



Ontwikkeling Doonheide III te Gemert

Documentnummer: [REDACTED]

SOCOTEC Geotechnics B.V.
Inpijn-Blokpoel ingenieurs

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

Ontwikkeling Doonheide III te Gemert

Opdrachtnummer: 24SP1883

Rapport betreffende
Resultaten geotechnisch onderzoek
Toetsing infiltratiegeschiktheid

Documentnummer
24SP1883-adv-01

Versie
1.1

Datum rapport
3 september 2024

Opdrachtgever
Keizersberg Vastgoed
Groesvlaas 7
5763 PD Milheeze

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	1
2. PROJECTGEGEVENS	2
2.1 Verstrekte informatie.....	2
2.2 Projectlocatie	2
2.3 Projectomschrijving.....	2
2.4 Historie projectlocatie	3
2.5 Onderzoek	3
2.6 Tot slot.....	3
3. ONDERZOEK	4
3.1 Boringen	4
3.2 Doorlatendheidsmetingen.....	4
3.2.1 Onverzadigde zone	4
3.2.2 Verzadigde zone.....	4
3.3 Uitzetten en waterpassen	4
3.4 Geotechnisch laboratoriumonderzoek.....	4
3.5 TNO grondwatergegevens	4
3.6 Overig	5
4. BODEM EN GRONDWATER	6
4.1 Hoogteligging maaiveld	6
4.2 Bodem	6
4.2.1 Geologie	6
4.2.2 Doorlatendheidsmetingen in-situ.....	7
4.2.3 Laboratorium onderzoek	7
4.2.4 Beschrijving bodemopbouw projectlocatie	8
4.3 Grondwaterregime	8
4.3.1 Stromingsrichting.....	8
4.3.2 Freatische grondwaterstand.....	8
5. TOETSING INFILTRATIEGESCHIKTHEID.....	9

BIJLAGEN:

- A) Situatietekening
- B) Waterpasstaat
- C) Boorstaat
- D) Verklaring codering
- E) Resultaten doorlatendheidsmetingen
- F) Resultaten geotechnisch laboratoriumonderzoek
- G) Grondwaterstandgegevens

VERSIE

- 1.1 Actualisatie oppervlaktes stedenbouwkundig plan

1. INLEIDING

Binnen het kader van de ontwikkeling van Doonheide III te Gemert is door ons bureau op verzoek van Keizersberg Vastgoed uit Milheeze een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd.

In voorliggend rapport worden de resultaten van het veldonderzoek gepresenteerd en wordt ingegaan op de mogelijkheden voor de infiltratie van hemelwater op de locatie.

Door ons bureau wordt op de projectlocatie sinds medio 2020 onder projectnummer 22ZP1657 de grondwaterstand gemeten. Deze resultaten van deze monitoring zijn opgenomen in voorliggende rapportage.

2. PROJECTGEGEVENS

2.1 Verstrekte informatie

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

- [1] SAB adviseurs, Gemert Doonheide III – Concept stedenbouwkundig plan, Projectnummer: 210205, d.d. 28 juni 2024.
- [2] Mail ■■■■■ d.d. 3 september 2024, Aangaande actualisatie van de onderverdeling verhard/onverhard oppervlak.

2.2 Projectlocatie

De projectlocatie bevindt zich aan tussen de Handelseweg, de Doonheide en de N605 te Gemert. De projectlocatie is momenteel agrarisch gebied. Voor de ligging van de projectlocatie wordt verwezen naar de situatietekening SIT-01 bijlage A en de navolgende figuur.



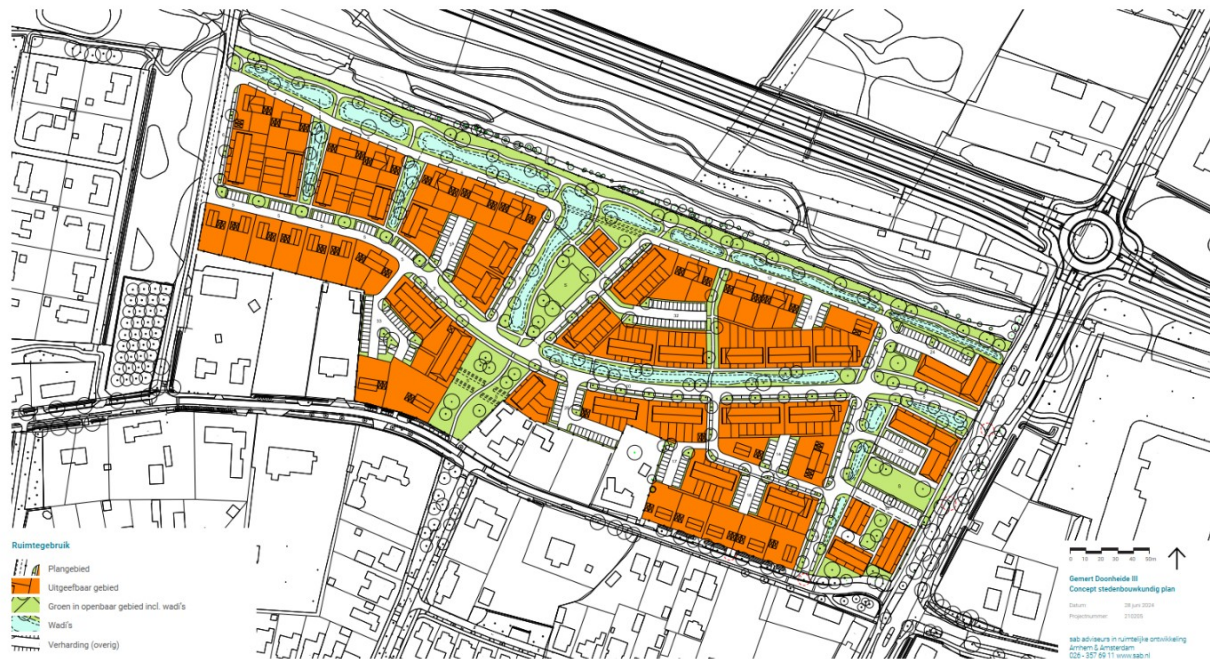
Figuur 1. Bovenaanzicht projectlocatie (Bron: Cyclomedia).

2.3 Projectomschrijving

Het plan omvat de ontwikkeling van een nieuwbouwwijk met een oppervlak van ca. 81.400 m². In de nieuwe situatie kan de locatie worden onderverdeeld in uitgeefbaar gebied, verharding, openbaar groen en wadi's. Door de nieuwbouw zal het verhard oppervlak toenemen met ca. 35.000 m². Het stedenbouwkundig plan, met daarop de schematisering van verhard/onverhard oppervlak is gepresenteerd in de navolgende figuur. De bijbehorende getallen zijn gepresenteerd in de tabel.

Tabel 1. Onderverdeling verhard/onverhard oppervlak in de nieuwe situatie (Bron: [2]).

	Oppervlakte [m ²]
Uitgeefbaar gebied	37.460
Verharding	20.974
Groen in openbaar gebied	22.945
- Waarvan Wadi's	7.979
Totaal	81.379



2.4 Historie projectlocatie

2.5 Onderzoek

2.6 Tot slot

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.

3. ONDERZOEK

3.1 Boringen

Op de locatie zijn 6 boringen uitgevoerd over een diepte van ca. 2 meter. Gedurende het boorwerk zijn ongeroerde monsters genomen voor nader onderzoek in het laboratorium.

Voor de boorprofielen wordt verwezen naar bijlage C; de locatie van de boringen 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 D aan dit rapport is toegevoegd.

3.2 Doorlatendheidsmetingen

3.2.1 Onverzadigde zone

Om inzicht te krijgen in de doorlatendheid van onverzadigde bodemzone (de zone boven de grondwaterspiegel) zijn ter plaatse van de boringen doorlatendheidsmetingen uitgevoerd volgens de Porchet methode. De metingen zijn uitgevoerd in het traject van maaiveld tot 2 m diepte.

De Porchet-methode is een omgekeerde boorgatmethode. Bij deze proef wordt onder gestandaardiseerde omstandigheden het boorgat gevuld met water waarna de daling van het waterpeil wordt gemeten per vast tijdsinterval. Vervolgens kan uit de verkregen meetgegevens de waterdoorlatendheid van de betreffende laag worden berekend. De resultaten van de proeven zijn gepresenteerd in bijlage E.

3.2.2 Verzadigde zone

Ter bepaling van de waterdoorlatendheid van de verzadigde zone is in peilbuizen B-09 en B-10 die worden gebruikt voor de grondwaterstandsmonitoring onder opdracht nummer 22ZP1657, een waterdoorlatendheidsmeting verricht volgens de methode van De Smedt. 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 waterstands daling is een maat voor de waterdoorlatendheid van het bodemtraject waarin het filter is geplaatst. De resultaten van de proeven zijn gepresenteerd in de bijlage E.

3.3 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. 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.

3.4 Geotechnisch laboratoriumonderzoek

Van 3 bodemmonsters verkregen uit de boringen is door middel van zeping en sedimentatie het korrelverdelingsdiagram vastgesteld. Uit de korrelverdelingsdiagrammen kan langs empirische weg een indicatie worden verkregen van de waterdoorlatendheid. De resultaten van het laboratoriumonderzoek zijn verzameld onder bijlage G.

3.5 TNO grondwatergegevens

Ter aanvulling op de ten tijde van het onderzoek geregistreerde grondwaterstanden zijn bij NITG-TNO langjarige grondwaterstandgegevens opgevraagd van verschillende peilbuizen in de omgeving. Voor een uitwerking van de grondwaterstandgegevens wordt verwezen naar bijlage H.

3.6 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 17,0 tot 17,7 m + NAP. Het gebied centraal in het plan lijkt, gezien AHN-viewer enigszins lager te liggen dan de oost- en westzijde van het perceel. Voor meer informatie over de hoogteligging wordt verwezen naar de waterpasstaat bijlage B en de navolgende figuur.



Figuur 3. Uitsnede uit het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3) ter plaatse van de projectlocatie.

4.2 Bodem

4.2.1 Geologie

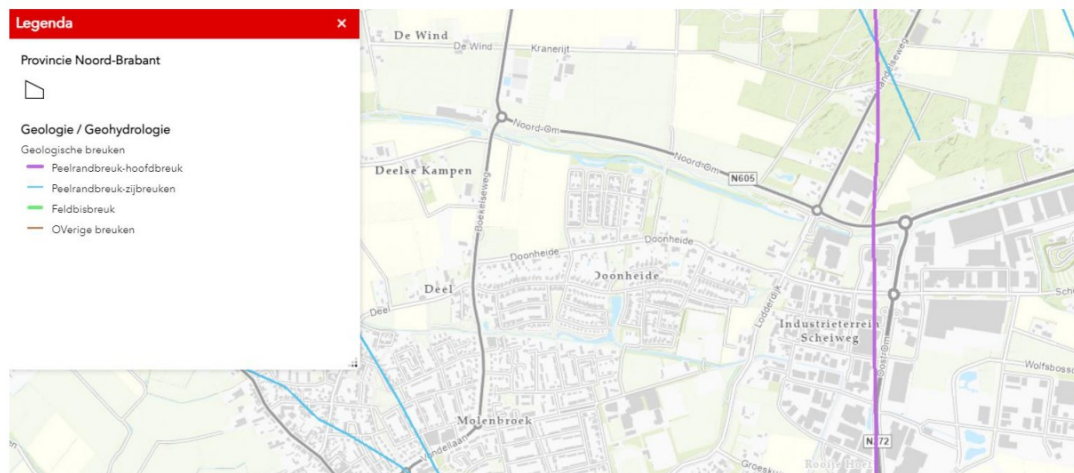
Uit de gegevens van dinoloket komt de volgende schematisatie van de geologie en geohydrologie naar voren.

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

Formatie	Niveau [m t.o.v. NAP] van tot		Dikte [m]	Omschrijving	k _n -waarde [m/dag]	k _v -waarde [m/dag]
Boxtel	mv	14,5	3,0	Eolische + terrestrische zanden en leem	ca. 6	---
Beegden	14,5	8,0	6,5	Fluviatile zanden, grind	ca. 100	---
Stramproy	8,0	0	8,0	Fluviatile zanden	ca. 15	----

De projectlocatie ligt in de buurt van de Peelrandbreuk en zijn nevenbreuken. Ter plaatse van een breuk zijn gelijktijdig afgezette bodemlagen ten opzichte van elkaar verschoven onder een hoek van veelal 60 tot 90°. Het contactvlak waarlangs de verschuiving plaats vond wordt de breuk genoemd. Fysische en chemische processen in het schuifvlak, kunnen het schuifvlak minder waterdoorlatend maken. Afhankelijk van de periode waarin de verschuiving heeft plaats gevonden kan het schuifvlak dieper of ondieper gelegen zijn.

Door deze verschuivingen en de ermee gepaard gaande fysische en chemische processen, kan aan weerszijden van de breuk in meer of minderes mate sprake zijn van verschillen in maaiveldniveau, bodemopbouw, waterdoorlatendheid en grondwaterstand.



Figuur 4. Ligging Peelrandbreuk conform de Kaartenbank van provincie Noord-Brabant.

4.2.2 Doorlatendheidsmetingen in-situ

De metingen resulteren voor de beproefde lagen in de navolgende doorlatendheden.

Tabel 3. Gemeten doorlatendheden in situ

Boring	Traject [m t.o.v. NAP]	Grondsoort	k-waarde [m/dag]
Onverzadigde zone			
HB011	17,0 tot 16,4	Zand, middelgrof 200-300 μm ¹⁾	ca. 3,8
HB012	17,0 tot 16,0	Zand, fijn 105-150 μm , lokaal grindig ¹⁾	ca. 0,7
HB013	17,3 tot 16,3	Zand, fijn 105-150 μm , lokaal organisch ¹⁾	ca. 0,6
HB014	17,3 tot 16,3	Zand, fijn 105-150 μm , organisch ¹⁾	ca. 0,9
HB015	17,2 tot 16,2	Zand, fijn 105-200 μm , lokaal organisch ¹⁾	ca. 1,2
HB016	17,6 tot 16,6	Zand, fijn 63-150 μm , lokaal organisch en grindig ¹⁾	ca. 7,0 ³⁾
Verzadigde zone			
HB09	14,3 tot 13,3	Zand, matig grof, uiterst grindig ²⁾	ca. 2,8
HB10	14,7 tot 13,7	Zand, matig fijn ²⁾	ca. 2,6

1) Beschrijving en gradatie conform NEN 14688 (nieuw)

2) Beschrijving en gradatie conform NEN 5104 (oud)

3) Opgemerkt wordt dat de gemeten doorlatendheid in relatie tot de andere meetpunten significant hoger is dan de boorbeschrijving doet vermoeden. Bij ons bureau is niet bekend waarom deze afgeleide k-waarde relatief hoog uit valt. Op basis van geologische ontstaansgeschiedenis is bekend dat in de omgeving van de projectlocatie zeer grove grindhoudende zandlagen aanwezig kunnen zijn. Mogelijk is vlak beneden de boring een zeer grof zandpakket aanwezig, waardoor de hoge doorlatendheid kan worden verklaard.

4.2.3 Laboratorium onderzoek

Van 3 geroerde monsters is het korrelverdelingsdiagram bepaald. De resultaten van het laboratoriumonderzoek zijn weergegeven in de navolgende tabel en bijlage F.

Er zijn in de literatuur verschillende empirisch bepaalde relaties tussen de verdeling van de korrelgrootte en de waterdoorlatendheid. De bandbreedte in waterdoorlatendheid op basis 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 is weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 4. Resultaten k-waarde bepaling uit korrelverdelingsdiagrammen.

Boring	Monster	Diepte [m t.o.v. NAP]	Grondsoort ¹⁾	K-waarde ²⁾ [m/dag]	Bandbreedte k-waarde [m/dag]
HB011	2	16,7 tot 16,0	Zand, fijn 150-200 μm	ca. 3,4	1,6 à 5,3
HB013	2	16,6 tot 16,2	Zand, fijn 150-200 μm	ca. 4,3	2,7 à 7,6
HB015	2	16,4 tot 15,4	Zand, middelgrof 200-300 μm	ca. 11,3	5,8 à 19,1

1) Beschrijving en gradatie conform NEN 14688 (nieuw)

2) Gewogen gemiddelde

4.2.4 Beschrijving bodemopbouw projectlocatie

Van het maaiveld tot de maximaal verkende diepte wordt in de boringen een toplaag aangetroffen bestaande uit fijn tot middelgrof zand. Over het algemeen wordt in de boringen tevens grindbijmenging aangetroffen. Lokaal is een dunne meer kleihoudende zandlaag aanwezig. Uit de in-situ doorlatendheidsmetingen komt naar voren dat de aangetroffen toplaag een doorlatendheid heeft van 0,6 à 7,0 m/dag.

Beneden de verkende boordiepte zijn naar verwachting grovere zandafzettingen aanwezig behorende tot de formatie van Beegden. Conform Regis kan deze laag een doorlatendheid hebben van tot wel ca. 100 m/d en is daarmee zeer goed waterdoorlatend.

4.3 **Grondwaterregime**

4.3.1 Stromingsrichting

Uit het isohypsenpatroon van de TNO grondwaterkaart volgt dat de grondwaterstroming globaal westelijk gericht is.

4.3.2 Freatische grondwaterstand

Door ons bureau wordt sinds medio juni 2020 de grondwaterstand gemonitord op de projectlocatie. In deze periode is een grondwaterstand gemeten variërend van 15,8 à 16,8 in HBpb009 aan de westzijde en 16,1 à 17,2 m + NAP in HBpb010 aan de oostzijde.

Uit de grondwatermonitoring in combinatie met historische TNO-peilbuisgegevens wordt voorzichtig het volgende afgeleid:

- De grondwaterstand aan de westzijde normaliter zal variëren tussen een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) van ca. 16,5 m + NAP en een gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) van ca. 16,0 m + NAP. De gemiddelde grondwaterstand (GG) wordt ingeschat op ca. 16,2 m + NAP.
- De grondwaterstand aan de oostzijde normaliter zal variëren tussen een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) van ca. 16,9 m + NAP en een gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) van ca. 16,4 m + NAP. De gemiddelde grondwaterstand (GG) wordt ingeschat op ca. 16,7 m + NAP.

De GHG en GLG zijn statistisch bepaalde waarden en hebben een bepaalde overschrijdings-respectievelijk onderschrijdingskans.

5. TOETSING INFILTRATIEGESCHIKTHEID

Volgens de richtlijn “Hemelwater binnen de perceelgrens”, ISSO publicatie 70-1 is infiltratie van hemelwater geohydrologisch gezien haalbaar indien:

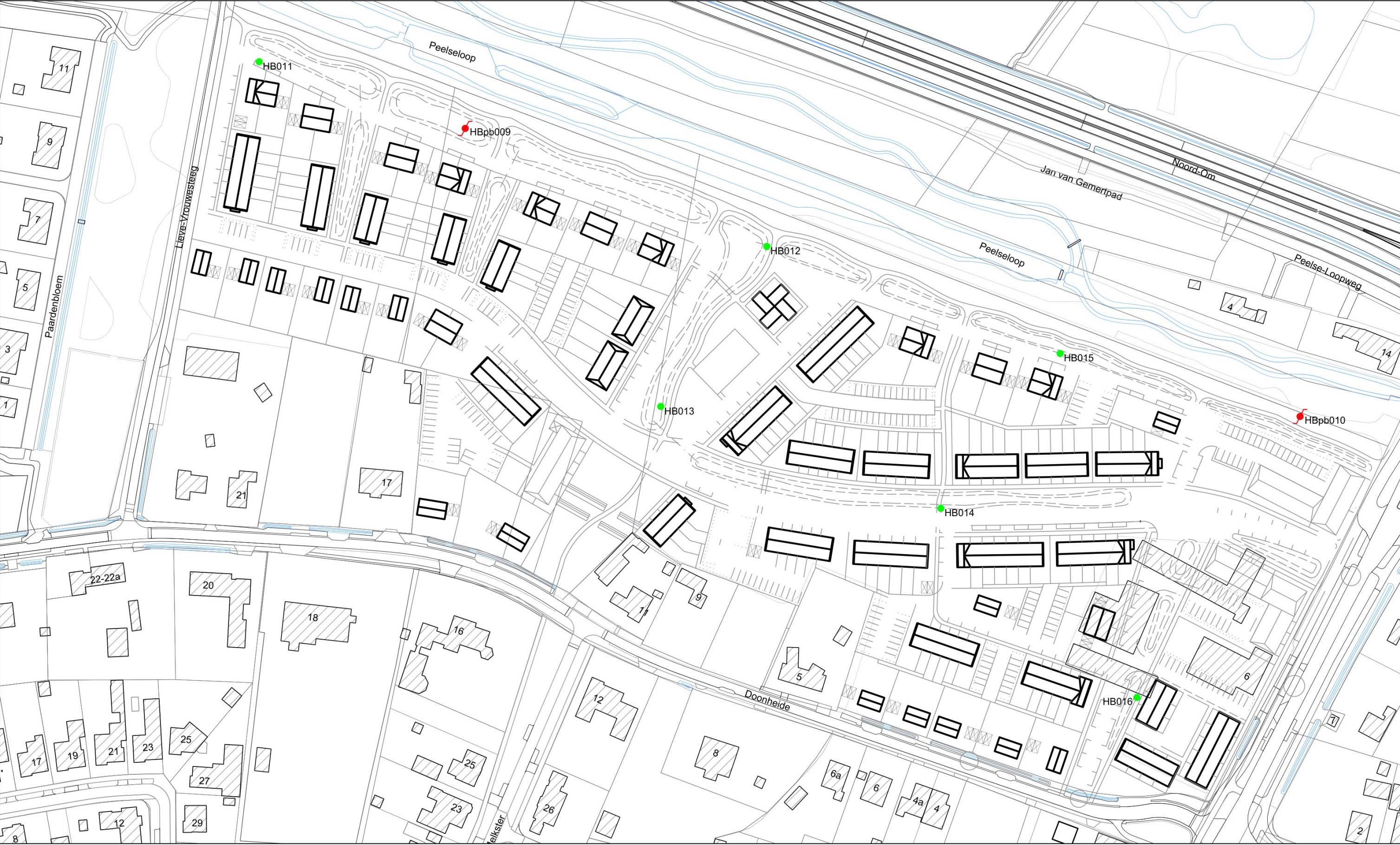
- de doorlatendheid groter is dan 0,4 m/dag;
- de gemiddeld hoogste grondwaterstand dieper is dan 0,7 m – mv.

Ondanks het feit dat de doorlatendheid van de bodem geen beperking vormt, is de bodem op de locatie, conform deze richtlijnen, op basis van de gemiddeld hoge grondwaterstanden niet over het gehele plan geschikt voor de infiltratie van hemelwater. Gebaseerd op de aanwezige peilbuizen wordt namelijk voorzichtig afgeleid dat de GHG over het algemeen op ca. 0,5 à 0,8 m - mv staat. Hierdoor zal gedacht moeten worden aan het principe “bergen en vertraagd afvoeren”.

Men is voornemens wadi's te realiseren op het plangebied, zodat het hemelwater kan infiltreren. Aangezien de GHG niet overal voldoende diep is gelegen, wordt aangeraden deze wadi's te voorzien van een overstort naar het riool en/of oppervlaktewater aan de noordzijde. Door wadi's te realiseren, zal er uiteraard enig hemelwater infiltreren en wordt binnen de mogelijkheden van dit plan wel alles gedaan om hemelwater op de projectlocatie te infiltreren.



BIJLAGE A



02P015179 02P015179-01 24SP1883



Opdrachtschrijving / locatie:
**Ontwikkeling Doonheide III
te Gemert**

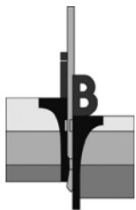
Bewerkt: **CSS**
Datum: **23 augustus 2024**

Omschrijving tekening:
Situatietekening

Schaal: **1:1500** Opdrachtnummer: **24SP1883**
Formaat: **A3** Bijlage: **SIT-01**



BIJLAGE B



Opdracht : 02p015179-01
Project : Grondwatermonitoring ontwikkelingslocaties te Gemert

WATERPASSTAAT

Meetmethode : Uitgezet en gewaterpast middels dGPS
Datum meting : 21 juli 2020
Hoogte (Z) t.o.v. : NAP

<i>Meetpunten</i>	<i>x-coördinaat [m]</i>	<i>y-coördinaat [m]</i>	<i>z-coördinaat (hoogte) [m t.o.v. NAP]</i>
Peilbuis B-09			
Maaiveld	176.624	397.862	17,33
Bovenkant stijgbuis 1	176.624	397.862	17,81
Grondwaterstand stijgbuis 1	(d.d.: 21-07-2020)	---	15,96
Peilbuis B-10			
Maaiveld	176.981	397.739	17,67
Bovenkant stijgbuis 1	176.981	397.739	18,08
Grondwaterstand stijgbuis 1	(d.d.: 21-07-2020)	---	15,47

Let op:

Deze waterpasstaat dient om inzicht te geven in de hoogteligging en locaties van de meet- en onderzoekspunten ten opzichte van een referentiepunt. De resultaten dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.

OVERZICHT MEETPUNTEN

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

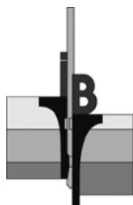
Meetpunt	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]	Hoogte (Z) [m t.o.v. NAP]	GWS * [m t.o.v. NAP]	Datum uitvoering
HB011	176535,89	397890,46	16,98	15,88	12-07-2024
HB012	176752,98	397811,59	16,98	15,88	25-07-2024
HB013	176707,62	397743,26	17,34	16,24	25-07-2024
HB014	176827,39	397699,77	17,27	15,97	20-08-2024
HB015	176878,42	397765,88	17,16	16,16	20-08-2024
HB016	176911,26	397618,99	17,56	16,26	20-08-2024

* 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.

BIJLAGE C



Opdracht: 02P015179-01

Project: Grondwatermonitoring ontwikkelingslocaties te Gemert

Boring:

Uitvoering op:
Uitvoering door:

B-09

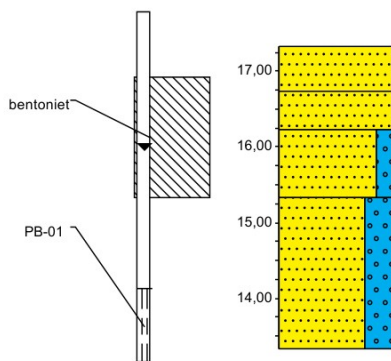
21-7-2020

Boring volgens NEN-EN-ISO 22475-1

Maaiveldhoogte [m]: 17,33 IN.A.P.
Grondwaterstand [cm-mv]: 190

Classificatie volgens NEN 5104

x-coördinaat [m RD]: 176623,00
y-coördinaat [m RD]: 397861,00



0,00	Zand, matig fijn, donkerbruin
0,60	Zand, matig fijn, sterk leemhoudend, bruin
1,10	Zand, matig fijn, matig grindig, sterk leemhoudend, bruin
2,00	Zand, matig grof, uiterst grindig, bruin
4,00	

Boring:

Uitvoering op:
Uitvoering door:

B-10

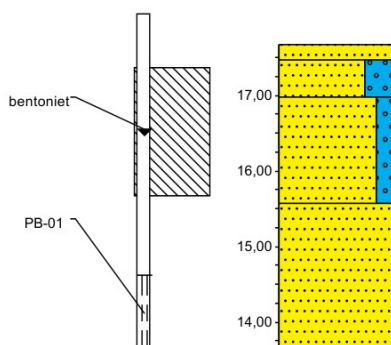
21-7-2020

Boring volgens NEN-EN-ISO 22475-1

Maaiveldhoogte [m]: 17,67 IN.A.P.
Grondwaterstand [cm-mv]: 150

Classificatie volgens NEN 5104

x-coördinaat [m RD]: 176981,00
y-coördinaat [m RD]: 397738,00

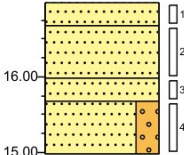
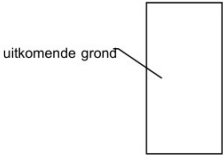


0,00	Zand, matig fijn, donkerbruin
0,20	Zand, matig fijn, uiterst grindig, lichtbruin
0,70	Zand, matig fijn, matig grindig, lichtbruin
2,10	Zand, matig fijn, bruin
4,00	

Boring: HB011
Uitvoering op: 12-7-2024
Uitvoering door: 
Werknummer: HB011

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1
Grondwaterstand [cm-mv]: 110

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1
x-coördinaat [m RD]: 176535,89
y-coördinaat [m RD]: 397890,46
Referentiehoogte [m]: 16.98 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel

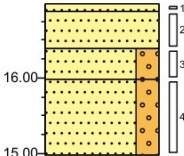
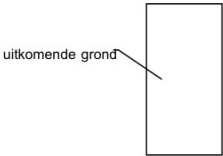


0.00	akker
0.30	Zand middelgrof 200-300, subrond, bolvormig, kalkloos, weinig plantenresten, weinig wortels, donkerbruin, QM5
1.00	Zand middelgrof 200-630, subrond, bolvormig, kalkloos, standaardbruin, QM5
1.30	Zand middelgrof 200-630, subrond, bolvormig, kalkloos, standaardbruin, QM5
2.00	Zand middelgrof 200-630, zwak grindig, subrond, bolvormig, standaardbruin, QM5

Boring: HB012
Uitvoering op: 25-7-2024
Uitvoering door: 
Werknummer: HB012

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1
Grondwaterstand [cm-mv]: 110

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1
x-coördinaat [m RD]: 176752,98
y-coördinaat [m RD]: 397811,58
Referentiehoogte [m]: 16.98 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel

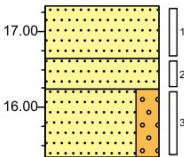
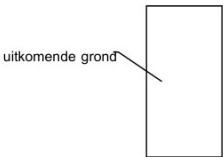


0.00	gras
0.10	Zand fijn 105-150, sterk organisch, subhoekig, bolvormig, kalkloos, weinig wortels, donkerbruin, QM5
0.60	Zand fijn 105-150, subhoekig, bolvormig, kalkloos, standaardbruin, QM5
1.00	Zand fijn 105-150, zwak grindig, subrond, bolvormig, standaardbruin, QM5
2.00	Zand fijn 105-150, zwak grindig, subrond, bolvormig, standaardbruin, QM5

Boring: HB013
Uitvoering op: 25-7-2024
Uitvoering door: 
Werknummer: HB013

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1
Grondwaterstand [cm-mv]: 110

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1
x-coördinaat [m RD]: 176707,62
y-coördinaat [m RD]: 397743,25
Referentiehoogte [m]: 17.34 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel

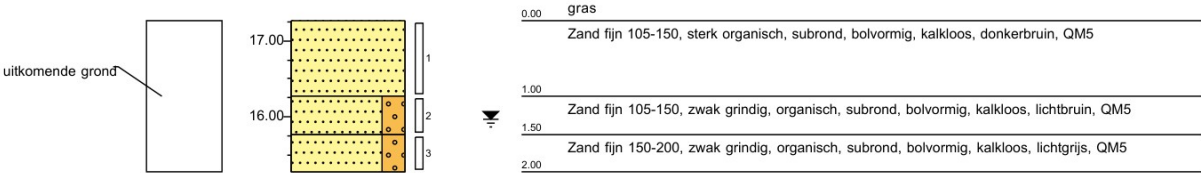


0.00	gras
0.70	Zand fijn 105-150, sterk organisch, subhoekig, bolvormig, kalkloos, weinig wortels, donkerbruin, QM5
1.10	Zand fijn 105-150, subhoekig, bolvormig, kalkloos, standaardbruin, QM5
2.00	Zand fijn 63-105, zwak grindig, subrond, bolvormig, lichtbruin, QM5

Boring: HB014
Uitvoering op: 20-8-2024
Uitvoering door: 
Werknummer: HB014

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1
Grondwaterstand [cm-mv]: 130

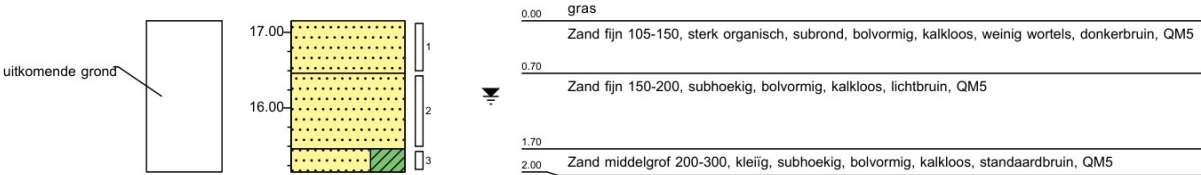
Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1
x-coördinaat [m RD]: 176827,39
y-coördinaat [m RD]: 397699,76
Referentiehoogte [m]: 17.27 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



Boring: HB015
Uitvoering op: 20-8-2024
Uitvoering door: 
Werknummer: HB015

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1
Grondwaterstand [cm-mv]: 100

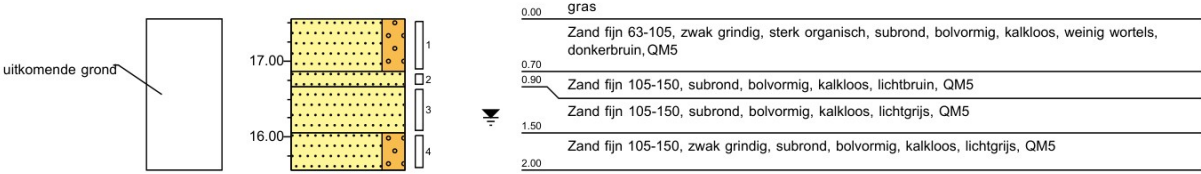
Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1
x-coördinaat [m RD]: 176878,42
y-coördinaat [m RD]: 397765,87
Referentiehoogte [m]: 17.16 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel



Boring: HB016
Uitvoering op: 20-8-2024
Uitvoering door: 
Werknummer: HB016

Boornorm: NEN-EN-ISO 22475-1
Grondwaterstand [cm-mv]: 130

Identificatie conform NEN-EN-ISO 14688-1
x-coördinaat [m RD]: 176911,26
y-coördinaat [m RD]: 397618,98
Referentiehoogte [m]: 17.56 . N.A.P.
Reden boring gestopt: Einddoel





BIJLAGE D

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

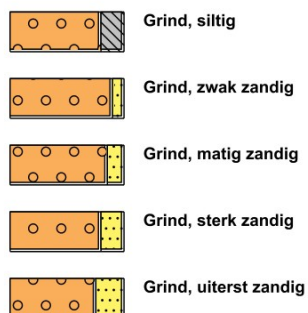
⊕	WSM	Waterspanningsmeter
▭	IMB	Inclinometerbuis
	IMS	Inclinometer SAAF
⊠	ZB	Zakbaak
⚙	DFB	Deformatiebout
⊞	SCM	Scheurmeter
⊞	EXM	Extensometer
⊞	TM	Tiltmeter
⊞	TRM	Trillingmeter
⊗	PDPs	Plaatdrukproef (statisch)
	PDPd	Plaatdrukproef (dynamisch)
⊙	PP	Pompput
⊞	PRP	Proefgat
⊞	PRS	Proefsleuf

ALGEMEEN

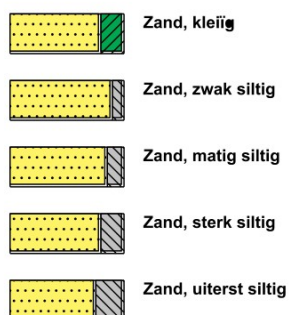
✦	Meetpunt: brug, dorpel, kolk, meetbout, put, weg, water
→	Foto
▨	Bestaande bebouwing
↔	0-Punt lokaal assenstelsel

VERKLARING CODERING BORINGEN (conform NEN 5104)

grind



zand



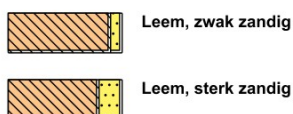
veen



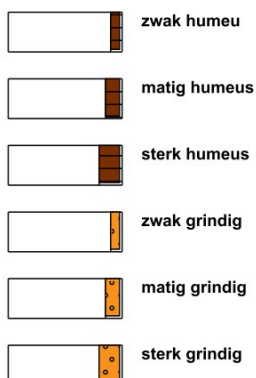
klei



leem



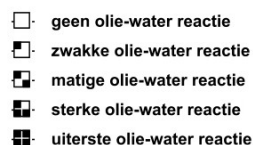
overige toevoegingen



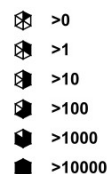
geur



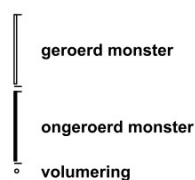
olie



p.i.d.-waarde



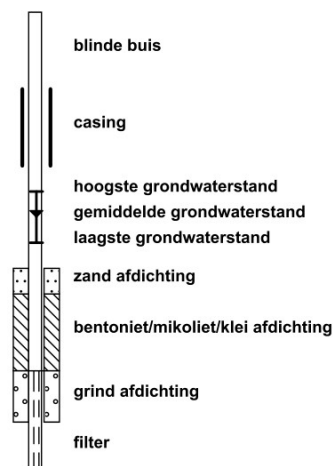
monsters



overig

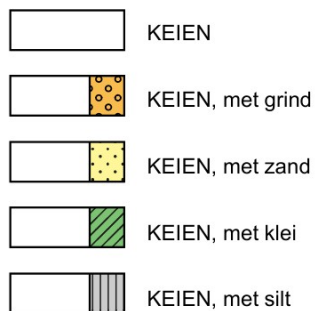


peilbuis



LEGENDA BOORPROFIELEN (conform NEN-EN-ISO 14688-1)

KEIEN / KEITJES



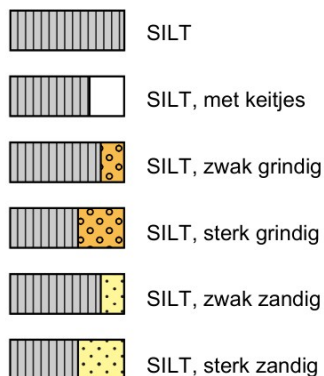
GRIND



ZAND



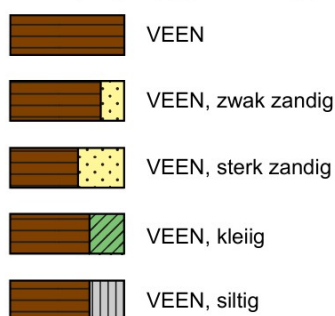
SILT



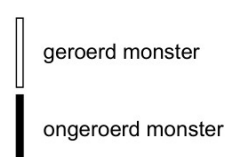
KLEI



VEEN / HUMUS / DETRITUS



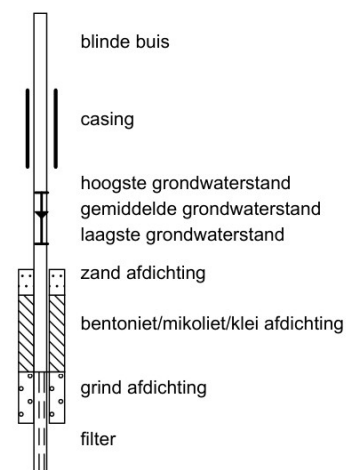
MONSTERS



KWALITEIT MONSTER

- QM1 = Ongeroid monster is geheel intact inclusief spanningstoestand
- QM2 = Ongeroid monster geheel intact
- QM3 = Ongeroid monster intact maar monsterverstoring zichtbaar
- QM4 = Monster is ernstig verstoord
- QM5 = Monster is geroerd

PEILBUIS



OVERIG

- ▲ Bijzonder bestanddeel
- ◀ Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- ⚡ grondwaterstand
- ◆ Gemiddeld laagste grondwaterstand

BIJLAGE E

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

Putproef berekening met De Smedt

Projectnummer: 24SP1883
 Proef datum: 12-07-24
 Boring: Bpb009
 Beproefd traject: 2,40 - 3,40 m - maaiveld
 Type proef: Constant head
 proefnr. 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	2,93	l/min
Q2	4,21	m3/dag
Δh	0,76	m
L	1,00	m
r	0,0425	m
L/r	23,529	
K	2,787	m/dag

Putproef berekening met De Smedt

Projectnummer: 24SP1883
 Boring: Bpb009
 Zone: Verzadigde zone
 Type proef: Constant head
 proefnr. 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	3,08	l/min
Q2	4,43	m3/dag
Δh	0,82	m
L	1,00	m
r	0,0425	m
L/r	23,529	
K	2,716	m/dag

Gemiddelde k-waarde: 2,75 m/dag

Proef 1			Proef 2		
pomptijd	164	s	pomptijd	156	s
pomp volume	8	l	pomp volume	8	l
Gws start	1,84	m-kop pb	Gws start	1,82	m-kop pb
Gws stationair	2,60	m-kop pb	Gws stationair	2,64	m-kop pb
Filtertraject (bovenzijde)	3,10	m-kop pb	Filtertraject (bovenzijde)	3,10	m-kop pb
Filtertraject (onderzijde)	4,10	m-kop pb	Filtertraject (onderzijde)	4,10	m-kop pb
Effectieve lengte filter	1,00	L (m)	Effectieve lengte filter	1,00	L (m)
diameter boring	8,50	cm	diameter boring	8,50	cm

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

Putproef berekening met De Smedt

Projectnummer: 24SP1883
Proef datum: 12-07-24
Boring: Bpb010
Beproefd traject: 2,45 - 3,45 m - maaiveld
Type proef: Constant head
proefnr. 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	3,16	l/min
Q2	4,55	m3/dag
Δh	0,90	m
L	1,00	m
r	0,0425	m
L/r	23,529	
K	2,540	m/dag

Putproef berekening met De Smedt

Projectnummer: 24SP1883
Boring: Bpb010
Zone: Verzadigde zone
Type proef: Constant head
proefnr. 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	3,20	l/min
Q2	4,61	m3/dag
Δh	0,88	m
L	1,00	m
r	0,0425	m
L/r	23,529	
K	2,632	m/dag

Gemiddelde k-waarde: **2,59 m/dag**

Proef 1			Proef 2		
pomptijd	152	s	pomptijd	150	s
pomp volume	8	l	pomp volume	8	l
Gws start	1,8	m-kop pb	Gws start	1,8	m-kop pb
Gws stationair	2,70	m-kop pb	Gws stationair	2,68	m-kop pb
Filtertraject (bovenzijde)	3,20	m-kop pb	Filtertraject (bovenzijde)	3,20	m-kop pb
Filtertraject (onderzijde)	4,20	m-kop pb	Filtertraject (onderzijde)	4,20	m-kop pb
Effectieve lengte filter	1,00	L (m)	Effectieve lengte filter	1,00	L (m)
diameter boring	8,50	cm	diameter boring	8,50	cm

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen :

$$k_f = 1,15 \times r \times \frac{\log\left(h_0 + \frac{r}{2}\right) - \log\left(h_1 + \frac{r}{2}\right)}{\Delta t}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$

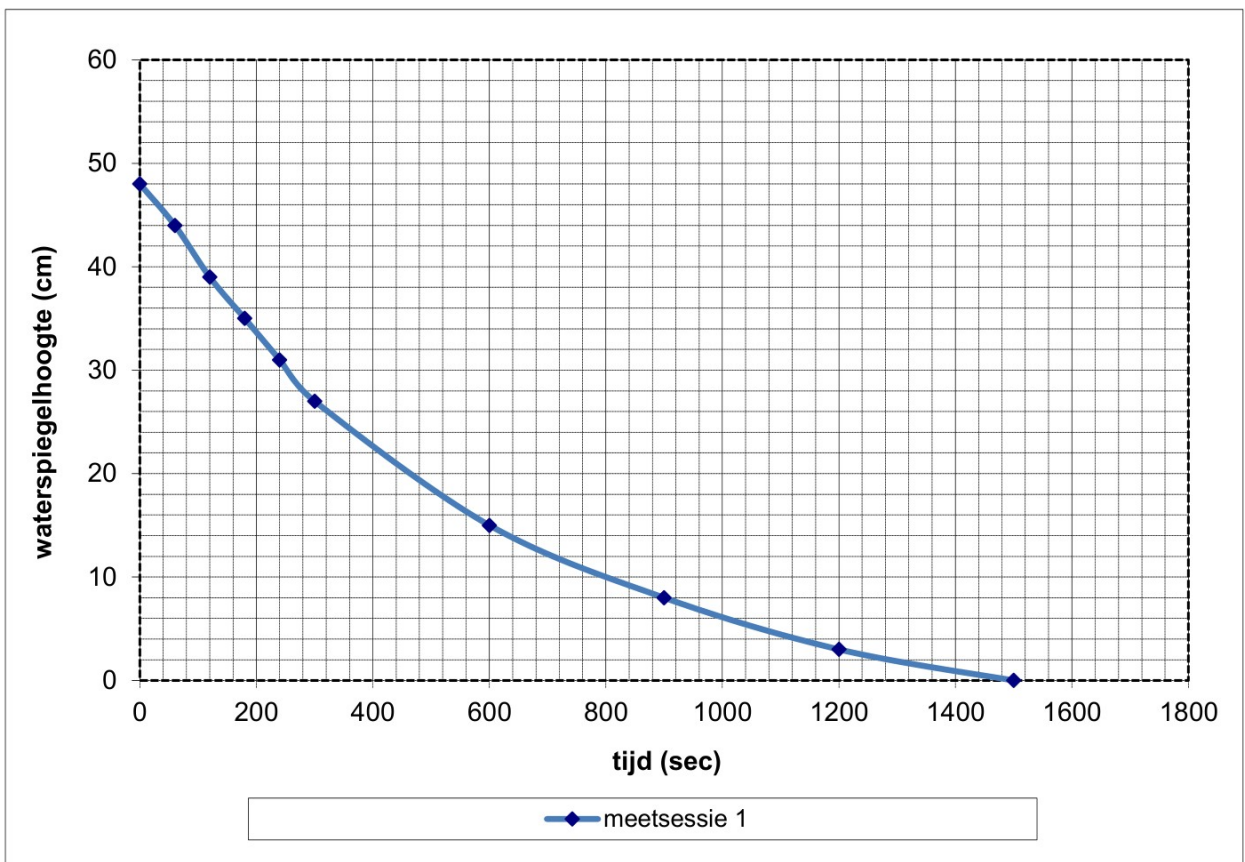
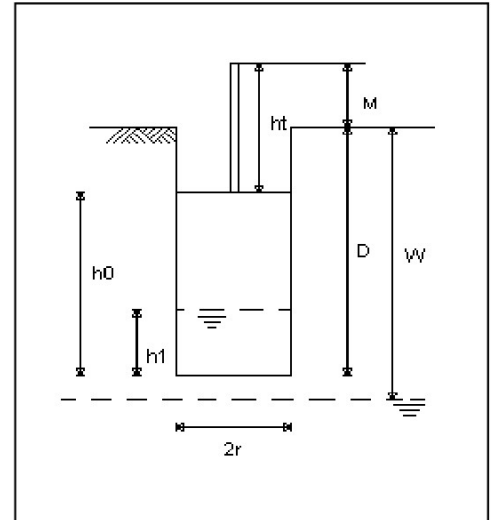
h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$

r = boorgatradius

Δt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat	D :	60	cm
Standaardhoogte	M :	15	cm
Radiusboorgat	r :	5	cm
Grondwater	W :		cm



Meetsessie 1

$k_f =$ m/dag

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen :

$$k_f = 1,15 \times r \times \frac{\log\left(h_0 + \frac{r}{2}\right) - \log\left(h_1 + \frac{r}{2}\right)}{\Delta t}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$

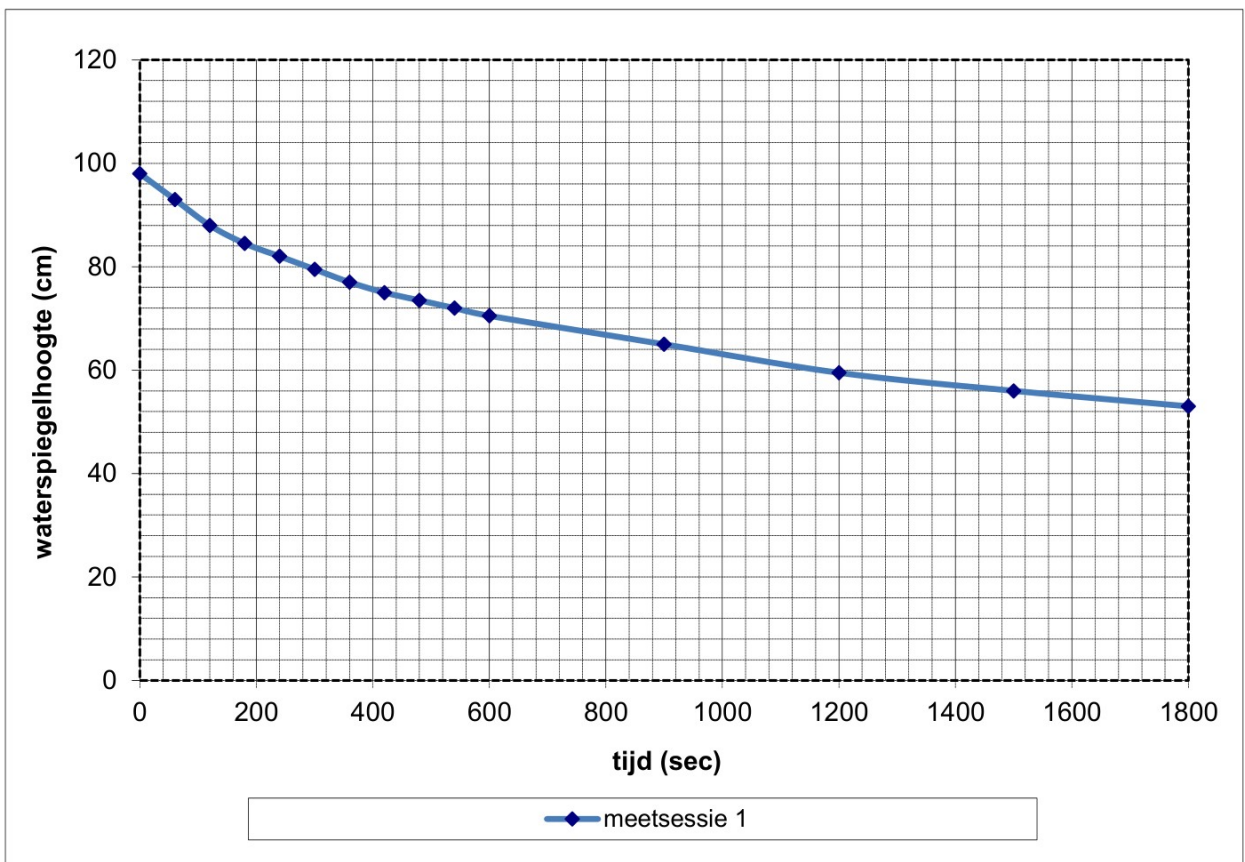
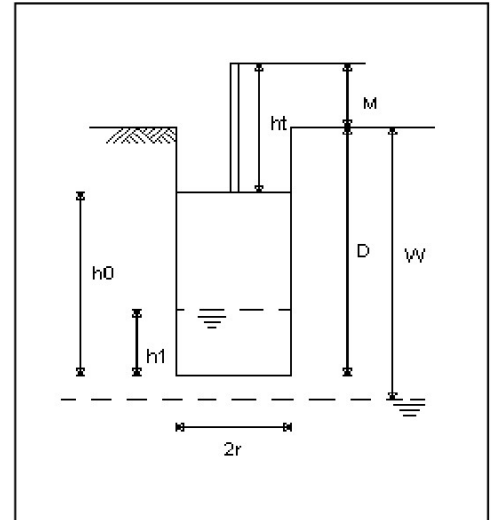
h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$

r = boorgatradius

Δt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat	D :	100	cm
Standaardhoogte	M :	30	cm
Radiusboorgat	r :	5	cm
Grondwater	W :		cm



Meetsessie 1

$k_f = 0,73$ m/dag

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen :

$$k_f = 1,15 \times r \times \frac{\log\left(h_0 + \frac{r}{2}\right) - \log\left(h_1 + \frac{r}{2}\right)}{\Delta t}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$

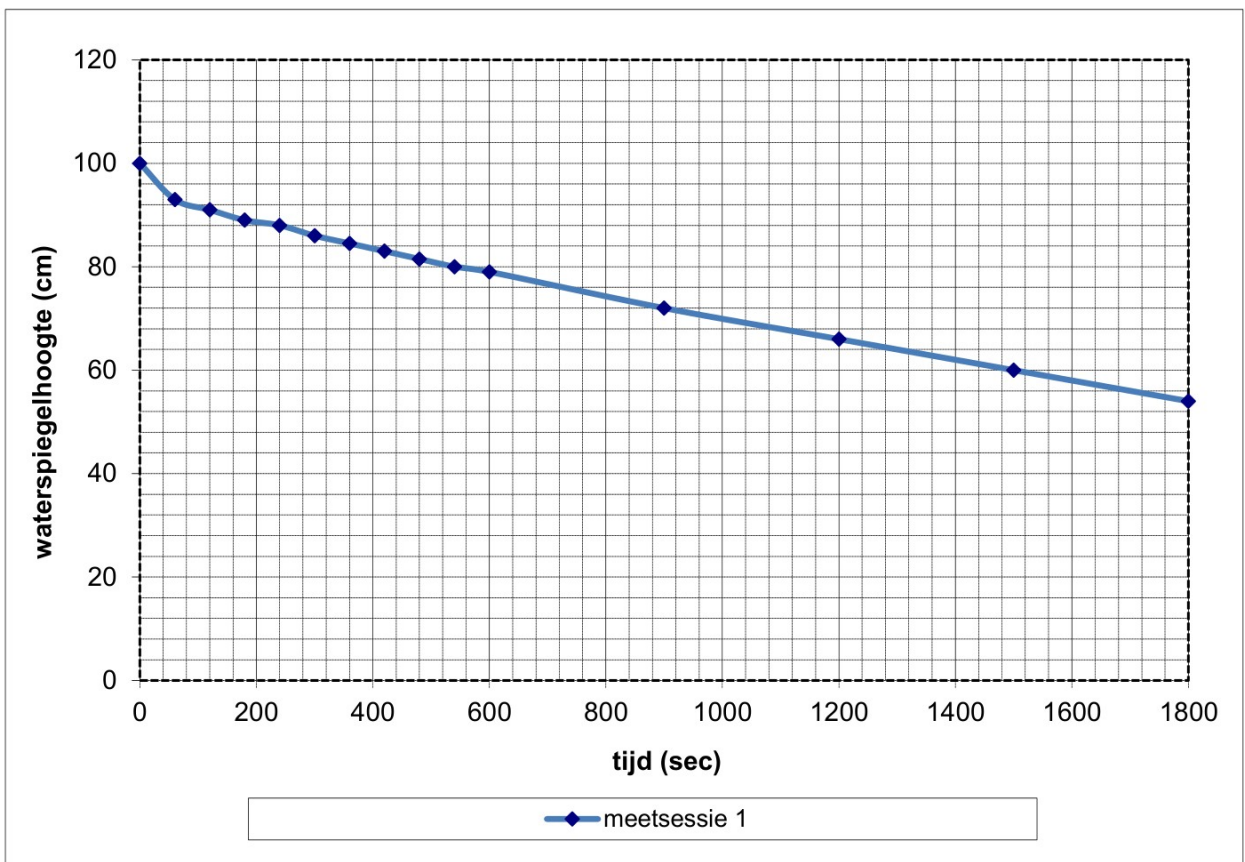
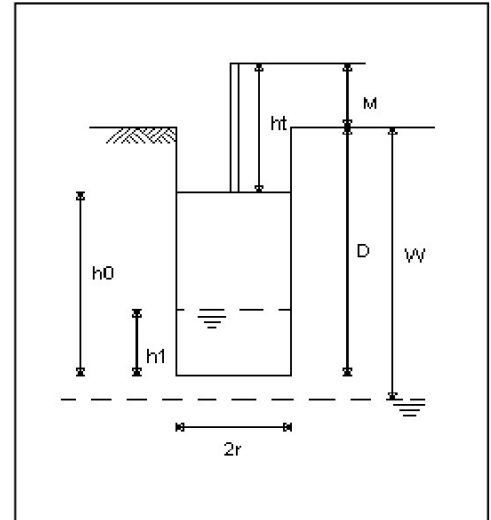
h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$

r = boorgatradius

Δt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat	D :	100	cm
Standaardhoogte	M :	30	cm
Radiusboorgat	r :	5	cm
Grondwater	W :		cm



Meetsessie 1

$k_f = 0,64$ m/dag

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen :

$$k_f = 1,15 \times r \times \frac{\log\left(h_0 + \frac{r}{2}\right) - \log\left(h_1 + \frac{r}{2}\right)}{\Delta t}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$

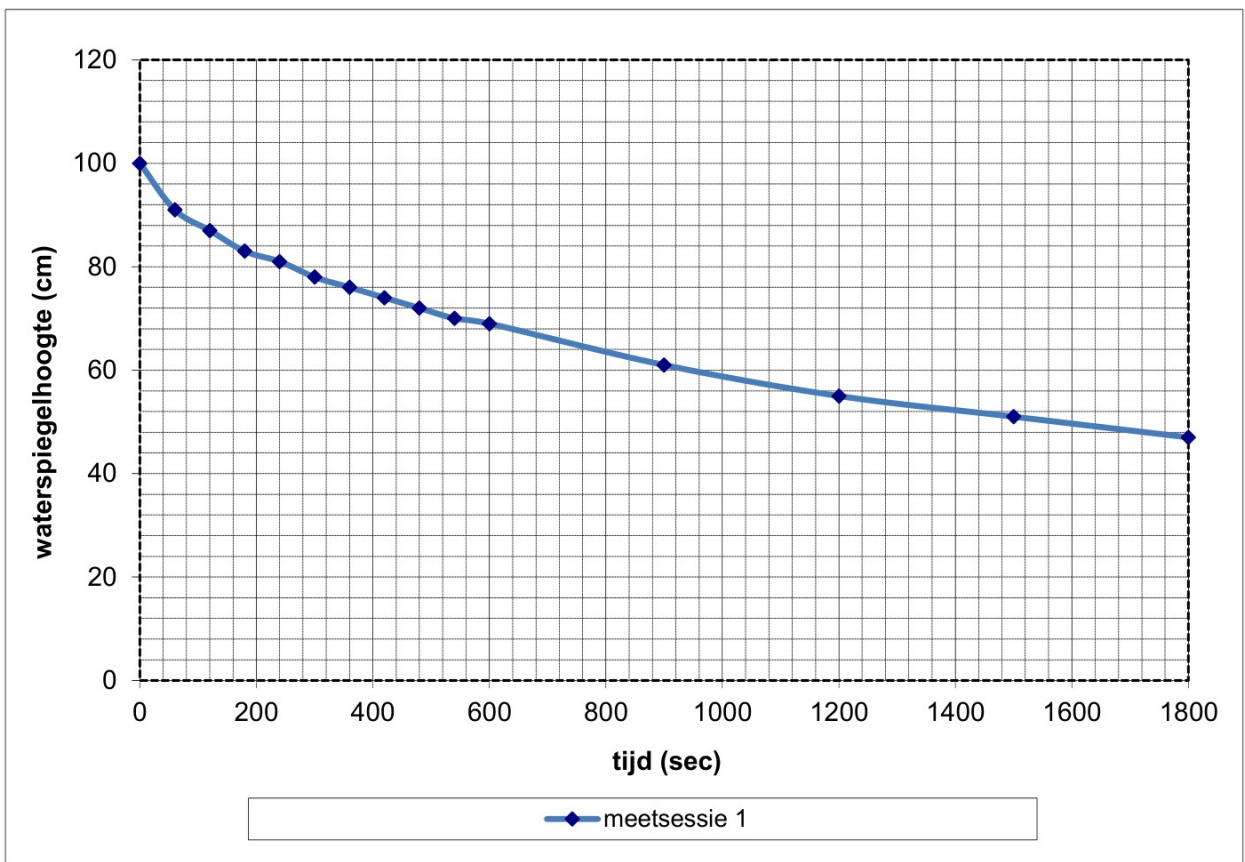
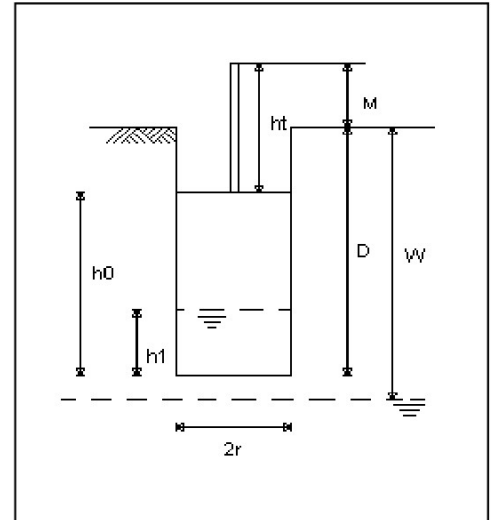
h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$

r = boorgatradius

Δt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat	D :	100	cm
Standaardhoogte	M :	30	cm
Radiusboorgat	r :	5	cm
Grondwater	W :		cm



Meetsessie 1

$k_f = 0,90$ m/dag

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen :

$$k_f = 1,15 \times r \times \frac{\log\left(h_0 + \frac{r}{2}\right) - \log\left(h_1 + \frac{r}{2}\right)}{\Delta t}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$

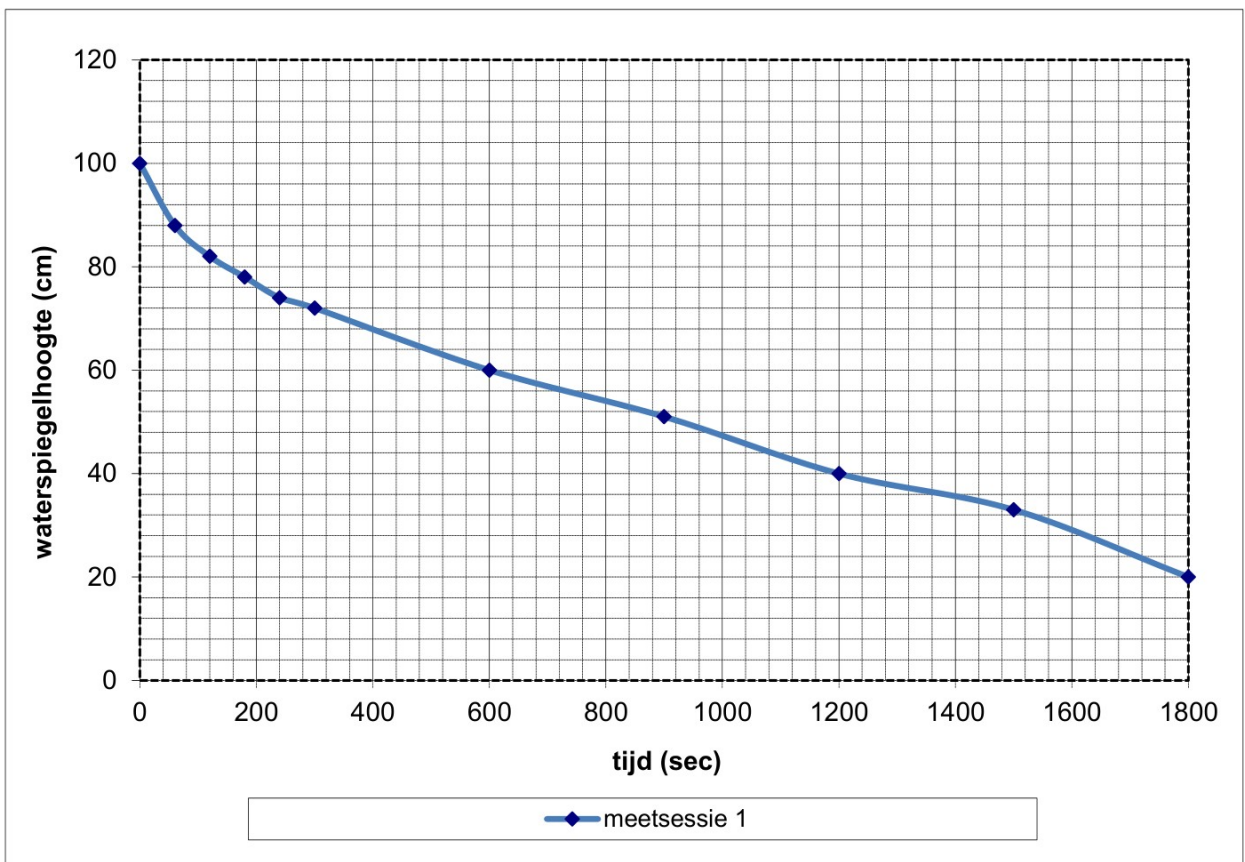
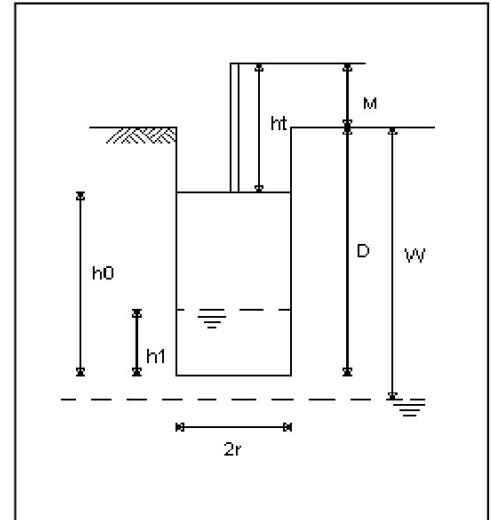
h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$

r = boorgatradius

Δt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat	D :	100	cm
Standaardhoogte	M :	30	cm
Radiusboorgat	r :	5	cm
Grondwater	W :		cm



Meetsessie 1

$k_f = 1,17$ m/dag

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen :

$$k_f = 1,15 \times r \times \frac{\log\left(h_0 + \frac{r}{2}\right) - \log\left(h_1 + \frac{r}{2}\right)}{\Delta t}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$

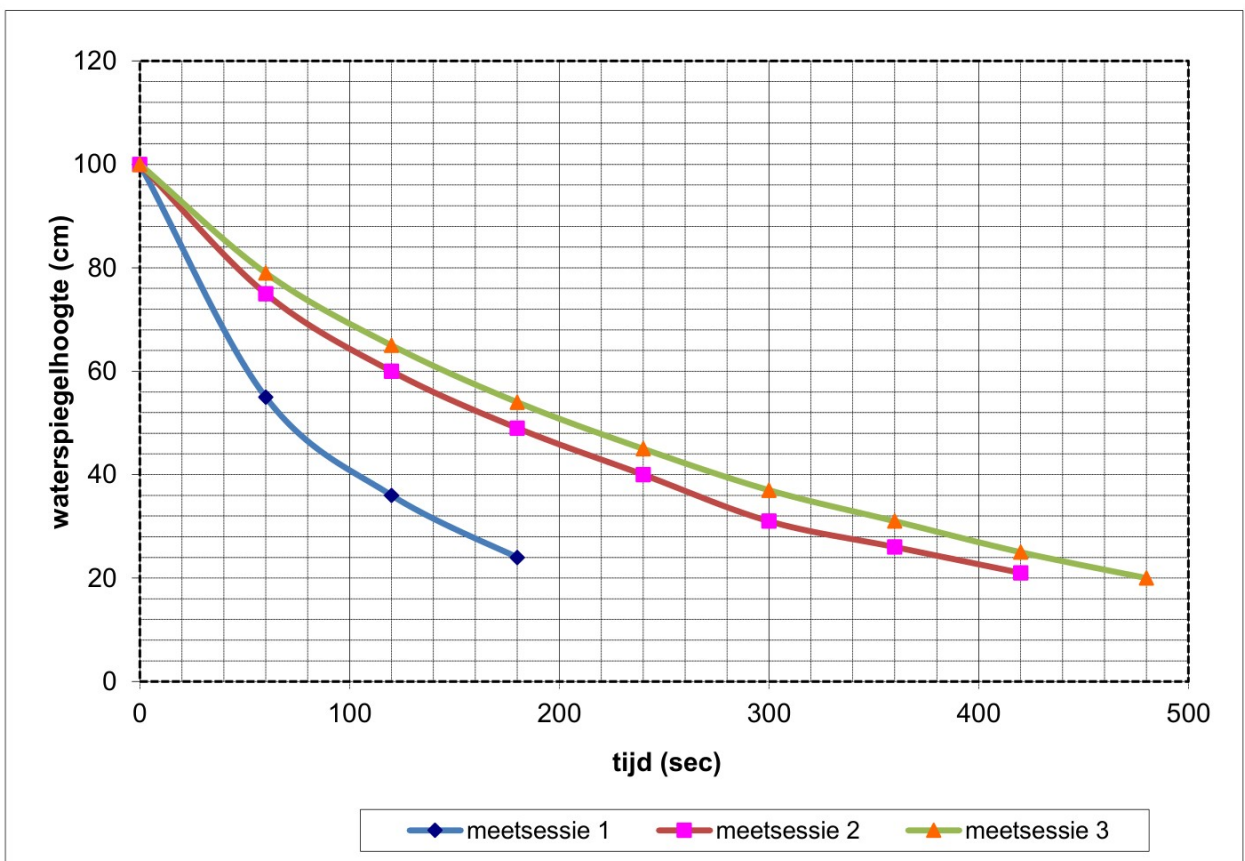
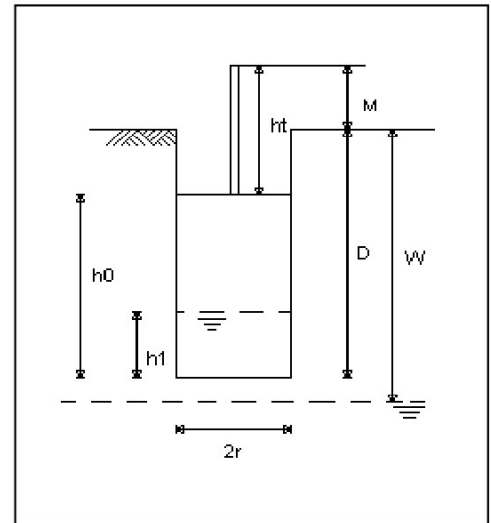
h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$

r = boorgatradius

Δt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat	D :	100	cm
Standaardhoogte	M :	30	cm
Radiusboorgat	r :	5	cm
Grondwater	W :	0	cm



Meetsessie 1

Meetsessie 2

Meetsessie 3

$k_f = 13,93$ m/dag

$k_f = 7,15$ m/dag

$k_f = 6,61$ m/dag

BIJLAGE F

Certificaat Geotechnisch Laboratoriumonderzoek

Opdrachtgever

Keizersberg Vastgoed
Groesvlaas 7
5763 PD Milheeze

Projectleider



Datum ontvangst monsters

22 augustus 2024

Datum rapport

28 augustus 2024

Versie rapport

1.0

UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN

	Uitgevoerde Proeven	Norm	Resultaatbladen
3x	Korrelverdeling, inclusief: - zeven en bezinken, - bepaling doorlatendheid, - gloeiverlies	NEN-EN-ISO 17892-4, NEN-EN-ISO 14688-2	KVD-01 t/m KVD-03 KVB-01 t/m KVB-03

Bij de uitvoering van de laboratoriumwerkzaamheden zijn onderstaande voorwaarden aangehouden om de kwaliteit van de resultaten te waarborgen:

- 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.
- Adviezen en interpretaties van gegevens vallen in alle gevallen buiten het bereik van het laboratorium. Het laboratorium interpreteert of adviseert niet over de resultaten.

- In de contractvorming is expliciet vermeld welke proef en methode is gehanteerd (zie ook bovenstaande tabel en bijlage B van de offerte).
- Bij de controle van analyseresultaten wordt geen rekening gehouden met meetonzekerheden. Indien gewenst zijn de meetonzekerheid op aanvraag verkrijgbaar.
- De reproduceerbaarheid van de metingen en / of proeven voldoet aan de gestelde waarde in de desbetreffende norm of in het proefvoorschrift.
- Het rapport mag niet zonder toestemming van het laboratorium in delen worden gereproduceerd en / of verstuurd.

OPMERKINGEN EN BIJZONDERHEDEN BIJ RAPPORTAGE:

Bij vragen over deze rapportage kunt u, onder vermelding van het projectnummer, zich richten aan onderstaande personen.

Analist

Senior Laborant

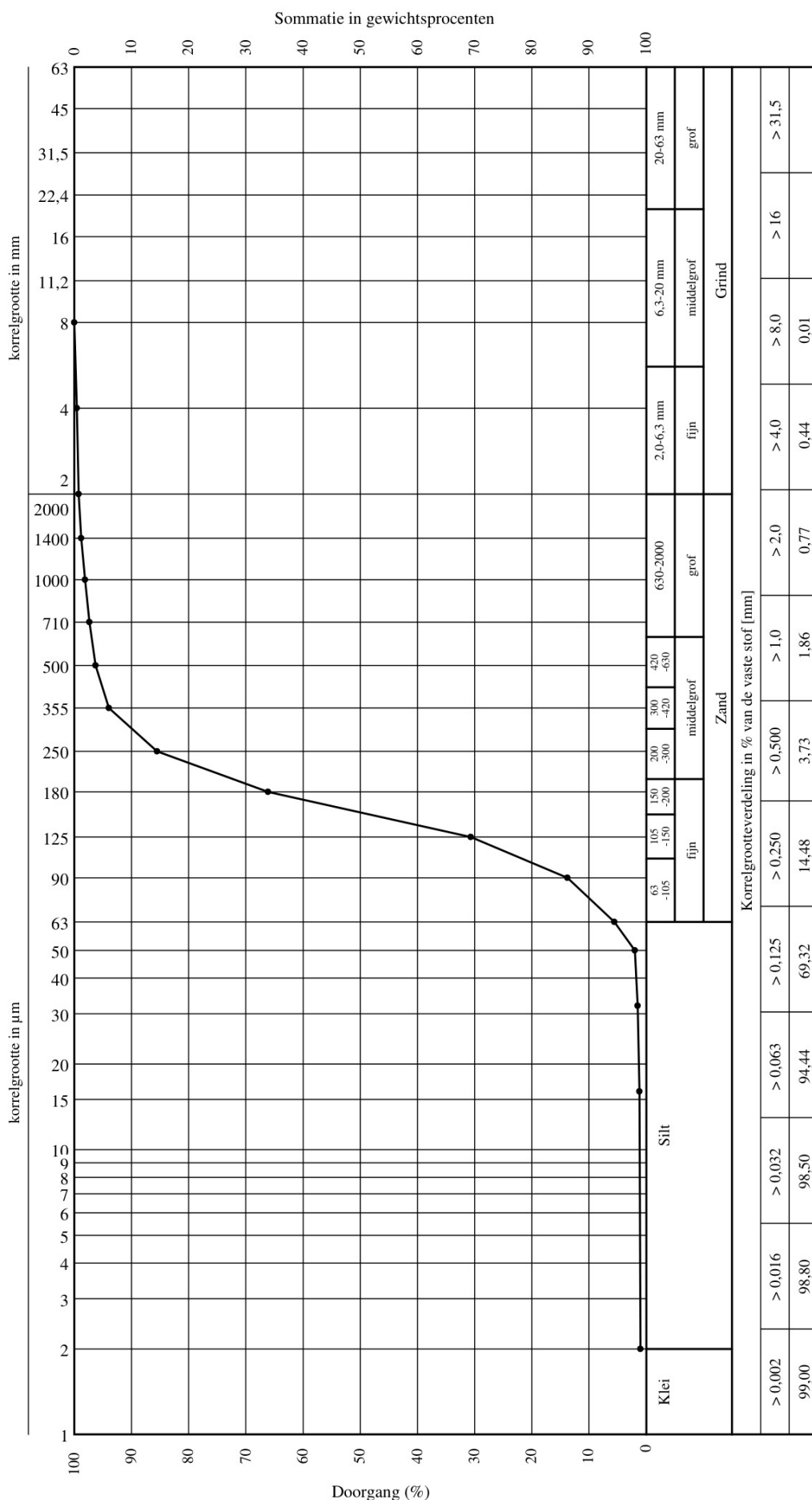
Controle en vrijgave

Projectcoördinator laboratorium

VERSIEBEHEER RAPPORTAGE

Versienr.	Datum	Geconstateerde Afwijking	Aanpassing
1.0	28 augustus 2024	n.v.t	n.v.t

Verzonden aan: Keizersberg Vastgoed,



Monstergegevens		Gelijkmatigheidscoëfficiënten		Fractieverdeling in % van de vaste stof		Overige meetwaarden	
Boring	: HB011	d ₅₀ : 153 µm		Lutumfractie : 1,0 %		Gloeiverlies : 0,3 %	
Monster	: 02	C _u : 1,9		Siltfractie : 4,6 %		Organische stof : 0,0 %	
Werknummer	: HB011	C _c : 1,1		Zandfractie : 93,7 %			
Diepte	: 0,30 - 1,00 m - mv	U-cijfer: 6,9		Grindfractie : 0,8 %			
Classificatie	: Zand, fijn 150-200	Zandmediaan	Grindmediaan				
Tertiaire fractie	: n.b.	M _Z : 159 µm	M _g : n.v.t.				
Korrelvorm	: bol, subhoekig						

KVD_HB011_02

Ontwikkeling Doonheide III te Gemert		korrelverdeling volgens NEN-EN-ISO 14688-2 NEN-EN-ISO 17892-4		uitv.: mjn	
SOCOTEC Geotechnics Inpijn-Blokpoel ingenieurs	240207	datum: 28-08-2024		opdracht: 24SP1883	

Opdrachtgegevens:

Opdracht : 24SP1883
 Boring : HB011
 Monster : 2
 Werknummer : HB011
 Diepte : 0,30 - 1,00 m - mv

tot volledige korrelverdeling:

d₁₀ : 76 µm
 d₃₀ : 123 µm
 d₅₀ : 153 µm
 d₆₀ : 169 µm
 d₇₀ : 192 µm
 d₉₀ : 301 µm

Verzadigde waterdoorlatendheid (k-waarde):

Hazen¹ : n.v.t.
 Seelheim³ : 3,2 m/etm.
 Beyer¹ : 5,3 m/etm.
 SBr190³ : 4,4 m/etm.

Alyamani & Sen⁴ : n.v.t.
 USBR¹ : 1,6 m/etm.
 Harleman⁵ : 2,6 m/etm.
 Krumbein & Monk² : n.v.t.

Gemiddelde : 3,4 m/etm.
 Standaarddeviatie : 1,5 m/etm.

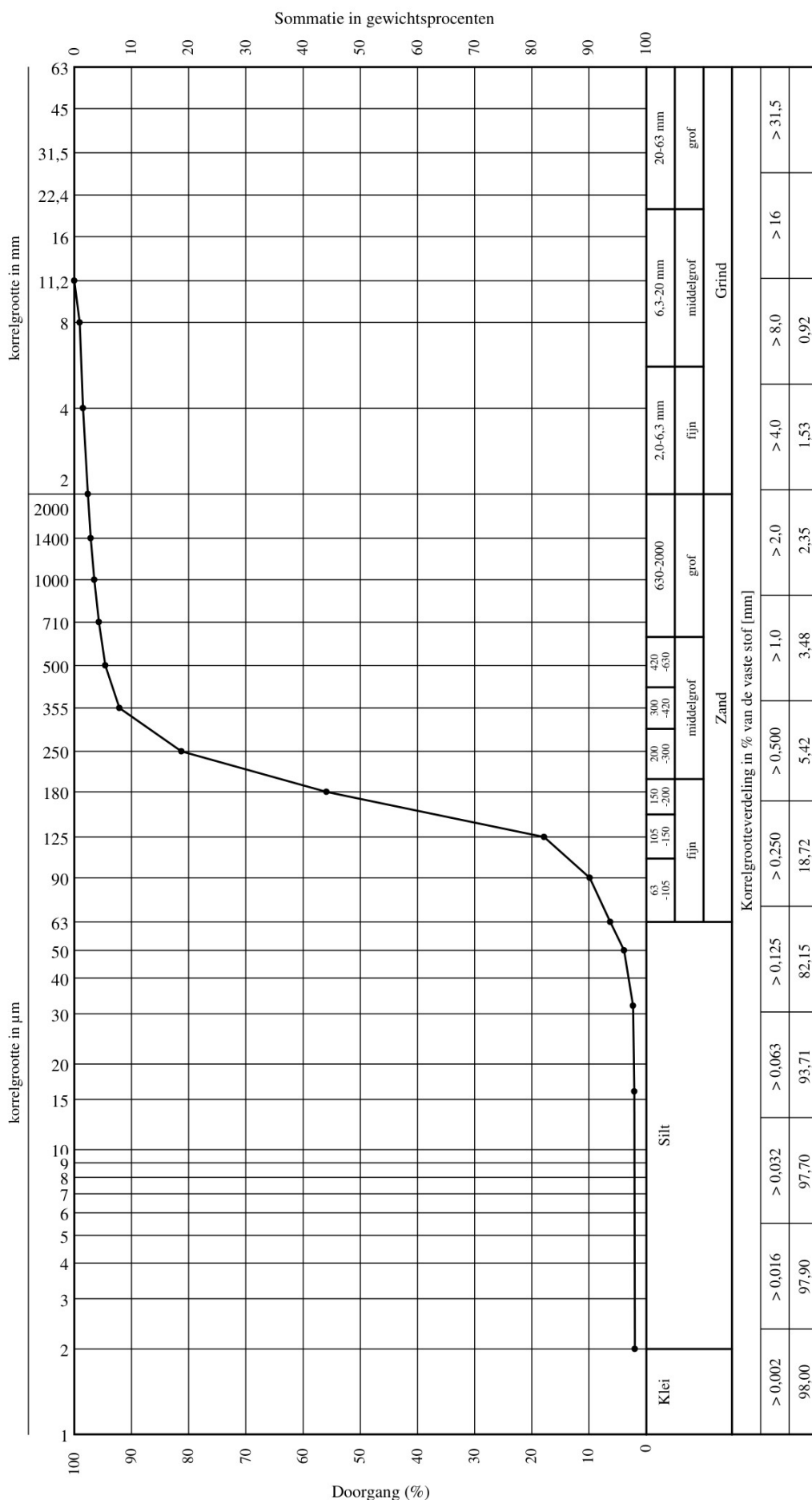
(d₁₀: 76 µm, Lutum: 1,0 %)

Verantwoording:

1. [redacted], 1994. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis. Water Resources Publications.
2. [redacted], 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. [redacted], 2003. SBR-Publicatie 190.3: Bemaling van bouwputten, SBR, Delft (deels bewerkt).
4. [redacted], 1993. Determination of hydraulic conductivity from complete grain size distribution curves. Groundwater, Vol. 31, No. 4, p.551-555.
5. [redacted], 1963. Dispersion-permeability correlation in porous media: Div., Amer. Soc., Civil Engrs., v89, p.67-85.

KVB_HB011_2

		aanvullende bijlage bij KVD_HB011_2	uitv.: mjn
SOCOTEC Geotechnics Inpijn-Blokpoel ingenieurs	240207	datum: 28-08-2024	opdracht: 24SP1883



Monstergegevens		Gelijktijdigheidscoefficienten		Fractieverdeling in % van de vaste stof		Overige meetwaarden	
Boring	: HB012	d 50	: 170 µm	Lutumfractie	: 2,0 %	Gloeiverlies	: 0,6 %
Monster	: 02	C _u	: 1,7	Siltfractie	: 4,3 %	Organische stof	: 0,2 %
Werknummer	: HB012	C _c	: 1,0	Zandfractie	: 91,4 %		
Diepte	: 0,10 - 0,60 m - mv	U-cijfer	: 6,0	Grindfractie	: 2,4 %		
Classificatie	: Zand, fijn 150-200	Zandmediaan					
Tertiaire fractie	: n.b.	Grindmediaan					
Korrelvorm	: bol, subrond	M _z	: 174 µm				
		M _g	: n.v.t.				

KVD_HB012_02

Ontwikkeling Doonheide III te Gemert		korrelverdeling volgens NEN-EN-ISO 14688-2 NEN-EN-ISO 17892-4		uitv.: mjm	
SOCOTEC Geotechnics Inpijn-Blokpoel ingenieurs	240207	datum: 28-08-2024		opdracht: 24SP1883	

Opdrachtgegevens:

Opdracht : 24SP1883
 Boring : HB012
 Monster : 2
 Werknummer : HB012
 Diepte : 0,10 - 0,60 m - mv

tot volledige korrelverdeling:

d₁₀ : 90 µm
 d₃₀ : 140 µm
 d₅₀ : 170 µm
 d₆₀ : 190 µm
 d₇₀ : 216 µm
 d₉₀ : 331 µm

Verzadigde waterdoorlatendheid (k-waarde):

Hazen¹ : n.v.t.
 Seelheim³ : 4,3 m/etm.
 Beyer¹ : 7,6 m/etm.
 SBr190³ : 3,4 m/etm.

Alyamani & Sen⁴ : n.v.t.
 USBR¹ : 2,7 m/etm.
 Harleman⁵ : 3,7 m/etm.
 Krumbein & Monk² : n.v.t.

Gemiddelde : 4,3 m/etm.
 Standaarddeviatie : 1,9 m/etm.

(d₁₀: 90 µm, Lutum: 2,0 %)

Verantwoording:

1. [REDACTED], 1994. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis. Water Resources Publications.
2. [REDACTED] 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. [REDACTED], 2003. SBR-Publicatie 190.3: Bemaling van bouwputten, SBR, Delft (deels bewerkt).
4. [REDACTED] 1993. Determination of hydraulic conductivity from complete grain size distribution curves. Groundwater, Vol. 31, No. 4, p:551-555.
5. [REDACTED] 1963. Dispersion-permeability correlation in porous media: Div., Amer. Soc., Civil Engrs., v89, p.67-85.

KVB_HB012_2

		aanvullende bijlage bij KVD_HB012_2	uitv.: mjn
SOCOTEC Geotechnics Inpijn-Blokpoel ingenieurs	240207	datum: 28-08-2024	opdracht: 24SP1883



Monstergegevens		Gelijkmatigheidscoëfficiënten		Fractieverdeling in % van de vaste stof		Overige meetwaarden	
Boring	: HB015	d 50	: 247 µm	Lutumfractie	: 2,0 %	Gloeiverlies	: 0,2 %
Monster	: 02	C _u	: 1,9	Siltfractie	: 0,8 %	Organische stof	: 0,0 %
Werknummer	: HB015	C _c	: 1,0	Zandfractie	: 96,9 %		
Diepte	: 0,70 - 1,70 m - mv	U-cijfer	: 4,5	Grindfractie	: 0,2 %		
Classificatie	: Zand, middelgrof 200-300	Zandmediaan					
Tertiaire fractie	: n.b.	Grindmediaan					
Korrelvorm	: bol, subrond	M _z	: 251 µm				
		M _g	: n.v.t.				

KVD_HB015_02

Ontwikkeling Doonheide III te Gemert		korrelverdeling volgens NEN-EN-ISO 14688-2 NEN-EN-ISO 17892-4		uitv.: mjn	
SOCOTEC Geotechnics Inpijn-Blokpoel ingenieurs	240207	datum: 28-08-2024		opdracht: 24SP1883	

Opdrachtgegevens:

Opdracht : 24SP1883
 Boring : HB015
 Monster : 2
 Werknummer : HB015
 Diepte : 0,70 - 1,70 m - mv

tot volledige korrelverdeling:

d₁₀ : 138 µm
 d₃₀ : 199 µm
 d₅₀ : 247 µm
 d₆₀ : 272 µm
 d₇₀ : 298 µm
 d₉₀ : 375 µm

Verzadigde waterdoorlatendheid (k-waarde):

Hazen¹ : 19,1 m/etm.
 Seelheim³ : 9,6 m/etm.
 Beyer¹ : 17,8 m/etm.
 SBr190³ : 7,0 m/etm.

Alyamani & Sen⁴ : n.v.t.
 USBR¹ : 5,8 m/etm.
 Harleman⁵ : 8,5 m/etm.
 Krumbein & Monk² : n.v.t.

Gemiddelde : 11,3 m/etm.
 Standaarddeviatie : 5,7 m/etm.

(d₁₀: 138 µm, Lutum: 2,0 %)

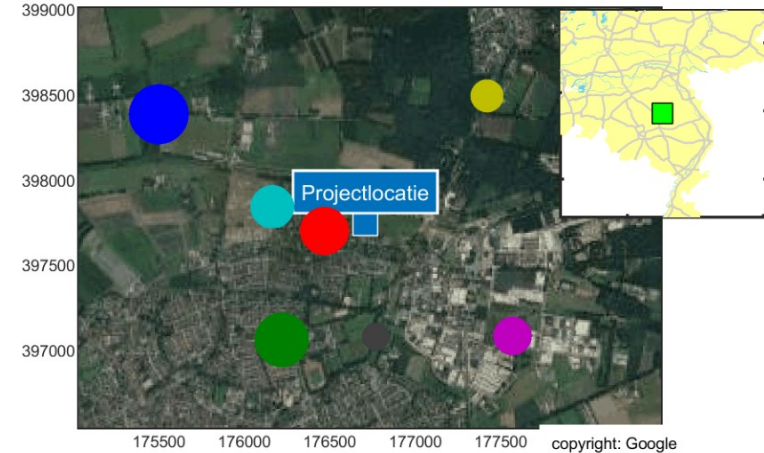
Verantwoording:

1. ██████████ 1994. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis. Water Resources Publications.
2. ██████████ 1942. Permeability as a function of the size parameters of unconsolidated sand: the American Institute of Mineralogical and Metallurgical Engineers, v. 151, p. 153-163.
3. ██████████ 2003. SBR-Publicatie 190.3: Bemaling van bouwputten, SBR, Delft (deels bewerkt).
4. ██████████ 1993. Determination of hydraulic conductivity from complete grain size distribution curves. Groundwater, Vol. 31, No. 4, p:551-555.
5. ██████████ 1963. Dispersion-permeability correlation in porous media: Div., Amer. Soc., Civil Engrs., v89, p.67-85.

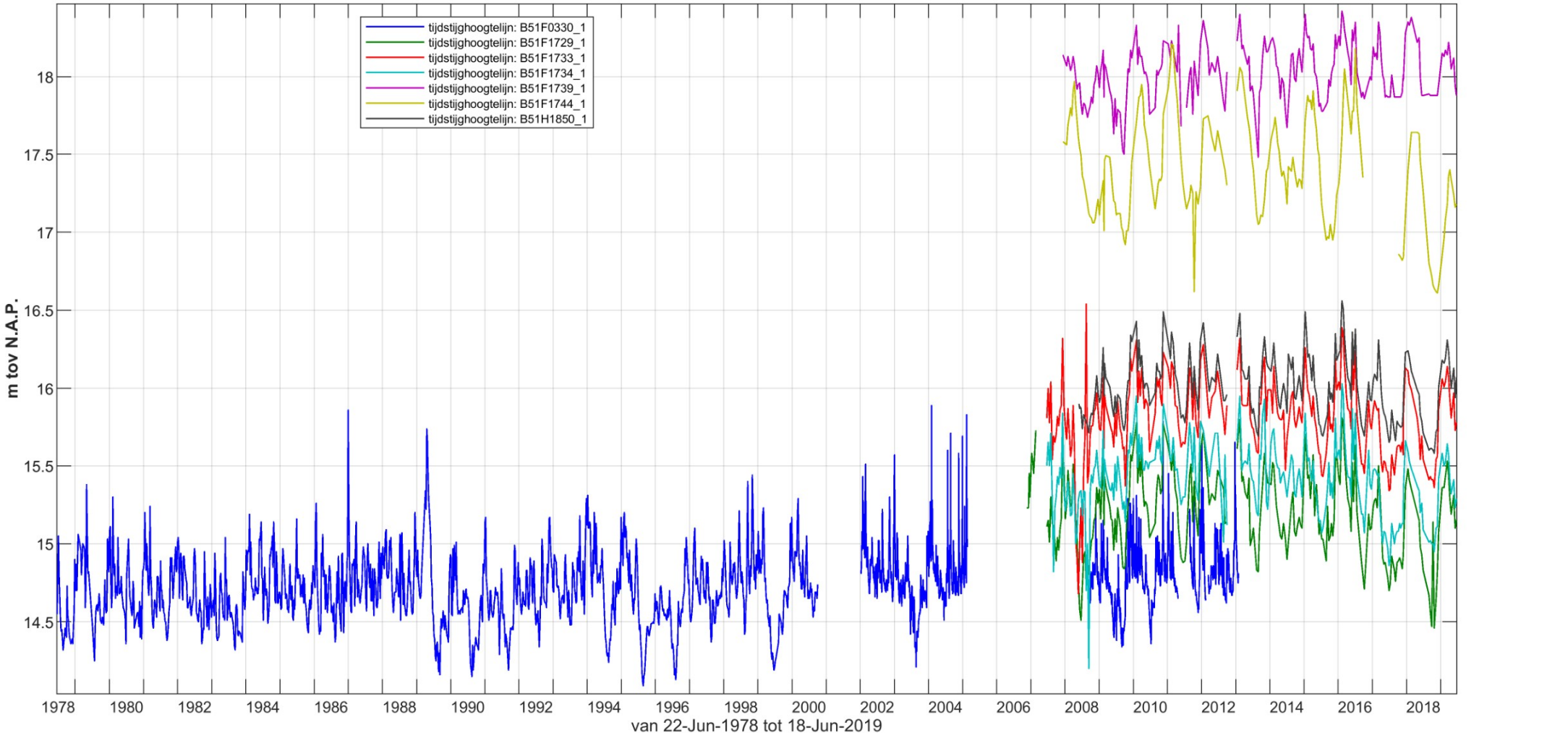
KVB_HB015_2

		aanvullende bijlage bij KVD_HB015_2	uitv.: mjn
SOCOTEC Geotechnics Inpijn-Blokpoel ingenieurs	240207	datum: 28-08-2024	opdracht: 24SP1883

BIJLAGE G



Putcode:	B51F0330	B51F1729	B51F1733	B51F1734	B51F1739	B51F1744	B51H1850
Meetpunt:	B51F0330_1	B51F1729_1	B51F1733_1	B51F1734_1	B51F1739_1	B51F1744_1	B51H1850_1
X-coördinaat(RD):	175500	176218	176468	176164	177568	177419	176768
Y-coördinaat(RD):	398385	397063	397702	397845	397085	398493	397080
Maaiveldhoogte:	15.86	16.41	16.61	16.38	19.20	19.22	16.93
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.	m tov N.A.P.	m tov N.A.P.
Filternummer:	1	1	1	1	1	1	1
Bovenkant buis:	15.75	16.33	17.14	16.90	19.28	19.26	16.91
Filterstelling van:	14.25	niet bekend	niet bekend	niet bekend	niet bekend	niet bekend	niet bekend
Filterstelling tot:	13.75	niet bekend	niet bekend	niet bekend	niet bekend	niet bekend	niet bekend





Voor meer informatie zie: www.socotec.nl

SOCOTEC NEDERLAND SPECIALIST IN:

Geotechniek en milieu-expertise

Grondonderzoek

Geotechnisch laboratoriumonderzoek

Geotechnisch- en geohydrologisch advies

Bouwplaats- en grondwater monitoring

Waterveiligheid

Uitvoeringsbegeleiding

Milieutechniek

Risicobeheer, verzekering en inspecties

Claims

Controle van de omgeving

Risicoanalyses

Waardebepalingen

Gebouw veiligheid & duurzaamheid

Binnenklimaat

Drinkwaterveiligheid

Gebouw- en techniekinspecties

Gebouwprestatie

Gebouwinformatie