94.0                      |
| <b>Resultaat</b>                                                           |                           |
| <b>ONVOLDOENDE VEILIGHEID TEGEN OPBARSTEN BODEM!! ,VEILIGHEID &lt; 1,0</b> |                           |
| <b>Overall veiligheid 0.96</b>                                             |                           |
| Benodigde maximale waterdruk t.b.v. veiligheid:                            | 90.4 [kN/m <sup>2</sup> ] |
| Benodigde spanningsverlaging                                               | 0.36 [m]                  |
| Maximale stijghoogte                                                       | -3.06 [m tov NAP]         |