



WATERADVIES

RAADHUISSTRAAT 15-19

TE ROSMALEN



# Water



## Rapportage wateradvies

### Raadhuisstraat 15-19 te Rosmalen

|                           |                                                                                                   |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Opdrachtgever</b>      | Hoedemakers bouw en ontwikkeling<br>Postbus 93<br>5240 AB Rosmalen                                |
| <b>Rapportnummer</b>      | 5576.003                                                                                          |
| <b>Versienummer</b>       | D1                                                                                                |
| <b>Status</b>             | Eindrapportage                                                                                    |
| <b>Datum</b>              | 23 april 2019                                                                                     |
| <b>Vestiging</b>          | Brabant<br>Heinz Moormannstraat 1b<br>5831 AS Boxmeer<br>0485 - 581818<br>boxmeer@econsultancy.nl |
| <b>Opsteller</b>          | ing. R. van den Berg                                                                              |
| <b>Paraaf</b>             |                |
| <b>Kwaliteitscontrole</b> | Y. Kolkman, BSc                                                                                   |
| <b>Paraaf</b>             |                |

#### Kwaliteitszorg

Econsultancy werkt volgens een dynamisch kwaliteits- en milieusysteem, zoals beschreven in het kwaliteits- en milieuhandboek. Ons kwaliteits- en milieusysteem is gecertificeerd volgens de eisen in de NEN-EN-ISO 14001:2015.

## INHOUDSOPGAVE

|       |                                               |    |
|-------|-----------------------------------------------|----|
| 1     | INLEIDING .....                               | 1  |
| 2     | LOCATIEGEGEVENS .....                         | 2  |
| 2.1   | Ligging.....                                  | 2  |
| 2.2   | Hoogteligging.....                            | 3  |
| 2.3   | Bodemopbouw.....                              | 3  |
| 2.4   | Waterdoorlatendheid.....                      | 3  |
| 2.5   | Geohydrologie .....                           | 5  |
| 2.6   | Grondwater.....                               | 5  |
| 2.6.1 | Literatuur.....                               | 5  |
| 2.6.2 | Grondwatermonitoring.....                     | 6  |
| 2.6.3 | Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG)..... | 8  |
| 2.7   | Oppervlaktewater.....                         | 8  |
| 2.8   | Ontwatering en drooglegging .....             | 9  |
| 2.9   | Riolering .....                               | 9  |
| 3     | WATERRELEVANT BELEID.....                     | 9  |
| 3.1   | Waterschap Aa en Maas.....                    | 9  |
| 3.2   | Gemeente & Hertogenbosch .....                | 10 |
| 4     | TOEKOMSTIGE SITUATIE.....                     | 11 |
| 4.1   | Ontwikkeling .....                            | 11 |
| 4.2   | Verhard oppervlak.....                        | 11 |
| 4.3   | Waterbergingsopgave .....                     | 11 |
| 5     | PLANUITWERKING .....                          | 12 |
| 5.1   | Randvoorwaarden en uitgangspunten .....       | 12 |
| 5.2   | Hemelwater(afvoer)systeem .....               | 12 |
| 5.3   | Lediging.....                                 | 14 |
| 5.4   | Calamiteit .....                              | 14 |
| 5.5   | Riolering .....                               | 14 |
| 5.6   | Kwaliteit.....                                | 14 |

### BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging van de locatie
2. - Gegevens actualiserend bodemonderzoek, Econsultancy (5576.001)
3. - Gegevens grondonderzoek, Lankelma (1802546 RG)
4. - Gegevens analyserapportage handboringen grondopbouw, Lankelma (1802546)
5. - Terreininrichting Hoogstraat-Raadhuisstraat (nr: TS-U1)
6. - Samenvatting digitale watertoets
7. - Resultaten digitale watertoets

## 1 INLEIDING

Econsultancy heeft van Hoedemakers bouw en ontwikkeling opdracht gekregen voor het opstellen van een wateradvies voor een ontwikkeling aan de Raadhuisstraat 15-19 te Rosmalen.

Het wateradvies is opgesteld in het kader van duurzaam waterbeheer ten behoeve van de geplande (her)ontwikkeling van de planlocatie alsmede een bestemmingsplanwijziging. In deze rapportage is beschreven op welke wijze rekening is gehouden met de waterhuishoudkundige aspecten en het beleid van de waterbeheerders (waterschap Aa en Maas en de gemeente ~~de~~ Hertogenbosch).

Water en ruimtelijke ordening hebben veel met elkaar te maken. Aan de ene kant is water één van de sturende principes in de ruimtelijke ordening en kan daarmee beperkingen opleggen aan het ruimtegebruik. Aan de andere kant kunnen ontwikkelingen in het ruimtegebruik ongewenste effecten hebben op de waterhuishouding.

Vanuit de gemeentelijke verordening hemelwater en grondwater, wordt afvoer van schoon hemelwater van nieuwe verhardingen naar het rioolstelsel of openbaar terrein niet meer toegestaan. De eigenaar van een perceel heeft daarbij de verplichting het hemelwater op eigen terrein te verwerken.

Met het opstellen van dit wateradvies wordt beoogd dat water bij de planvorming expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing wordt genomen. Concreet betekent dit dat bekeken moet worden hoe in het toekomstige plan op een duurzame wijze kan worden omgegaan met hemelwater. De uiteindelijk te nemen maatregelen dienen de voorkeursbehandeling te volgen waarbij rekening is gehouden met de termen vasthouden, bergen en afvoeren van water.

De informatie over de planlocatie is naast de verkregen informatie van Compositie 5 Stedenbouw onder andere gebaseerd op basis van informatie uit eerder uitgevoerde onderzoeken, waaronder:

- Lankelma: grondonderzoek ~~de~~ Nieuwbouw Raadhuisstraat te Rosmalen d.d. 11 oktober 2018 (1802546 RG);
- Lankelma: analyserapportage handboringen grondopbouw ~~de~~ Nieuwbouw Raadhuisstraat te Rosmalen d.d. oktober 2018 (1802546);
- Econsultancy: actualiserend bodemonderzoek ~~de~~ Raadhuisstraat 15-19 te Rosmalen d.d. 3 december 2018 (5576.001).

## 2 LOCATIEGEGEVENS

### 2.1 Ligging

De planlocatie ( $\pm 3.375 \text{ m}^2$ ) ligt aan de Raadhuisstraat 15-19, in de kern van Rosmalen en is kadastraal bekend: gemeente Rosmalen, sectie H, nummers 1647, 2263 (ged.), 2466 en 6551. De coördinaten van het midden van de planlocatie zijn  $X = 153.150$ ,  $Y = 414.270$ .

De planlocatie is momenteel bebouwd met een voormalig PTT-kantoor en een voormalig garagebedrijf. Tevens is op de onderzoekslocatie een ALDI-supermarkt aanwezig geweest. Het buitenterrein is momenteel nagenoeg volledig voorzien van een klinkerverharding.

In onderstaande figuur is de begrenzing van de planlocatie weergegeven.



Figuur 1: Ligging en begrenzing planlocatie

## 2.2 Hoogteligging

Volgens het Actueel Hoogtebestand van Nederland (ahn.nl), bevindt het maaiveld zich op een hoogte van gemiddeld 5,5 m +NAP.

Tijdens het uitgevoerde grondonderzoek (Lankelma, oktober 2018) zijn de onderzochte locaties in het terrein uitgezet en gewaterpast met behulp van dGPS. Ten tijde van het grondonderzoek varieerde de maaiveldhoogte ter plaatse van de uitgevoerde sonderingen tussen de 5,30 m +NAP en de 5,69 m +NAP. Het toekomstig vloerpeil komt te liggen op circa 5,7 m +NAP. Het toekomstig parkeerterrein zal zijn gelegen op circa 5,5 m +NAP.

## 2.3 Bodemopbouw

De onderzoekslocatie ligt volgens de bodemkaart van Nederland in een niet-gekarteerd gebied. De dichtstbijzijnde kaartenheid betreft een gooreerdgrond, die volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit leemarm en zwak lemig fijn zand. De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, behoren geologisch gezien tot de Formatie van Bostel.

Uit locatiespecifiek onderzoek (Econsultancy, 5576.001) blijkt de bodem tot 2,5 m -mv voornamelijk te bestaan uit matig siltig, zeer fijn fijn zand. Daaronder wordt tot de 3,0 m -mv matig siltig, matig fijn zand aangetroffen. De bodem is plaatselijk tot 2,0 a 2,5 m -mv bovendien zwak tot matig humeus. Vanaf 1,5 m -mv is de bodem plaatselijk gleyhoudend.

Op basis van het door Lankelma uitgevoerde grondonderzoek en de verhouding plaatselijke wrijving / conusweerstand (het wrijvingsgetal) lijkt de bodem tot een diepte van circa 6,0 m -NAP hoofdzakelijk te bestaan uit zand. Vanaf circa 6,0 m -NAP wordt tot circa 12,0 m -NAP afwisselend klei en leem aangetroffen. Daaronder is hoofdzakelijk zand gelegen.

In bijlage 2 zijn de gegevens van het actualiserend bodemonderzoek van Econsultancy opgenomen. In bijlage 3 zijn de gegevens van het grondonderzoek van Lankelma weergegeven.

## 2.4 Waterdoorlatendheid

Op verzoek van de opdrachtgever heeft Lankelma van de bemonsterde bodemlagen op basis van de textuur en consistentie van de bodem verscheidene mengmonsters samengesteld waarvan een korrelverdelingsanalyse is uitgevoerd. Aan de hand van de korrelgrootteverdeling en de grondkenmerken zijn met behulp van empirische formules informatief meerdere theoretische k-waarden berekend. Door Lankelma wordt opgemerkt dat de berekende k-waarden met de nodige voorzichtigheid moeten worden gehanteerd, omdat:

- De formules zijn ontwikkeld voor een bepaald type grond. Deze formules geven voor andere gronden niet zonder meer een betrouwbaar/bruikbaar resultaat.
- Het analyseresultaat wordt beïnvloed door o.a. de voorbehandeling van het monster en de analysemethode. De gegevens hiervan zijn niet bekend voor de gebruikte formules.
- De korrelverdeling is bepaald op basis van een zeer beperkte monsterhoeveelheid. Door heterogeniteit van de bodem en het voorkomen van voorkeursstromen kan de doorlatendheid van de bodem afwijken.
- De berekende K-waarden als een gemiddelde waarde dienen te worden beschouwd voor de horizontale en verticale doorlatendheid. Niet na te gaan is of de formules zijn gekalibreerd voor gelaagde grond.

De doorlatendheid van de bodem is per boring, traject en mengmonster beoordeeld conform de formule van Beyer. Er is gekozen om deze formule als uitgangspunt te nemen omdat deze formule volgens de theorie is ontwikkeld voor fijne zandgronden.

Tabel I geeft een overzicht van de samenstelling van de grondmengmonsters zoals samengesteld door Lankelma. Tevens zijn in de tabel op basis van de formule van Beyer de theoretische k-waarden weergegeven en is de doorlatendheid van de bodem per boring en traject beoordeeld conform de classificatie uit tabel II. Bijlage 4 bevat de analyserapportage handboringen grondopbouw van Lankelma.

**Tabel I. Overzicht theoretische bepaalde k-waarde per monster**

| Monster                                                                  | Boring   | Onderzochte bodemlaag (cm -mv) | K-waarde (*A) (m/dag) | Beoordeling doorlatendheid |
|--------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| K1                                                                       | B1 en B6 | 7-180                          | 1,04                  | goed                       |
| K2                                                                       | B1 en B6 | 100-280                        | 6,85                  | goed                       |
| K3                                                                       | B2 en B5 | 60-150                         | 1,18                  | goed                       |
| K4                                                                       | B2 en B5 | 120-320                        | 1,19                  | goed                       |
| K5                                                                       | B3       | 50-230                         | 1,52                  | goed                       |
| K6                                                                       | B4       | 120-280                        | 1,50                  | goed                       |
| (*A) K-waarde bepaald door Lankelma en berekend m.b.v. formule van Beyer |          |                                |                       |                            |

**Tabel II. Classificatie doorlatendheid**

| K-waarde (m/dag)                                                           | Classificatie (*A)   |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| < 0,1                                                                      | slecht doorlatend    |
| 0,1-0,5                                                                    | matig doorlatend     |
| 0,5-1,0                                                                    | vrij goed doorlatend |
| 1,0-10                                                                     | goed doorlatend      |
| > 10                                                                       | zeer goed doorlatend |
| (*A) Classificatie k-waarde (m/d) (bron: Cultuurtechnisch Vademecum, 2000) |                      |

De haalbaarheid van hemelwaterinfiltratie is onder andere afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem, de aanwezigheid van stoorlagen (klei en leem). Econsultancy acht bodemlagen met een minimale doorlatendheid van 1,0 m/dag geschikt voor infiltratie van hemelwater.

De k-waarde van de onderzochte bodemlagen in mengmonster K2 is hoger dan op basis van de textuur zou worden verwacht. Econsultancy acht het meetresultaat dan ook als niet representatief voor deze bodemlagen.

Op basis van de resultaten wordt de bodem, mede op basis van de textuur, geschikt geacht voor de infiltratie van hemelwater. Geadviseerd om voor het dimensioneren van infiltratievoorzieningen een rekenwaarde te hanteren van 0,65 m/dag. Als rekenwaarde geldt het gemiddelde van alle representatieve metingen vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor van 0,5.

## 2.5 Geohydrologie

Om inzicht te krijgen in de gelaagdheid van goed doorlatende en slecht doorlatende lagen (hydrogeologische eenheden) van de (diepe) bodem is gebruik gemaakt van het REGIS II en GeoTOP v1.3 model van TNO. Beide modellen geven op een schematische wijze inzicht in de hydrogeologische opbouw en doorlatendheid van de ondergrond op een regionale schaal.

Op basis van de gegevens uit de modellen van TNO blijkt het eerste watervoerend pakket te worden gevormd door respectievelijk de Formaties van Bortel, Kreftenheye, Beegden en Sterksel. Het eerste watervoerende pakket heeft een dikte van  $\pm 70$  m waarbij de Formatie van Beegden op  $\pm 22$  m i mv wordt doorsneden door een kleilaag (met een dikte van 3 meter) behorende tot het Laagpakket van Rosmalen. Het eerste watervoerend pakket wordt aan de onderzijde begrensd door afzettingen van de Formatie Peize-Waalre. Het bovenste deel van deze eenheid bestaat uit klei.

Tabel III. Geohydrologie

| Diepte m -mv                                                          | Formatie                            | Typering | Bodem |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------|-------|
| 0-9                                                                   | Bortel                              | WVP      | zand  |
| 9-20                                                                  | Kreftenheye                         | WVP      | zand  |
| 20-22                                                                 | Beegden                             | WVP      | zand  |
| 22-25                                                                 | Beegden,<br>Laagpakket van Rosmalen | SDL      | klei  |
| 25-34                                                                 | Beegden                             | WVP      | zand  |
| 34-70                                                                 | Sterksel                            | WVP      | zand  |
| 70-88                                                                 | Waalre                              | SDL      | klei  |
| DKL = deklaag WVP = watervoerend pakket SDL = slecht doorlatende laag |                                     |          |       |

## 2.6 Grondwater

Veranderingen in de grondwaterstand (stijghoogte) worden voornamelijk veroorzaakt door neerslag en verdamping, maar ook door ingrepen in de waterhuishouding. De stijghoogte kan daardoor van dag tot dag verschillen. Het grondwater staat in de winter van nature hoog en in de zomer laag. In de winter is de temperatuur laag, waardoor de verdamping gering is en alle neerslag het grondwater kan aanvullen. In de zomer gebeurt het omgekeerde: de temperatuur is hoog en dus verdampt er veel neerslag en is de stijghoogte laag. Voor beleid, vergunningen en ontwateringsdieptes is het belangrijk om te weten wat de actuele karakteristieken zijn, zoals de GHG en GLG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand en Gemiddelde Laagste Grondwaterstand).

Het grondwater van het eerste watervoerend pakket stroomt, in noord tot noordwestelijke richting.

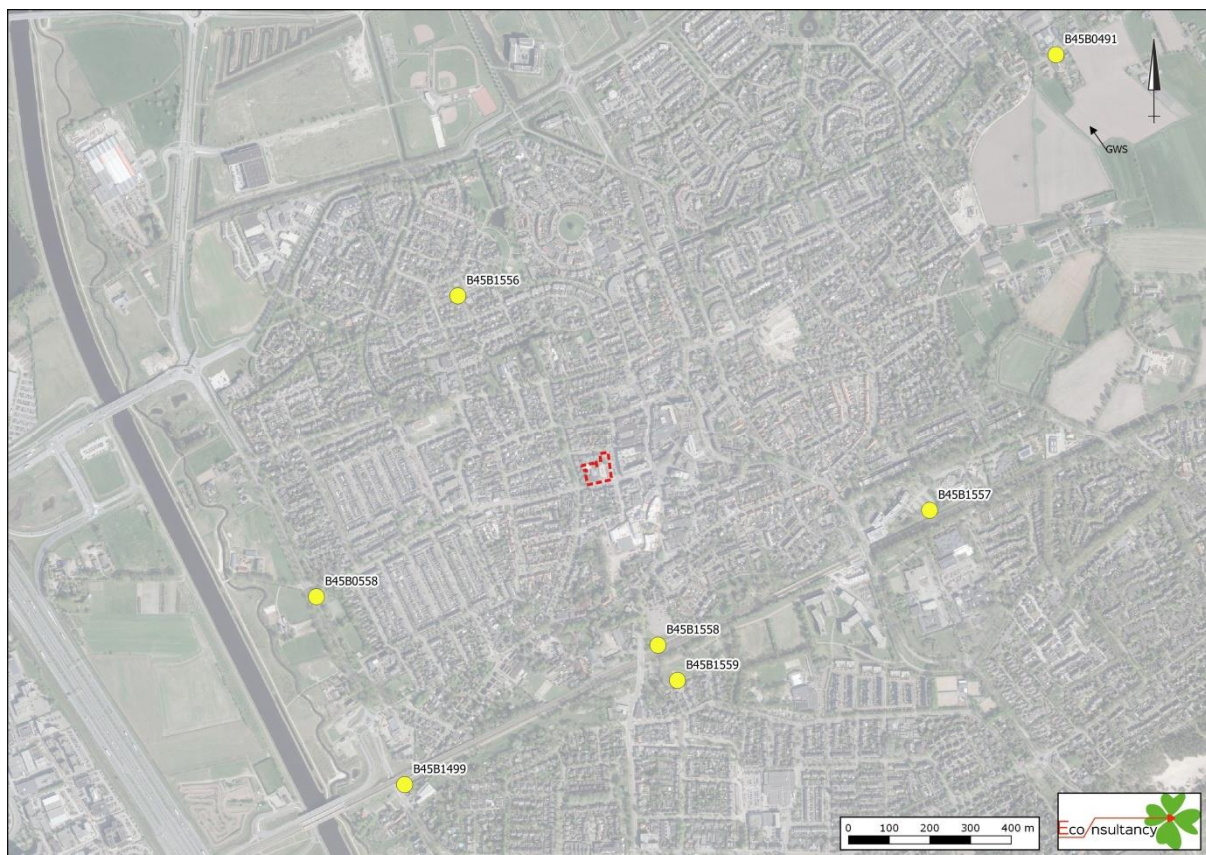
### 2.6.1 Literatuur

TNO-NITG voert het databeheer van in de omgeving aanwezige grondwaterpeilputten waarin de grondwaterstand in het eerste watervoerende pakket wordt gemonitord. Middels de interactieve grondwatertools Isohyps en Grondwaterdynamiek van de Geologische Dienst Nederland worden de historische grondwatermeetreeksen uit het archief van TNO gesimuleerd met behulp van dagelijkse metingen van neerslag en verdamping uit gegevens van het KNMI.

In de kern van Rosmalen zijn in het archief van TNO meerdere grondwaterpeilput(ten) gelegen. In tabel IV zijn de gegevens van de grondwaterpeilputten opgenomen. In figuur 3 is de situering van de grondwaterpeilputten weergegeven.

Tabel IV. Overzicht grondwaterpeilputten TNO

| grondwaterpeilput | windrichting<br>t.o.v. locatie | afstand<br>t.o.v. locatie<br>(m) | meetperiode               | GLG<br>(m +NAP) | GHG<br>(m +NAP) |
|-------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|
| B45B1499          | ZW                             | 900                              | 14-02-2005 tot 28-12-2010 | 2,60            | 3,20            |
| B45B1559          | Z                              | 545                              | 16-08-2012 tot 17-02-2019 | 2,75            | 3,35            |
| B45B1558          | Z                              | 445                              | 16-08-2012 tot 17-02-2019 | 2,65            | 3,30            |
| B45B1557          | ZO                             | 820                              | 16-08-2012 tot 17-02-2019 | 2,45            | 3,00            |
| B45B0558          | W                              | 755                              | 28-09-2008 tot 04-05-2017 | 2,35            | 2,80            |
| B45B0491          | NO                             | 1.530                            | 26-11-2010 tot 24-01-2019 | 2,25            | 2,70            |
| B45B1556          | N                              | 560                              | 15-08-2012 tot 17-02-2019 | 2,10            | 2,35            |



Figuur 2. Situering grondwaterpeilputten TNO

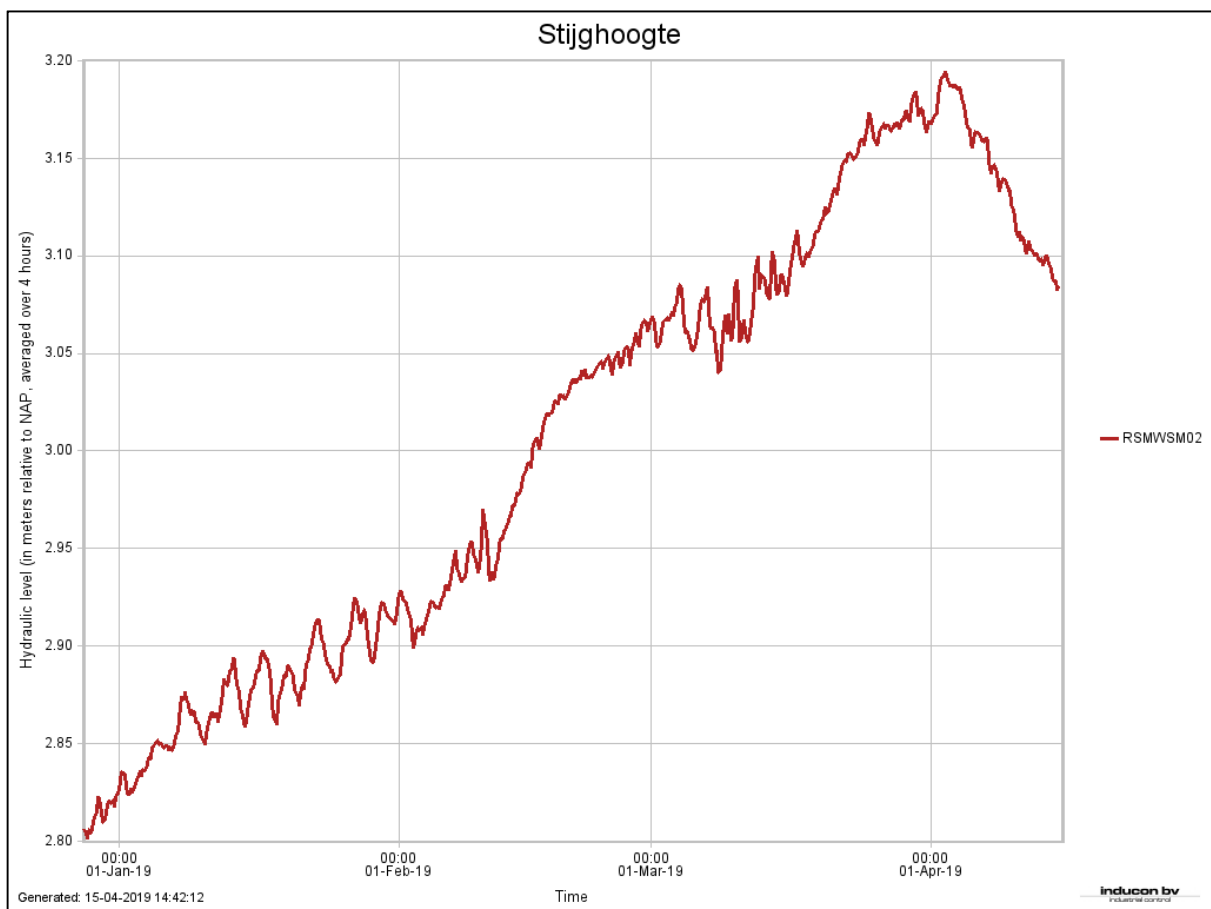
## 2.6.2 Grondwatermonitoring

Op locatie is een grondwatermeetpunt geplaatst waarin de grondwaterstand vanaf januari 2019 wordt bijgehouden. De hoogst gemeten grondwaterstand bedraagt 3,2 meter +NAP. De grondwaterstanden zijn gemeten over een kort durende periode en dienen met de nodige voorzichtigheid te worden gehanteerd, omdat de grondwaterstand onder invloed van seizoen afhankelijke factoren in de tijd zal fluctueren.

Een representatief beeld kan slechts worden gekregen door monitoring van de grondwaterstand gedurende langere tijd. In figuur 3 is de situering van het grondwatermeetpunt op locatie weergegeven. Figuur 4 geeft de stijghoogtemetingen weer van de grondwaterstand zoals gemeten tot heden.



Figuur 3: Situering grondwatermeetpunt op locatie



Figuur 4: Stijghoogtewaarnemingen grondwatermeetpunt op locatie

### 2.6.3 Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG)

Op basis van de gegevens van deze grondwaterpeilputten alsmede de grondwaterstromingsrichting wordt voor de planlocatie uitgegaan van een Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) van circa 3,0 m +NAP. Hiermee zou de GHG zich op  $\pm 2,5$  m -mv bevinden.

De planlocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings- en/of grondwaterwingebied.

### 2.7 Oppervlaktewater

Voor het waterschap is de legger, samen met de keur, het instrument om te zorgen voor veilige dijken, droge voeten, voldoende en schoon water. De legger bestaat uit een set van kaarten. Daarop staat welke rivieren, beken, vennen en regenwaterbuffers, lijnvormige elementen, waterkeringen en kunstwerken (stuwen, sluisdeuren en kademuuren) het waterschap in beheer heeft en waar ze liggen. De legger bevat ook een register waarin staat wie verantwoordelijk is en waarvoor het onderhoud moet worden uitgevoerd. Tot slot bevat de legger zones (zoneringen) voor toekomstige ontwikkelingen en bescherming van het watersysteem.

Op basis van de leggerkaart van waterschap Aa en Maas is in de directe omgeving van de planlocatie geen oppervlaktewater gelegen.



Figuur 5. Uitsnede legger oppervlaktewater waterschap Aa en Maas

## 2.8 Ontwatering en drooglegging

Om grondwateroverlast te voorkomen dient bij het ontwerp rekening gehouden te worden met minimale ontwateringsdiepten en droogleggingseisen. De ontwateringsdiepte is het verschil in hoogte tussen het maaiveld en de maximaal optredende grondwaterstand. Drooglegging is het verschil tussen het oppervlaktewaterpeil en de maaiveldhoogte. Uitgangspunt hierbij is dat bij de inrichting van (nieuw) stedelijk gebied in principe wordt aangesloten bij de huidige grond- en oppervlaktewaterpeilen, en dat er ten gevolge van de inrichting van het betreffende gebied geen negatieve effecten op de omgeving ontstaan (verdroging of vernatting). Met andere woorden, hydrologisch neutraal ontwerpen.

Gangbare normen voor de ontwateringsdiepte zijn:

- Woningen met kruipruimte: 0,7 m -mv
- Woningen zonder kruipruimte: 0,3 m -mv  
(Vloerpeil van woningen 0,30 m + maaiveld)
- Tuinen en openbare groenvoorzieningen: 0,5 m -mv
- Primaire wegen: 1,0 m
- Secundaire wegen en woonstraten: 0,7 m

Het huidige maaiveld is gemiddeld gelegen op een hoogte van circa 5,5 m +NAP. De GHG is ingeschat op 3,0 m +NAP. De ontwatering zal ten aanzien van de (bouw)peilen in de toekomstige situatie voldoende zijn. Geadviseerd wordt om de toekomstige bouwpeilen circa 20 cm hoger aan te leggen dan het naastgelegen wegpeil.

## 2.9 Riolering

In de rondom de planlocatie gelegen wegen is een gemengd rioolstelsel gelegen.

## 3 WATERRELEVANT BELEID

De planlocatie is gelegen binnen het beheersgebied van waterschap Aa en Maas en de gemeente G-Hertogenbosch.

### 3.1 Waterschap Aa en Maas

De waterschappen Aa en Maas, Brabantse Delta en De Dommel hebben in de Noord- Brabantse Waterschapsbond (NBWB) besloten om de keuren te uniformeren en tegelijkertijd te dereguleren. Hierbij is aangehaakt bij het landelijke uniformeringsproces van de Unie van Waterschappen. Er is conform het nieuwe landelijke model een sterk gedereguleerde keur opgesteld, met bijbehorende algemene regels en beleidsregels. Deze zijn voor de drie waterschappen gelijkloidend.

In de keur is opgenomen dat het is in beginsel verboden is om zonder vergunning neerslag door toename van het verhard oppervlak of door afkoppelen van de bestaande oppervlakte, tot afvoer naar een oppervlaktewaterlichaam te laten komen (Artikel 3.6 *Verbod afvoer door verhard oppervlak*). De waterschappen hebben bij de Keurregels enkele hydrologische uitgangspunten opgesteld voor het afvoeren van hemelwater. Dit verbod uit artikel 3.6 van de keur is van toepassing tenzij:

- Het afkoppelen van het verhard oppervlak maximaal 10.000 m<sup>2</sup> is, of;
- de toename van het verhard oppervlak maximaal 2.000 m<sup>2</sup> is, of;
- de toename van het verhard oppervlak bestaat uit een groen dak.

- De toename van het verhard oppervlak tussen 2.000 m<sup>2</sup> en 10.000 m<sup>2</sup> is en compenserende maatregelen zijn getroffen om versnelde afvoer van hemelwater tegen te gaan, in de vorm van een voorziening met een minimale retentiecapaciteit conform de rekenregel.

**Benodigde retentiecapaciteit (in m<sup>3</sup>) = toename verhard oppervlak (in m<sup>2</sup>) x gevoeligheidsfactor x 0,06.**

- Daarbij dient de voorziening te voldoen aan de volgende voorschriften:
- De bodem van de voorziening dient boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) te liggen;
- De afvoer uit de voorziening via een functionele bodempassage naar het grondwater en/of via een functionele afvoerconstructie naar het oppervlaktewater plaatsvindt. Indien een afvoerconstructie wordt toegepast, dient deze een diameter van 4 cm te hebben;
- Daarnaast moet er altijd een overloopconstructie zijn, om uitspoeling naar de sloot te voorkomen.

Bij ontwikkelingen waarbij de toename van het verhard oppervlak 2.000 m<sup>2</sup> of groter is, wordt vanuit het waterschap retentie geëist.

Bron: Hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van hemelwater, Brabantse waterschappen

### 3.2 Gemeente Hertogenbosch

De gemeenteraad van  Hertogenbosch heeft op 31 januari 2017 het geactualiseerde Waterplan 2016 en het Gemeentelijk Rioleringsplan 2016-2021 vastgesteld. Met deze vaststelling is besloten een hemelwaterverordening op te stellen waarbij bij nieuwbouw, renovaties en de aanleg van verhardingen de afkoppelverplichting uit het Waterplan kan worden gehandhaafd. De Verordening hemelwater en grondwater stelt onder meer regels over het brengen van afvloeiend hemelwater of grondwater op of in de bodem of in de gemeentelijke riolering en hemelwatervoorziening. De bevoegdheid om deze verordening vast te stellen is vastgelegd in artikel 10.32a van de Wet milieubeheer.

Vanuit de gemeentelijke verordening hemelwater en grondwater, wordt afvoer van schoon hemelwater van nieuwe verhardingen naar het rioolstelsel of openbaar terrein dan ook niet meer toegestaan. De eigenaar van een perceel heeft daarbij de verplichting het hemelwater op eigen terrein te verwerken. Aansluiting van hemelwater op het gemeentelijk hemelwaterstelsel is alleen mogelijk na toestemming van de beheerder. De keuze tussen de toe te passen voorzieningen is vrij en geheel ter invulling van de perceeleigenaar. De minimaal te realiseren hemelwatervoorziening dient 60 mm (per m<sup>2</sup> verhard oppervlak) te kunnen verwerken. De voorkeursvolgorde voor verwerking van hemelwater is:

1. hergebruik;
2. infiltreren in de bodem;
3. bergen; en
4. afvoeren.

Het afstromende hemelwater mag daarbij niet verontreinigd zijn als gevolg van afspoelen of uitlogen van de gebruikte bouwmaterialen of geloosde stoffen. Bij elke ingreep geldt tevens dat de al aanwezige totale hoeveelheid waterberging niet af mag nemen.

## 4 TOEKOMSTIGE SITUATIE

### 4.1 Ontwikkeling

De onderzoekslocatie is op dit moment deels bebouwd met een voormalig bedrijfsgebouw (Raadhuisstraat 17-19). Deze bebouwing bevindt zich op het westelijk deel van de huidige planlocatie. Het onbebouwd deel binnen de planlocatie is grotendeels verhard met klinkers en tegels. Ter plaatse van het voormalig adres Raadhuisstraat 15 bevindt zich een puinverharding. De klinker-, tegel- en puinverharding doet dienst als parkeerplaats. Op een klein deel na dat op dit moment in gebruik is als groenstrook of als siertuin is de planlocatie nagenoeg volledig verhard en/of bebouwd geweest.

Het planvoornemen voorziet in de herbestemming van de desbetreffende gronden ten behoeve van woningbouw in combinatie met de realisatie van de ontsluiting en de openbare ruimte. Vanuit de gemeente wordt de aanleg van een groendak gestimuleerd. In dat kader is de initiatiefnemer voornemens om circa 75% van het dakoppervlak uit te voren als groendak. Vanuit de gemeente wordt voor het oppervlak aan groen dak geen (aanvullende) hemelwatervoorziening vereist. De norm van 60 mm geldt dus niet voor het oppervlak aan groen dak.

### 4.2 Verhard oppervlak

Om een indicatie te geven van het toekomstig verhard oppervlak is uitgegaan de (concept)tekening terreininrichting Hoogstraat-Raadhuisstraat van Hoedemakers (d.d. 12-04-2019 nummer: TS-U1) zoals opgenomen in bijlage 5. In tabel V staan de oppervlakten van de huidige en toekomstige bebouwing(en) en verhardingen weergegeven. Het oppervlak aan half verharding wordt beschouwd als niet verhard oppervlak.

**Tabel V.** Gegevens huidig en toekomstig verhard oppervlak

| Type verharding                        | Huidig verhard oppervlak (m <sup>2</sup> ) | Toekomstig verhard oppervlak (m <sup>2</sup> ) |
|----------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Dak                                    | ± 1.295*                                   | ± 1.439**                                      |
| bestrating                             | ± 2.650                                    | ± 1.086                                        |
| <b>Totaal</b>                          | <b>± 3.375</b>                             | <b>± 2.525</b>                                 |
| *Deels aanwezig deels gesloopt         |                                            |                                                |
| **75% mogelijk uitgevoerd als groendak |                                            |                                                |

Ten opzichte van de huidige situatie zal ten aanzien van de ontwikkeling het verhard oppervlak afnemen met 850 m<sup>2</sup>. Het verhard oppervlak in de toekomstige situatie bedraagt circa 2.525 m<sup>2</sup>.

### 4.3 Waterbergingsopgave

Conform het beleid van de gemeente -Hertogenbosch is ten aanzien van de ontwikkeling en het toekomstig verhard oppervlak een compenserende berging benodigd van circa 152 m<sup>3</sup> (2.525 m<sup>2</sup> x 0,06 m). Zoals aangegeven is de initiatiefnemer voornemens om circa 75% van het dakoppervlak uit te voeren als groendak. Met de aanleg van een groendak bedraagt de waterbergingsopgave nog 87 m<sup>3</sup> (1.445 m<sup>2</sup> x 0,06 m).

## 5 PLANUITWERKING

### 5.1 Randvoorwaarden en uitgangspunten

In het kader van de planontwikkeling is het proces van de digitale watertoets doorlopen. Op basis van de digitale procedure blijkt dat het ruimtelijk plan onder de korte procedure valt en voor het waterschap geen groot effect heeft op water (geen groot waterbelang). Hiermee kan worden volstaan met een standaard wateradvies van het waterschap. De samenvatting en de resultaten van de digitale watertoets zijn opgenomen in bijlage 6 en 7.

Ten aanzien van het plan en de omgang met hemelwater zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd.

- 100% afkoppeling van verhard oppervlak conform hemelwaterverordening.
- Niet afwentelen op anderen in ruimte en tijd.
- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwantiteit (vasthouden, bergen en afvoeren).
- Toepassen voorkeursvolgorde waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, zuiveren).
- De ontwikkeling dient hydrologisch neutraal plaats te vinden (HNO).
- De wateropgave baseren op de daadwerkelijke toekomstig verhard oppervlak. Vooralsnog is uitgegaan van 2.525 m<sup>2</sup>.
- Infiltratie- en bergingsvoorzieningen in het plan dimensioneren conform 60 mm (T=100) gerekend over het aantal m<sup>2</sup>.
- Geen compensatie benodigd voor oppervlak aan groendak.
- De maximale ledigingsduur van het systeem bij voorkeur gelijk of kleiner dan 24 uur.
- Calamiteit > T=100 jaar in beschouwing nemen (mag niet tot overlast leiden).
- Aanlegdiepte bergingsvoorzieningen boven de GHG.
- GHG is ingeschat op 3,0 m +NAP (2,5 m -mv).
- Bouwen volgens Duurzaam Bouwen (DuBo) principe.
- Geen gebruik van uitlogende bouwmaterialen.

### 5.2 Hemelwater(afvoer)systeem

In de toekomstige situatie zal het schone hemelwater (zogenaamde hemelwaterafvoer; HWA) niet direct op het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) worden aangesloten maar separaat binnen de planlocatie worden verwerkt.

Binnen het planvoornemen is geen ruimte beschikbaar om hemelwater bovengronds te verwerken. Ten aanzien van de verwerking van hemelwater zal derhalve gezocht moeten worden naar een ondergrondse oplossing.

Om inzicht te krijgen in het ruimtebeslag die bij een (potentiële) voorziening hoort, is een alternatief uitgewerkt waarbij het hemelwater wordt geborgen middels infiltratiekratten. Om de wateropgave van 152 m<sup>3</sup> met kratten te kunnen bergen zijn in totaal 365 kratten benodigd. Bij de berekening is uitgegaan van de inhoud van de Q-Bic+ Infiltratie unit van Wavin (417 liter). Er is gekozen voor de toepassing van de Q-Bic+ infiltratiekrat omdat deze inspecteerbaar en reinigbaar is. Het gebruik van andere systemen is uiteraard ook mogelijk.

Het Q-Bic+ infiltratiekrat van Wavin heeft de volgende kengetallen:

|                             |                                   |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| → Holle Ruimte:             | 95 %                              |
| → Lengte:                   | 1,2 m                             |
| → Breedte:                  | 0,6 m                             |
| → Hoogte:                   | 0,6 m                             |
| → Netto inhoud:             | 417 liter (0,417 m <sup>3</sup> ) |
| → Aansluitingen:            | 160, 200, 315, 400 mm buis        |
| → Minimale gronddekking     |                                   |
| ○ Groenzones (onbelast):    | 0,30 m                            |
| ○ Lichte verkeersbelasting: | 0,50 m                            |
| ○ Zware verkeersbelasting:  | 0,75 m                            |

Wanneer de kratten niet worden gestapeld, is een minimaal oppervlak benodigd van circa 265 m<sup>2</sup> om 365 kratten te kunnen plaatsen (1,2 m x 0,6 m x 365 st.). Binnen de toekomstige parkeervakken is voldoende ruimte om de benodigde aantal infiltratiekratten te plaatsen (zie figuur 6).



Figuur 6: Situering infiltratiekratten

Indien 75% van het dakoppervlak wordt uitgevoerd als groendak zijn nog circa 209 infiltratiekratten benodigd om de resterende waterbergingsopgave te kunnen bergen. Het minimaal benodigd oppervlak om 209 kratten te kunnen plaatsen bedraagt circa 150 m<sup>2</sup>.

In tegenstelling tot een toepassing van infiltratiekratten kan, voor de verwerking van hemelwater, ook worden gekozen voor toepassingen met Hydrorock® elementen, het Watertable® systeem van Tre-watin, Watershell® systeem van Waterblock of water regulerende en bergende bestrating.

Met een dergelijke invulling en verwerking van regenwater wordt water bij de verdere planuitwerking expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing genomen en op een duurzame wijze verwerkt. De ontwikkeling zal daarmee hydrologisch neutraal zijn.

### **5.3 Ledinging**

Op basis van de GHG, bodemopbouw, textuur en de theoretische bepaalde k-waarden worden vooralsnog worden er vooralsnog geen problemen verwacht ten aanzien van infiltratie en lediging.

### **5.4 Calamiteit**

Ten aanzien van de eisen die aan een infiltratievoorziening worden gesteld kan een situatie waarbij in een korte tijd 60 mm neerslag valt (T=100) geborgen worden. In een situatie waarbij in een korte tijd meer regen valt dan 60 mm zal het systeem via een ontlastput aan maaiveld overstorten richting openbaar gebied. Afstroming van hemelwater richting gebouwen, aangrenzende particuliere percelen is niet toegestaan en dient te worden voorkomen.

### **5.5 Riolering**

Bij nieuwbouw dient hemelwater en afvalwater gescheiden aangeleverd te worden. Als gevolg van de ontwikkeling zal het aanbod van vuilwater mogelijk anders zijn.

Het vuilwater (zogenaamde droogweerafvoer; DWA) zal in de toekomstige situatie worden aangesloten op het bestaande rioleringsstelsel in de omgeving. De mogelijkheden en wijze van aansluiting zal in overleg met de gemeente besproken moeten worden. Tevens zal voor de aansluiting een vergunning aangevraagd moeten worden.

### **5.6 Kwaliteit**

In de Nationale Pakketten Duurzaam Bouwen: Woningbouw nieuwbouw, Woningbouw beheer en Utiliteitsbouw is een tweetal maatregelen (S/U237 en S/U444) opgenomen die onder meer betrekking hebben op het verminderen van de emissie van milieubelastende stoffen naar het van daken afgevoerde hemelwater. Bij nieuwbouw wordt geadviseerd de emissies vanuit bouwmaterialen richting het oppervlaktewater zoveel mogelijk te beperken in verband met de waterkwaliteit en zoveel mogelijk gebruik te maken van producten die voorzien zijn van een keurmerk. Daarnaast dient het gebruik van onkruidbestrijdingsmiddelen zoveel mogelijk beperkt te worden en wordt geadviseerd bij voorkeur gebruik te maken van alternatieven hierin. Ook het wassen van auto's is bij afkoppeling van hemelwater niet wenselijk.

## Bijlage 1 Topografische ligging van de locatie



Schaal 1:25.000  
Deze kaart is noordgericht

**Bijlage 2   Gegevens actualiserend bodemonderzoek,  
Econsultancy (5576.001)**

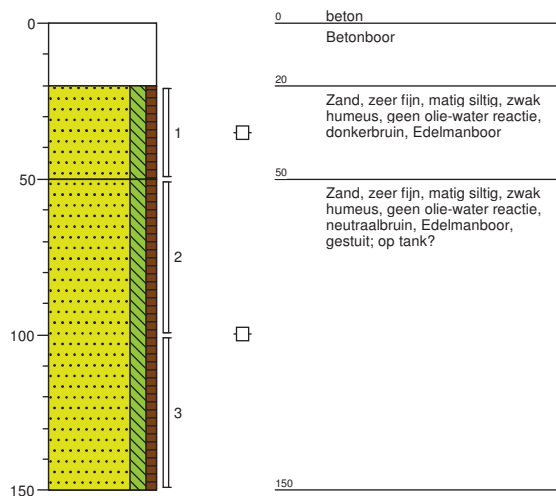




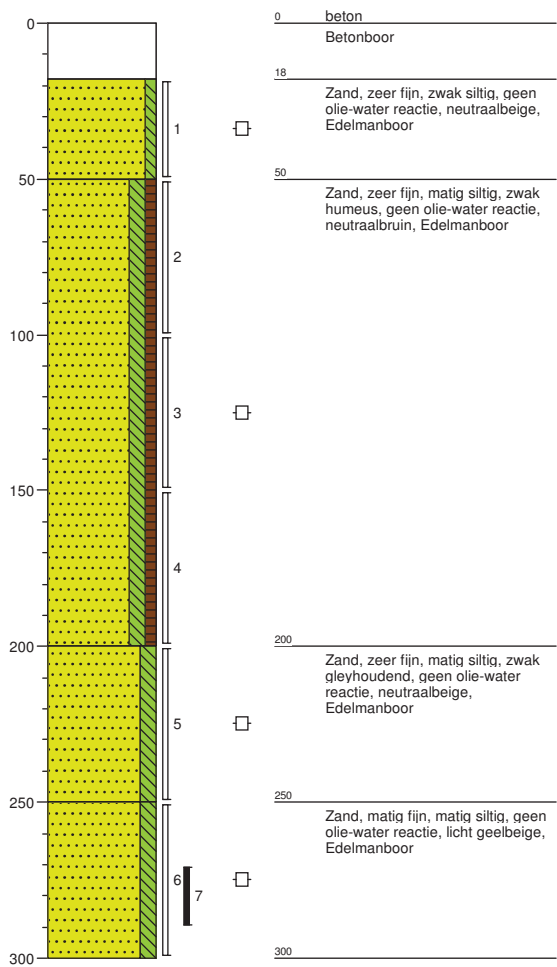
# Legenda

| Symbolen:                                                                                                             |                                                                                                                                     | Polygonen:                                                                                                                                   |                                                                                                                                                        | Boringen: |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
|  Asfalt                              |  Ontgravingsvak                                    |  Boring tot 0,5 m -mv                                     |  Gat asbestonderzoek 100x100x50 cm + boring tot 0,5 m -mv           |           |  |
|  Klinker                             |  Saneringslocatie                                  |  Boring tot 1,0 m -mv                                     |  Gat asbestonderzoek 100x100x50 cm + boring tot 1,0 m -mv           |           |  |
|  Beton                               |  Partij ontgraven grond                            |  Boring tot 1,5 m -mv                                     |  Gat asbestonderzoek 100x100x50 cm + boring tot 1,5 m -mv           |           |  |
|  Ontgravingsdiepte (m -mv)           |  Toekomstige bebouwing                             |  Boring tot 2,0 m -mv                                     |  Gat asbestonderzoek 100x100x50 cm + boring tot 2,0 m -mv           |           |  |
|  Partijhoogte (m +mv)                |  Voormalige bebouwing                              |  Boring tot 2,5 m -mv                                     |  Gat asbestonderzoek 100x100x50 cm + boring tot 2,5 m -mv           |           |  |
|  Opnamerichting foto                 |  Asfaltverharding                                  |  Boring tot 3,0 m -mv                                     |  Gat asbestonderzoek 100x100x50 cm + boring tot 3,0 m -mv           |           |  |
|  Vloeistofdichte vloer               |  Reparatievak asfalt                               |  Boring tot 3,5 m -mv                                     |  Gat asbestonderzoek 100x100x50 cm + boring tot 3,5 m -mv           |           |  |
|  Prefab betonnen vloerplaat          |  Opslagtank (bovengronds)                          |  Boring tot 4,0 m -mv                                     |  Gat asbestonderzoek 100x100x50 cm + boring tot 4,0 m -mv           |           |  |
|  Tegels                              |  Opslagtank (bovengronds in lekbak)                |  Boring tot 4,5 m -mv                                     |  Gat asbestonderzoek 100x100x50 cm + boring tot 4,5 m -mv           |           |  |
|  Golfplaat (asbest verdacht)         |  Opslagtank (ondergronds)                          |  Boring tot 5,0 m -mv                                     |  Gat asbestonderzoek 100x100x50 cm + boring tot 5,0 m -mv           |           |  |
|  Boom                                |  Struweel                                          |  Peilbuis (diep)                                          |  Gat asbestonderzoek 100x100x50 cm + peilbuis (diep)                |           |  |
|  Bos                                 |  Haag                                              |  Peilbuis                                                 |  Gat asbestonderzoek 100x100x50 cm + peilbuis                       |           |  |
|  Struiken                            | <b>Lijnen:</b>                                                                                                                      |  Boring voorgaand onderzoek tot 0,5 m -mv                 |  Kernboring 80 mm                                                   |           |  |
|  Gras                                |  Bebouwing                                         |  Boring voorgaand onderzoek tot 1,0 m -mv                 |  Kernboring 120 mm                                                  |           |  |
|  Water                               |  Grens onderzoekslocatie                           |  Boring voorgaand onderzoek tot 1,5 m -mv                 |  Kernboring 120 mm + boring tot 0,5 m -mv                           |           |  |
|  Braak                               |  Toekomstige bebouwing                             |  Boring voorgaand onderzoek tot 2,0 m -mv                 |  Kernboring 120 mm + boring tot 1,0 m -mv                           |           |  |
|  Grind                               |  Voormalige bebouwing                              |  Boring voorgaand onderzoek tot 2,5 m -mv                 |  Kernboring 120 mm + boring tot 1,5 m -mv                           |           |  |
|  Onverhard                          |  Beschoeiing                                     |  Boring voorgaand onderzoek tot 3,0 m -mv                |  Kernboring 120 mm + boring tot 2,0 m -mv                          |           |  |
|  Puinverharding                    |  Hekwerk                                         |  Boring voorgaand onderzoek tot 3,5 m -mv               |  Kernboring 120 mm + boring tot 2,5 m -mv                         |           |  |
|  Talud                             |  Spoorlijn                                       |  Boring voorgaand onderzoek tot 4,0 m -mv               |  Kernboring 120 mm + boring tot 3,0 m -mv                         |           |  |
|  Spoorbaan                         |  Wandmonster                                     |  Boring voorgaand onderzoek tot 4,5 m -mv               |  Kernboring 120 mm + boring tot 3,5 m -mv                         |           |  |
|  Fietspad                          | <b>Verontreiniging:</b>                                                                                                             |  Boring voorgaand onderzoek tot 5,0 m -mv               |  Kernboring 120 mm + boring tot 4,0 m -mv                         |           |  |
|  Parkeerplaats                     |  Niet verontreinigd                              |  Peilbuis voorgaand onderzoek (diep)                    |  Kernboring 120 mm + boring tot 4,5 m -mv                         |           |  |
|  Duiker                            |  Gehalte >AW/S-waarde                            |  Peilbuis voorgaand onderzoek                           |  Kernboring 120 mm + boring tot 5,0 m -mv                         |           |  |
|  Voormalige duiker                 |  Gehalte >T-waarde                               |  Gat asbestonderzoek 30x30x50 cm                        |  Kernboring + gat asbestonderzoek 30x30x50 + boring tot 0,5 m -mv |           |  |
|  Trafo                             |  Gehalte >I-waarde                               |  Gat asbestonderzoek 30x30x50 cm + boring tot 0,5 m -mv |  Kernboring + gat asbestonderzoek 30x30x50 + boring tot 1,0 m -mv |           |  |
|  Pomp                              |  Niet verontreinigd                              |  Gat asbestonderzoek 30x30x50 cm + boring tot 1,0 m -mv |  Kernboring + gat asbestonderzoek 30x30x50 + boring tot 1,5 m -mv |           |  |
|  Olie/vetafscheider                |  AW/S-waarde contour                             |  Gat asbestonderzoek 30x30x50 cm + boring tot 1,5 m -mv |  Kernboring + gat asbestonderzoek 30x30x50 + boring tot 2,0 m -mv |           |  |
|  Mangat                            |  T-waarde contour                                |  Gat asbestonderzoek 30x30x50 cm + boring tot 2,0 m -mv |  Kernboring + gat asbestonderzoek 30x30x50 + boring tot 2,5 m -mv |           |  |
|  Riool inspectieput                |  I-waarde contour                                |  Gat asbestonderzoek 30x30x50 cm + boring tot 2,5 m -mv |  Kernboring + gat asbestonderzoek 30x30x50 + boring tot 3,0 m -mv |           |  |
|  Zinkput                           |  Niet verontreinigd                              |  Gat asbestonderzoek 30x30x50 cm + boring tot 3,0 m -mv |  Kernboring + gat asbestonderzoek 30x30x50 + boring tot 3,5 m -mv |           |  |
|  Ontluchting                       |  AW/S-waarde contour                             |  Gat asbestonderzoek 30x30x50 cm + boring tot 3,5 m -mv |  Kernboring + gat asbestonderzoek 30x30x50 + boring tot 4,0 m -mv |           |  |
|  Vulpunt                           |  T-waarde contour                                |  Gat asbestonderzoek 30x30x50 cm + boring tot 4,0 m -mv |  Kernboring + gat asbestonderzoek 30x30x50 + boring tot 4,5 m -mv |           |  |
|  Sleuf asbestonderzoek 200x40x50cm |  I-waarde contour                                |  Gat asbestonderzoek 30x30x50 cm + boring tot 4,5 m -mv |  Kernboring + gat asbestonderzoek 30x30x50 + boring tot 5,0 m -mv |           |  |
|                                                                                                                       |  Niet verontreinigd                              |  Gat asbestonderzoek 30x30x50 cm + boring tot 5,0 m -mv |  Kernboring + gat asbestonderzoek 30x30x50 + peilbuis (diep)      |           |  |
|                                                                                                                       |  Licht verontreinigd                             |  Gat asbestonderzoek 30x30x50 cm + peilbuis (diep)      |  Kernboring + gat asbestonderzoek 30x30x50 + peilbuis             |           |  |
|                                                                                                                       |  Matig verontreinigd                             |  Gat asbestonderzoek 30x30x50 cm + peilbuis             |  Boring tot 0,5 m -waterbodem                                     |           |  |
|                                                                                                                       |  Sterk verontreinigd                             |  Gat asbestonderzoek 100x100x50 cm                      |  Boring tot 1,0 m -waterbodem                                     |           |  |
|                                                                                                                       |  Verontreinigingsgraad onbekend                  |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                        |           |  |
|                                                                                                                       |  Vindplaats asbestverdacht materiaal op maaiveld |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                        |           |  |

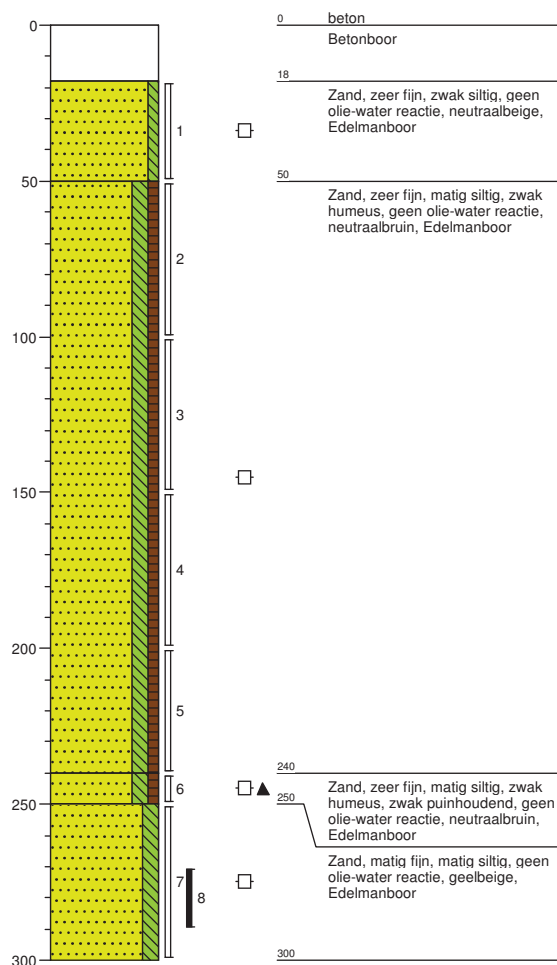
Gat/boring:A01



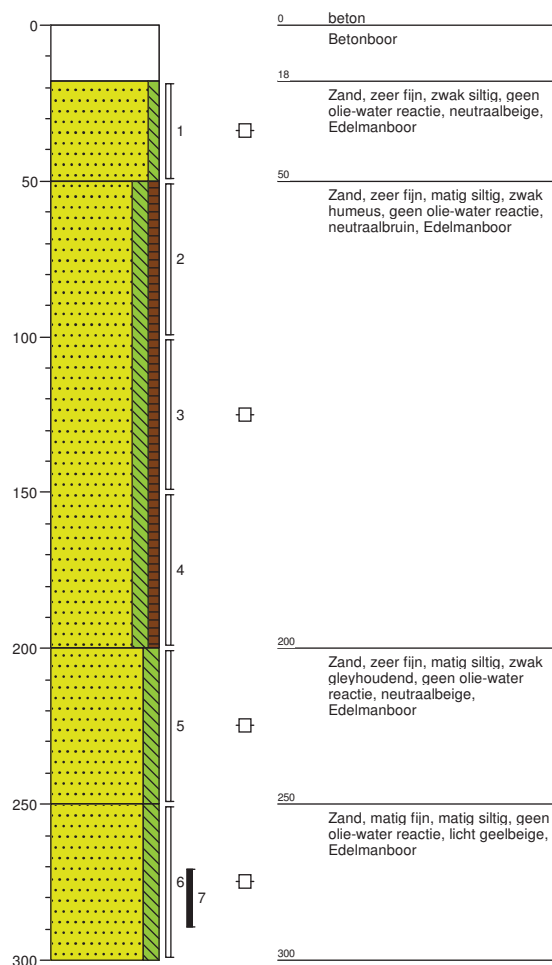
Gat/boring:A02



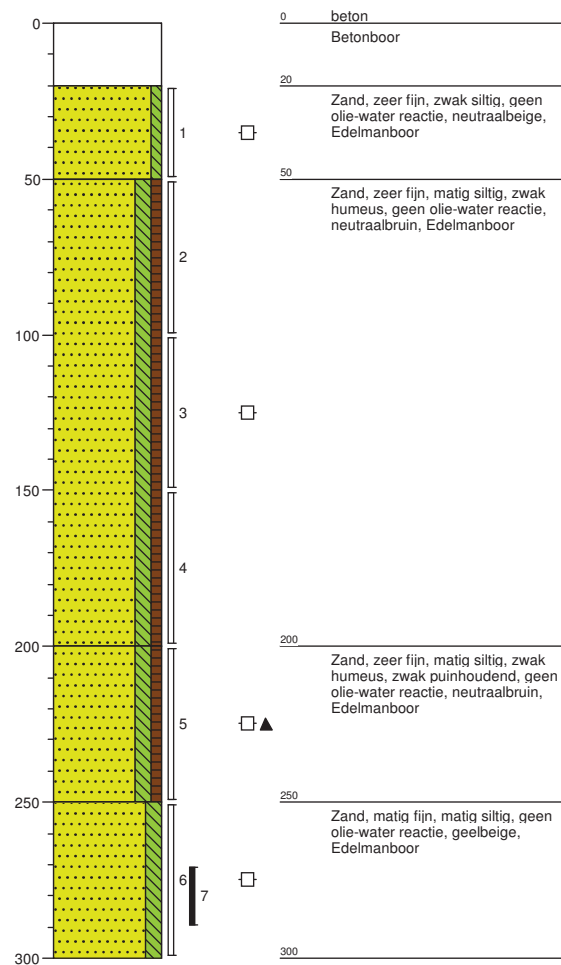
Gat/boring:A03



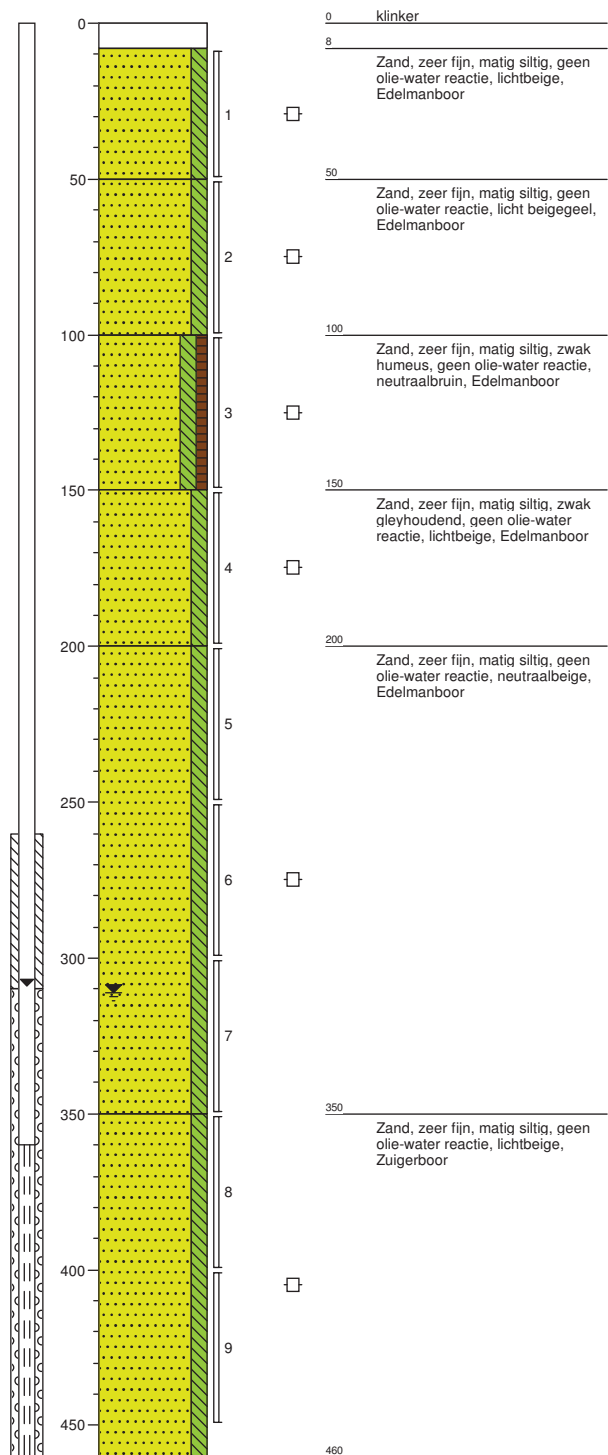
Gat/boring:A04



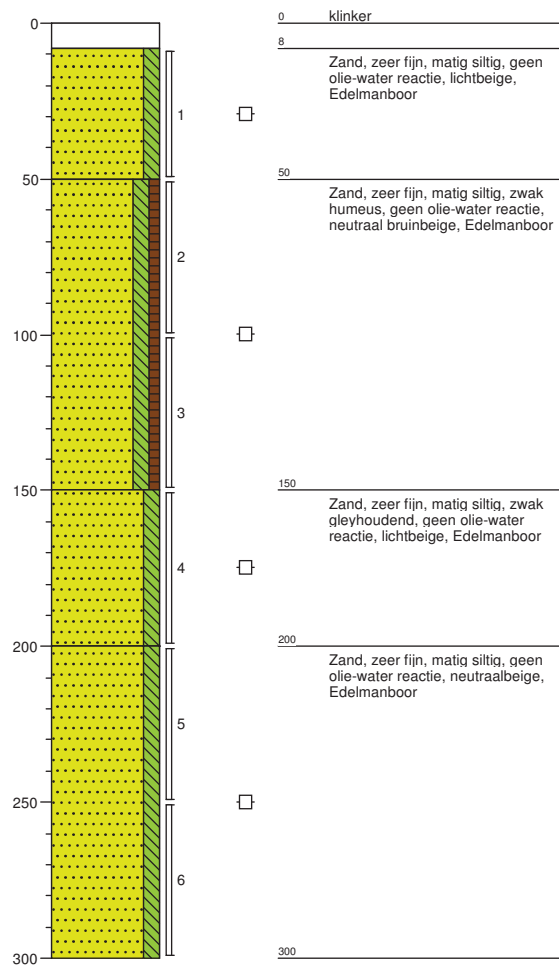
Gat/boring:A05



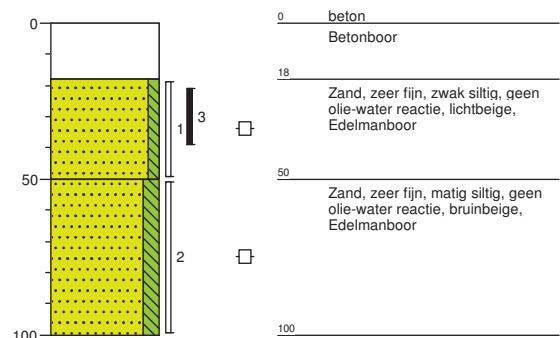
Gat/boring:B01



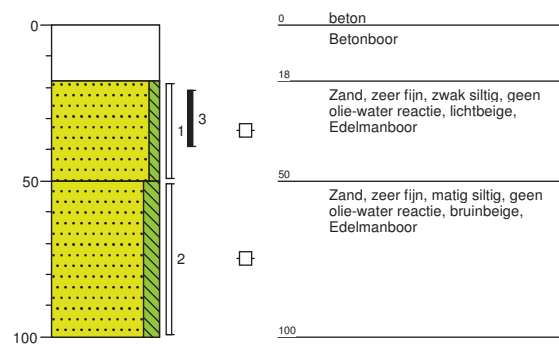
Gat/boring:B02



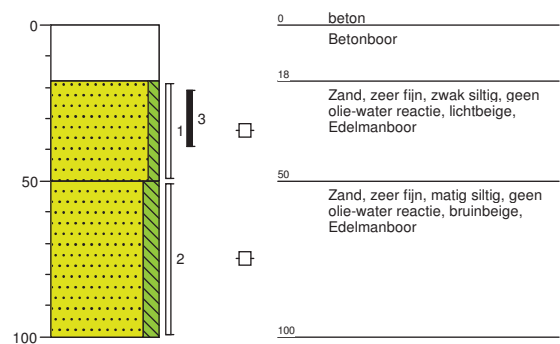
Gat/boring:C01



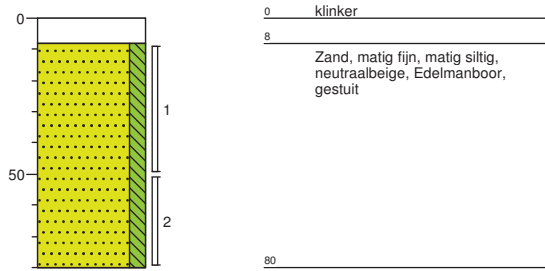
Gat/boring:C02



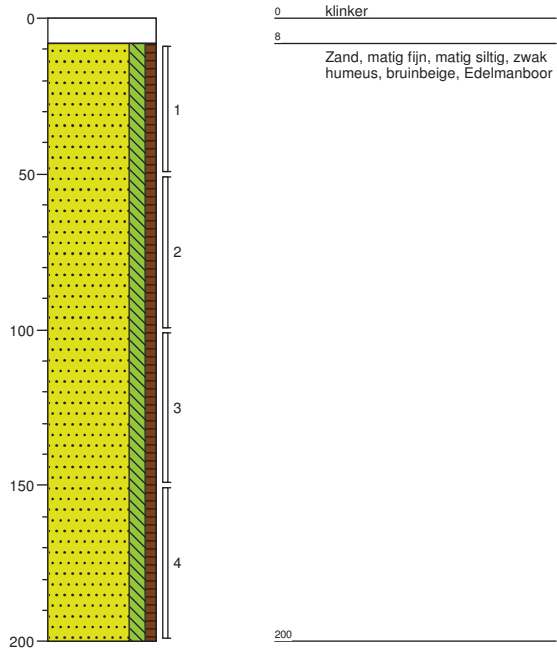
Gat/boring:C03



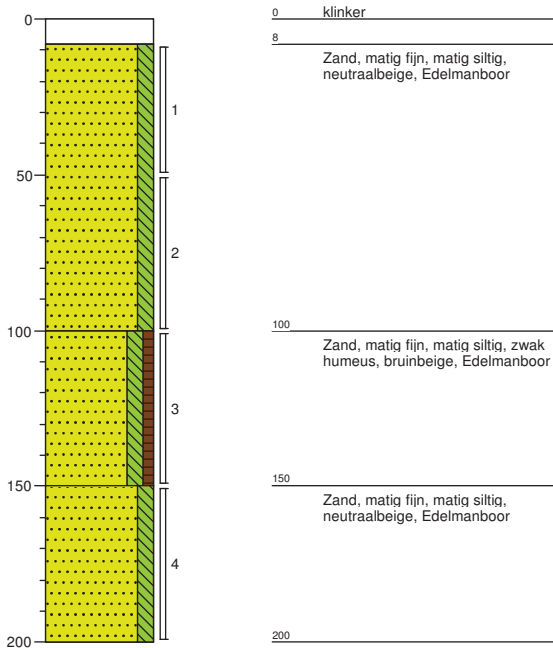
Gat/boring:D01



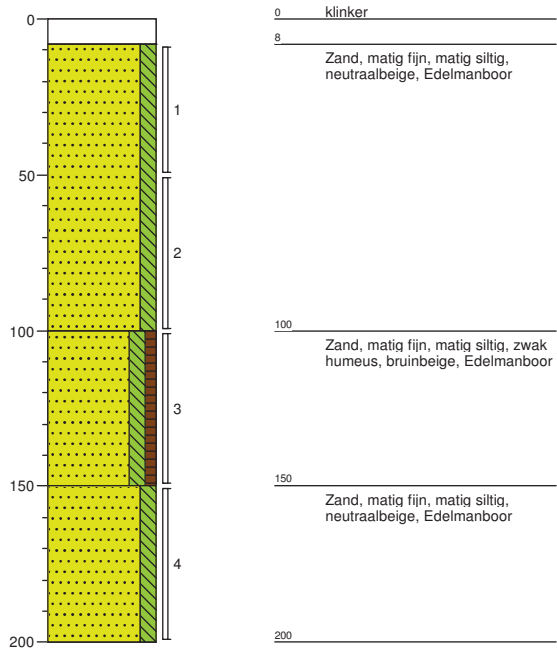
Gat/boring:D02



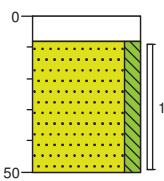
Gat/boring:D03



Gat/boring:D04



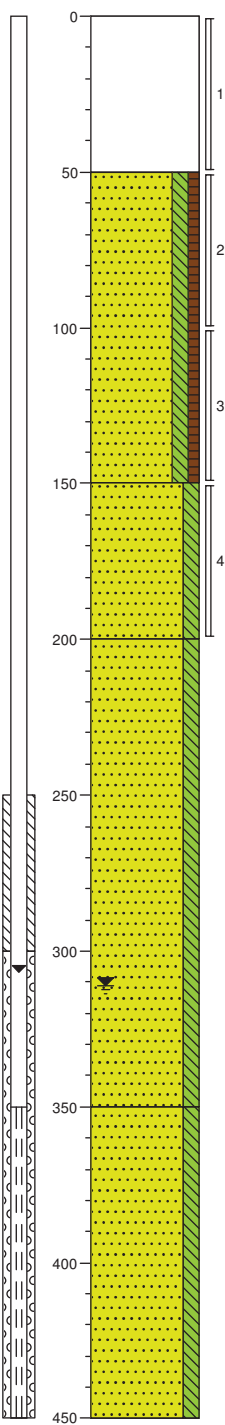
Gat/boring:D05



|    |         |
|----|---------|
| 0  | klinker |
| 8  |         |
| 50 |         |

Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalbeige, Edelmanboor, gestuit

Gat/boring:E01



|     |                      |
|-----|----------------------|
| 0   | puin                 |
|     | Volledig puin, Schep |
| 50  |                      |
| 150 |                      |
| 200 |                      |
| 350 |                      |
| 450 |                      |

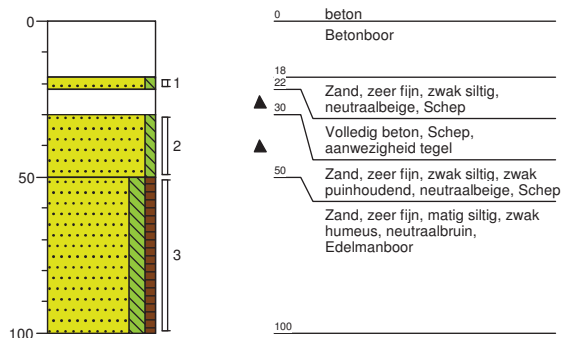
Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor

Zand, zeer fijn, matig siltig, neutraalbeige, Edelmanboor

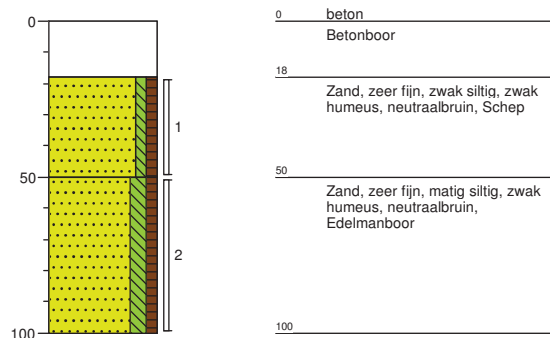
Zand, zeer fijn, matig siltig, lichtbeige, Edelmanboor

Zand, zeer fijn, matig siltig, neutraalbeige, Edelmanboor

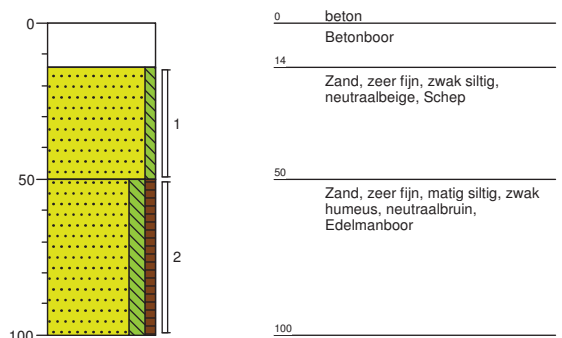
Gat/boring:E02



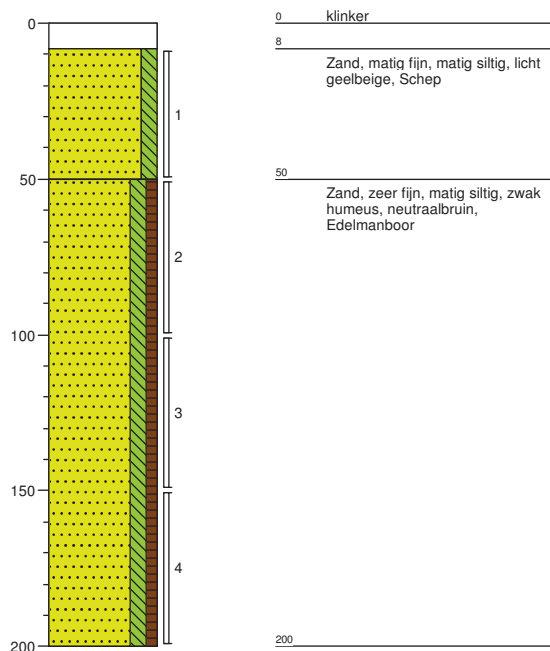
Gat/boring:E03



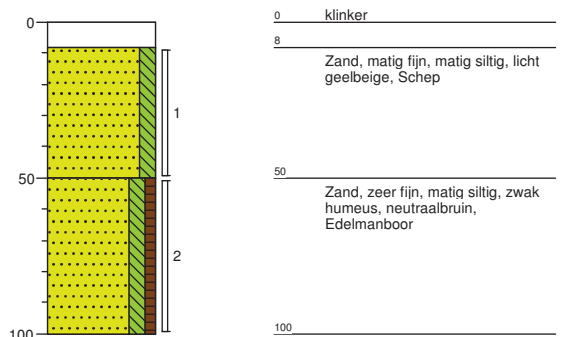
Gat/boring:E04



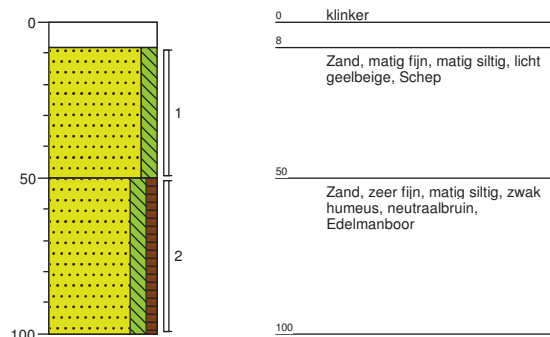
Gat/boring:E05



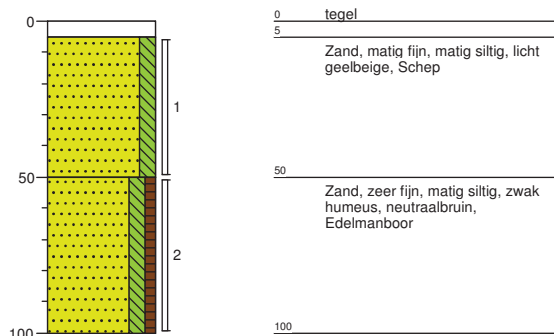
Gat/boring:E06



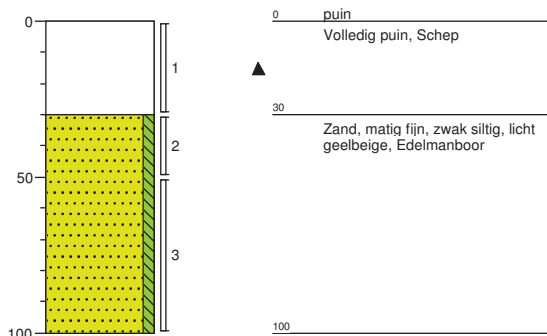
Gat/boring:E07



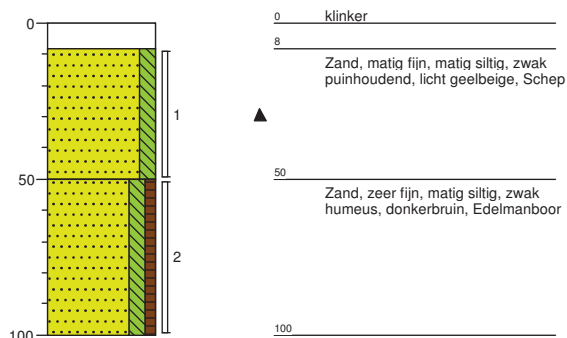
Gat/boring:E08



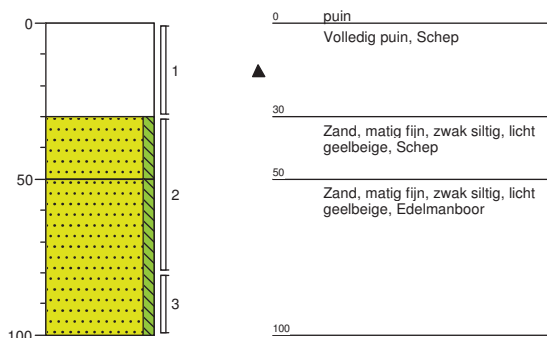
Gat/boring:E09



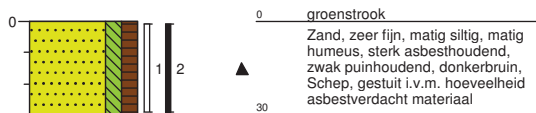
Gat/boring:E10



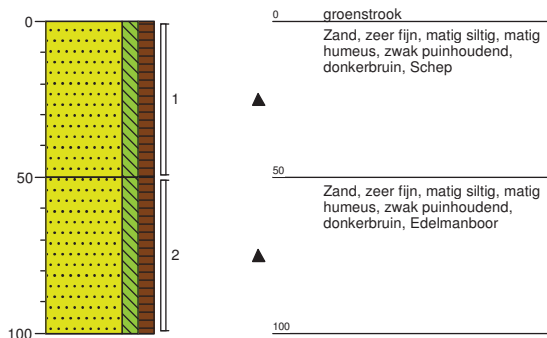
Gat/boring:E11



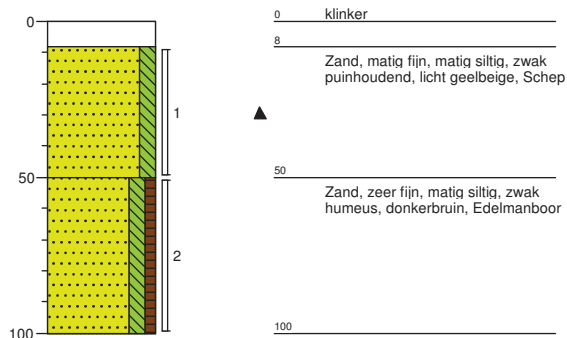
Gat/boring:E12



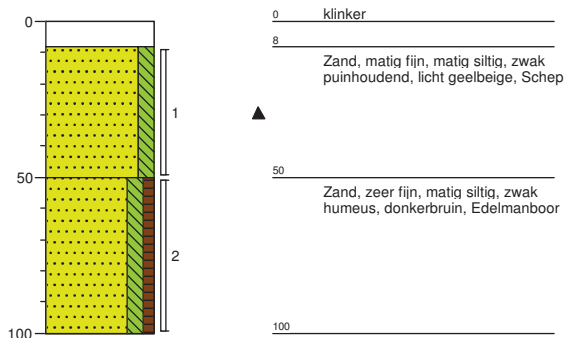
Gat/boring:E13



Gat/boring:E14



Gat/boring:E15



## Legenda (conform NEN 5104)

### grind

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

### zand

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

### veen

|  |                    |
|--|--------------------|
|  | Veen, mineraalarm  |
|  | Veen, zwak kleiig  |
|  | Veen, sterk kleiig |
|  | Veen, zwak zandig  |
|  | Veen, sterk zandig |

### klei

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

### leem

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

### overige toevoegingen

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

### geur

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

### olie

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

### p.i.d.-waarden

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

### monsters

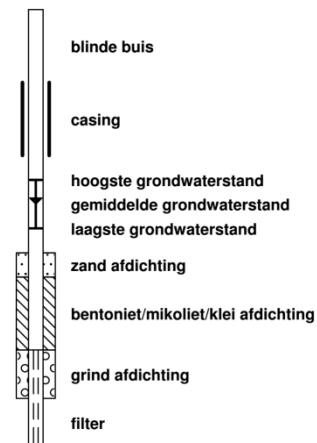
- geroerd monster
- ongeroerd monster
- volumering

### overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand (tijdens veldwerk)
- Gemiddeld laagste grondwaterstand

- slib
- water

### peilbuis



### **Bijlage 3   Gegevens grondonderzoek, Lankelma (1802546 RG)**

**Opdrachtgever:**

**Hoedemakers Ontwikkeling bv**  
Postbus 93  
5240AB Rosmalen

**Rapport:**

versie:

datum:

**1802546 RG**

1

11 oktober 2018

**Rapport**  
Resultaten Grondonderzoek  
**Nieuwbouw,**  
**Raadhuisstraat te Rosmalen**

**Lankelma Geotechniek Zuid B.V.**

Moorland 4a

Postbus 38

5688 ZG Oirschot

Tel: 0499 – 578520

Fax: 0499 – 578573

E-mail: [info@lankelma-zuid.nl](mailto:info@lankelma-zuid.nl)

Internet: [www.lankelma-zuid.nl](http://www.lankelma-zuid.nl)

**Contactpersoon:**

W. Doeswijk

**Dataverwerking:**

Bedrijfsbureau

**Controle:**



## Inhoudsopgave

|          |                                  |          |
|----------|----------------------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>Projectbeschrijving .....</b> | <b>1</b> |
| 1.1      | Inleiding .....                  | 1        |
| <b>2</b> | <b>Veldonderzoek.....</b>        | <b>2</b> |
| 2.1      | Onderzoeksopzet .....            | 2        |
| 2.2      | Sonderingen .....                | 2        |
| 2.3      | Boringen .....                   | 2        |
| 2.4      | Hoogtemeting .....               | 2        |

## Bijlagen

Bijlage 1: Resultaten grondonderzoek

## **1 PROJECTBESCHRIJVING**

### **1.1 Inleiding**

In opdracht van Hoedemakers Ontwikkeling bv is door Lankelma Geotechniek Zuid B.V. een grondonderzoek uitgevoerd voor het project "Nieuwbouw, Raadhuisstraat te Rosmalen". In onderhavig rapport worden de resultaten van het grondonderzoek weergegeven.

## **2 VELDONDERZOEK**

### **2.1 Onderzoeksopzet**

Het grondonderzoek heeft plaatsgevonden op 5 en 8 oktober 2018.

De onderzoeksopzet is bepaald door of namens de opdrachtgever. De onderzoekspunten zijn door ons bureau in het terrein uitgezet en ingemeten.

### **2.2 Sonderingen**

Voor dit project zijn door ons bureau 12 sonderingen gemaakt. Het betreft de sondeernummers: D1 t/m D12. De sonderingen zijn uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 22476-1, met een sondeerunit met een elektrische kleefmantelconus klasse 2.

In Bijlage 1 zijn de sondeergegevens in grafiekvorm weergegeven, evenals een situatieschets met de locaties van de sondeerpunten. Stopcriterium en eventuele opmerkingen ten aanzien van de uitvoering zijn per sondering weergegeven in de waterpasstaat. (Bijlage 1)

Opmerking: In verband met de mogelijke aanwezigheid van kabels en leidingen is sondering D10 voorgeboord.

### **2.3 Boringen**

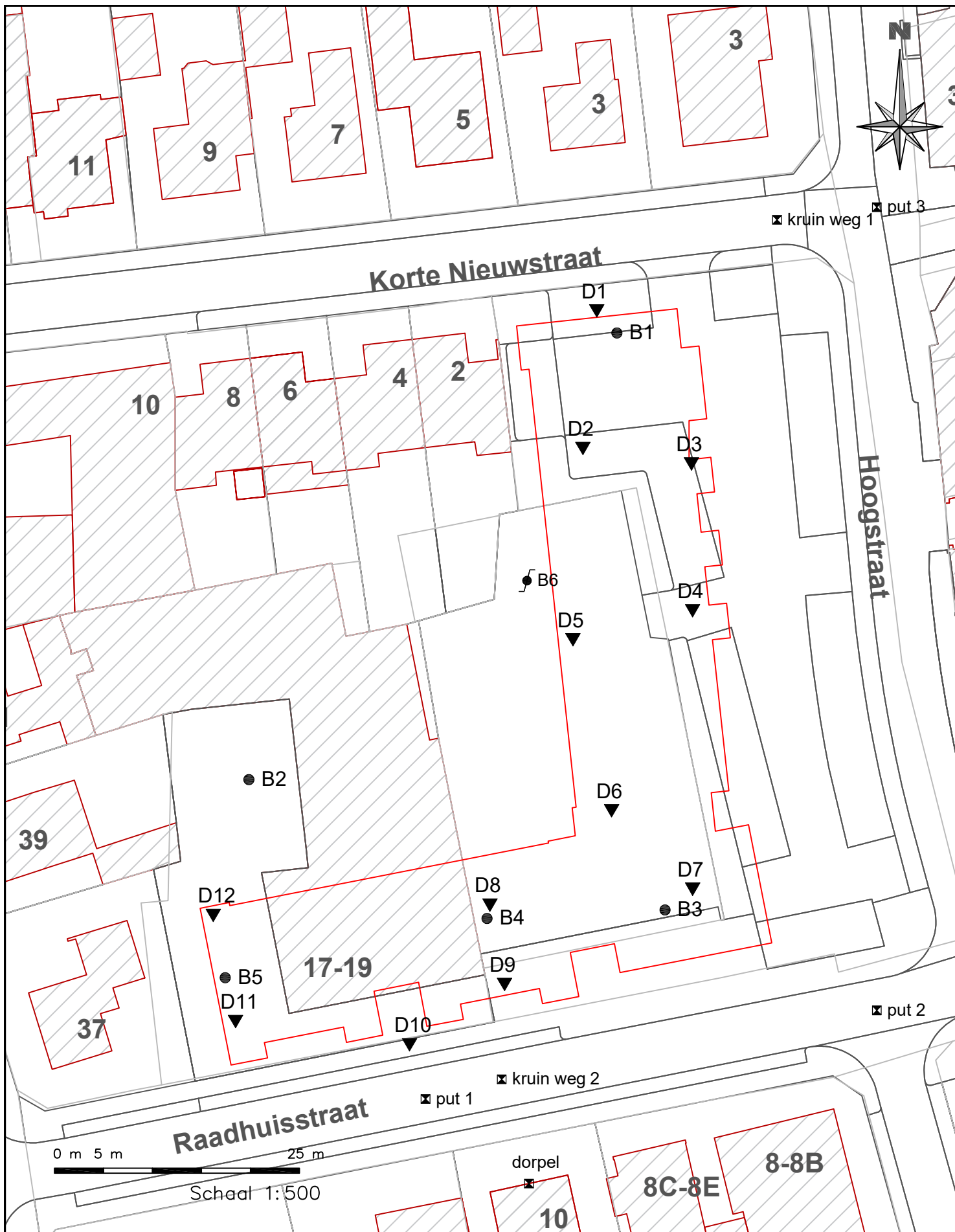
Om inzicht te krijgen in de grondsamenstelling en de actuele grondwaterstand zijn 6 handboringen verricht. Het betreft boring B1 t/m B6. Boring B6 is afgewerkt met een peilbuis.

De boorstaten zijn weergegeven in Bijlage 1, de situering van de boringen is weergegeven op de situatietekening.

### **2.4 Hoogtemeting**

De hoogte van de onderzoekspunten is ingemeten ten opzichte van NAP. Voor de hoogteligging van de verschillende meetpunten wordt verwezen naar de waterpasstaat in Bijlage 1.

## Bijlage 1 : Resultaten grondonderzoek



Project: Nieuwbouw aan de Raadhuisstraat te Rosmalen

Projectnummer: 1802546

Lankelma Geotechniek Zuid BV  
Postbus 38 5688 ZG Oirschot  
Moorland 4a 5688 GA Oirschot

**LANKELMA**  
INGENIEURSBUREAU  
VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK



Tel. 0499 - 578520  
Fax. 0499 - 578573  
info@lankelma-zuid.nl  
www.lankelma-zuid.nl

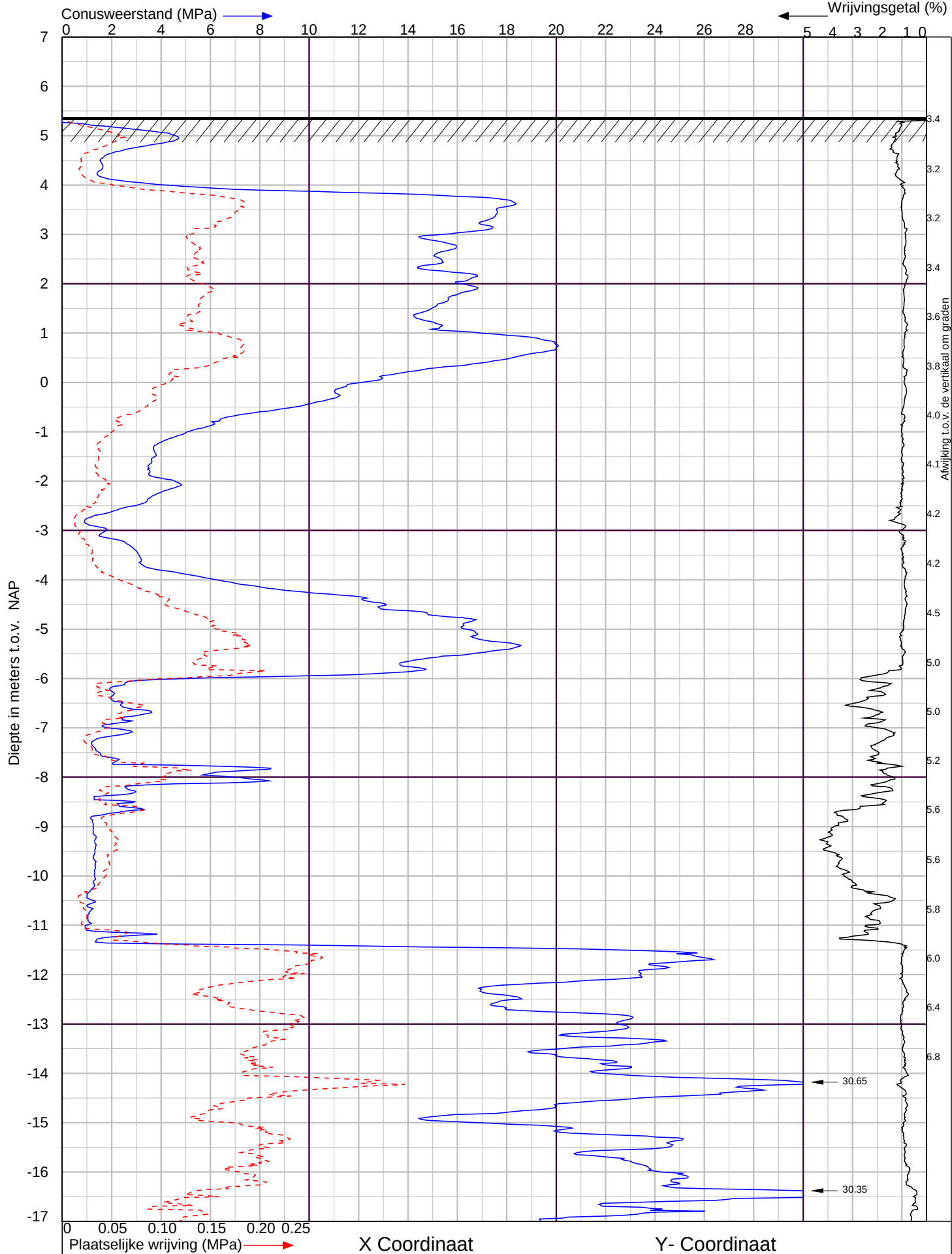
Datum: 10 oktober 2018

Situatietekening

Formaat: A4

Getekend: PAN

Maten in meters



Raadhuisstraat te Rosmalen

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



Lankelma Geotechniek Zuid BV  
Postbus 38 5688 ZG Oirschot  
tel. : 0499-578520  
info@lankelma-zuid.nl  
www.lankelma-zuid.nl

Project nr. : **1802546**

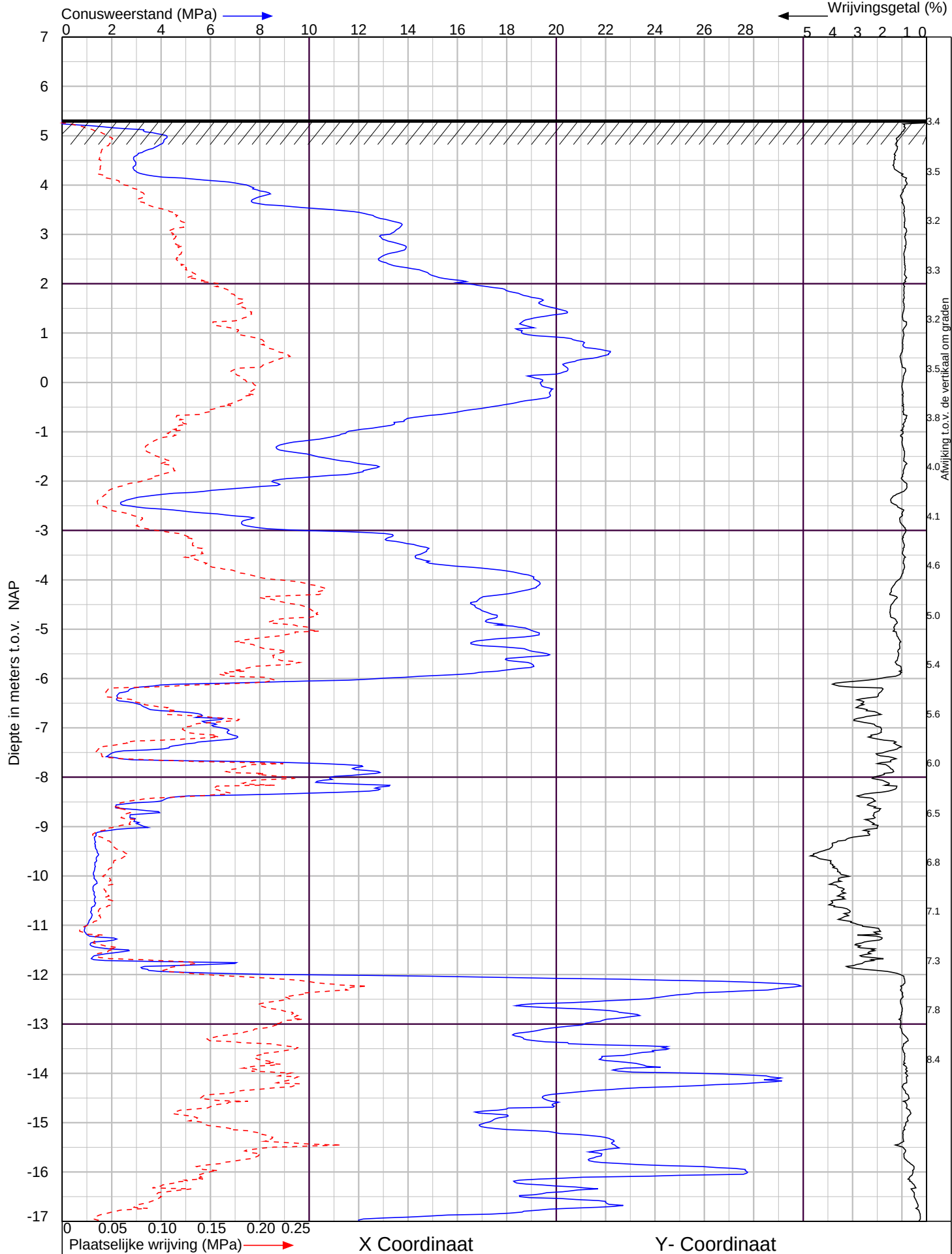
Sondeer nr. : **1**

Datum : 5-10-2018

Conusnr. : 001665

MV. is 5.37 m tov NAP





Raadhuisstraat te Rosmalen

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



Lankelma Geotechniek Zuid BV  
Postbus 38 5688 ZG Oirschot  
tel. : 0499-578520  
info@lankelma-zuid.nl  
www.lankelma-zuid.nl

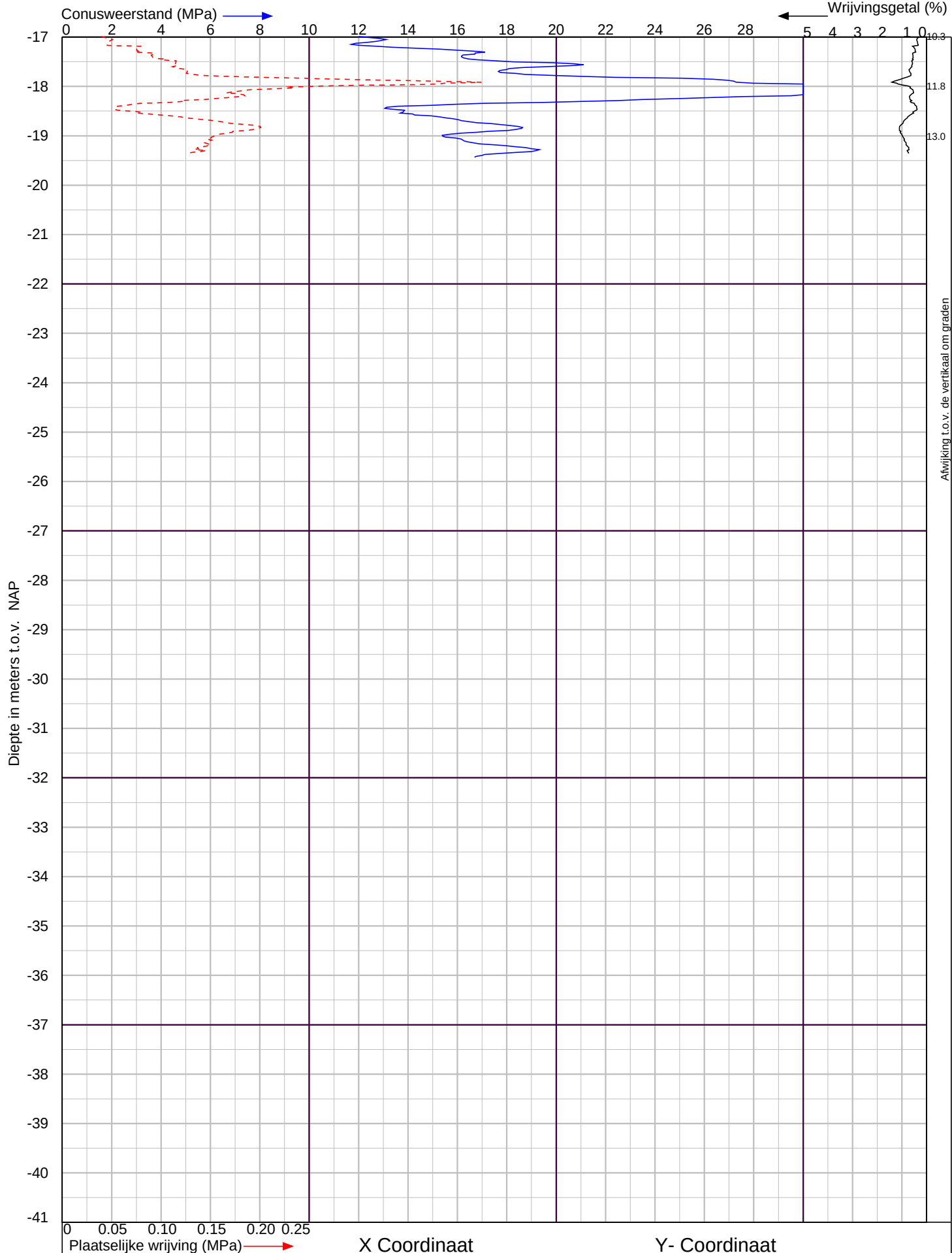
Project nr. : **1802546**

Sondeer nr. : **2**

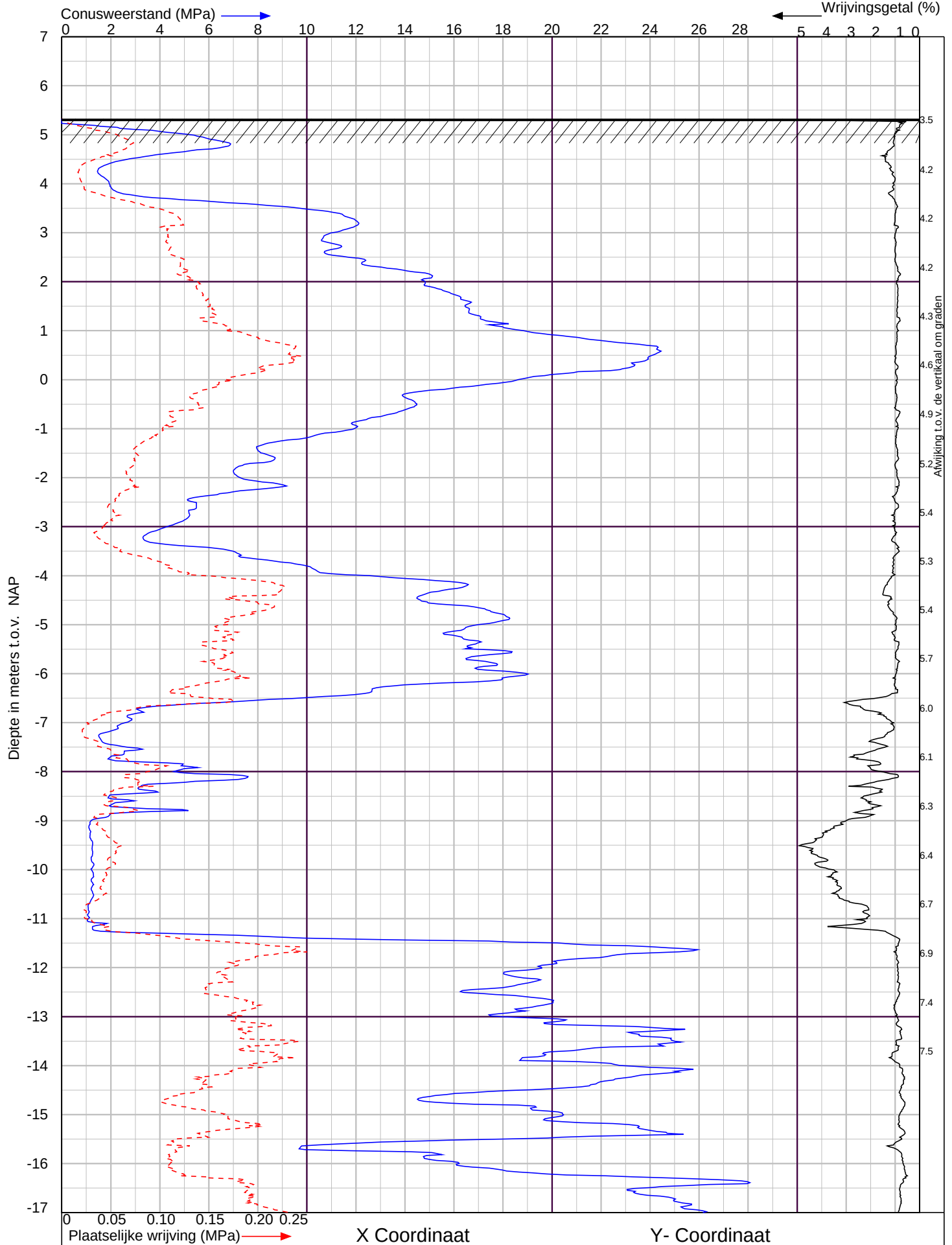
Datum : 5-10-2018

Conusnr. : 001665

MV. is 5.32 m tov NAP



|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                    |                                               |                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|
| Raadhuisstraat te Rosmalen                                                                                                                                       |                                                                                                                                    | Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2 |                       |
|  <b>LANKELMA</b><br>INGENIEURSBUREAU<br>VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK | Lankelma Geotechniek Zuid BV<br>Postbus 38 5688 ZG Oirschot<br>tel. : 0499-578520<br>info@lankelma-zuid.nl<br>www.lankelma-zuid.nl | Project nr. : <b>1802546</b>                  | Datum : 5-10-2018     |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                    | Sondeer nr. : <b>2</b>                        | Conusnr. : 001665     |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                    |                                               | MV. is 5.32 m tov NAP |



Raadhuisstraat te Rosmalen

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



Lankelma Geotechniek Zuid BV  
Postbus 38 5688 ZG Oirschot  
tel. : 0499-578520  
info@lankelma-zuid.nl  
www.lankelma-zuid.nl

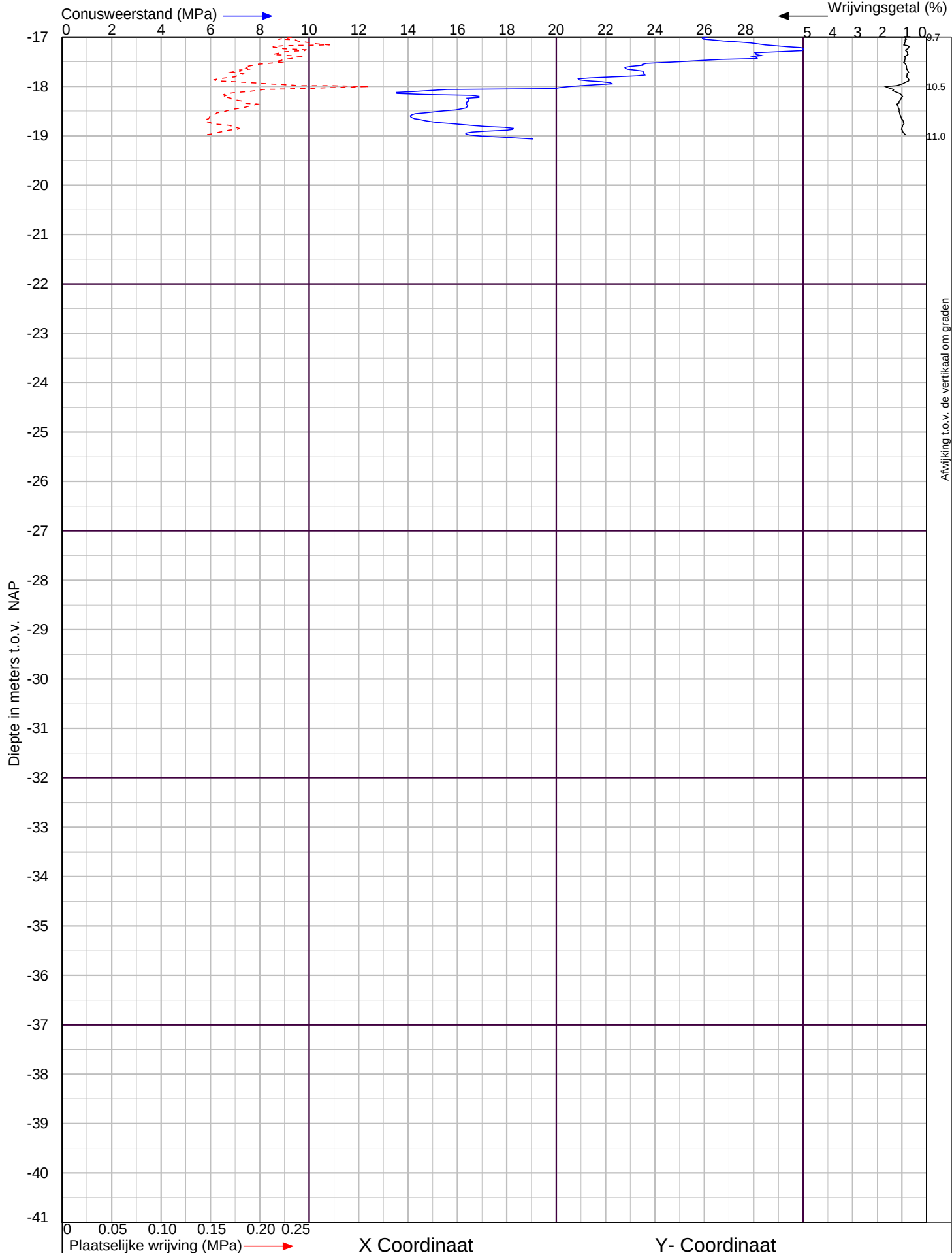
Project nr. : **1802546**

Sondeer nr. : **3**

Datum : 5-10-2018

Conusnr. : 001665

MV. is 5.33 m tov NAP



Raadhuisstraat te Rosmalen

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



Lankelma Geotechniek Zuid BV  
Postbus 38 5688 ZG Oirschot  
tel. : 0499-578520  
info@lankelma-zuid.nl  
www.lankelma-zuid.nl

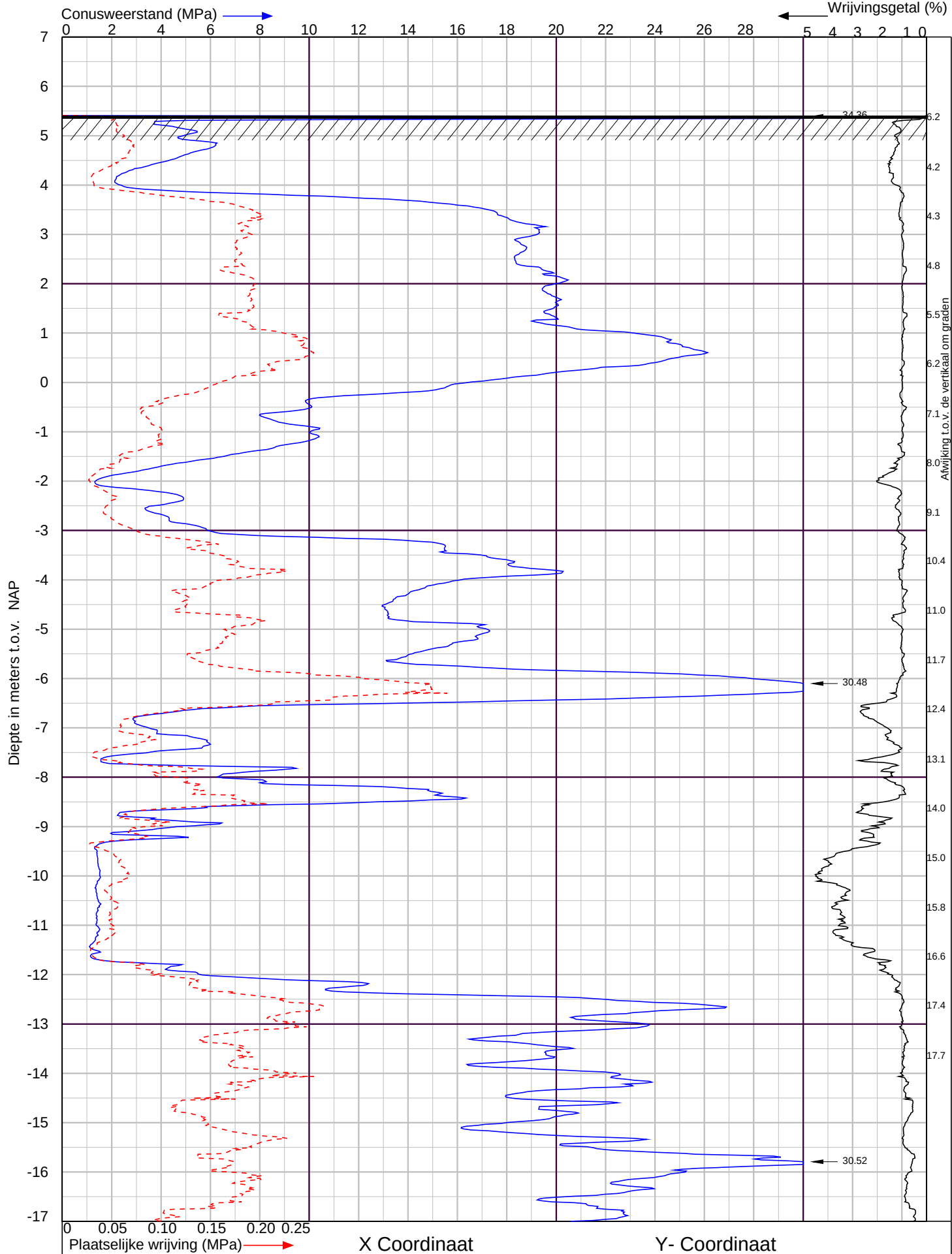
Project nr. : **1802546**

Sondeer nr. : **3**

Datum : 5-10-2018

Conusnr. : 001665

MV. is 5.33 m tov NAP



Raadhuisstraat te Rosmalen

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



Lankelma Geotechniek Zuid BV  
Postbus 38 5688 ZG Oirschot  
tel. : 0499-578520  
info@lankelma-zuid.nl  
www.lankelma-zuid.nl

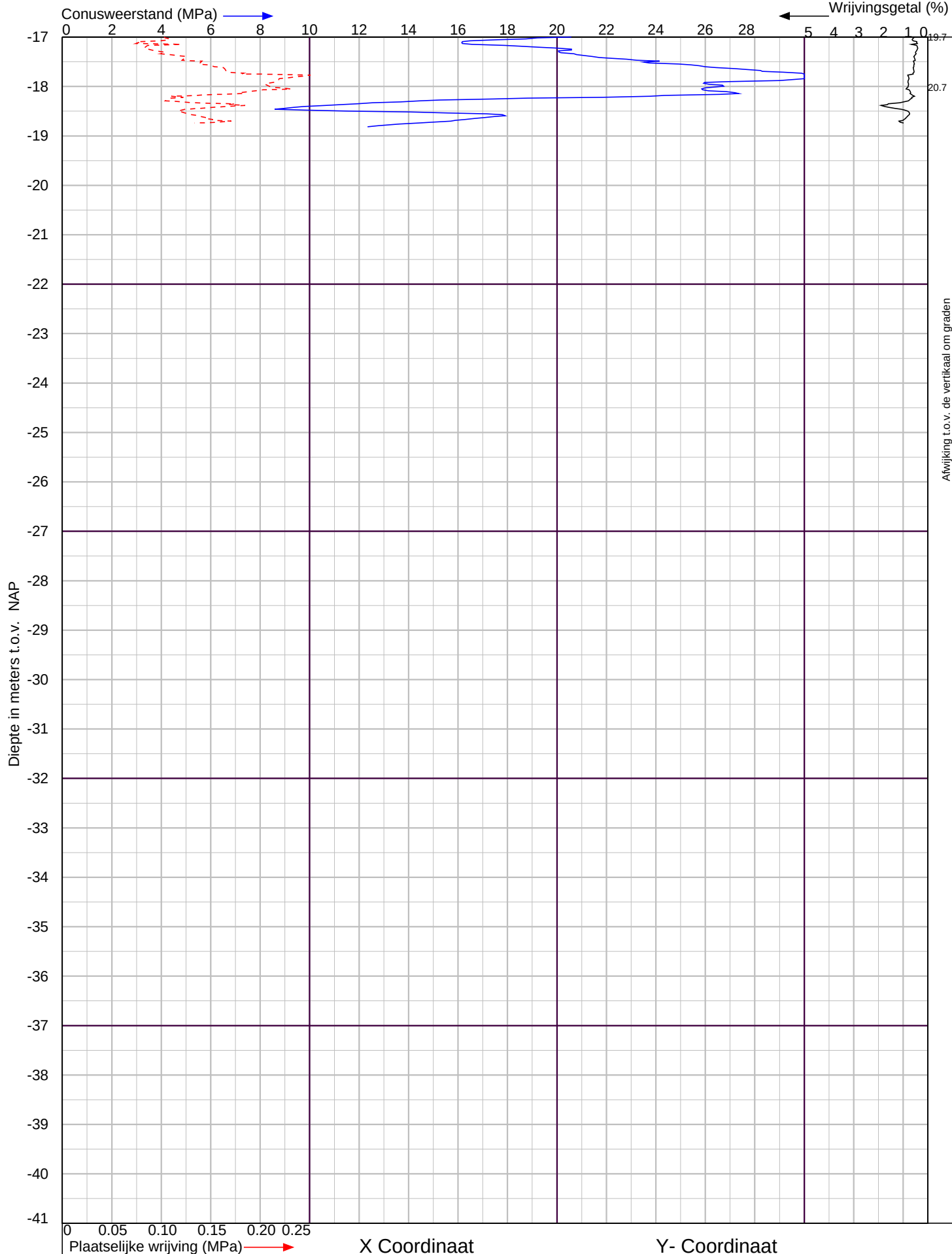
Project nr. : **1802546**

Sondeer nr. : **4**

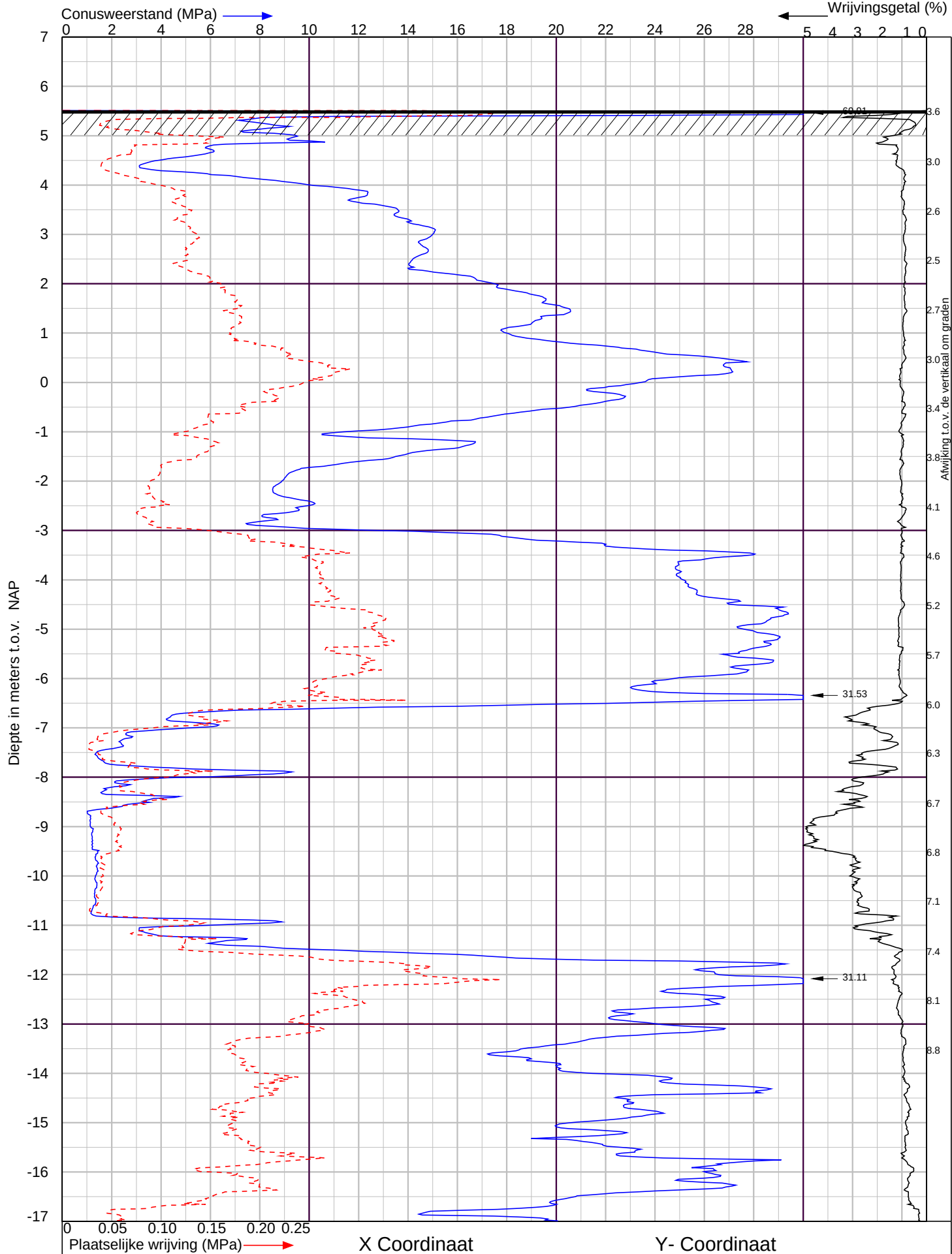
Datum : 5-10-2018

Conusnr. : 001665

MV. is 5.41 m tov NAP



|                                                                                     |                                                                                                                                    |                                               |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|
| Raadhuisstraat te Rosmalen                                                          |                                                                                                                                    | Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2 |                       |
|  | Lankelma Geotechniek Zuid BV<br>Postbus 38 5688 ZG Oirschot<br>tel. : 0499-578520<br>info@lankelma-zuid.nl<br>www.lankelma-zuid.nl | Project nr. : <b>1802546</b>                  | Datum : 5-10-2018     |
|                                                                                     |                                                                                                                                    | Sondeer nr. : <b>4</b>                        | Conusnr. : 001665     |
|                                                                                     |                                                                                                                                    |                                               | MV. is 5.41 m tov NAP |



Raadhuisstraat te Rosmalen

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



Lankelma Geotechniek Zuid BV  
Postbus 38 5688 ZG Oirschot  
tel. : 0499-578520  
info@lankelma-zuid.nl  
www.lankelma-zuid.nl

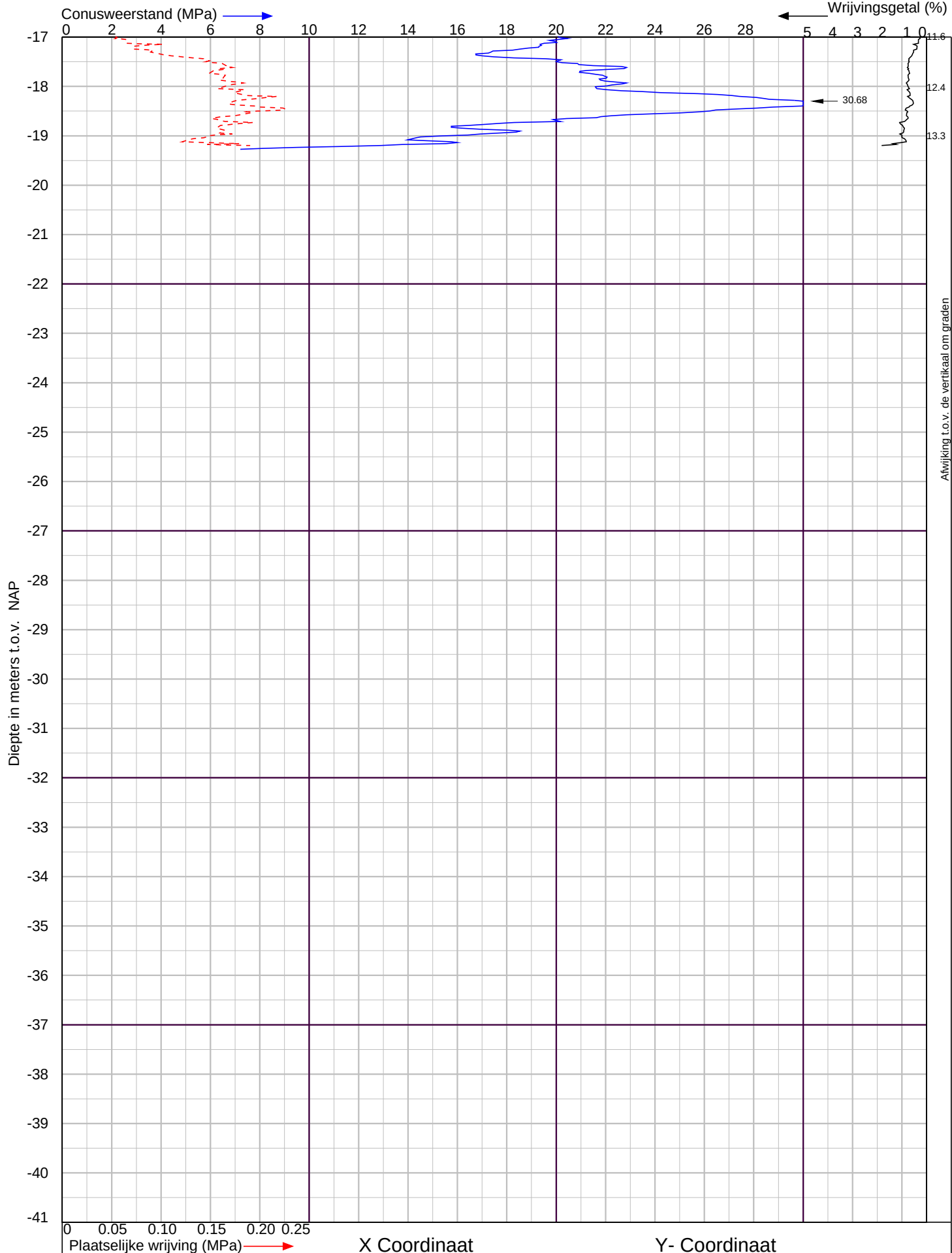
Project nr. : **1802546**

Sondeer nr. : **5**

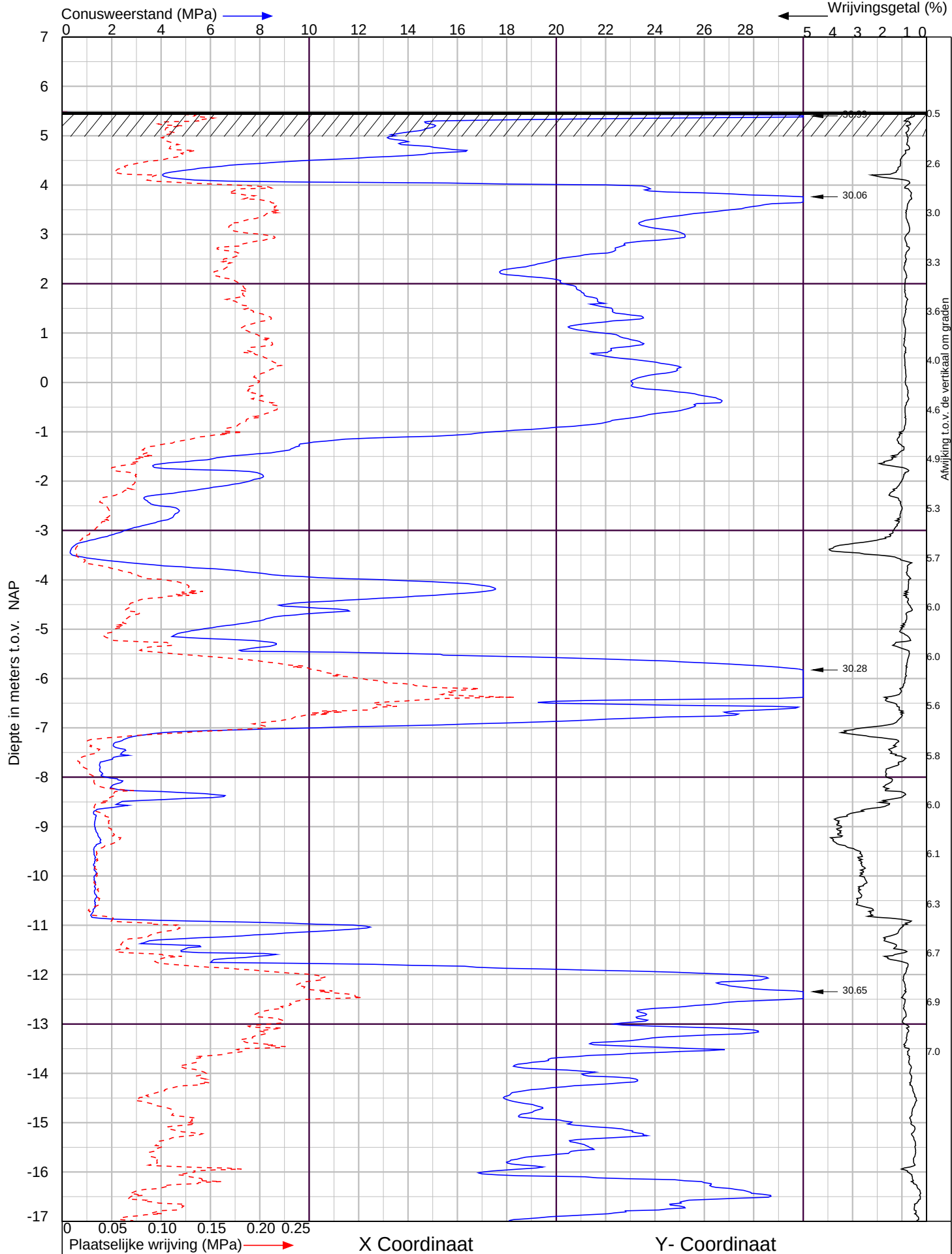
Datum : 5-10-2018

Conusnr. : 001665

MV. is 5.51 m tov NAP



|                                                                                     |                                                                                                                                    |                                               |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|
| Raadhuisstraat te Rosmalen                                                          |                                                                                                                                    | Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2 |                       |
|  | Lankelma Geotechniek Zuid BV<br>Postbus 38 5688 ZG Oirschot<br>tel. : 0499-578520<br>info@lankelma-zuid.nl<br>www.lankelma-zuid.nl | Project nr. : <b>1802546</b>                  | Datum : 5-10-2018     |
|                                                                                     |                                                                                                                                    | Sondeer nr. : <b>5</b>                        | Conusnr. : 001665     |
|                                                                                     |                                                                                                                                    |                                               | MV. is 5.51 m tov NAP |



Raadhuisstraat te Rosmalen

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



Lankelma Geotechniek Zuid BV  
Postbus 38 5688 ZG Oirschot  
tel. : 0499-578520  
info@lankelma-zuid.nl  
www.lankelma-zuid.nl

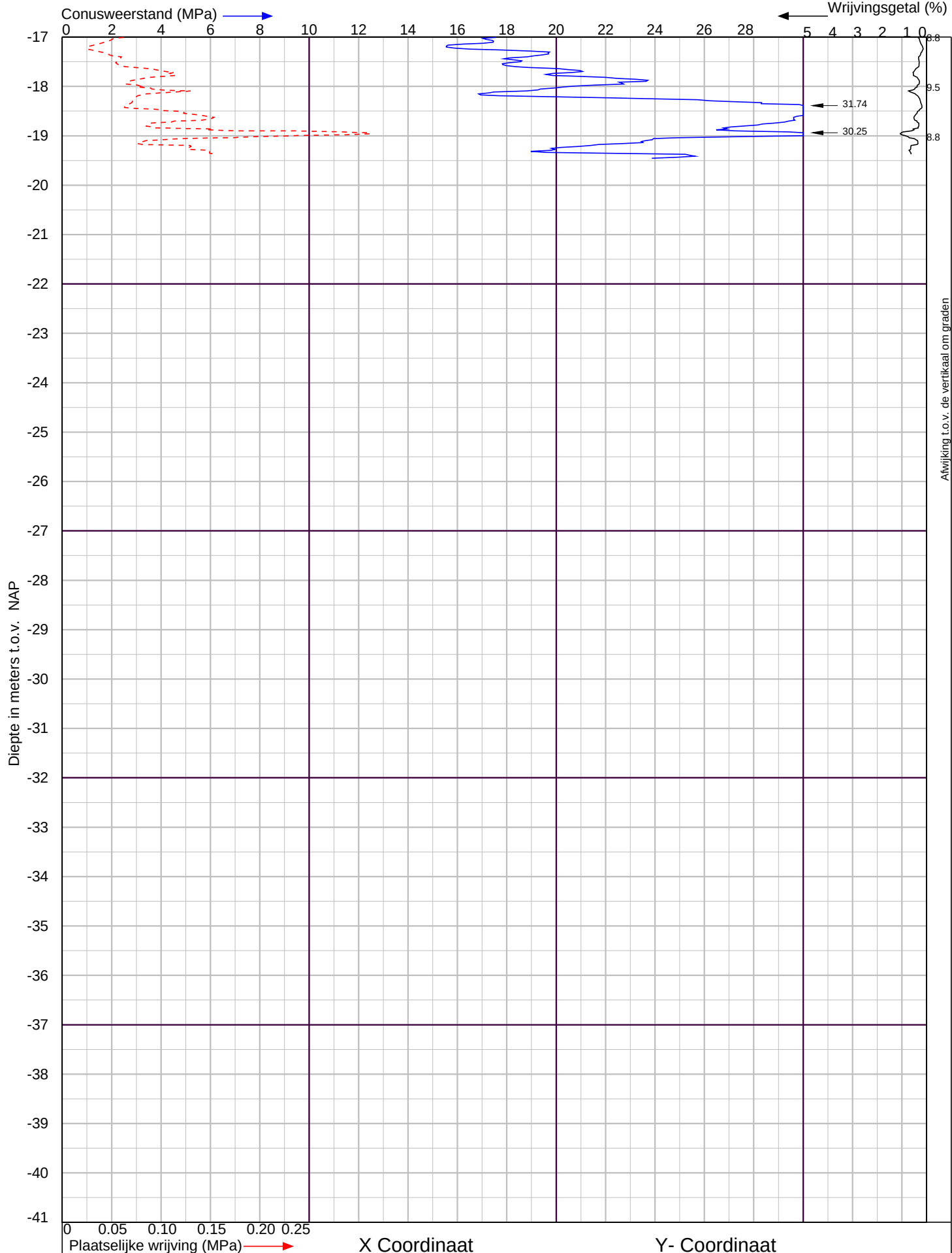
Project nr. : **1802546**

Sondeer nr. : **6**

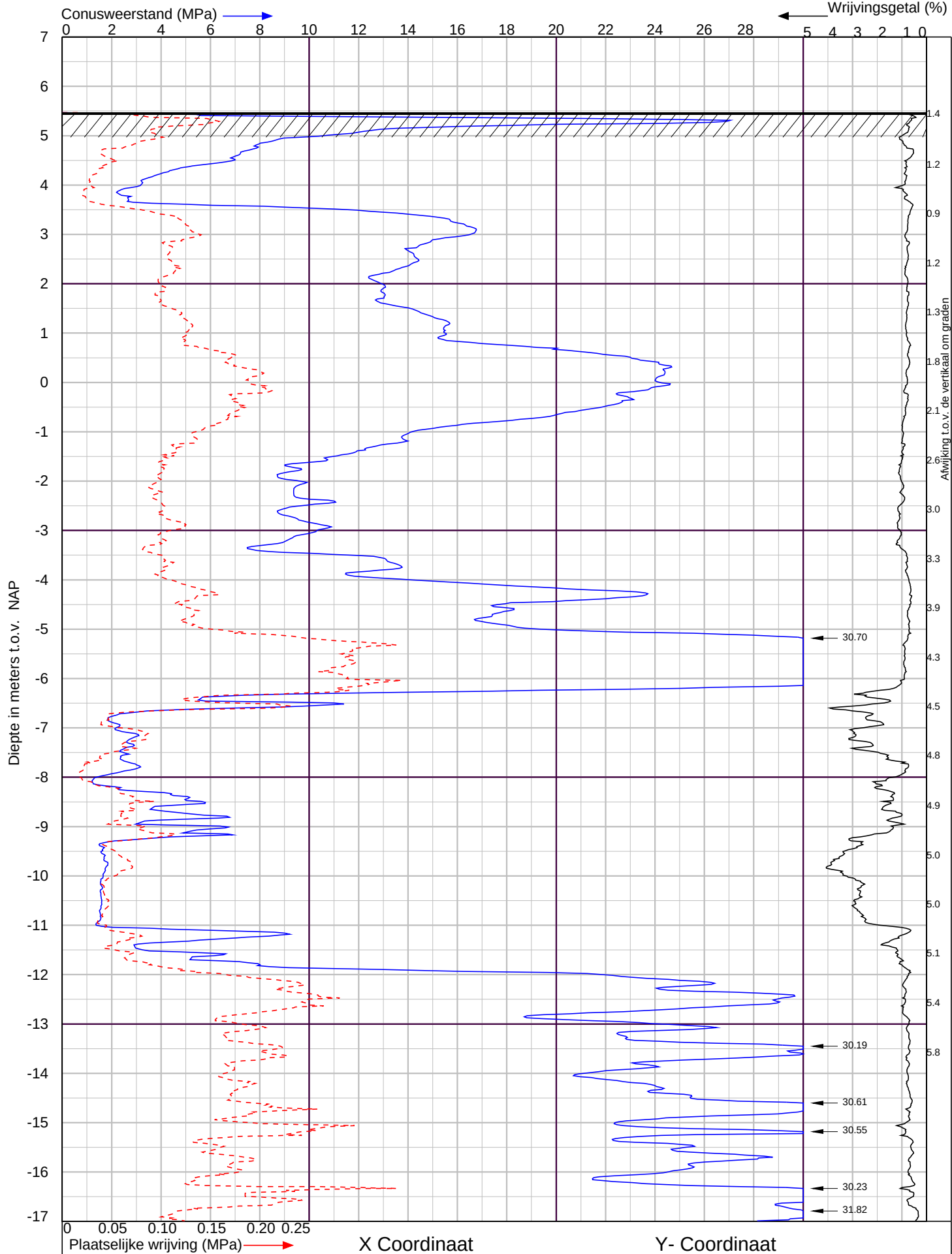
Datum : 8-10-2018

Conusnr. : 001685

MV. is 5.48 m tov NAP



|                                                                                     |                                                                                                                                    |                                               |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|
| Raadhuisstraat te Rosmalen                                                          |                                                                                                                                    | Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2 |                       |
|  | Lankelma Geotechniek Zuid BV<br>Postbus 38 5688 ZG Oirschot<br>tel. : 0499-578520<br>info@lankelma-zuid.nl<br>www.lankelma-zuid.nl | Project nr. : <b>1802546</b>                  | Datum : 8-10-2018     |
|                                                                                     |                                                                                                                                    | Sondeer nr. : <b>6</b>                        | Conusnr. : 001685     |
|                                                                                     |                                                                                                                                    |                                               | MV. is 5.48 m tov NAP |



Raadhuisstraat te Rosmalen

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



Lankelma Geotechniek Zuid BV  
Postbus 38 5688 ZG Oirschot  
tel. : 0499-578520  
info@lankelma-zuid.nl  
www.lankelma-zuid.nl

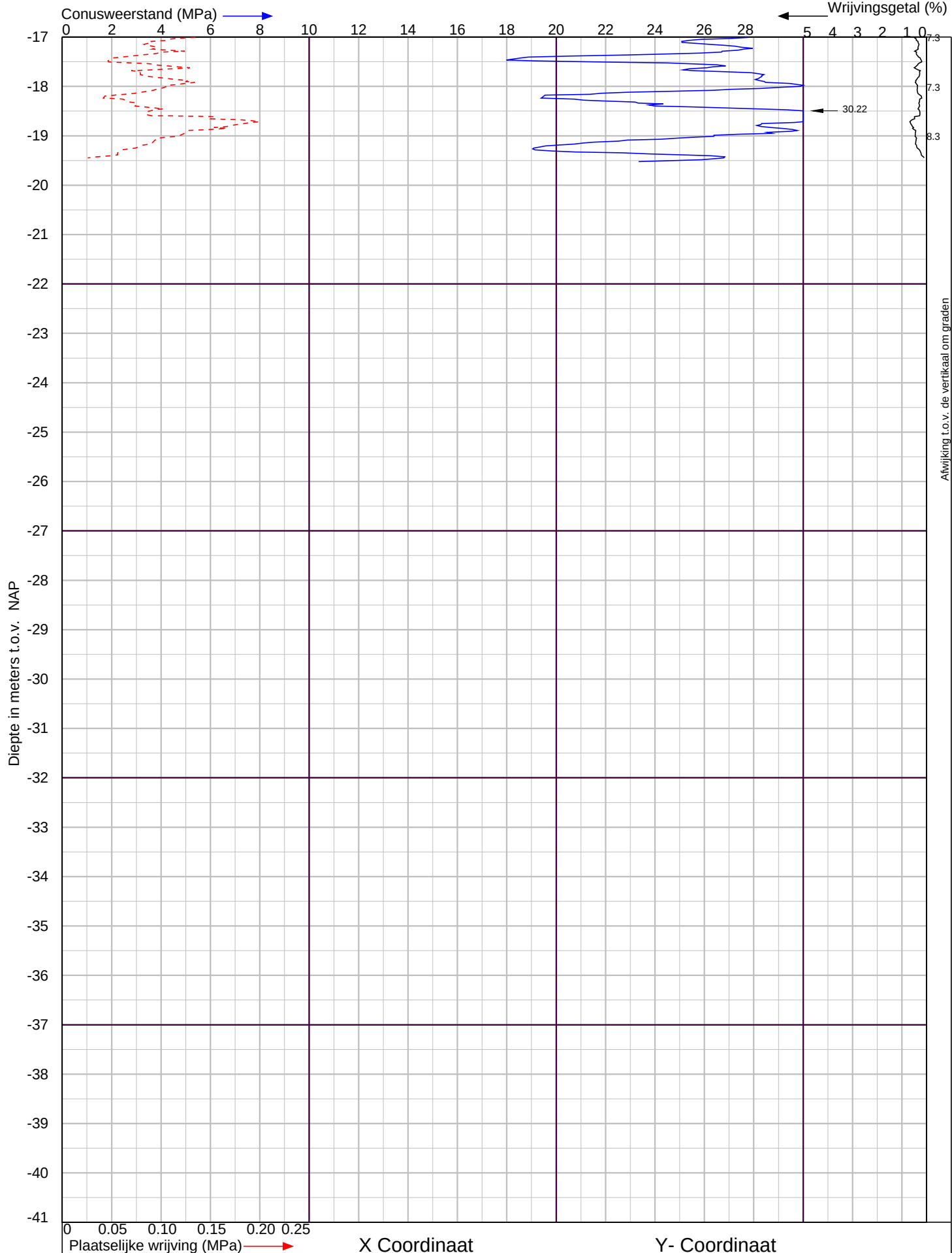
Project nr. : **1802546**

Sondeer nr. : **7**

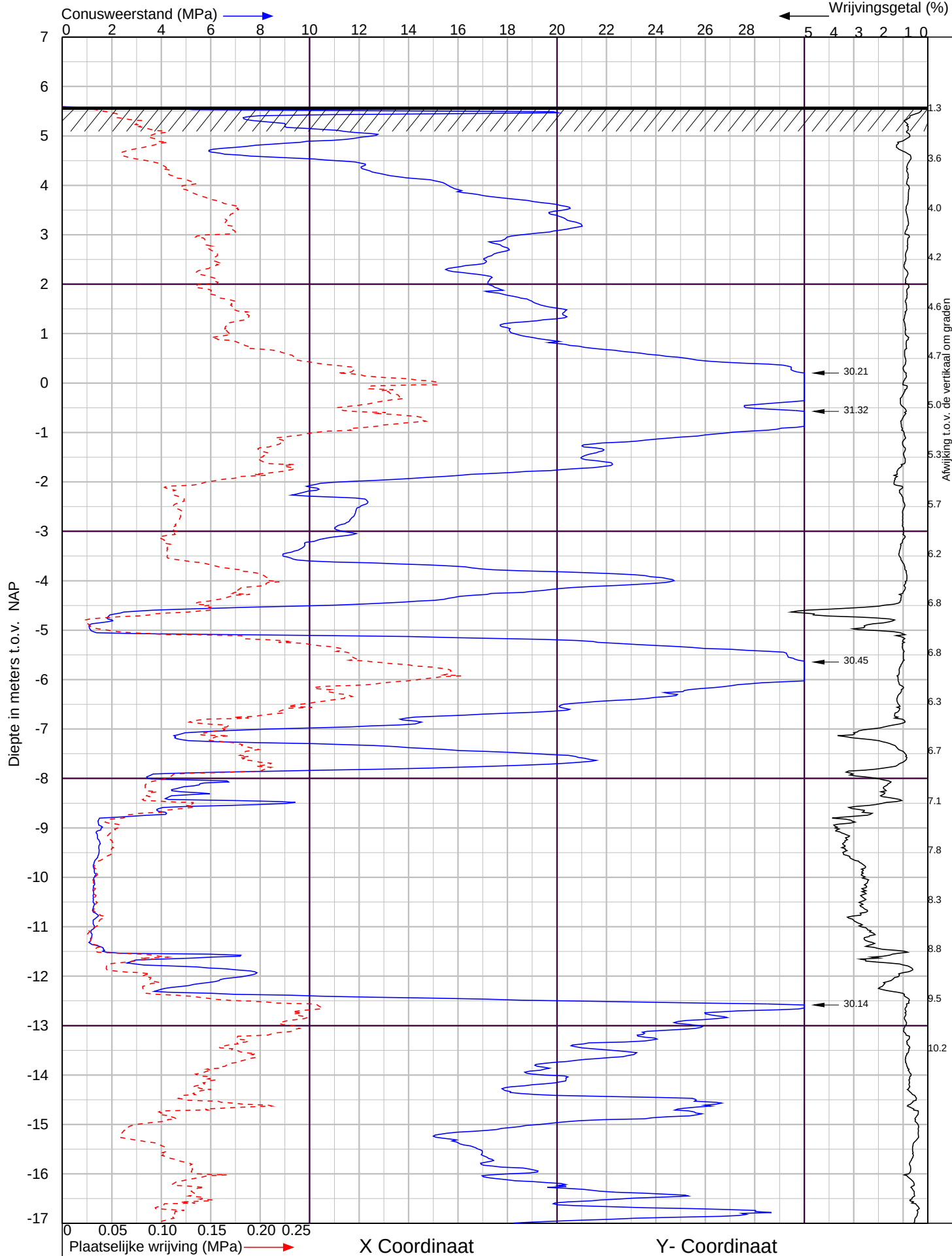
Datum : 8-10-2018

Conusnr. : 001685

MV. is 5.47 m tov NAP



|                                                                                     |                                                                                                                                    |                                               |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|
| Raadhuisstraat te Rosmalen                                                          |                                                                                                                                    | Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2 |                       |
|  | Lankelma Geotechniek Zuid BV<br>Postbus 38 5688 ZG Oirschot<br>tel. : 0499-578520<br>info@lankelma-zuid.nl<br>www.lankelma-zuid.nl | Project nr. : <b>1802546</b>                  | Datum : 8-10-2018     |
|                                                                                     |                                                                                                                                    | Sondeer nr. : <b>7</b>                        | Conusnr. : 001685     |
|                                                                                     |                                                                                                                                    |                                               | MV. is 5.47 m tov NAP |



Raadhuisstraat te Rosmalen

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



Lankelma Geotechniek Zuid BV  
Postbus 38 5688 ZG Oirschot  
tel. : 0499-578520  
info@lankelma-zuid.nl  
www.lankelma-zuid.nl

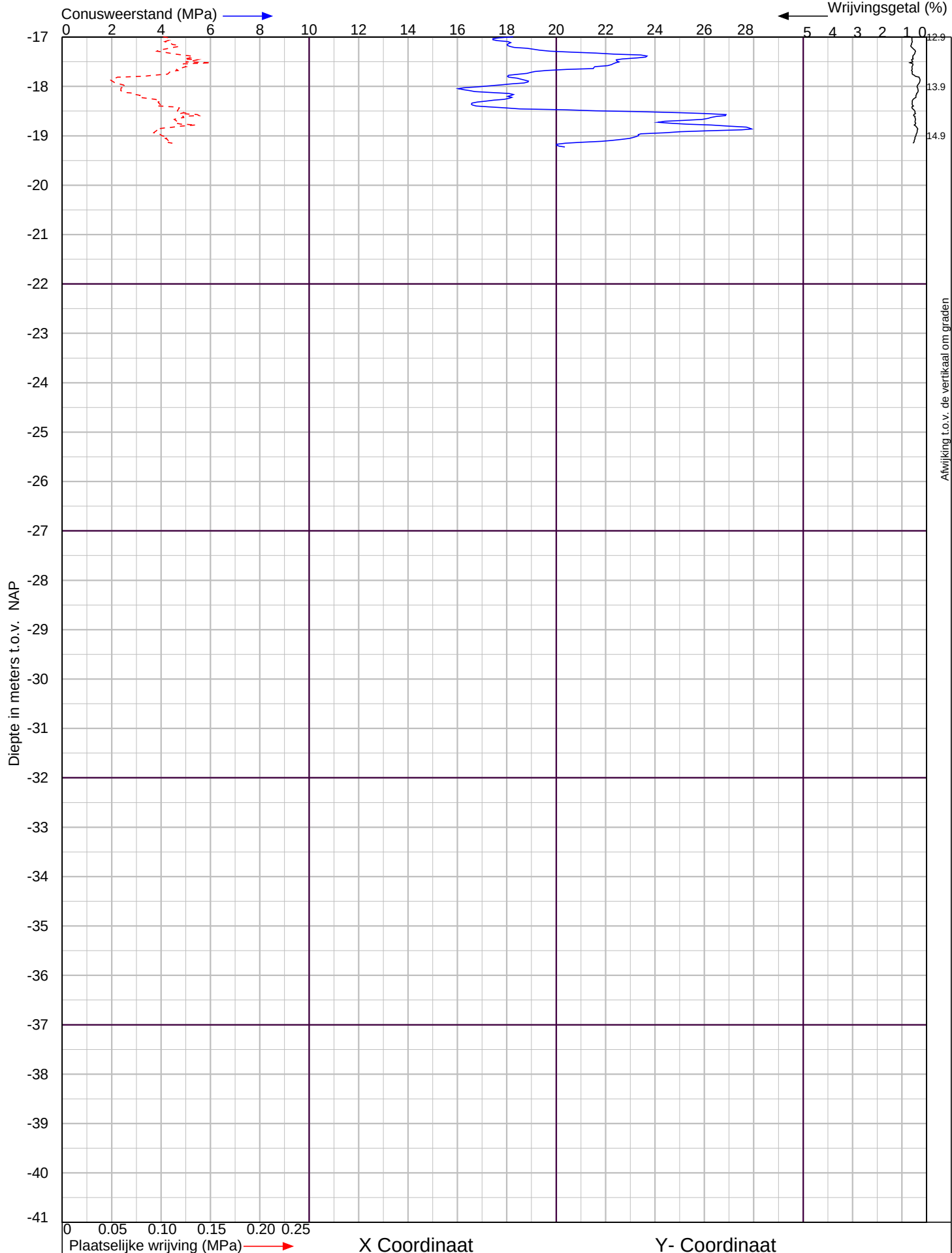
Project nr. : **1802546**

Sondeer nr. : **8**

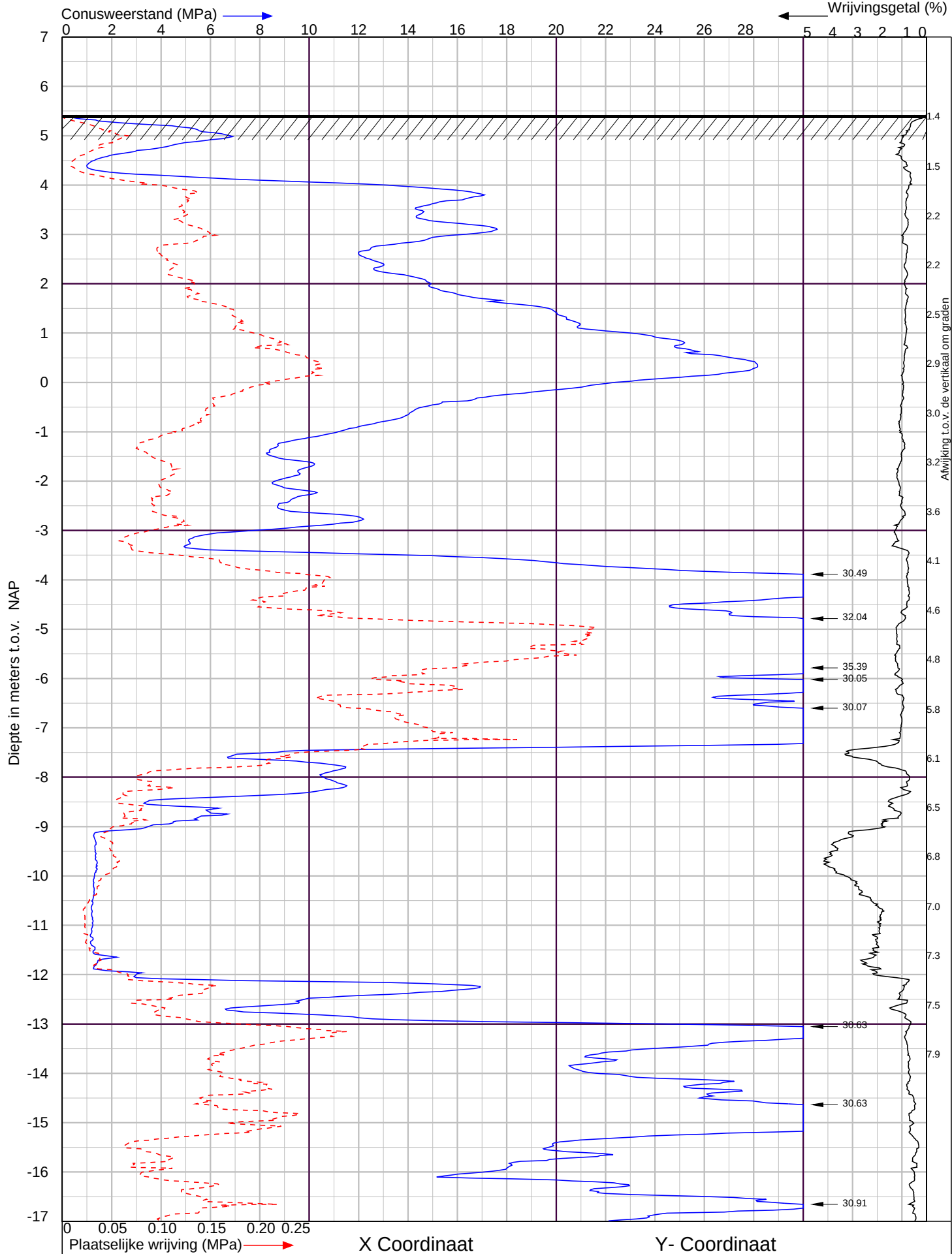
Datum : 8-10-2018

Conusnr. : 001685

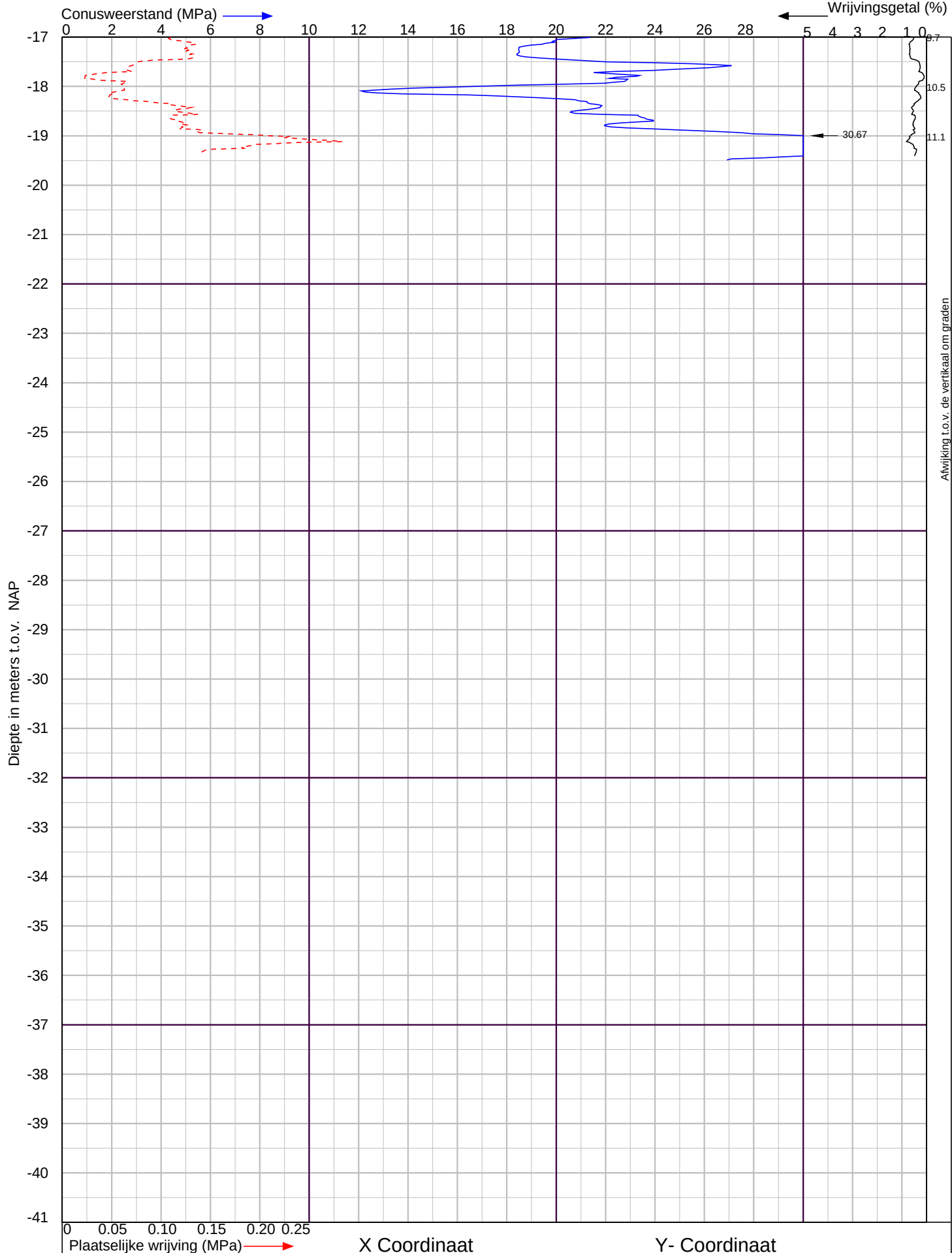
MV. is 5.59 m tov NAP



|                                                                                     |                                                                                                                                    |                                               |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|
| Raadhuisstraat te Rosmalen                                                          |                                                                                                                                    | Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2 |                       |
|  | Lankelma Geotechniek Zuid BV<br>Postbus 38 5688 ZG Oirschot<br>tel. : 0499-578520<br>info@lankelma-zuid.nl<br>www.lankelma-zuid.nl | Project nr. : <b>1802546</b>                  | Datum : 8-10-2018     |
|                                                                                     |                                                                                                                                    | Sondeer nr. : <b>8</b>                        | Conusnr. : 001685     |
|                                                                                     |                                                                                                                                    |                                               | MV. is 5.59 m tov NAP |



|                                                                                     |                                                                                                                                    |                                               |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|
| Raadhuisstraat te Rosmalen                                                          |                                                                                                                                    | Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2 |                       |
|  | Lankelma Geotechniek Zuid BV<br>Postbus 38 5688 ZG Oirschot<br>tel. : 0499-578520<br>info@lankelma-zuid.nl<br>www.lankelma-zuid.nl | Project nr. : <b>1802546</b>                  | Datum : 8-10-2018     |
|                                                                                     |                                                                                                                                    | Sondeer nr. : <b>9</b>                        | Conusnr. : 001685     |
|                                                                                     |                                                                                                                                    |                                               | MV. is 5.42 m tov NAP |



Raadhuisstraat te Rosmalen

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



Lankelma Geotechniek Zuid BV  
Postbus 38 5688 ZG Oirschot  
tel. : 0499-578520  
info@lankelma-zuid.nl  
www.lankelma-zuid.nl

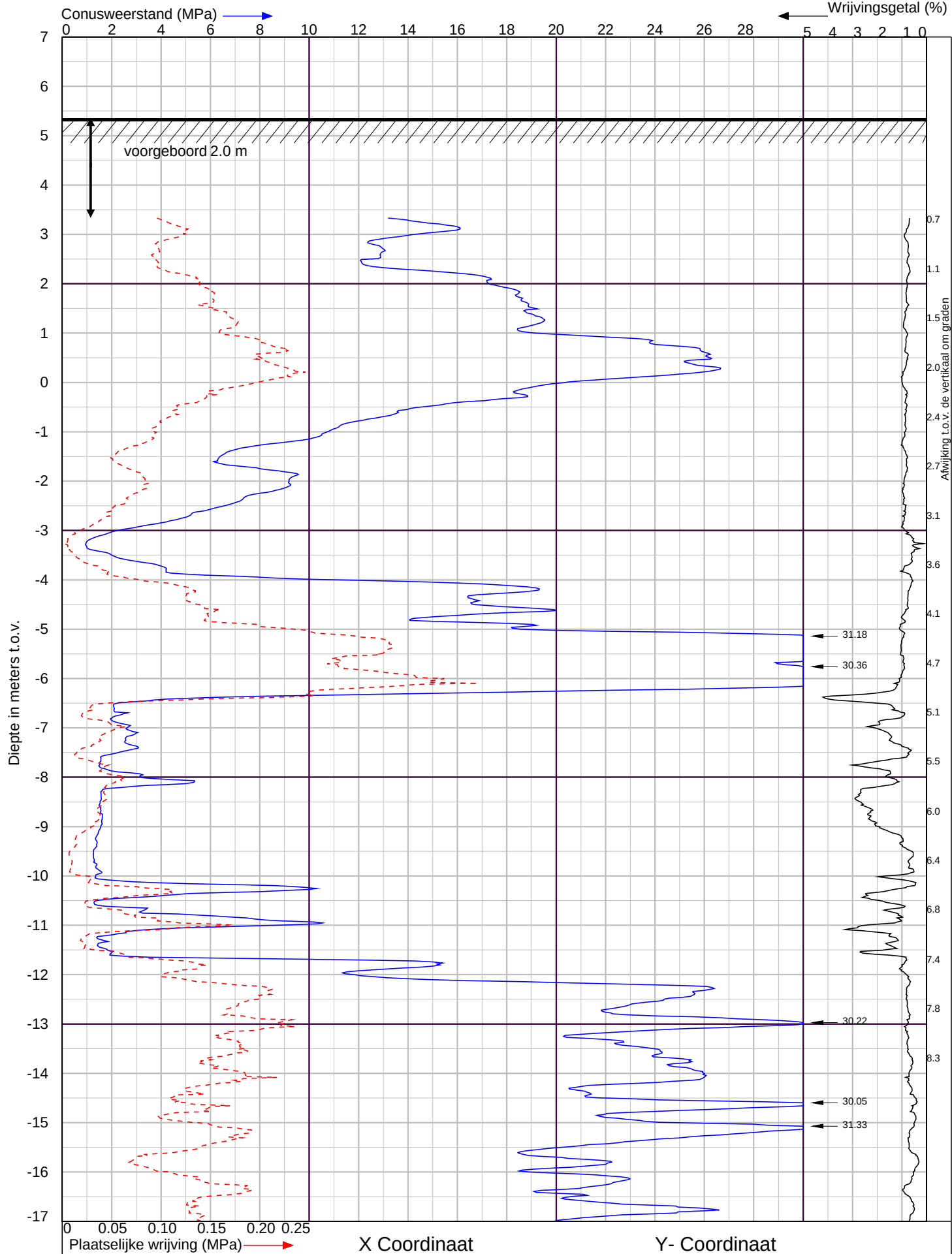
Project nr. : **1802546**

Sondeer nr. : **9**

Datum : 8-10-2018

Conusnr. : 001685

MV. is 5.42 m tov NAP



Raadhuisstraat te Rosmalen

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



Lankelma Geotechniek Zuid BV  
Postbus 38 5688 ZG Oirschot  
tel. : 0499-578520  
info@lankelma-zuid.nl  
www.lankelma-zuid.nl

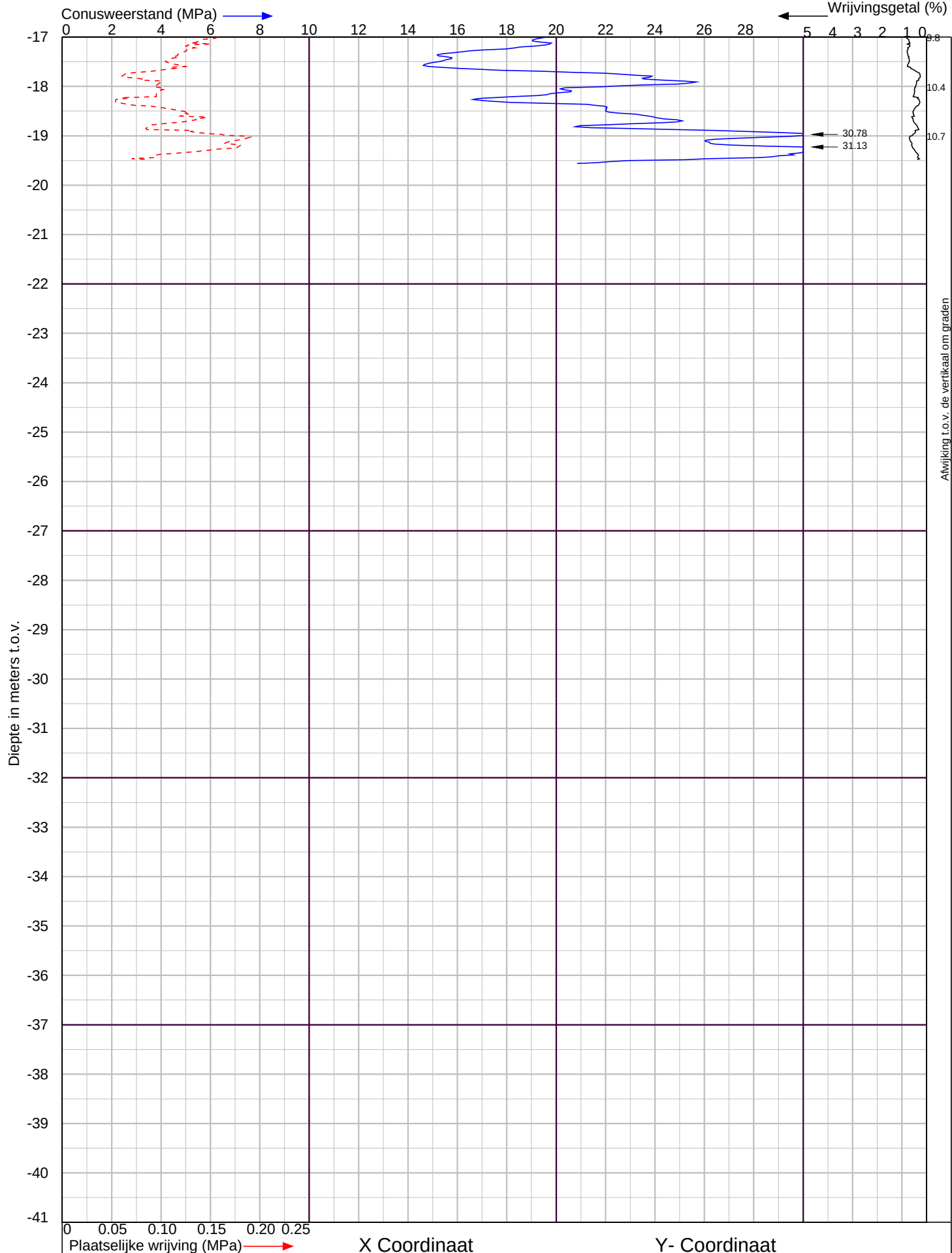
Project nr. : **1802546**

Sondeer nr. : **10**

Datum : 8-10-2018

Conusnr. : 001685

MV. is 5.35 m tov



Raadhuisstraat te Rosmalen

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



Lankelma Geotechniek Zuid BV  
Postbus 38 5688 ZG Oirschot  
tel. : 0499-578520  
info@lankelma-zuid.nl  
www.lankelma-zuid.nl

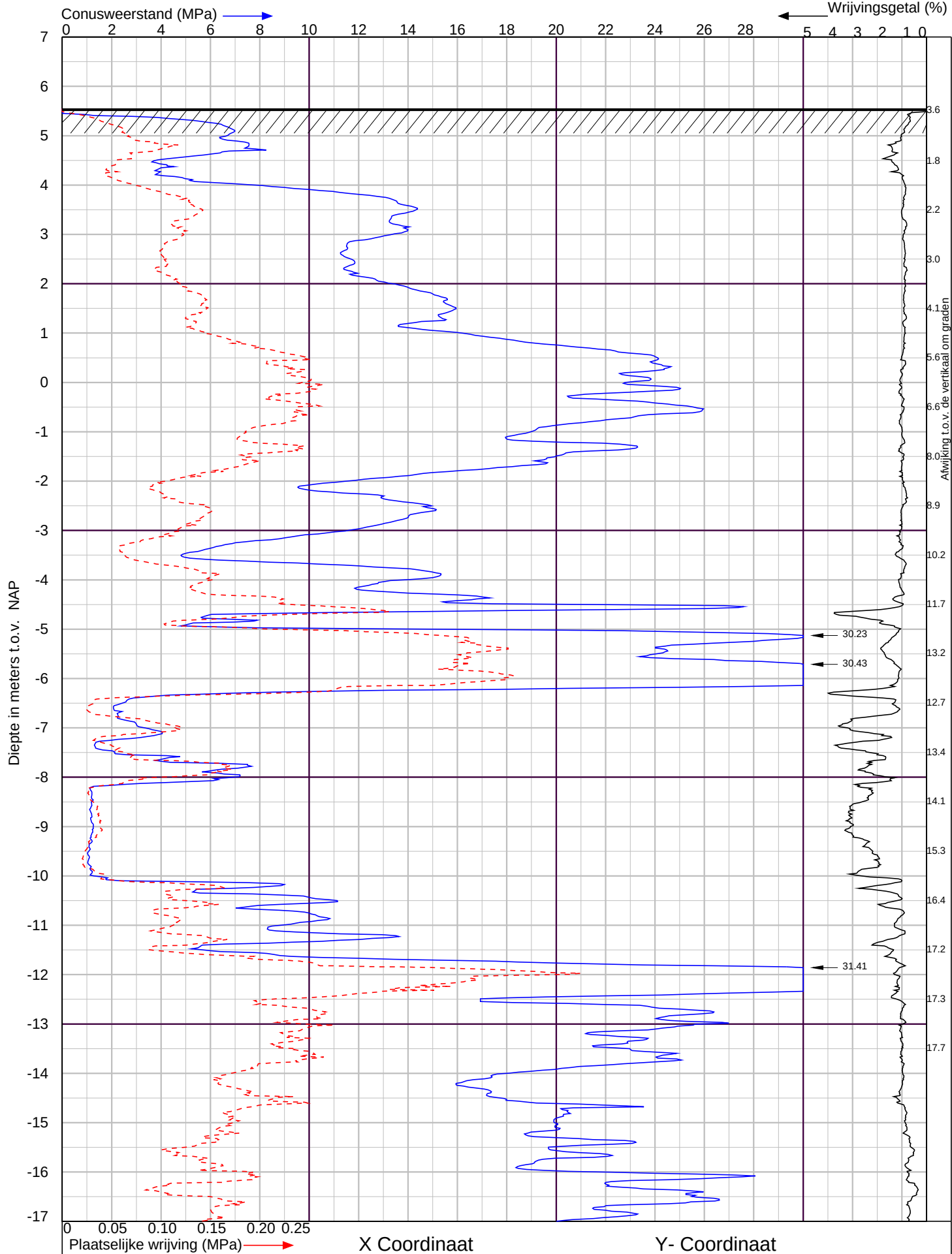
Project nr. : **1802546**

Sondeer nr. : **10**

Datum : 8-10-2018

Conusnr. : 001685

MV. is 5.35 m tov



Raadhuisstraat te Rosmalen

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



Lankelma Geotechniek Zuid BV  
Postbus 38 5688 ZG Oirschot  
tel. : 0499-578520  
info@lankelma-zuid.nl  
www.lankelma-zuid.nl

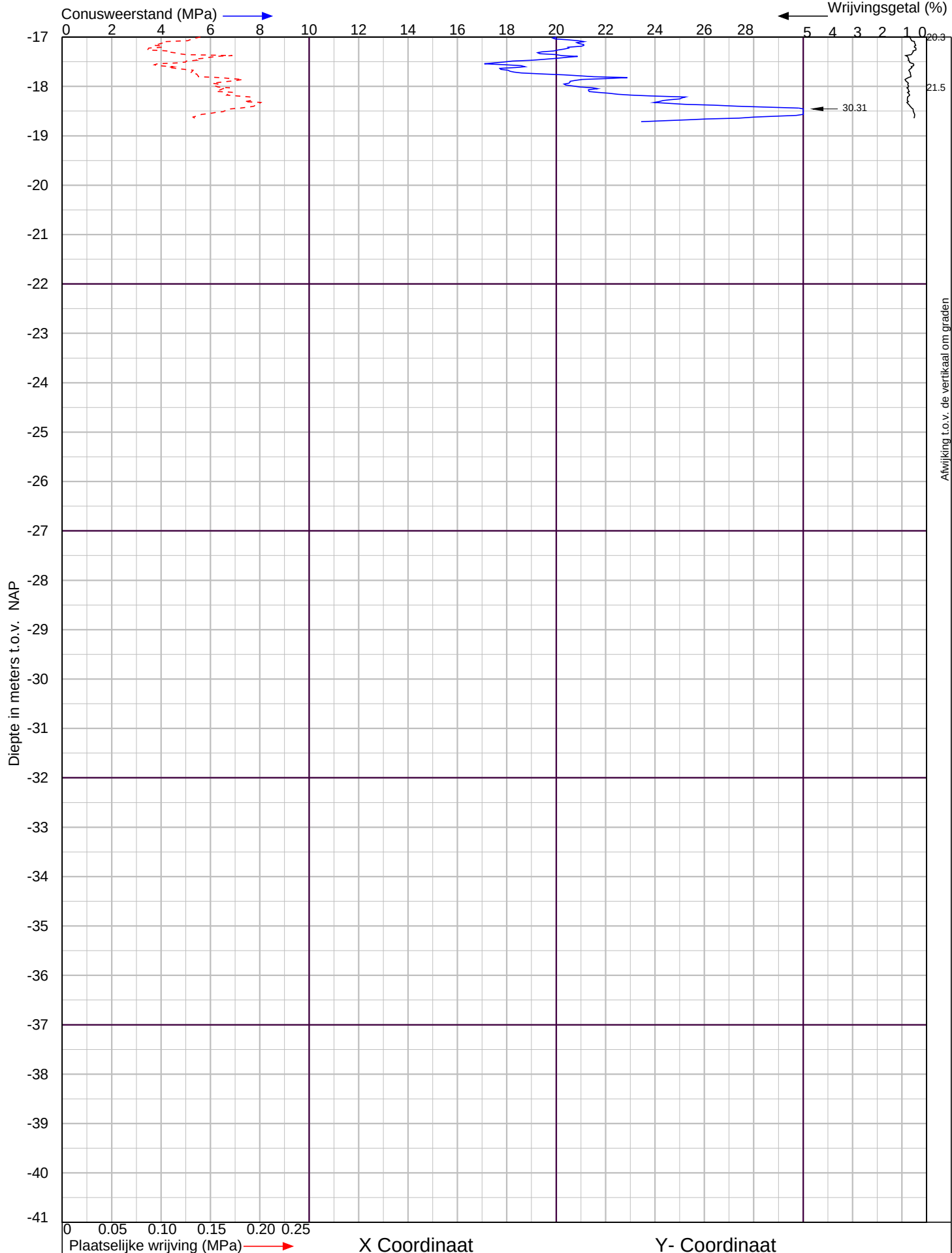
Project nr. : **1802546**

Sondeer nr. : **11**

Datum : 5-10-2018

Conusnr. : 001665

MV. is 5.55 m tov NAP



Raadhuisstraat te Rosmalen

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



Lankelma Geotechniek Zuid BV  
Postbus 38 5688 ZG Oirschot  
tel. : 0499-578520  
info@lankelma-zuid.nl  
www.lankelma-zuid.nl

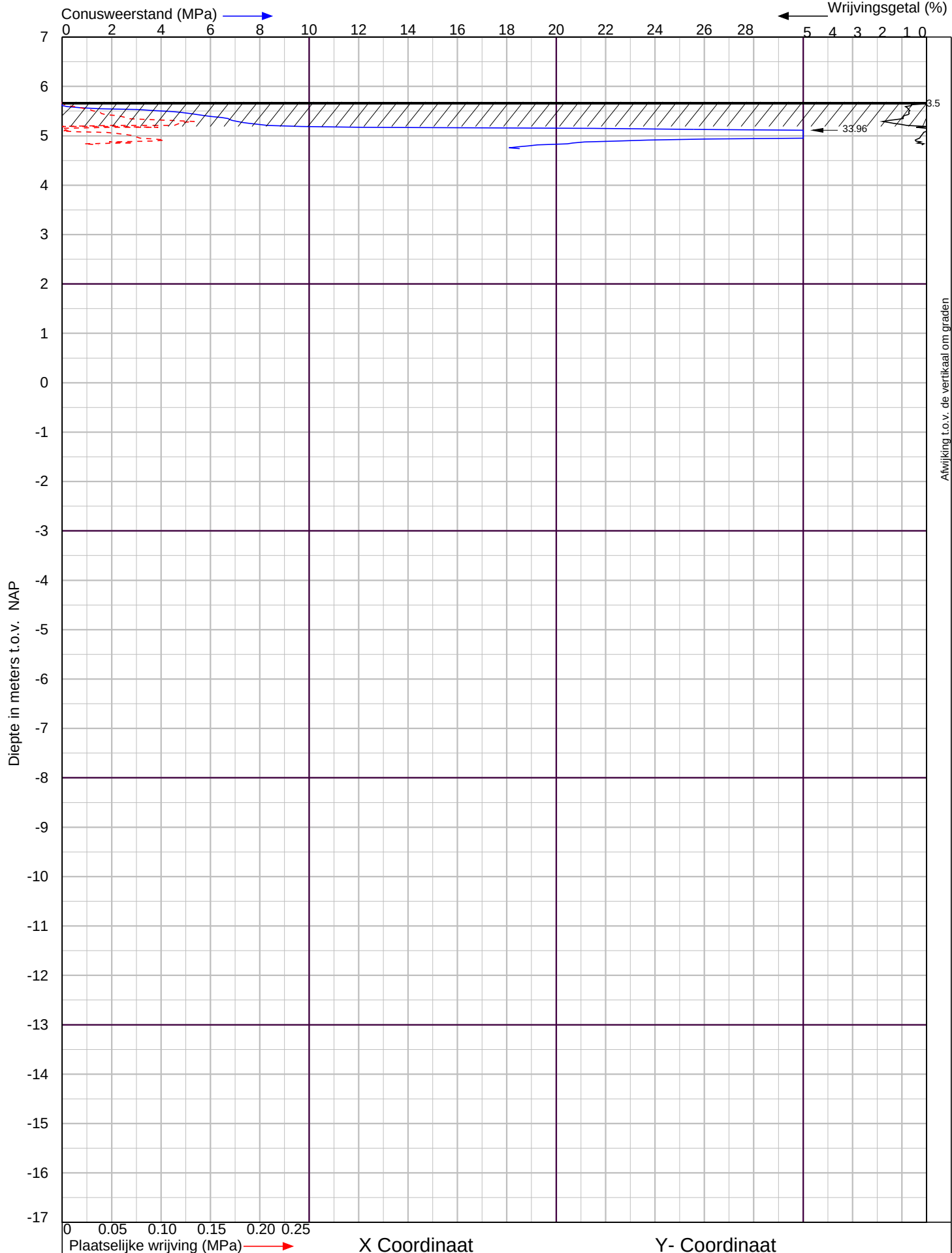
Project nr. : **1802546**

Sondeer nr. : **11**

Datum : 5-10-2018

Conusnr. : 001665

MV. is 5.55 m tov NAP



Raadhuisstraat te Rosmalen

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



Lankelma Geotechniek Zuid BV  
Postbus 38 5688 ZG Oirschot  
tel. : 0499-578520  
info@lankelma-zuid.nl  
www.lankelma-zuid.nl

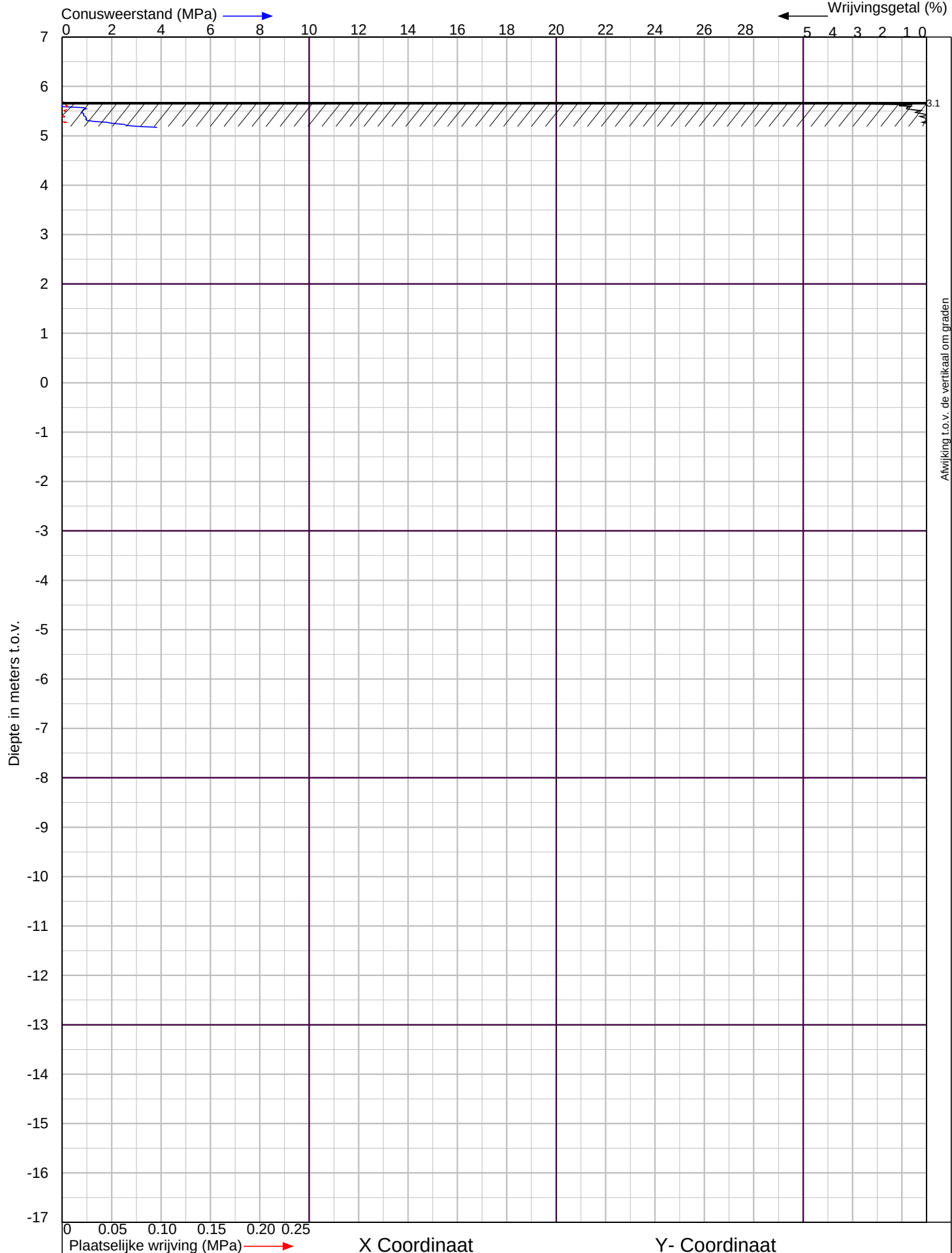
Project nr. : **1802546**

Sondeer nr. : **12**

Datum : 5-10-2018

Conusnr. : 001665

MV. is 5.69 m tov NAP



Raadhuisstraat te Rosmalen

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



Lankelma Geotechniek Zuid BV  
Postbus 38 5688 ZG Oirschot  
tel. : 0499-578520  
info@lankelma-zuid.nl  
www.lankelma-zuid.nl

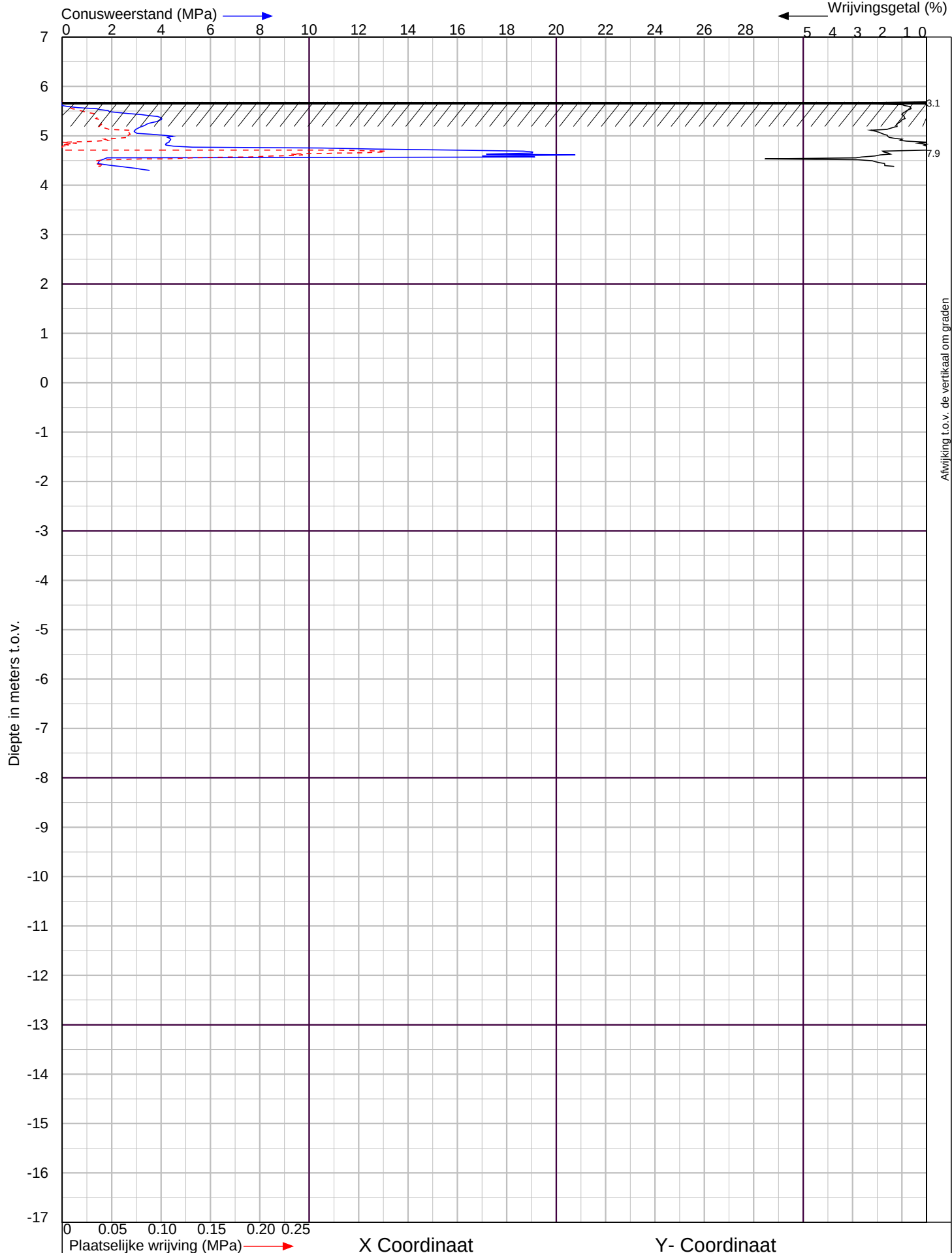
Project nr. : **1802546**

Sondeer nr. : **12A**

Datum : 5-10-2018

Conusnr. : 001665

MV. is 5.69 m tov



Raadhuisstraat te Rosmalen

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2



Lankelma Geotechniek Zuid BV  
Postbus 38 5688 ZG Oirschot  
tel. : 0499-578520  
info@lankelma-zuid.nl  
www.lankelma-zuid.nl

Project nr. : **1802546**

Sondeer nr. : **12B**

Datum : 5-10-2018

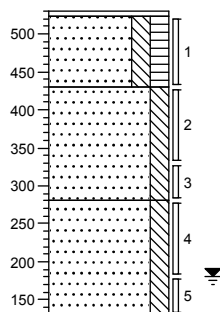
Conusnr. : 001665

MV. is 5.69 m tov

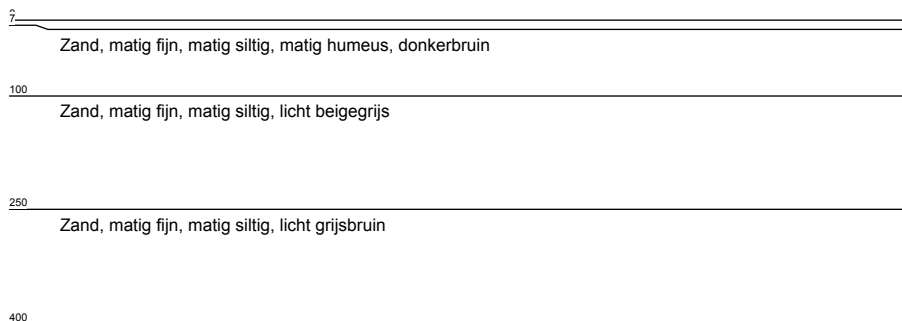
## B1

Datum: 05-10-2018  
GWS (in cm-mv): 350  
Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP: 5,3

t.o.v. NAP



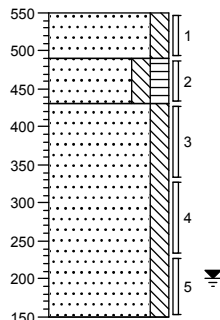
t.o.v. M.V.



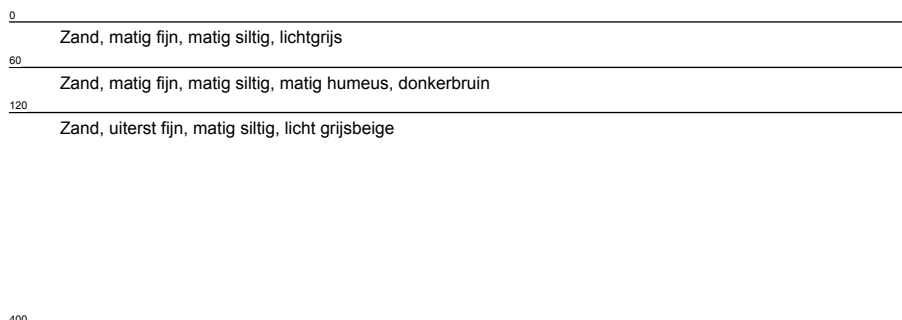
## B2

Datum: 05-10-2018  
GWS (in cm-mv): 350  
Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP: 5,5

t.o.v. NAP



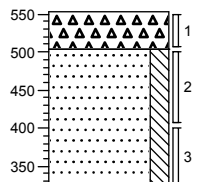
t.o.v. M.V.



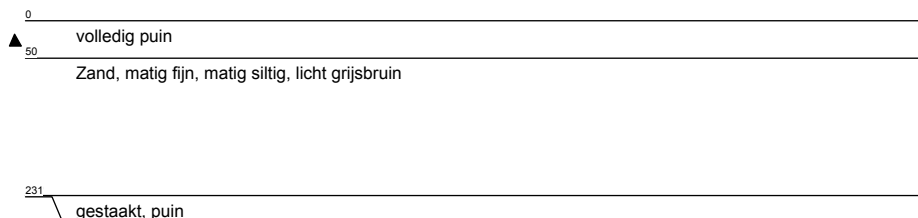
## B3

Datum: 05-10-2018  
GWS (in cm-mv):  
Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP: 5,53

t.o.v. NAP



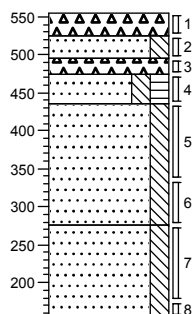
t.o.v. M.V.



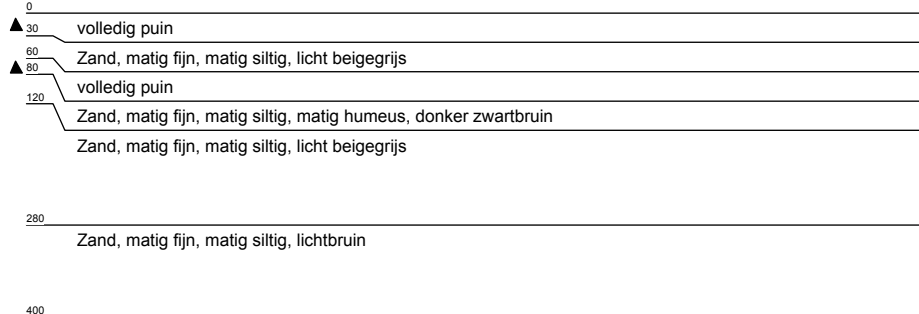
## B4

Datum: 05-10-2018  
GWS (in cm-mv):  
Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP : 5,55

t.o.v. NAP



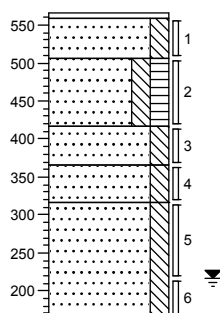
t.o.v. M.V.



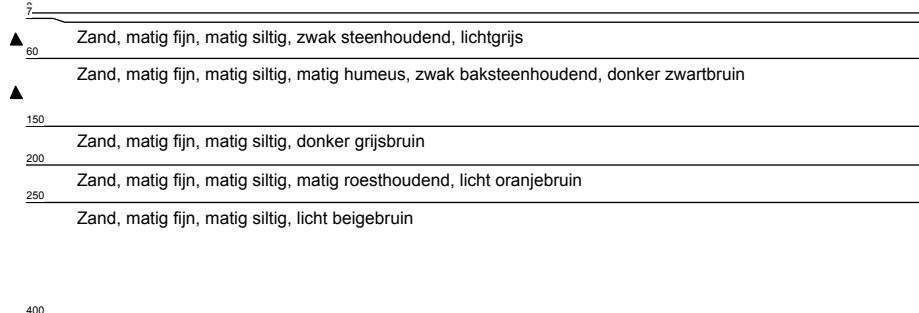
## B5

Datum: 05-10-2018  
GWS (in cm-mv): 350  
Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP : 5,66

t.o.v. NAP



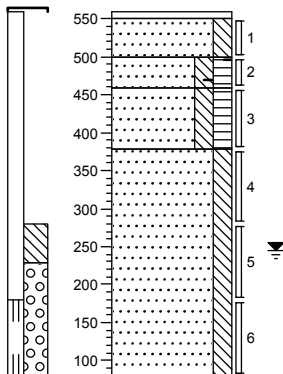
t.o.v. M.V.



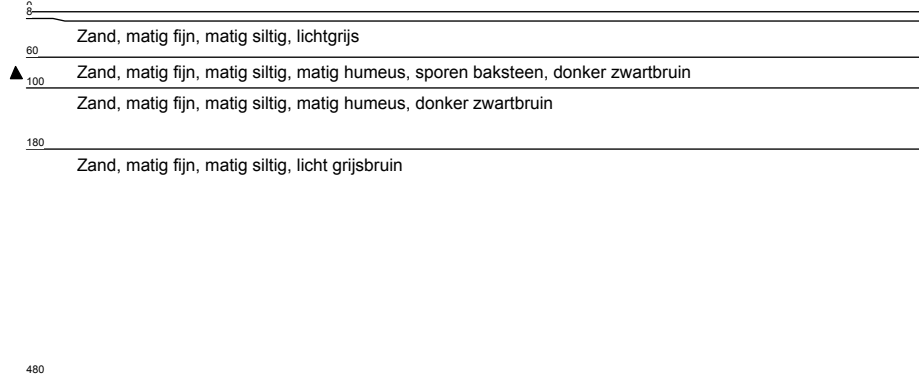
## B6

Datum: 05-10-2018  
GWS (in cm-mv): 315  
Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP : 5,59

t.o.v. NAP



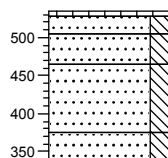
t.o.v. M.V.



## VB10 / D10

Datum: 08-10-2018  
GWS (in cm-mv):  
Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP : 5,35

t.o.v. NAP



t.o.v. M.V.

|     |                                           |
|-----|-------------------------------------------|
| ?   |                                           |
| 30  | tegel                                     |
| 70  | Zand, matig fijn, matig siltig, geelgrijs |
|     | Zand, matig fijn, matig siltig, bruingeel |
| 160 | Zand, matig fijn, matig siltig, bruin     |
| 200 | Zand, matig fijn, matig siltig, geelgrijs |

**Waterpasstaat**

(+ stopcriterium sonderingen)

Hoogten ingemeten met behulp van dGPS.

Datum uitvoering : 5 en 8 oktober 2018

| Meetpunt                     | Hoogte [m t.o.v. NAP] | Opmerking / stopcriterium <sup>1</sup> |
|------------------------------|-----------------------|----------------------------------------|
| sondering 1                  | 5,37 +                | V                                      |
| sondering 2                  | 5,32 +                | V                                      |
| sondering 3                  | 5,33 +                | V                                      |
| sondering 4                  | 5,41 +                | V                                      |
| sondering 5                  | 5,51 +                | V                                      |
| sondering 6                  | 5,48 +                | V                                      |
| sondering 7                  | 5,57 +                | V                                      |
| sondering 8                  | 5,59 +                | V                                      |
| sondering 9                  | 5,42 +                | V                                      |
| sondering 10                 | 5,35 +                | V                                      |
| sondering 11                 | 5,55 +                | V                                      |
| sondering 12                 | 5,69 +                | O1                                     |
| boring 1                     | 5,30 +                |                                        |
| boring 2                     | 5,50 +                |                                        |
| boring 3                     | 5,53 +                |                                        |
| boring 4                     | 5,55 +                |                                        |
| boring 5                     | 5,66 +                |                                        |
| boring 6 – peilbuis maaiveld | 5,59 +                |                                        |
| boring 6 – peilbuis kop      | 5,49 +                |                                        |
| put 1                        | 5,31 +                |                                        |
| put 2                        | 5,41 +                |                                        |
| put 3                        | 5,40 +                |                                        |
| dorpel                       | 5,74 +                |                                        |
| kruin weg 1                  | 5,37 +                |                                        |
| kruin weg 2                  | 5,34 +                |                                        |

<sup>1)</sup> Hoogten in deze waterpasstaat zijn uitsluitend bedoeld om inzicht te verkrijgen in de maaiveldhoogten van de meetpunten. Zonder verificatie door de gebruiker mogen deze hoogten niet voor andere doeleinden worden gebruikt.

<sup>1</sup> Toelichting :

- V: streefdiepte bereikt
- D: streefdiepte overschreden i.v.m. minimaal benodigd geachte pakketdikte
- N1: beoogd sondeerpunt onbereikbaar voor sondeerunit i.v.m. (afmeting) doorgang
- N2: beoogd sondeerpunt onbereikbaar voor sondeerunit i.v.m. obstakels, begroeiing
- N3: beoogd sondeerpunt onbereikbaar voor sondeerunit i.v.m. berijdbaarheid terrein
- O1: totaalweerstand overschrijdt de maximaal toelaatbare druk sondeerequipement
- O2: uitbuiging sondeerstangen overschrijdt maximaal toelaatbare waarde
- O3: overschrijding toelaatbare puntdruk sondeerconus

## Grondwater

De tijdens het onderzoek geregistreerde stijghoogten zijn weergegeven in navolgende tabel.

| Meetpunt [nr.] | Stijghoogte <sup>2)</sup><br>[m - mv] | [m t.o.v. NAP] |
|----------------|---------------------------------------|----------------|
| boorgat B1     | 3,50                                  | 1,80 +         |
| boorgat B2     | 3,50                                  | 2,00 +         |
| boorgat B5     | 3,50                                  | 2,16 +         |
| boorgat B6     | 3,15                                  | 2,44 +         |
|                |                                       |                |

- <sup>2)</sup> Gemeten stijghoogtes zijn momentopnamen en dienen met de nodige voorzichtigheid te worden gehanteerd, omdat:
- o waterniveaus gemeten direct na plaatsing van een sondering, boring of peilbuis, significant kunnen afwijken van de heersende grondwaterstand of stijghoogte. Het kan namelijk enige tijd duren voordat een representatieve waterspiegel is ingesteld (enkele seconden in grof zand tot soms enkele uren in slecht doorlatende klei).
  - o de stijghoogte onder invloed van seizoensafhankelijke factoren in de tijd zal fluctueren. Deze fluctuatie varieert per regio/gebied; in polders meestal ca. 0,5 m, nabij grote rivieren soms 4 à 5 m en elders vaak 1,5 à 2 m. Een representatief beeld hiervan kan slechts worden gekregen door monitoring van de grondwaterstand gedurende langere tijd en/of door tijdreeksanalyse van gedurende langere tijd gemonitoorde peilbuizen uit de omgeving.

## Algemene toelichting onderzoeksmethoden

### Toelichting sonderingen

Elektrische sonderingen worden uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 22476-1, met een elektrische (kleefmantel)conus.

De sondeergegevens worden in een grafiek weergegeven waarbij, indien van toepassing, het wrijvingsgetal (verhouding plaatselijke wrijving / conusweerstand) is berekend en gepresenteerd. Het wrijvingsgetal geeft samen met de conusweerstand over het algemeen een indicatie van de bodemopbouw onder de grondwaterstand. In navolgende tabel zijn enige indicatieve waarden hiervoor aangegeven. Opgemerkt wordt dat boven het grondwater de waarden hiervan kunnen afwijken.

| Grondsoort   | Conusweerstand ( $q_c$ )<br>[MPa] | Wrijvingsgetal ( $f_s/q_c$ )<br>[ % ] |
|--------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| zand, grind  | > 5                               | 0,2 - 1,0                             |
| siltig zand, | > 4                               | 0,8 - 1,4                             |
| kleiig zand  | > 2                               | 1,0 - 2,0                             |
| leem         | 1 - 3                             | 2,0 - 4,0                             |
| klei         | 0 - 5                             | 2,0 - 6,0                             |
| venige klei  | 0 - 6                             | 5,0 - 8,0                             |
| veen         | 0 - 4                             | 5,0 - 10,0                            |

### Handsonderingen

Sonderingen uitgevoerd met een handsondeerapparaat, waarbij tevens een boring wordt gemaakt. De sondeerwaarden worden handmatig geregistreerd.

### Waterspanningsmeting

Bij deze sonderingen wordt met behulp van een piëzoconus naast de conusweerstand en de plaatselijke wrijving tevens de waterspanning geregistreerd. Meting van de waterspanning geeft meer inzicht in de stijghoogte(verschillen) van het grondwater, de gelaagdheid van de bodem en de aanwezigheid van waterremmende lagen. De geregistreerde waterspanning is weergegeven op de betreffende sondeergrafiek. Opgemerkt dient te worden, dat uit de geregistreerde waterspanning niet zonder meer de stijghoogte van de diverse lagen kan worden afgeleid, omdat de stijghoogte wordt beïnvloed door de beweging van de sondeerconus.

### Dissipatieproef.

Bij een dissipatietest wordt tijdens het sonderen de conus enige tijd gestopt, waarna wordt geregistreerd op welke wijze de door het wegdrukken geïnitieerde waterspanning reageert. Het waterspanningsverloop geeft een indicatie omtrent de waterdoorlatendheid in de desbetreffende laag. Indien de test wordt gecontinueerd totdat een quasistationaire waterspanning wordt bereikt kan tevens op betrouwbare wijze de stijghoogte van het grondwater van de betreffende laag worden bepaald.

### Wegdrukpeilbuis

Wegdrukpeilbuizen worden geplaatst met behulp van een sondeertruck.

### Mechanische boring.

Machinaal uitgevoerde boring onder certificaat van de BRL SIKB 2100, conform protocol 2101.

### Waterdoorlatendheidsmeting verrichting middels de Constant-flow-rate-methode (onverzadigde zone)

Waterdoorlatendheidsmeting, in de onverzadigde bodem (boven de grondwaterspiegel) verricht middels constant-flow-rate-methode cf. ISO/FDIS 22282-2:2008(E). Bij het uitvoeren van deze meting wordt, in onverzadigde grond, water met een constant debiet in een gesteund boorgat gepompt, totdat de bodem rondom verzadigd is en een constante waterspiegel ontstaat. Uit de verhouding van het pompdebiet en de waterspiegel kan de verzadigde waterdoorlatendheid worden berekend van het bodemtraject waarin de proef heeft plaatsgevonden.

### Waterdoorlatendheidsmeting verrichting middels de Constant-flow-rate-methode (verzadigde zone)

Waterdoorlatendheidsmeting, onder de grondwaterspiegel, uitgevoerd middels de constant-flow-rate-methode cf. ISO/FDIS 22282-2:2008(E). Bij het uitvoeren van deze meting wordt de peilbuis met een constant debiet doorgepompt totdat een constante waterstandsverlaging ontstaat in de peilbuis. Uit de verhouding tussen het pompdebiet en de waterstandsverlaging kan de doorlatendheid worden berekend van het bodemtraject waarin het filter is geplaatst.

Waterdoorlatendheidsmeting verricht middels de falling-head-methode.

Doorlatendheidsmeting ter bepaling van de horizontale waterdoorlatendheid van de verzadigde ondergrond (onder de grondwaterspiegel). Bij deze proef wordt een peilbuis geheel of gedeeltelijk gevuld met water, waarna de waterstandsaling wordt gemeten. De dalingssnelheid van het water is een maat voor de horizontale waterdoorlatendheid ( $K_h$ -waarde) van het bodemtraject waarin de proef heeft plaatsgevonden.

Waterdoorlatendheidsmeting verricht middels de rising-head-methode.

Doorlatendheidsmeting ter bepaling van de horizontale waterdoorlatendheid van de verzadigde ondergrond (onder de grondwaterspiegel). Bij deze proef wordt peilbuis geheel of gedeeltelijk leeg getrokken, waarna de stijging van het grondwater in de peilbuis wordt geregistreerd. De stijgingssnelheid van het water is een maat voor de horizontale waterdoorlatendheid ( $K_h$ -waarde) van het bodemtraject waarin de proef heeft plaatsgevonden.

Onverzadigde zone (Ringinfiltratieproeven)

Doorlatendheidsmeting ter bepaling van de verticale waterdoorlatendheid van de onverzadigde grond. De proeven worden uitgevoerd op maaiveld of diepte, met de dubbele ringinfiltratiemeter bestaande uit een buitenring met een diameter van ca. 0,53 m en een binnenring met een diameter van ca. 0,28 m.

Beide ringen worden op het ontgravingsvlak aangebracht en vervolgens enige centimeters de grond ingeslagen. Na het aanbrengen van een meetbrug met een vlotter worden beide ringen gevuld met water waarna met een zekere frequentie in de binnenring, de dalingssnelheid van het water wordt vastgesteld. Door toepassing van een buitenring infiltreert grondwater in de binnenring zoveel mogelijk verticaal. Uit de infiltratiesnelheid kan vervolgens de verticale waterdoorlatend worden afgeleid.

## Legenda boorstaat

### zand

|  |                      |
|--|----------------------|
|  | zand, kleiig         |
|  | zand, zwak siltig    |
|  | zand, matig siltig   |
|  | zand, sterk siltig   |
|  | zand, uiterst siltig |

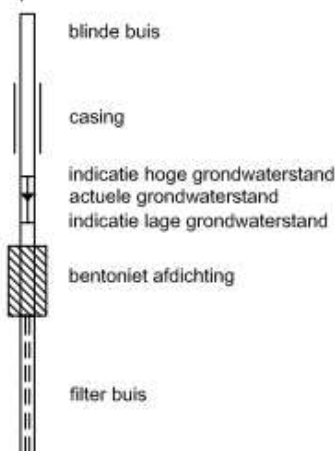
### grind

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

### veen

|  |                    |
|--|--------------------|
|  | veen, mineraalam   |
|  | veen, zwak kleiig  |
|  | veen, sterk kleiig |
|  | veen, zwak zandig  |
|  | veen, sterk zandig |

### peilbuis



### klei

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

### leem

|  |                    |
|--|--------------------|
|  | leem, zwak zandig  |
|  | leem, sterk zandig |

### overige toevoegingen

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

### monsternamen

|  |                   |
|--|-------------------|
|  | geroerd monster   |
|  | ongeroerd monster |

### overige tekens

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
|  | bijzonder bestanddeel              |
|  | gemiddelde hoogste grondwaterstand |
|  | grondwaterstand                    |
|  | gemiddelde laagste grondwaterstand |

## Legenda situatietekening

### sonderen

|  |                           |
|--|---------------------------|
|  | sondering                 |
|  | sondering niet uitgevoerd |
|  | wegdrukpeilbuis           |
|  | handsondering             |

### boren

|  |                         |
|--|-------------------------|
|  | boring                  |
|  | boring niet uitgevoerd  |
|  | boring met peilbuis     |
|  | boring met 2 peilbuizen |
|  | boring met 3 peilbuizen |

### overig

|  |                       |
|--|-----------------------|
|  | meetpunt              |
|  | fotopijl met richting |
|  | sondering van derden  |
|  | boring van derden     |

### faseringsonderzoek

|  |                  |
|--|------------------|
|  | sondering fase 1 |
|  | sondering fase 2 |
|  | sondering fase 3 |
|  | sondering fase 4 |
|  | boring fase 1    |
|  | boring fase 2    |
|  | boring fase 3    |
|  | boring fase 4    |

## Lankelma Geotechniek Zuid B.V.

### Geotechniek

- Sonderen (truck, minirups, demontabel, hand) in Nederland, België, Frankrijk en desgewenst in de rest van wereld.
- Sonderen op het water (met hefeiland)
- Waterspanningsmeting en dissipatieproeven
- Peilbuizen wegdrukken
- Mechanisch (puls)boren conform protocol 'Mechanisch boren' (2101).
- Handboren
- Geotechnische monitoring
- Doorlatendheidsmetingen verzadigde en onverzadigde zone
- Akoestisch doorneten van palen
- Onderzoek naar niet gesprongen explosieven (NGE)
- dGPS-metingen

### Milieutechniek

Wij zijn gecertificeerd voor de BRL SIKB 2000 en BRL SIKB 6000.

- Verkennend onderzoek
- Onderzoek naar asbest in de bodem
- BOOT-onderzoek
- Nulsituatie-onderzoek
- Nader onderzoek
- Waterbodemonderzoek (monsternameboot)
- BUS-melding
- Saneringsplan
- Milieukundige begeleiding
- Second opinion

### Geotechnisch en geohydrologisch advies

- Funderingsadvies bebouwing, leidingen, constructies, infrastructuur
- Geohydrologische modellering (bemaling, drainage, wateroverlast, etc.)
- Bemalingsadvies, bemalingsplan, monitoringsplan, meldingen en vergunningen, MER aanmeldnotitie, zettingsrisico's CAR
- Bouwputadvies, damwandberekeningen en -advies
- Zettings- en ophoogadvies, inclusief voorbelasting, zettingsversnelling
- Stabiliteitsberekeningen taluds
- Infiltratiegeschiktheidsadvies, watertoetsadvies
- Civieltechnische herbruikbaarheid grond
- Analyse waterstanden, doorlatendheid, wateroverlast.
- GIS-toepassingen: hoogtemodellen, zanddieptekaarten, etc.

### Laboratorium

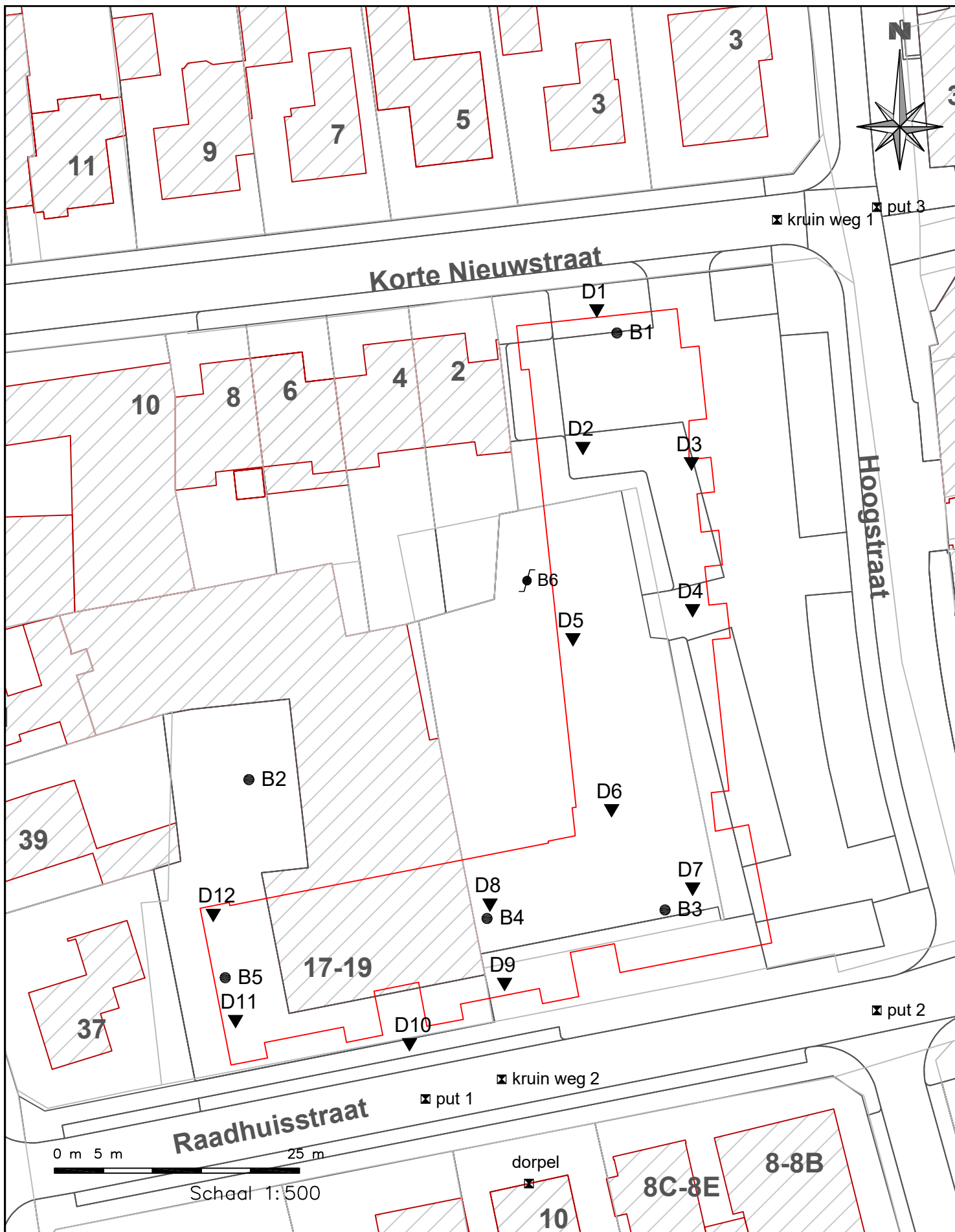
- Materiaaleigenschappen, volumegewicht, Atterbergse grenzen
- Samendrukkingsproeven, Proctorproeven.
- Doorlatendheid, korrelverdeling en -vorm en afleiding k-waarden
- Triaxiaalproeven



### Lankelma Geotechniek Zuid B.V.

Moorland 4a  
Postbus 38  
5688 ZG Oirschot  
Tel: 0499 - 578520  
Fax: 0499 - 578573  
E-mail: [info@lankelma-zuid.nl](mailto:info@lankelma-zuid.nl)  
Internet: [www.lankelma-zuid.nl](http://www.lankelma-zuid.nl)

**Bijlage 4   Gegevens analyserapportage handboringen  
grondopbouw, Lankelma (1802546)**



Project: Nieuwbouw aan de Raadhuisstraat te Rosmalen

Projectnummer: 1802546

Lankelma Geotechniek Zuid BV  
Postbus 38 5688 ZG Oirschot  
Moorland 4a 5688 GA Oirschot

**LANKELMA**  
INGENIEURSBUREAU  
VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK



Tel. 0499 - 578520  
Fax. 0499 - 578573  
info@lankelma-zuid.nl  
www.lankelma-zuid.nl

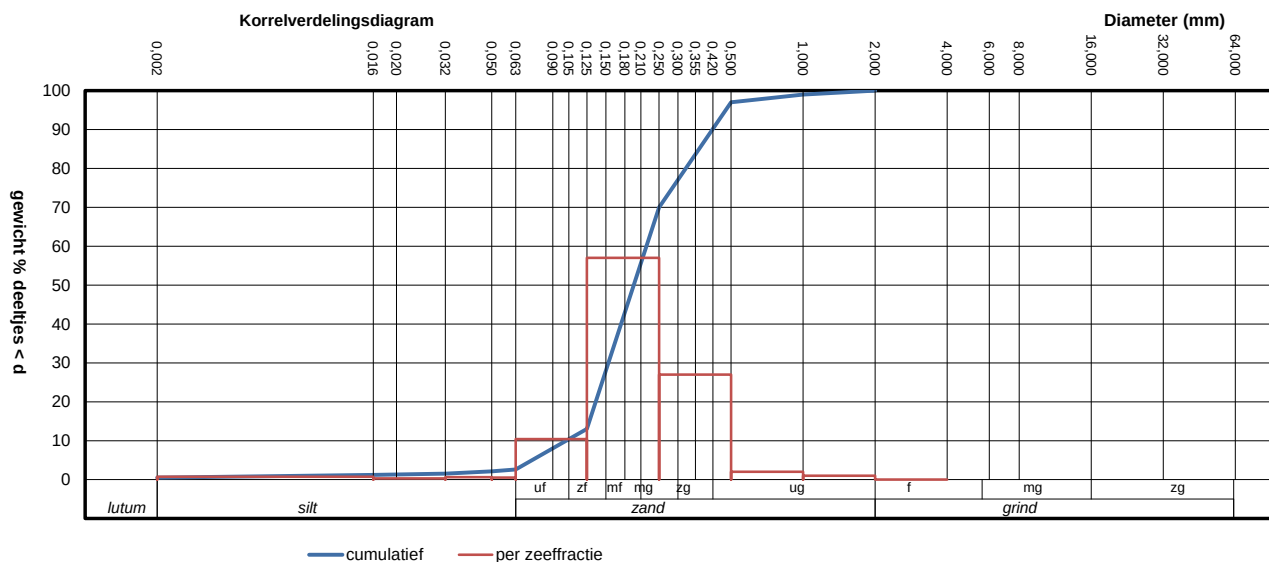
Datum: 10 oktober 2018

Situatietekening

Formaat: A4

Getekend: PAN

Maten in meters



## Monsteromschrijving

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| Boring          | B1 en B6          |
| Monster         | K1                |
| Diepte [m - mv] | 0,07 - 1,8 m - mv |

## Kenmerken

|                                                    |                  |     |
|----------------------------------------------------|------------------|-----|
| Grind (> 2 mm)                                     | 0,0              | [%] |
| Zand (63 µm - 2 mm)                                | 97,4             | [%] |
| Silt (2 - 63 µm)                                   | 2,1              | [%] |
| Lutum (< 2 µm)                                     | 0,5              | [%] |
| Grondclassificatie                                 | zwak siltig zand |     |
| Grofheid van zandfractie                           | matig fijn       |     |
| Mediaan van de zandfractie (M63)                   | 0,209            | mm  |
| Cc (krommingscoëfficiënt)                          | 1,1              | [-] |
| Uniformiteitsfactor $d_{60}/d_{10}$                | 2,1              | [-] |
| Fijnheidsgetal                                     | 1,21             | [-] |
| Gloeiverlies (organische stof)                     | < 0,5            | [%] |
| Vastheid (handmatige invoer tbv formule van Beyer) | -                |     |

## Korrelgrootteverdeling, numeriek

| Fractie [mm] | Som deeltjes < d [gewicht %] | Deeltjes in fractie < d [gewicht %] | [gewicht]* |
|--------------|------------------------------|-------------------------------------|------------|
| 2            | 100%                         | 1%                                  | 1          |
| 1            | 99%                          | 2%                                  | 2          |
| 0,5          | 97%                          | 27%                                 | 27         |
| 0,25         | 70%                          | 57%                                 | 57         |
| 0,125        | 13%                          | 10%                                 | 10         |
| 0,063        | 3%                           | 1%                                  | 1          |
| 0,05         | 2%                           | 1%                                  | 1          |
| 0,032        | 2%                           | 0%                                  | 0          |
| 0,016        | 1%                           | 1%                                  | 1          |
| 0,002        | < 1 %                        |                                     |            |
|              |                              |                                     |            |
|              |                              |                                     |            |
|              |                              |                                     |            |
|              |                              |                                     |            |
|              |                              |                                     |            |

\* uitgaande van een totaalgewicht [gr] van 100

## Waterdoorlatendheid (informatief)

| Formule + bron**             | ontwikkeld voor                           | Maatgevend korreldiameter | K-waarde* [m/dag] | [m/s]    |
|------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|-------------------|----------|
| Krumbein & Monk <sup>1</sup> | uniform grof zand                         | d5 tot d95                | nvt               | nvt      |
| Beyer <sup>2</sup>           | fijn zand                                 | d10                       | 1,04E+01          | 1,20E-04 |
| Hazen <sup>2</sup>           | relatief uniform matig fijn tot grof zand | d10                       | 1,15E+01          | 1,33E-04 |
| Harlemann <sup>1</sup>       | onbekend                                  | d16                       | 7,94E+00          | 9,19E-05 |
| Seelheim*** <sup>3</sup>     | onbekend                                  | d50                       | 6,16E+00          | 7,12E-05 |
| SBR <sup>4</sup>             | zand                                      | M63                       | 9,05E+00          | 1,05E-04 |
| USBR**** <sup>2</sup>        | matig fijn zand                           | d20                       | 4,00E+00          | 4,63E-05 |
| Sauerbrei <sup>2</sup>       | fijn zand en zandige klei                 | d17                       | 3,40E+00          | 3,93E-05 |

\* Opgemerkt wordt dat de berekende K-waarden met de nodige voorzichtigheid moeten worden gehanteerd.:

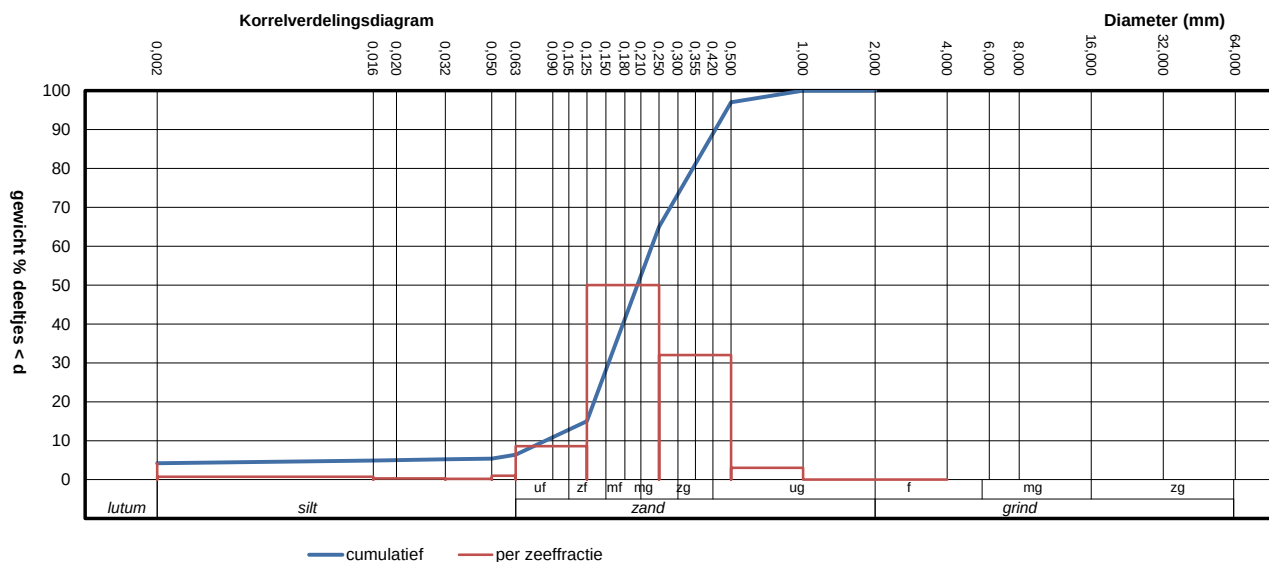
- De formules zijn ontwikkeld voor een bepaald type grond. Deze formules geven voor andere gronden niet zonder meer een betrouwbaar/buikbaar resultaat
- Het analysesresultaat wordt beïnvloed door oa. de voorbehandeling van Het monster en de analysemethode. de gegevens hiervan zijn niet bekend voor de gebruikte formules.
- De korrelverdeling is bepaald op basis van een zeer beperkte monsterhoeveelheid. Door heterogeniteit van de bodem en het voorkomen van voorkeursstromen kan de doorlatendheid van de bodem afwijken.
- De berekende K-waarden als een gemiddelde waarde dienen te worden beschouwd voor de horizontale en verticale doorlatendheid. Niet na te gaan is of de formules zijn gekalibreerd voor gelaagde grond.

\*\* Bronnen:

1. Determination of Hydraulic Conductivity from Complete Grain-Size Distribution Curves, Alyamani & Sen d.d. 2005
2. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis, M. Kasenow d.d. 2002
3. Estimation of the permeability of granular soils using neuro-fuzzy system, Sezer, Göktepe, Altun d.d. 2009
4. SBR 190.03, bemaling van bouwputten d.d. 2003

\*\*\* bewerkt door Lankelma Geotechniek Zuid BV op basis van kalibratie met veldproeven

\*\*\*\* geeft volgens de literatuur vaak een onderschatting van de K-waarde



## Monsteromschrijving

|                 |                |
|-----------------|----------------|
| Boring          | B1 en B6       |
| Monster         | K2             |
| Diepte [m - mv] | 1 - 2,8 m - mv |

## Kenmerken

|                                                    |                  |     |
|----------------------------------------------------|------------------|-----|
| Grind (> 2 mm)                                     | 0,0              | [%] |
| Zand (63 µm - 2 mm)                                | 93,6             | [%] |
| Silt (2 - 63 µm)                                   | 2,2              | [%] |
| Lutum (< 2 µm)                                     | 4,2              | [%] |
| Grondclassificatie                                 | zwak siltig zand |     |
| Grofheid van zandfractie                           | matig grof       |     |
| Mediaan van de zandfractie (M63)                   | 0,221            | mm  |
| Cc (krommingscoëfficiënt)                          | 1,2              | [-] |
| Uniformiteitsfactor $d_{60}/d_{10}$                | 2,7              | [-] |
| Fijnheidsgetal                                     | 1,23             | [-] |
| Gloeiverlies (organische stof)                     | < 0,5            | [%] |
| Vastheid (handmatige invoer tbv formule van Beyer) | -                |     |

## Korrelgrootteverdeling, numeriek

| Fractie [mm] | Som deeltjes < d [gewicht %] | Deeltjes in fractie < d [gewicht %] | [gewicht %]* |
|--------------|------------------------------|-------------------------------------|--------------|
| 2            | 100%                         | 0%                                  | 0            |
| 1            | 100%                         | 3%                                  | 3            |
| 0,5          | 97%                          | 32%                                 | 32           |
| 0,25         | 65%                          | 50%                                 | 50           |
| 0,125        | 15%                          | 9%                                  | 9            |
| 0,063        | 6%                           | 1%                                  | 1            |
| 0,05         | 5%                           | 0%                                  | 0            |
| 0,032        | 5%                           | 0%                                  | 0            |
| 0,016        | 5%                           | 1%                                  | 1            |
| 0,002        | 4%                           |                                     |              |
|              |                              |                                     |              |
|              |                              |                                     |              |
|              |                              |                                     |              |
|              |                              |                                     |              |
|              |                              |                                     |              |

\* uitgaande van een totaalgewicht [gr] van 100

## Waterdoorlatendheid (informatief)

| Formule + bron**             | ontwikkeld voor                           | Maatgevend korreldiameter | K-waarde* [m/dag] | [m/s]    |
|------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|-------------------|----------|
| Krumbein & Monk <sup>1</sup> | uniform grof zand                         | d5 tot d95                | 2,04E+00          | 2,36E-05 |
| Beyer <sup>2</sup>           | fijn zand                                 | d10                       | 6,85E+00          | 7,93E-05 |
| Hazen <sup>2</sup>           | relatief uniform matig fijn tot grof zand | d10                       | 7,93E+00          | 9,18E-05 |
| Harlemann <sup>1</sup>       | onbekend                                  | d16                       | 7,41E+00          | 8,58E-05 |
| Seelheim*** <sup>3</sup>     | onbekend                                  | d50                       | 5,22E+00          | 6,04E-05 |
| SBR <sup>4</sup>             | zand                                      | M63                       | 1,46E+00          | 1,69E-05 |
| USBR*** <sup>2</sup>         | matig fijn zand                           | d20                       | 3,78E+00          | 4,37E-05 |
| Sauerbrei <sup>2</sup>       | fijn zand en zandige klei                 | d17                       | 3,24E+00          | 3,75E-05 |

\* Opgemerkt wordt dat de berekende K-waarden met de nodige voorzichtigheid moeten worden gehanteerd.:

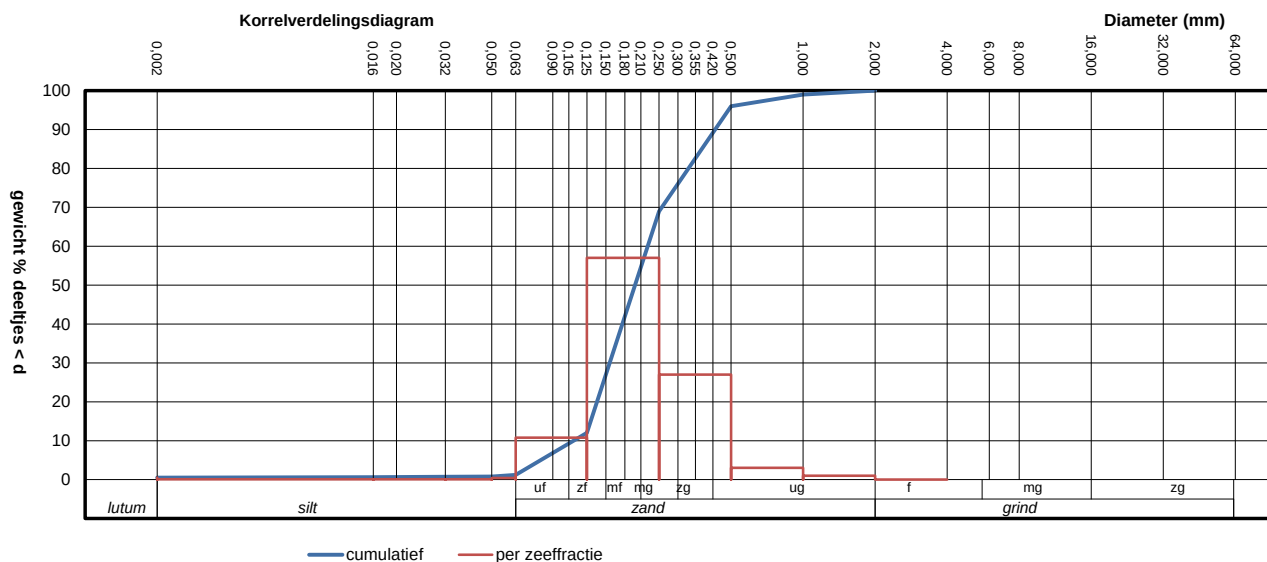
- De formules zijn ontwikkeld voor een bepaald type grond. Deze formules geven voor andere gronden niet zonder meer een betrouwbaar/buikbaar resultaat
- Het analysesresultaat wordt beïnvloed door oa. de voorbehandeling van Het monster en de analysemethode. de gegevens hiervan zijn niet bekend voor de gebruikte formules.
- De korrelverdeling is bepaald op basis van een zeer beperkte monsterhoeveelheid. Door heterogeniteit van de bodem en het voorkomen van voorkeursstromen kan de doorlatendheid van de bodem afwijken.
- De berekende K-waarden als een gemiddelde waarde dienen te worden beschouwd voor de horizontale en verticale doorlatendheid. Niet na te gaan is of de formules zijn gekalibreerd voor gelaagde grond.

\*\* Bronnen:

1. Determination of Hydraulic Conductivity from Complete Grain-Size Distribution Curves, Alyamani & Sen d.d. 2005
2. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis, M. Kasenow d.d. 2002
3. Estimation of the permeability of granular soils using neuro-fuzzy system, Sezer, Göktepe, Altun d.d. 2009
4. SBR 190.03, bemaling van bouwputten d.d. 2003

\*\*\* bewerkt door Lankelma Geotechniek Zuid BV op basis van kalibratie met veldproeven

\*\*\*\* geeft volgens de literatuur vaak een onderschatting van de K-waarde



## Monsteromschrijving

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
| Boring          | B2 en B5         |
| Monster         | K3               |
| Diepte [m - mv] | 0,6 - 1,5 m - mv |

## Kenmerken

|                                                    |                  |     |
|----------------------------------------------------|------------------|-----|
| Grind (> 2 mm)                                     | 0,0              | [%] |
| Zand (63 µm - 2 mm)                                | 98,8             | [%] |
| Silt (2 - 63 µm)                                   | 0,7              | [%] |
| Lutum (< 2 µm)                                     | 0,5              | [%] |
| Grondclassificatie                                 | zwak siltig zand |     |
| Grofheid van zandfractie                           | matig fijn       |     |
| Mediaan van de zandfractie (M63)                   | 0,210            | mm  |
| Cc (krommingscoëfficiënt)                          | 1,0              | [-] |
| Uniformiteitsfactor $d_{60}/d_{10}$                | 2,0              | [-] |
| Fijnheidsgetal                                     | 1,24             | [-] |
| Gloeiverlies (organische stof)                     | 1,1              | [%] |
| Vastheid (handmatige invoer tbv formule van Beyer) | -                |     |

## Korrelgrootteverdeling, numeriek

| Fractie [mm] | Som deeltjes < d [gewicht %] | Deeltjes in fractie < d [gewicht %] | [gewicht %]* |
|--------------|------------------------------|-------------------------------------|--------------|
| 2            | 100%                         | 1%                                  | 1            |
| 1            | 99%                          | 3%                                  | 3            |
| 0,5          | 96%                          | 27%                                 | 27           |
| 0,25         | 69%                          | 57%                                 | 57           |
| 0,125        | 12%                          | 11%                                 | 11           |
| 0,063        | 1%                           | 0%                                  | 0            |
| 0,05         | < 1 %                        | 0%                                  | 0            |
| 0,032        | < 1 %                        | 0%                                  | 0            |
| 0,016        | < 1 %                        | 0%                                  | 0            |
| 0,002        | < 1 %                        |                                     |              |
|              |                              |                                     |              |
|              |                              |                                     |              |
|              |                              |                                     |              |
|              |                              |                                     |              |
|              |                              |                                     |              |
|              |                              |                                     |              |
|              |                              |                                     |              |

\* uitgaande van een totaalgewicht [gr] van 100

## Waterdoorlatendheid (informatief)

| Formule + bron**             | ontwikkeld voor                           | Maatgevend korreldiameter | K-waarde* [m/dag] | [m/s]    |
|------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|-------------------|----------|
| Krumbein & Monk <sup>1</sup> | uniform grof zand                         | d5 tot d95                | nvt               | nvt      |
| Beyer <sup>2</sup>           | fijn zand                                 | d10                       | 1,18E+01          | 1,36E-04 |
| Hazen <sup>2</sup>           | relatief uniform matig fijn tot grof zand | d10                       | 1,29E+01          | 1,49E-04 |
| Harlemann <sup>1</sup>       | onbekend                                  | d16                       | 8,21E+00          | 9,50E-05 |
| Seelheim*** <sup>3</sup>     | onbekend                                  | d50                       | 6,60E+00          | 7,64E-05 |
| SBR <sup>4</sup>             | zand                                      | M63                       | 9,56E+00          | 1,11E-04 |
| USBR**** <sup>2</sup>        | matig fijn zand                           | d20                       | 4,13E+00          | 4,78E-05 |
| Sauerbrei <sup>2</sup>       | fijn zand en zandige klei                 | d17                       | 3,52E+00          | 4,08E-05 |

\* Opgemerkt wordt dat de berekende K-waarden met de nodige voorzichtigheid moeten worden gehanteerd.:

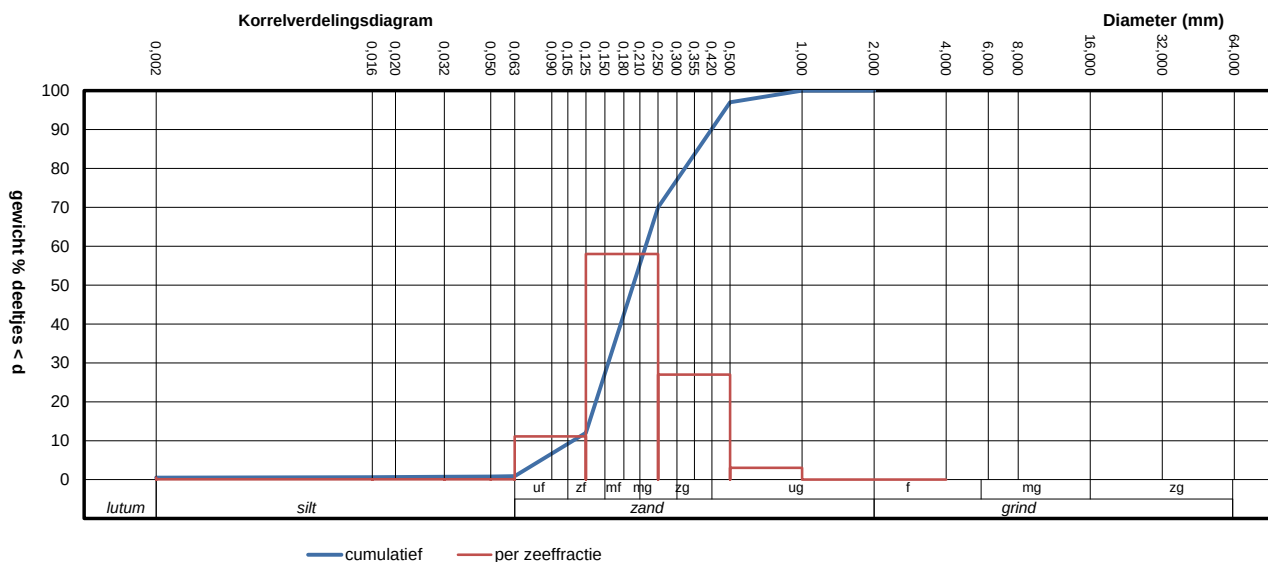
- De formules zijn ontwikkeld voor een bepaald type grond. Deze formules geven voor andere gronden niet zonder meer een betrouwbaar/buikbaar resultaat
- Het analysesresultaat wordt beïnvloed door oa. de voorbehandeling van Het monster en de analysemethode. de gegevens hiervan zijn niet bekend voor de gebruikte formules.
- De korrelverdeling is bepaald op basis van een zeer beperkte monsterhoeveelheid. Door heterogeniteit van de bodem en het voorkomen van voorkeursstromen kan de doorlatendheid van de bodem afwijken.
- De berekende K-waarden als een gemiddelde waarde dienen te worden beschouwd voor de horizontale en verticale doorlatendheid. Niet na te gaan is of de formules zijn gekalibreerd voor gelaagde grond.

\*\* Bronnen:

1. Determination of Hydraulic Conductivity from Complete Grain-Size Distribution Curves, Alyamani & Sen d.d. 2005
2. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis, M. Kasenow d.d. 2002
3. Estimation of the permeability of granular soils using neuro-fuzzy system, Sezer, Göktepe, Altun d.d. 2009
4. SBR 190.03, bemaling van bouwputten d.d. 2003

\*\*\* bewerkt door Lankelma Geotechniek Zuid BV op basis van kalibratie met veldproeven

\*\*\*\* geeft volgens de literatuur vaak een onderschatting van de K-waarde



#### Monsteromschrijving

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
| Boring          | B2 en B5         |
| Monster         | K4               |
| Diepte [m - mv] | 1,2 - 3,2 m - mv |

#### Kenmerken

|                                                    |                  |     |
|----------------------------------------------------|------------------|-----|
| Grind (> 2 mm)                                     | 0,0              | [%] |
| Zand (63 µm - 2 mm)                                | 99,1             | [%] |
| Silt (2 - 63 µm)                                   | 0,4              | [%] |
| Lutum (< 2 µm)                                     | 0,5              | [%] |
| Grondclassificatie                                 | zwak siltig zand |     |
| Grofheid van zandfractie                           | matig fijn       |     |
| Mediaan van de zandfractie (M63)                   | 0,208            | mm  |
| Cc (krommingscoëfficiënt)                          | 1,0              | [-] |
| Uniformiteitsfactor $d_{60}/d_{10}$                | 2,0              | [-] |
| Fijnheidsgetal                                     | 1,21             | [-] |
| Gloeiverlies (organische stof)                     | < 0,5            | [%] |
| Vastheid (handmatige invoer tbv formule van Beyer) | -                |     |

#### Korrelgrootteverdeling, numeriek

| Fractie [mm] | Som deeltjes < d [gewicht %] | Deeltjes in fractie < d [gewicht %] | [gewicht %]* |
|--------------|------------------------------|-------------------------------------|--------------|
| 2            | 100%                         | 0%                                  | 0            |
| 1            | 100%                         | 3%                                  | 3            |
| 0,5          | 97%                          | 27%                                 | 27           |
| 0,25         | 70%                          | 58%                                 | 58           |
| 0,125        | 12%                          | 11%                                 | 11           |
| 0,063        | < 1 %                        | 0%                                  | 0            |
| 0,05         | < 1 %                        | 0%                                  | 0            |
| 0,032        | < 1 %                        | 0%                                  | 0            |
| 0,016        | < 1 %                        | 0%                                  | 0            |
| 0,002        | < 1 %                        |                                     |              |
|              |                              |                                     |              |
|              |                              |                                     |              |
|              |                              |                                     |              |
|              |                              |                                     |              |
|              |                              |                                     |              |

\* uitgaande van een totaalgewicht [gr] van 100

#### Waterdoorlatendheid (informatief)

| Formule + bron**             | ontwikkeld voor                           | Maatgevend korreldiameter | K-waarde* [m/dag] | [m/s]    |
|------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|-------------------|----------|
| Krumbein & Monk <sup>1</sup> | uniform grof zand                         | d5 tot d95                | 2,97E+00          | 3,44E-05 |
| Beyer <sup>2</sup>           | fijn zand                                 | d10                       | 1,19E+01          | 1,37E-04 |
| Hazen <sup>2</sup>           | relatief uniform matig fijn tot grof zand | d10                       | 1,30E+01          | 1,50E-04 |
| Harlemann <sup>1</sup>       | onbekend                                  | d16                       | 8,20E+00          | 9,49E-05 |
| Seelheim*** <sup>3</sup>     | onbekend                                  | d50                       | 6,58E+00          | 7,61E-05 |
| SBR <sup>4</sup>             | zand                                      | M63                       | 9,50E+00          | 1,10E-04 |
| USBR**** <sup>2</sup>        | matig fijn zand                           | d20                       | 4,12E+00          | 4,77E-05 |
| Sauerbrei <sup>2</sup>       | fijn zand en zandige klei                 | d17                       | 3,51E+00          | 4,06E-05 |

\* Opgemerkt wordt dat de berekende K-waarden met de nodige voorzichtigheid moeten worden gehanteerd.:

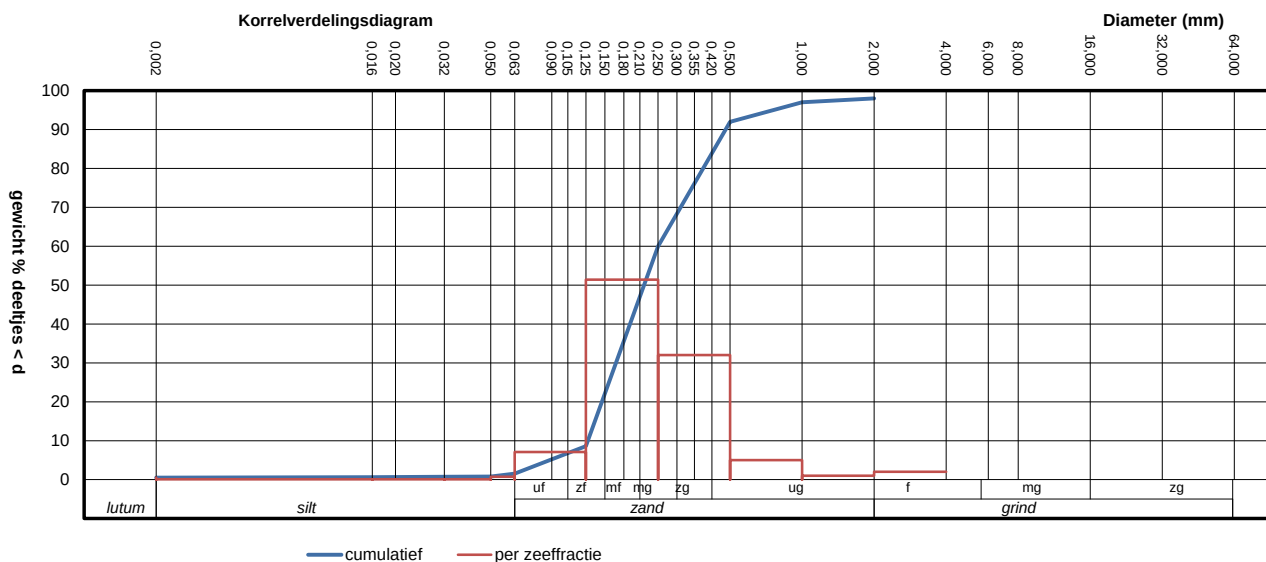
- De formules zijn ontwikkeld voor een bepaald type grond. Deze formules geven voor andere gronden niet zonder meer een betrouwbaar/buikbaar resultaat
- Het analysesresultaat wordt beïnvloed door oa. de voorbehandeling van Het monster en de analysemethode. de gegevens hiervan zijn niet bekend voor de gebruikte formules.
- De korrelverdeling is bepaald op basis van een zeer beperkte monsterhoeveelheid. Door heterogeniteit van de bodem en het voorkomen van voorkeursstromen kan de doorlatendheid van de bodem afwijken.
- De berekende K-waarden als een gemiddelde waarde dienen te worden beschouwd voor de horizontale en verticale doorlatendheid. Niet na te gaan is of de formules zijn gekalibreerd voor gelaagde grond.

\*\* Bronnen:

1. Determination of Hydraulic Conductivity from Complete Grain-Size Distribution Curves, Alyamani & Sen d.d. 2005
2. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis, M. Kasenow d.d. 2002
3. Estimation of the permeability of granular soils using neuro-fuzzy system, Sezer, Göktepe, Altun d.d. 2009
4. SBR 190.03, bemaling van bouwputten d.d. 2003

\*\*\* bewerkt door Lankelma Geotechniek Zuid BV op basis van kalibratie met veldproeven

\*\*\*\* geeft volgens de literatuur vaak een onderschatting van de K-waarde



#### Monsteromschrijving

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
| Boring          | B3               |
| Monster         | K5               |
| Diepte [m - mv] | 0,5 - 2,3 m - mv |

#### Kenmerken

|                                                    |                  |     |
|----------------------------------------------------|------------------|-----|
| Grind (> 2 mm)                                     | 2,0              | [%] |
| Zand (63 µm - 2 mm)                                | 96,5             | [%] |
| Silt (2 - 63 µm)                                   | 1,0              | [%] |
| Lutum (< 2 µm)                                     | 0,5              | [%] |
| Grondclassificatie                                 | zwak siltig zand |     |
| Grofheid van zandfractie                           | matig grof       |     |
| Mediaan van de zandfractie (M63)                   | 0,225            | mm  |
| Cc (krommingscoëfficiënt)                          | 1,0              | [-] |
| Uniformiteitsfactor $d_{60}/d_{10}$                | 1,9              | [-] |
| Fijnheidsgetal                                     | 1,44             | [-] |
| Gloeiverlies (organische stof)                     | 0,7              | [%] |
| Vastheid (handmatige invoer tbv formule van Beyer) | -                |     |

#### Korrelgrootteverdeling, numeriek

| Fractie [mm] | Som deeltjes < d [gewicht %] | Deeltjes in fractie < d [gewicht %] | [gewicht %]* |
|--------------|------------------------------|-------------------------------------|--------------|
| 2            | 98%                          | 1%                                  | 1            |
| 1            | 97%                          | 5%                                  | 5            |
| 0,5          | 92%                          | 32%                                 | 32           |
| 0,25         | 60%                          | 51%                                 | 51           |
| 0,125        | 9%                           | 7%                                  | 7            |
| 0,063        | 2%                           | 1%                                  | 1            |
| 0,05         | < 1 %                        | 0%                                  | 0            |
| 0,032        | < 1 %                        | 0%                                  | 0            |
| 0,016        | < 1 %                        | 0%                                  | 0            |
| 0,002        | < 1 %                        |                                     |              |
|              |                              |                                     |              |
|              |                              |                                     |              |
|              |                              |                                     |              |
|              |                              |                                     |              |
|              |                              |                                     |              |
|              |                              |                                     |              |
|              |                              |                                     |              |

\* uitgaande van een totaalgewicht [gr] van 100

#### Waterdoorlatendheid (informatief)

| Formule + bron**             | ontwikkeld voor                           | Maatgevend korreldiameter | K-waarde* [m/dag] | [m/s]    |
|------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|-------------------|----------|
| Krumbein & Monk <sup>1</sup> | uniform grof zand                         | d5 tot d95                | 4,74E+00          | 5,49E-05 |
| Beyer <sup>2</sup>           | fijn zand                                 | d10                       | 1,52E+01          | 1,76E-04 |
| Hazen <sup>2</sup>           | relatief uniform matig fijn tot grof zand | d10                       | 1,65E+01          | 1,91E-04 |
| Harlemann <sup>1</sup>       | onbekend                                  | d16                       | 9,37E+00          | 1,08E-04 |
| Seelheim*** <sup>3</sup>     | onbekend                                  | d50                       | 8,07E+00          | 9,34E-05 |
| SBR <sup>4</sup>             | zand                                      | M63                       | 1,15E+01          | 1,33E-04 |
| USBR**** <sup>2</sup>        | matig fijn zand                           | d20                       | 4,73E+00          | 5,47E-05 |
| Sauerbrei <sup>2</sup>       | fijn zand en zandige klei                 | d17                       | 4,13E+00          | 4,78E-05 |

\* Opgemerkt wordt dat de berekende K-waarden met de nodige voorzichtigheid moeten worden gehanteerd.:

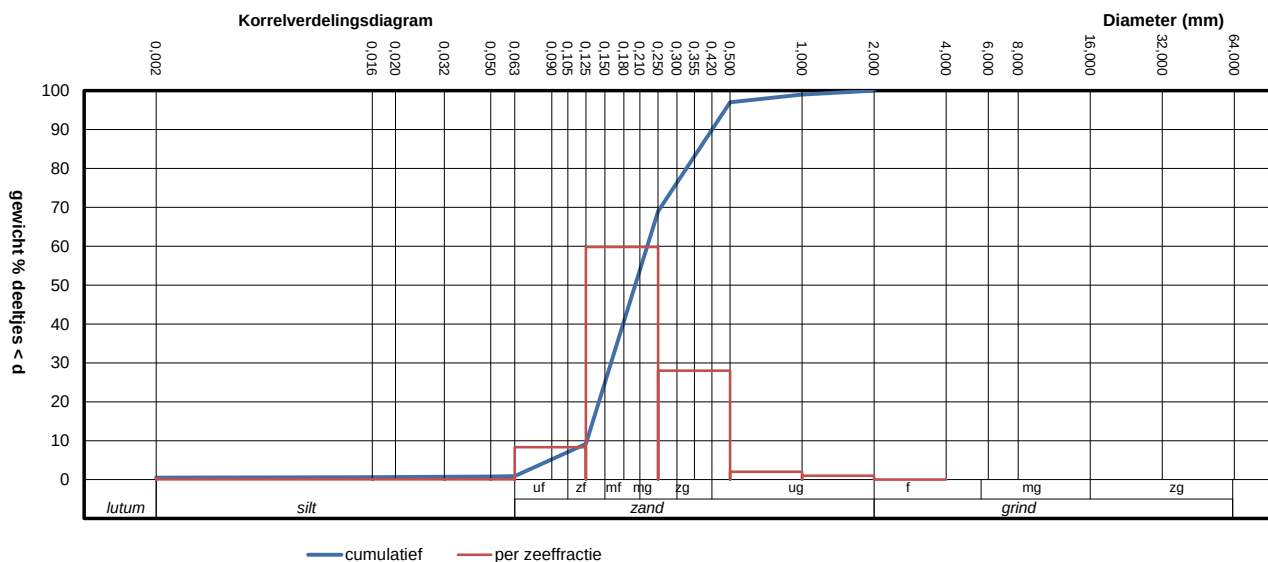
- De formules zijn ontwikkeld voor een bepaald type grond. Deze formules geven voor andere gronden niet zonder meer een betrouwbaar/buikbaar resultaat
- Het analysesresultaat wordt beïnvloed door oa. de voorbehandeling van Het monster en de analysemethode. de gegevens hiervan zijn niet bekend voor de gebruikte formules.
- De korrelverdeling is bepaald op basis van een zeer beperkte monsterhoeveelheid. Door heterogeniteit van de bodem en het voorkomen van voorkeursstromen kan de doorlatendheid van de bodem afwijken.
- De berekende K-waarden als een gemiddelde waarde dienen te worden beschouwd voor de horizontale en verticale doorlatendheid. Niet na te gaan is of de formules zijn gekalibreerd voor gelaagde grond.

\*\* Bronnen:

1. Determination of Hydraulic Conductivity from Complete Grain-Size Distribution Curves, Alyamani & Sen d.d. 2005
2. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis, M. Kasenow d.d. 2002
3. Estimation of the permeability of granular soils using neuro-fuzzy system, Sezer, Göktepe, Altun d.d. 2009
4. SBR 190.03, bemaling van bouwputten d.d. 2003

\*\*\* bewerkt door Lankelma Geotechniek Zuid BV op basis van kalibratie met veldproeven

\*\*\*\* geeft volgens de literatuur vaak een onderschatting van de K-waarde



#### Monsteromschrijving

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
| Boring          | B4               |
| Monster         | K6               |
| Diepte [m - mv] | 1,2 - 2,8 m - mv |

#### Kenmerken

|                                                    |                  |     |
|----------------------------------------------------|------------------|-----|
| Grind (> 2 mm)                                     | 0,0              | [%] |
| Zand (63 µm - 2 mm)                                | 99,1             | [%] |
| Silt (2 - 63 µm)                                   | 0,4              | [%] |
| Lutum (< 2 µm)                                     | 0,5              | [%] |
| Grondclassificatie                                 | zwak siltig zand |     |
| Grofheid van zandfractie                           | matig grof       |     |
| Mediaan van de zandfractie (M63)                   | 0,211            | mm  |
| Cc (krommingscoëfficiënt)                          | 1,0              | [-] |
| Uniformiteitsfactor $d_{60}/d_{10}$                | 1,8              | [-] |
| Fijnheidsgetal                                     | 1,26             | [-] |
| Gloeiverlies (organische stof)                     | < 0,5            | [%] |
| Vastheid (handmatige invoer tbv formule van Beyer) | -                |     |

#### Korrelgrootteverdeling, numeriek

| Fractie [mm] | Som deeltjes < d [gewicht %] | Deeltjes in fractie < d [gewicht %] | [gewicht %]* |
|--------------|------------------------------|-------------------------------------|--------------|
| 2            | 100%                         | 1%                                  | 1            |
| 1            | 99%                          | 2%                                  | 2            |
| 0,5          | 97%                          | 28%                                 | 28           |
| 0,25         | 69%                          | 60%                                 | 60           |
| 0,125        | 9%                           | 8%                                  | 8            |
| 0,063        | < 1 %                        | 0%                                  | 0            |
| 0,05         | < 1 %                        | 0%                                  | 0            |
| 0,032        | < 1 %                        | 0%                                  | 0            |
| 0,016        | < 1 %                        | 0%                                  | 0            |
| 0,002        | < 1 %                        |                                     |              |
|              |                              |                                     |              |
|              |                              |                                     |              |
|              |                              |                                     |              |
|              |                              |                                     |              |
|              |                              |                                     |              |
|              |                              |                                     |              |

\* uitgaande van een totaalgewicht [gr] van 100

#### Waterdoorlatendheid (informatief)

| Formule + bron**             | ontwikkeld voor                           | Maatgevend korreldiameter | K-waarde* [m/dag] | [m/s]    |
|------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|-------------------|----------|
| Krumbein & Monk <sup>1</sup> | uniform grof zand                         | d5 tot d95                | 3,27E+00          | 3,78E-05 |
| Beyer <sup>2</sup>           | fijn zand                                 | d10                       | 1,50E+01          | 1,73E-04 |
| Hazen <sup>2</sup>           | relatief uniform matig fijn tot grof zand | d10                       | 1,61E+01          | 1,96E-04 |
| Harlemann <sup>1</sup>       | onbekend                                  | d16                       | 8,92E+00          | 1,03E-04 |
| Seelheim*** <sup>3</sup>     | onbekend                                  | d50                       | 7,47E+00          | 8,65E-05 |
| SBR <sup>4</sup>             | zand                                      | M63                       | 1,08E+01          | 1,25E-04 |
| USBR**** <sup>2</sup>        | matig fijn zand                           | d20                       | 4,46E+00          | 5,17E-05 |
| Sauerbrei <sup>2</sup>       | fijn zand en zandige klei                 | d17                       | 3,82E+00          | 4,42E-05 |

\* Opgemerkt wordt dat de berekende K-waarden met de nodige voorzichtigheid moeten worden gehanteerd.:

- De formules zijn ontwikkeld voor een bepaald type grond. Deze formules geven voor andere gronden niet zonder meer een betrouwbaar/buikbaar resultaat
- Het analysesresultaat wordt beïnvloed door oa. de voorbehandeling van Het monster en de analysemethode. de gegevens hiervan zijn niet bekend voor de gebruikte formules.
- De korrelverdeling is bepaald op basis van een zeer beperkte monsterhoeveelheid. Door heterogeniteit van de bodem en het voorkomen van voorkeursstromen kan de doorlatendheid van de bodem afwijken.
- De berekende K-waarden als een gemiddelde waarde dienen te worden beschouwd voor de horizontale en verticale doorlatendheid. Niet na te gaan is of de formules zijn gekalibreerd voor gelaagde grond.

\*\* Bronnen:

1. Determination of Hydraulic Conductivity from Complete Grain-Size Distribution Curves, Alyamani & Sen d.d. 2005
2. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis, M. Kasenow d.d. 2002
3. Estimation of the permeability of granular soils using neuro-fuzzy system, Sezer, Göktepe, Altun d.d. 2009
4. SBR 190.03, bemaling van bouwputten d.d. 2003

\*\*\* bewerkt door Lankelma Geotechniek Zuid BV op basis van kalibratie met veldproeven

\*\*\*\* geeft volgens de literatuur vaak een onderschatting van de K-waarde

## **Bijlage 5   Terreininrichting Hoogstraat-Raadhuisstraat (nr: TS-U1)**



|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| Oppervalkte gebouw:         | 1439 m2 |
| Oppervalkte groen:          | 544 m2  |
| Oppervlakte bestrating:     | 1086 m2 |
| Oppervalkte Halfverharding: | 307 m2  |
| Totaal:                     | 3376 m2 |

|                                                                                       |                   |              |                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|----------------------------|
|  |                   |              |                            |
| Project:                                                                              |                   | Gewijzigd A: | Project. nr.<br><br>102385 |
| Hoogstraat - Raadhuisstraat                                                           |                   | Gewijzigd B: |                            |
|                                                                                       |                   | Gewijzigd C: |                            |
|                                                                                       |                   | Gewijzigd D: |                            |
| Omschrijving:                                                                         |                   | Gewijzigd E: | Tek. nr.<br><br>TS-U1      |
| Terreininrichting                                                                     |                   | Gewijzigd F: |                            |
| Status: concept                                                                       | Datum: 12-04-2019 | Gewijzigd G: |                            |
| Schaal: 1:200                                                                         | Formaat: A2       |              |                            |
| Fase: Planontwikkeling                                                                | Getek.: BW        |              |                            |

## **Bijlage 6    Samenvatting digitale watertoets**



**datum** 27-3-2019  
**dossiercode** 20190327-38-20198

## **Samenvatting uitkomsten digitale watertoets**

### **Persoonlijke gegevens aanvrager**

Projectnaam: 5576.003  
Naam aanvrager: R. van den Berg  
Organisatie: Econsultancy  
Straat/Postbus: Heinz Moormannstraat  
Huisnummer: 1b  
Postcode: 5831 AS  
Plaats: Boxmeer  
Telefoon: +31485581818  
E-mail: +31485581818

### **Contactpersoon gemeente**

Naam gemeente: 's-Hertogenbosch  
Contactpersoon: Stephan Fontein  
Telefoon: 0344-649218  
E-mail: -

### **Kaartmateriaal**

Heeft het ingetekende plangebied kaartmateriaal geraakt?

**nee**

Welke gemeente omvat het grootste deel van het door u getekende plangebied?

**'s-Hertogenbosch**

### **Vragen:**

Houdt het plan uitsluitend een interne functieverandering voor een gebouw in? Hierbij is ook geen sprake van een verhardingstoename en/of afkoppeling van hemelwater?

**nee**

Is er sprake van een directe lozing van afvalwater op oppervlaktewater?

**nee**

### **Vervolg vragen:**

Omvat het plan een verhardingstoename of een afkoppeling van hemelwater(oppervlak) waarbij het oppervlak 2000 m2 of meer bedraagt?

**nee**

Betreft het de bouw van minimaal 100 woningen en/of de (her)ontwikkeling van een bedrijventerrein?

**nee**

Is er sprake van een grondwateronttrekking (inclusief drainage)?

**nee**

**Aanvullende vragen:**

Hoe wordt in het plan het hemelwater verwerkt?

1 Via een gescheidenstelsel: hemelwater wordt geïnfiltreerd **ja**

2 Via een gescheiden stelsel: hemelwater wordt vertraagd afgevoerd naar oppervlaktewater

3 Via een gemengd stelsel

Worden er materialen gebruikt waardoor het afstromende hemelwater verontreinigd kan raken?**nee**

**[www.dewatertoets.nl](http://www.dewatertoets.nl)**

## **Bijlage 7   Resultaat digitale watertoets**



**datum** 27-3-2019  
**dossiercode** 20190327-38-20198

## **Instemming waterschap met ontwikkeling via doorlopen korte procedure Digitale Watertoets**

Geachte heer/mevrouw,

Uit de digitale watertoets blijkt dat het ruimtelijk plan onder de korte procedure valt. De verhardingstoename en/of -afkoppeling is maximaal 2.000 m<sup>2</sup>. Het plangebied valt buiten de ruimtelijk begrensde waterbelangen.

Wij verzoeken u bij de bouw af te zien van het gebruik van uitlopende bouwmaterialen. Hiermee worden bijvoorbeeld zink en koper in daken, gevels, goten en leidingen bedoeld.

Eventueel benodigde vergunningen worden niet de digitale watertoets geregeld. Voor de verwerking van afvalwater is de gemeente meestal het bevoegde gezag. Voor een oppervlaktewaterlozing is vaak een watervergunning nodig. U kunt hierover contact op te nemen met het Waterwetloket: (073) 615 83 33 of [info@aaenmaas.nl](mailto:info@aaenmaas.nl).

Heeft u vragen of opmerkingen over de Digitale Watertoets? Neem contact met ons op via [watertoets@aaenmaas.nl](mailto:watertoets@aaenmaas.nl).

Tot slot streeft waterschap Aa en Maas streeft ernaar om correcte en actuele informatie via de Digitale Watertoets aan te bieden. Aan het beschikbaar gestelde kaartinformatie kunnen dan ook geen rechten worden ontleend. Waterschap Aa en Maas aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enige vorm van schade naar aanleiding van het gebruik of de informatie die via deze applicatie beschikbaar wordt gesteld.

### **Ligging plangebied**



