

**Opdrachtgever:**

**BRO**  
**Bosscheweg 107**  
**5282 WV Boxtel**

**Rapport:**

versie:

datum:

**1700673 RG**

1

16 juni 2017

**Rapport**  
Resultaten Grondonderzoek  
**Nieuwbouw appartementengebouw,**  
**Markt 14 te Waalre**

**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)

**Auteur:**

P.H.D.F. Swinkels

**Controle:**

S. Matteucci

**Inhoudsopgave**

<b>1</b>	<b>Projectbeschrijving</b> .....	<b>1</b>
1.1	Inleiding .....	1
1.2	Plangegevens .....	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
2.5	Waterhuishouding.....	2

**Bijlagen**

Bijlage 1: Resultaten grondonderzoek

## **1 PROJECTBESCHRIJVING**

### **1.1 Inleiding**

In opdracht van BRO is door Lankelma Geotechniek Zuid B.V. een grondonderzoek uitgevoerd voor het project "Nieuwbouw appartementengebouw, Markt 14 te Waalre". In onderhavig rapport worden de resultaten van het grondonderzoek weergegeven.

In het kader van dit project is door ons bureau tevens een milieukundig grondonderzoek uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn separaat gerapporteerd onder rapportnummer 1700719.

### **1.2 Plangegevens**

Het plan omvat de nieuwbouw van een appartementengebouw aan de Markt 14 te Waalre. Momenteel is nog bestaande bebouwing aanwezig (leegstaand kantoorgebouw) wat gesloopt gaat worden. Hierdoor en door de aanwezigheid van kabels c.q. leidingen konden 2 van de geplande 4 sonderingen niet worden uitgevoerd. Deze dienen in een later stadium, na sloop van de bestaande bebouwing worden uitgevoerd.

## 2 VELDONDERZOEK

### 2.1 Onderzoeksopzet

Het grondonderzoek heeft plaatsgevonden op 16 juni 2017. De positie van de onderzoekspunten is, rekening houdend met de richtlijnen uit de NEN 9997-1, bepaald door ons bureau. De onderzoekspunten zijn door ons bureau in het terrein uitgezet en ingemeten.

### 2.2 Sonderingen

Voor dit project zijn door ons bureau 2 sonderingen gemaakt. Het betreft sondeernummer: D2 en D4. De sonderingen zijn uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 22476-1, met een sondeertruck 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).

### 2.3 Boringen

Om inzicht te krijgen in de grondsamenstelling en de actuele grondwaterstand is 1 handboring verricht. Het betreft boornummer B1. De boorstaat is weergegeven in Bijlage 1, de situering van de boring 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.

### 2.5 Waterhuishouding

De grondwaterstand is tijdens het onderzoek in boorgat B1 aangetroffen op 3.00 m –mv.

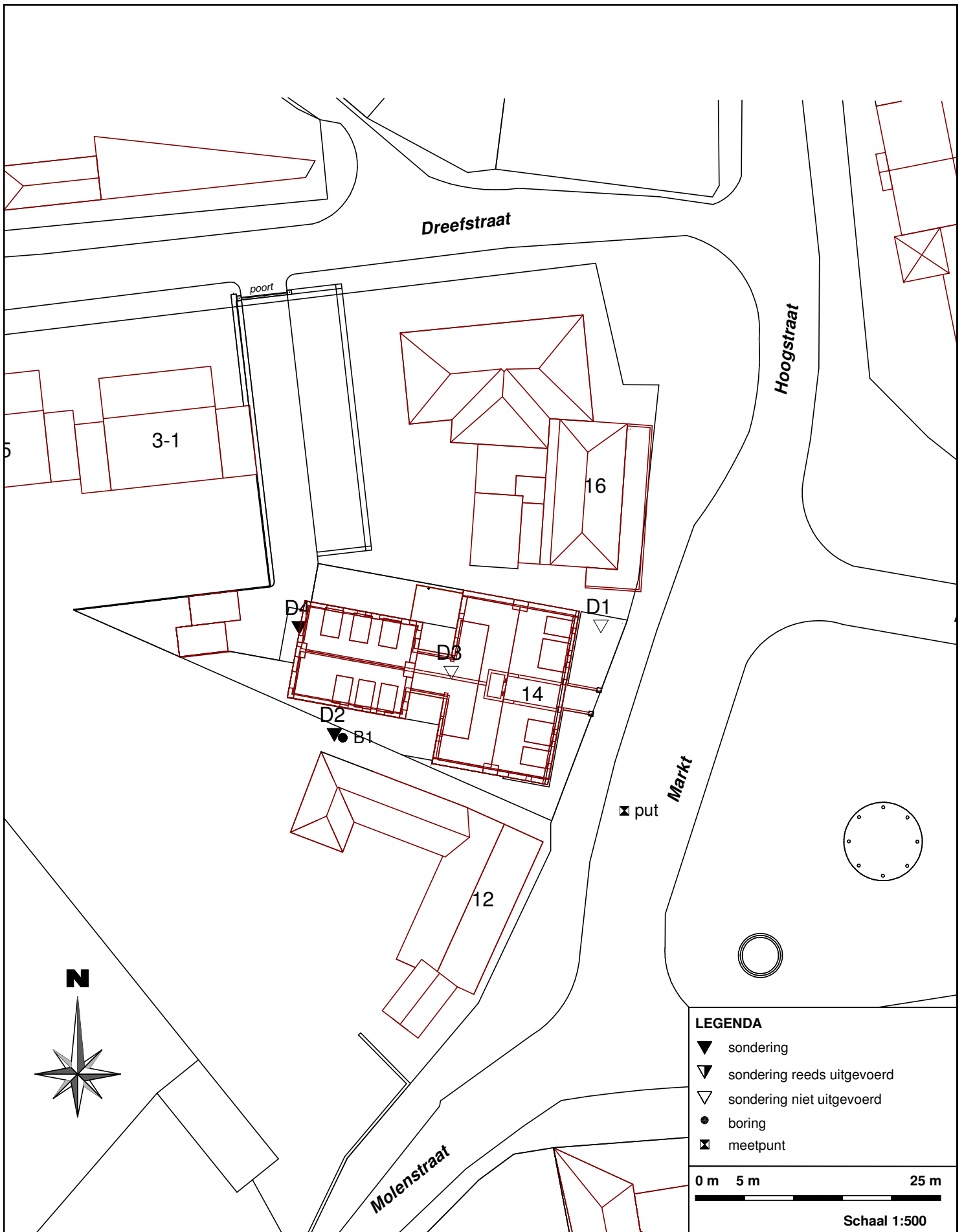
#### Opmerking

Gemeten waterstanden zijn momentopnamen en dienen met de nodige voorzichtigheid te worden gehanteerd, omdat:

- 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).
- de grondwaterstand 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.

---

## Bijlage 1 : Resultaten grondonderzoek



**LEGENDA**

- ▼ sondering
- ▽ sondering reeds uitgevoerd
- ▽ sondering niet uitgevoerd
- boring
- ⊠ meetpunt

0 m 5 m 25 m

Schaal 1:500

Project: Markt 14 Waalre

Projectnummer: 1700673

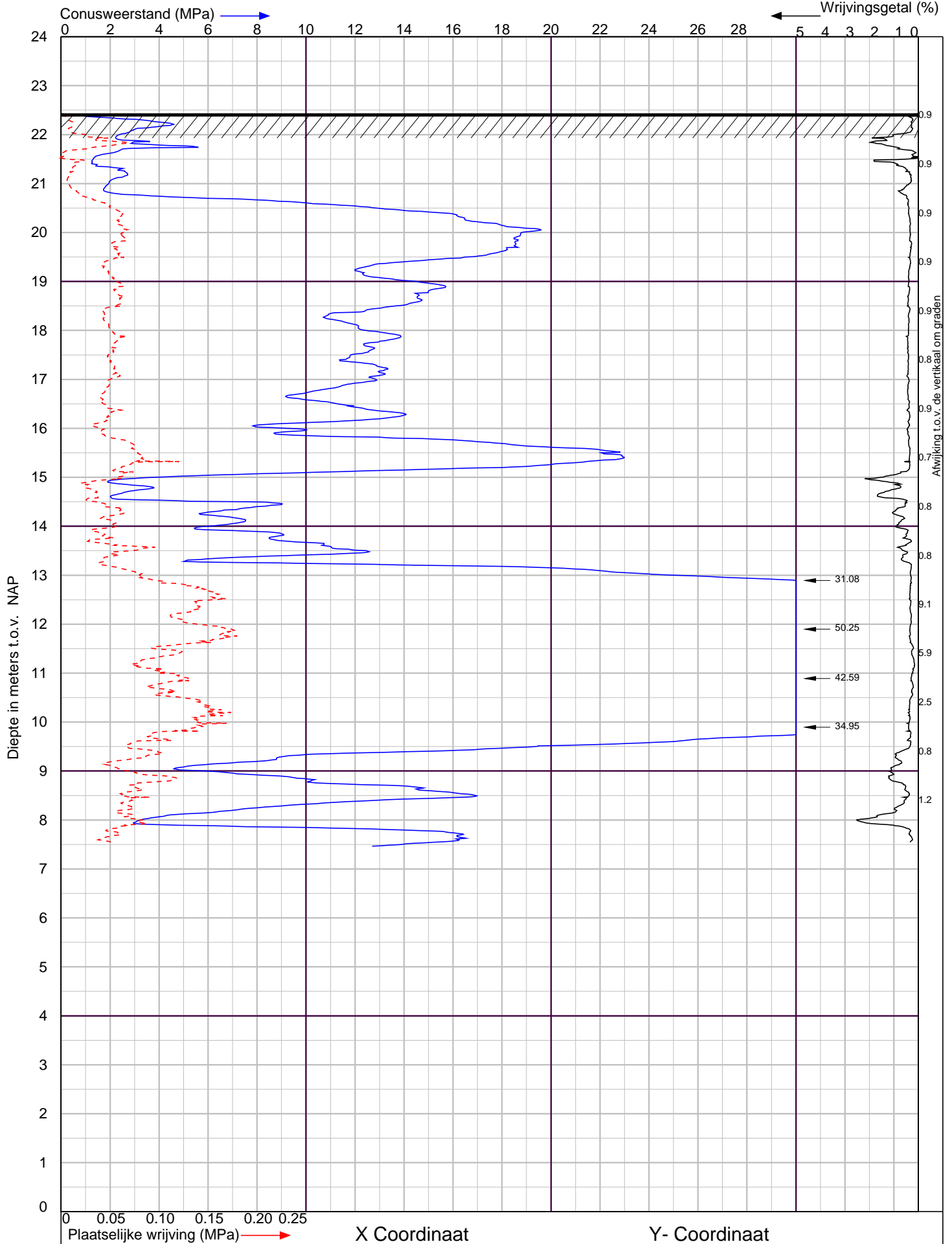
Lankelma Geotechniek Zuid BV  
 Postbus 38 5688 ZG Oirschot  
 Moorland 4a 5688 GA Oirschot



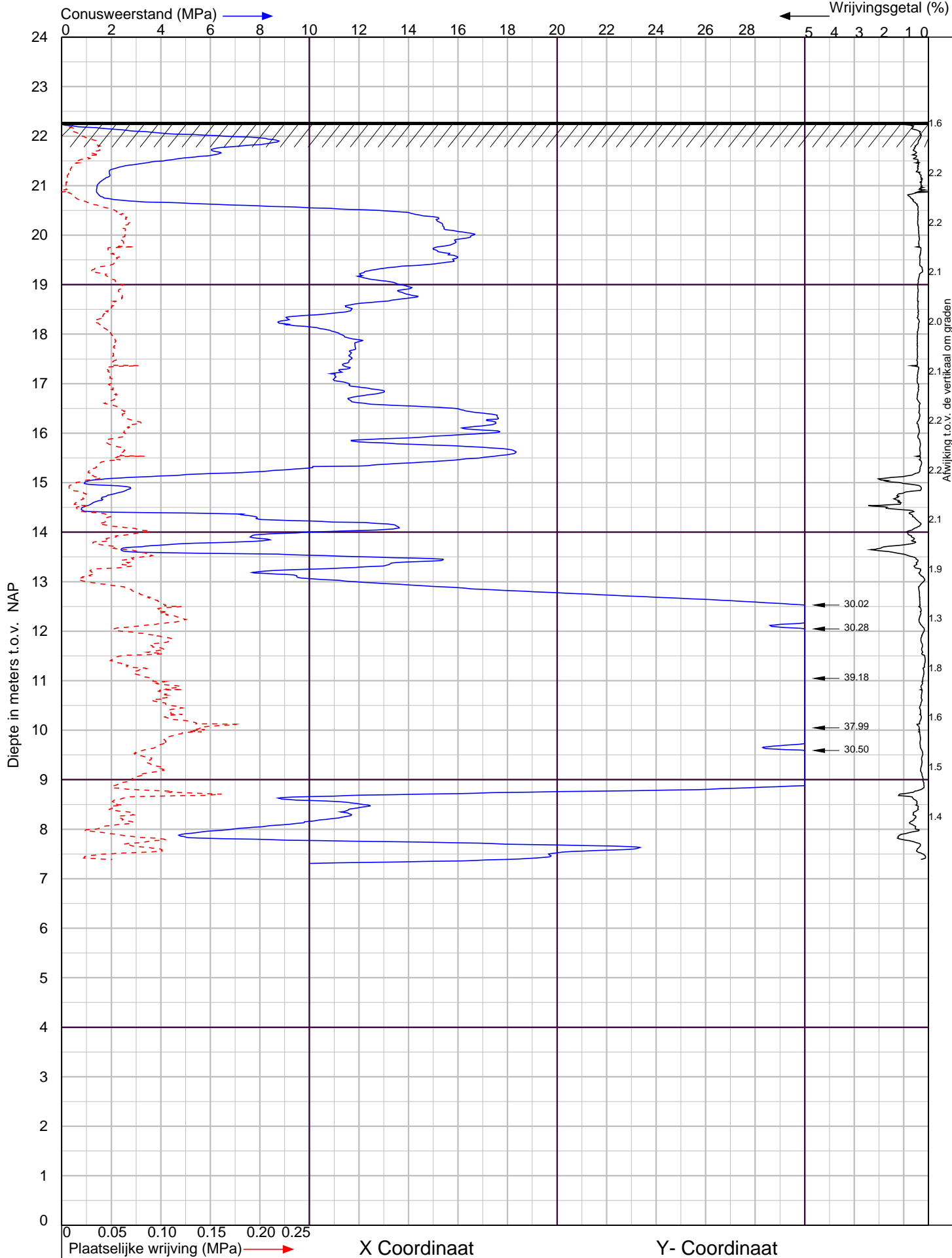
Tel. 0499 - 578520  
 Fax. 0499 - 578573  
 info@lankelma-zuid.nl  
 www.lankelma-zuid.nl

Datum: 16 juni 2017

Situatietekening	Formaat: A4
Getekend: PSW	Maten in meters



Nieuwbouw aan de markt 14 te Waalre		Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2	
 <p><b>LANKELMA</b> INGENIEURSBUREAU VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK</p>	<p>Lankelma Geotechniek Zuid BV Postbus 38 5688 ZG Oirschot tel. : 0499-578520 info@lankelma-zuid.nl www.lankelma-zuid.nl</p>	Project nr. : <b>1700673</b>	Datum : 15-6-2017
		Sondeer nr. : <b>2</b>	Conusnr. : 001311
			MV. is 22.43 m tov NAP

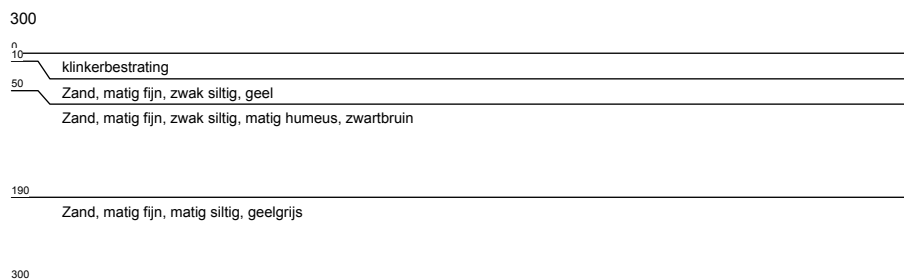
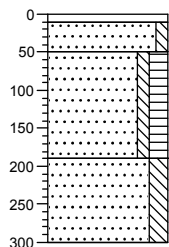


Nieuwbouw aan de markt 14 te Waalre		Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2	
 <p><b>LANKELMA</b> INGENIEURSBUREAU VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK</p>	<p>Lankelma Geotechniek Zuid BV Postbus 38 5688 ZG Oirschot tel. : 0499-578520 info@lankelma-zuid.nl www.lankelma-zuid.nl</p>	Project nr. : <b>1700673</b>	Datum : 15-6-2017
		Sondeer nr. : <b>4</b>	Conusnr. : 001311
			MV. is 22.28 m tov NAP



### B1 / D4

Datum: 15-06-2017  
Opmerking:  
GWS:



## Waterpasstaat

(+ stopcriterium sonderingen)

Hoogten ingemeten met behulp van dGPS  
 Datum uitvoering : 15 juni 2017

Meetpunt	Hoogte [m t.o.v. NAP]	Opmerking / stopcriterium <sup>1</sup>
sondering 1	niet uitgevoerd	N2, kabels c.q. leidingen
sondering 2	22,43 +	V
sondering 3	niet uitgevoerd	N2, bestaande bebouwing
sondering 4	22,28 +	V
boring 1	22,43 +	
put	22,31 +	

### Opmerking

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 ivm minimaal benodigd geachte pakketdikte
- N1: beoogd sondeerpunt onbereikbaar voor sondeerunit ivm (afmeting) doorgang
- N2: beoogd sondeerpunt onbereikbaar voor sondeerunit ivm obstakels, begroeiing
- N3: beoogd sondeerpunt onbereikbaar voor sondeerunit ivm bereidbaarheid terrein
- O1: totaalweerstand overschrijdt de maximaal toelaatbare druk sondeerequipement
- O2: uitbuiging sondeerstangen overschrijdt maximaal toelaatbare waarde
- O3: overschrijding toelaatbare puntdruk sondeerconus

## 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 ( $q_c$ ) [MPa]	Wrijvingsgetal ( $f_s/q_c$ ) [ % ]
zand, grind	> 5	0,2 - 1,0
siltig zand,	> 4	0,8 - 1,4
kleilig 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 geregistreeerde waterspanning is weergegeven op de betreffende sondeergrafiek. Opgemerkt dient te worden, dat uit de geregistreeerde 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 wegdrücken 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 waterstandsval wordt gemeten. De dalingsnelheid 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 dalingsnelheid 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 waterdoorlatendheid worden afgeleid.

## Legenda boorstaat

### zand



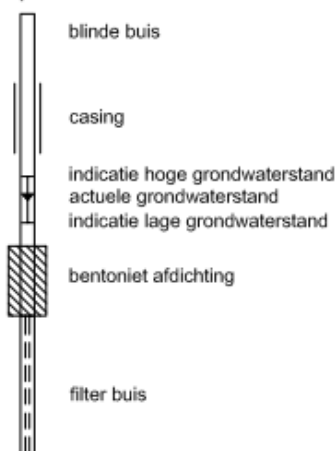
### grind



### veen



### peilbuis



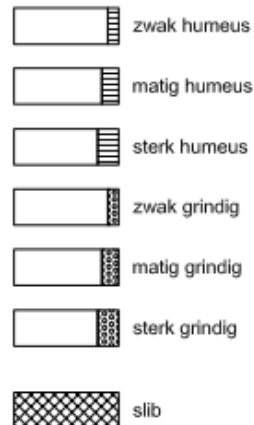
### klei



### leem



### overige toevoegingen



### monsternamen

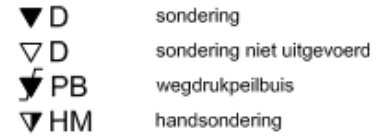


### overige tekens



## Legenda situatietekening

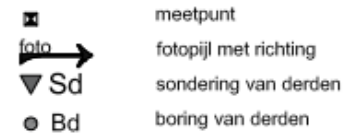
### sonderen



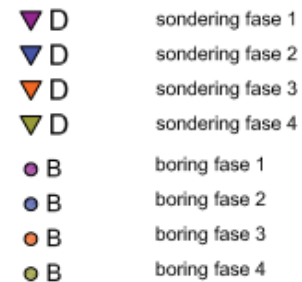
### boren



### overig



### fasering onderzoek



## 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
- Geotechnisch laboratoriumonderzoek
- 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
- Bouwputadvies, damwandberekeningen en -advies
- Zettings- en ophoogadvies, inclusief voorbelasting, zettingsversnelling
- Stabiliteitsberekeningen taluds
- Infiltratiegeschiktheidsadvies, watertoetsadvies
- Civieltechnische herbruikbaarheid grond
- Analyse waterstanden, doorlatendheid, wateroverlast.
- GIS-toepassingen: hoogtemodellen, zanddiepte kaarten, etc.

### Laboratorium

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



**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)