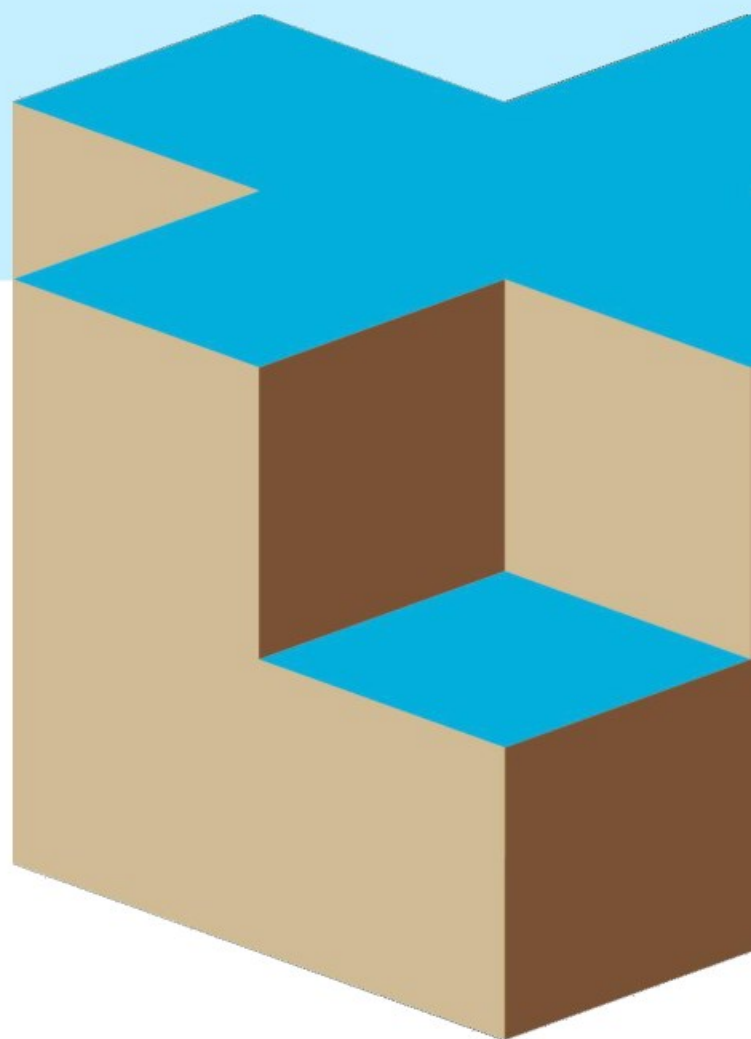


## Nieuwbouw aan de Haageijk 26 te Gemert



# Nieuwbouw aan de Haageijk 26 te Gemert

Opdrachtnummer: 22ZP0101

**Rapport betreffende**  
Resultaten geotechnisch onderzoek  
Bemaling

**Documentnummer**  
22ZP0101-adv-02

**Versie**  
1.0

**Datum rapport**  
19 april 2023

**Opdrachtgever**  
Keizersberg Vastgoed B.V.  
Groesvlaas 7  
5763 PD Milheeze

Opgesteld door:

[Redacted]



Gecontroleerd door:

[Redacted]





## INHOUDSOPGAVE

<b>1. INLEIDING .....</b>	<b>1</b>
<b>2. PROJECTGEGEVENS .....</b>	<b>2</b>
2.1 Verstreekte informatie.....	2
2.2 Projectlocatie .....	2
2.3 Historie projectlocatie .....	2
2.4 Projectomschrijving.....	2
2.5 Planning en fasering .....	3
2.6 Omgeving .....	4
2.6.1 <i>Bebouwing</i> .....	4
2.6.2 <i>Verontreinigingen</i> .....	4
2.6.3 <i>Natuur, groen en agrarische waarden</i> .....	5
2.6.4 <i>WKO-systemen en andere grondwateronttrekkingen</i> .....	5
2.7 Tot slot.....	5
<b>3. ONDERZOEK .....</b>	<b>6</b>
3.1 Sonderingen .....	6
3.2 Boringen .....	6
3.3 Doorlatendheidsmetingen.....	6
3.4 Uitzetten en waterpassen .....	6
3.5 Foto's .....	7
3.6 Geotechnisch laboratoriumonderzoek.....	7
3.7 Grondwatergegevens .....	7
3.8 Overig .....	7
<b>4. BODEM EN GRONDWATER .....</b>	<b>8</b>
4.1 Hoogteligging maaiveld .....	8
4.2 Bodem .....	8
4.2.1 <i>Geologie</i> .....	8
4.2.3 <i>Geohydrologisch onderzoek</i> .....	9
4.2.4 <i>Beschrijving bodemopbouw projectlocatie</i> .....	9
4.3 Grondwaterregime .....	10
4.3.1 <i>Stromingsrichting</i> .....	10
4.3.2 <i>Freatische grondwaterstand</i> .....	10
<b>5. BEMALING .....</b>	<b>11</b>
5.1 Inleiding .....	11
5.2 Bemalingsmethodiek .....	11
5.2.1 <i>Algemeen</i> .....	11
5.2.2 <i>Horizontale bemaling</i> .....	11
5.2.3 <i>Verticale bemaling</i> .....	11
5.3 Uitgangspunten berekening.....	12
5.3.1 <i>Rekenmethodiek</i> .....	12
5.3.2 <i>Grondwaterstand en verlagingsniveaus</i> .....	12
5.3.3 <i>Schematisering bodemopbouw en bodemeigenschappen</i> .....	12
5.3.4 <i>Randvoorwaarden</i> .....	12
5.3.5 <i>Bouwplanning</i> .....	13
5.4 Resultaat bemalingsberekening .....	13
5.4.1 <i>Indicatie bemalingscapaciteit in m<sup>3</sup>/uur</i> .....	13
5.4.2 <i>Indicatie totaal waterbezwaar</i> .....	13



5.4.3	Verlaging grondwaterstand omgeving.....	14
5.4.4	Vershil theorie praktijk .....	14
5.5	Toetsing aan regelgeving .....	14
5.5.1	Inleiding .....	14
5.5.2	Bevoegd gezag.....	14
5.5.3	Onttrekking grondwater .....	14
5.5.4	Lozing bronneringswater .....	14
5.6	Richtlijnen en kwaliteitszorg bemaling.....	15
<b>6.</b>	<b>INVLOED BEMALING OP OMGEVING .....</b>	<b>16</b>
6.1	Inleiding .....	16
6.2	Maaiveldzakking in de omgeving.....	16
6.3	Bebouwing, maaiveldddaling en zettingen .....	16
6.4	Verontreinigingen.....	16
6.5	Natuur, groen en agrarische waarden .....	17
6.6	WKO-systemen en andere grondwateronttrekkingen .....	17

#### **BIJLAGEN:**

- A) Situatietekening en foto's
- B) Waterpasstaat
- C) Sondeergrafieken
- D) Boorstaat
- E) Verklaring codering
- F) Doorlatendheidsmetingen
- G) Resultaten geotechnisch laboratoriumonderzoek
- H) Peilbuisgegevens
- I) Berekening bemaling
- J) Algemene richtlijnen uitvoering bemaling

#### **VERSIE**

- 1.0 Rapportage

#### **VERZENDLIJST:**

- Per mail aan Keizersberg Vastgoed B.V. te Milheeze
-





## 1. INLEIDING

Men is voornemens nieuwbouw te realiseren aan de Haageijk 26 te Gemert. Onderdeel van de nieuwbouw is een halfverdiepte parkeerkelder. Door ons bureau is medio mei 2022 voor wat betreft de realisatie van de parkeerkelder en de benodigde bemaling een haalbaarheidsstudie verricht. Voor deze haalbaarheidsstudie wordt verwezen naar rapport met kenmerk 22ZP0101-adv-01.

In navolging op deze haalbaarheidsstudie is het peil van de nieuwbouw zodanig gekozen dat de halfverdiepte kelder met beperkte bemalingswerkzaamheden kan worden gerealiseerd en er onder invloed van de bemaling een minimale invloed naar de omgeving ontstaat.

Op verzoek van Keizersberg Vastgoed B.V. uit Milheeze wordt in voorliggende rapportage ingegaan op de bemaling voor de realisatie van de voorgenomen parkeerkelder en invloed van de bemaling op de omgeving. Het advies is gebaseerd op de ons verstrekte projectgegevens en het geohydrologisch onderzoek dat op de projectlocatie is uitgevoerd. Dit rapport bevat tevens een beschrijving en de resultaten van het onderzoek.



## 2. PROJECTGEGEVENS

### 2.1 Verstrekte informatie

Binnen het kader van de opdracht konden we beschikken over de volgende informatie:

- [1] Architecten|en|en, Komweg Gemert – Ontwerpvisie B&W, d.d. 23 februari 2022.
- [2] Architecten|en|en, Komweg Gemert – Doorsnede hoogtes parkeerbak, Projectnummer: 2194, d.d. 21 november 2022.
- [3] Astus Adviseurs, Deellocatie stalling bergingsauto's en verpopslag Kruseind 15-17, Nader onderzoek, Rapportnummer: 260606/CV, d.d. juni 2006.
- [4] Öko Care, Aanvullend Bodemonderzoek voor de locatie Kruseind te Gemert, Projectnummer: RN8147A, d.d. 16 december 2008.
- [5] Gemeente Gemert-Bakel, Evaluatieverslag sanering Kruseind, d.d. 19 december 2008.
- [6] Tauw, Bemalingsadvies aanleg riolering St. Annastraat – Lodderdijk e.o. in Gemert, Kenmerk: R001-1274683RNV-V03-agv-NL, d.d. 24 juni 2020.
- [7] Inpijn-Blokpoel, Nieuwbouw aan de Haageijk 26 te Gemert – Bemaling (Haalbaarheidsstudie), Kenmerk 22ZP0101-adv-01, d.d. 6 mei 2022.

### 2.2 Projectlocatie

De projectlocatie bevindt zich aan de Haageijk 26 te Gemert. De locatie is momenteel nog deels bebouwd. Voor de ligging van de projectlocatie wordt verwezen naar de situatietekening SIT-01 bijlage A en luchtfoto bijlage H en de navolgende afbeelding.



Figuur 1. Bovenaanzicht projectlocatie (Bron: QGIS).



Figuur 2. Impressie nieuwbouw [1].

### 2.3 Historie projectlocatie

De bestaande bebouwing zal worden gesloopt. Als gevolg van de sloop zal de toplaag plaatselijk geroerd zijn. Omtrent de verdere historie van de projectlocatie zijn ons geen gegevens bekend. Als er om enige reden aanleiding is om te veronderstellen dat sprake kan zijn van bijvoorbeeld obstakels en verontreinigingen, dan dient te worden nagegaan in hoeverre dit mogelijk een knelpunt is voor het ontwerp of de uitvoering.

### 2.4 Projectomschrijving

Het plan omvat de bouw van een nieuw appartementencomplex. Men is voornemens om onder een deel van het grondvlak een halfverdiepte kelder te voorzien ten behoeve van parkeren. Conform de verstrekte gegevens is het peil gelegen op 15,3 m + NAP. De bovenkant van de keldervloer is gelegen op ca. 1,1 m – peil; 14,2 m + NAP. De verzwaringen beneden de keldervloer hebben een aanlegniveau van ca. 13,6 m + NAP. Er zal een liftput worden gerealiseerd, uitgangspunt is dat deze wordt aangelegd op ca. 13,2 m + NAP.



Voor het schetsontwerp wordt verwezen naar navolgende figuren. Bij de opzet van dit rapport is uitgegaan van de navolgende gegevens en aannames:

Grondvlak kelder	: ca. 1.500 m <sup>2</sup>
Peil nieuwbouw	: ca. 15,3 m + NAP
Bovenkant keldervloer	: ca. 14,2 m + NAP
Aanlegniveau keldervloer	: ca. 13,9 m + NAP
Aanlegniveau stroken en poeren	: ca. 13,6 m + NAP
Aanlegniveau liftput	: ca. 13,2 m + NAP



Figuur 3. Boveenaanzicht nieuwbouw en parkeergarage [1].



Figuur 4. Doorsnede nieuwbouw [1].

## 2.5 Planning en fasering

Op dit moment is nog niet bekend wanneer met de bouw zal worden aangevangen. Evenmin zijn gegevens omtrent de planning en de fasering bekend. Voor wat betreft de planning en de fasering van de voor dit rapport relevante bouwwerkzaamheden is van het volgende uitgegaan.

Tabel 1. Fasering en planning werkzaamheden.

Fase	Omschrijving	Duur [weken]
1	T/m aanleg verdiept gelegen elementen	8
2	Aanleg keldervloer	4
3	Na aanleg keldervloer <sup>1)</sup>	--
<b>Totaal</b>		<b>12</b>

1) Het aanlegniveau van de halfverdiepte parkeerkelder is op basis van [7] zodanig gekozen dat de grondwaterstand na de aanleg van de keldervloer niet meer hoeft te worden verlaagd en derhalve geen bemaling meer is benodigd.





## 2.6 Omgeving

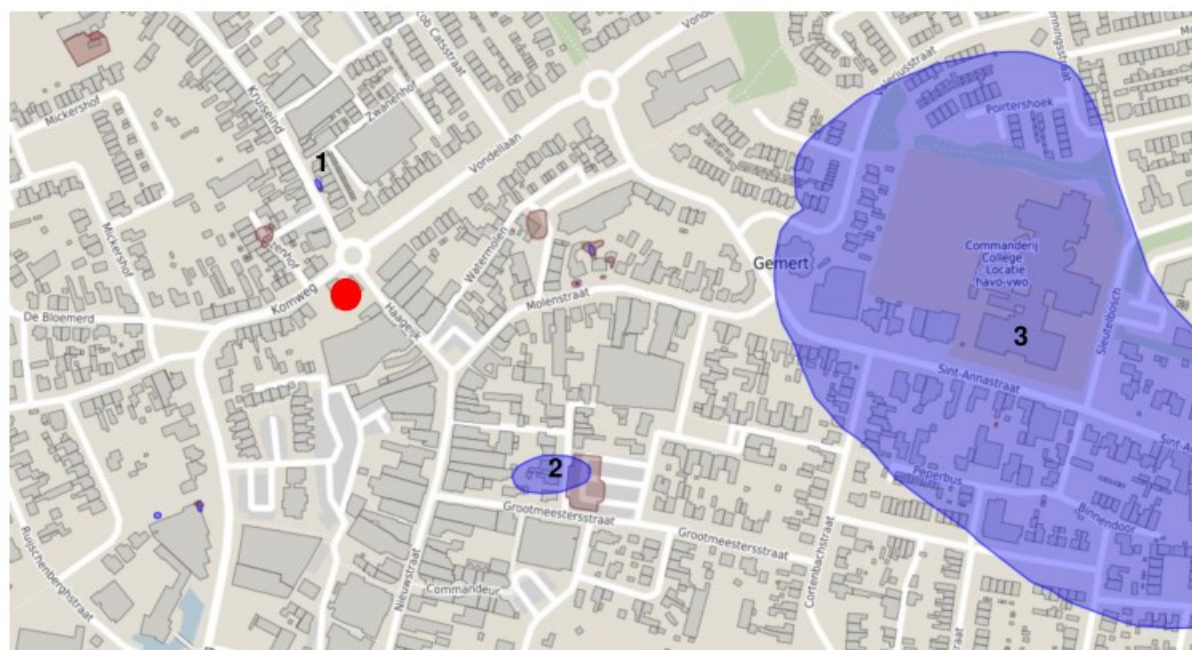
### 2.6.1 Bebouwing

In de omgeving van de projectlocatie is sprake van diverse bebouwing en infrastructuur. De dichtst nabij de nieuwbouw gesitueerde bebouwing is gelegen op een afstand van 3 meter aan de overzijde van de Gasthuisgang. De verwachting is dat de nabijgelegen bebouwing op staal is gefundeerd. Nadere gegevens omtrent de exacte afstand tot deze bebouwing, de aard, de conditie en funderingswijze van de bebouwing zijn ons niet bekend.

### 2.6.2 Verontreinigingen

In de omgeving van de projectlocatie worden verschillende grondwaterverontreinigingen aangetroffen. In navolgende figuur is de ligging van deze verontreinigingen weergegeven. In onderstaande is de relevante informatie opgesomd. Opgemerkt wordt dat de rapportages van verontreiniging 1 en 2 respectievelijk 15 en 5 jaar oud zijn en derhalve mogelijk deels achterhaald.

1. Aan het Kruseind 13-17 op ca. 100 m ten noorden van de projectlocatie is een grondwaterverontreiniging gelegen. Het betreft een verontreiniging met licht verhoogde gehalte aan vluchtige aromaten, xylenen en minerale oliën. Tijdens het saneren van de vervuilde grond is bemalen en de grondwaterverontreiniging gedeeltelijk gesaneerd. Gezien de aard en mate van deze verhogingen ten opzichte van de streefwaarden en de verwachte verdere afname van de gehalten als gevolg van natuurlijke afbraak werden medio 2008 aanvullende saneringsmaatregelen niet noodzakelijk geacht ([2] t/m [4]).
2. Aan de Weversstraat/Grootmeesterstraat op ca. 130 m is een grondwaterverontreiniging gelegen bestaande uit PAK's. Dit geval is deels gesaneerd, echter een verontreinigingsniveau onder de tussenwaarde bleek niet haalbaar. De verontreiniging wordt sinds 2015 gemonitord (Bron: Omgevingsrapportage Noord-Brabant).
3. Tevens is een grote VOCl pluim in het grondwater aanwezig op ca. 300 m van de projectlocatie, welke volgens een contactpersoon van de gemeente Gemert-Bakel aanwezig is tot ca. 20 - maaiveld, maar tevens op kwelt naar het freatisch grondwater. De bron is gelegen aan de Lodderdijk 9-11. Men is voornemens de bron te saneren vanaf een moment dat de mogelijkheid zich hiervoor doet. Momenteel wordt het gehele geval gemonitord. Indien uit de monitoring blijkt dat het geval stabiel is, zal een grote restverontreiniging achter blijven in het grondwater (Bron: Omgevingsrapportage Noord-Brabant).





Figuur 5. Verontreiniging in de omgeving van de projectlocatie (bron: noord-brabant.omgevingsrapportage.nl).

### 2.6.3 Natuur, groen en agrarische waarden

Nabij de projectlocatie zijn verschillende bomen gelegen. Op ca. 400 m van de projectlocatie is het dichtstbijzijnde landbouwgebied gelegen.

### 2.6.4 WKO-systemen en andere grondwateronttrekkingen

Conform WKO tool zijn in de buurt van de projectlocatie verschillende grondwateronttrekkingen gesloten bodemenergiesystemen gelegen. De dichtstbijzijnde grondwateronttrekking is gelegen op ca. 270 m ten zuiden van de projectlocatie en betreft naar alle waarschijnlijkheid een particuliere put. De diepte van deze grondwateronttrekking is bij ons bureau niet bekend. Er zijn geen open bodemenergiesystemen gelegen nabij de projectlocatie.

## 2.7 **Tot slot**

Opgemerkt wordt dat ons bureau voor wat betreft de verstrekte informatie geen verantwoordelijkheid kan nemen voor eventuele onjuistheden en/of onvolledigheden. Geadviseerd wordt om genoemde gegevens alsmede de elders in dit rapport gehanteerde aannamen en uitgangspunten te verifiëren voordat met de resultaten uit dit rapport wordt verder gewerkt. Met name indien (al dan niet lokaal) sprake is van bijvoorbeeld diepere aanlegniveaus kan dit van invloed zijn op de inhoud van dit rapport.





### 3. ONDERZOEK

#### 3.1 Sonderingen

Op de projectlocatie zijn met een elektrische conus twee sonderingen gemaakt. Bij iedere sondering is naast de conusweerstand tevens de plaatselijke wrijving en de waterspanning gemeten en geregistreerd. De relatie tussen conusweerstand en plaatselijke wrijving, het wrijvingsgetal, geeft beneden het grondwaterniveau een indicatie van de verschillende grondsoorten. De sonderingen zijn uitgevoerd door een sondeertruck. De sondeerdiepte reikte tot ca. 14 en 35 m. Voor de grafieken van de sondering wordt verwezen naar bijlage C; de locatie van de sondeerpunten zijn aangegeven op situatietekening SIT-01 onder bijlage A.

Voor een verklaring van de op de tekening gebruikte tekens wordt verwezen naar de "Verklaring Codering" die onder bijlage E aan dit rapport is toegevoegd.

##### Opmerking

Door de aanwezigheid van bestaande nog te slopen bebouwing zijn sonderingen DKM001 en DKM002 niet uitgevoerd. Tevens is in verband met een te hoog oplopende sondeerweerstand DKM004 niet tot de geplande diepte uitgevoerd.

#### 3.2 Boringen

Ter aanvulling op de sonderingen is machinaal een boring uitgevoerd over een diepte van ca. 12 meter. De machinale boring is op einddiepte afgewerkt tot peilbuis, tevens is een filter op 5 m diepte aangebracht. Ieder filter is omstort met filtergrind; het boorgat rondom de stijgbuis is afgestopt met zwelklei.

Naast de machinale boring zijn ten behoeve van de grondwatermonitoring 4 handboringen verricht tot een diepte van 4 m, deze zijn op einddiepte afgewerkt tot peilbuis. Ieder filter is omstort met filtergrind; het boorgat rondom de stijgbuis is afgestopt met zwelklei.

Gedurende het boorwerk zijn geroerde en ongeroerde monsters genomen voor nader onderzoek in het laboratorium. Voor het profiel van de boring wordt verwezen naar bijlage D; de locatie van het boorpunt is aangegeven op situatietekening SIT-01 onder bijlage A.

Voor een verklaring van de op de tekening en de boorprofielen gebruikte tekens wordt verwezen naar de "Verklaring Codering" die onder bijlage E aan dit rapport is toegevoegd.

#### 3.3 Doorlatendheidsmetingen

Ter bepaling van de waterdoorlatendheid van de verzadigde zone is in de peilbuizen ter plaatse van Bpb001 en HBpb001 t/m HBpb003 een waterdoorlatendheidsmeting verricht volgens de Smedt methode. Bij deze meting wordt grondwater uit de peilbuis onttrokken tot het moment dat de grondwaterstand niet verder daalt en een stationaire situatie is bereikt. De verhouding tussen het pompdebiet en de waterstandsval is een maat voor de waterdoorlatendheid van het bodemtraject waarin het filter is geplaatst. De resultaten van de proeven zijn gepresenteerd in de bijlage F.

#### 3.4 Uitzetten en waterpassen

Met behulp van een GNSS meetsysteem zijn de locaties van de onderzoekspunten uitgezet in RD-coördinaten en is de hoogte van het maaiveld ter plaatse van ieder onderzoekspunt bepaald ten opzichte van NAP. Tevens is de hoogte ingemeten van enkele referentiepunten in de omgeving.

Voor de omschrijving van de referentiepunten en voor de resultaten van de inmeting en waterpassing wordt verwezen naar de inmeet- en waterpasstaat bijlage B.

De hoogtemeting dient om enig inzicht te geven in de hoogten en niveauverschillen ten behoeve van de door ons te verrichten werkzaamheden. De gegevens dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt. Geadviseerd wordt na te gaan of het resultaat van onze hoogtemeting overeenstemt met andere gegevens ten aanzien van de hoogteligging van het terrein.



### 3.5 Foto's

Tijdens de uitvoering van het veldwerk zijn enkele foto's gemaakt. Voor de foto's en een tekening waarop met pijlen is aangegeven vanuit welke positie en in welke richting de foto's zijn gemaakt wordt verwezen naar bijlage A.

### 3.6 Geotechnisch laboratoriumonderzoek

Van 2 ongeroerde zandmonsters verkregen uit Bpb001 is door middel van zeping en sedimentatie het korrelverdelingsdiagram vastgesteld. Uit de korrelverdelingsdiagrammen kan langs empirische weg een indicatie worden verkregen van de waterdoorlatendheid. Van 6 ongeroerde monsters is tevens het nat en droog volumegewicht, het poriëngehalte en de verzadigingsgraad bepaald. De resultaten van het laboratoriumonderzoek zijn verzameld onder bijlage G.

### 3.7 Grondwatergegevens

Door ons bureau wordt sinds medio november in vier peilbuizen de grondwaterstand gemonitord. De locatie van de peilbuizen is aangegeven op de luchtfoto in bijlage A.

Ter aanvulling op de ten tijde van het onderzoek geregistreerde grondwaterstanden zijn bij NITG-TNO langjarige grondwaterstandgegevens opgevraagd van verschillende peilbuizen in de omgeving. De locatie van de peilbuizen is aangegeven op de luchtfoto in bijlage H.

Voor de grondwaterstandgegevens wordt tevens verwezen naar bijlage H.

### 3.8 Overig

Naast het hiervoor beschreven onderzoek is in dit rapport gebruik gemaakt van gegevens uit het Regionaal Geohydrologisch Informatiesysteem (Regis) dat wordt onderhouden door NITG-TNO.





## 4. BODEM EN GRONDWATER

### 4.1 Hoogteligging maaiveld

De hoogte van het maaiveld ter plaatse van de onderzoekspunten varieerde ten tijde van het onderzoek van ca. 13,9 tot ca. 15,2 m + NAP. Voor meer informatie over de hoogteligging wordt verwezen naar de waterpasstaat bijlage B.

### 4.2 Bodem

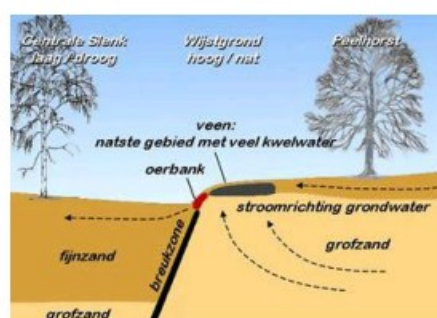
#### 4.2.1 Geologie

De projectlocatie is conform de bekende breuklijnen gelegen op ca. 280 m ten zuidwesten van een nevenbreuk van de Peelrandbreuk, zoals weergegeven in Figuur 6.

Ter plaatse van de Peelrandbreuk is de geologische opbouw en de samenstelling aan weerszijden van de breuk relatief goed bekend. Ten (zuid)westen van de Peelrandbreuk (Roerdalslenk) bestaat de bodem tot grotere diepte uit fijnzandig silthoudend materiaal uit de formatie van Boxtel. Ten (noord)oosten van de breuk (Peelhorst) bestaat de bodem uit grofzandige rivierafzettingen uit de formatie van Beegden. Grondwater dat makkelijk door het grove goed waterdoorlatende zand aan de oostzijde naar de fijnkorrelige minder goed waterdoorlatende bodem aan de westzijde stroomt, zal ter plaatse van de nevenbreuken opstuwen. Ten westen is de doorlatendheid van de toplaag relatief laag en de grondwaterstand relatief diep gelegen.



Figuur 6. Ligging projectlocatie t.o.v. Peelrandbreuk.



Figuur 7. Schematische weergave Peelrandbreuk.

Uit de gegevens van dinoloket komt de volgende schematisatie van de geologie en geohydrologie naar voren.

Tabel 2. Schematisering geologie en geohydrologie (Regis II.2 – 2017).

Formatie	Niveau bovenzijde [m t.o.v. NAP]	Omschrijving	$k_H$ -waarde [m/dag]	$k_V$ -waarde [m/dag]
Boxtel	mv	Eolische + terrestrische zanden en leem	5,4 à 5,6	-
Beegden	ca. 3,8	Fluviatiele zanden	84 à 99	-
Sterksel	ca. -9,1	Fluviatiele zanden	63 à 64	-
Stramproy	ca. -20,7	Eolische + fluviatiele zanden, klei en leem	14 (zand)	0,008 (klei)
Peize-Waalre	ca. -30,3	Eolische + fluviatiele zanden, klei en leem	39 à 48 (zand)	0,015 (klei)



#### 4.2.3 Geohydrologisch onderzoek

##### 4.2.3.1 *In-situ doorlatendheidsmetingen*

Op grond van de doorlatendheidsmetingen zijn de doorlatendheden van de beproefde lagen berekend. De uitkomsten zijn in de onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 3. Gemeten doorlatendheden in situ.

Boring	Traject		Grondsoort	k-waarde [m/dag]
	[m – mv]	[m NAP]		
Bpb001	ca. 5,0 tot 6,0	ca. 9,8 tot 8,8	Zand, fijn 150-200, sterk grindig	ca. 18,0
Bpb001	ca. 11,0 tot 12,0	ca. 3,8 tot 2,8	Zand, middelgrof 200-630, siltig	ca. 7,3
HBpb001	ca. 3,0 tot 4,0	ca. 11,1 tot 10,1	Zand, fijn 63-200 & Grind	ca. 5,4
HBpb002	ca. 3,0 tot 4,0	ca. 12,6 tot 11,6	Zand, fijn 63-200 tot middelgrof 200-630, siltig	ca. 1,2
HBpb003	ca. 3,0 tot 4,0	ca. 12,0 tot 11,0	Zand, middelgrof 200-630, siltig	ca. 3,1

##### 4.2.3.2 *Laboratorium onderzoek*

Van 2 ongeroerde monsters is het korrelverdelingsdiagram bepaald. De resultaten van het laboratoriumonderzoek zijn weergegeven in de navolgende tabel en in bijlage G.

Uit de diagrammen is langs empirische weg een indicatie verkregen van de waterdoorlatendheid (k-waarde) van de grond. Bij de berekening van de doorlatendheid uit de korrelverdeling is gebruik gemaakt van de formules van Hazen (1893), Seelheim en Beyer (op cit. Tysma et al, 1994), Kozeny-Carman (1937), Harleman (1963) en Krumbein and Monk (1942) en de SBR 190. De resultaten zijn weergegeven in de volgende tabel.

Uit onderzoek blijkt dat er grind aanwezig is MO4. De empirische formules zijn niet goed toepasbaar op grindhoudend materiaal. De bepaalde doorlatendheid is daardoor mogelijk niet representatief.

Tabel 4. Resultaten k-waarde bepaling uit korrelverdelingsdiagrammen.

Boring	Monster	Diepte [m t.o.v. NAP]	Grondsoort	k-waarde* [m/dag]	Interval berekende
					k-waarde [m/dag]
Bpb001	MO4	ca. 10,3 tot ca. 9,9	Zand, middelgrof 300-420, zwak grindig	ca. 30	9,9 à 115,3
Bpb001	MO5	ca. 3,8 tot ca. 3,4	Zand middelgrof 300-420	ca. 10	5,7 – 13,9

\* gewogen gemiddelde

#### 4.2.4 Beschrijving bodemopbouw projectlocatie

Direct onder maaiveld is tot een diepte van ca. 10,0 à 11,5 m + NAP sprake van afwisselingen van los gepakt, fijn tot grof, lokaal siltig en/of grindhoudend zand. Hieronder is tot ca. 4,0 m + NAP een goed doorlatend zandpakket aanwezig. De lagen behoren tot de formatie van Bortel, de doorlatendheid wordt ingeschat op ca. 20 m/dag. Vanaf ca. 4,0 m + tot ca. 10,2 m – NAP wordt naar verwachting een grindhoudend zandpakket aangetroffen, gezien de scherpe teruggangen in de waterspanningsmetingen en de lage wrijvingsgetallen. De doorlatendheid van dit pakket wordt ingeschat op ca. 100 m/dag en behoort tot de formaties van Beegden en Sterksel. Sondering DKM003 toont aan dat op ca. 10,2 m – NAP een zwak tot sterk zandige kleilaag is gelegen behorende tot de formatie van Stramproy, conform de gegevens van Regis II heeft deze kleilaag een dikte van ca. 8 m. Vervolgens is een dunne zandlaag van ca. 2 m aanwezig, met hieronder wederom een kleilaag met een dikte van 18 m behorende tot de formatie van Peize-Waalre. Voorgenoemde kleilaag wordt in onderhavig rapport aangehouden als geohydrologische basis.



### **4.3 Grondwaterregime**

#### **4.3.1 Stromingsrichting**

Uit het isohypsenpatroon van de TNO grondwaterkaart kan worden afgeleid dat de grondwaterstroming globaal westelijk gericht is.

#### **4.3.2 Freatische grondwaterstand**

Van medio november tot medio maart is door ons bureau de grondwaterstand gemonitord in de freatische peilbuizen. Gedurende deze periode varieerde de grondwaterstand tussen ca. 13,0 en 13,8 m + NAP.

Uit TNO-peilbuisgegevens in combinatie met de door ons bureau gemonitorde grondwaterstand wordt voorzichtig afgeleid dat de grondwaterstand normaliter zal variëren tussen een gemiddeld hoge grondwaterstand (GHG) van ca. 13,6 m + NAP en een gemiddeld lage grondwaterstand (GLG) van 12,8 m + NAP. De gemiddelde grondwaterstand (GG) wordt ingeschat op ca. 13,2 m + NAP. Voor de grondwaterstandsgegevens wordt verwezen naar bijlage H.

De gemiddeld hoogste en gemiddeld laagste grondwaterstand betreft het gemiddelde over acht jaar van respectievelijk de drie hoogste en laagste standen per hydrologisch jaar. Voor deze bepaling geldt een minimum van 24 metingen per hydrologisch jaar. Tijdens een hydrologisch jaar is gedurende ca. 6 weken sprake van een hogere grondwaterstand dan de GHG.





## 5. BEMALING

### 5.1 Inleiding

Afhankelijk van de heersende grondwaterstand en de uitvoeringsfase vereist de ontgraving van de bouwput de inzet van een bemaling om te komen tot een droog en begaanbaar ontgravingsvlak en een droog talud.

Het aanlegniveau van de nieuwbouw is zodanig gekozen dat met een minimale bemaling kan worden volstaan. De fundering van de nieuwbouw wordt aangelegd op het niveau van de GHG, zodoende dat met name enkel gedurende de realisatie van de verdiept gelegen elementen hoeft te worden bemalen; na de realisatie van deze elementen is, afgezien ten tijde van een hoge grondwaterstand, sprake van een voldoende drooglegging en kan de bemaling uit worden gezet.

In dit hoofdstuk wordt beschreven op welke wijze de bemaling kan worden uitgevoerd. Op basis van een modelberekening is vervolgens zowel een inschatting gemaakt van de hoeveelheid grondwater die naar verwachting wordt onttrokken, als van de beïnvloeding van de stand van het grondwater in de omgeving. Het waterbezwaar is vervolgens getoetst aan de geldende beleidslijnen. Uitgaande van de berekende verlagingen is een eerste globale prognose gegeven van de mogelijke invloeden naar de omgeving. Tevens zijn maatregelen aanbevolen teneinde de eventuele invloeden naar de omgeving te beheersen.

### 5.2 Bemalingsmethodiek

#### 5.2.1 Algemeen

De verlaging van de freatische grondwaterstand kan worden gerealiseerd door middel van horizontale drains binnen de put met ondersteuning van korte verticale filters rondom de liftput. Ter beperking van het waterbezwaar dient de bemaling zo veel mogelijk met de horizontale drains te worden uitgevoerd.

Geadviseerd wordt om de bemaling uit te laten voeren door een bemaler met lokale ervaring.

#### 5.2.2 Horizontale bemaling

De horizontale bemaling kan worden aangebracht middels een draineermachine. Om het waterbezwaar zo veel mogelijk te beperken dient, de verlaging zoveel mogelijk met de drains te worden gerealiseerd. De filterbemaling dient dus alleen mee te draaien voor zover dit nodig is voor een voldoende verlaging. Geadviseerd wordt de drains aan te brengen op ca. 0,7 m beneden de putbodem in een sleuf die tot aan de putbodem is gevuld met schoon matig grof goed waterdoorlatend zand. Het toestromend grondwater kan worden afgevoerd met behulp van zuigpompen die direct via een ongeperforeerde (blinde) buis op de drains worden aangesloten.

#### 5.2.3 Verticale bemaling

De verticale filters dienen te worden geplaatst in de afzettingen tot ca. 11,0 m + NAP, tot ca. 2,0 m beneden aanlegniveau liftput. Om het waterbezwaar zo veel mogelijk te beperken, wordt geadviseerd om uit te gaan van korte verticale filters. De filters kunnen worden aangesloten op een gemeenschappelijke verzamelleiding. De uiteindelijke hart op hart afstand tussen de filters, de diameter van de filters en de lengte waarover de filters zijn gesleufd moet worden afgestemd op het te verwachten debiet.

Bij een ontgraving onder talud dienen de filters te worden geplaatst iets buiten de insteek van het talud. Om taludinstabiliteit en daardoor breuk van de filters te voorkomen dient de bouwput onder voldoende flauw talud te worden ontgraven.



### 5.3 Uitgangspunten berekening

#### 5.3.1 Rekenmethodiek

Het waterbezwaar is berekend met het eindige differentie grondwaterstromings- en transportmodel Modflow. Het model is opgezet volgens het superpositie beginsel, waarbij de bodemopbouw relatief sterk is geschematiseerd. Aspecten zoals een regionale variatie in grondwaterstand zijn niet in het model verdisconteerd. De resultaten gelden derhalve als indicatie.

#### 5.3.2 Grondwaterstand en verlagingniveau

De benodigde verlaging hangt af van de uitvoeringsfase en de op dat moment heersende grondwaterstand. In dit rapport is de bemalingssituatie beschouwd gedurende een relatief hoge, gemiddelde en lage grondwaterstand. Voor de fase tot en met aanleg poeren en funderingsbalken is uitgegaan van een verlaging tot 0,2 m – aanlegniveau. Voor de fase tot en met de aanleg van de vloer van een verlaging tot 0,4 m – aanlegniveau. Na aanleg van de keldervloer is uitgegaan van een verlaging tot 0,1 m – niveau bovenkant vloer. De uitgangspunten voor wat betreft de verlaging kunnen als volgt worden samengevat.

Tabel 5. Verlagingniveau's.

Fase		Grondwaterstand [m t.o.v. NAP]	Ontgravingsniveau [m t.o.v. NAP]	Verlagingniveau [m t.o.v. NAP]	Verlaging [m]
T/m aanleg fundering <sup>1)</sup> en liftput <sup>2)</sup>	GHG	13,6	13,6 <sup>1)</sup> / 13,2 <sup>2)</sup>	13,4 <sup>1)</sup> / 13,0 <sup>2)</sup>	0,2 <sup>1)</sup> / 0,6 <sup>2)</sup>
	GG	13,2	13,6 <sup>1)</sup> / 13,2 <sup>2)</sup>	13,4 <sup>1)</sup> / 13,0 <sup>2)</sup>	-- <sup>1)</sup> / 0,2 <sup>2)</sup>
	GLG	12,8	13,6 <sup>1)</sup> / 13,2 <sup>2)</sup>	13,4 <sup>1)</sup> / 13,0 <sup>2)</sup>	-- / --
T/m aanleg keldervloer	GHG	13,6	13,9	13,5	0,1
	GG	13,2	13,9	13,5	--
	GLG	12,8	13,9	13,5	--
Na aanleg keldervloer	GHG	13,6	--	14,1	--
	GG	13,2	--	14,1	--
	GLG	12,8	--	14,1	--

GHG : geschatte hoge stijghoogte op basis van TNO-peilbuisgegevens / REGIS-data

GG : geschatte gemiddelde stijghoogte op basis van TNO-peilbuisgegevens / REGIS-data

GLG : geschatte lage stijghoogte op basis van TNO-peilbuisgegevens / REGIS-data

#### 5.3.3 Schematisering bodemopbouw en bodemeigenschappen

Overeenkomstig paragraaf 4.2.4 is de volgende schematisering aangehouden.

Tabel 6. Schematisering geologie ten behoeve van de bemalingsberekening.

Bodemlaag [m t.o.v. NAP]	Geologische formatie	Dikte [m]	Waterdoorlatendheid [m/dag]*	
			horizontaal ( $k_h$ )	verticaal ( $k_v$ )
mv tot ca. +4,0	Boxtel	11,5	20	10
ca. +4,0 tot ca. -10,2	Beegden/Sterksel	14,2	100	50
ca. -10,2 tot ca. -18,2	Stramproy	8,0	0,1	0,01
ca. -18,2 tot ca. -20,2	Stramproy	2,0	15	7,5

#### 5.3.4 Randvoorwaarden

De randen van het model zijn zodanig gekozen dat de invloed van de gekozen randvoorwaarden op de geohydrologische situatie ter plaatse van het plangebied verwaarloosd mag worden. Als randvoorwaarden zijn in het model aan alle zijden vaste stijghoogten opgegeven. Als bovenrandvoorwaarde wordt uitgegaan van een jaargemiddelde grondwateraanvulling van ongeveer 0,25 mm/d.





### 5.3.5 Bouwplanning

Voor de inschatting van het totaal waterbezwaar is van de navolgende planning uitgegaan.

Tabel 7. Planning.

Fase	Werkzaamheden	Duur [weken]
1	T/m aanleg verdiept gelegen elementen	8
2	Aanleg keldervloer	4
3	Na aanleg keldervloer	--
<b>Totaal</b>		<b>12</b>

## 5.4 Resultaat bemalingsberekening

### 5.4.1 Indicatie bemalingscapaciteit in m<sup>3</sup>/uur

Aan de hand van de modelberekening zijn de volgende waterbezwaren berekend:

Tabel 8. Indicatie debiet bemaling.

Werkzaamheden		Grondwaterstand [m t.o.v. NAP]	Verlagingsniveau [m t.o.v. NAP]	Verlaging [m]	Debiet [m <sup>3</sup> /uur]
T/m aanleg verdiept gelegen elementen	GHG	13,6	13,4 <sup>1)</sup> / 13,0 <sup>2)</sup>	0,2 <sup>1)</sup> / 0,6 <sup>2)</sup>	ca. 20
	GG	13,2	13,4 <sup>1)</sup> / 13,0 <sup>2)</sup>	-- <sup>1)</sup> / 0,2 <sup>2)</sup>	ca. 5
	GLG	12,8	13,4 <sup>1)</sup> / 13,0 <sup>2)</sup>	-- / --	--
Aanleg keldervloer	GHG	13,6	13,5	0,1	ca. 10
	GG	13,2	13,5	--	--
	GLG	12,8	13,5	--	--
Na aanleg keldervloer	GHG	13,6	14,1	--	--
	GG	13,2	14,1	--	--
	GLG	12,8	14,1	--	--

Debiet afgerond op 5 m<sup>3</sup>/uur

### 5.4.2 Indicatie totaal waterbezwaar

Uitgaande van een **fictieve** planning en een relatief hoge grondwaterstandstand van 13,6 m + NAP gedurende de gehele bemalingsperiode.

Tabel 9. Indicatie totaal waterbezwaar bemaling.

Fase	Werkzaamheden	Duur [weken]	Debiet [m <sup>3</sup> /uur]	Waterbezwaar [m <sup>3</sup> ]
1	T/m aanleg verdiept gelegen elementen	8	ca. 20	ca. 27.000
2	T/m aanleg keldervloer	4	ca. 10	ca. 7.000
3	Na aanleg keldervloer	--	--	--
<b>Totaal</b>		<b>12</b>		<b>ca. 34.000</b>

Waterbezwaar afgerond op 1.000 m<sup>3</sup>

Tijdens de bouwperiode zal hemelwater dat ter plaatse van de bouwput valt door de (freatische) bemaling afgevoerd moeten worden. De hoeveelheid is gelijk aan de dagneerslag vermenigvuldigd met de oppervlakte van de bouwput. Gezien de duur van de werken is voor de bepaling van de extreme neerslaghoeveelheid uitgegaan van een situatie die eens per tien jaar verwacht mag worden. Bij een jaargemiddelde neerslag tussen 750 mm en 900 mm bedraagt de dagneerslag die met een frequentie van 1/10 jaar voorkomt 53 mm. Het gemiddelde waterbezwaar als gevolg van deze extreme neerslag bedraagt voor de bouwput circa 80 m<sup>3</sup>/dag, 3 à 4 m<sup>3</sup>/uur. Bij de dimensionering van de bemaling dient hiermee rekening te worden gehouden.



### 5.4.3 Verlaging grondwaterstand omgeving

Onder invloed van de bemaling wordt de grondwaterstand in de omgeving verlaagd. Uitgaande van de verstrekte bouwplanning is de verlaging berekend, zowel uitgaande van een hoge grondwaterstand als een lage grondwaterstand. Voor de contourlijnen van de verlaging wordt verwezen naar bijlage J. De maximale afstanden van de bouwput tot de 5-cm verlagingscontouren zijn weergegeven in de navolgende tabel.

Tabel 10. Indicatie invloedsgebied

Fase	Werkzaamheden	Afstand tot 5-cm verlagingscontour:	
		GLG [m]	GHG [m]
1)	T/m aanleg fundering	--	50
2)	T/m aanleg keldervloer	--	20
3)	Na aanleg keldervloer	--	--

### 5.4.4 Verschil theorie praktijk

Bemalingsberekeningen gaan uit van een modellering waarbij de bodemopbouw relatief sterk wordt geschematiseerd. Hoewel de schematisatie op basis van de onderzoeksresultaten zo goed mogelijk is doorgevoerd kan de situatie in de praktijk afwijken van hetgeen op basis van het model is berekend. In de onderhavige situatie kan dit samenhangen de geologische ontstaansgeschiedenis van het gebied, die met zich mee brengt dat grovere en grindige bodemlagen kunnen voor komen.

## 5.5 **Toetsing aan regelgeving**

### 5.5.1 Inleiding

Voor algemene informatie aangaande wet- en regelgeving die van belang is bij bemalingen wordt verwezen naar de "algemene richtlijnen bemaling" die onder bijlage J aan dit rapport zijn toegevoegd. In het navolgende wordt het berekende waterbezwaar getoetst aan de voor de projectlocatie geldende criteria.

### 5.5.2 Bevoegd gezag

Bevoegd gezag voor wat betreft het onttrekken van grondwater en het lozen op oppervlaktewater is waterschap Aa en Maas. Voor lozing op het riool is in de meeste gevallen de gemeente het bevoegd gezag.

### 5.5.3 Onttrekking grondwater

Voor de locatie geldt derhalve conform de Keur een vergunningsplicht voor het onttrekken van grondwater bij overschrijding van één of meerdere van de volgende grenzen:

- Waterbezwaar meer dan 50.000 m<sup>3</sup>/maand (dat is gemiddeld ca. 68 m<sup>3</sup>/uur),
- Bemalingsduur langer dan 6 maanden.

Omdat het berekende waterbezwaar ruim minder is dan de hoeveelheid waarvoor een vergunning benodigd is kan volstaan met een melding van de bemaling.

### 5.5.4 Lozing bronneringswater

Voor het lozen van onttrokken grondwater geldt in het algemeen de navolgende voorkeursvolgorde:

- Lozen op of in de bodem;
- Lozen op oppervlaktewater;
- Lozen op hemelwaterriool;
- Lozen op vuilwaterriool.

In het algemeen geldt dat bronneringswater kan worden geloosd op oppervlaktewater of het riool. Voor zover bekend is er geen oppervlaktewater in de directe omgeving van de projectlocatie aanwezig; wel is er rioolsysteem.



Of lozing op het riool wordt toegestaan kan afhangen van de kwaliteit van het grondwater alsmede van de rioolcapaciteit.

Geadviseerd wordt tijdig de betreffende instanties (gemeente en waterschap) te benaderen met betrekking tot de wijze van lozen. Wellicht dienen ook recente grondwaterkwaliteitsgegevens te worden overlegd. Desgewenst kan ons bureau een en ander verzorgen.

Het onttrokken grondwater dient in ieder geval te voldoen aan de eisen die zijn gesteld in het kader van de BLBI (zie navolgende tabel).

Tabel 11. Lozingseisen en meldingstermijnen bij lozen ten gevolge van ontwatering.

Lozingsroute	Eisen aan de lozing naast de zorgplicht	Meldingstermijn afhankelijk van de duur van de lozing		
		< 48 uur	< 8 weken	Langer
Bodem	Geen			Geen
Oppervlaktewater	Geen visuele verontreiniging < 50 mg onopgeloste bestanddelen	Geen	5 dagen vooraf	4 weken vooraf
Schoonwaterriool	< 5 mg ijzer per liter < 50 mg onopgeloste bestanddelen	Geen	5 dagen vooraf	4 weken vooraf
Vuilwaterriool	< 5 m <sup>3</sup> /uur < 300 mg onopgeloste bestanddelen per liter	Geen	5 dagen vooraf	Lozingsverbod ophefbaar met maatwerkvoorschrift of verordening

## 5.6 Richtlijnen en kwaliteitszorg bemaling

Onder bijlage J zijn richtlijnen gegeven die betrekking hebben op de bemaling. Onder meer wordt ingegaan op het belang van de controle van uitgangspunten en aannamen, op de relatie tussen de bemaling en de omgeving, op de wet- en regelgeving, op aspecten die van toepassing zijn op de bouwput, het werkterrein en de inrichting en uitvoering van de bemaling. Geadviseerd wordt hiervan kennis te nemen.





## 6. INVLOED BEMALING OP OMGEVING

### 6.1 Inleiding

Een bemaling beïnvloedt de stand en het stromingspatroon van het grondwater in de omgeving. Van belang is dat als gevolg hiervan geen belangen van derden worden geschaad. In het navolgende wordt op de diverse belangen nader ingegaan.

### 6.2 Maaiveldzakking in de omgeving

Een verlaging van de grondwaterstand in het watervoerend zandpakket leidt tot een afname van de waterspanning en een toename van de korrelspanning in de bodem.

Indien de grondwaterstand wordt verlaagd tot beneden de niveaus die in het verleden reeds zijn opgetreden, en indien beneden deze niveaus sprake is van zettinggevoelige bodemlagen dan bestaat de kans dat afhankelijk van de bodemopbouw een zekere extra zakking optreedt.

De grondwaterstand wordt niet verlaagd tot beneden de GLG. Er worden derhalve onder invloed van de bemaling geen zettingen verwacht.

### 6.3 Bebouwing, maaiveldaling en zettingen

In de directe omgeving is sprake van diverse bebouwing. De meest nabijgelegen bebouwing bevindt zich op een afstand van ca. 3 m tot de bouwput. Er wordt onder invloed van de bemaling geen maaiveldzetting verwacht, er is derhalve geen schaderisico voor deugdelijk op palen en staal gefundeerde bebouwing. Binnen dit kader wijzen we erop dat met name deels onderkelderde op staal gefundeerde bebouwing, meer dan andere bebouwing gevoelig is voor scheurvorming. Geadviseerd wordt desalniettemin de duur van de bemaling zoveel mogelijk te beperken en de grondwaterstand per fase niet dieper dan strikt nodig te verlagen.

### 6.4 Verontreinigingen

In de omgeving van de projectlocatie zijn verschillende grondwaterverontreinigingen gelegen. De dichtstbijzijnde verontreiniging is gelegen op ca. 100 m aan de Kruseind 13-17. Dit is buiten het invloedsgebied van de bemaling. Er worden derhalve geen invloeden van de bemaling op de verontreinigingen verwacht.



Figuur 8: Invloedsgebied bemaling ten opzicht van nabijgelegen grondwaterverontreinigingen.



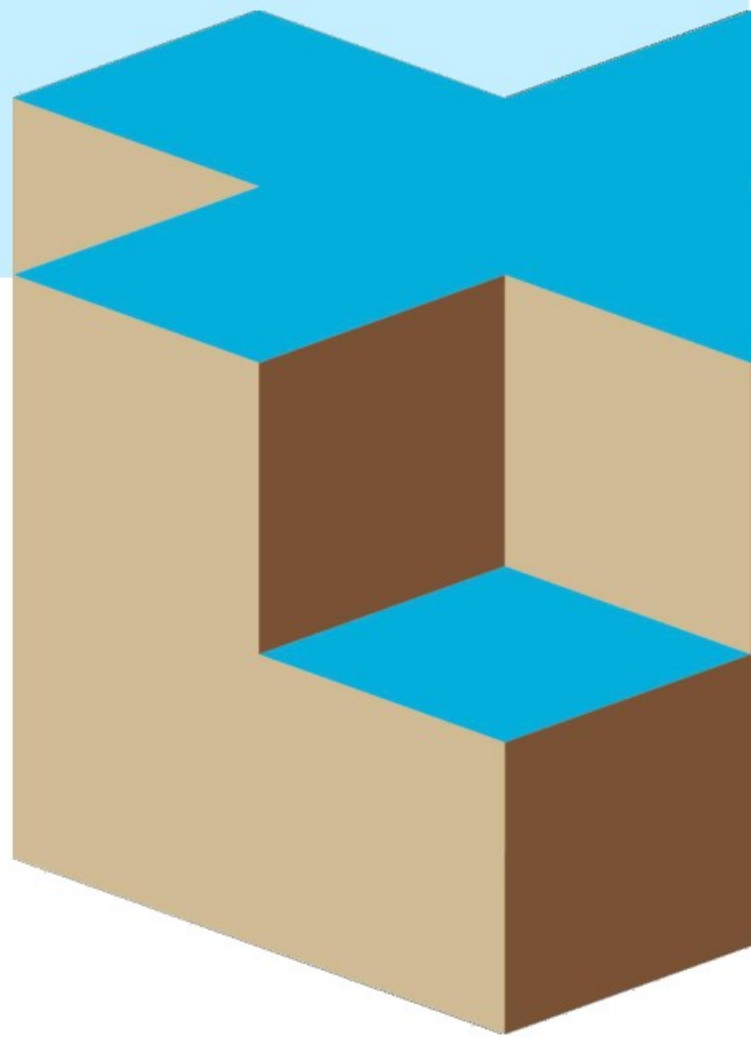
## 6.5 Natuur, groen en agrarische waarden

In de omgeving van de projectlocatie staan diverse bomen. Omdat niet bemalen wordt tot beneden de GLG bestaat er geen kans dat er in een groeiperiode een vochttekort ontstaat.

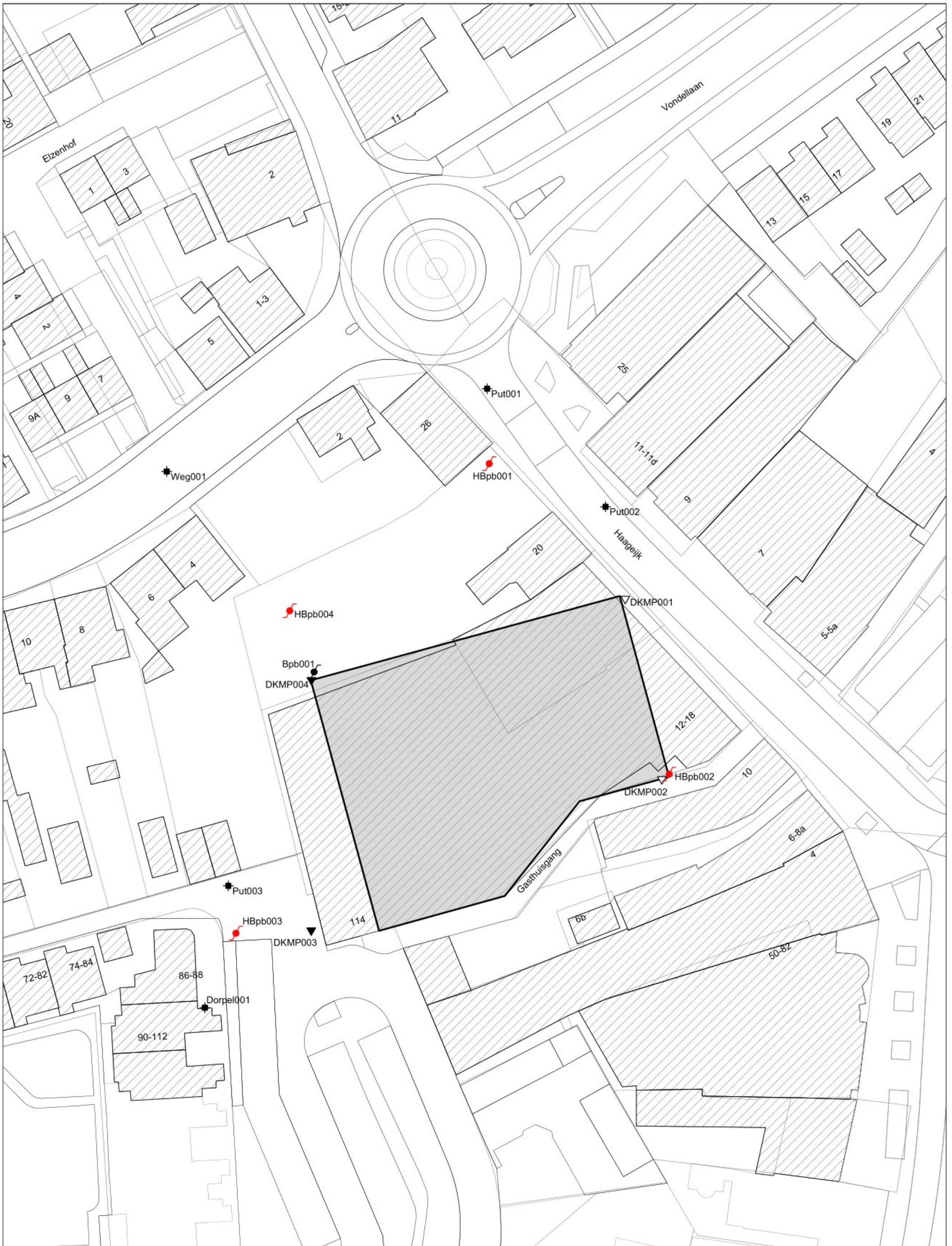
## 6.6 WKO-systemen en andere grondwateronttrekkingen

De dichtstbijzijnde grondwateronttrekking is gelegen op ca. 270 m en is daarmee gelegen buiten het invloedsgebied van de bemaling. Er wordt derhalve geen negatieve invloed van de bemaling op deze grondwateronttrekking verwacht.

## BIJLAGE A







▼ 22ZP0101  
 ● 22ZP0101-01



Oprachtomschrijving / locatie:  
**Nieuwbouw aan de Haageijk 26  
 te Gemert**



Bewerkt: **CSS/KGT**  
 Datum: **23 november 2022**

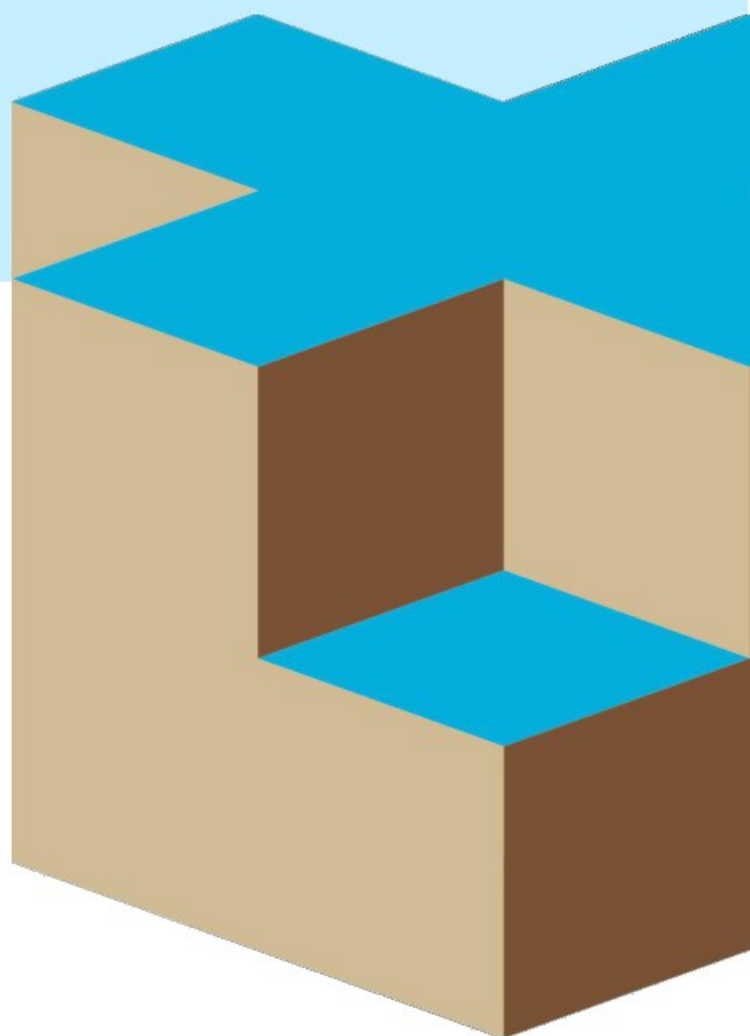
Omschrijving tekening:  
**Situatietekening**

Schaal: **1:500**  
 Formaat: **A3**

Opdrachtnummer: **22ZP0101-01**  
 Bijlage: **SIT-01**



## BIJLAGE B







Project Nieuwbouw aan de Haageijk 26 te Gemert  
Opdracht 22ZP0101  
Betreft Meetpunten

## OVERZICHT MEETPUNTEN

Horizontaal coördinatensysteem (X,Y) Rijksdriehoeksmeting (RD)  
Verticale referentie (Z) Normaal Amsterdams Peil

Meetpunt	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	Hoogte (Z) [m t.o.v. NAP]	GWS * [m t.o.v. NAP]	Datum uitvoering
DKMP003	175384,06	396625,64	15,19	13,49	21-03-2022
DKMP004	175384,08	396662,37	14,88	13,33	03-02-2022
Bpb001	175384,48	396664,30	14,82	---	07-02-2022
kpb001	175384,87	396664,33	14,87	12,99	07-02-2022
kpb002	175384,91	396664,40	14,84	13,06	07-02-2022
Dorpel001	---	---	14,92	---	21-03-2022
Put001	175409,87	396705,86	15,22	---	02-02-2022
Put002	175427,25	396688,55	15,34	---	02-02-2022
Put003	175371,89	396632,92	14,99	---	21-03-2022
Weg001	175362,85	396693,72	14,97	---	02-02-2022

\* Grondwaterstand ten tijde van het onderzoek

### Let op:

Deze waterpasstaat dient om inzicht te geven in de hoogteligging en locaties van de meet- en onderzoeks-punten ten opzichte van een referentiepunt. Grondwaterstanden zijn ter indicatie en kunnen beïnvloed zijn door de uitgevoerde werkzaamheden. De resultaten dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.



Project Nieuwbouw aan de Haageijk 26 te Gemert  
Opdracht 22ZP0101-01  
Betreft Meetpunten

## OVERZICHT MEETPUNTEN

Horizontaal coördinatensysteem (X,Y)  
Verticale referentie (Z)

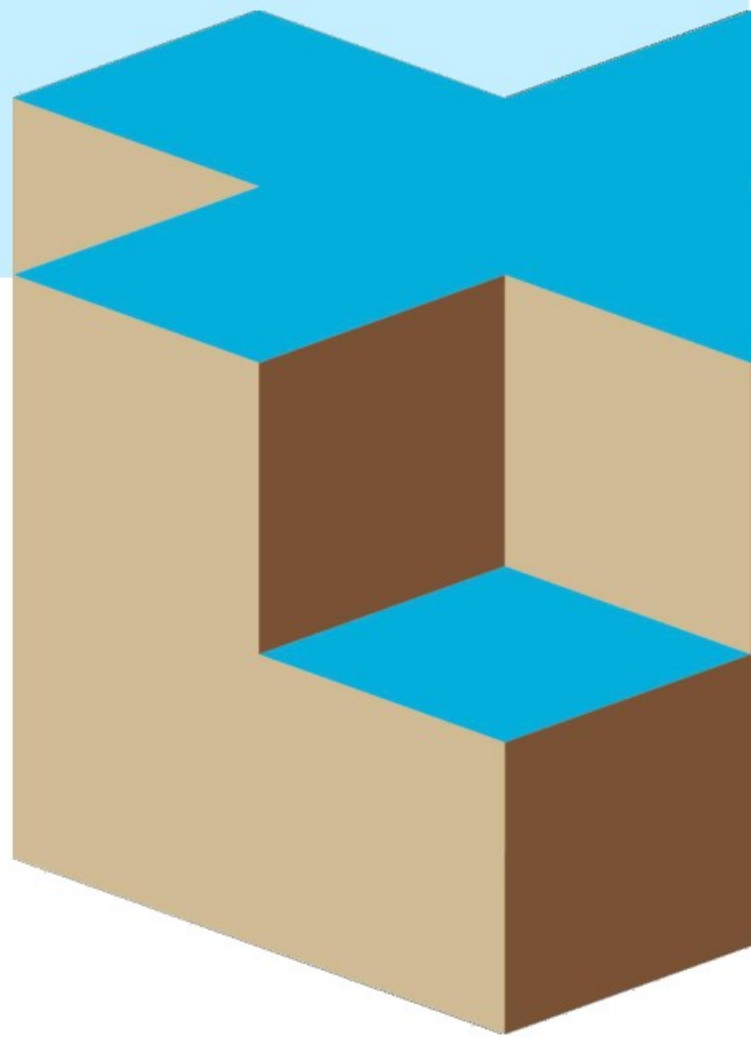
Rijksdriehoeksmeting (RD)  
Normaal Amsterdams Peil

Meetpunt	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	Hoogte (Z) [m t.o.v. NAP]	GWS [m t.o.v. NAP]	Datum uitvoering
HBpb001	175410,18	396694,98	14,11	---	29-11-2022
Kpb HBpb001-1	---	---	15,04	---	29-11-2022
HBpb002	175443,12	396648,55	15,64	---	29-11-2022
Kpb HBpb002-1	---	---	15,54	---	29-11-2022
HBpb003	175372,81	396625,69	15,00	---	29-11-2022
Kpb HBpb003-1	---	---	14,92	---	29-11-2022
HBpb004	175380,84	396673,22	13,91	---	29-11-2022
Kpb HBpb004-1	---	---	14,91	---	29-11-2022

### Let op:

Deze waterpasstaat dient om inzicht te geven in de hoogteligging en locaties van de meet- en onderzoeks-punten ten opzichte van een referentiepunt. Grondwaterstanden zijn ter indicatie en kunnen beïnvloed zijn door de uitgevoerde werkzaamheden. De resultaten dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.

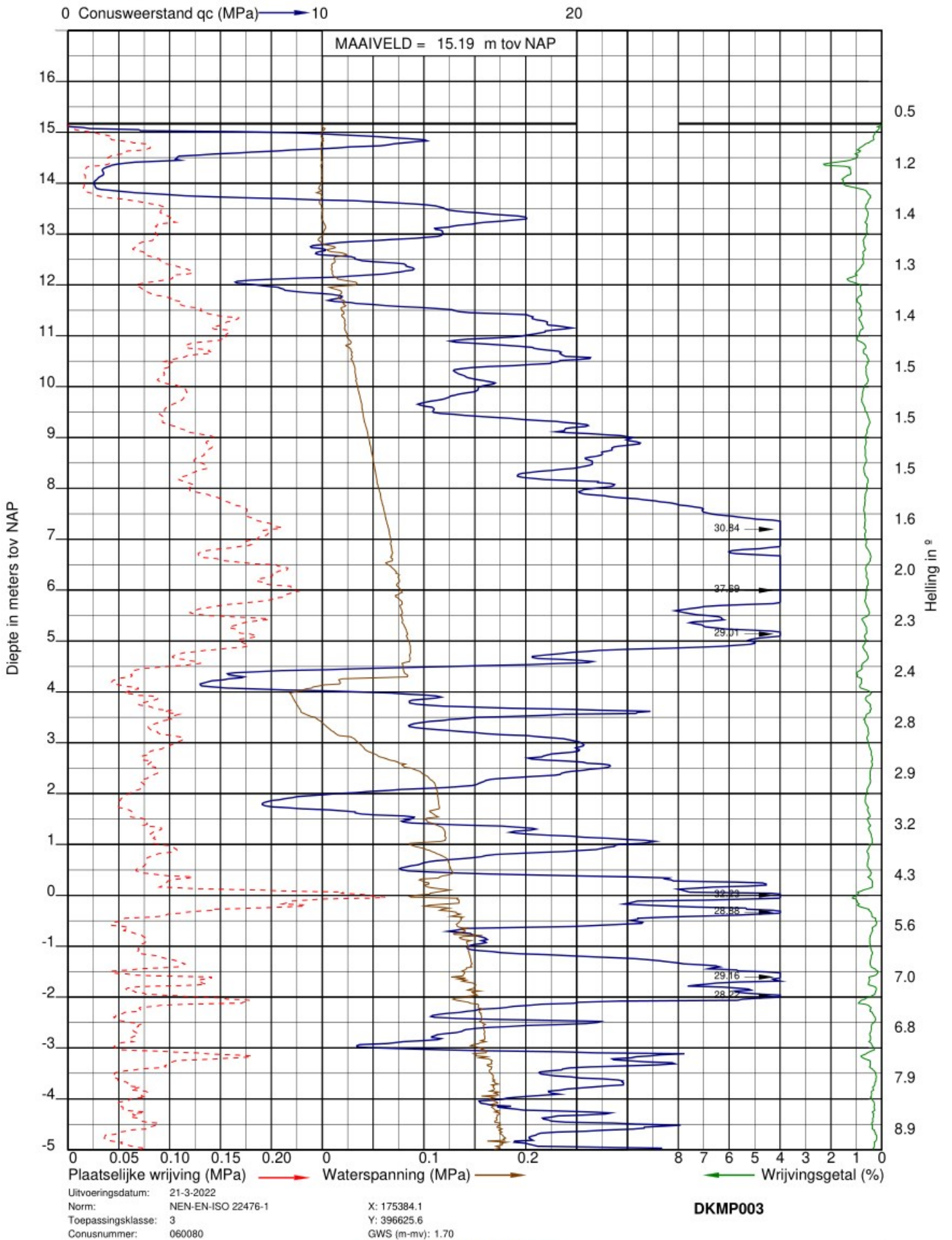
## BIJLAGE C





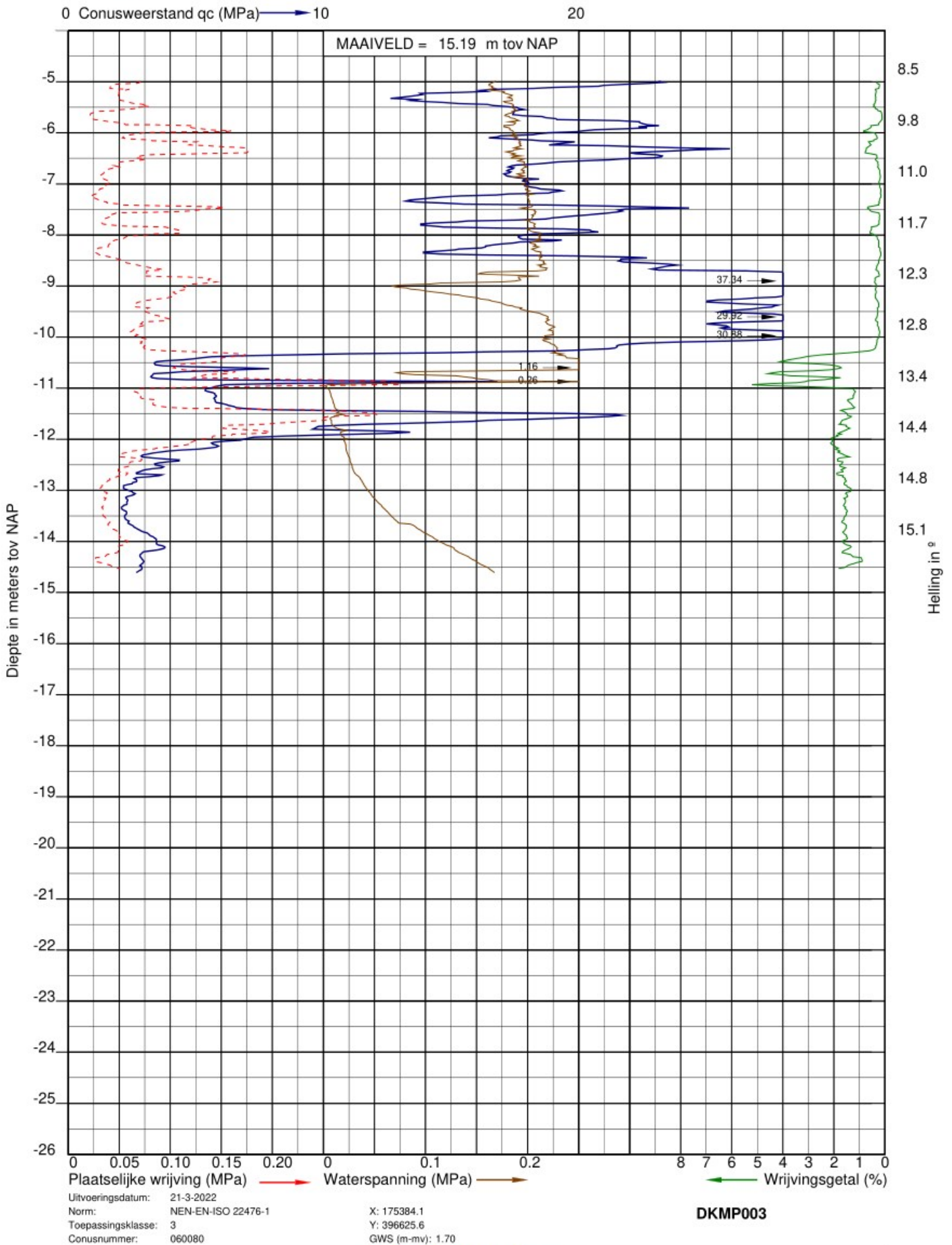


Project: Nieuwbouw aan de Haageijk 26 te Gemert  
 Opdracht: 22ZP0101  
 Betreft: Sondeergrafiek



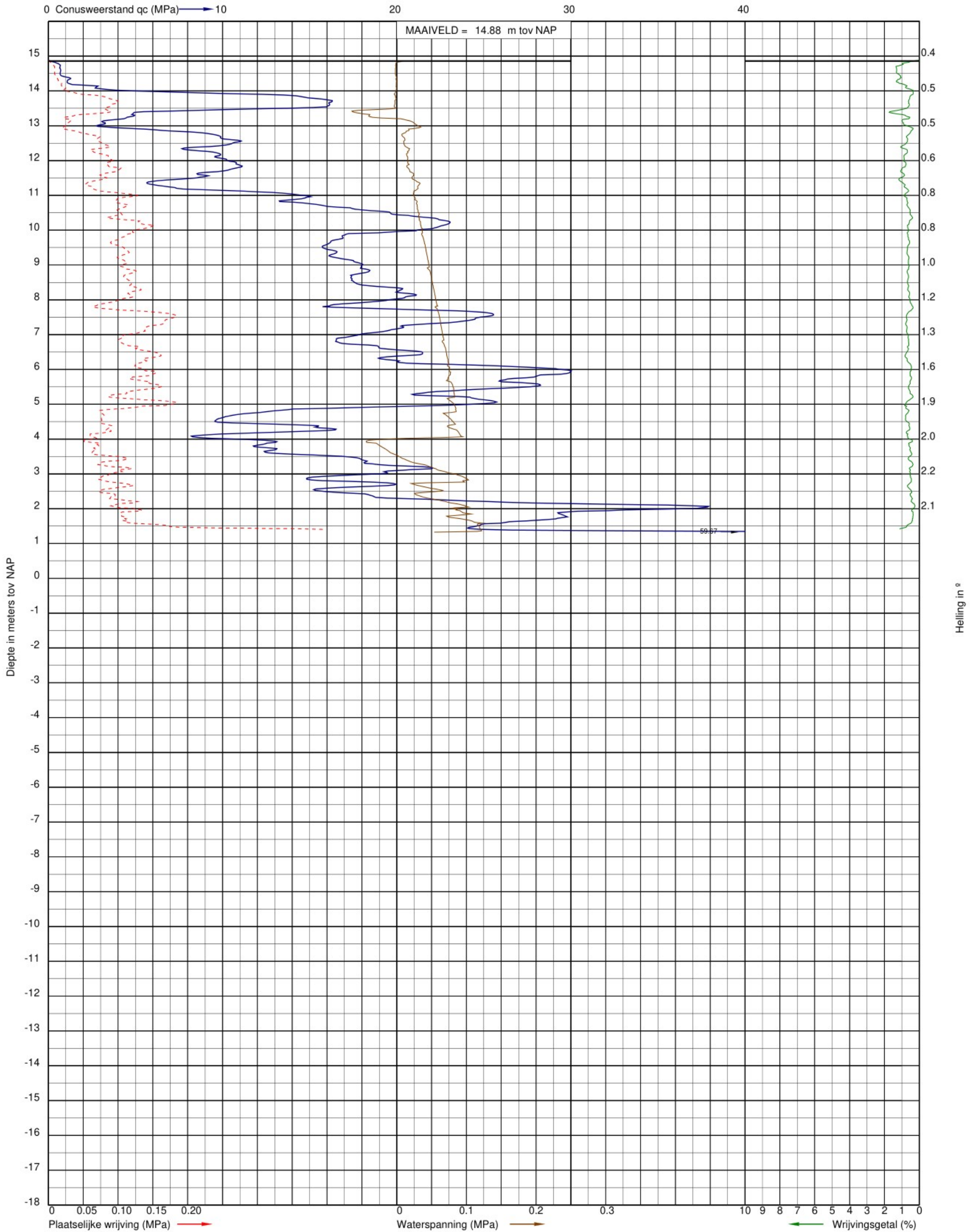


Project: Nieuwbouw aan de Haageijk 26 te Gemert  
 Opdracht: 22ZP0101  
 Betreft: Sondeergrafiek





Project: Nieuwbouw aan de Haageijk 26 te Gemert  
Opdracht: 22ZP0101  
Betreft: Sondeergrafiek



Uitvoeringsdatum: 3-2-2022  
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1  
Toepassingsklasse: 2  
Conusnummer: 060102

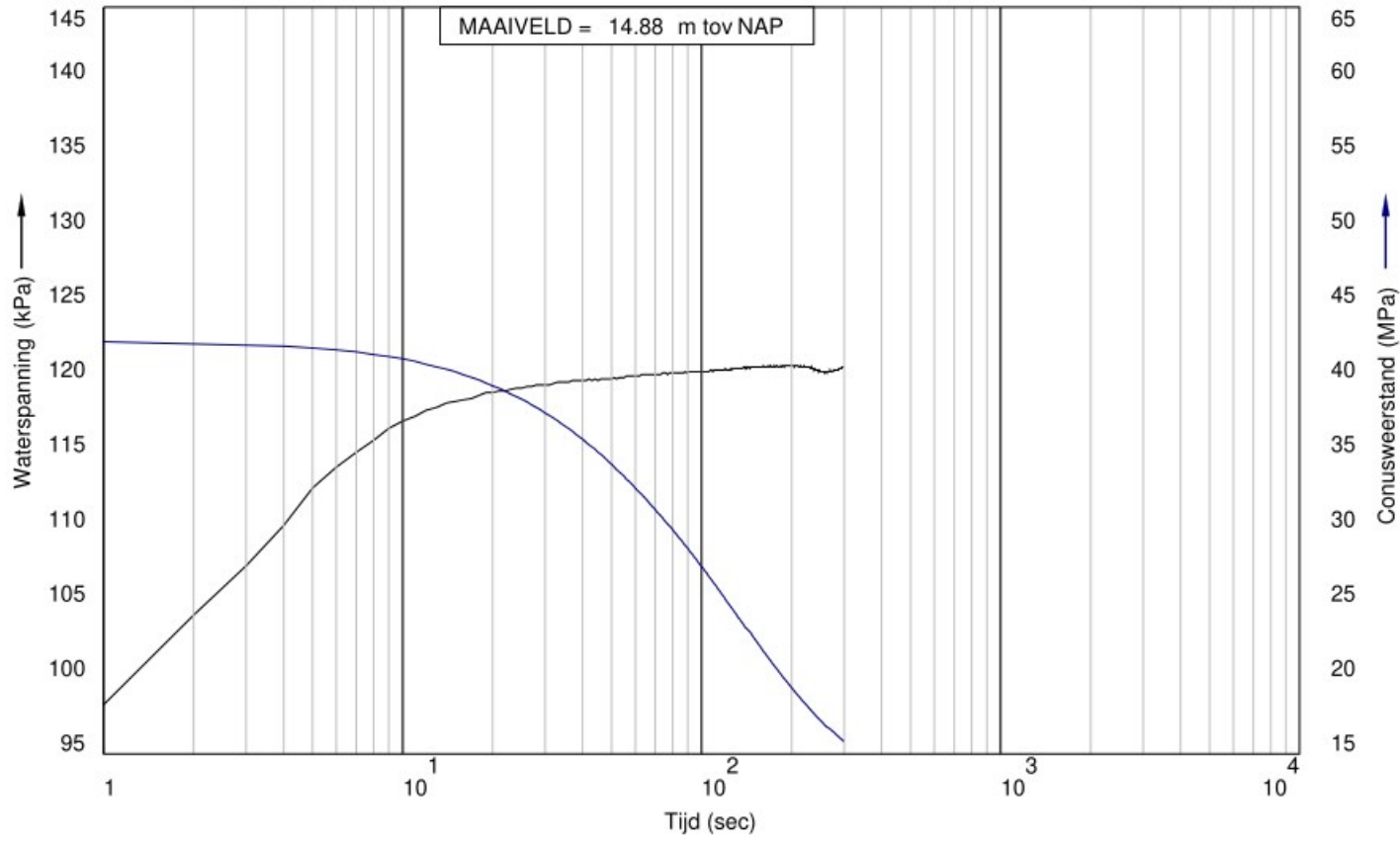
X: 175384.1  
Y: 396662.4  
GWS (m-mv): 1.55

DKMP004



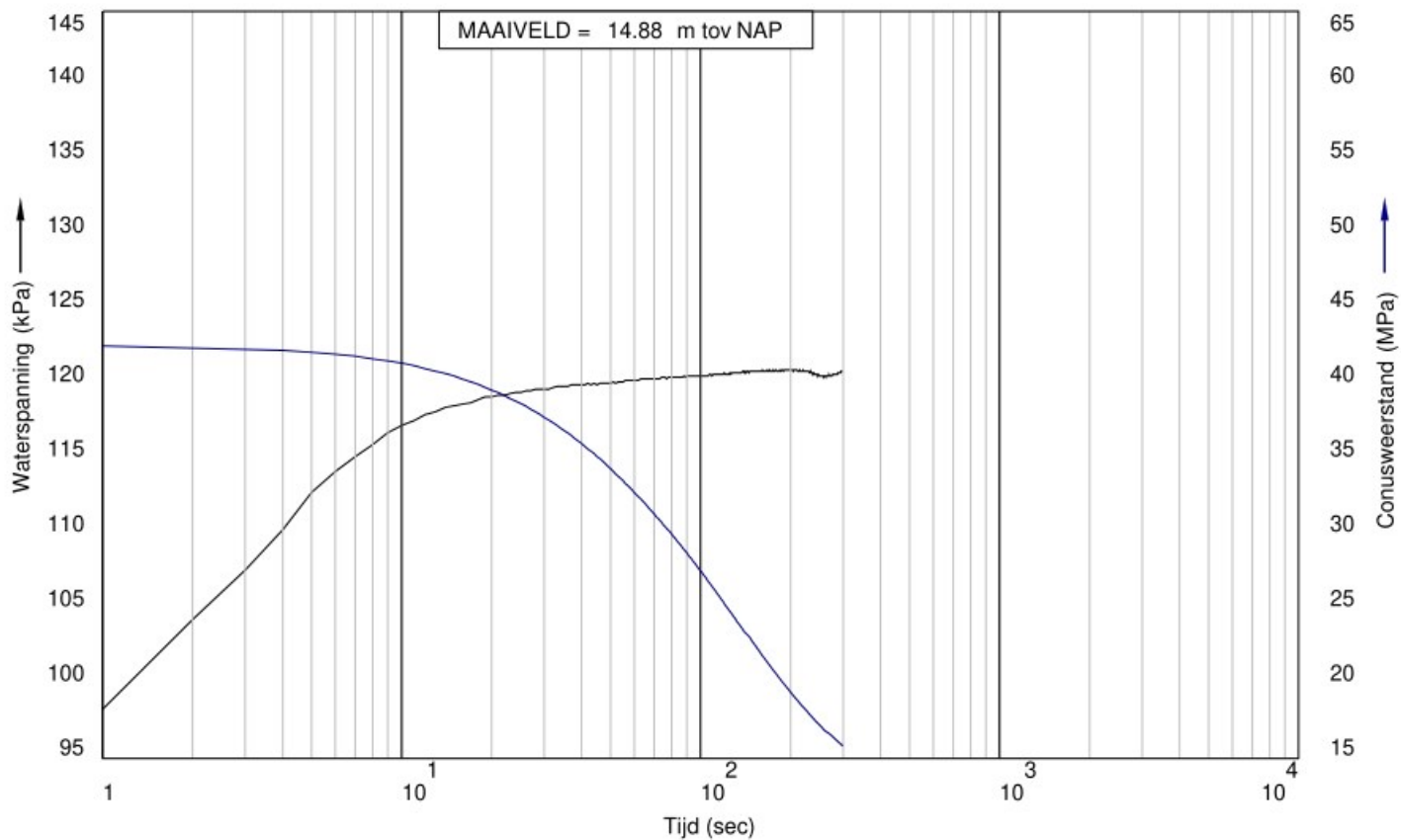


Project: Nieuwbouw aan de Haageijk 26 te Gemert  
Opdracht: 22ZP0101  
Betreft: Dissipatietest

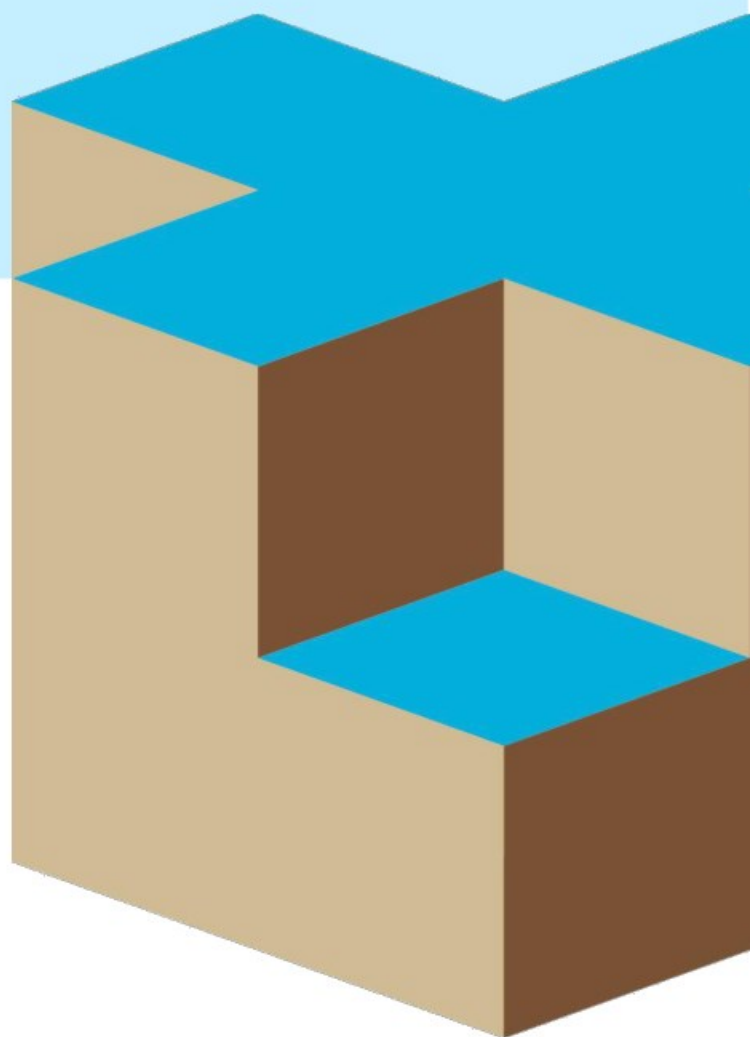




Project: Nieuwbouw aan de Haageijk 26 te Gemert  
 Opdracht: 22ZP0101  
 Betreft: Dissipatietest



## BIJLAGE D







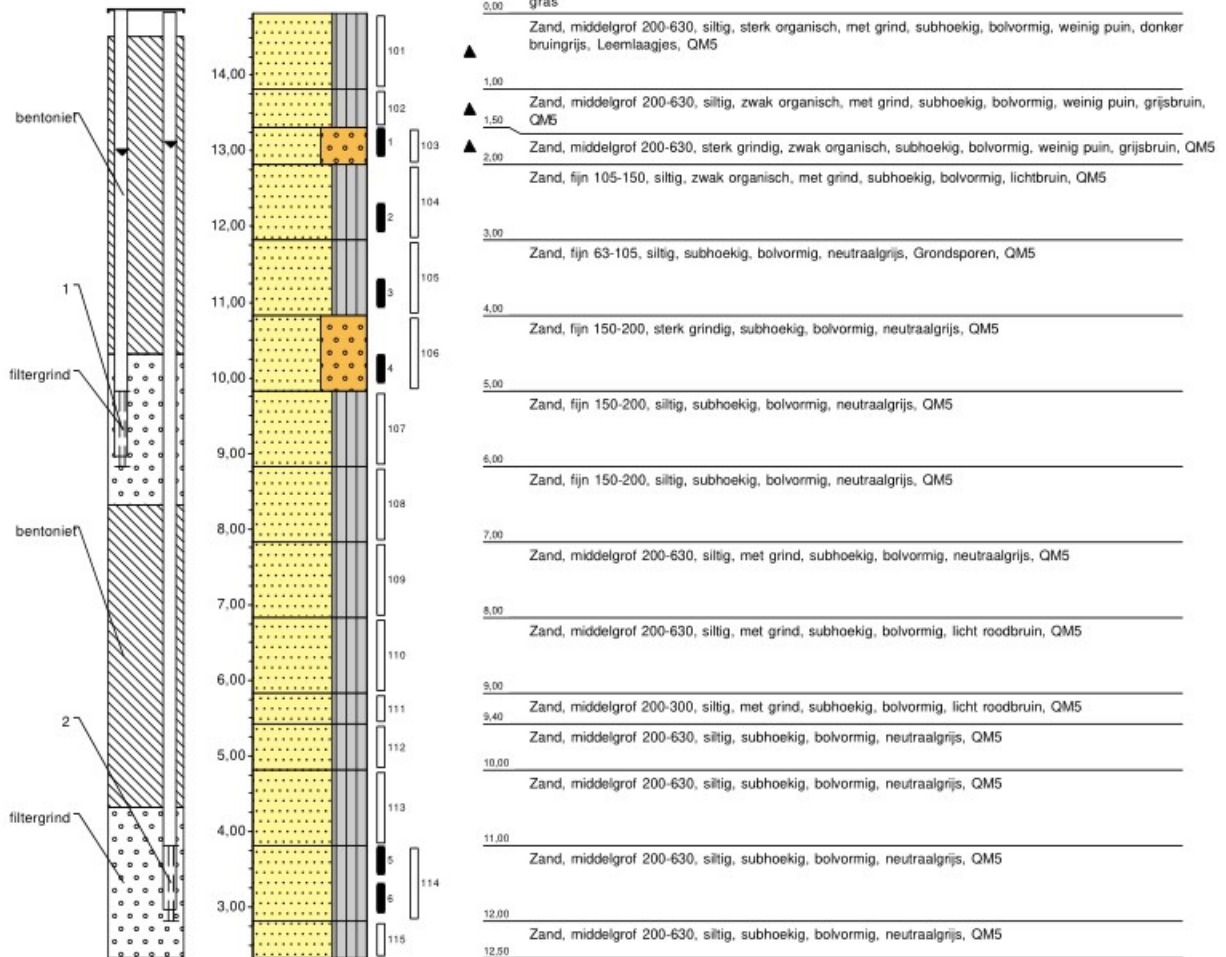
Project: Nieuwbouw aan de Haageijk 26 te Gemert  
Opdracht: 22ZP0101  
Betreft: Boorprofiel

**Boring:** Bpb001  
Uitvoering op: 7-2-2022  
Uitvoering door: Mat/mdn

**Boornorm:** NEN-EN-ISO 22475-1

**Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1**

x-coördinaat [m RD]: 175384,48  
y-coördinaat [m RD]: 396664,30  
Referentiehoogte [m]: 14,82 . N.A.P.





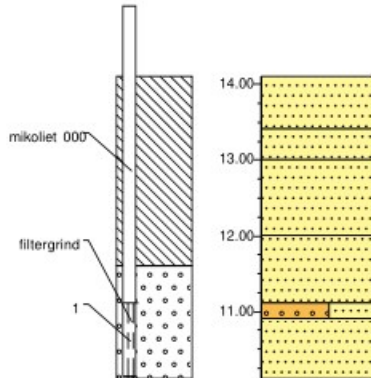
Project: Nieuwbouw aan de Haageijk 26 te Gemert  
Opdracht: 22ZP0101-01  
Betreft: Boorprofiel

**Boring:** HBpb001  
Uitvoering op: 11-11-2022  
Uitvoering door: fms

**Boornorm:** NEN-EN-ISO 22475-1  
Grondwaterstand [cm-mv]: 113

**Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1**

Referentiehoogte [m]: 14.11 . N.A.P.  
Reden boring gestopt: Einddoel

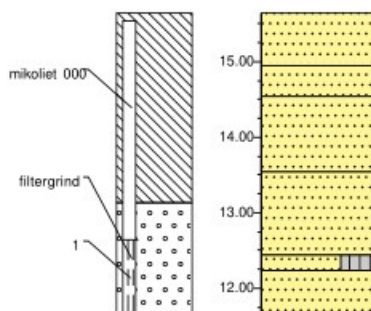


**Boring:** HBpb002  
Uitvoering op: 17-11-2022  
Uitvoering door: fms

**Boornorm:** NEN-EN-ISO 22475-1  
Grondwaterstand [cm-mv]: 270

**Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1**

Referentiehoogte [m]: 15.64 . N.A.P.  
Reden boring gestopt: Einddoel





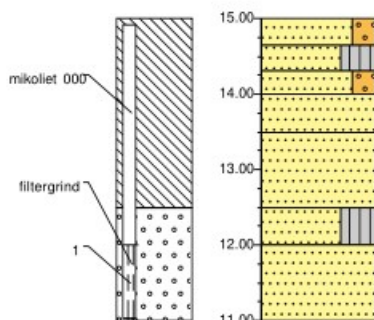
Project: Nieuwbouw aan de Haageijk 26 te Gemert  
Opdracht: 22ZP0101-01  
Betreft: Boorprofiel

**Boring:** HBpb003  
Uitvoering op: 17-11-2022  
Uitvoering door: Geo Veld-S26

**Boornorm:** NEN-EN-ISO 22475-1

**Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1**

Referentiehoogte [m]: 15 . N.A.P.  
Reden boring gestopt: Einddoel



0.00	gras
0.35	Zand, middelgrof 200-630, zwak grindig, standaardgrijs
0.70	Zand, middelgrof 200-630, siltig, sterk organisch, met grind, standaardzwart
1.00	Zand, middelgrof 200-630, zwak grindig, standaardbruin
1.50	Zand, middelgrof 200-630, standaardgeel
	Zand, middelgrof 200-630, standaardgrijs
2.50	
2.50	Zand, middelgrof 200-630, siltig, standaardgrijs
3.00	
3.00	Zand, middelgrof 200-630, standaardgrijs
4.00	

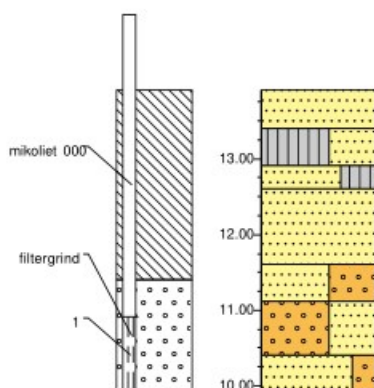
**Boring:** HBpb004  
Uitvoering op: 11-11-2022  
Uitvoering door: fms

**Boornorm:** NEN-EN-ISO 22475-1

**Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1**

Grondwaterstand [cm-mv]: 105

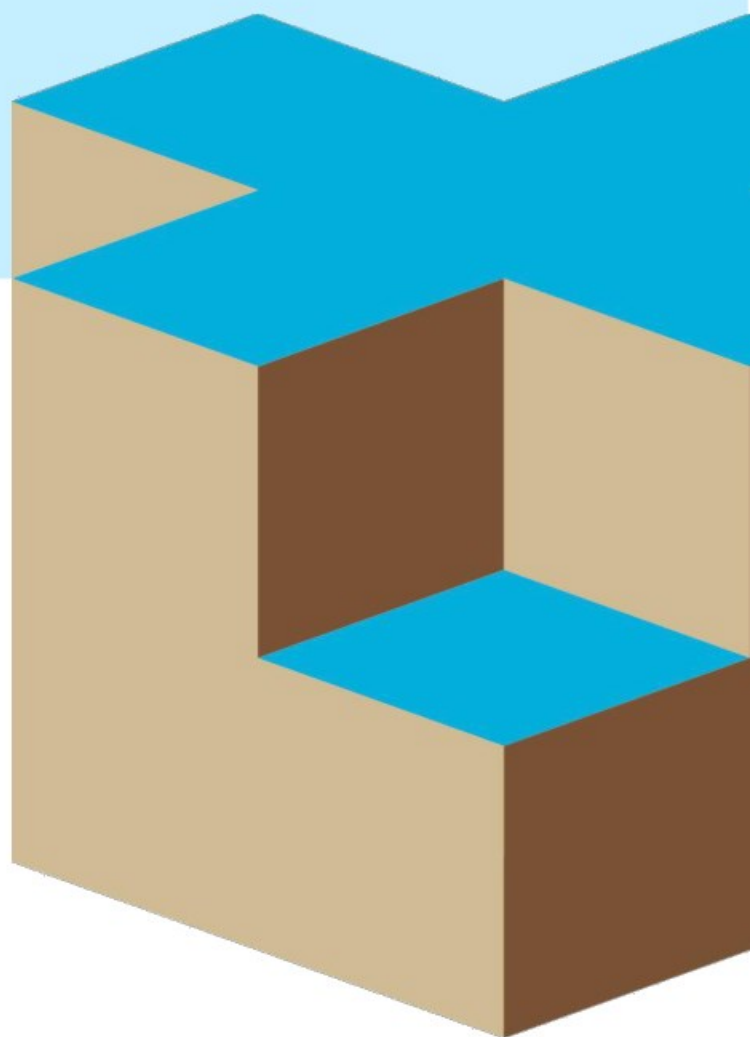
Referentiehoogte [m]: 13.91 . N.A.P.  
Reden boring gestopt: Einddoel



0.00	gras
	Zand, middelgrof 200-630, lichtbruin
0.50	
0.50	Silt, stevig, sterk zandig, standaardgrijs
1.00	
1.00	Zand, fijn 63-200, siltig, zwak organisch, standaardgrijs
1.30	Zand, fijn 63-200, weinig plantenresten, lichtblauw
2.30	
2.30	Zand, fijn 63-200, sterk grindig, weinig plantenresten, standaardgrijs
2.80	
2.80	Grind, Middelgrof 6,3-20, sterk zandig, standaardgrijs
3.50	
3.50	Zand, fijn 63-200, zwak grindig, standaard bruingrijs
4.00	



## BIJLAGE E





## LEGENDA TEKENINGEN EN VERKLARING AFKORTINGEN

### SONDERING

▼	D	Sondering zonder kleefmeting
	DKM	Sondering met kleefmeting
	DKMP	Sondering met kleef- en waterspanningsmeting
	DM	Mechanische sondering
	DKMS	Seismische sondering met kleefmeting
	DKMPS	Seismische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
	DMa	Magnetometer sondering
	Ma	Magnetometer (zonder conusweerstand)
	DB	Bolsondering
	DT	T-bar sondering
	FVT	Field vane test
	HPT	Hydraulic profiling tool
	DS	Slagsondering
	HM	Handsondering
	SPT	Standaard penetratie test
	DKM-EC	Geleidbaarheidssondering met kleefmeting
	DKMP-EC	Geleidbaarheidssondering met kleef- en waterspanningsmeting

▽ Niet uitgevoerd      ▼ fase 2      ▼ fase 3      ▼ fase 4

### BORING

●	HB	Handboring
	B	Mechanische boring
○	Niet uitgevoerd	

### PEILBUIS

⊙	Bpb	Mechanische boring met peilbuis
⊙	HBpb	Handboring met peilbuis
⊙	PB	Gedrukte peilbuis

### MONITORING

⊙	WSM	Waterspanningsmeter
□	IMB	Inclinometerbuis
	IMS	Inclinometer SAAF
⊙	ZB	Zakbaak
⊙	DFB	Deformatiebout
⊙	SCM	Scheurmeter
⊙	EXM	Extensometer
⊙	TM	Tiltmeter
⊙	TRM	Trillingmeter
⊙	PDPs	Plaatdrukproef (statisch)
	PDPd	Plaatdrukproef (dynamisch)
⊙	PP	Pompput
⊙	PRP	Proefgat
⊙	PRS	Proefsleuf

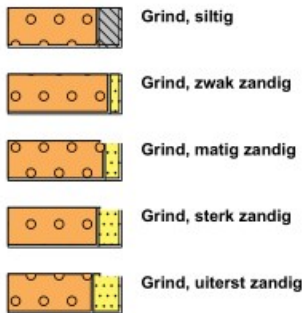
### ALGEMEEN

⊙	Meetpunt: brug, dorpel, kolk, meetbout, put, weg, water
→	Foto
▨	Bestaande bebouwing
↙	0-Punt lokaal assenstelsel

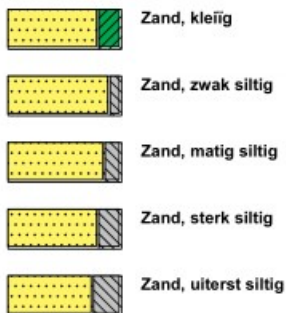


## VERKLARING CODERING BORINGEN (conform NEN 5104)

### grind



### zand



### veen



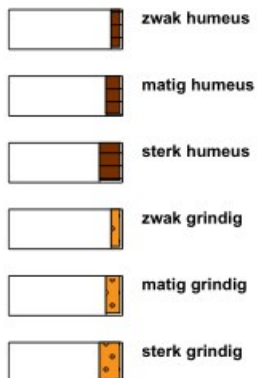
### klei



### leem



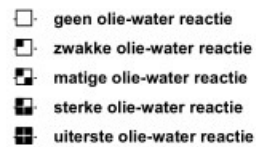
### overige toevoegingen



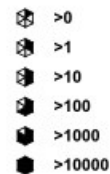
### geur



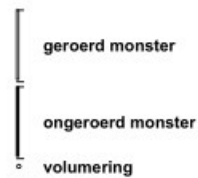
### olie



### p.i.d.-waarde



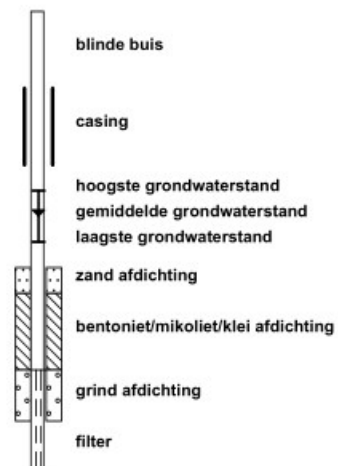
### monsters



### overig

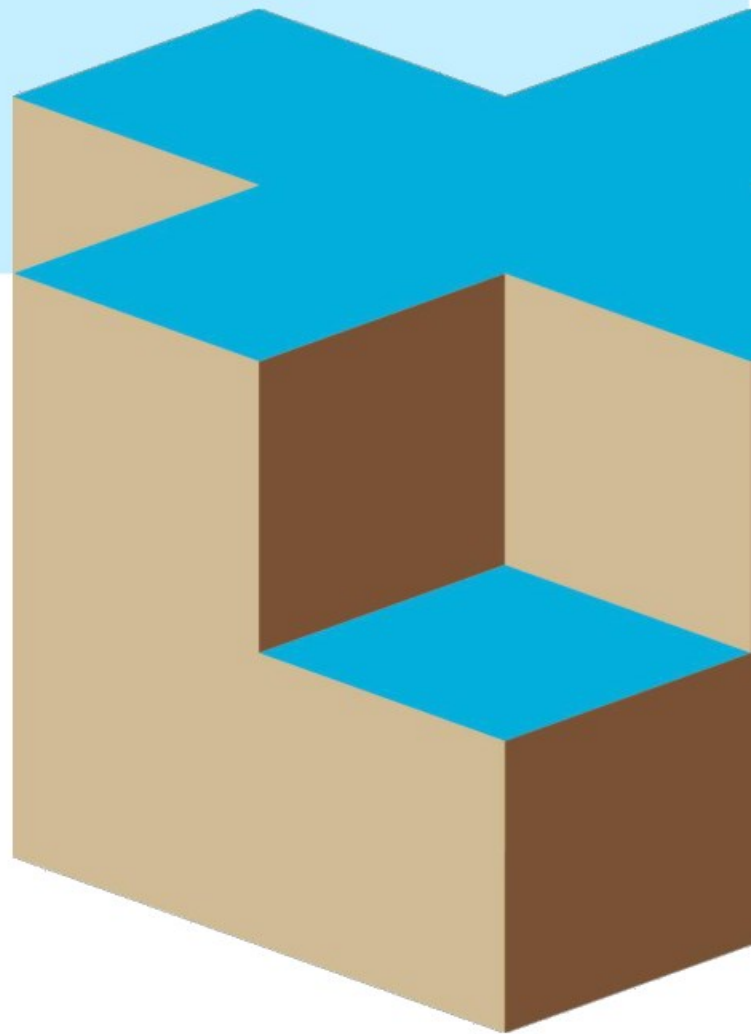


### peilbuis





## BIJLAGE F



K-waarde bepaling m.b.v De Smedtproef  
(Meting doorlatendheid onder grondwaterniveau)

Putproef berekening met De Smedt			
<b>Projectnummer:</b>	22ZP0101		
<b>Proef datum:</b>	07-02-22		
<b>Boring:</b>	Bpb001-01		
<b>Beproefd traject:</b>	5,00 - 6,00 m - maaiveld		
<b>Type proef:</b>	Constant head		
<b>proefnr.</b>	1		
$k = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot \Delta h} \times \ln \frac{L}{r}$			
Q	Debiet	18,18 l/min	
Δh	Stijghoogteverandering	26,18 m <sup>3</sup> /dag	
L	eff. lengte van het filter	0,62 m	
r	straal van de boring	1,00 m	
		r	0,0665 m
		L/r	15,038
		<b>K</b>	<b>18,217 m/dag</b>

Putproef berekening met De Smedt			
<b>Projectnummer:</b>	22ZP0101		
<b>Boring:</b>	Bpb001-01		
<b>Zone:</b>	Verzadigde zone		
<b>Type proef:</b>	Constant head		
<b>proefnr.</b>	2		
$k = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot \Delta h} \times \ln \frac{L}{r}$			
Q	Debiet	17,14 l/min	
Δh	Stijghoogteverandering	24,69 m <sup>3</sup> /dag	
L	eff. lengte van het filter	0,60 m	
r	straal van de boring	1,00 m	
		r	0,0665 m
		L/r	15,038
		<b>K</b>	<b>17,749 m/dag</b>

Gemiddelde k-waarde: 17,98 m/dag

Proef 1		Proef 2	
pomptijd	33 s	pomptijd	35 s
pomp volume	10 l	pomp volume	10 l
Gws start	1,88 m-kop pb	Gws start	1,90 m-kop pb
Gws stationair	2,50 m-kop pb	Gws stationair	2,50 m-kop pb
Filtertraject (bovenzijde)	5,00 m-kop pb	Filtertraject (bovenzijde)	5,00 m-kop pb
Filtertraject (onderzijde)	6,00 m-kop pb	Filtertraject (onderzijde)	6,00 m-kop pb
Effectieve lengte filter	1,00 L (m)	Effectieve lengte filter	1,00 L (m)
diameter boring	13,30 cm	diameter boring	13,30 cm

K-waarde bepaling m.b.v De Smedtproef  
(Meting doorlatendheid onder grondwaterniveau)

Putproef berekening met De Smedt		
<b>Projectnummer:</b>	22ZP0101	
<b>Proef datum:</b>	07-02-22	
<b>Boring:</b>	Bpb001-02	
<b>Beproefd traject:</b>	11,00 - 12,00 m - maaiveld	
<b>Type proef:</b>	Constant head	
<b>proefnr.</b>	1	
$k = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot \Delta h} \times \ln \frac{L}{r}$		
Q	Debiet	14,63 l/min
Δh	Stijghoogteverandering	21,07 m <sup>3</sup> /dag
L	eff. lengte van het filter	1,24 m
r	straal van de boring	1,00 m
		0,0665 m
		15,038
		<b>7,331 m/dag</b>

Putproef berekening met De Smedt		
<b>Projectnummer:</b>	22ZP0101	
<b>Boring:</b>	Bpb001-02	
<b>Zone:</b>	Verzadigde zone	
<b>Type proef:</b>	Constant head	
<b>proefnr.</b>	2	
$k = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot \Delta h} \times \ln \frac{L}{r}$		
Q	Debiet	15,79 l/min
Δh	Stijghoogteverandering	22,74 m <sup>3</sup> /dag
L	eff. lengte van het filter	1,34 m
r	straal van de boring	1,00 m
		0,0665 m
		15,038
		<b>7,320 m/dag</b>

Gemiddelde k-waarde: **7,33 m/dag**

Proef 1		Proef 2	
pomptijd	41 s	pomptijd	38 s
pomp volume	10 l	pomp volume	10 l
Gws start	1,78 m-kop pb	Gws start	1,78 m-kop pb
Gws stationair	3,02 m-kop pb	Gws stationair	3,12 m-kop pb
Filtertraject (bovenzijde)	11,00 m-kop pb	Filtertraject (bovenzijde)	11,00 m-kop pb
Filtertraject (onderzijde)	12,00 m-kop pb	Filtertraject (onderzijde)	12,00 m-kop pb
Effectieve lengte filter	1,00 L (m)	Effectieve lengte filter	1,00 L (m)
diameter boring	13,30 cm	diameter boring	13,30 cm



## K-waarde bepaling m.b.v De Smedtproef (Meting doorlatendheid onder grondwaterniveau)

Putproef berekening met De Smedt		
<b>Projectnummer:</b>	22ZP0101-01	
<b>Proef datum:</b>	11-11-22	
<b>Boring:</b>	HBpb001	
<b>Beproefd traject:</b>	3 - 4 m - maaiveld	
<b>Type proef:</b>	Constant head	
<b>proefnr.</b>	1	
$k = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot \Delta h} \times \ln \frac{L}{r}$		
<b>Q</b>	Debiet	8,28 l/min
<b>Δh</b>	Stijghoogteverandering	11,92 m <sup>3</sup> /dag
<b>L</b>	eff. lengte van het filter	1,17 m
<b>r</b>	straal van de boring	1,00 m
		0,05 m
		20,000
		<b>4,856 m/dag</b>

Putproef berekening met De Smedt		
<b>Projectnummer:</b>	22ZP0101-01	
<b>Boring:</b>	HBpb001	
<b>Zone:</b>	Verzadigde zone	
<b>Type proef:</b>	Constant head	
<b>proefnr.</b>	2	
$k = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot \Delta h} \times \ln \frac{L}{r}$		
<b>Q</b>	Debiet	10,21 l/min
<b>Δh</b>	Stijghoogteverandering	14,71 m <sup>3</sup> /dag
<b>L</b>	eff. lengte van het filter	1,17 m
<b>r</b>	straal van de boring	1,00 m
		0,05 m
		20,000
		<b>5,993 m/dag</b>

**Gemiddelde k-waarde: 5,42 m/dag**

<b>Proef 1</b>		<b>Proef 2</b>	
pomptijd	58 s	pomptijd	47 s
pomp volume	8 l	pomp volume	8 l
Gws start	2,13 m-kop pb	Gws start	2,13 m-kop pb
Gws stationair	3,30 m-kop pb	Gws stationair	3,30 m-kop pb
Filtertraject (bovenzijde)	4,00 m-kop pb	Filtertraject (bovenzijde)	4,00 m-kop pb
Filtertraject (onderzijde)	5,00 m-kop pb	Filtertraject (onderzijde)	5,00 m-kop pb
Effectieve lengte filter	1,00 L (m)	Effectieve lengte filter	1,00 L (m)
diameter boring	10,00 cm	diameter boring	10,00 cm

K-waarde bepaling m.b.v De Smedtproef  
(Meting doorlatendheid onder grondwaterniveau)

Putproef berekening met De Smedt	
<b>Projectnummer:</b>	22ZP0101-01
<b>Proef datum:</b>	17-11-22
<b>Boring:</b>	HBpb002
<b>Beproefd traject:</b>	3 - 4 m - maaiveld
<b>Type proef:</b>	Constant head
<b>proefnr.</b>	1
$k = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot \Delta h} \times \ln \frac{L}{r}$	
Q	Debiet
Δh	Stijghoogteverandering
L	eff. lengte van het filter
r	straal van de boring
Q1	1,59 l/min
Q2	2,29 m3/dag
Δh	0,95 m
L	1,00 m
r	0,05 m
L/r	20,000
<b>K</b>	<b>1,149 m/dag</b>

Putproef berekening met De Smedt	
<b>Projectnummer:</b>	22ZP0101-01
<b>Boring:</b>	HBpb002
<b>Zone:</b>	Verzadigde zone
<b>Type proef:</b>	Constant head
<b>proefnr.</b>	2
$k = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot \Delta h} \times \ln \frac{L}{r}$	
Q	Debiet
Δh	Stijghoogteverandering
L	eff. lengte van het filter
r	straal van de boring
Q1	1,67 l/min
Q2	2,40 m3/dag
Δh	0,95 m
L	1,00 m
r	0,05 m
L/r	20,000
<b>K</b>	<b>1,205 m/dag</b>

Gemiddelde k-waarde: 1,18 m/dag

Proef 1		Proef 2	
pomptijd	302 s	pomptijd	288 s
pomp volume	8 l	pomp volume	8 l
Gws start	2,45 m-kop pb	Gws start	2,45 m-kop pb
Gws stationair	3,40 m-kop pb	Gws stationair	3,40 m-kop pb
Filtertraject (bovenzijde)	4,00 m-kop pb	Filtertraject (bovenzijde)	4,00 m-kop pb
Filtertraject (onderzijde)	5,00 m-kop pb	Filtertraject (onderzijde)	5,00 m-kop pb
Effectieve lengte filter	1,00 L (m)	Effectieve lengte filter	1,00 L (m)
diameter boring	10,00 cm	diameter boring	10,00 cm

K-waarde bepaling m.b.v De Smedtproef  
(Meting doorlatendheid onder grondwaterniveau)

Putproef berekening met De Smedt	
<b>Projectnummer:</b>	22ZP0101-01
<b>Proef datum:</b>	17-11-22
<b>Boring:</b>	HBpb003
<b>Beproefd traject:</b>	3 - 4 m - maaiveld
<b>Type proef:</b>	Constant head
<b>proefnr.</b>	1
$k = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot \Delta h} \times \ln \frac{L}{r}$	
Q	Debiet
Δh	Stijghoogteverandering
L	eff. lengte van het filter
r	straal van de boring
Q1	1,74 l/min
Q2	2,50 m3/dag
Δh	0,40 m
L	1,00 m
r	0,05 m
L/r	20,000
<b>K</b>	<b>2,985 m/dag</b>

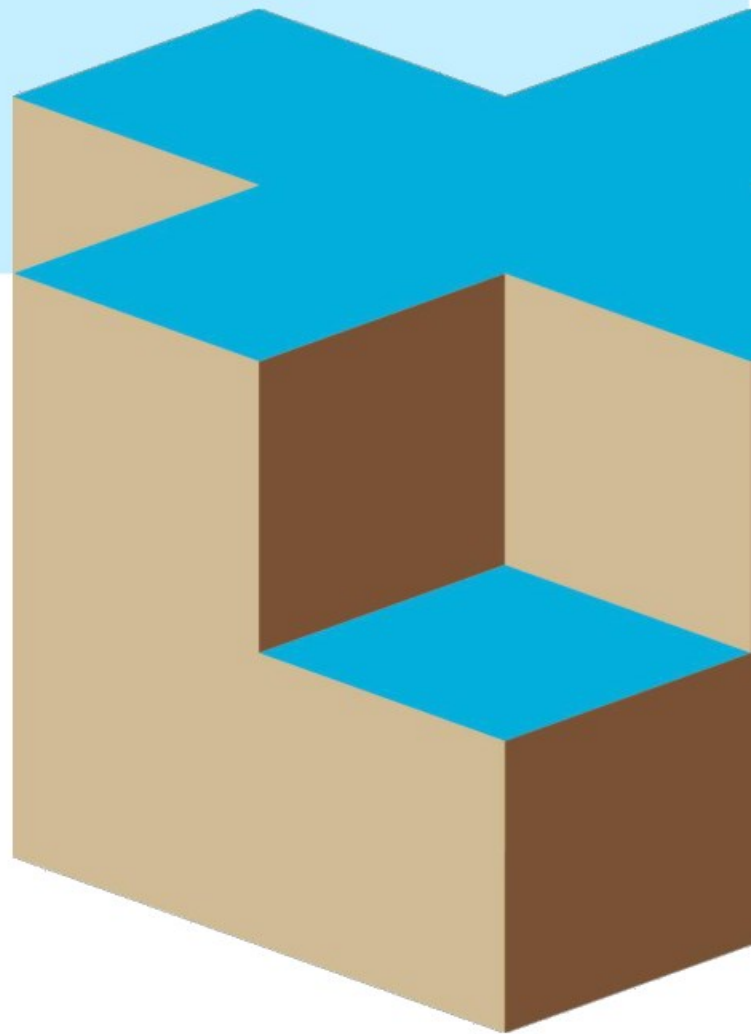
Putproef berekening met De Smedt	
<b>Projectnummer:</b>	22ZP0101-01
<b>Boring:</b>	HBpb003
<b>Zone:</b>	Verzadigde zone
<b>Type proef:</b>	Constant head
<b>proefnr.</b>	2
$k = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot \Delta h} \times \ln \frac{L}{r}$	
Q	Debiet
Δh	Stijghoogteverandering
L	eff. lengte van het filter
r	straal van de boring
Q1	1,85 l/min
Q2	2,67 m3/dag
Δh	0,40 m
L	1,00 m
r	0,05 m
L/r	20,000
<b>K</b>	<b>3,181 m/dag</b>

Gemiddelde k-waarde: 3,08 m/dag

Proef 1		Proef 2	
pomptijd	276 s	pomptijd	259 s
pomp volume	8 l	pomp volume	8 l
Gws start	2,30 m-kop pb	Gws start	2,30 m-kop pb
Gws stationair	2,70 m-kop pb	Gws stationair	2,70 m-kop pb
Filtertraject (bovenzijde)	4,00 m-kop pb	Filtertraject (bovenzijde)	4,00 m-kop pb
Filtertraject (onderzijde)	5,00 m-kop pb	Filtertraject (onderzijde)	5,00 m-kop pb
Effectieve lengte filter	1,00 L (m)	Effectieve lengte filter	1,00 L (m)
diameter boring	10,00 cm	diameter boring	10,00 cm



## BIJLAGE G





## Certificaat geotechnisch laboratoriumonderzoek

### Opdrachtgever

Keizersberg Vastgoed B.V.

### Projectleider



### Datum ontvangst monsters

2 maart 2022

### Datum rapport

8 maart 2022

### Uitgevoerde werkzaamheden

Omschrijving proef	Norm	Certificaat bijlage
7x Identificatie	NEN-EN-ISO 14688-1	VGW-01
6x Volumegewicht incl. watergehalte	NEN-EN-ISO 17892-1 en -2	VGW-01
Korrelverdeling, inclusief:		
2x <ul style="list-style-type: none"><li>- zeven en bezinken</li><li>- bepaling doorlatendheid</li><li>- gloeiverlies</li></ul>	NEN-EN-ISO 17892-4	KVD-01 en KVD-02 KVB-01 en KVB-02

De gerapporteerde laboratoriumresultaten zijn alleen van toepassing op de onderzochte monsters, tenzij anders is vermeld. Het certificaat met bijlagen zijn een onderdeel van de gehele rapportage van het bovengenoemde project.

Onderzoeksleider



Hoofd laboratorium





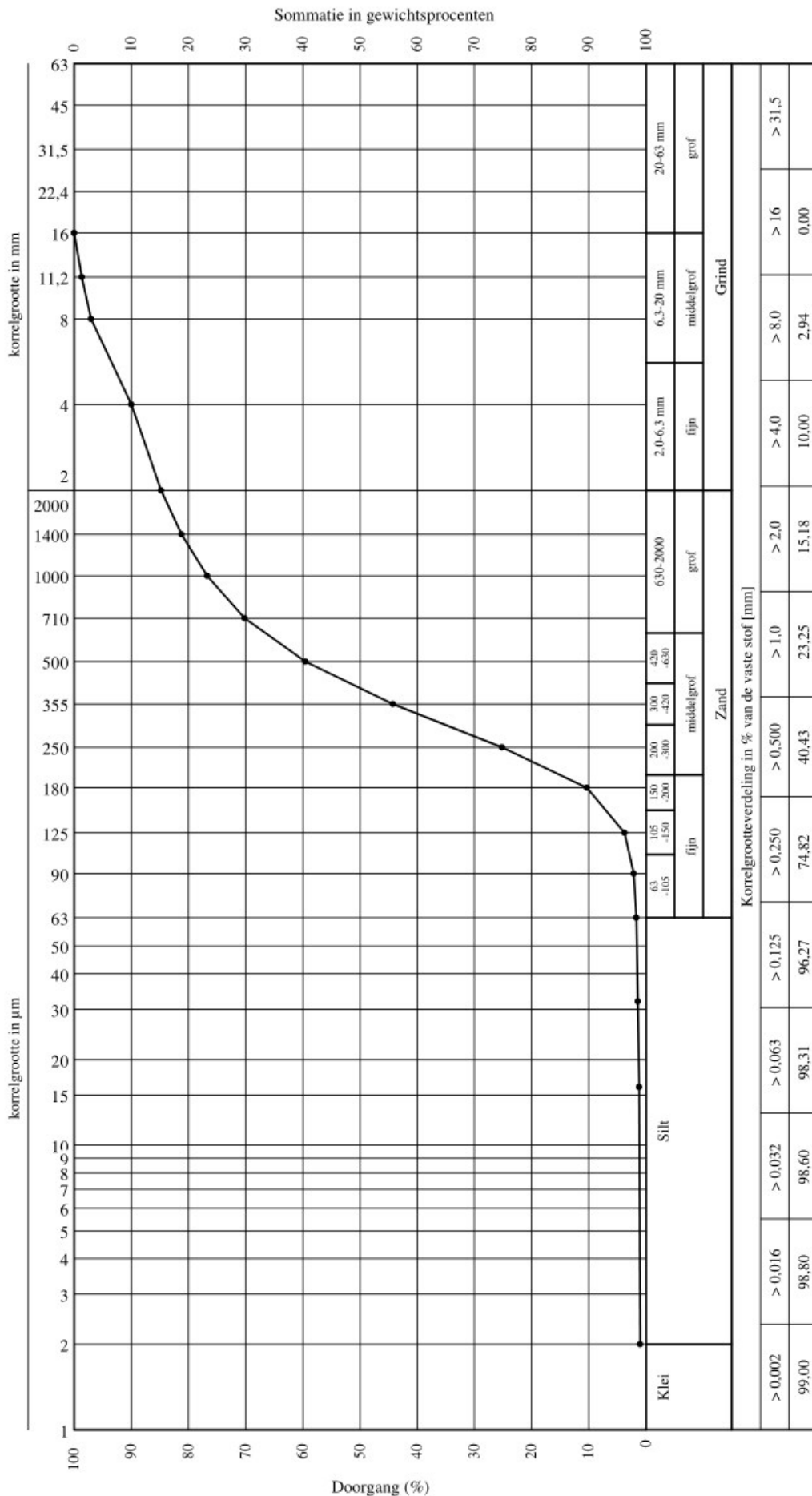
Project 22ZP0101  
 Opdracht Nieuwbouw aan de Haageijk 26 te Gemert  
 Betreft Resultaten geotechnisch laboratoriumonderzoek

Laborant DAK  
 Datum 2-03-22

**Volumegewicht / Watergehalte conform NEN-EN-ISO 17892-1 en 2**

Boring	Monster	van	tot	Identificatie	Ingezette	Monster	Y <sub>nat</sub>	Y <sub>droog</sub>	W
		[m-mv]	[m-mv]		diepte [m-mv]		kwaliteit	[kN/m <sup>3</sup> ]	
				[NEN-EN-ISO14688-1]					
Bpb001	1a	1,50	1,67	Zand, fijn 105-150, zwak grindig, subrond, bolvormig, kalkloos, bruingrijs	-	QM1	-	-	-
Bpb001	1b	1,67	1,90	Zand, fijn 63-200, siltig, subrond, plat, kalkloos, veel kleilensjes, neutraalgrijs	1,81	QM1	20,1	16,7	20,4
Bpb001	2	2,50	2,90	Zand, fijn 105-150, siltig, subrond, plat, kalkloos, weinig kleilensjes, neutraalgrijs	2,71	QM1	19,8	16,4	20,6
Bpb001	3	3,50	3,90	Zand, fijn 63-105, siltig, met grind, subrond, plat, kalkloos, weinig kleilensjes, neutraalgrijs	3,73	QM1	19,9	16,7	19,1
Bpb001	4	4,50	4,90	Zand, grof 630-2000, sterk grindig, subhoekig, bolvormig, kalkloos, neutraalgrijs	4,70	QM1	19,5	16,8	16,4
Bpb001	5	11,00	11,40	Zand, middelgrof 420-630, siltig, subhoekig, langwerpig, kalkloos, neutraalgrijs	11,18	QM1	19,8	16,5	19,7
Bpb001	6	11,50	11,90	Zand, middelgrof 420-630, siltig, met grind, subrond, bolvormig, kalkloos, neutraalgrijs	11,68	QM1	19,5	16,1	21,1





Monstergegevens		Gelijkmatigheidscoëfficiënten		Fractieverdeling in % van de vaste stof		Overige meetwaarden	
Boring	: Bpb001	D <sub>50</sub>	: 349 µm	Lutumfractie	: 1,0	Gloeiverlies	: 0,1 %
Monster	: 04	C <sub>u</sub>	: 2,4	Siltfractie	: 0,7	Organische stof	: 0,0 %
Werknummer	:	C <sub>c</sub>	: 0,9	Zandfractie	: 83,1		
Diepte	: 4,50 - 4,90 m - mv	U-cijfer	: 3,3	Grindfractie	: 15,2		
Classificatie	: Zand, middelgrof 300-420, zwak grindig	Zandmediaan					
Tertiaire fractie	: n.b.	Grindmediaan					
Korrelvorm	: bol, subrond	M <sub>z</sub>	: 349 µm				
		M <sub>g</sub>	: 5,4 mm				

Nieuwbouw aan de Haageijk 26 te Gemert	korrelverdeling volgens NEN-EN-ISO 14688-2 NEN-EN-ISO 17892-4	uitv.: mjn
Inpijn Blokpoel ingenieurs	220218 datum: 08-03-2022	opdracht: 22ZP0101

KVD\_Bpb001\_04

**Opdrachtgegevens:**

Opdracht : 22ZP0101  
Boring : Bpb001  
Monster : 4  
Werknummer :  
Diepte : 4,50 - 4,90 m - mv

**tot volledige korrelverdeling:**

d<sub>10</sub> : 177 µm  
d<sub>30</sub> : 277 µm  
d<sub>50</sub> : 409 µm  
d<sub>60</sub> : 509 µm  
d<sub>70</sub> : 706 µm  
d<sub>90</sub> : 4 mm

**Verzadigde waterdoorlatendheid (k-waarde):**

Hazen<sup>1</sup> : 31,4 m/etm.  
Seelheim<sup>3</sup> : 17,5 m/etm.  
Beyer<sup>1</sup> : 27,3 m/etm.  
SBr190<sup>3</sup> : 21,4 m/etm.

Alyamani & Sen<sup>4</sup> : n.v.t.  
USBR<sup>1</sup> : 9,9 m/etm.  
Harleman<sup>5</sup> : 14,0 m/etm.  
Krumbein & Monk<sup>2</sup> : 115,3 m/etm.

(d<sub>10</sub>: 177,0 µm, Lutum: 1,0 %)

**Verantwoording:**

1. Kasenow, M., 1994. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis. Water Resources Publications.
2. Krumbein, W.C., and Monk, G.D., 1942. Permeability as a function of the size parameters of unconsolidated sand: Transactions of the American Institute of Mineralogical and Metallurgical Engineers, v. 151, p. 153-163.
3. Jansen, G.J.M., 2003. SBR-Publicatie 190.3: Bemaling van bouwputten, SBR, Delft (deels bewerkt).
4. Alyamani, M.S. and Sen, Z., 1993. Determination of hydraulic conductivity from complete grain size distribution curves. Groundwater, Vol. 31, No. 4, p:551-555.
5. Harleman, D.R.E., Melhorn, P.F., and Rumer, R.R., 1963. Dispersion-permeability correlation in porous media: J. Hydraul. Div., Amer. Soc., Civil Engrs., v89, p.67-85.

**KVB\_Bpb001\_4**

		aanvullende bijlage bij KVD_Bpb001_4	uitv.: mjn
Inpijn Blokpoel ingenieurs	220218	datum: 08-03-2022	opdracht: 22ZP0101





**Opdrachtgegevens:**

Opdracht : 22ZP0101  
Boring : Bpb001  
Monster : 5  
Werknummer :  
Diepte : 11,00 - 11,40 m - mv

**tot volledige korrelverdeling:**

d<sub>10</sub> : 119 μm  
d<sub>30</sub> : 226 μm  
d<sub>50</sub> : 306 μm  
d<sub>60</sub> : 342 μm  
d<sub>70</sub> : 398 μm  
d<sub>90</sub> : 599 μm

**Verzadigde waterdoorlatendheid (k-waarde):**

Hazen<sup>1</sup> : 13,9 m/etm.  
Seelheim<sup>3</sup> : 9,7 m/etm.  
Beyer<sup>1</sup> : 12,1 m/etm.  
SBr190<sup>3</sup> : 11,0 m/etm.

Alyamani & Sen<sup>4</sup> : n.v.t.  
USBR<sup>1</sup> : 5,7 m/etm.  
Harleman<sup>5</sup> : 6,2 m/etm.  
Krumbein & Monk<sup>2</sup> : n.v.t.

(d<sub>10</sub>: 118,0 μm, Lutum: 2,0 %)

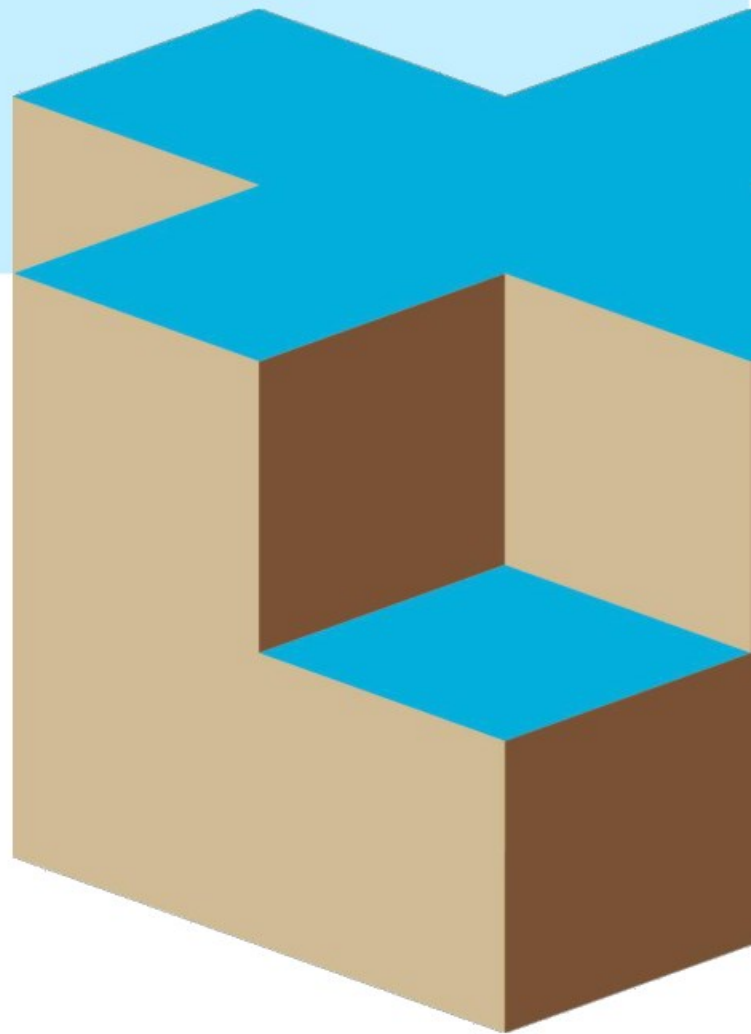
**Verantwoording:**

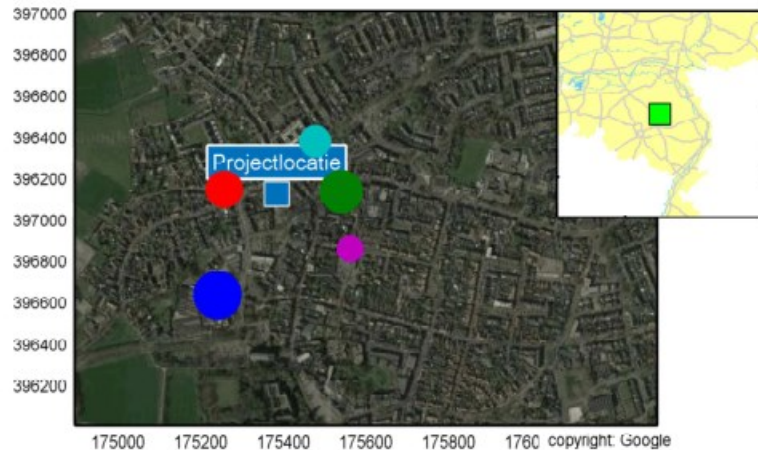
1. Kasenow, M., 1994. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis. Water Resources Publications.
2. Krumbein, W.C., and Monk, G.D., 1942. Permeability as a function of the size parameters of unconsolidated sand: Transactions of the American Institute of Mineralogical and Metallurgical Engineers, v. 151, p. 153-163.
3. Jansen, G.J.M., 2003. SBR-Publicatie 190.3: Bemaling van bouwputten, SBR, Delft (deels bewerkt).
4. Alyamani, M.S. and Sen, Z., 1993. Determination of hydraulic conductivity from complete grain size distribution curves. Groundwater, Vol. 31, No. 4, p:551-555.
5. Harleman, D.R.E., Melhorn, P.F., and Rumer, R.R., 1963. Dispersion-permeability correlation in porous media: J. Hydraul. Div., Amer. Soc., Civil Engrs., v89, p.67-85.

**KVB\_Bpb001\_5**

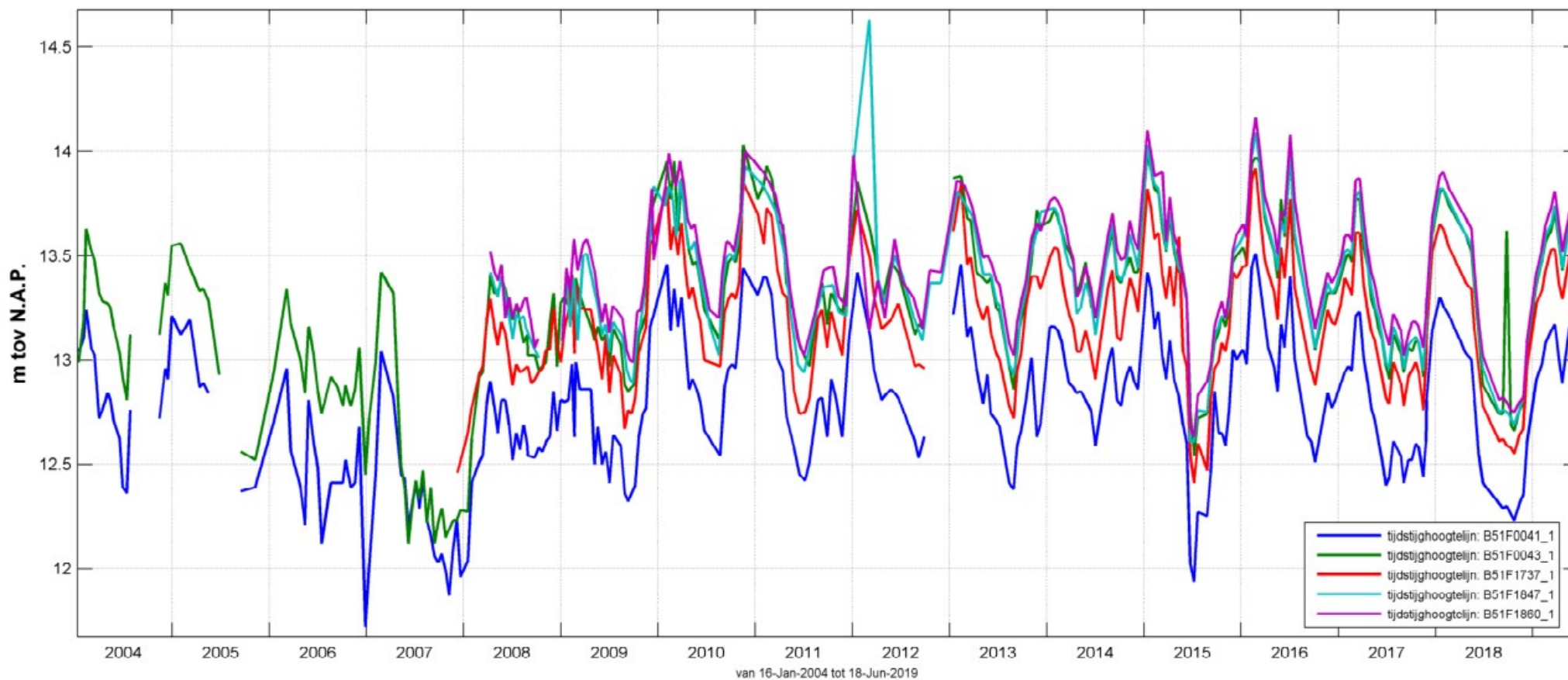
		aanvullende bijlage bij KVD_Bpb001_5	uitv.: mjn
Inpijn Blokpoel ingenieurs	220218	datum: 08-03-2022	opdracht: 22ZP0101

## BIJLAGE H





Putcode:	B51F0041	B51F0043	B51F1737	B51F1847	B51F1860
Meetpunt:	B51F0041_1	B51F0043_1	B51F1737_1	B51F1847_1	B51F1860_1
X-coördinaat(RD):	175240	175540	175257	175477	175561
Y-coördinaat(RD):	396420	396670	396676	396792	396531
Maaiveldhoogte:	14.21	14.75	14.59	15.28	15.23
Eenheid:	m tov N.A.P.	m tov N.A.P.	m tov N.A.P.	m tov N.A.P.	m tov N.A.P.
Filternummer:	1	1	1	1	1
Bovenkant buis:	14.21	14.77	14.64	15.21	15.28
Filterstelling van:	niet bekend	niet bekend	niet bekend	9.21	7.28
Filterstelling tot:	niet bekend	niet bekend	niet bekend	8.21	6.28



Projectnr: 22ZP0101

Datum: 01-03-2022

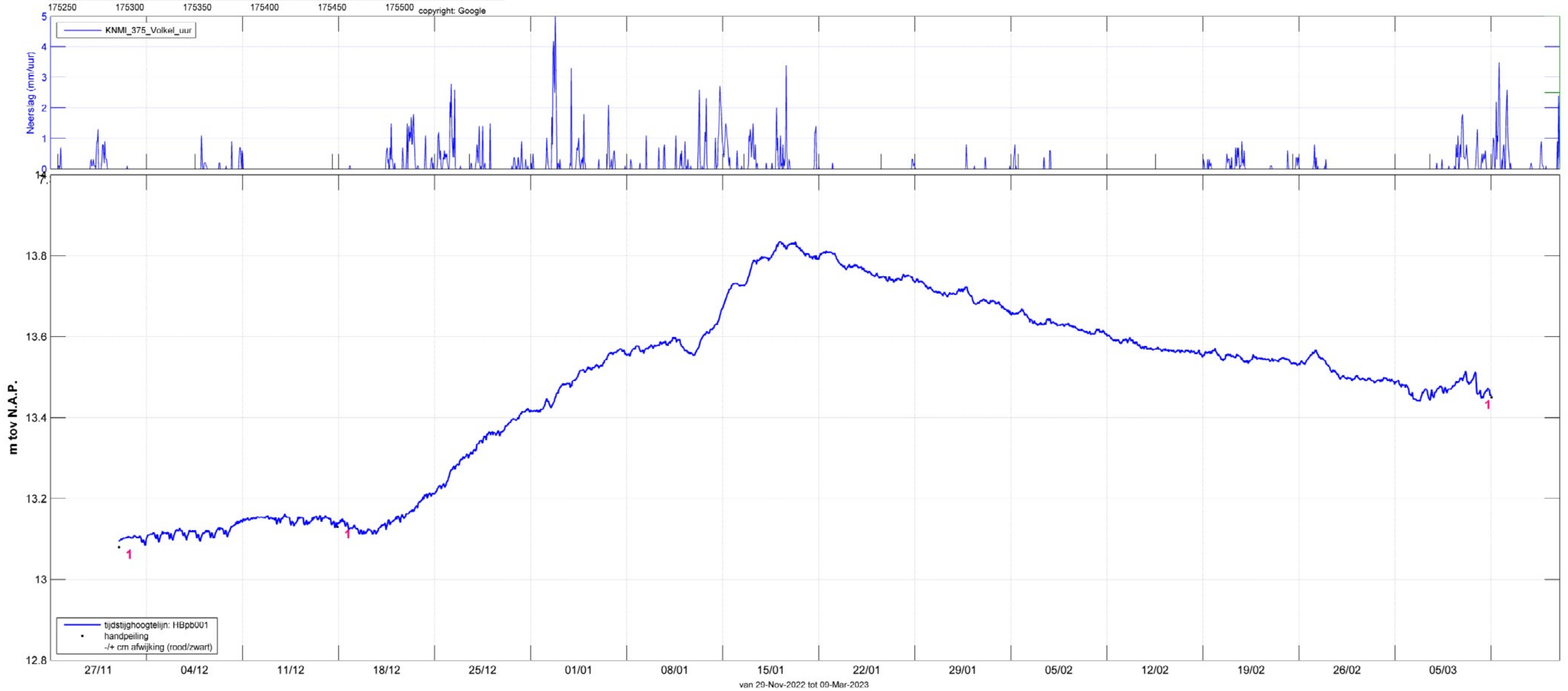




### Peilbuiskenmerken van: HBpb001



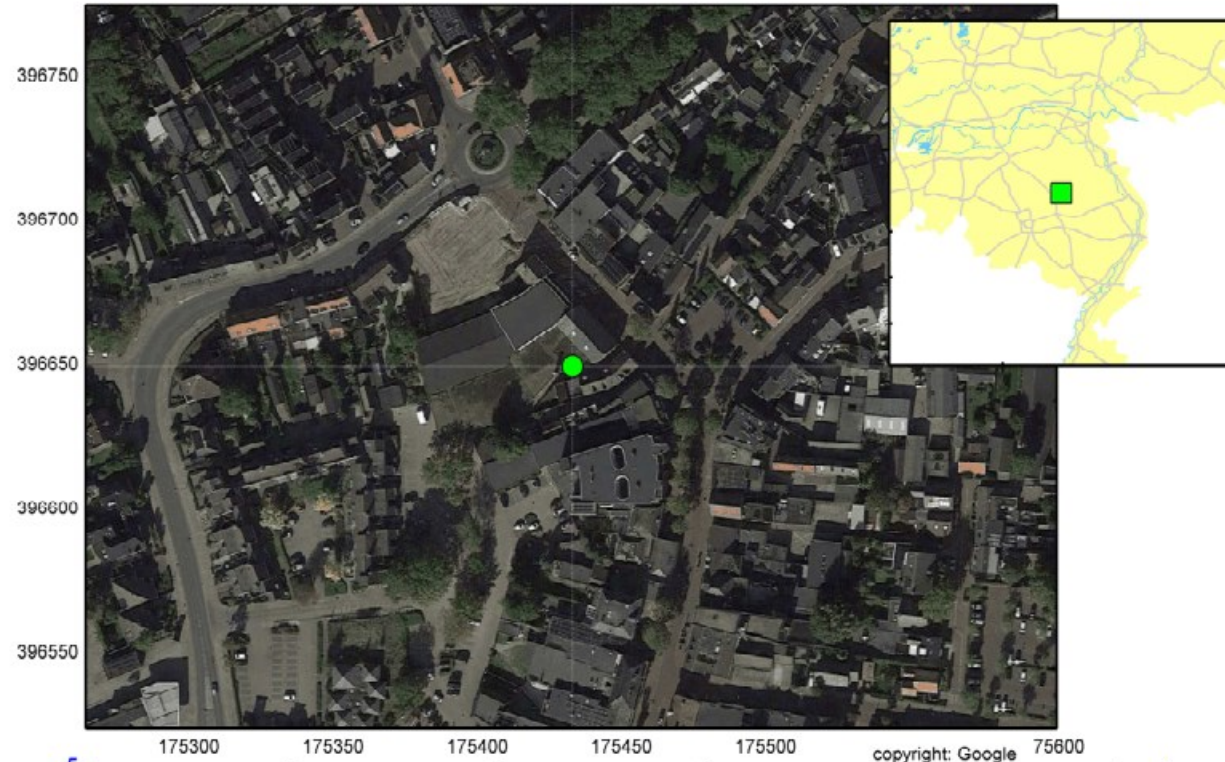
<b>Meetpunt:</b>	<b>HBpb001</b>	
<b>X-coördinaat(RD):</b>	175410	Projectnr: 22ZP0101-01
<b>Y-coördinaat(RD):</b>	396695	Projectnaam: Nieuwbouw aan de Haageijk 26 te Gemert
<b>Maaiveldhoogte:</b>	14.11	
<b>Eenheid:</b>	m tov N.A.P.	m tov maaiveld
<b>Filternummer:</b>	1	1
<b>Bovenkant buis:</b>	15.04	0.93
<b>Filterstelling van:</b>	11.04	-3.07
<b>Filterstelling tot:</b>	10.04	-4.07



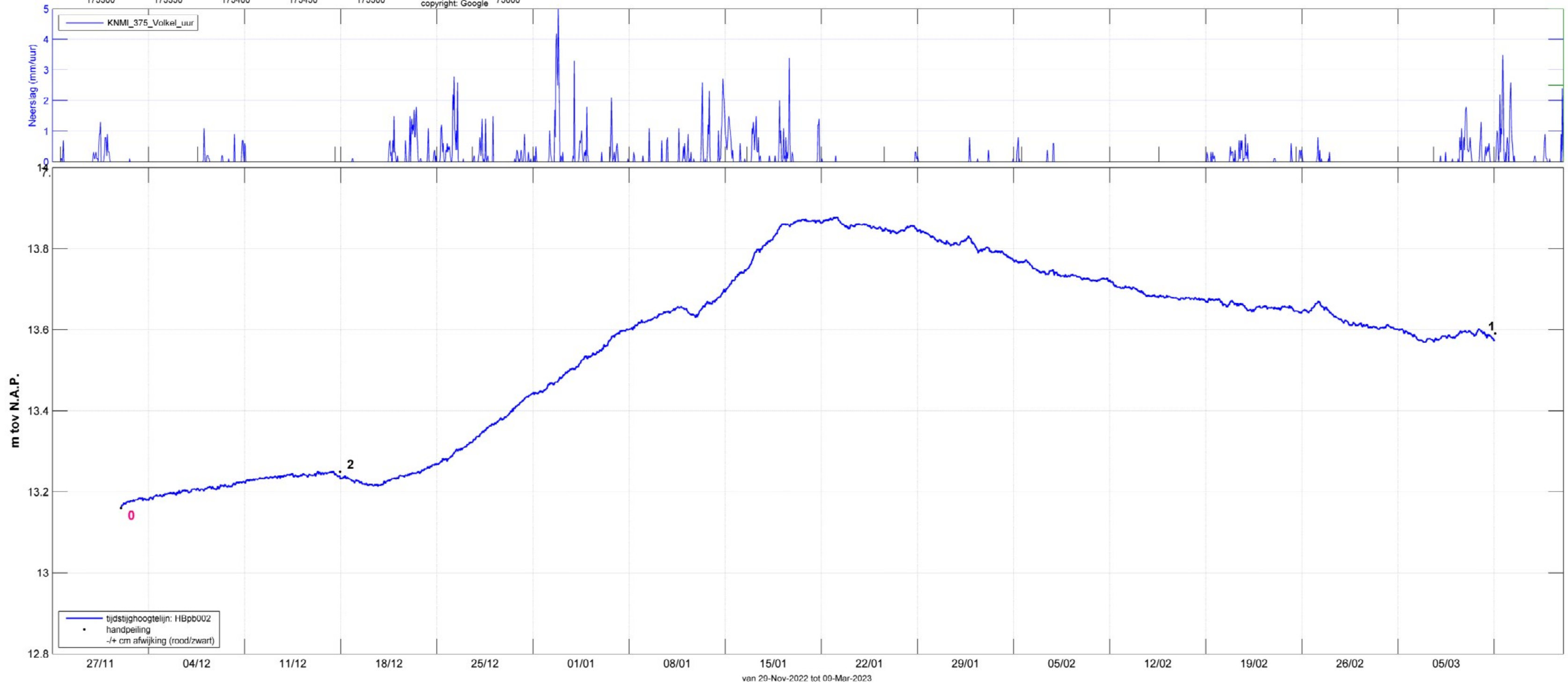
Projectnr: 22ZP0101-01  
 Projectnaam: Nieuwbouw aan de Haageijk 26 te Gemert  
 Locatie: HBpb001  
 Datum: 17-03-2023



### Peilbuiskenmerken van: HBpb002



<b>Meetpunt:</b>	<b>HBpb002</b>	
<b>X-coördinaat(RD):</b>	175433	Projectnr: 22ZP0101-01
<b>Y-coördinaat(RD):</b>	396649	Projectnaam: Nieuwbouw aan de Haageijk 26 te Gemert
<b>Maaiveldhoogte:</b>	15.64	
<b>Eenheid:</b>	m tov N.A.P.	m tov maaiveld
<b>Filternummer:</b>	1	1
<b>Bovenkant buis:</b>	15.54	-0.10
<b>Filterstelling van:</b>	12.64	-3.00
<b>Filterstelling tot:</b>	11.64	-4.00



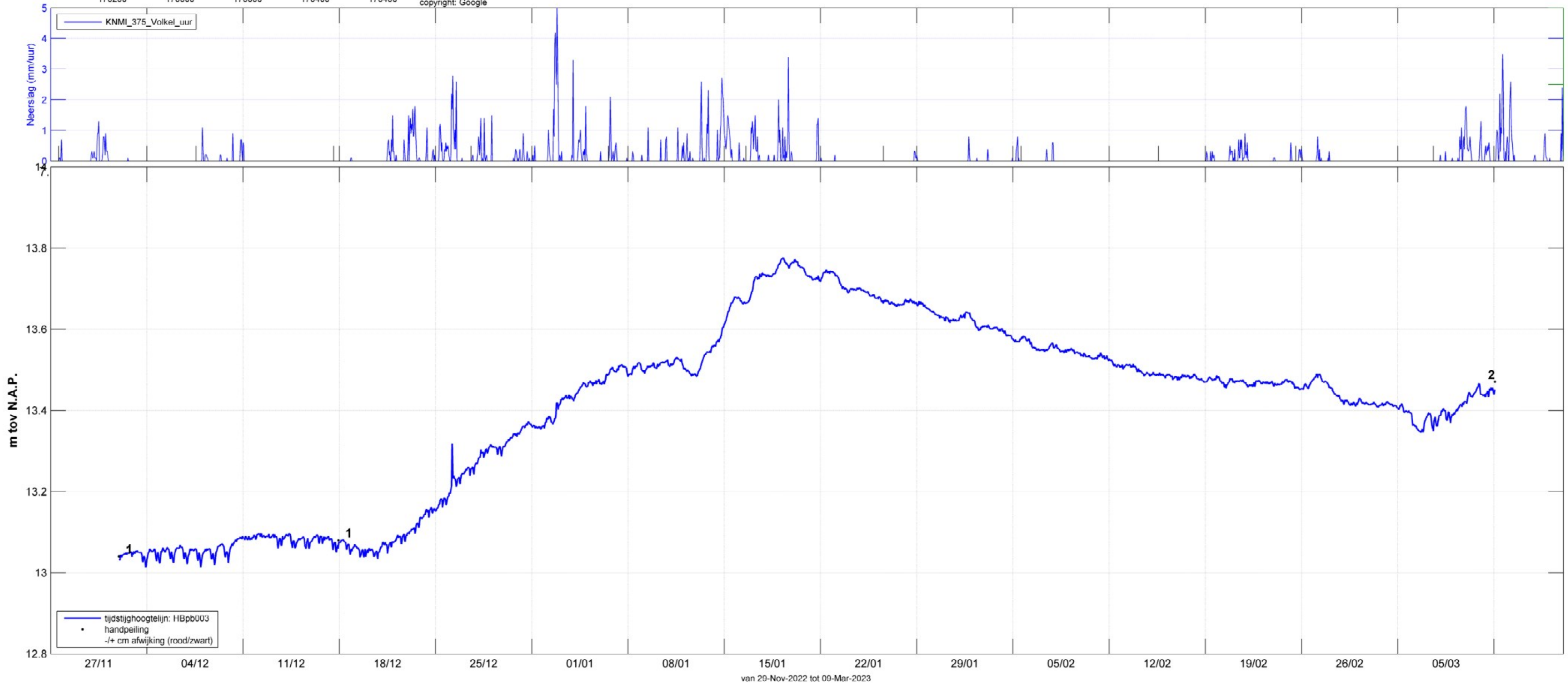
Projectnr: 22ZP0101-01  
 Projectnaam: Nieuwbouw aan de Haageijk 26 te Gemert  
 Locatie: HBpb002  
 Datum: 17-03-2023



### Peilbuiskenmerken van: HBpb003



<b>Meetpunt:</b>	<b>HBpb003</b>	
<b>X-coördinaat(RD):</b>	175373	Projectnr: 22ZP0101-01
<b>Y-coördinaat(RD):</b>	396626	Projectnaam: Nieuwbouw aan de Haageijk 26 te Gemert
<b>Maaiveldhoogte:</b>	15.00	
<b>Eenheid:</b>	m tov N.A.P.	m tov maaiveld
<b>Filternummer:</b>	1	1
<b>Bovenkant buis:</b>	14.92	-0.08
<b>Filterstelling van:</b>	11.97	-3.03
<b>Filterstelling tot:</b>	10.97	-4.03



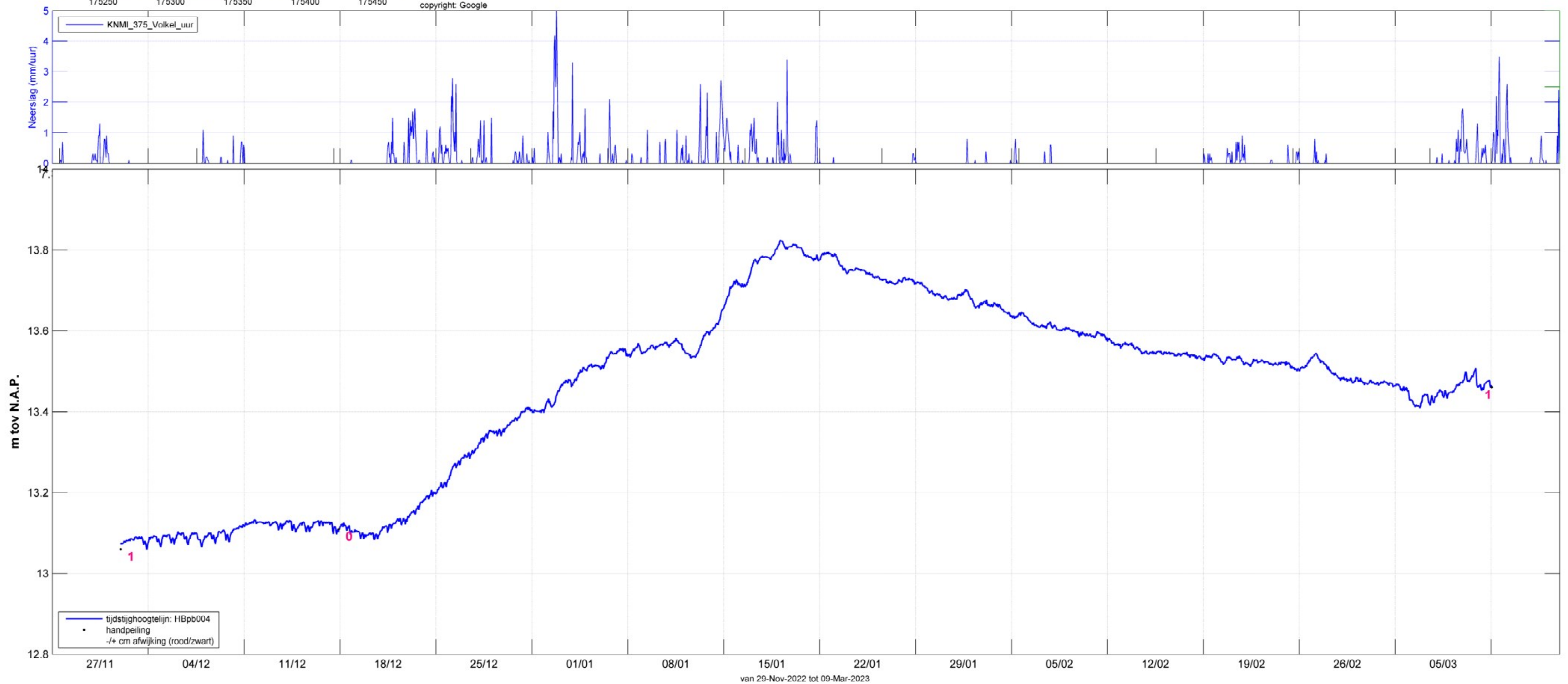
Projectnr: 22ZP0101-01  
 Projectnaam: Nieuwbouw aan de Haageijk 26 te Gemert  
 Locatie: HBpb003  
 Datum: 17-03-2023



### Peilbuiskenmerken van: HBpb004



<b>Meetpunt:</b>	<b>HBpb004</b>	
<b>X-coördinaat(RD):</b>	175381	Projectnr: 22ZP0101-01
<b>Y-coördinaat(RD):</b>	396673	Projectnaam: Nieuwbouw aan de Haageijk 26 te Gemert
<b>Maaiveldhoogte:</b>	13.91	
<b>Eenheid:</b>	m tov N.A.P.	m tov maaiveld
<b>Filternummer:</b>	1	1
<b>Bovenkant buis:</b>	14.91	1.00
<b>Filterstelling van:</b>	10.91	-3.00
<b>Filterstelling tot:</b>	9.91	-4.00

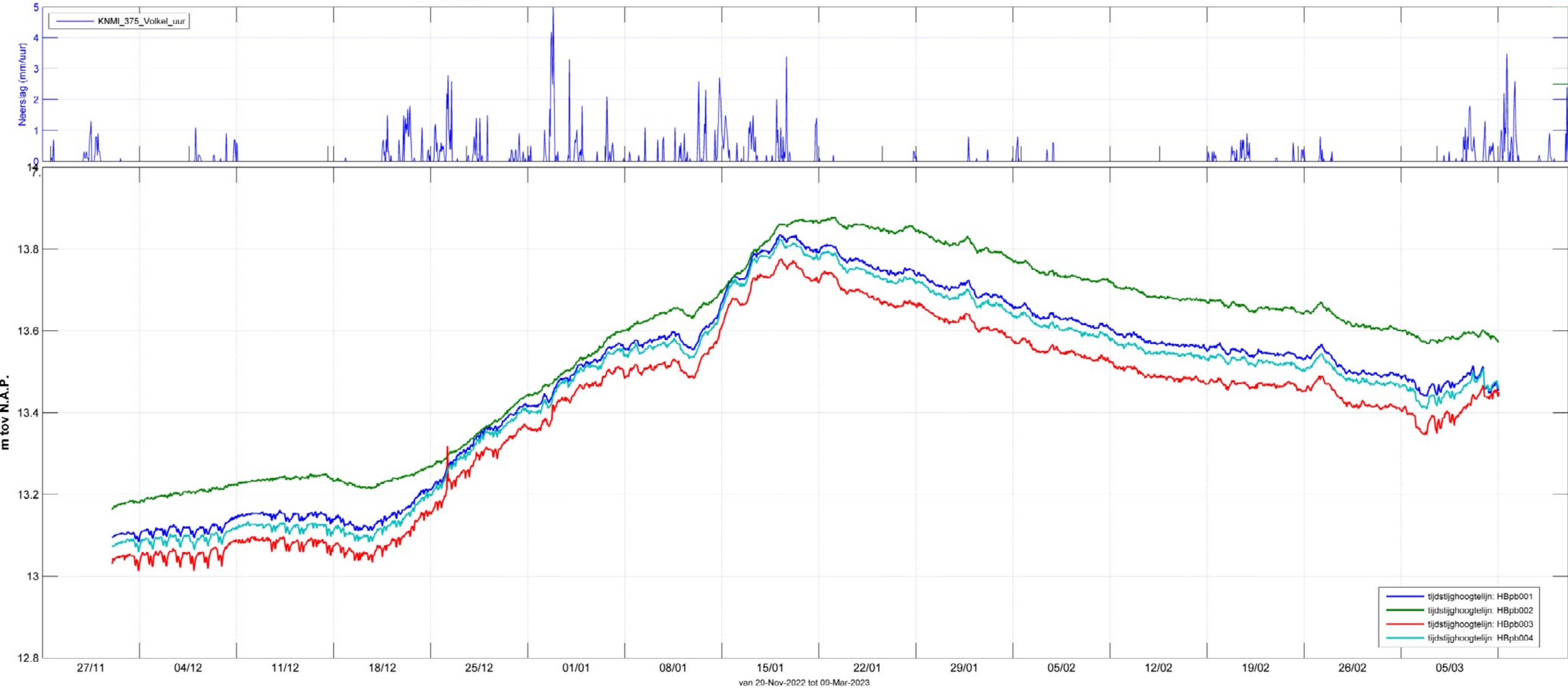


Projectnr: 22ZP0101-01  
 Projectnaam: Nieuwbouw aan de Haageijk 26 te Gemert  
 Locatie: HBpb004  
 Datum: 17-03-2023





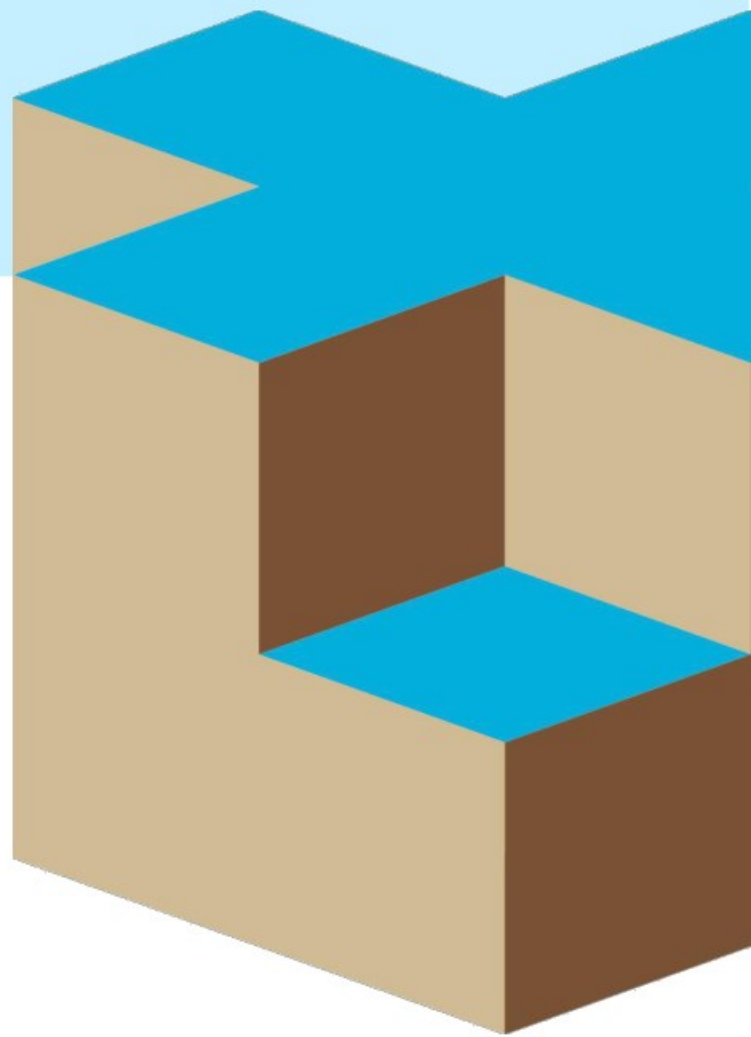
Putcode:	HBpb001	HBpb002	HBpb003	HBpb004
Meetpunt:	HBpb001	HBpb002	HBpb003	HBpb004
X-coördinaat(RD):	175410	175433	175373	175381
Y-coördinaat(RD):	396695	396649	396626	396673
Maaiveldhoogte:	14.11	15.64	15.00	13.91
Eenheid:	m tov N.A.P.	m tov N.A.P.	m tov N.A.P.	m tov N.A.P.
Filternummer:	1	1	1	1
Bovenkant buis:	15.04	15.54	14.92	14.91
Filterstelling van:	11.04	12.64	11.97	10.91
Filterstelling tot:	10.04	11.64	10.97	9.91

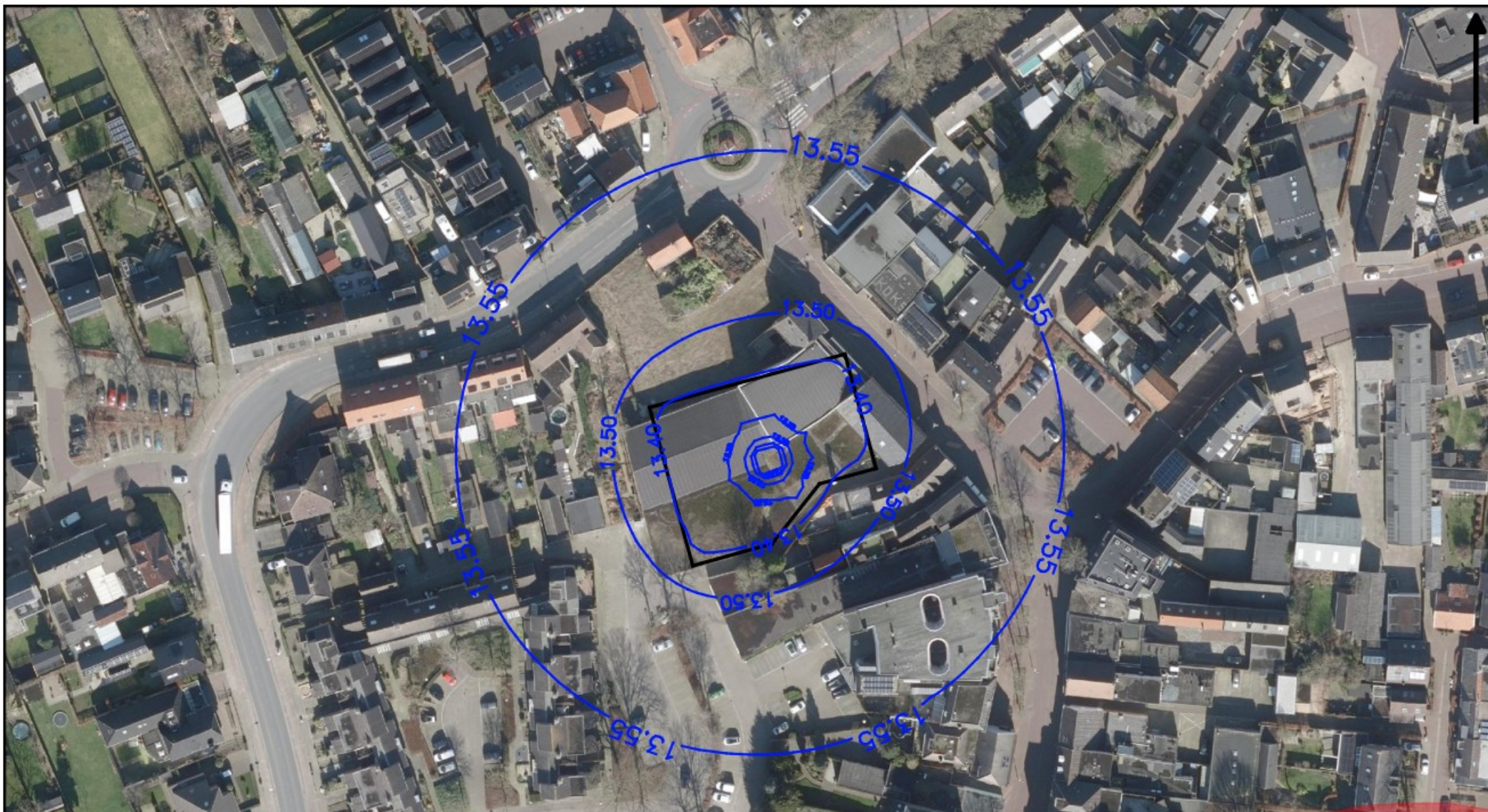


Projectnr: 22ZP0101-01  
 Projectnaam: Nieuwbouw aan de Haageijk 26 te Gemert  
 Datum: 17-03-2023



## BIJLAGE I

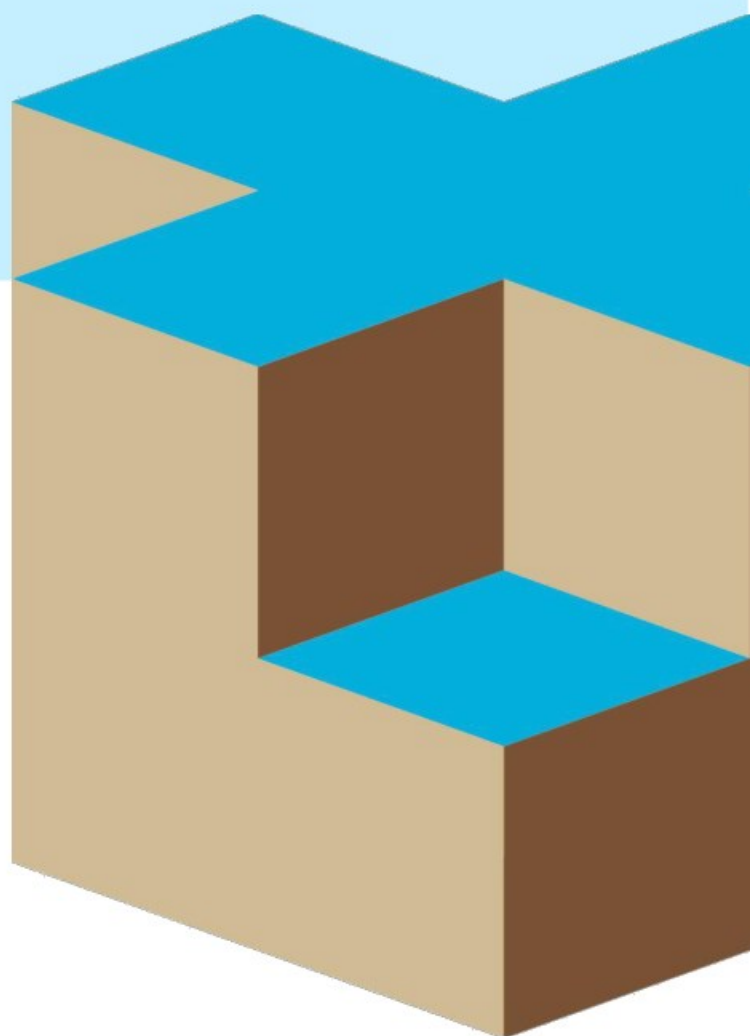




	<b>Omschrijving project:</b> Nieuwbouw appartementencomplex Haageijk 26 te Gemert		<b>Projectnummer:</b> 22ZP0101		<b>Bijlagenummer:</b> I	
	<b>Titel tekening:</b> Invloedsgebied bemaling ten tijde van een GHG. Invloedscontouren tot de 5-cm verlagingslijn van de heersende grondwaterstand [m + NAP]		<b>Opgesteld door:</b> RDX		<b>Datum:</b> 18-04-2023	
			<b>Gecontroleerd door:</b> RKG		<b>Schaal:</b> 1:1.250	
			<b>Tekeningnummer:</b> BEM-01			



## BIJLAGE J





### A) Controle uitgangspunten en aannamen

- Voorafgaand aan de uitvoering van de bemaling dienen ten minste de navolgende zaken te worden geverifieerd:
  - uitgangspunten van het bemalingsadvies en de uiteindelijke condities (ontgravingsniveaus, aanlegniveaus, grondvlak verlaging, grondwaterstand, planning en duur bemaling etc.);
  - voorgestelde werkwijze in relatie tot de geplande uitvoeringswijze;
  - of aan procedurele vereisten voor wat betreft onttrekken en afvoer van grondwater is voldaan.
- Bij afwijkingen dient te worden nagegaan wat de consequenties hiervan kunnen zijn.
- Geadviseerd wordt de controle tijdig uit te voeren zodat eventuele negatieve consequenties niet te laat worden onderkend, op de afwijkingen nog kan worden geanticipeerd en eventueel mitigerende maatregelen kunnen worden genomen.
- Nagegaan dient te worden of er voldoende ruimte beschikbaar is voor het aanbrengen van het bemalingsstelsel, de aanleg van afvoerleidingen en (indien van toepassing) voor het aanbrengen van een infiltratiesysteem.
- Voor zover gebruik wordt gemaakt van de openbare ruimte of grond van derden dient hiervoor toestemming te zijn verleend.
- Bemalingsfilters en drains dienen zodanig te worden gepositioneerd en aangebracht, dat het draagvermogen van bestaande en eventueel nieuw aan te brengen funderingselementen (palen, stroken, poeren) hierdoor niet wordt beïnvloed.
- In een bemalingsadvies wordt op basis van de beschikbare gegevens een zo goed mogelijke inschatting gemaakt van het traject waarover de grondwaterstand van nature fluctueert en van de geohydrologische eigenschappen van de ondergrond waaronder de waterdoorlatendheid. Genoemde aspecten zijn sterk bepalend voor de prognose van het waterbezwaar en voor de invloed van de bemaling op de omgeving.
- Hoewel ten behoeve van de in de rapportage verrichte berekeningen de bodemschematisatie op basis van de beschikbare resultaten zo goed mogelijk is doorgevoerd mag, onder meer door de soms zeer variabele ondergrond, niet worden uitgesloten dat de situatie in de praktijk significant kan afwijken van hetgeen op basis van het model wordt berekend.
- Voor meer inzicht in de grondwaterstandfluctuaties wordt geadviseerd om tot de start van de bemaling een aanwezige of aan te brengen peilbuis te monitoren en de resultaten na verloop van tijd te vergelijken met de (geactualiseerde) gegevens van TNO-peilbuizen over dezelfde periode.
- Meer zekerheid omtrent de geohydrologische eigenschappen van de ondergrond kan worden verkregen door aanvullend grondonderzoek, een pompproef of een proefbemaling.
- Ook gegevens van reeds uitgevoerde bemalingen in de omgeving kunnen bij de controle worden betrokken.

### B) Omgeving

- Voor een bemaling geldt, evenals voor andere bouwwerkzaamheden, dat er in principe een aanvaardbaar minimaal risico dient te zijn ten aanzien van negatieve consequenties voor de omgeving.
- Bij negatieve effecten kan worden gedacht aan onder meer zettingen met risico voor schade aan bebouwing, verplaatsing van grondwaterverontreinigingen, schade aan landbouw, flora en fauna en negatieve beïnvloeding van onttrekkingen van derden, waaronder KWO-systemen.
- Voor zover in het advies niet aan de orde gesteld, dient de invloed op de omgeving te worden nagegaan.
- Bij negatieve effecten kan het nodig zijn om maatregelen te nemen ter beperking van de invloed.
- Met name als effecten te laat worden onderkend kan dit van invloed zijn op de kosten, de aanvang, de planning en in sommige gevallen zelfs de haalbaarheid van een project.
- Ons bureau kan in de vorm van een quickscan een omgevingsinventarisatie uitvoeren om na te gaan of potentiële knelpunten dan wel negatieve effecten te verwachten zijn.





## C) Wet en regelgeving

### Bevoegd gezag

Het onttrekken van grondwater, het lozen op oppervlaktewater en het infiltreren in de bodem zijn "activiteiten in het watersysteem" die vallen onder de Waterwet (2009). Voor het regionale watersysteem is het waterschap het bevoegd gezag; voor het hoofdwatersysteem Rijkswaterstaat.

Lozingen op een openbaar rioolstelsel zijn met de inwerkingtreding van de waterwet geregeld binnen de Wet Milieubeheer. Bevoegd gezag in deze is in de meeste gevallen de gemeente.

Geadviseerd wordt om tijdig contact op te nemen met het bevoegd gezag (waterschap, Rijkswaterstaat, gemeente), of een vooroverleg aan te vragen om na te gaan welke regelgeving precies van toepassing is, welke procedures moeten worden gevolgd, welke tijd hiermee gemoeid is en met welke heffingen en leges rekening moet worden gehouden.

### Onttrekkingen, lozingen op oppervlaktewater en bodeminfiltraties

In het merendeel van de gevallen zullen deze activiteiten plaats vinden in het regionale watersysteem en is het waterschap het bevoegd gezag.

Per waterschap zijn de regels waaraan moeten worden voldaan, vastgelegd in verordeningen. Afhankelijk van bepaalde criteria zoals bijvoorbeeld in welke gebied de activiteit plaats vindt, hoe lang de activiteit duurt, met welk waterbezwaar de activiteit gepaard gaat en wat de kwaliteit is van het grondwater, kan het zijn dat voor de activiteit:

- 1) een ontheffing geldt en dus geen melding en geen watervergunning nodig is,
- 2) algemene regels van toepassing zijn waardoor geen watervergunning hoeft te worden aangevraagd maar kan worden volstaan met een melding,
- 3) een watervergunning moet worden aangevraagd,
- 4) een algemeen verbod geldt.

Een melding dient doorgaans te geschieden een aantal weken voor aanvang van de activiteit middels de daarvoor bestemde formulieren.

De aanvraag van een vergunning geschiedt met het formulier "Aanvraag Watervergunning" en vereist een begeleidende rapportage waarin de effecten op de omgeving in kaart worden gebracht. Hierbij moet worden gedacht aan zettinggevoelige bebouwing, verontreinigingen, drinkwaterwinningen, natuurgebieden, bestaande energieopslagsystemen en dergelijke.

Afhankelijk van de aard van het project zal door het waterschap worden bepaald welke Awb-procedure (Algemene wet bestuursrecht) dient te worden gevolgd:

De reguliere voorbereidingsprocedure gaat uit van een beslistermijn van 8 weken na binnenkomst van de aanvraag. Belanghebbenden worden door het waterschap aangeschreven en in de mogelijkheid gesteld binnen deze periode bezwaar aan te tekenen.

De openbare voorbereidingsprocedure gaat uit van een beslistermijn van 6 maanden na binnenkomst aanvraag. Tijdens de procedure komt een ontwerp- en een definitieve beschikking uit, die beide gedurende 6 weken ter visie liggen. In deze periode kunnen belanghebbenden zienswijzen of bezwaren indienen tegen de beschikking.

### Lozing op riolering

Lozing van schoon grondwater op de riolering is in principe niet gewenst. Het is nadelig voor de goede werking van de rioolwaterzuiveringsinstallatie en het bevordert het overstorten van vervuild water vanuit de riolering op oppervlaktewater. Als het redelijkerwijs niet mogelijk is het grondwater te lozen op oppervlaktewater kan worden gekozen voor lozing op het riool.

Lozingen op een openbaar rioolstelsel worden met de inwerkingtreding van de Waterwet geregeld binnen de Wet Milieubeheer en vallen daarmee in de meeste gevallen onder de bevoegdheid van de gemeente. Het is verstandig om tijdig contact op te nemen met de gemeente om na te gaan welke regelgeving precies van toepassing is, welke procedure moet worden gevolgd en welke tijd hiermee gemoeid gaat. Of lozing op het riool wordt toegestaan zal mede afhangen van de hoeveelheid (debiet in m<sup>3</sup>/uur), in relatie tot de rioolcapaciteit en de kwaliteit van het water.



### Aanleg afvoerleidingen

Nagegaan dient te worden of het praktisch gezien mogelijk is om een afvoerleiding aan te leggen tussen de onttrekking en de geplande locatie van de lozing dan wel de infiltratie.

### Kwaliteit grondwater

Aan de kwaliteit van het te lozen of te infiltreren bemalingswater kunnen door bevoegd gezag aanvullende eisen worden gesteld. Hiervoor kan het nodig zijn de kwaliteit van het water op bepaalde parameters te bepalen.

Bij een onvoldoende kwaliteit kunnen maatregelen nodig zijn zoals bijvoorbeeld beluchting (bij een te laag zuurstofgehalte), ontijzering (bij een te hoog ijzergehalte) of zuivering (bij verontreinigingen).

### Heffingen en Leges

Met de aanvraag van de benodigde vergunningen zijn over het algemeen legeskosten gemoeid. Bovendien dient rekening te worden gehouden met heffingen per m<sup>3</sup> te onttrekken of te lozen grondwater door het Rijk, de Provincie het Waterschap en de gemeente. Of en zo ja welke leges-kosten en heffingen precies van toepassing zijn kan per geval verschillen.

## **D) Werkterrein en bouwput**

- Het werkterrein dient zodanig droog en stabiel te zijn dat verantwoord kan worden gewerkt.
- De ligging van kabels en leidingen dient in beeld te zijn gebracht.
- De ondergrond dient vrij te zijn van obstakels en verstoringen die van invloed kunnen zijn op het aanbrengen van de bemalingsinrichting.
- Taluds dienen voldoende flauw te worden ontgraven. Taludinstabiliteit kan namelijk aanleiding geven tot filterbreuk en daarmee tot het uitvallen van de bemaling. In perioden met veel neerslag dienen taluds frequent te worden gecontroleerd en zo nodig te worden hersteld.
- Graafwerkzaamheden die volgen op de installatie en in bedrijfname van de bemaling dienen voldoende achter te blijven ten opzichte van de bereikte verlaging.
- Nagegaan moet worden in hoeverre graafwerk zonder risico voor nabijgelegen bebouwing en infrastructuur kan worden uitgevoerd.
- Voor verdere aanwijzingen met betrekking tot de graafwerkzaamheden wordt verwezen naar publicatieblad P25 van de Arbeidsinspectie.

## **E) Inrichting en uitvoering bemaling**

### Kwaliteitsborging

- Een bemaling dient over het algemeen ononderbroken plaats te vinden. Afgestemd op de omvang van de bemaling en de risico's die ontstaan bij het uitvallen of onvoldoende functioneren van de installatie moet aandacht worden besteed aan de inrichting van de bemaling en de bewaking van de continuïteit van de bemaling.
- Geadviseerd wordt om de installatie te voorzien van een alarmeringssysteem dat de werking ervan op essentiële zaken bewaakt (te hoge of lage grondwaterstanden, droogdraaien, wegvallen vacuüm of uitvallen pompen, te hoge persdruk c.q. verstopping bij infiltratie etc.).
- Afspraken dienen te worden gemaakt over hoe te handelen bij een alarmering.
- Afspraken dienen te worden gemaakt over toezicht op de juiste uitvoering, de werking en het onderhoud van de installatie.
- Zorg moet worden gedragen voor de beschikbaarheid van een reserve-energievoorziening en reservepompvermogen.
- Voorgaande zaken dienen te zijn afgestemd op de omvang van de bemaling en de risico's die kunnen ontstaan bij uitvallen van de bemaling.
- Aanbevolen wordt alvorens te ontgraven de doelmatigheid van de bemaling te toetsen zodat indien nodig nog tijdig aanpassingen kunnen worden doorgevoerd.
- Voor zover in het rapport niet specifiek aan de orde gekomen, wordt erop gewezen dat zo nodig maatregelen moeten worden getroffen om taludstabiliteit te verzekeren (drainage, volledig gesleufde filters met geringe filterafstand, voldoende flauwe taluds e.d.).





- Onttrekkings- en retourfilters mogen na afronding van de bemaling niet zonder meer worden getrokken. Indien de bemalingsfilters belangrijke waterremmende bodemlagen perforeren dient ter hoogte van deze lagen een afdichting met klei of bentoniet te worden aangebracht.
- Geadviseerd wordt om de bemalingswerkzaamheden te laten uitvoeren door een aannemer met voldoende aantoonbare ervaring in vergelijkbare grondslag.

#### Monitoring bereikte verlaging en waterbezwaar

- De mate van onttrekking dient te worden afgestemd op de bereikte verlaging. Voorkomen moet worden dat de grondwaterstand in de bodemlagen waaruit wordt onttrokken, dieper dan strikt noodzakelijk wordt verlaagd en voor een langere duur dan strikt noodzakelijk. Hiermee wordt het waterbezwaar en de invloed naar de omgeving zoveel mogelijk beperkt.
- De hoeveelheden onttrokken, geloosd en geretourneerd water dienen gaande het werk door debietmeters op deugdelijke wijze te worden gemeten en gerapporteerd.
- De meetgegevens dienen gaande het werk op overzichtelijke wijze inzicht te geven in het waterbezwaar per uur, per dag, per maand en in totaal.
- Voor zover een bemaling bestaat uit meerdere onderdelen (strengbemaling, deepwells, horizontale drainbemaling) dient het systeem van debietmeters inzicht te geven in de verdeling van het waterbezwaar over de diverse onderdelen.

### **F) Monitoring omgeving**

#### Monitoringplan

- Geadviseerd wordt om volgens een vooropgezet plan de omgeving op relevante aspecten te monitoren. Monitoring biedt onder meer de mogelijkheid om:
  - het functioneren van de bemaling te kunnen beoordelen,
  - de omgevingsbeïnvloeding te toetsen aan de inschatting vooraf,
  - na te kunnen gaan of een beïnvloeding daadwerkelijk *tijdens* de bemaling is opgetreden,
  - na te kunnen gaan of een beïnvloeding daadwerkelijk *als gevolg van* de bemalingswerkzaamheden is opgetreden of dat mogelijk andere oorzaken hieraan debet zijn,
  - bij een negatieve beïnvloeding zo mogelijk nog beheersmaatregelen te kunnen treffen.
- Bij monitoring is het van belang dat vooraf de nulsituatie wordt vastgelegd.
- Binnen een monitoringsplan dient bovendien aandacht te worden besteed aan de wijze, de frequentie en de nauwkeurigheid van meten en de verslaglegging en interpretatie van de meetresultaten gaande het werk.
- De monitoring moet na afloop van de bemaling worden doorgezet tot een eventuele invloed niet meer te meten is.
- Het bevoegd gezag kan eisen stellen aan de monitoring.
- Desgewenst kan door ons bureau een monitoringsplan met daaraan gekoppeld een actieplan worden opgesteld.

#### Grondwaterstand / stijghoogte

- Een bemaling en ook een retourbemaling beïnvloedt in principe de stand en de stromingsrichting van het grondwater in de omgeving.
- De beïnvloeding kan worden gemonitord door middel van peilbuizen.
- Het aantal, de locatie van de peilbuizen, de diepte van de filters, de meetwijze (handmatig of met drukopnemers) en de meetfrequentie dient per project in relatie tot de omgeving te worden bepaald.
- De koppen van de peilbuizen dienen te worden ingemeten ten opzichte van NAP, de locatie van iedere peilbuis dient bij voorkeur te worden vastgelegd in RD-coördinaten, de aangetroffen grondslag dient te worden beschreven in een boorprofiel.

#### Bebouwing / infrastructuur

- Bij een verlaging van de grondwaterstand/stijghoogte tot beneden de in het verleden regelmatig opgetreden lage grondwaterstanden bestaat, afhankelijk van de opbouw van de bodem, de kans dat enige maaiveldzakking optreedt.
- Maaiveldzakking kan consequenties hebben voor bebouwing en infrastructuur in de omgeving.



- Geadviseerd wordt om zo nodig fotografische vooropnamen te maken van objecten waarbij zichtbare schades worden vastgelegd.
- Het uiteindelijke effect van zettingen en zettingsverschillen op bebouwing is sterk afhankelijk van de aard van de bebouwing, de funderingswijze en de bouwkundige conditie. Afhankelijk van de situatie kan het raadzaam zijn hiernaar nader onderzoek te laten doen.
- Door meetpunten aan te brengen op objecten in de omgeving (hoogteboutjes, asfaltspijkers e.d.), kan de hoogtelegging worden gemonitord; met scheurmeters de scheurwijdte.
- De hoogte van de meetpunten dient voorafgaand aan het werk door minimaal twee nulmetingen te worden vastgelegd.
- Bij voorkeur dienen vooraf meerdere metingen te worden verricht om inzicht te krijgen in het effect van weers- en seizoensinvloeden en de meetwijze op het resultaat van de meting.
- Belangrijk is dat wordt uitgegaan van een referentiepunt dat zelf niet aan zetting onderhevig is.

#### Grondwaterverontreinigingen / grondwaterkwaliteit

- Afhankelijk van de situatie kan het nodig zijn om het te lozen of te infiltreren water te bemonsteren en te onderzoeken op parameters als ijzer, zuurstof of specifieke verontreinigingen.
- Bij aanwezigheid van eventuele grondwaterverontreinigingen in de omgeving kan het nodig zijn deze te monitoren.

#### **G) Vastlegging uitvoeringsgegevens**

- Datum en nummer relevante documenten zoals: bemalingsplan, bemalingsadvies, grondonderzoeks-rapporten, vooropnamerapporten, monitoringsplan, werktekeningen en dergelijke.
- Ingezet materieel.
- Ontgravingsniveaus ten opzichte van NAP.
- Gegevens monitoring bemaling en omgeving.
- Bijzonderheden tijdens uitvoering (aantrekken van lucht, afwijkende bodemopbouw, te grote of te geringe verlagingen etc.).

#### **H) Milieu**

Er wordt op gewezen dat milieu-aspecten met betrekking tot eventuele aan- en afvoer van grond en lozing van grondwater in principe niet binnen het kader van deze opdracht vallen.

#### **I) Tot slot**

Voor meer algemene richtlijnen wordt verwezen naar

1. SBR-rapport Bemaling van bouwputten,
2. NEN 6740:2006,
3. CUR 2004-1 "beoordelingssysteem voor de begaanbaarheid van bouwterreinen",
4. CUR-richtlijn 223 "meten en monitoren bij bouwputten",
5. publicatieblad P25,
6. Beoordelingsrichtlijn BRL SIKB 2100 "mechanisch boren" 17 juni 2010

April 2012



## INPIJN-BLOKPOEL SPECIALIST IN:

Grondonderzoek  
Geotechnisch laboratoriumonderzoek  
Geotechnisch advies

Geohydrologisch advies  
Monitoring  
Milieutechniek

Voor meer informatie zie: [www.inpijn-blokpoel.com](http://www.inpijn-blokpoel.com)

### Vestiging Son

Ekkersrijt 2058  
5692 BA Son  
(0499) 47 17 92  
[post@inpijn-blokpoel.com](mailto:post@inpijn-blokpoel.com)

### Vestiging Groningen

Postbus 2601  
9704 CP Groningen  
(088) 012 18 00  
[noord@inpijn-blokpoel.com](mailto:noord@inpijn-blokpoel.com)

### Vestiging Waddinxveen

Mercuriusweg 18  
2741 TA Waddinxveen  
(0182) 61 00 13  
[west@inpijn-blokpoel.com](mailto:west@inpijn-blokpoel.com)

### Vestiging Hoofddorp

Kromme Spieringweg 250B  
2141 BR Vijfhuizen  
(023) 565 57 78  
[hoofddorp@inpijn-blokpoel.com](mailto:hoofddorp@inpijn-blokpoel.com)