

Infiltratieadvies

t.b.v. reconstructie riolering kern Sweikhuizen

GA230003.024.R01.V1.0

24 juni 2024



Infiltratieadvies

t.b.v. reconstructie riolering kern Sweikhuizen

Documentnummer GA230003.024.R01.V1.0

24 juni 2024

Opdrachtgever

Gemeente Beekdaelen

Dweverplein 1

6361 BZ Nuth

+31 88 130 06 00

info@geonius.nl

Postbus 1097

6160 BB Geleen

Geonius.nl

Functie	Naam	Handtekening
Adviseur Geohydrologie	P.D.L. Born MSc	
Collegiale toets	C. Goudswaard MSc	

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Grondonderzoek	5
2.1	Algemeen	5
2.2	Inmeting	5
2.3	Handboringen	5
2.4	Machinale boringen	5
2.5	Doorlatendheidsmetingen	5
2.6	Archiefgegevens	5
3	Bodemgesteldheid	6
3.1	Terrein en projectomgeving	6
3.2	Bodemopbouw	6
3.3	Grondwaterstand	7
3.4	Doorlatendheid	7
4	Infiltratie hemelwater	9
4.1	Toetsing	9
4.2	Conclusie	11

1 Inleiding

In opdracht van Gemeente Beekdaelen heeft Geonius een infiltratieonderzoek uitgevoerd ter bepaling van de doorlatendheid (k-waarde) van de ondergrond. Dit onderzoek is nodig voor de geplande afkoppeling van hemelwater van de kern Sweikhuizen van het vuilwaterriool. Het gemengde rioolstelsel zal hiertoe worden vervangen door een verbeterd gescheiden stelsel, waarbij het doel is om het verhard oppervlak zoveel mogelijk af te koppelen van het HWA en te infiltreren in de ondergrond. De ligging van de projectlocatie is weergegeven in Figuur 1.1.

In voorliggend rapport zijn de resultaten van het infiltratieonderzoek opgenomen. Bij het infiltratieonderzoek zijn handboringen, machinale boringen en doorlatendheidsmetingen uitgevoerd.

Tevens zijn een aantal boorgaten afgewerkt met een peilbuis, waarin grondwatermonitoring plaats vindt. Na afloop van de monitoringsperiode zal separaat een rapport worden opgesteld van de gemeten grondwaterstanden.



Figuur 1.1: Luchtfoto met ligging projectlocatie [bron: PDOK]

2 Grondonderzoek

2.1 Algemeen

Ten behoeve van het grondonderzoek zijn in mei en juni 2024 handboringen, machinale boringen en doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. Hieronder is het uitgevoerde onderzoek verder beschreven.

2.2 Inmeting

De situering met de coördinaten van de onderzoekspunten zijn op situatietekeningen GA230003.024.T00 t/m T04 weergegeven, welke in Bijlage 1 zijn opgenomen. De onderzoekspunten zijn met behulp van 06-GPS ingemeten t.o.v. het Rijksdriehoekstelsel en NAP met een nauwkeurigheid van ca. 0,1 m. Alle gegevens van de inmeting zijn een momentopname en daarmee alleen te gebruiken in het kader van voorliggend onderzoek.

2.3 Handboringen

Om de toplagen nader te verkennen en doorlatendheidsmetingen uit te kunnen voeren, zijn op de locatie 27 handboringen (genummerd GA230003.024 DB01 t/m DB27) tot ca. 2,7 à 3,0 m- maaiveld uitgevoerd. Tijdens de boorwerkzaamheden is het opgeboorde materiaal geïdentificeerd en beschreven conform NEN-EN-ISO 14688-1:2019+NEN 8990:2020: boorklasse B3. De boorstaten zijn gepresenteerd ten opzichte van maaiveld en NAP en zijn opgenomen in Bijlage 2.

2.4 Machinale boringen

Om de diepe ondergrond nader te verkennen en doorlatendheidsmetingen uit te kunnen voeren, zijn op de locatie 8 machinale boringen (genummerd GA230003.024 MB03, MB07, MB11, MB12, MB19, MB22, MB24 en MB26 tot ca. 10,0 m- maaiveld uitgevoerd. Tijdens de boorwerkzaamheden is het opgeboorde materiaal geïdentificeerd en beschreven conform NEN-EN-ISO 14688-1:2019+NEN 8990:2020: boorklasse B3. De boorstaten zijn gepresenteerd ten opzichte van maaiveld en NAP en zijn opgenomen in Bijlage 2.

2.5 Doorlatendheidsmetingen

In de boorgaten zijn doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. De ondiepe doorlatendheidsmetingen zijn genummerd GA230003.024 DM01 t/m DM27 en de diepe doorlatendheidsmetingen zijn genummerd GA230003.024 DM03b, DM07b, DM11b, DM12b, DM19b, DM22b, DM24b en DM26b. De uitgewerkte doorlatendheidsmetingen zijn opgenomen in Bijlage 3.

De doorlatendheidsmetingen zijn gemeten volgens de omgekeerde open-boorgatmethode (Porchet) gemeten. Om de meting te kunnen uitvoeren, wordt allereerst een gat geboord tot de onderkant van de te beproeven laag. Vervolgens wordt in het boorgat water toegevoegd en wordt de daling van de grondwaterstand per tijdseenheid gemeten, hieruit kan de doorlatendheid worden berekend.

2.6 Archiefgegevens

Aanvullend op het grondonderzoek zijn met een bureauonderzoek gegevens verzameld van de projectlocatie. Hiervoor zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- DINOLoket van TNO;
- Grondwatertools van TNO;
- IBRAHYM model van het NHI;
- Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN).

3 Bodemgesteldheid

3.1 Terrein en projectomgeving

Het terrein was ten tijde van de uitvoering van het grondonderzoek gebouwd, de boorlocaties zijn gesitueerd in een beklinkerde of geasfalteerde weg.

Tijdens de uitvoering van het infiltratieonderzoek lag het maaiveld ter plaatse van de onderzoekspunten op een niveau van NAP +55,4 tot +108,4 m. Op basis van de ingemeten onderzoekspunten heeft het terrein een hoogteverschil van ca. 53,0 m. Middels het Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN4) is het hoogteprofiel in de kern Sweikhuizen nader in beeld gebracht (Figuur 3.1). Hieruit volgt dat de het dorp zich op een helling bevindt waarbij het maaiveldniveau oploopt van westelijke naar oostelijke richting. Aan de westzijde is het beekdal van de Geleenbeek gesitueerd.

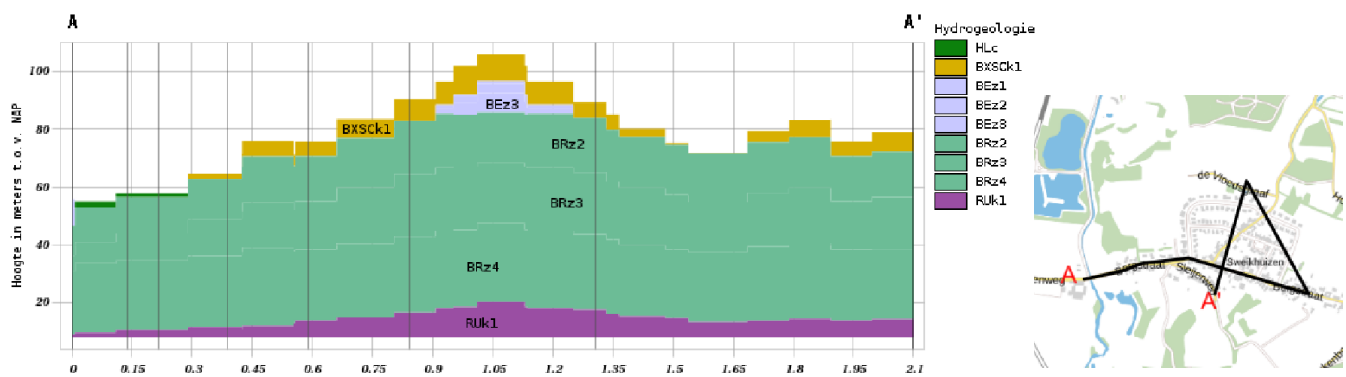


Figuur 3.1: Uitsnede van het AHN4 ter hoogte van de kern Sweikhuizen

3.2 Bodemopbouw

De bodemopbouw is op basis van het uitgevoerde grondonderzoek en openbare ondergrondgegevens van TNO geïnterpreteerd en beschreven in Tabel 3.1. Het aangehouden maaiveld is gelijk aan bovenkant laag 1.

Verticale Doorsnede BRO REGIS II v2.2.1



Figuur 3.2: Dwarsdoorsnede van het REGIS II v2.2.1 model [bron:TNO]

Tabel 3.1: Bodemopbouw

Laag	van	tot	GRONDSOORT, conditie, bijmenging (en bijzonderheden) Geologische laag
	in m t.o.v. maaiveld		
1	0,0	0,5 à 1,5	<i>Antropogene toplaag</i> ZAND, middelgrof, sterk grindig
2	0,5 à 1,5	5,0 à 6,0	<i>Formatie van Boxtel, Laagpakket van Schimmert</i> SILT, zwak tot sterk zandig
3	5,0 à 6,0	10,0	<i>Formatie Breda</i> ZAND, middelgrof met lokaal een zwak tot sterk grindige inslag. Bij MB03 zijn veenlagen aangetroffen van variërende dikte.

3.3 Grondwaterstand

Het grondwaterniveau is tijdens de uitvoering van het grondonderzoek in de boorgaten vastgesteld op een diepte van ca. 1,3 m-maaiveld in het westelijk deel nabij het beekdal van de Geleenbeek. Bij boringen in het oostelijk deel van het projectgebied wordt grondwater onregelmatig aangetroffen op verschillende dieptes. Dit betreft grondwater dat op het slecht doorlatende leem blijft staan (hangwater).

De grondwaterstand verschilt van seizoen tot seizoen en wordt beïnvloed door variërende neerslag, lagenopbouw en lokale omstandigheden (aanvoer van grondwater uit hoger gelegen gebieden, grondwateronttrekkingen, kwel en/of inzijging). Het is niet uit te sluiten dat in nattere of drogere jaargetijden een hogere of lagere grondwaterstand kan worden aangetroffen. Exacte vaststelling van de grondwaterpotentialen en fluctuatie hiervan, kan alleen middels frequente en/of langdurige peilbuismetingen worden verkregen. Daarom is tijdens het veldwerk tevens op diverse locaties apparatuur geïnstalleerd om de grondwaterstanden te monitoren.

Er zijn geen openbare peilbuisgegevens beschikbaar in of rondom de projectlocatie. Daarom is gekeken naar het IBRAHYM model van het NHI. Op basis van dit model wordt voor het westelijk deel van de projectlocatie de GHG verwacht op ca. 2,5 m- maaiveld (ca. NAP +52,9 m) en beweegt deze mee met het maaiveldniveau tot een GHG van ca. 30 m- maaiveld (ca. NAP +75,4 m) in het oostelijke deel van het projectgebied.

3.4 Doorlatendheid

Om de doorlatendheid van de bodem ten behoeve van infiltratie te berekenen, zijn 27 proeven in de ondiepe ondergrond uitgevoerd en 8 proeven in de diepe ondergrond middels de Porchet methode.

Bij de doorlatendheidsproeven worden drie metingen uitgevoerd. De eerste meting geeft in de onverzadigde zone meestal een hogere doorlatendheid omdat de aanwezige grond dan nog niet verzadigd is. Bij de volgende twee metingen raakt de grond langzaam verzadigd. De derde meting is meestal maatgevend voor de doorlatendheid. De range van gemeten doorlatendheden is opgenomen in Tabel 3.2. De resultaten van de metingen zijn opgenomen in bijlage 3.

Tabel 3.2: Gemeten doorlatendheden

Meting	Traject [m- maaiveld]	Traject [m t.o.v. NAP]	Grondsoort	Doorlatendheid [m/d]
<i>Ondiepe ondergrond</i>				
DM01	2,0 – 3,0	+53,4 tot +52,4	SILT, zwak zandig	0,09 – 0,3
DM02	2,0 – 3,0	+53,7 tot +52,7	SILT, zwak zandig	0,02 – 0,09
DM03	2,0 – 3,0	+54,6 tot +53,6	SILT, zwak zandig	0,2 – 0,3
DM04	2,0 – 3,0	+57,5 tot +56,5	ZAND, middelgrof, siltig	0,2 – 0,8
DM05	2,0 – 3,0	+63,5 tot +62,5	ZAND, middelgrof, siltig	>5
DM06	1,7 – 2,7	+66,5 tot +65,5	ZAND, fijn, siltig	0,5 – 0,6
DM07	2,0 – 3,0	+72,5 tot +71,5	ZAND, middelgrof, sterk grindig	2,6 - >5
DM08	2,0 – 3,0	+68,0 tot +67,0	SILT, sterk zandig	0,2 – 0,4
DM09	2,0 – 3,0	+74,2 tot +73,2	SILT, zwak zandig	0,6 – 0,8
DM10	2,0 – 3,0	+75,0 tot +74,0	SILT, zwak zandig	1,0 – 1,2
DM11	2,0 – 3,0	+71,5 tot +70,5	SILT	0,1 – 0,3
DM12	2,0 – 3,0	+71,5 tot +70,5	SILT	0,06 – 0,8
DM13	1,9 – 2,9	+78,7 tot +77,7	SILT, sterk zandig	0,2
DM14	2,0 – 3,0	+80,5 tot +79,5	ZAND, fijn, siltig	0,4 – 0,6
DM15	1,9 – 2,9	+73,8 tot +72,8	SILT	0,2 – 0,4
DM16	2,0 – 3,0	+80,3 tot +79,3	SILT, sterk zandig	0,5 – 0,7
DM17	2,0 – 3,0	+78,5 tot +77,5	SILT, sterk zandig	0,6 – 1,1
DM22	2,0 – 3,0	+80,3 tot +79,3	SILT, sterk zandig	0,3 – 0,9
DM24	2,0 – 3,0	+93,0 tot +92,0	SILT, sterk zandig	0,09 – 0,5
DM25	2,0 – 3,0	+86,9 tot +85,9	SILT, sterk zandig	>5
DM26	2,0 – 3,0	+99,0 tot +98,0	SILT, sterk zandig	0,1 – 0,3
DM27	2,0 – 3,0	+106,4 tot +105,4	SILT, sterk zandig	0,2 – 1,5
<i>Diepe ondergrond</i>				
DM03b	9,0 – 10,0	+47,6 tot +46,6	GRIND	>5
DM07b	9,0 – 10,0	+65,5 tot +64,5	ZAND, middelgrof	3,6 – 4,6
DM11b	9,0 – 10,0	+64,5 tot +63,5	ZAND, middelgrof	1,6 – 2,4
DM12b	9,2 – 10,2	+70,8 tot +69,8	ZAND, middelgrof	>5
DM19b	9,0 – 10,0	+76,3 tot +75,3	ZAND, middelgrof	1,5 – 3,0
DM22b	6,5 – 7,5	+75,8 tot +74,8	ZAND, fijn	1,9
DM24b	9,0 – 10,0	+85,8 tot +84,8	ZAND, fijn	4,3 - >5
DM26b	9,0 – 10,0	+92,0 tot +91,0	ZAND, middelgrof	0,1 – 0,3

4 Infiltratie hemelwater

Over het algemeen wordt gesteld dat infiltratie van hemelwater interessant is indien:

- de doorlatendheid groter is dan ca. 0,2 m/d*;
- de grondwaterstand dieper dan 0,5 à 0,7 m minus maaiveld aanwezig is;
- het in te leiden hemelwater niet is verontreinigd.

* Infiltratie van hemelwater behoort bij lagere doorlatendheden ook tot de mogelijkheden mits hiervoor voldoende ruimte gereserveerd wordt om de geringe doorlatendheid te compenseren. Bij lagere doorlatendheden zal een voorziening voornamelijk als buffer functioneren.

4.1 Toetsing

In Tabel 4.1 zijn de maatgevende doorlatendheden weergegeven ter plaats van de metingen. De doorlatendheid van de bodem is geclassificeerd en tevens is weergegeven of de doorlatendheid aan de eerste eis voldoet.

Tabel 4.1: toetsing waterdoorlatendheid conform Cultuurtechnisch Vademecum (2008)

Meting	Traject [m- maaiveld]	Traject [m t.o.v. NAP]	Maatgevende doorlatendheid [m/d]	Classificatie doorlatendheid bodem	Gunstige mogelijkheden voor infiltratie
<i>Ondiepe ondergrond</i>					
DM01	2,0 – 3,0	+53,4 tot +52,4	0,09	Slecht	Nee
DM02	2,0 – 3,0	+53,7 tot +52,7	0,02	Slecht	Nee
DM03	2,0 – 3,0	+54,6 tot +53,6	0,2	Matig	Ja
DM04	2,0 – 3,0	+57,5 tot +56,5	0,2	Matig	Ja
DM05	2,0 – 3,0	+63,5 tot +62,5	>5	Goed	Ja
DM06	1,7 – 2,7	+66,5 tot +65,5	0,5	Matig	Ja
DM07	2,0 – 3,0	+72,5 tot +71,5	2,6	Goed	Ja
DM08	2,0 – 3,0	+68,0 tot +67,0	0,2	Matig	Ja
DM09	2,0 – 3,0	+74,2 tot +73,2	0,6	Vrij goed	Ja
DM10	2,0 – 3,0	+75,0 tot +74,0	1,0	Goed	Ja
DM11	2,0 – 3,0	+71,5 tot +70,5	0,1	Slecht	Nee
DM12	2,0 – 3,0	+71,5 tot +70,5	0,06	Slecht	Nee
DM13	1,9 – 2,9	+78,7 tot +77,7	0,2	Matig	Ja
DM14	2,0 – 3,0	+80,5 tot +79,5	0,4	Matig	Ja
DM15	1,9 – 2,9	+73,8 tot +72,8	0,2	Matig	Ja
DM16	2,0 – 3,0	+80,3 tot +79,3	0,5	Matig	Ja
DM17	2,0 – 3,0	+78,5 tot +77,5	0,6	Vrij goed	Ja
DM22	2,0 – 3,0	+80,3 tot +79,3	0,3	Matig	Ja
DM24	2,0 – 3,0	+93,0 tot +92,0	0,09	Slecht	Nee
DM25	2,0 – 3,0	+86,9 tot +85,9	>5	Goed	Ja
DM26	2,0 – 3,0	+99,0 tot +98,0	0,1	Slecht	Nee
DM27	2,0 – 3,0	+106,4 tot +105,4	0,2	Matig	Ja

Meting	Traject [m- maaiveld]	Traject [m t.o.v. NAP]	Maatgevende doorlatendheid [m/d]	Classificatie doorlatendheid bodem	Gunstige mogelijkheden voor infiltratie
<i>Diepe ondergrond</i>					
DM03b	9,0 – 10,0	+47,6 tot +46,6	>5	Goed	Ja
DM07b	9,0 – 10,0	+65,5 tot +64,5	3,6	Goed	Ja
DM11b	9,0 – 10,0	+64,5 tot +63,5	1,6	Goed	Ja
DM12b	9,2 – 10,2	+70,8 tot +69,8	>5	Goed	Ja
DM19b	9,0 – 10,0	+76,3 tot +75,3	1,5	Goed	Ja
DM22b	6,5 – 7,5	+75,8 tot +74,8	1,9	Goed	Ja
DM24b	9,0 – 10,0	+85,8 tot +84,8	4,3	Goed	Ja
DM26b	9,0 – 10,0	+92,0 tot +91,0	0,1	Slecht	Nee

Aan de tweede eis wordt voldaan aangezien het grondwater niet is aangetroffen tot een diepte van ca. 1,3 m- maaiveld in het westelijk deel van het projectgebied nabij de Geleenbeek en lokaal in het oostelijk deel van het projectgebied op 0,7 m- maaiveld (hangwater).

Aan de derde eis kan worden voldaan door alleen het schone regenwater te infiltreren. Voor infiltratie van het water zal een zand- en slibvangsysteem moeten worden aangebracht.

De mogelijkheden voor infiltratie zijn als volgt:

1. Infiltratie in de bovengrond (tot ca. 1,0 m- maaiveld) door middel van oppervlakkige infiltratie via doorlatende verharde oppervlakten. Dit behoort tot de mogelijkheden, maar is geen economisch aantrekkelijke oplossing en zeer gevoelig voor dichtslibben (met name in de aangetroffen geroerde, silthoudende ondergrond). Doorlatende verhardingen kunnen wel toegepast worden om het af te koppelen oppervlak (en dus de toestroom van hemelwater) te beperken, bijvoorbeeld door de verhardingen met grind of grasbetontegels uit te voeren. Tevens zal rekening gehouden moeten worden met de geroerde toplaag, deze zal moeten worden verwijderd en vervangen door goed doorlatend materiaal.
2. Infiltratie in de bovengrond (tot ca. 1,0 m- maaiveld) middels een open bovengronds systeem zoals een infiltratieveld, wadi of greppel. Dit behoort vanwege de overwegend slecht tot matige doorlatendheid niet tot de mogelijkheden. Infiltratie in de bovengrond zal voornamelijk als buffervoorziening kunnen dienen waarbij het hemelwater middels grindpalen wordt geïnfiltreerd in de diepere ondergrond. Afhankelijk van de beschikbare ruimte is dit wel een economisch aantrekkelijk, robuust en goed onderhoudbaar systeem.
3. Infiltratie in de ondiepe ondergrond (tot ca. 3,5 m- maaiveld) middels een ondergronds systeem. Hierbij valt te denken aan infiltratie via infiltratiekragen, infiltratiekoffers, putten en/of infiltratieriool. Dit behoort vanwege de overwegend slecht tot matige doorlatendheid niet tot de mogelijkheden. Infiltratie in de bovengrond zal voornamelijk als buffervoorziening kunnen dienen waarbij het hemelwater middels grindpalen wordt geïnfiltreerd in de diepere ondergrond. Het gekozen systeem dient wel op voldoende afstand van de bestaande en nieuwbouw geprojecteerd te worden.
4. Infiltratie naar de diepere ondergrond (dieper dan ca. 3,5 m- maaiveld). Dit kan middels grindpalen naar een dieper niveau. Dit behoort gezien de goede doorlatendheden tot de mogelijkheden.

4.2 Conclusie

Uit de gemeten doorlatendheden en grondwaterstand blijkt dat infiltratie van hemelwater tot de mogelijkheden behoort, voornamelijk in de diepe ondergrond. De doorlatendheid van de ondiepe ondergrond is overwegend slecht tot matig, waardoor een voorziening in de ondiepe ondergrond voornamelijk zal dienen als buffersysteem. Daarnaast varieert het maaiveldniveau in het projectgebied sterk met een verschil van ca. 53 m tussen het westelijk en oostelijk deel van het gebied (AHN4). Hierdoor zal rekening moeten worden gehouden met het afvloeipatroon van hemelwater over het verhard oppervlak.

Geadviseerd wordt daarom om een buffervoorziening aan te leggen in de ondiepe ondergrond en dit te combineren met grindpalen om het hemelwater te kunnen infiltreren in de dieper gelegen zandlagen. Voor een locatie voor de buffervoorziening kan worden gedacht aan het lager gelegen deel ten westen van het projectgebied, naast de Geleenbeek. Op deze manier kan het hemelwater onder vrij verval vanuit de kern worden opgevangen. Een infiltratieriool in het gehele plangebied kan tevens worden toegepast, waarbij verschillende leidingsystemen in een cascadepatroon aan elkaar worden gekoppeld. Het hemelwater zal dan naar een centraal punt geleid moeten worden (eventueel bovengenoemde locatie langs de Geleenbeek) alwaar het hemelwater middels grindpalen kan infiltreren in de diepe ondergrond.

Eerder is aangegeven dat het Odiliaplein een beoogde locatie is voor een infiltratiesysteem. De locatie kan dienen als eerste afvang bij een piekafvoer, alwaar een deel van de piek kan worden geborgen en geïnfiltreerd middels grindpalen. Op locatie kan niet al het hemelwater van de kern Sweikhuizen worden geborgen vanwege de relatief hoge ligging in het projectgebied.

Bijlagen

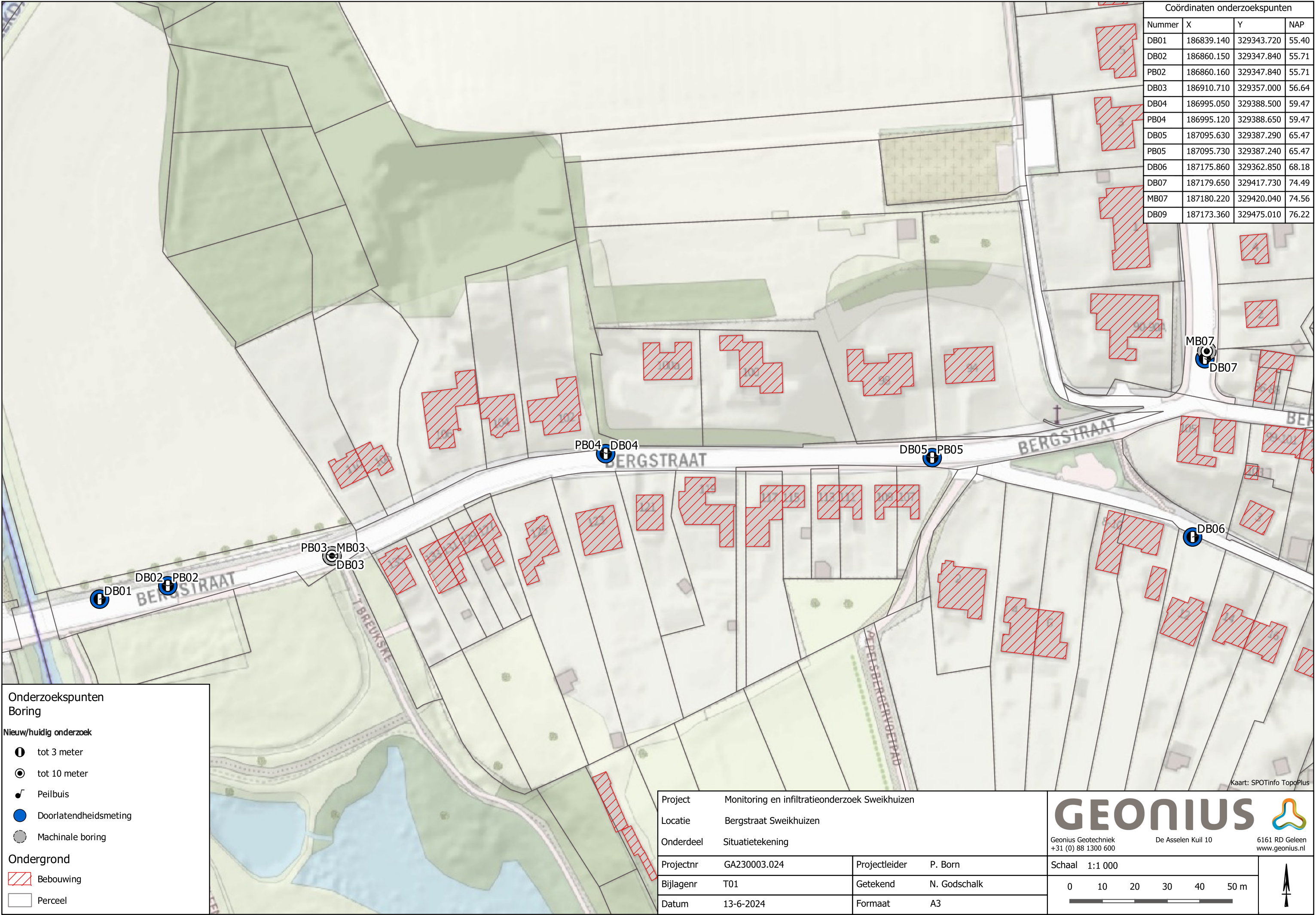
Bijlage 1

Bijlage 2

Bijlage 3

Bijlage 1 Situatietekening





Onderzoekspunten

Boring

Nieuw/huidig onderzoek

tot 3 meter

 tot 10 meter

 Peilbuis

Ondergrond

 Bebouwing Perceel

Project

Monitoring en infiltratieonderzoek Sweikhuizen

Locatie

Bergstraat Sweikhuizen

Onderdeel

Situatietekening

Projectnr

GA230003.024

Projectleider

P. Born

Schaal

1:1 000

Bijlagenr

T01

Getekend

N. Godschalk

Datum

13-6-2024

Geonius Geotechniek

+31 (0) 88 1300 600

De Asselen Kuil 10

6161 RD Geleen

www.geonius.nl

0

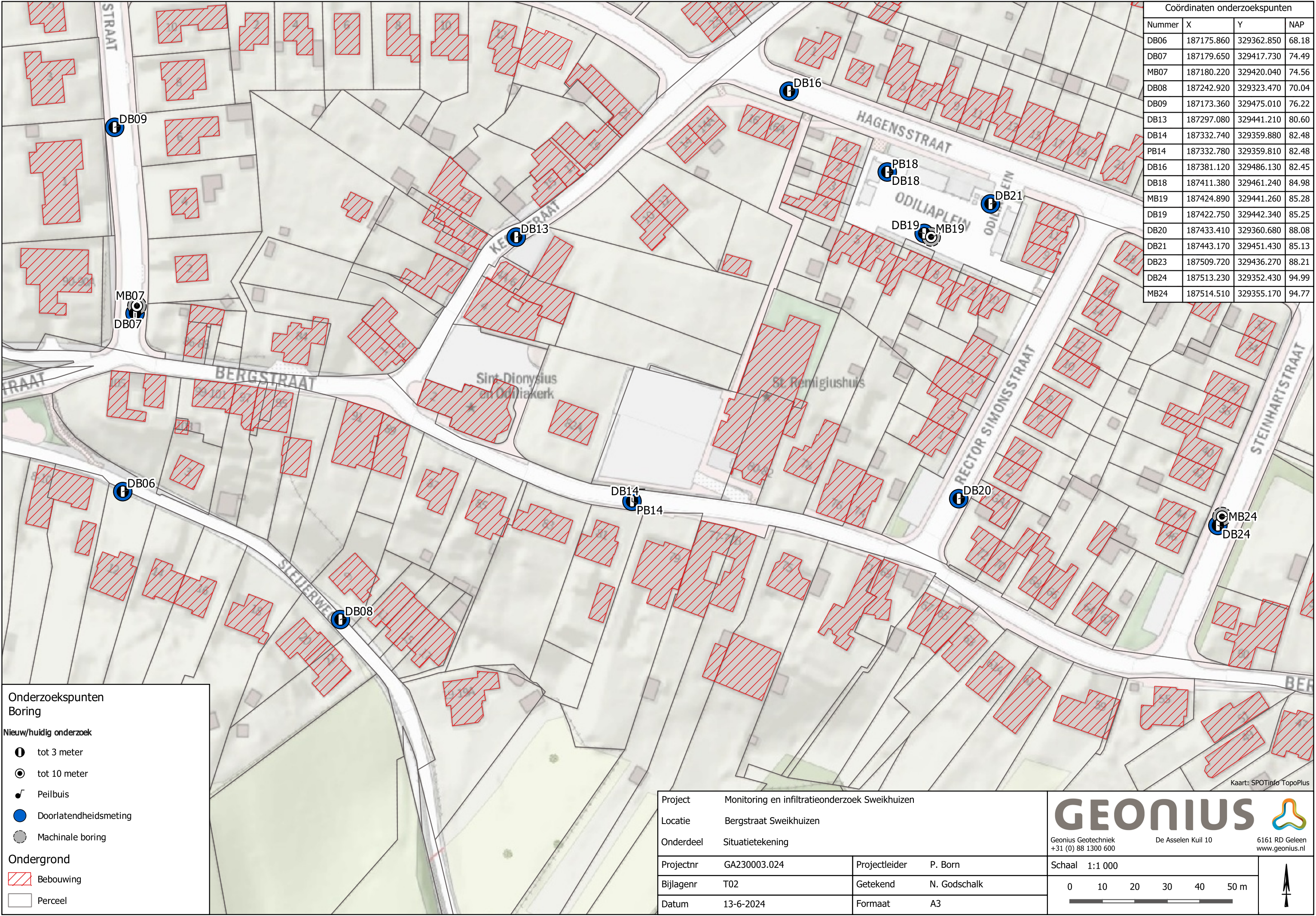
10

20

30

40

50 m



Coördinaten onderzoekspunten			
Nummer	X	Y	NAP
DB06	187175.860	329362.850	68.18
DB07	187179.650	329417.730	74.49
MB07	187180.220	329420.040	74.56
DB08	187242.920	329323.470	70.04
DB09	187173.360	329475.010	76.22
DB13	187297.080	329441.210	80.60
DB14	187332.740	329359.880	82.48
PB14	187332.780	329359.810	82.48
DB16	187381.120	329486.130	82.45
DB18	187411.380	329461.240	84.98
MB19	187424.890	329441.260	85.28
DB19	187422.750	329442.340	85.25
DB20	187433.410	329360.680	88.08
DB21	187443.170	329451.430	85.13
DB23	187509.720	329436.270	88.21
DB24	187513.230	329352.430	94.99
MB24	187514.510	329355.170	94.77

Onderzoekspunten

Boring

tot 3 meter

 tot 10 meter

Ondergrond

Project	Monitoring en infiltratieonderzoek Sweikhuizen		
Locatie	Bergstraat Sweikhuizen		
Onderdeel	Situatietekening		
Projectnr	GA230003.024	Projectleider	P. Born
Bijlagenr	T02	Getekend	N. Godschalk
Datum	13-6-2024	Formaat	A3

GEONIUS

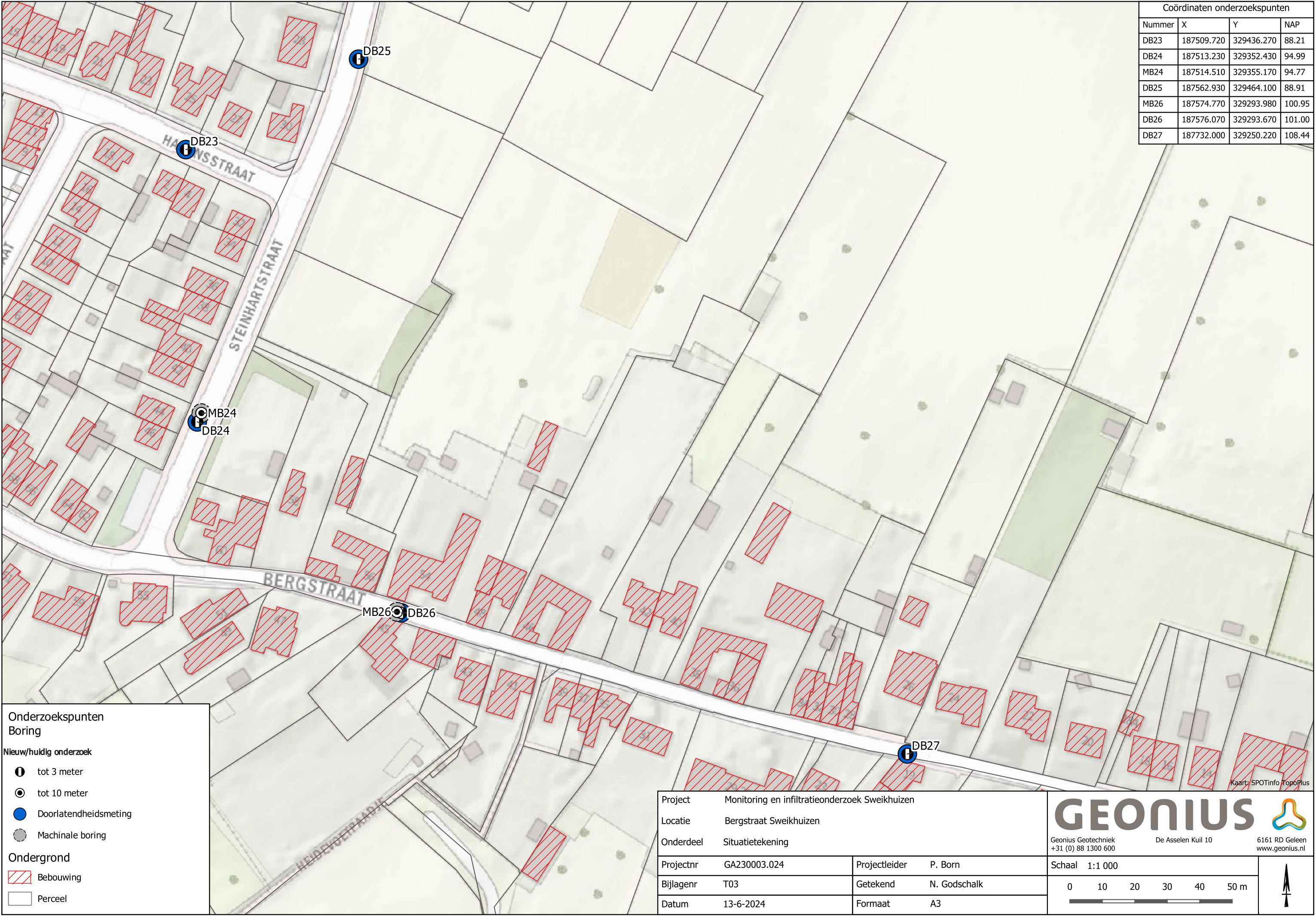
Geonius Geotechniek
+31 (0) 88 1300 600

De Asselen Kuil 10

6161 RD Geleen
www.geonius.nl

Schaal 1:1 000

01020304050 m



Coördinaten onderzoekspunten			
Nummer	X	Y	NAP
DB23	187509.720	329436.270	88.21
DB24	187513.230	329352.430	94.99
MB24	187514.510	329355.170	94.77
DB25	187562.930	329464.100	88.91
MB26	187574.770	329293.980	100.95
DB26	187576.070	329293.670	101.00
DB27	187732.000	329250.220	108.44

Onderzoekspunten

Boring

Nieuw/huidig onderzoek

tot 3 meter

tot 10 meter

Doorlatendheidsmeting

Machinale boring

Ondergrond

Bebouwing

Perceel

Project	Monitoring en infiltratieonderzoek Sweikhuizen		
Locatie	Bergstraat Sweikhuizen		
Onderdeel	Situatietekening		
Projectnr	GA230003.024	Projectleider	P. Born
Bijlagenr	T03	Getekend	N. Godschalk
Datum	13-6-2024	Formaat	A3

GEONIUS

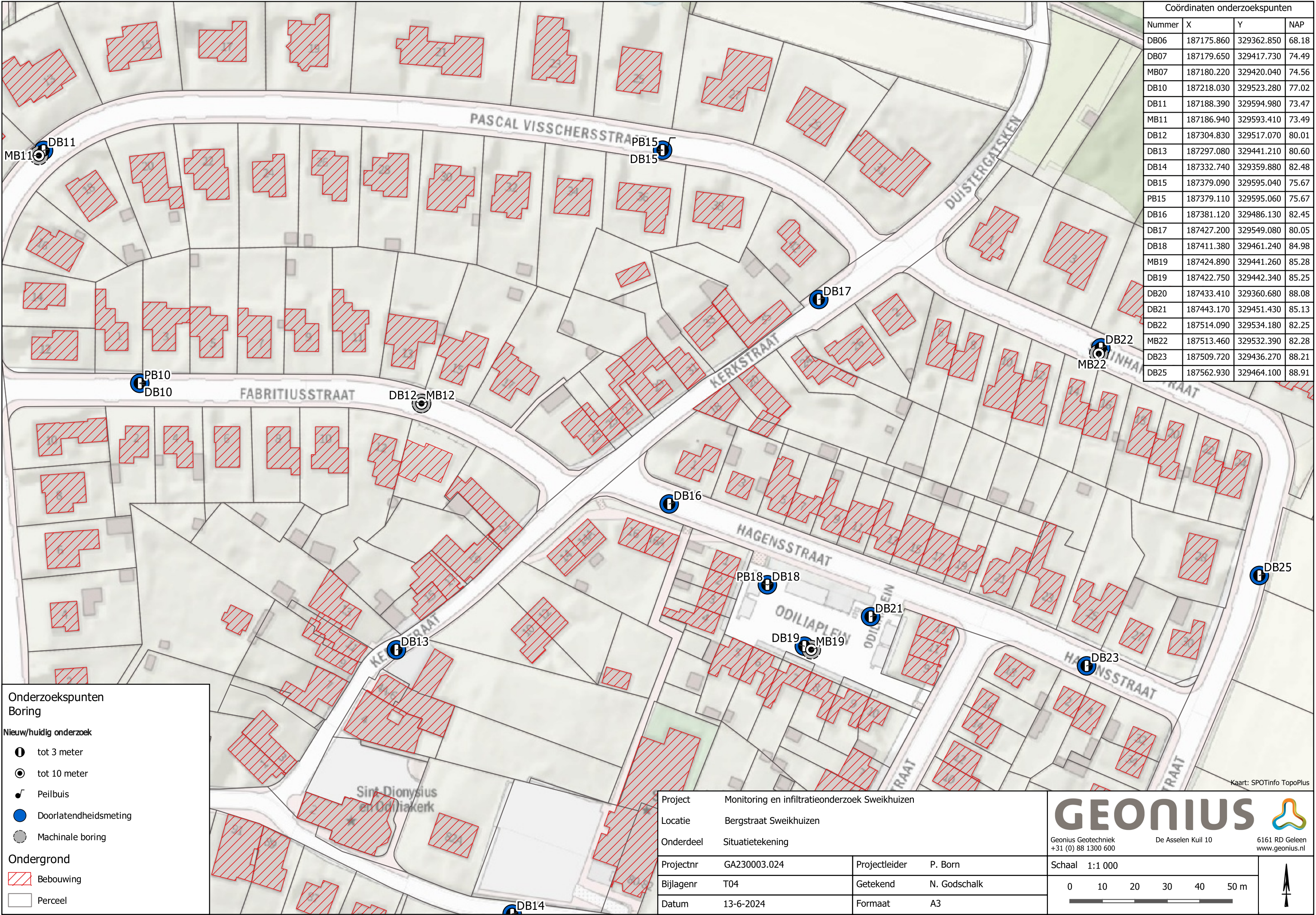
Geonius Geotechniek
+31 (0) 88 1300 600

De Asselen Kuil 10

6161 RD Geleen
www.geonius.nl

Schaal 1:1 000

0 10 20 30 40 50 m



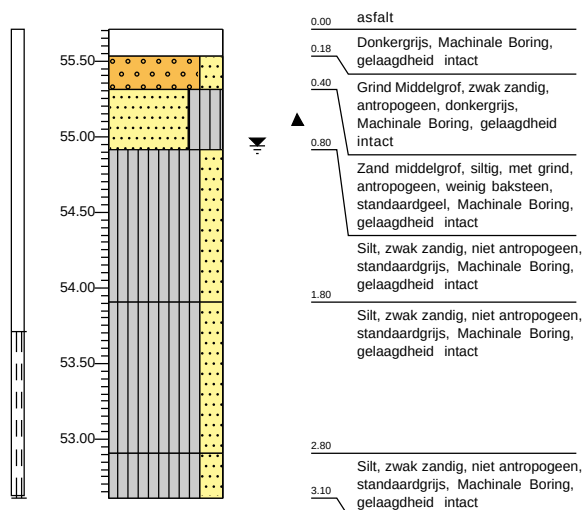
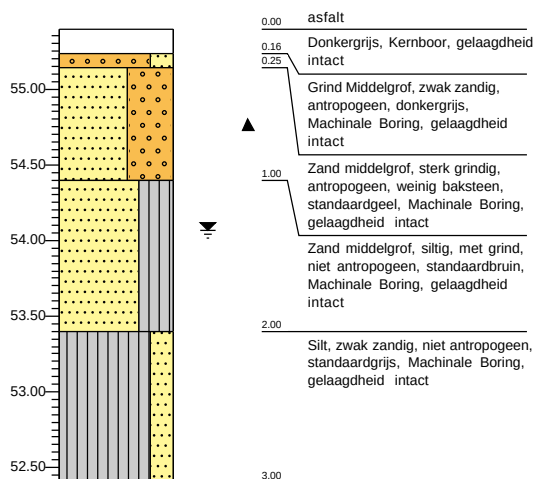
Bijlage 2 Boringen

Boring: DB01
 Maaiveldhoogte: 55.397 m.t.o.v. N.A.P.
 Grondwaterstand (cm. - mv.): 133
 Datum: 27-5-2024

X-coördinaat: 186839,10
 Y-coördinaat: 329343,70

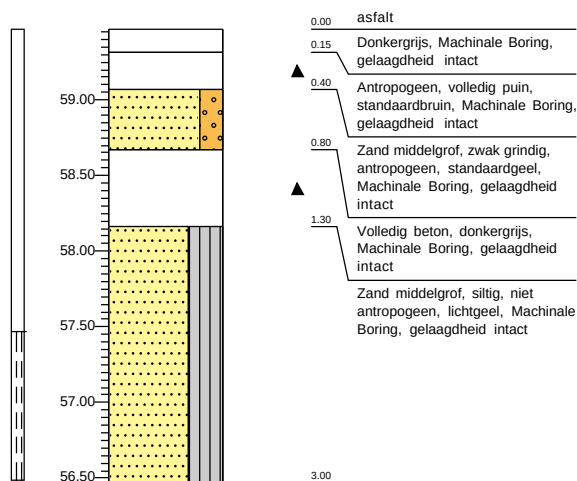
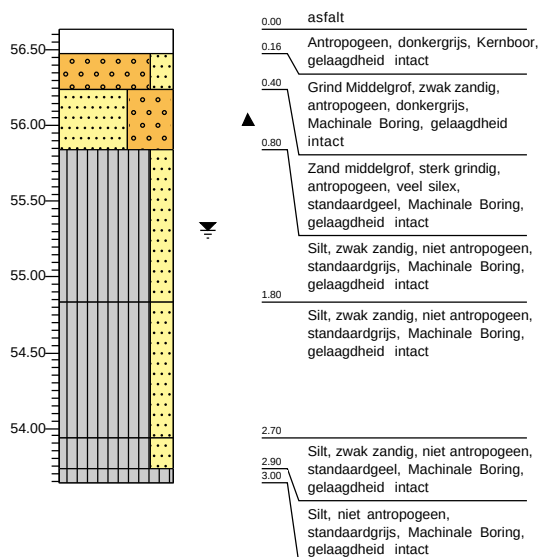
Boring: DB02
 Maaiveldhoogte: 55.71 m.t.o.v. N.A.P.
 Grondwaterstand (cm. - mv.): 77
 Datum: 27-5-2024

X-coördinaat: 186860,20
 Y-coördinaat: 329347,80



Boring: DB03
Maaiveldhoogte: 56.638 m. t.o.v. N.A.P.
Grondwaterstand (cm. - mv.): 133
Datum: 28-5-2024

Boring: DB04
Maaiveldhoogte: 59.468 m. t.o.v. N.A.P.
Datum: 27-5-2024
X-coördinaat: 186995,00
Y-coördinaat: 329388,50

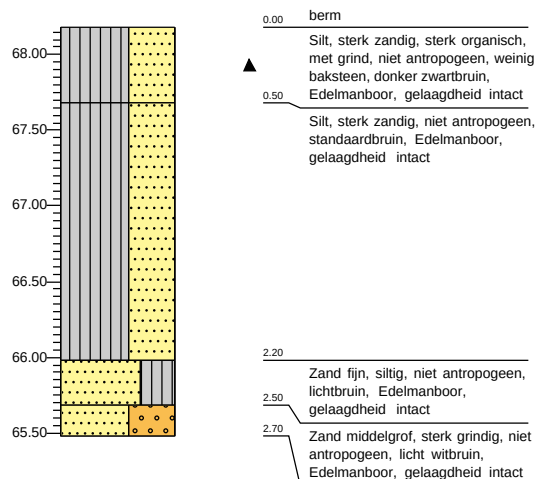
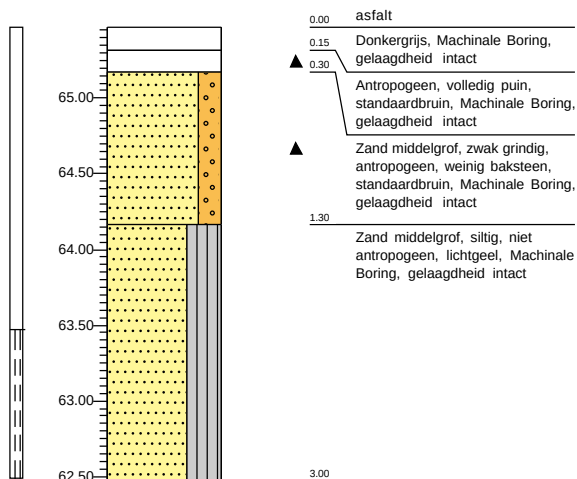


Boring: DB05
Maaiveldhoogte: 65.469 m. t.o.v. N.A.P.
Datum: 27-5-2024

X-coördinaat: 187095,60
Y-coördinaat: 329387,30

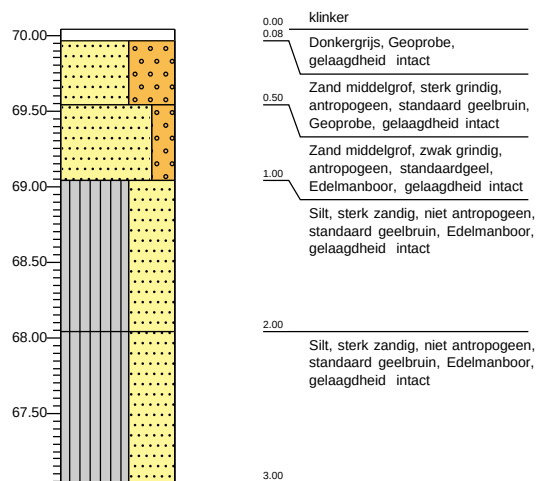
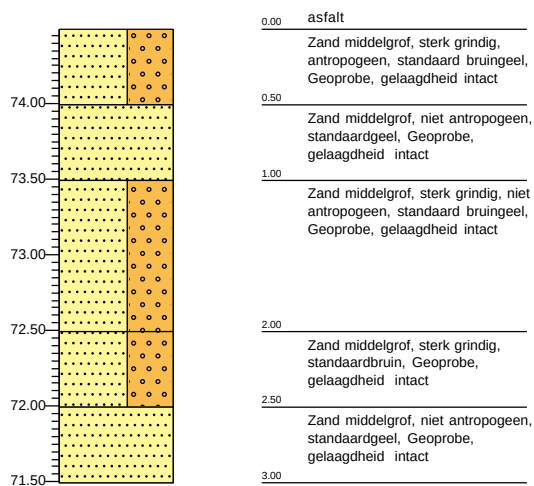
Boring: DB06
Maaiveldhoogte: 68.182 m. t.o.v. N.A.P.
Datum: 28-5-2024
Reden boring gestopt: Obstakel grindstenen

X-coördinaat: 187175,90
Y-coördinaat: 329362,91



Boring: DB07
Maaiveldhoogte: 74.492 m.t.o.v. N.A.P.
Datum: 3-6-2024

Boring: DB08
Maaiveldhoogte: 70.04 m.t.o.v. N.A.P.
Datum: 28-5-2024
X-coördinaat: 187242,90
Y-coördinaat: 329323,50

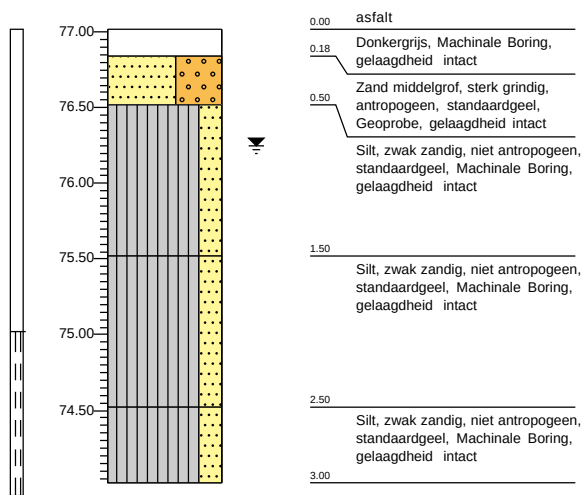
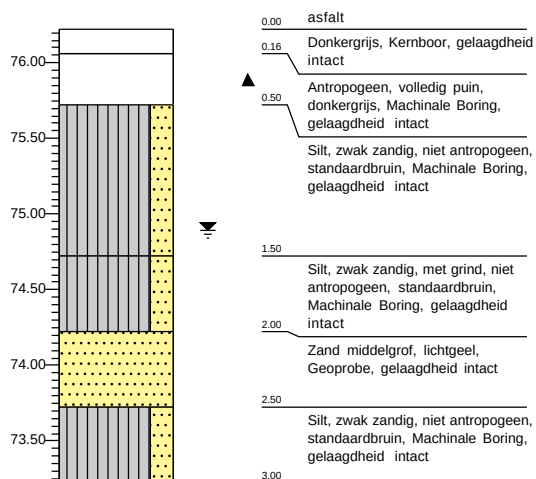


Boring: DB09
 Maaiveldhoogte: 76.222 m. t.o.v. N.A.P.
 Grondwaterstand (cm. - mv.): 133
 Datum: 3-6-2024

X-coördinaat: 187173,40
 Y-coördinaat: 329475,00

Boring: DB10
 Maaiveldhoogte: 77.02 m. t.o.v. N.A.P.
 Grondwaterstand (cm. - mv.): 77
 Datum: 31-5-2024

X-coördinaat: 187218,00
 Y-coördinaat: 329523,30

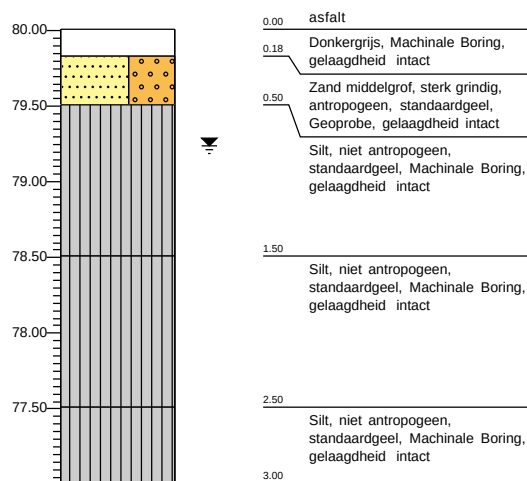
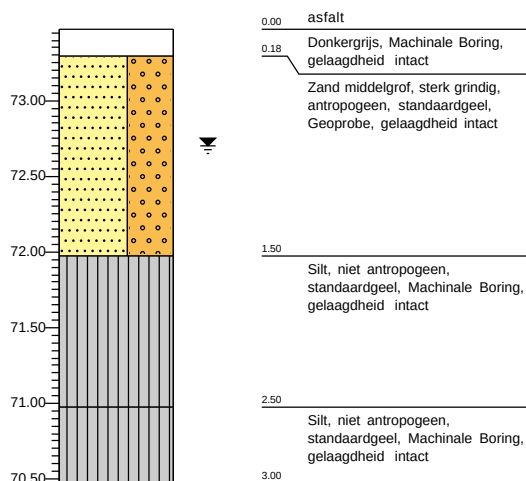


Boring: DB11
 Maaiveldhoogte: 73.473 m.t.o.v. N.A.P.
 Grondwaterstand (cm. - mv.): 77
 Datum: 31-5-2024

X-coördinaat: 187188,40
 Y-coördinaat: 329595,00

Boring: DB12
 Maaiveldhoogte: 80.01 m.t.o.v. N.A.P.
 Grondwaterstand (cm. - mv.): 77
 Datum: 31-5-2024

X-coördinaat: 187304,80
 Y-coördinaat: 329517,10

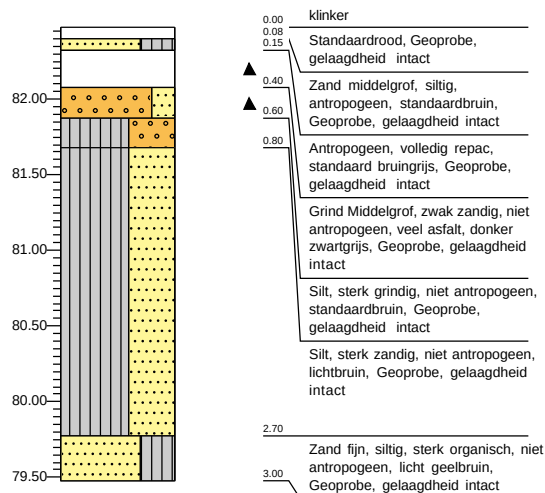
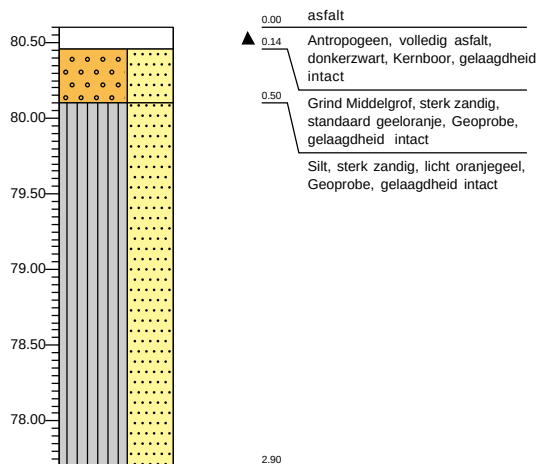


Boring: DB13
Maaiveldhoogte: 80.603 m. t.o.v. N.A.P.
Datum: 30-5-2024
Reden boring gestopt: Einddoel

X-coördinaat: 187297,10
Y-coördinaat: 329441,20

Boring: DB14
Maaiveldhoogte: 82.476 m. t.o.v. N.A.P.
Datum: 28-5-2024
Reden boring gestopt: Einddoel

X-coördinaat: 187332,70
Y-coördinaat: 329359,90

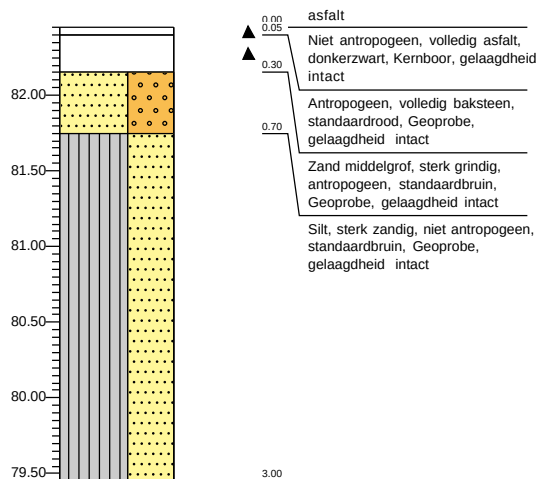
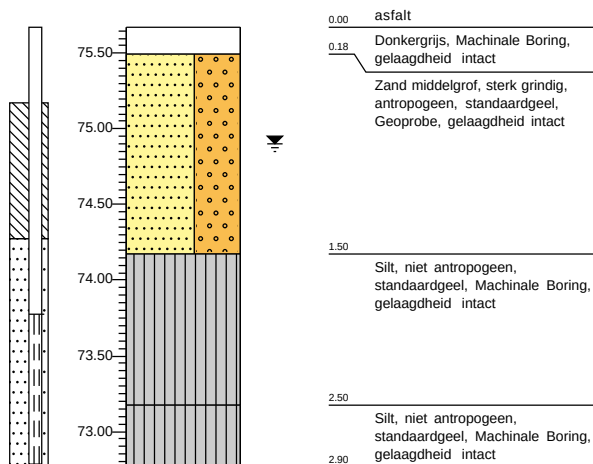


Boring: DB15
 Maaiveldhoogte: 75.673 m. t.o.v. N.A.P.
 Grondwaterstand (cm. - mv.): 77
 Datum: 31-5-2024

X-coördinaat: 187379,10
 Y-coördinaat: 329595,00

Boring: DB16
 Maaiveldhoogte: 82.451 m. t.o.v. N.A.P.
 Datum: 30-5-2024
 Reden boring gestopt: Einddoel

X-coördinaat: 187381,10
 Y-coördinaat: 329486,11

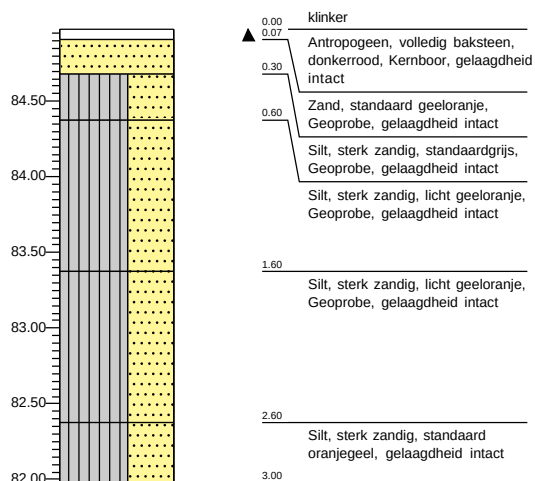
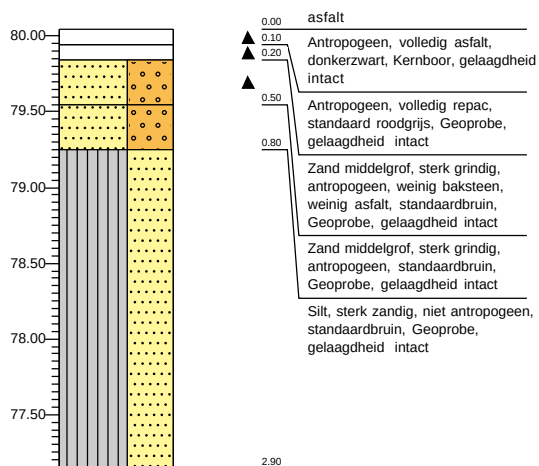


Boring: DB17
Maaiveldhoogte: 80.047 m. t.o.v. N.A.P.
Datum: 30-5-2024
Reden boring gestopt: Einddoel

X-coördinaat: 187427,20
Y-coördinaat: 329549,10

Boring: DB18
Maaiveldhoogte: 84.977 m. t.o.v. N.A.P.
Datum: 29-5-2024
Reden boring gestopt: Einddoel

X-coördinaat: 187411,40
Y-coördinaat: 329461,20

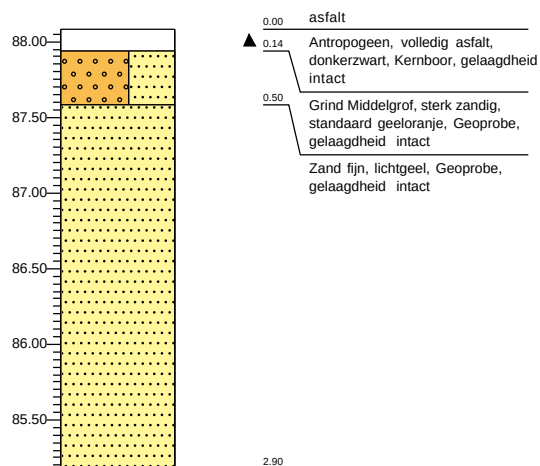
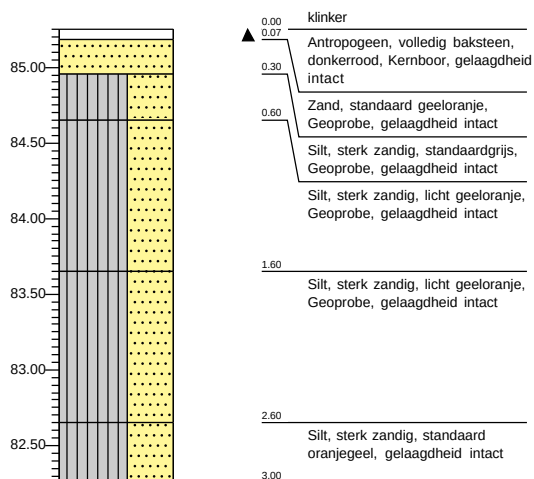


Boring: DB19
 Maaiveldhoogte: 85.252 m. t.o.v. N.A.P.
 Datum: 29-5-2024
 Reden boring gestopt: Einddoel

X-coördinaat: 187422,80
 Y-coördinaat: 329442,30

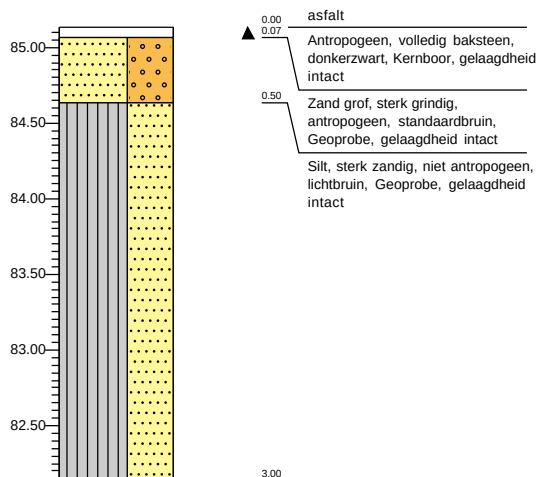
Boring: DB20
 Maaiveldhoogte: 88.082 m. t.o.v. N.A.P.
 Datum: 30-5-2024
 Reden boring gestopt: Einddoel

X-coördinaat: 187433,40
 Y-coördinaat: 329360,70



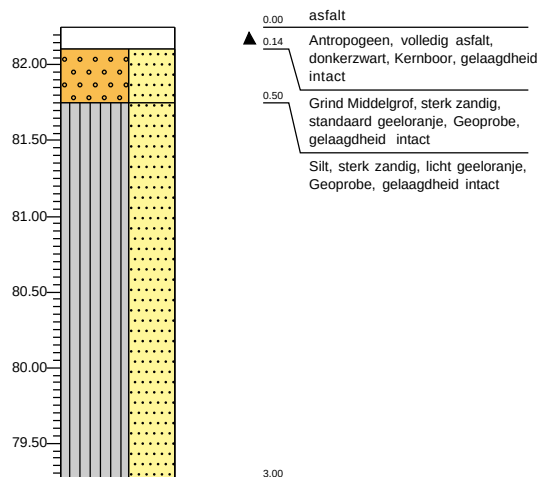
Boring: DB21
Maaiveldhoogte: 85.133 m. t.o.v. N.A.P.
Datum: 29-5-2024
Reden boring gestopt: Einddoel

X-coördinaat: 187443,20
Y-coördinaat: 329451,40



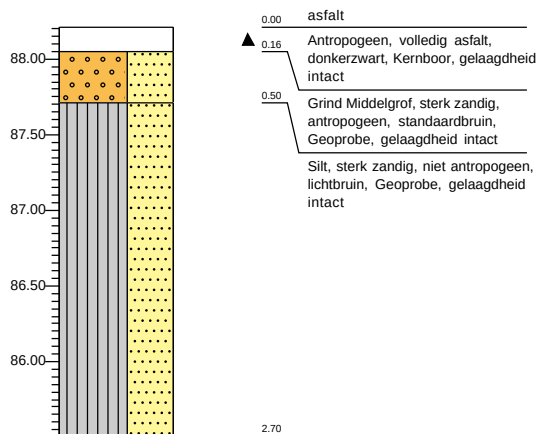
Boring: DB22
Maaiveldhoogte: 82.249 m. t.o.v. N.A.P.
Datum: 30-5-2024
Reden boring gestopt: Einddoel

X-coördinaat: 187514,10
Y-coördinaat: 329534,21



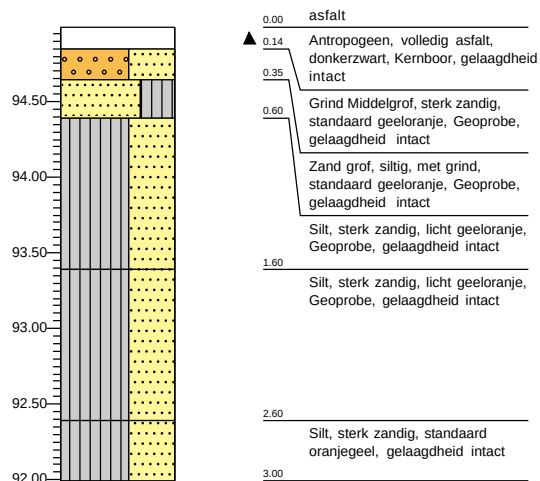
Boring: DB23
Maaiveldhoogte: 88.211 m. t.o.v. N.A.P.
Datum: 29-5-2024
Reden boring gestopt: Einddoel

X-coördinaat: 187509,70
Y-coördinaat: 329436,30



Boring: DB24
Maaiveldhoogte: 94.992 m. t.o.v. N.A.P.
Datum: 29-5-2024
Reden boring gestopt: Einddoel

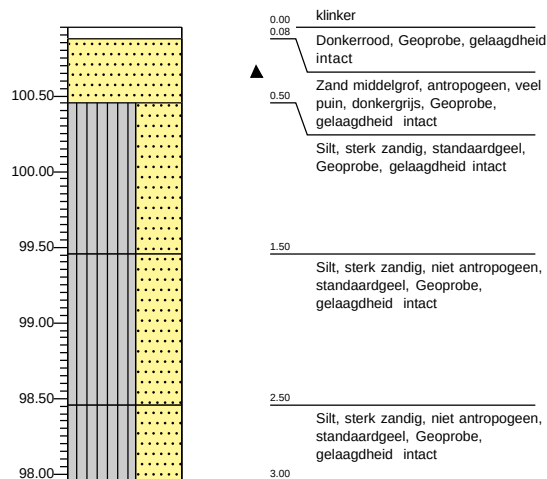
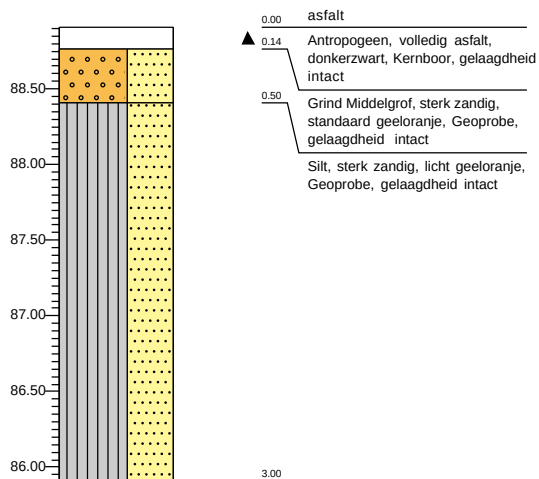
X-coördinaat: 187513,20
Y-coördinaat: 329352,40



Boring: DB25
Maaiveldhoogte: 88.909 m. t.o.v. N.A.P.
Datum: 30-5-2024
Reden boring gestopt: Einddoel

X-coördinaat: 187562,90
Y-coördinaat: 329464,10

Boring: DB26
Maaiveldhoogte: 100.953 m. t.o.v. N.A.P.
Datum: 28-5-2024
X-coördinaat: 187574,80
Y-coördinaat: 329293,99

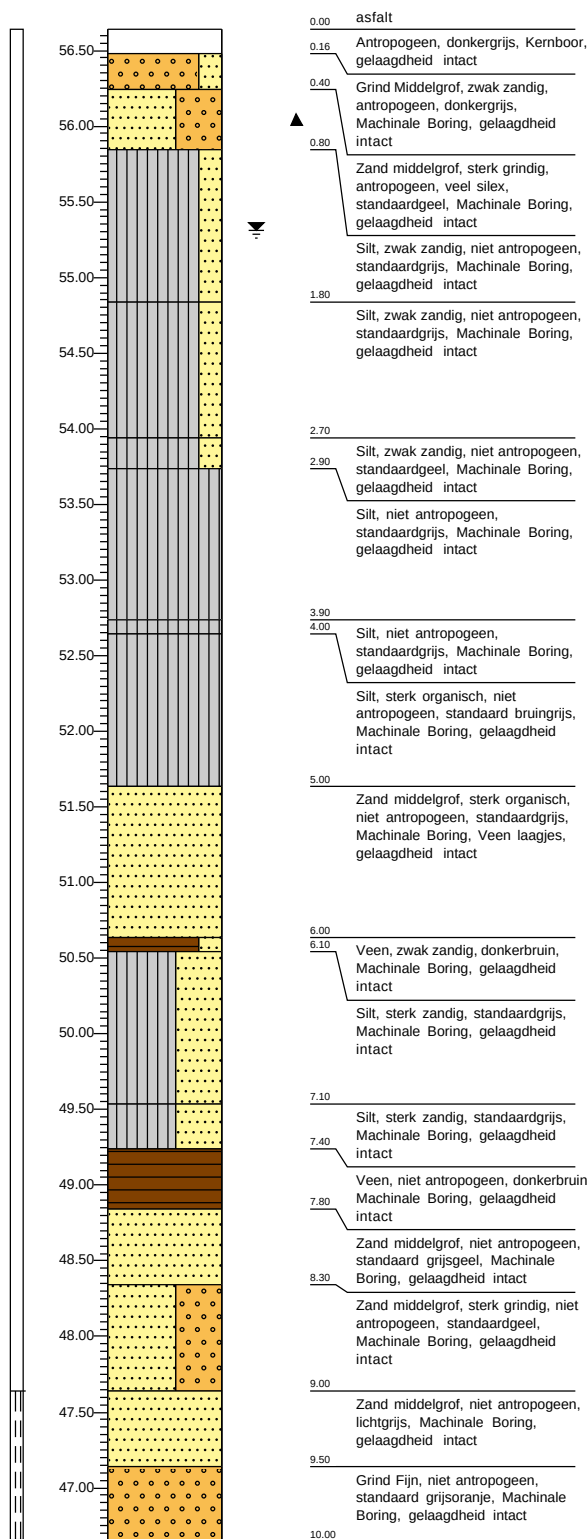
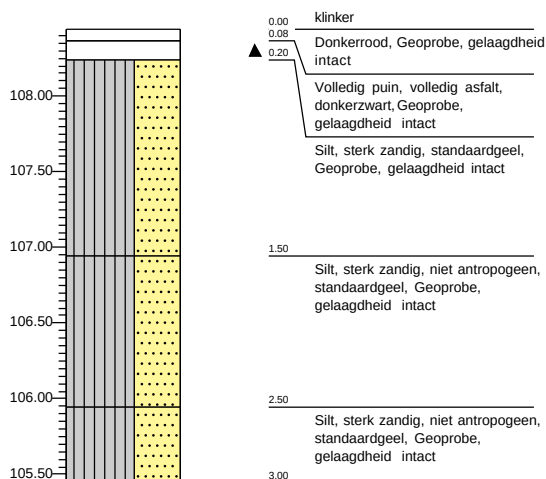


Boring: DB27
Maaiveldhoogte: 108.442 m. t.o.v. N.A.P.
Datum: 28-5-2024

X-coördinaat: 187732,00
Y-coördinaat: 329250,20

Boring: MB03
Maaiveldhoogte: 56.641 m. t.o.v. N.A.P.
Grondwaterstand (cm. - mv.): 133
Datum: 27-5-2024

X-coördinaat: 186910,70
Y-coördinaat: 329357,00



Boring: MB07

Maaiveldhoogte: 74.492 m.t.o.v. N.A.P.

Datum: 3-6-2024

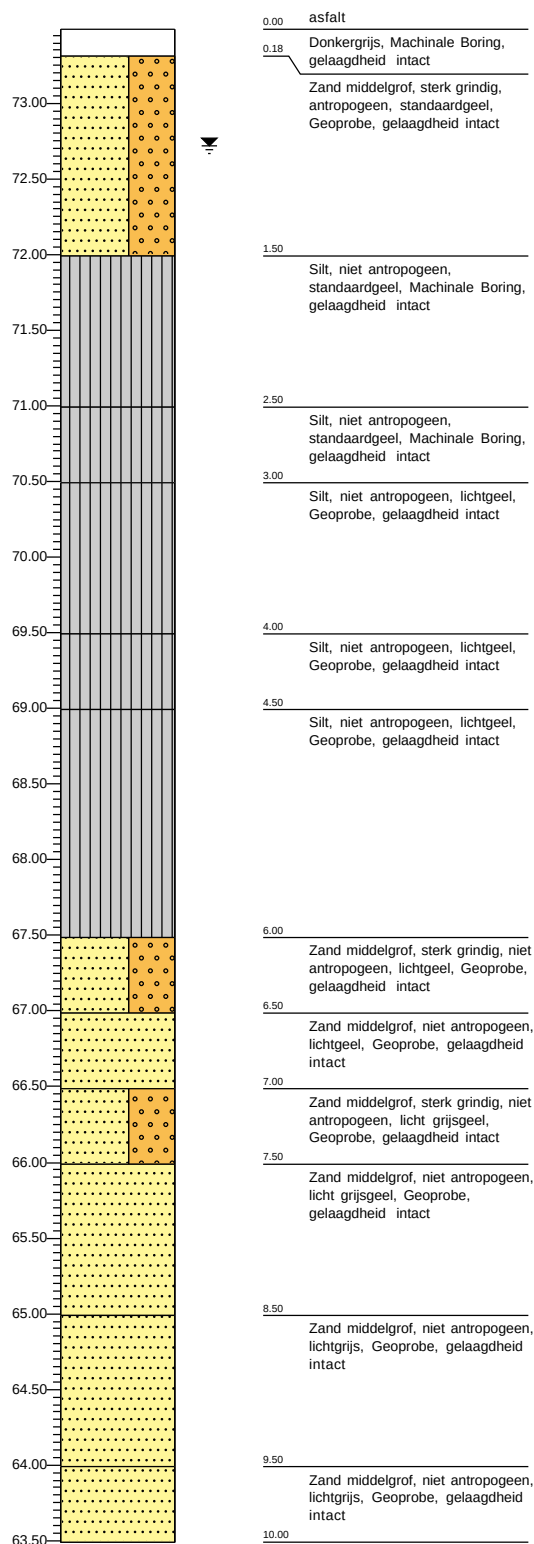
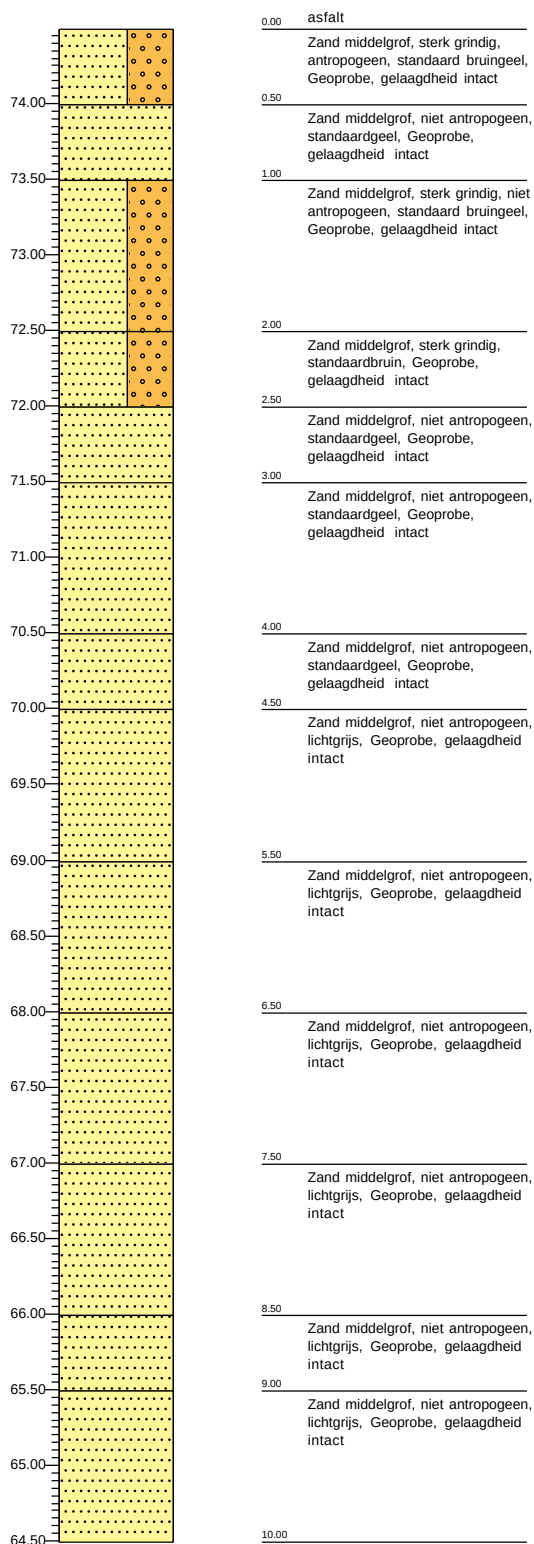
X-coördinaat: 187179,60
Y-coördinaat: 329417,70

Boring: MB11

Maaiveldhoogte: 73.49 m.t.o.v. N.A.P.

Grondwaterstand(cm. -mv.): 77
Datum: 31-5-2024

X-coördinaat: 187186,90
Y-coördinaat: 329593,40



Boring: MB12

Maaiveldhoogte: 80.008 m. t.o.v. N.A.P.

Datum: 31-5-2024

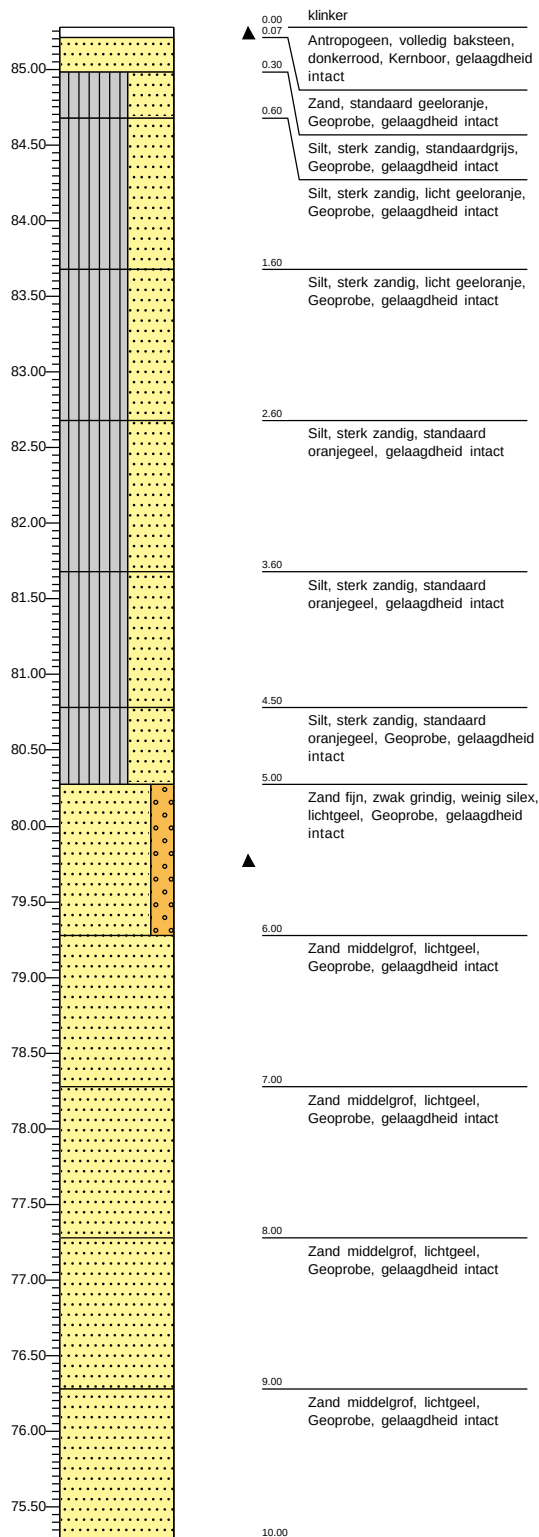
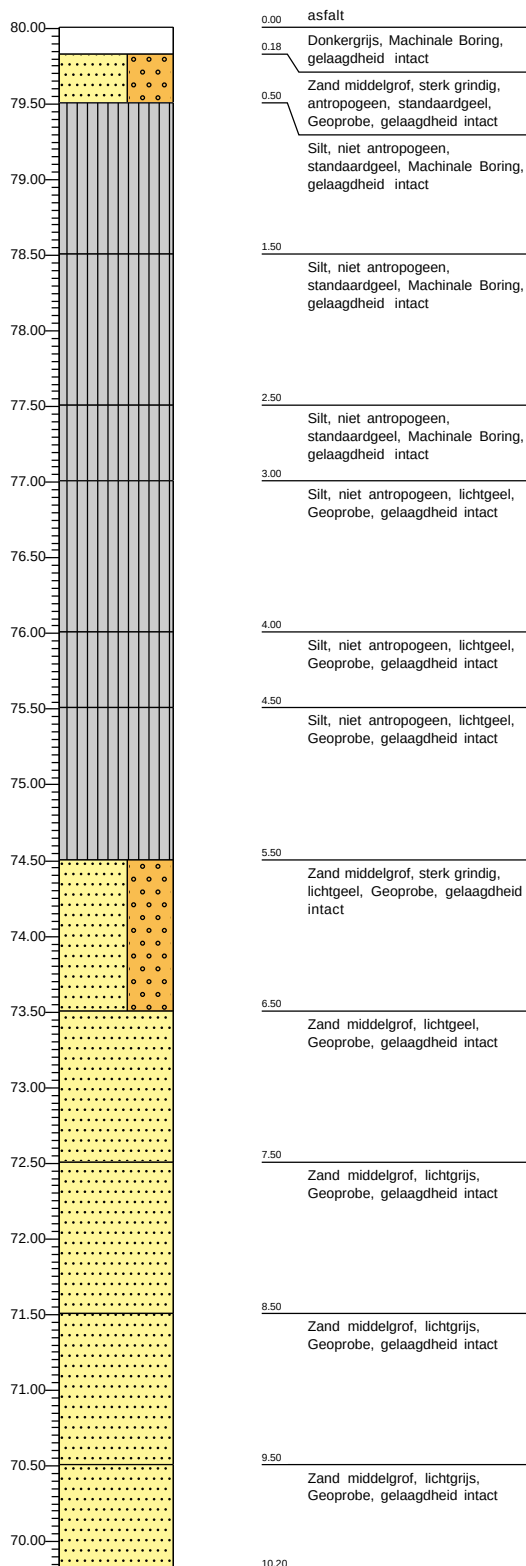
X-coördinaat: 187304,80
Y-coördinaat: 329517,10

Boring: MB19

Maaiveldhoogte: 85.28 m. t.o.v. N.A.P.

Datum: 29-5-2024
Reden boringgestopt: Einddoel

X-coördinaat: 187424,90
Y-coördinaat: 329441,30

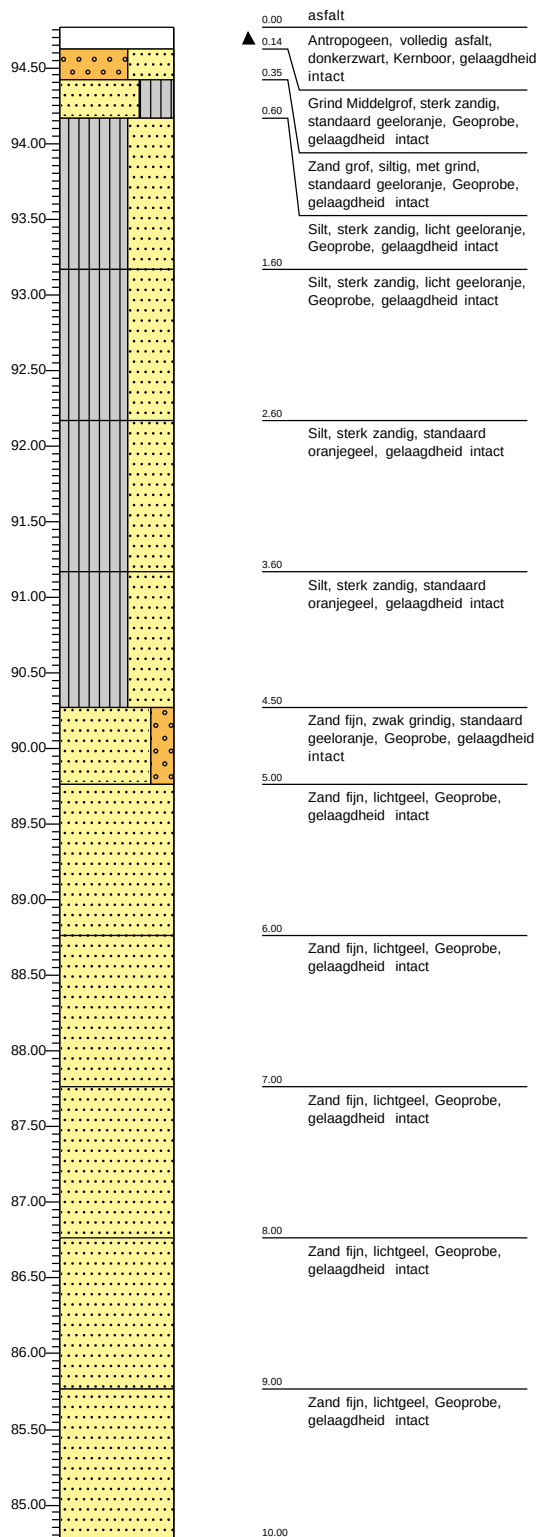
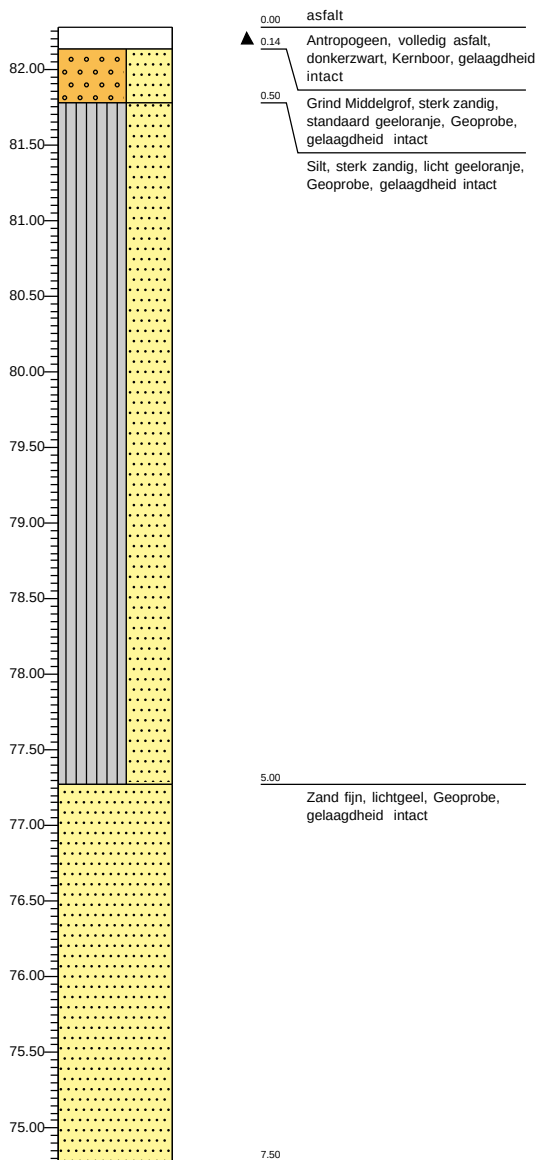


Boring: MB22
Maaiveldhoogte: 82.276 m. t.o.v. N.A.P.
Datum: 30-5-2024
Reden boring gestopt: Obstakel vast gesteente

X-coördinaat: 187513,50
Y-coördinaat: 329532,40

Boring: MB24
Maaiveldhoogte: 94.768 m. t.o.v. N.A.P.
Datum: 29-5-2024
Reden boring gestopt: Einddoel

X-coördinaat: 187514,50
Y-coördinaat: 329355,20



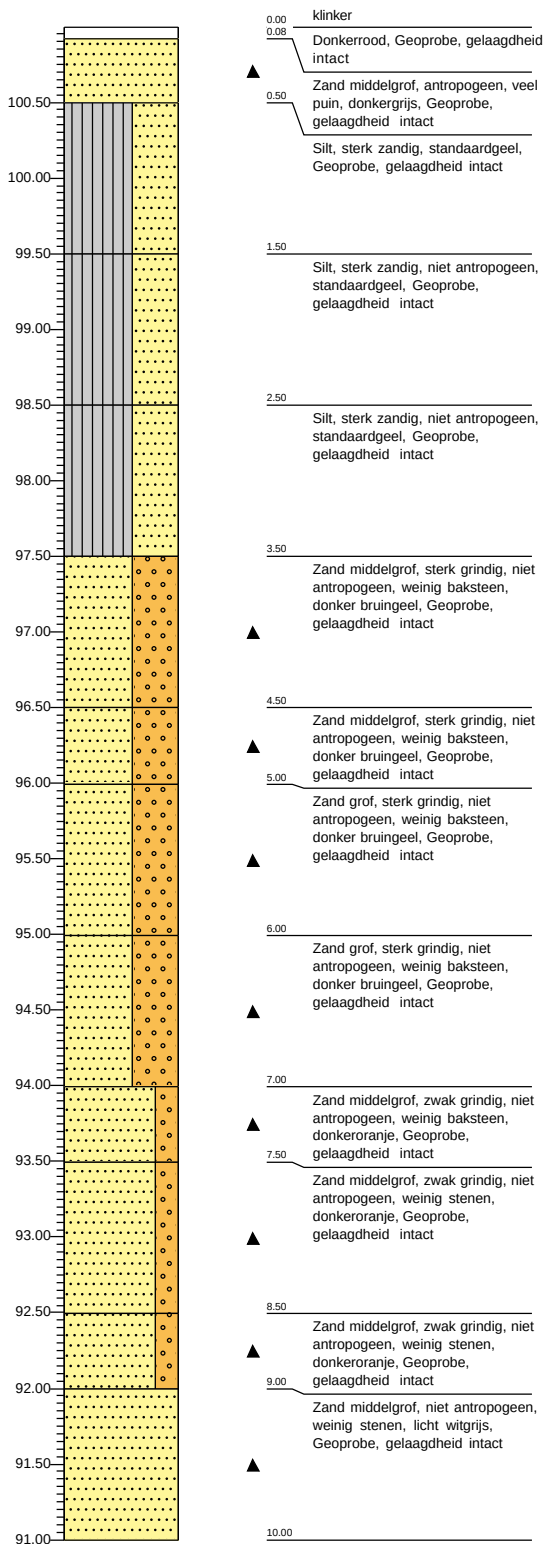
Boring: MB26

Maaiveldhoogte: 100.996 m t.o.v. N.A.P.

X-coördinaat: 187576,10

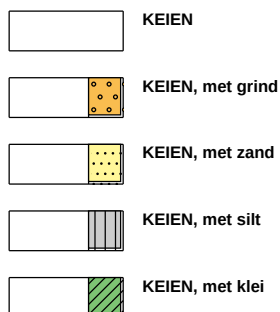
Datum: 28-5-2024

Y-coördinaat: 329293,70

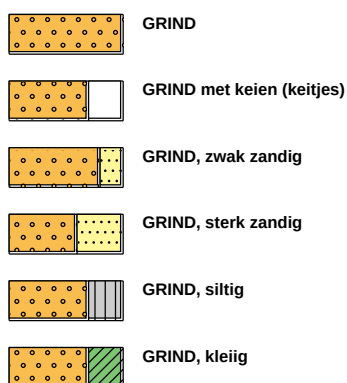


Legenda (conform NEN-EN-ISO 14688-1)

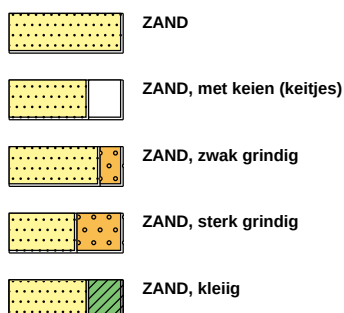
KEIEN (KEITJES)



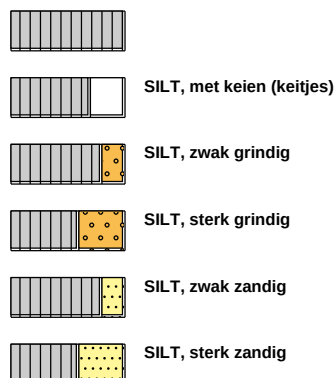
GRIND



ZAND



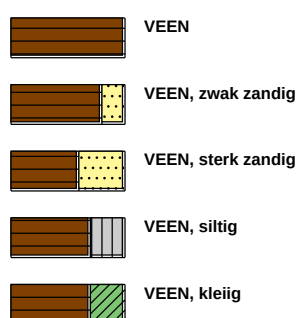
SILT



KLEI



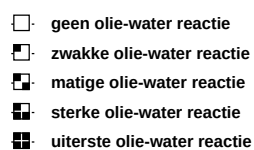
VEEN (HUMUS, DETRITUS)



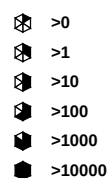
geur



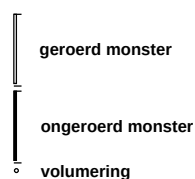
olie



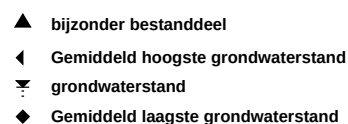
p.i.d.-waarde



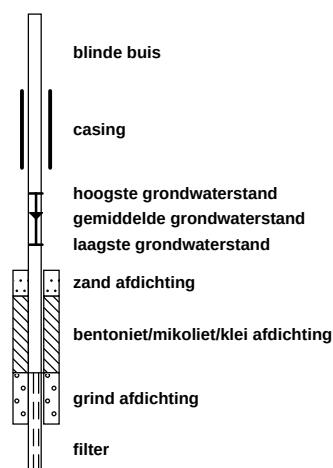
monsters



overig



peilbuis



Bijlage 3 Doorlatendheidsmetingen

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen:

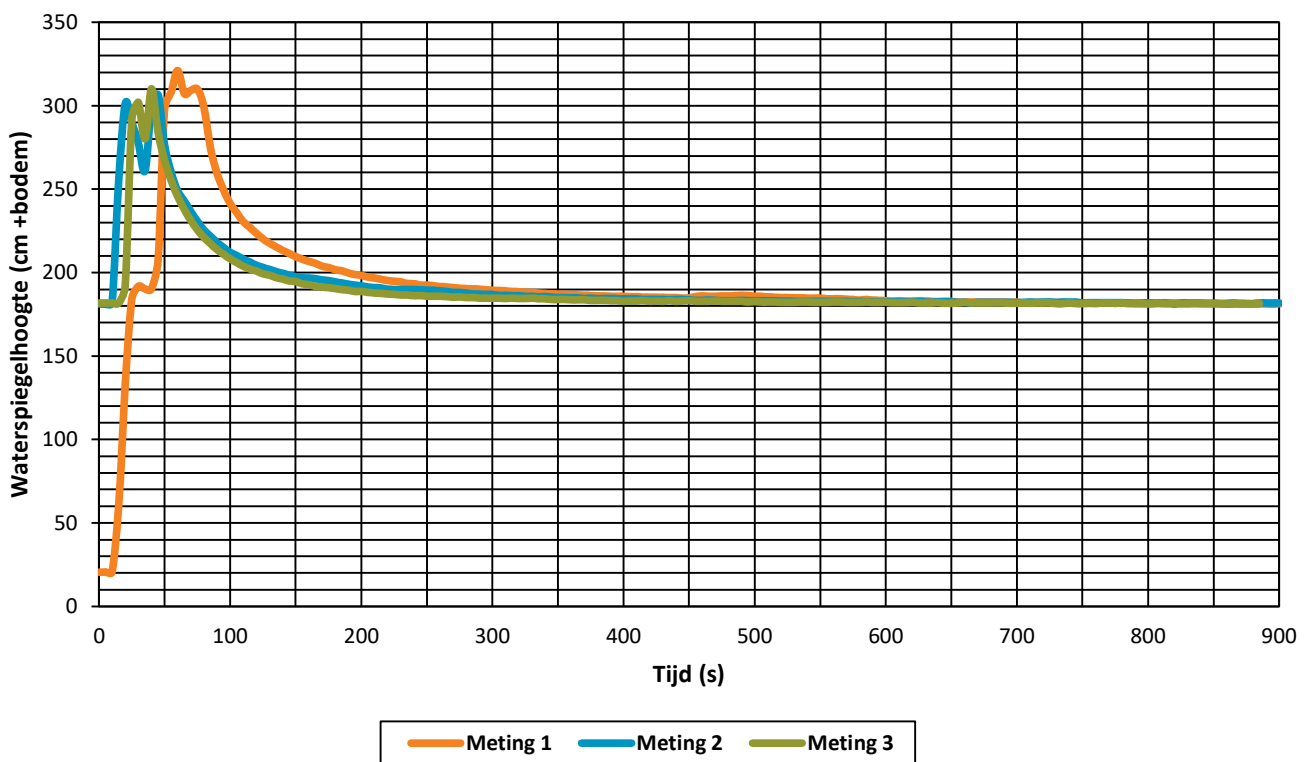
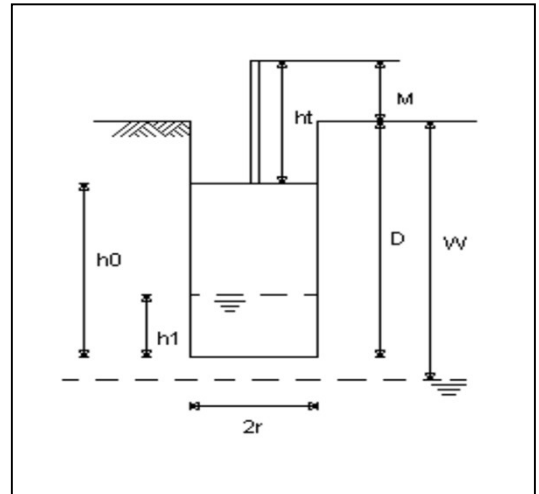
$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$
 r = radius boorgat
 dt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden:

Diepte boorgat	D:	300	cm
Standaardhoogte	M:	0	cm
Radius boorgat	R:	8.5	cm
Niveau grondwater	W:	133	cm



Meet sessie 1		
t0 =	500	sec
h0 =	185.9	cm
t1 =	800	sec
h1 =	181.8	cm
kf =	3.1E-06	m/s
rc =	-1.4E-04	m/s
k =	0.3	m/d

Meet sessie 2		
t0 =	500	sec
h0 =	183.1	cm
t1 =	800	sec
h1 =	181.8	cm
kf =	1.0E-06	m/s
rc =	-4.5E-05	m/s
k =	<0,1	m/d

Meet sessie 3		
t0 =	500	sec
h0 =	182.6	cm
t1 =	800	sec
h1 =	181.2	cm
kf =	1.1E-06	m/s
rc =	-4.7E-05	m/s
k =	<0,1	m/d

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen:

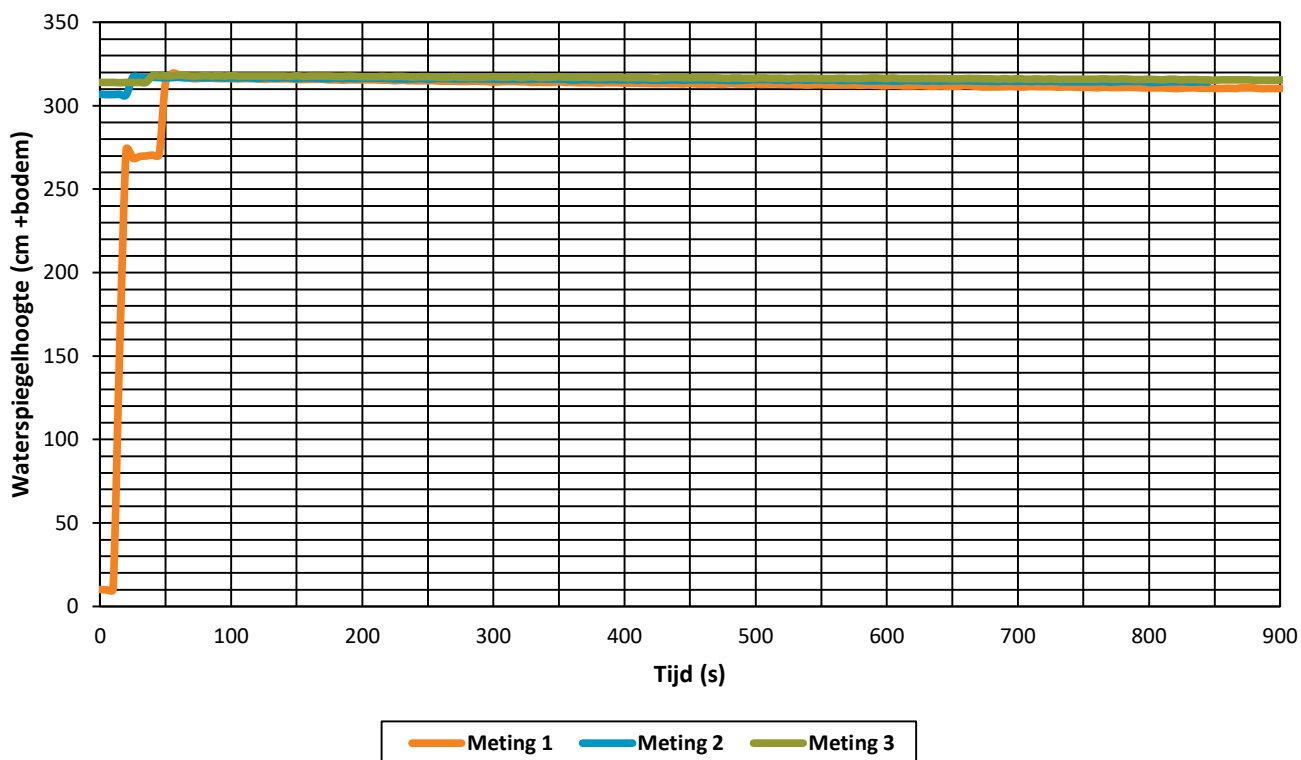
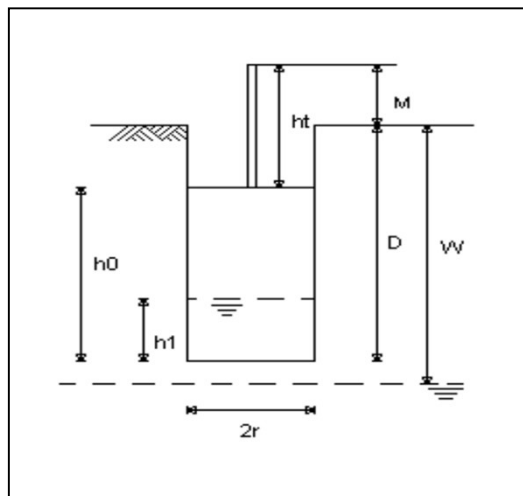
$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$
 r = radius boorgat
 dt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden:

Diepte boorgat D: 310 cm
 Standaardhoogte M: 0 cm
 Radius boorgat R: 8.5 cm
 Niveau grondwater W: 77 cm



Meet sessie 1		
t0	=	500 sec
h0	=	313.1 cm
t1	=	800 sec
h1	=	310.8 cm
kf	=	1.0E-06 m/s
rc	=	-7.8E-05 m/s
k	=	<0,1 m/d

Meet sessie 2		
t0	=	500 sec
h0	=	315.8 cm
t1	=	800 sec
h1	=	314.1 cm
kf	=	7.5E-07 m/s
rc	=	-5.6E-05 m/s
k	=	<0,1 m/d

Meet sessie 3		
t0	=	500 sec
h0	=	316.6 cm
t1	=	800 sec
h1	=	316.0 cm
kf	=	2.6E-07 m/s
rc	=	-1.9E-05 m/s
k	=	<0,1 m/d

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen:

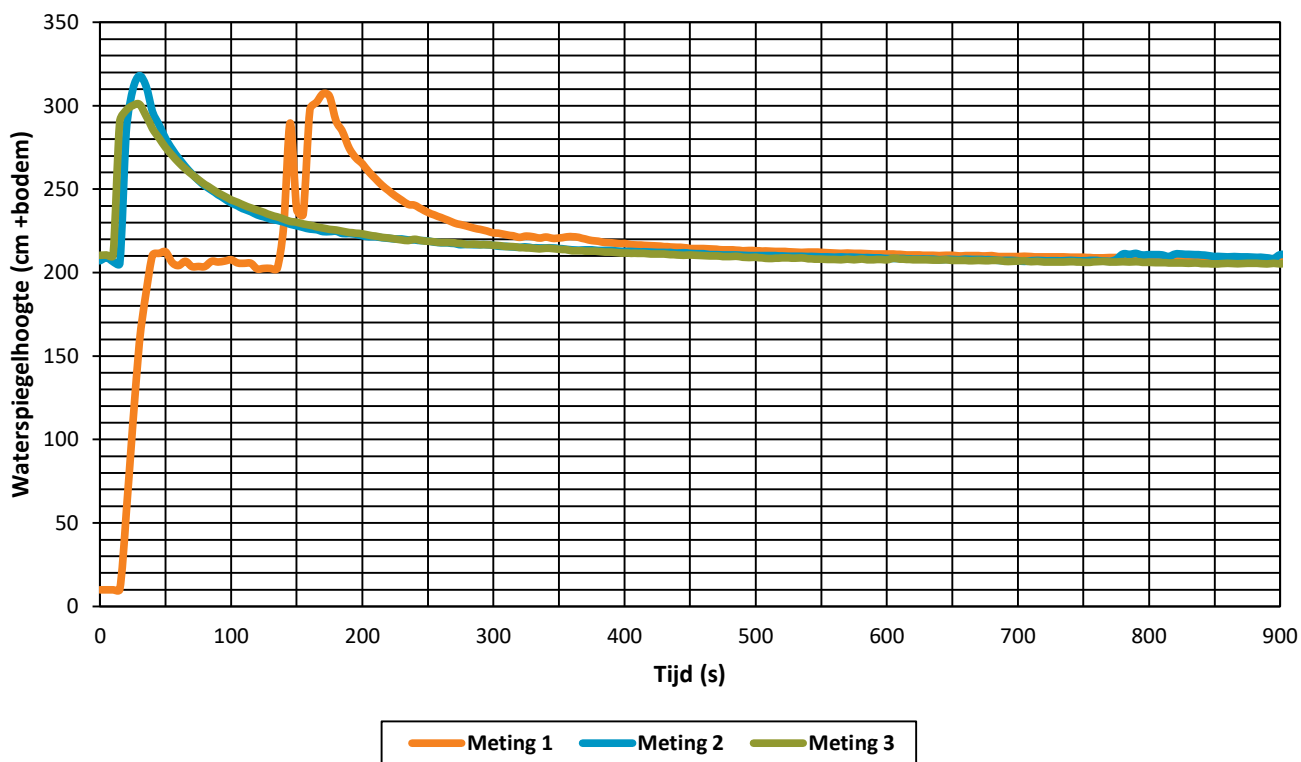
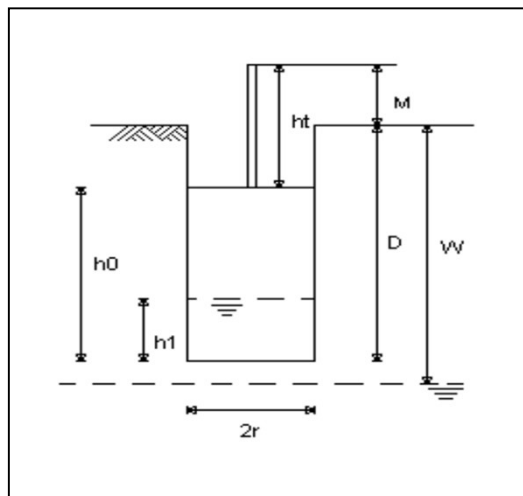
$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

- h₀ = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t₀
h₁ = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t₁
r = radius boorgat
dt = verlopen tijd van t = t₀ tot t = t₁

Onderzoekswaarden:

Diepte boorgat	D:	300	cm
Standaardhoogte	M:	0	cm
Radius boorgat	R:	8.5	cm
Niveau grondwater	W:	110	cm



Meetsessie 1		
t ₀	=	500 sec
h ₀	=	213.2 cm
t ₁	=	800 sec
h ₁	=	208.2 cm
k _f	=	3.3E-06 m/s
rc	=	-1.7E-04 m/s
k	=	0.3 m/d

Meetsessie 2		
t ₀	=	500 sec
h ₀	=	210.2 cm
t ₁	=	700 sec
h ₁	=	207.1 cm
k _f	=	3.1E-06 m/s
rc	=	-1.6E-04 m/s
k	=	0.3 m/d

Meetsessie 3		
t ₀	=	500 sec
h ₀	=	209.2 cm
t ₁	=	800 sec
h ₁	=	206.2 cm
k _f	=	2.0E-06 m/s
rc	=	-1.0E-04 m/s
k	=	0.2 m/d

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen:

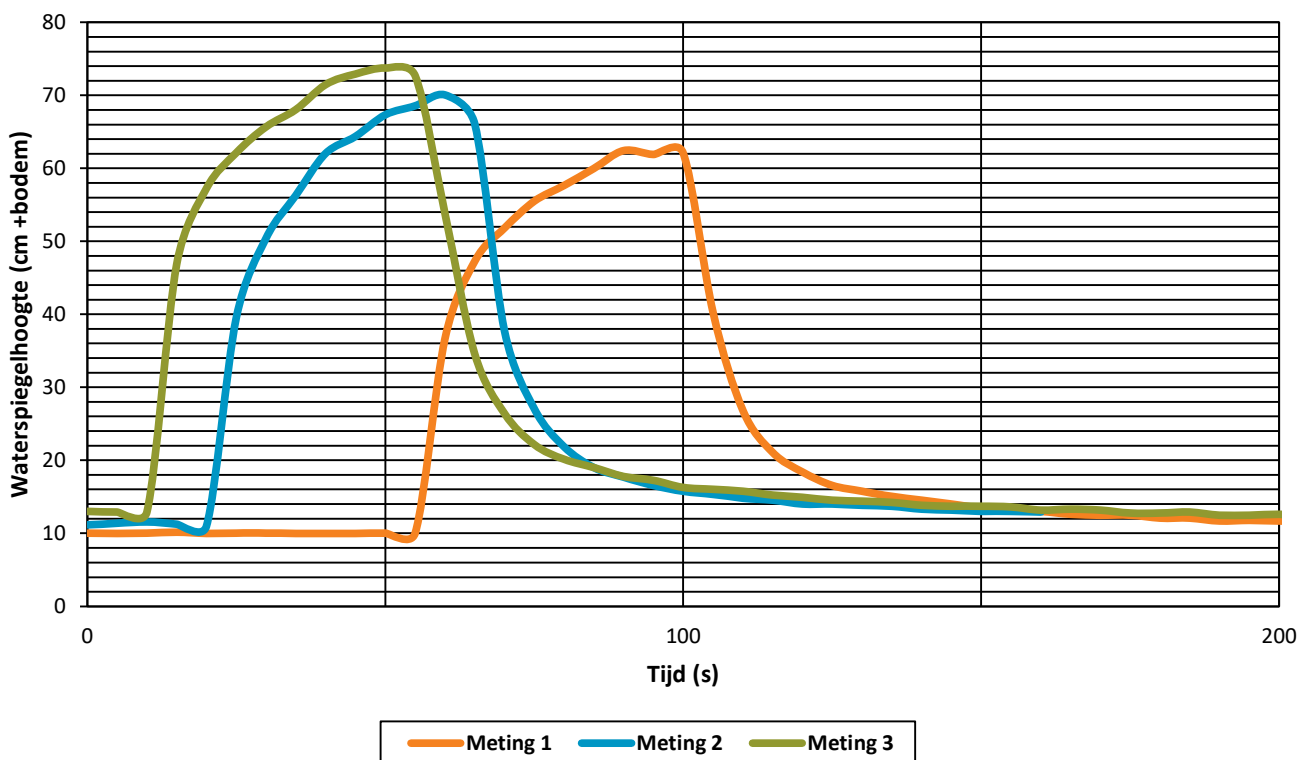
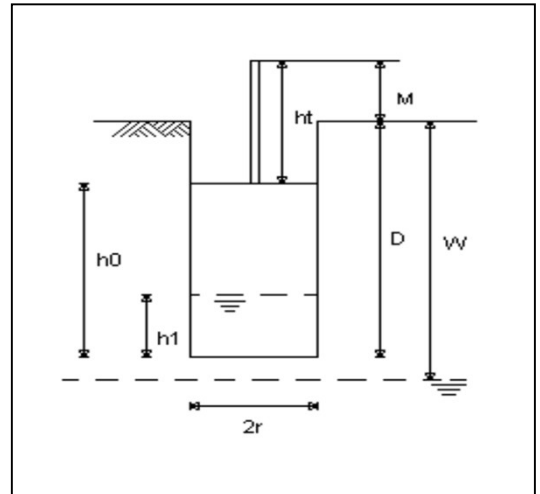
$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

- h₀ = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t₀
 h₁ = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t₁
 r = radius boorgat
 dt = verlopen tijd van t = t₀ tot t = t₁

Onderzoekswaarden:

Diepte boorgat	D:	1000	cm
Standaardhoogte	M:	0	cm
Radius boorgat	R:	4.25	cm
Niveau grondwater	W:	128	cm



Meet sessie 1		
t ₀	=	140 sec
h ₀	=	14.5 cm
t ₁	=	180 sec
h ₁	=	12.1 cm
k _f	=	8.4E-05 m/s
rc	=	-6.1E-04 m/s
k	=	>5 m/d

Meet sessie 2		
t ₀	=	100 sec
h ₀	=	15.8 cm
t ₁	=	150 sec
h ₁	=	13.0 cm
k _f	=	7.1E-05 m/s
rc	=	-5.5E-04 m/s
k	=	>5 m/d

Meet sessie 3		
t ₀	=	100 sec
h ₀	=	16.3 cm
t ₁	=	150 sec
h ₁	=	13.7 cm
k _f	=	6.4E-05 m/s
rc	=	-5.1E-04 m/s
k	=	>5 m/d

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen:

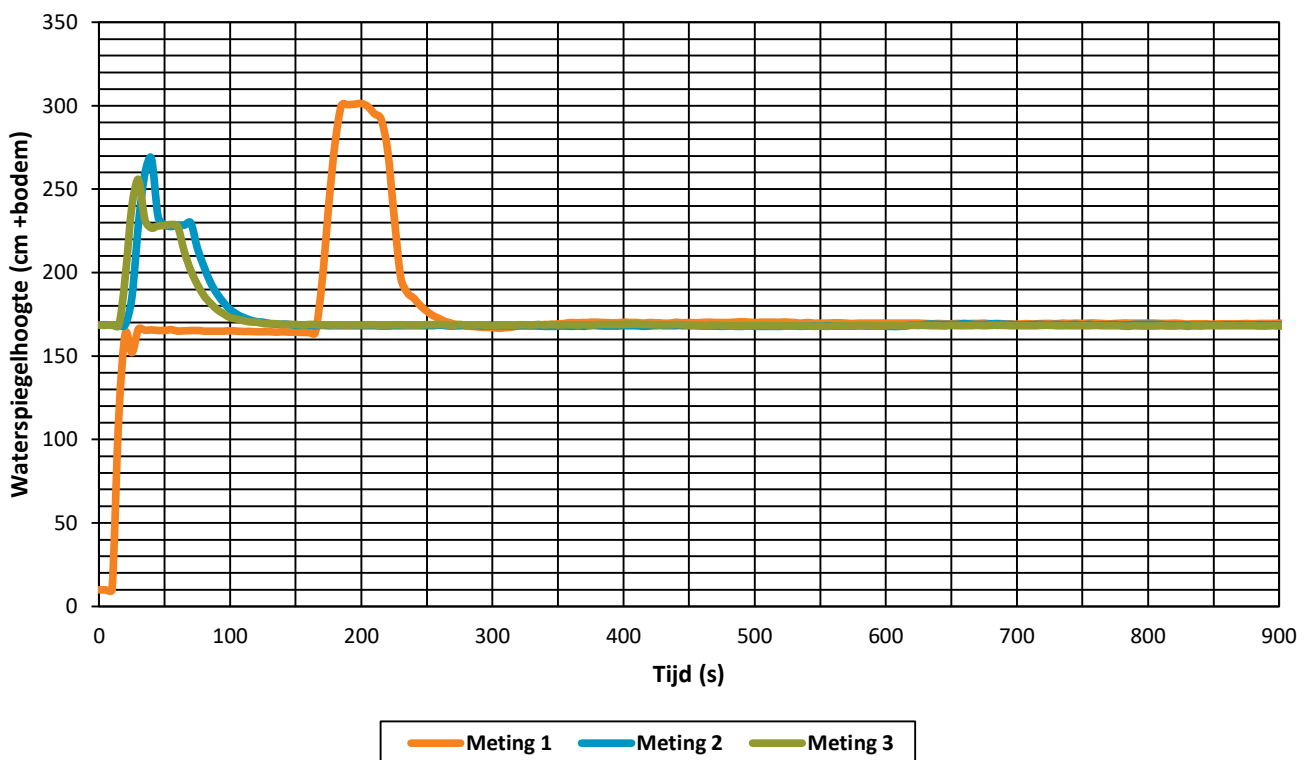
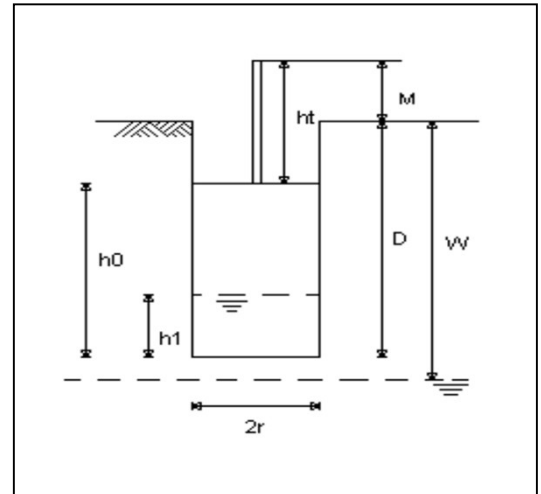
$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

- h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$
 r = radius boorgat
 dt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden:

Diepte boorgat	D:	300	cm
Standaardhoogte	M:	0	cm
Radius boorgat	R:	4.25	cm
Niveau grondwater	W:	135	cm



Meet sessie 1		
t0 =	250	sec
h0 =	176.8	cm
t1 =	350	sec
h1 =	169.3	cm
kf =	9.1E-06	m/s
rc =	-7.5E-04	m/s
k =	0.8	m/d

Meet sessie 2		
t0 =	125	sec
h0 =	170.4	cm
t1 =	250	sec
h1 =	168.3	cm
kf =	2.1E-06	m/s
rc =	-1.7E-04	m/s
k =	0.2	m/d

Meet sessie 3		
t0 =	100	sec
h0 =	173.1	cm
t1 =	250	sec
h1 =	169.0	cm
kf =	3.3E-06	m/s
rc =	-2.7E-04	m/s
k =	0.3	m/d

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen:

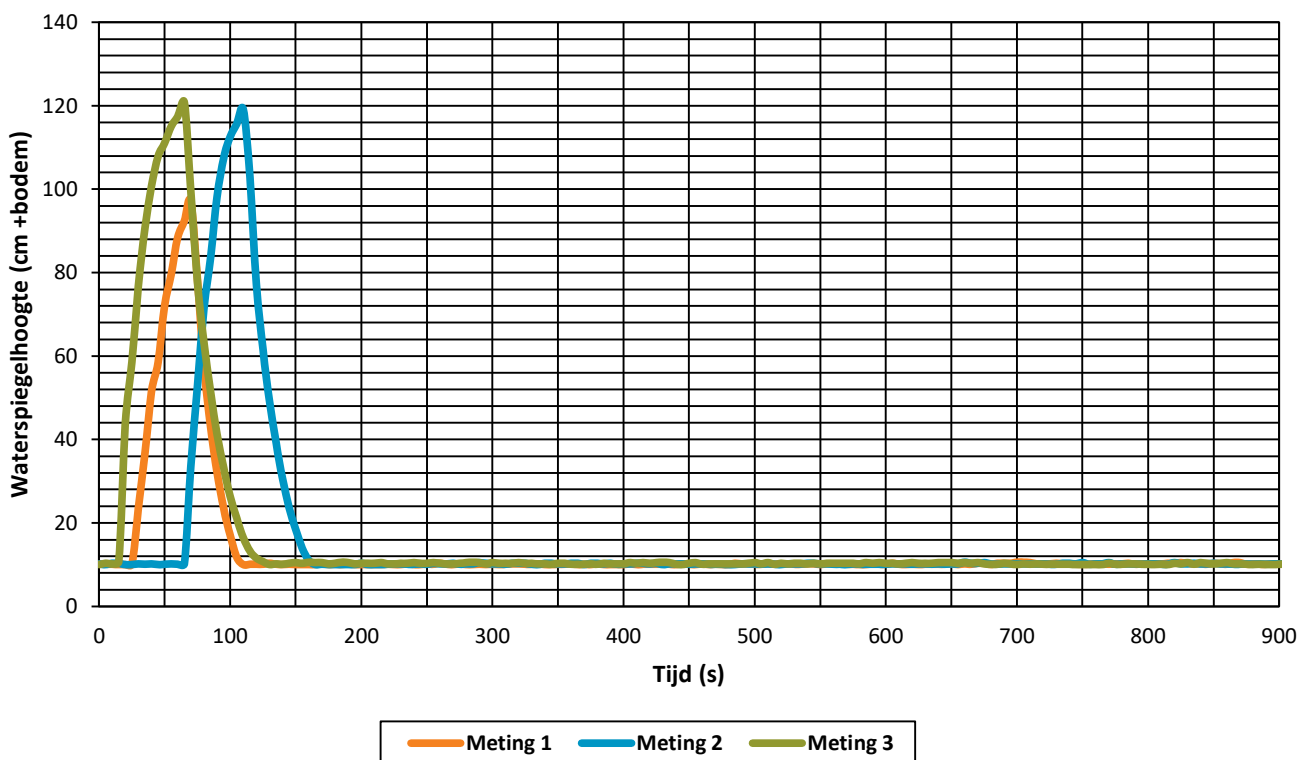
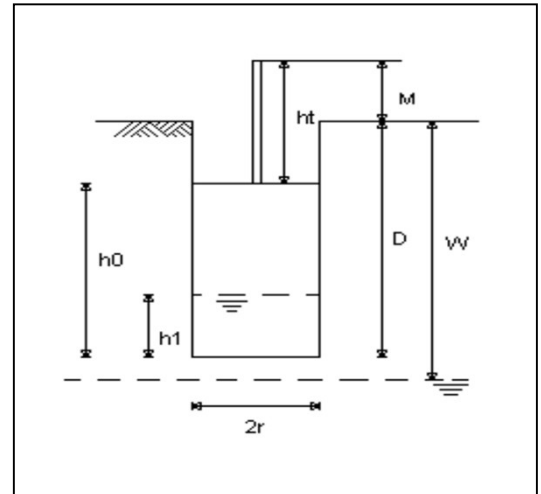
$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

- h₀ = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t₀
 h₁ = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t₁
 r = radius boorgat
 dt = verlopen tijd van t = t₀ tot t = t₁

Onderzoekswaarden:

Diepte boorgat	D:	300	cm
Standaardhoogte	M:	0	cm
Radius boorgat	R:	4.25	cm
Niveau grondwater	W:	-	cm



Meet sessie 1		
t ₀	=	80 sec
h ₀	=	57.6 cm
t ₁	=	95 sec
h ₁	=	23.5 cm
k _f	=	1.2E-03 m/s
rc	=	-2.3E-02 m/s
k	=	>5 m/d

Meet sessie 2		
t ₀	=	130 sec
h ₀	=	49.2 cm
t ₁	=	145 sec
h ₁	=	23.7 cm
k _f	=	9.7E-04 m/s
rc	=	-1.7E-02 m/s
k	=	>5 m/d

Meet sessie 3		
t ₀	=	90 sec
h ₀	=	41.2 cm
t ₁	=	100 sec
h ₁	=	26.4 cm
k _f	=	8.9E-04 m/s
rc	=	-1.5E-02 m/s
k	=	>5 m/d

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen:

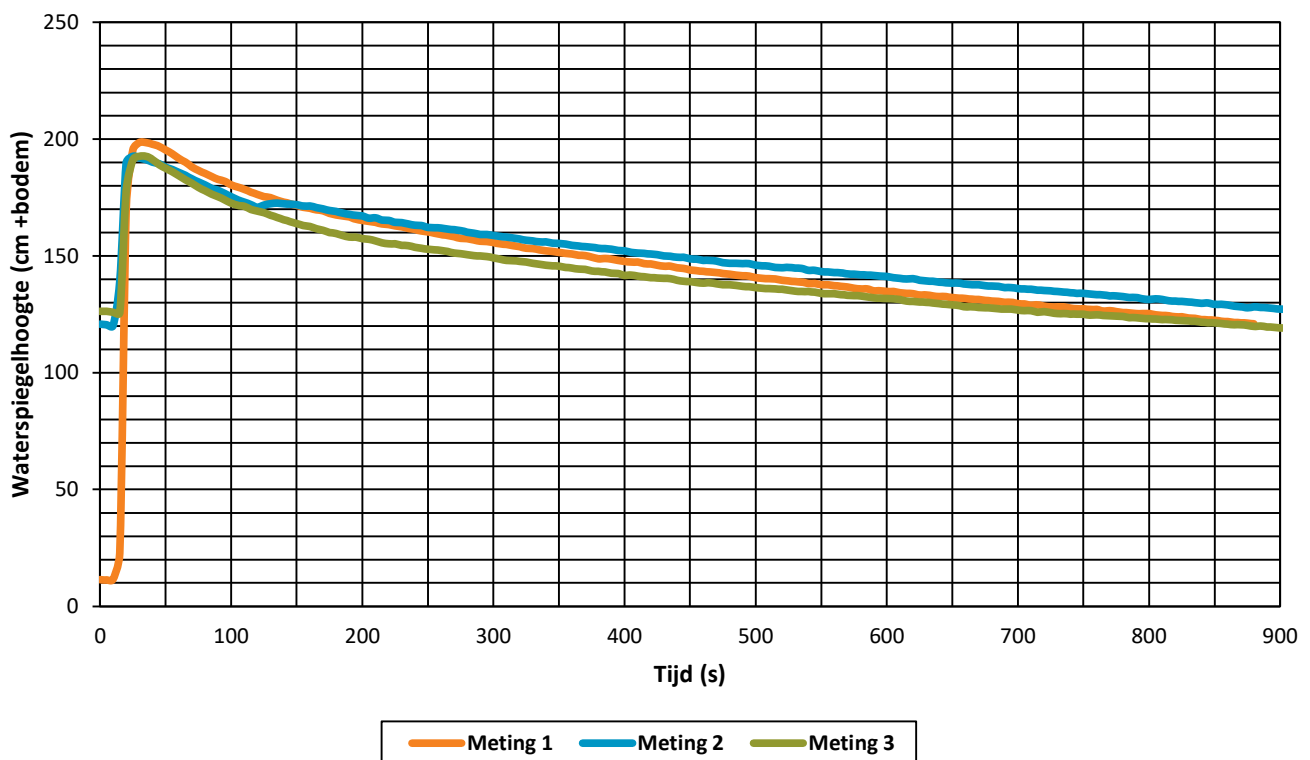
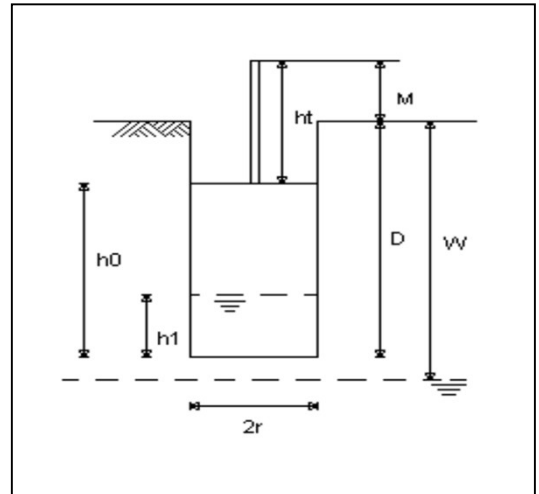
$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

- h₀ = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t₀
h₁ = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t₁
r = radius boorgat
dt = verlopen tijd van t = t₀ tot t = t₁

Onderzoekswaarden:

Diepte boorgat	D:	270	cm
Standaardhoogte	M:	30	cm
Radius boorgat	R:	3.5	cm
Niveau grondwater	W:	-	cm



Meet sessie 1		
t ₀	=	500 sec
h ₀	=	140.7 cm
t ₁	=	800 sec
h ₁	=	125.3 cm
k _f	=	6.7E-06 m/s
rc	=	-5.1E-04 m/s
k	=	0.6 m/d

Meet sessie 2		
t ₀	=	500 sec
h ₀	=	146.1 cm
t ₁	=	800 sec
h ₁	=	131.4 cm
k _f	=	6.1E-06 m/s
rc	=	-4.9E-04 m/s
k	=	0.5 m/d

Meet sessie 3		
t ₀	=	500 sec
h ₀	=	136.5 cm
t ₁	=	800 sec
h ₁	=	123.1 cm
k _f	=	5.9E-06 m/s
rc	=	-4.5E-04 m/s
k	=	0.5 m/d

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen:

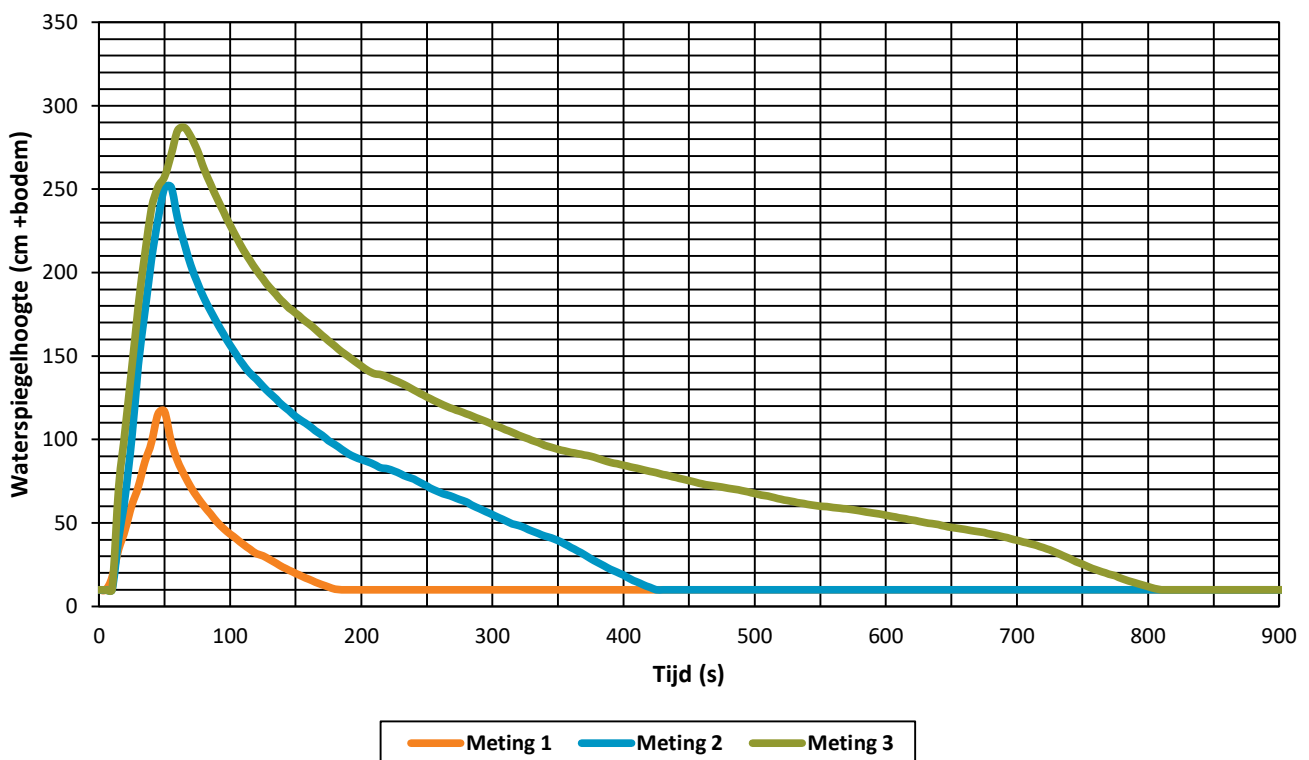
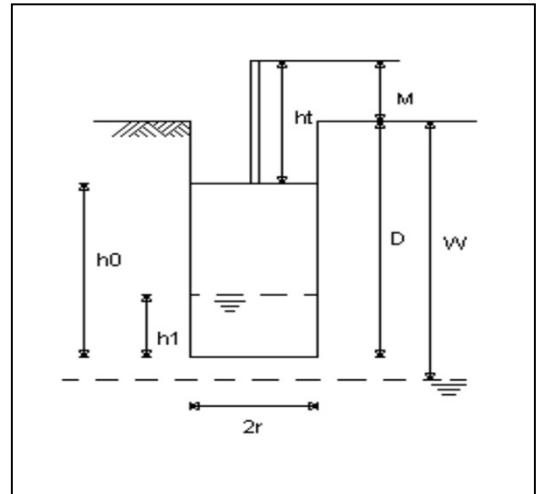
$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$
 r = radius boorgat
 dt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden:

Diepte boorgat	D:	300	cm
Standaardhoogte	M:	0	cm
Radius boorgat	R:	2.75	cm
Niveau grondwater	W:	-	cm



Meet sessie 1		
t0	=	100 sec
h0	=	43.3 cm
t1	=	150 sec
h1	=	19.7 cm
kf	=	2.1E-04 m/s
rc	=	-4.7E-03 m/s
k	=	>5 m/d

Meet sessie 2		
t0	=	100 sec
h0	=	156.5 cm
t1	=	200 sec
h1	=	87.9 cm
kf	=	7.8E-05 m/s
rc	=	-6.9E-03 m/s
k	=	>5 m/d

Meet sessie 3		
t0	=	350 sec
h0	=	94.2 cm
t1	=	550 sec
h1	=	60.1 cm
kf	=	3.0E-05 m/s
rc	=	-1.7E-03 m/s
k	=	2.6 m/d

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen:

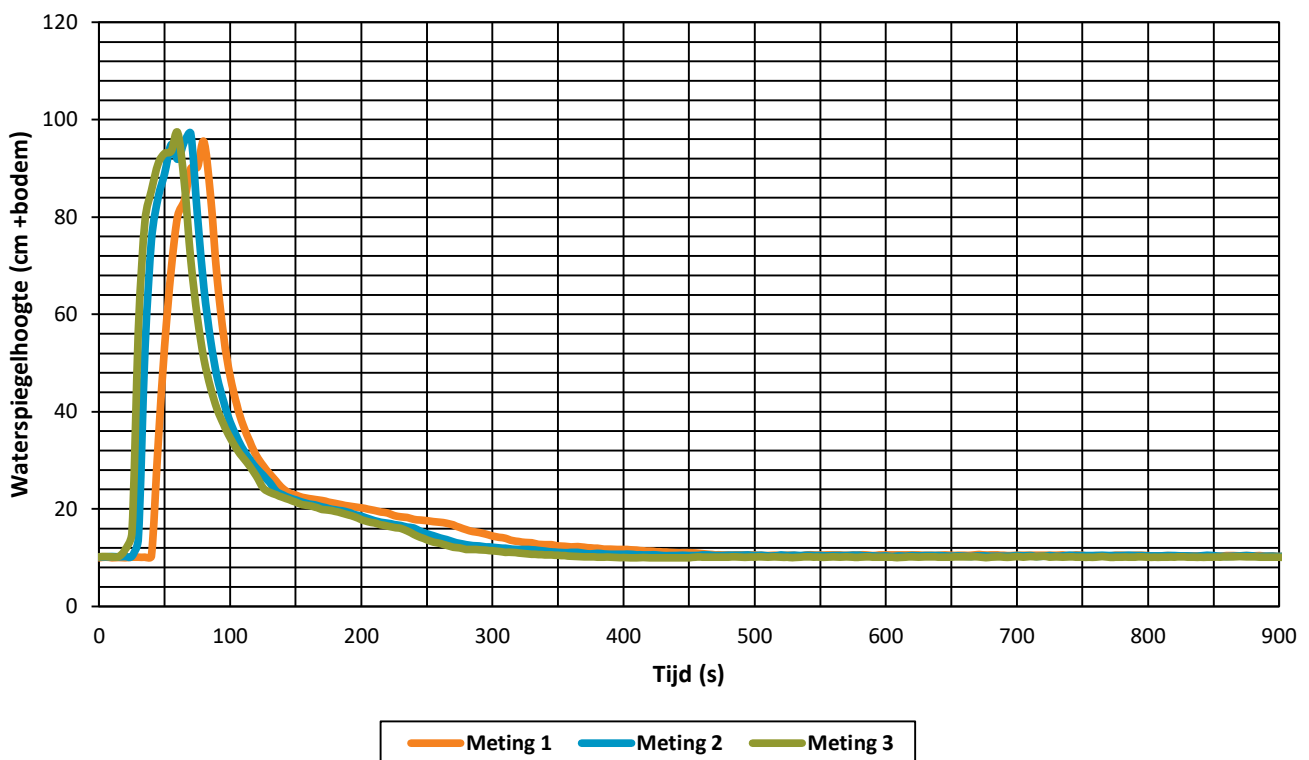
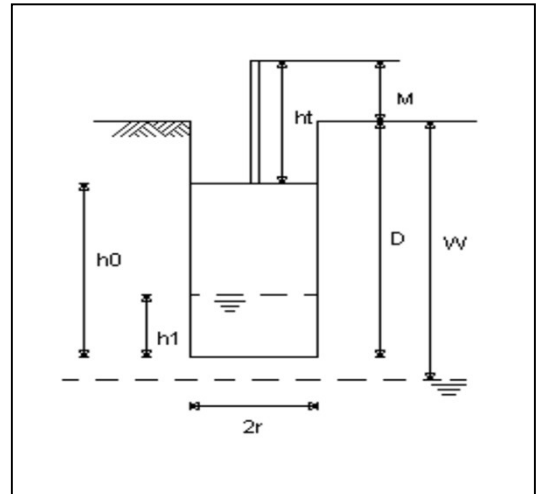
$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

- h₀ = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t₀
h₁ = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t₁
r = radius boorgat
dt = verlopen tijd van t = t₀ tot t = t₁

Onderzoekswaarden:

Diepte boorgat	D: 1000	cm
Standaardhoogte	M: 100	cm
Radius boorgat	R: 2.75	cm
Niveau grondwater	W: -	cm



Meet sessie 1		
t ₀	=	140 sec
h ₀	=	24.2 cm
t ₁	=	300 sec
h ₁	=	14.4 cm
k _f	=	4.1E-05 m/s
rc	=	-6.1E-04 m/s
k	=	3.6 m/d

Meet sessie 2		
t ₀	=	140 sec
h ₀	=	22.9 cm
t ₁	=	300 sec
h ₁	=	12.2 cm
k _f	=	5.0E-05 m/s
rc	=	-6.7E-04 m/s
k	=	4.3 m/d

Meet sessie 3		
t ₀	=	140 sec
h ₀	=	22.4 cm
t ₁	=	300 sec
h ₁	=	11.4 cm
k _f	=	5.3E-05 m/s
rc	=	-6.9E-04 m/s
k	=	4.6 m/d

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen:

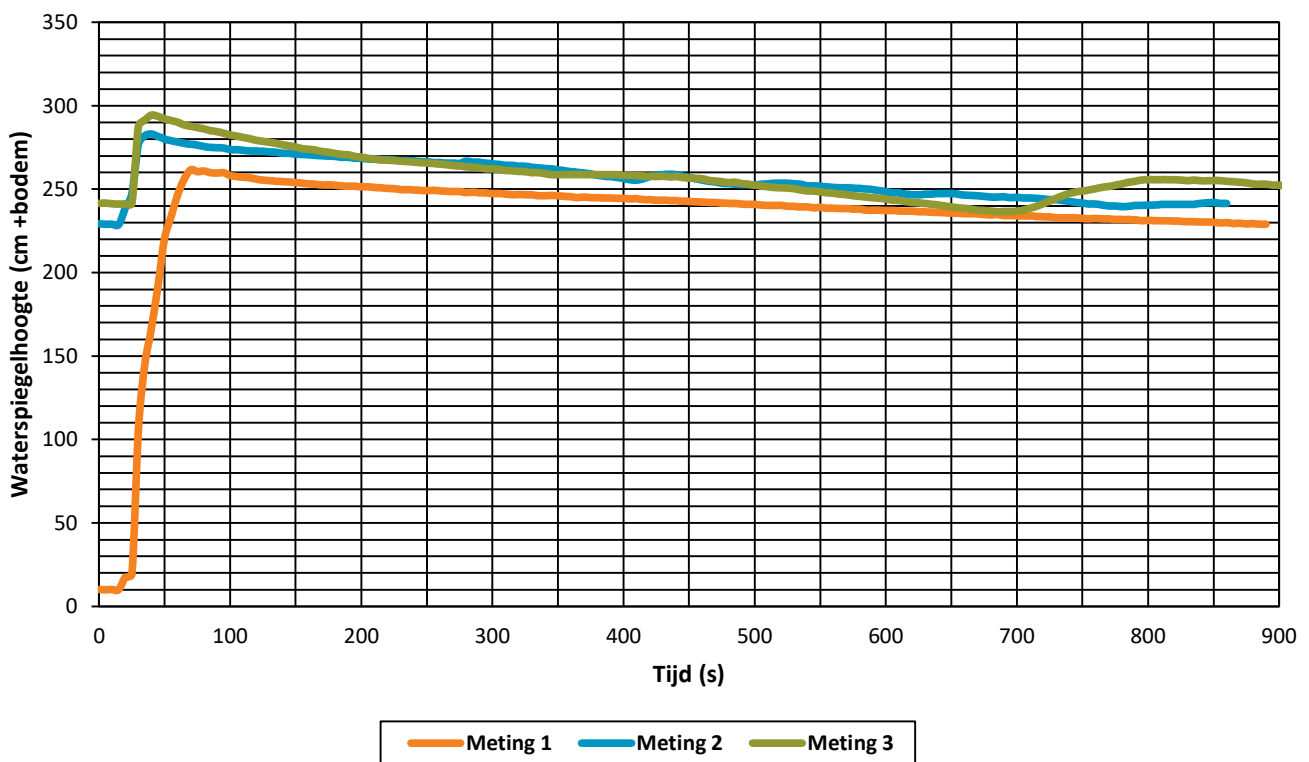
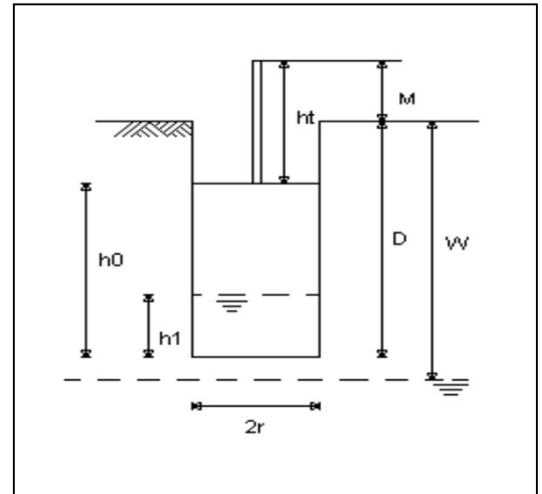
$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

- h₀ = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t₀
h₁ = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t₁
r = radius boorgat
dt = verlopen tijd van t = t₀ tot t = t₁

Onderzoekswaarden:

Diepte boorgat	D:	300	cm
Standaardhoogte	M:	0	cm
Radius boorgat	R:	4.15	cm
Niveau grondwater	W:	-	cm



Meet sessie 1		
t ₀	=	500 sec
h ₀	=	241.0 cm
t ₁	=	800 sec
h ₁	=	231.3 cm
k _f	=	2.8E-06 m/s
rc	=	-3.2E-04 m/s
k	=	0.2 m/d

Meet sessie 2		
t ₀	=	500 sec
h ₀	=	252.5 cm
t ₁	=	800 sec
h ₁	=	240.4 cm
k _f	=	3.4E-06 m/s
rc	=	-4.0E-04 m/s
k	=	0.3 m/d

Meet sessie 3		
t ₀	=	300 sec
h ₀	=	262.1 cm
t ₁	=	600 sec
h ₁	=	244.2 cm
k _f	=	4.9E-06 m/s
rc	=	-6.0E-04 m/s
k	=	0.4 m/d

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen:

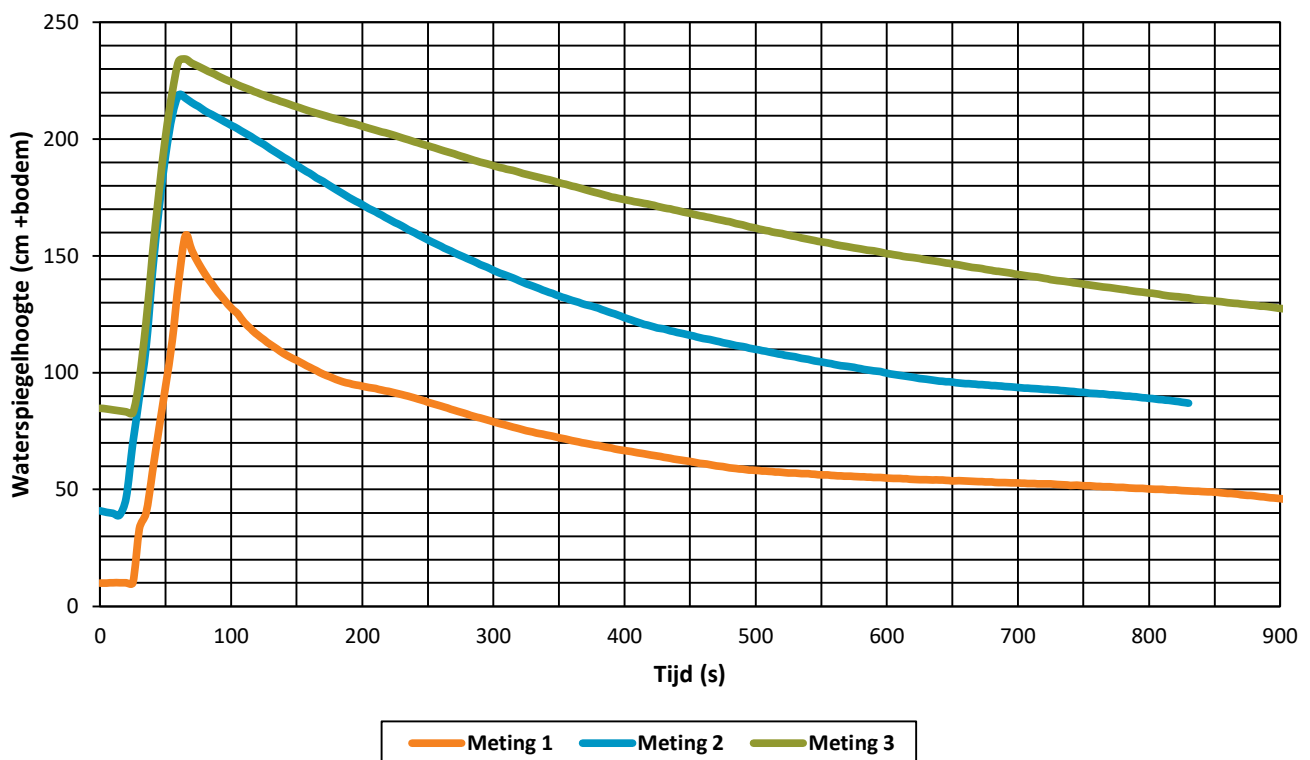
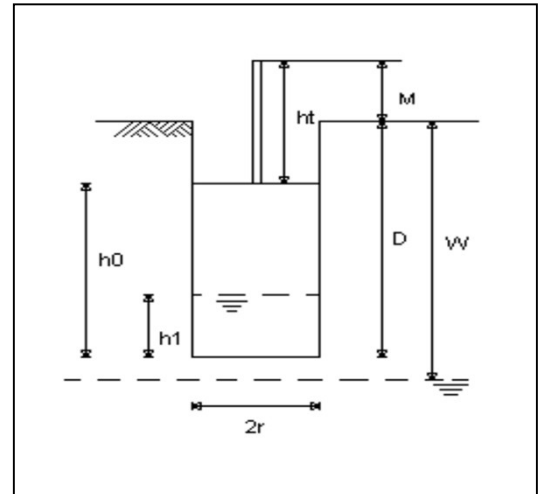
$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

- h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$
 r = radius boorgat
 dt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden:

Diepte boorgat	D:	300	cm
Standaardhoogte	M:	0	cm
Radius boorgat	R:	2.75	cm
Niveau grondwater	W:	-	cm



Meet sessie 1		
t_0	=	500 sec
h_0	=	58.2 cm
t_1	=	800 sec
h_1	=	50.3 cm
k_f	=	6.5E-06 m/s
rc	=	-2.6E-04 m/s
k	=	0.6 m/d

Meet sessie 2		
t_0	=	500 sec
h_0	=	110.0 cm
t_1	=	800 sec
h_1	=	89.1 cm
k_f	=	9.5E-06 m/s
rc	=	-7.0E-04 m/s
k	=	0.8 m/d

Meet sessie 3		
t_0	=	500 sec
h_0	=	161.9 cm
t_1	=	800 sec
h_1	=	134.2 cm
k_f	=	8.5E-06 m/s
rc	=	-9.2E-04 m/s
k	=	0.7 m/d

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen:

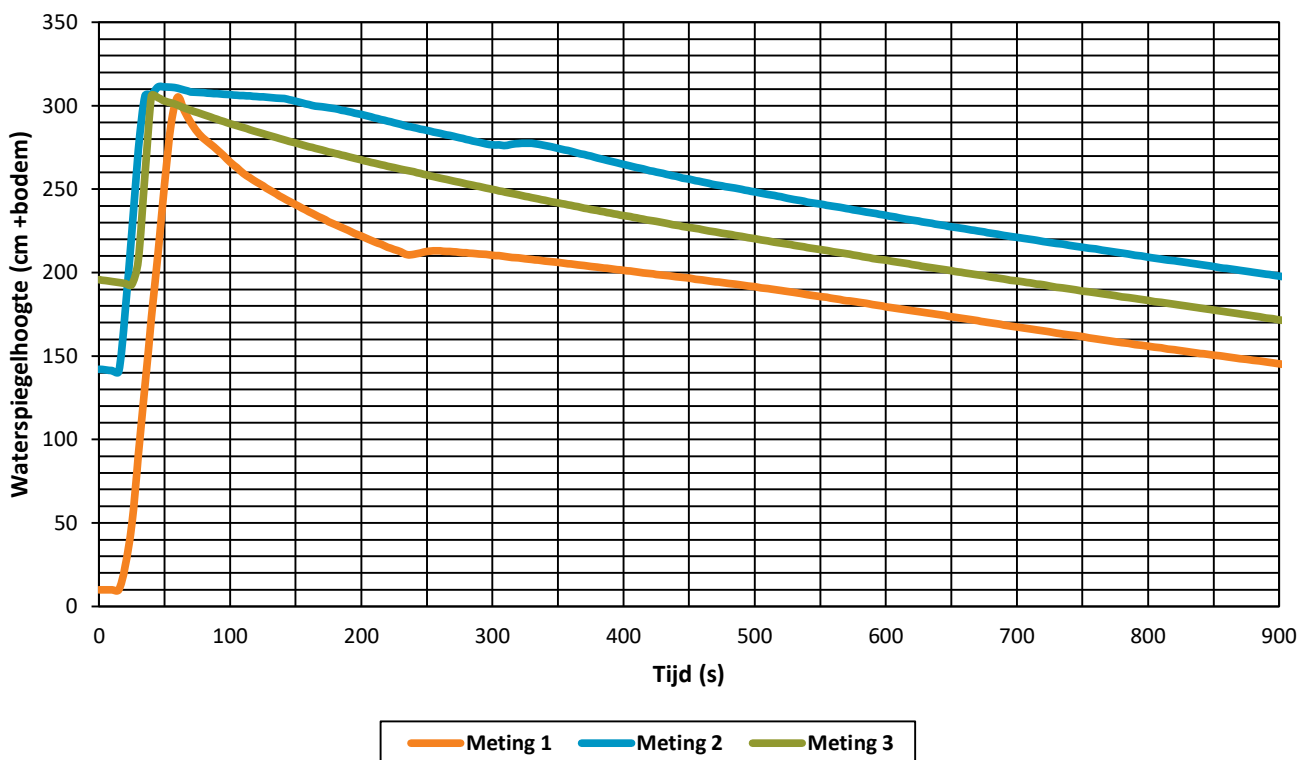
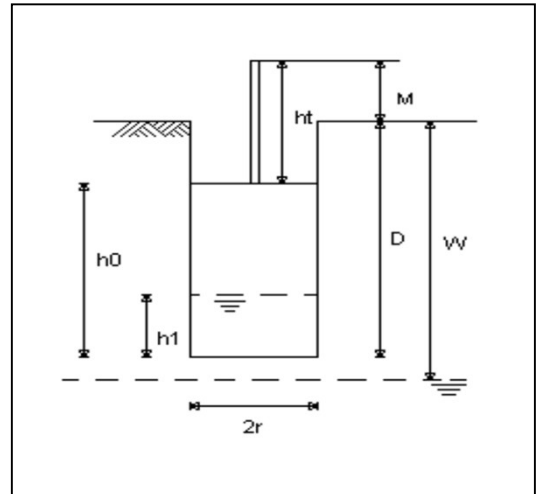
$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$
 r = radius boorgat
 dt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden:

Diepte boorgat	D:	300	cm
Standaardhoogte	M:	0	cm
Radius boorgat	R:	4	cm
Niveau grondwater	W:	-	cm



Meet sessie 1		
t0 =	500	sec
h0 =	191.5	cm
t1 =	800	sec
h1 =	155.8	cm
kf =	1.4E-05	m/s
rc =	-1.2E-03	m/s
k =	1.2	m/d

Meet sessie 2		
t0 =	500	sec
h0 =	248.4	cm
t1 =	800	sec
h1 =	209.3	cm
kf =	1.1E-05	m/s
rc =	-1.3E-03	m/s
k =	1.0	m/d

Meet sessie 3		
t0 =	500	sec
h0 =	220.4	cm
t1 =	800	sec
h1 =	183.3	cm
kf =	1.2E-05	m/s
rc =	-1.2E-03	m/s
k =	1.0	m/d

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen:

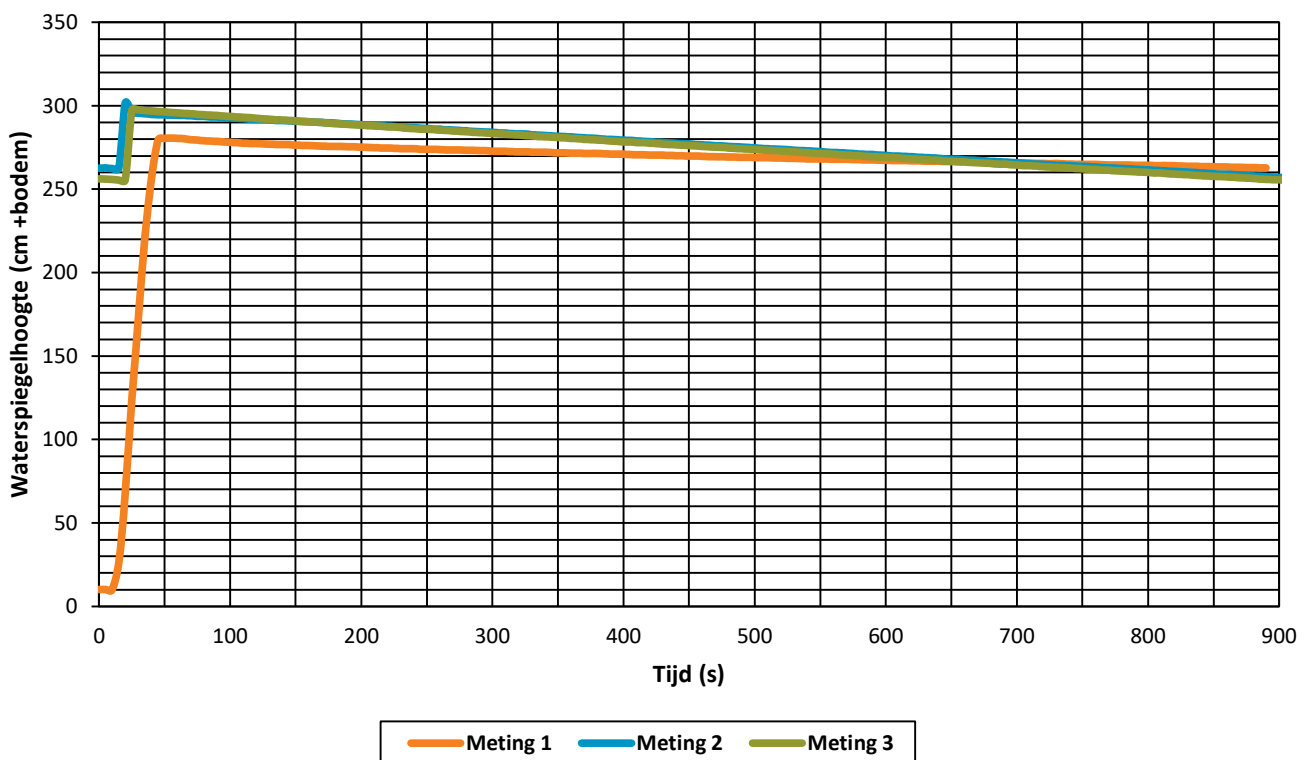
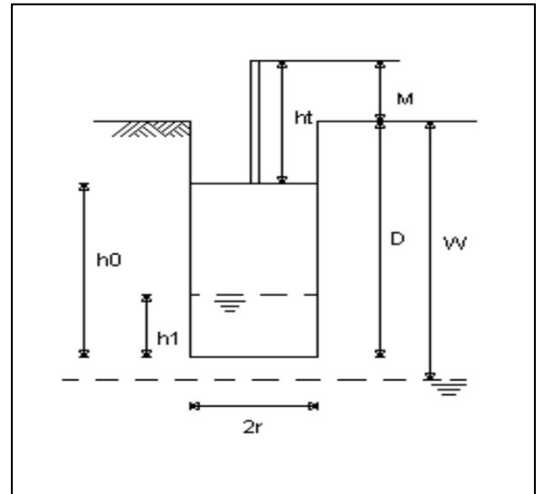
$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

- h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$
 r = radius boorgat
 dt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden:

Diepte boorgat	D:	300	cm
Standaardhoogte	M:	0	cm
Radius boorgat	R:	4	cm
Niveau grondwater	W:	-	cm



Meet sessie 1		
t0 =	500	sec
h0 =	269.0	cm
t1 =	800	sec
h1 =	264.3	cm
kf =	1.2E-06	m/s
rc =	-1.6E-04	m/s
k =	0.1	m/d

Meet sessie 2		
t0 =	500	sec
h0 =	274.8	cm
t1 =	800	sec
h1 =	261.6	cm
kf =	3.3E-06	m/s
rc =	-4.4E-04	m/s
k =	0.3	m/d

Meet sessie 3		
t0 =	500	sec
h0 =	273.8	cm
t1 =	800	sec
h1 =	260.0	cm
kf =	3.4E-06	m/s
rc =	-4.6E-04	m/s
k =	0.3	m/d

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen:

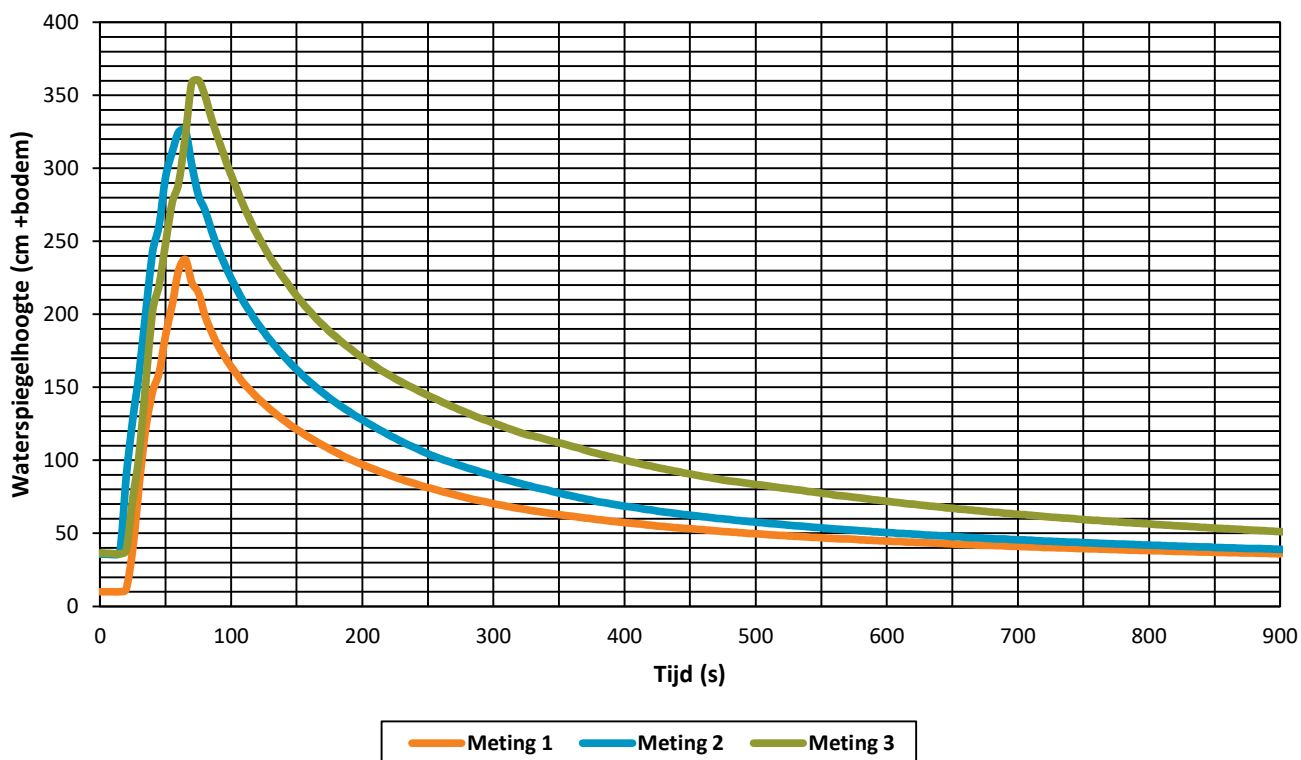
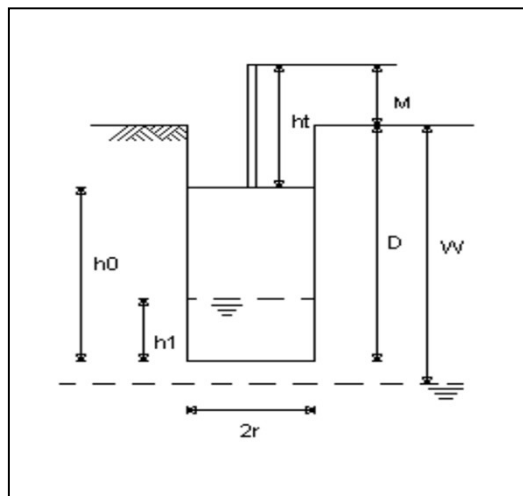
$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$
 r = radius boorgat
 dt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden:

Diepte boorgat	D:	1010	cm
Standaardhoogte	M:	90	cm
Radius boorgat	R:	4.3	cm
Niveau grondwater	W:	-	cm



Meet sessie 1		
t0	=	500 sec
h0	=	49.8 cm
t1	=	800 sec
h1	=	38.2 cm
kf	=	1.8E-05 m/s
rc	=	-3.8E-04 m/s
k	=	1.6 m/d

Meet sessie 2		
t0	=	500 sec
h0	=	57.6 cm
t1	=	800 sec
h1	=	41.9 cm
kf	=	2.2E-05 m/s
rc	=	-5.2E-04 m/s
k	=	1.9 m/d

Meet sessie 3		
t0	=	500 sec
h0	=	83.5 cm
t1	=	800 sec
h1	=	56.4 cm
kf	=	2.7E-05 m/s
rc	=	-9.0E-04 m/s
k	=	2.4 m/d

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen:

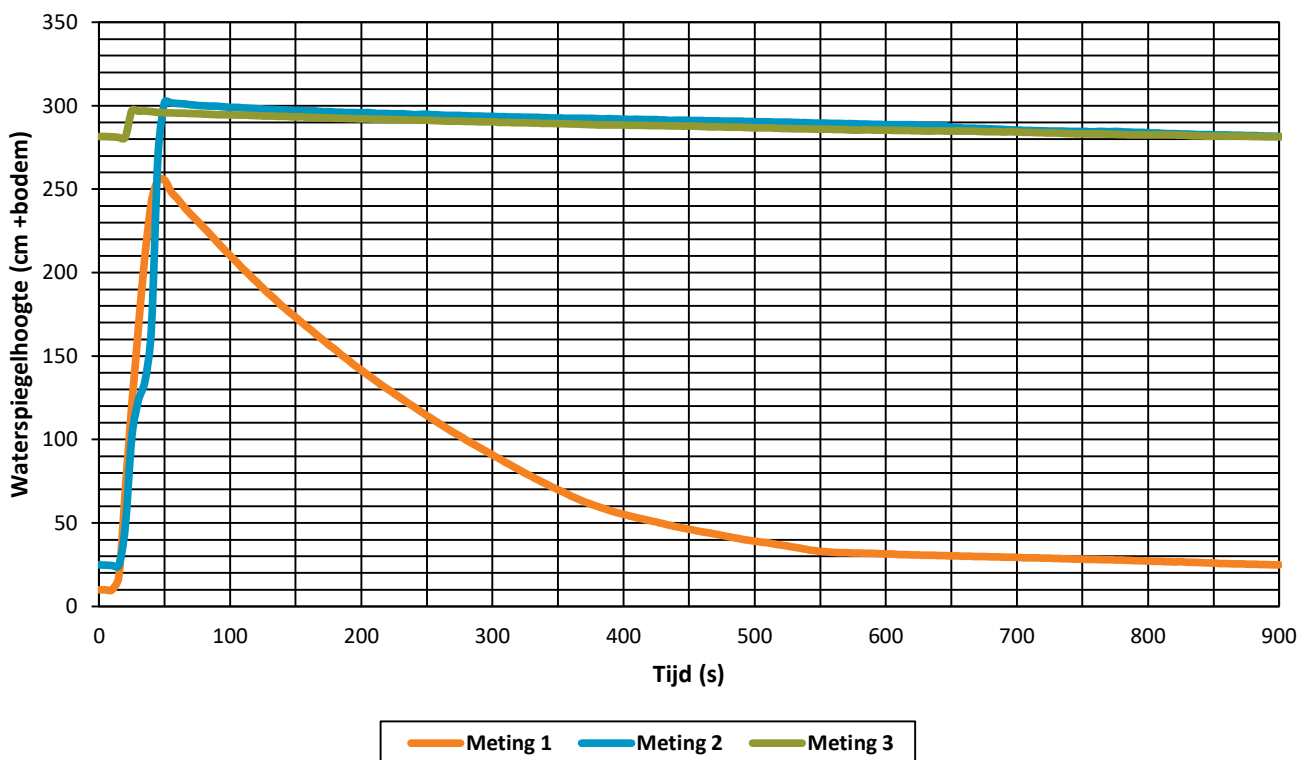
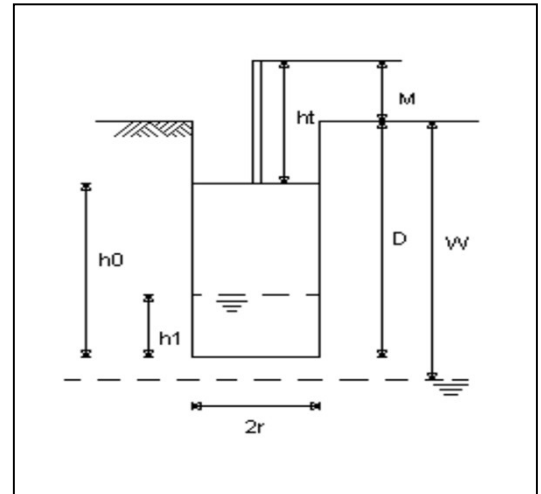
$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$
 r = radius boorgat
 dt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden:

Diepte boorgat	D:	300	cm
Standaardhoogte	M:	0	cm
Radius boorgat	R:	2.75	cm
Niveau grondwater	W:	-	cm

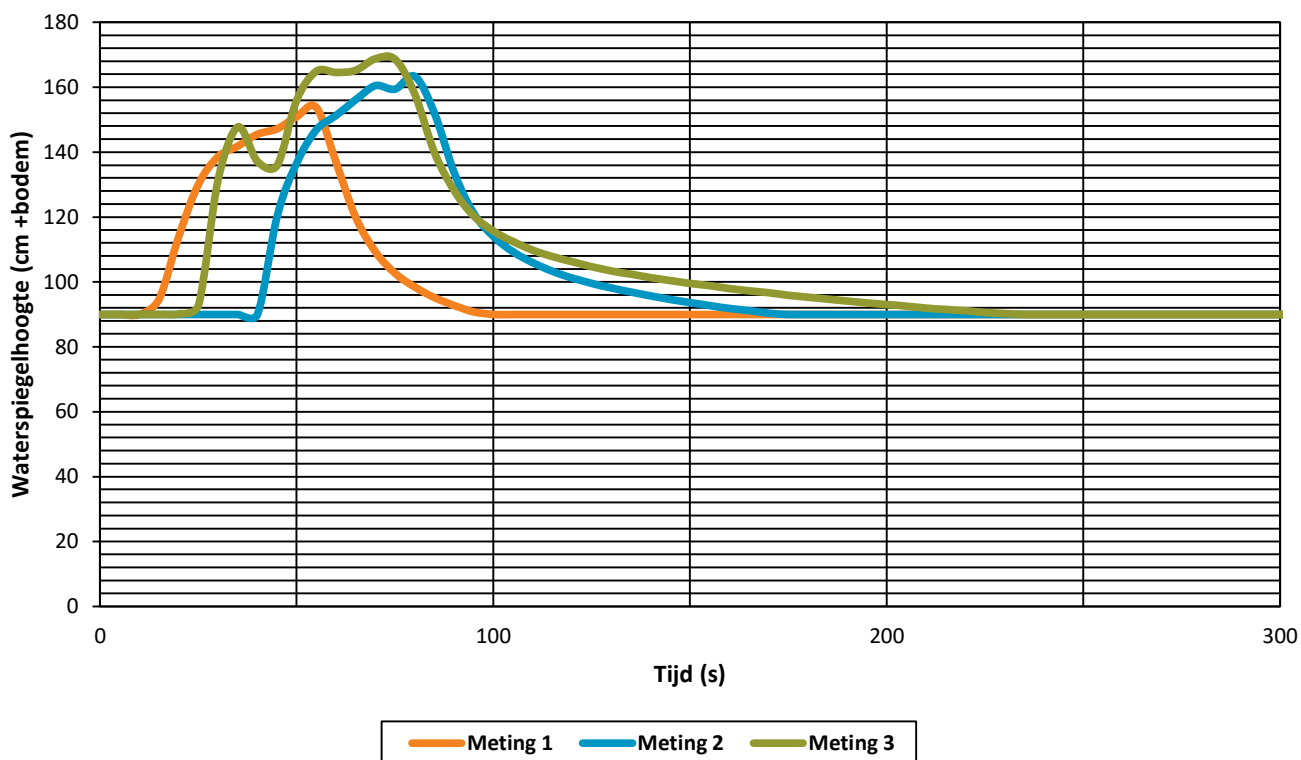
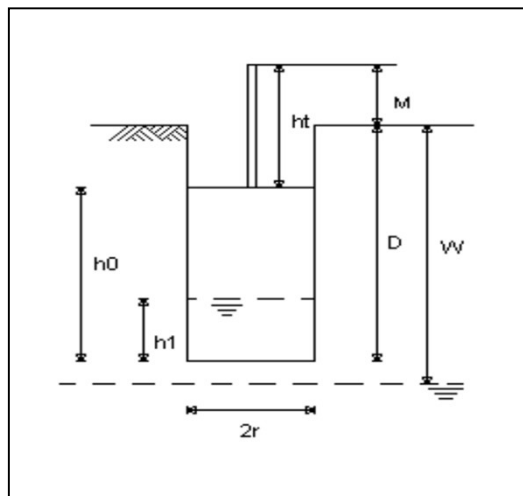


Meet sessie 1		
t0 =	600	sec
h0 =	31.4	cm
t1 =	750	sec
h1 =	28.3	cm
kf =	9.2E-06	m/s
rc =	-2.1E-04	m/s
k =	0.8	m/d

Meet sessie 2		
t0 =	500	sec
h0 =	290.5	cm
t1 =	800	sec
h1 =	283.8	cm
kf =	1.1E-06	m/s
rc =	-2.2E-04	m/s
k =	<0,1	m/d

Meet sessie 3		
t0 =	500	sec
h0 =	286.8	cm
t1 =	800	sec
h1 =	282.6	cm
kf =	6.8E-07	m/s
rc =	-1.4E-04	m/s
k =	<0,1	m/d

Diepte boorgat	D:	1020	cm
Standaardhoogte	M:	80	cm
Radius boorgat	R:	4	cm
Niveau grondwater	W:	-	cm



Meetsessie 3			
t0	=	100	sec
h0	=	115.7	cm
t1	=	150	sec
h1	=	99.6	cm
kf	=	5.9E-05	m/s
rc	=	-3.2E-03	m/s
k	=	>5	m/d

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen:

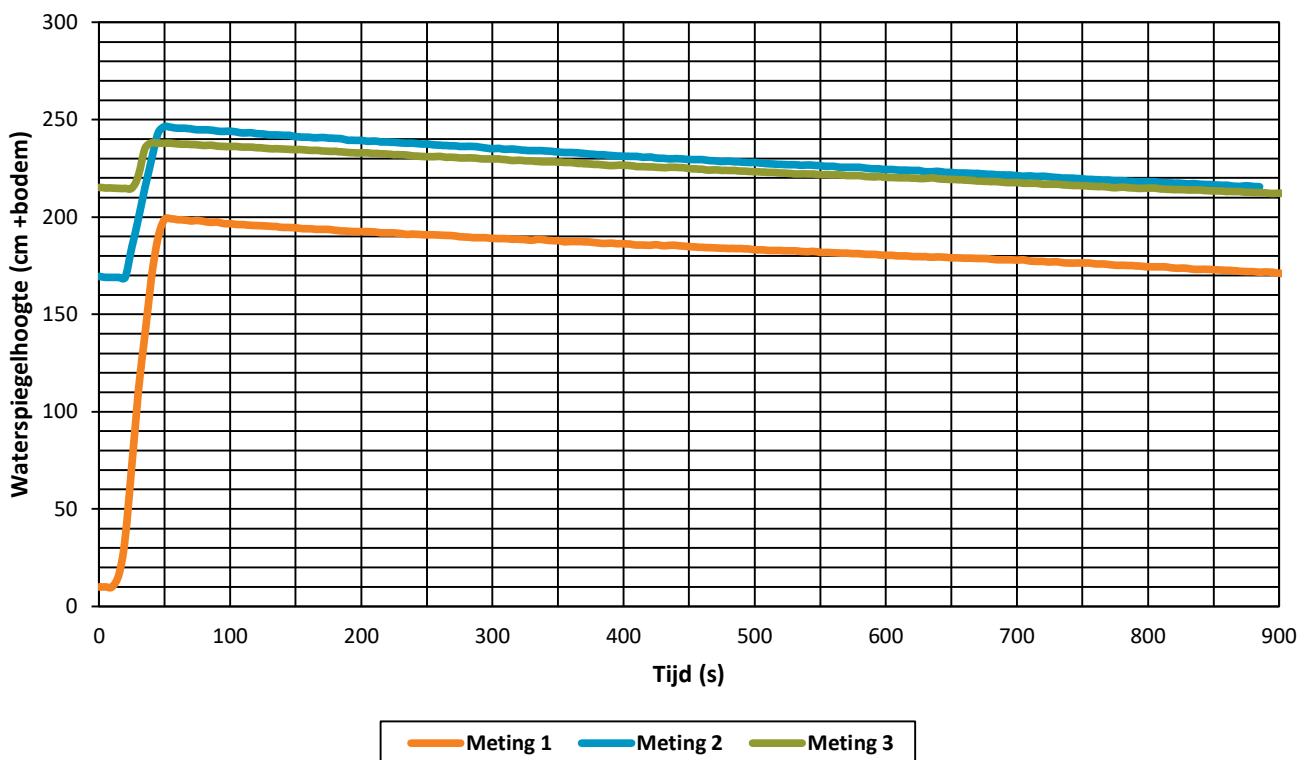
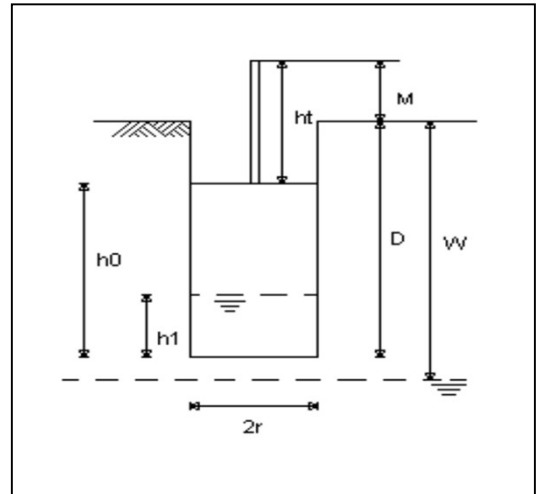
$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

- h₀ = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t₀
h₁ = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t₁
r = radius boorgat
dt = verlopen tijd van t = t₀ tot t = t₁

Onderzoekswaarden:

Diepte boorgat	D:	290	cm
Standaardhoogte	M:	10	cm
Radius boorgat	R:	3.5	cm
Niveau grondwater	W:	-	cm



Meet sessie 1		
t ₀	=	500 sec
h ₀	=	183.2 cm
t ₁	=	800 sec
h ₁	=	174.4 cm
k _f	=	2.8E-06 m/s
rc	=	-2.9E-04 m/s
k	=	0.2 m/d

Meet sessie 2		
t ₀	=	500 sec
h ₀	=	228.1 cm
t ₁	=	800 sec
h ₁	=	218.1 cm
k _f	=	2.6E-06 m/s
rc	=	-3.3E-04 m/s
k	=	0.2 m/d

Meet sessie 3		
t ₀	=	500 sec
h ₀	=	223.3 cm
t ₁	=	800 sec
h ₁	=	214.8 cm
k _f	=	2.2E-06 m/s
rc	=	-2.8E-04 m/s
k	=	0.2 m/d

Tel. 088 - 130 06 00
info@geonius.nl

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen:

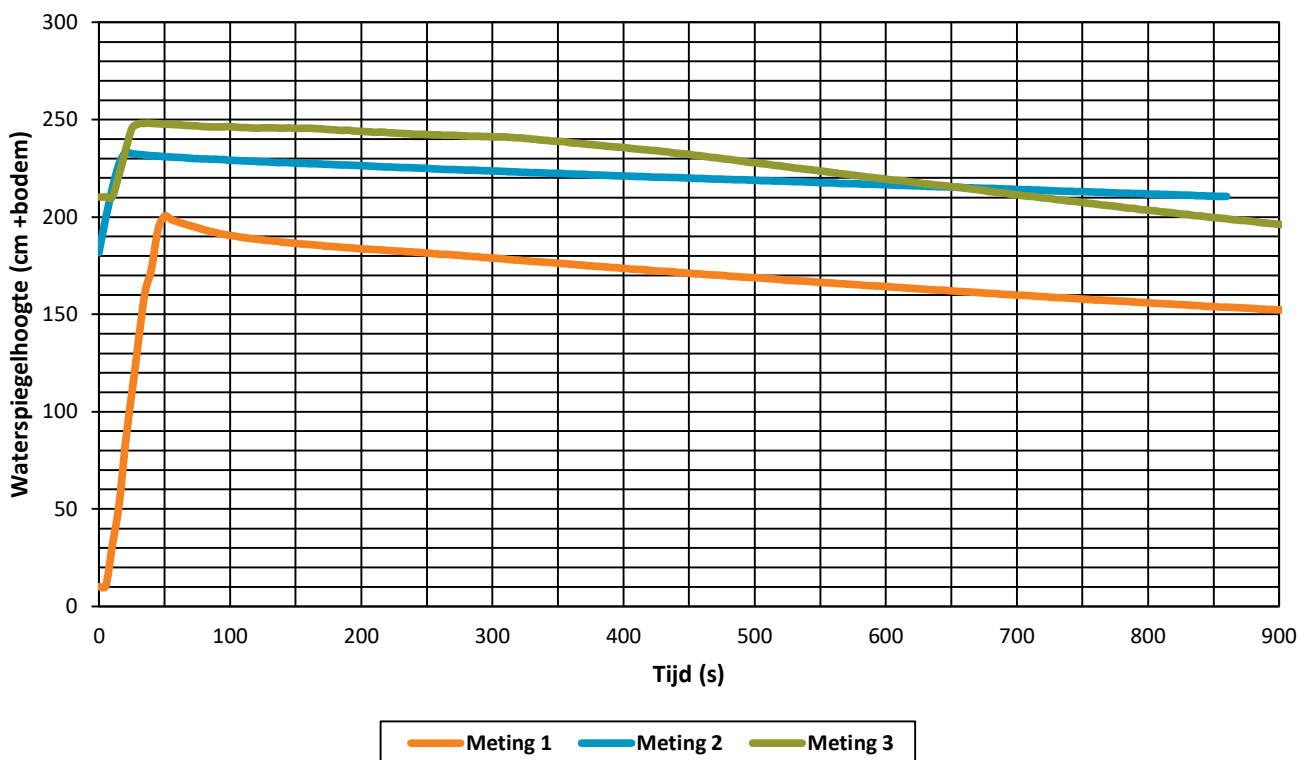
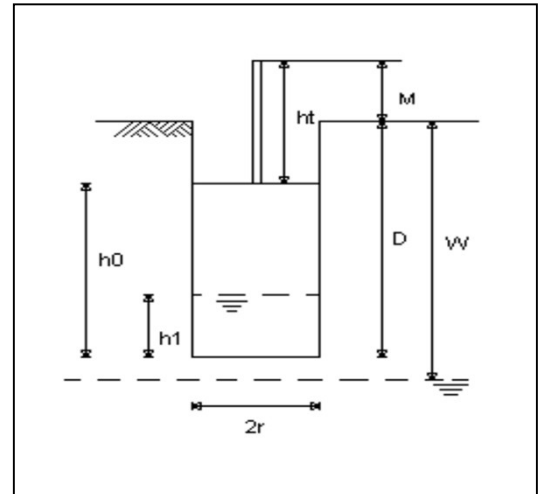
$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

- h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$
 r = radius boorgat
 dt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden:

Diepte boorgat	D:	290	cm
Standaardhoogte	M:	10	cm
Radius boorgat	R:	3.5	cm
Niveau grondwater	W:	-	cm



Meet sessie 1		
t0 =	400	sec
h0 =	173.6	cm
t1 =	600	sec
h1 =	164.3	cm
kf =	4.7E-06	m/s
rc =	-4.6E-04	m/s
k =	0.4	m/d

Meet sessie 2		
t0 =	400	sec
h0 =	221.2	cm
t1 =	600	sec
h1 =	216.6	cm
kf =	1.8E-06	m/s
rc =	-2.3E-04	m/s
k =	0.2	m/d

Meet sessie 3		
t0 =	200	sec
h0 =	243.9	cm
t1 =	400	sec
h1 =	235.7	cm
kf =	3.0E-06	m/s
rc =	-4.1E-04	m/s
k =	0.3	m/d

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen:

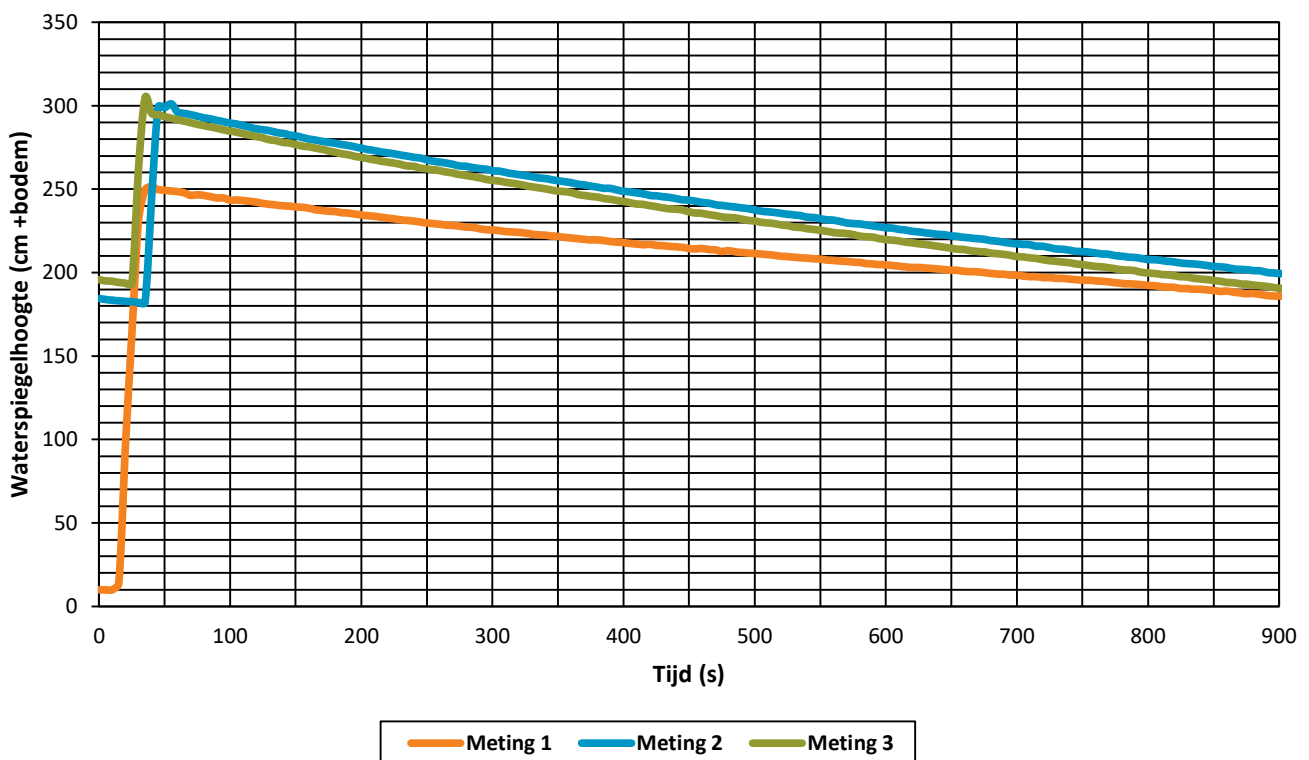
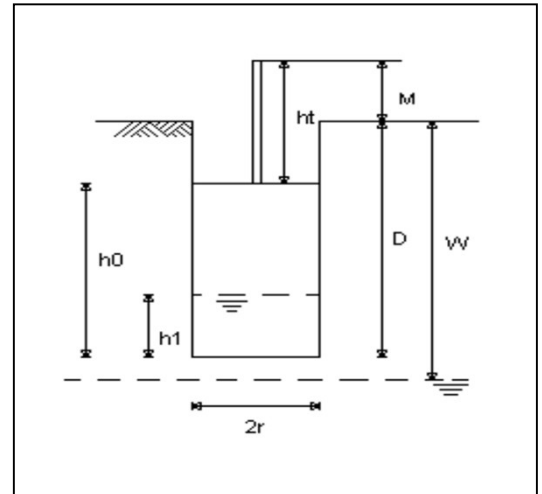
$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

- h₀ = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t₀
 h₁ = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t₁
 r = radius boorgat
 dt = verlopen tijd van t = t₀ tot t = t₁

Onderzoekswaarden:

Diepte boorgat	D:	300	cm
Standaardhoogte	M:	0	cm
Radius boorgat	R:	3.5	cm
Niveau grondwater	W:	-	cm



Meet sessie 1		
t ₀	=	400 sec
h ₀	=	218.1 cm
t ₁	=	700 sec
h ₁	=	198.4 cm
k _f	=	5.5E-06 m/s
rc	=	-6.6E-04 m/s
k	=	0.5 m/d

Meet sessie 2		
t ₀	=	400 sec
h ₀	=	248.7 cm
t ₁	=	700 sec
h ₁	=	217.3 cm
k _f	=	7.8E-06 m/s
rc	=	-1.0E-03 m/s
k	=	0.7 m/d

Meet sessie 3		
t ₀	=	400 sec
h ₀	=	242.6 cm
t ₁	=	700 sec
h ₁	=	209.6 cm
k _f	=	8.5E-06 m/s
rc	=	-1.1E-03 m/s
k	=	0.7 m/d

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen:

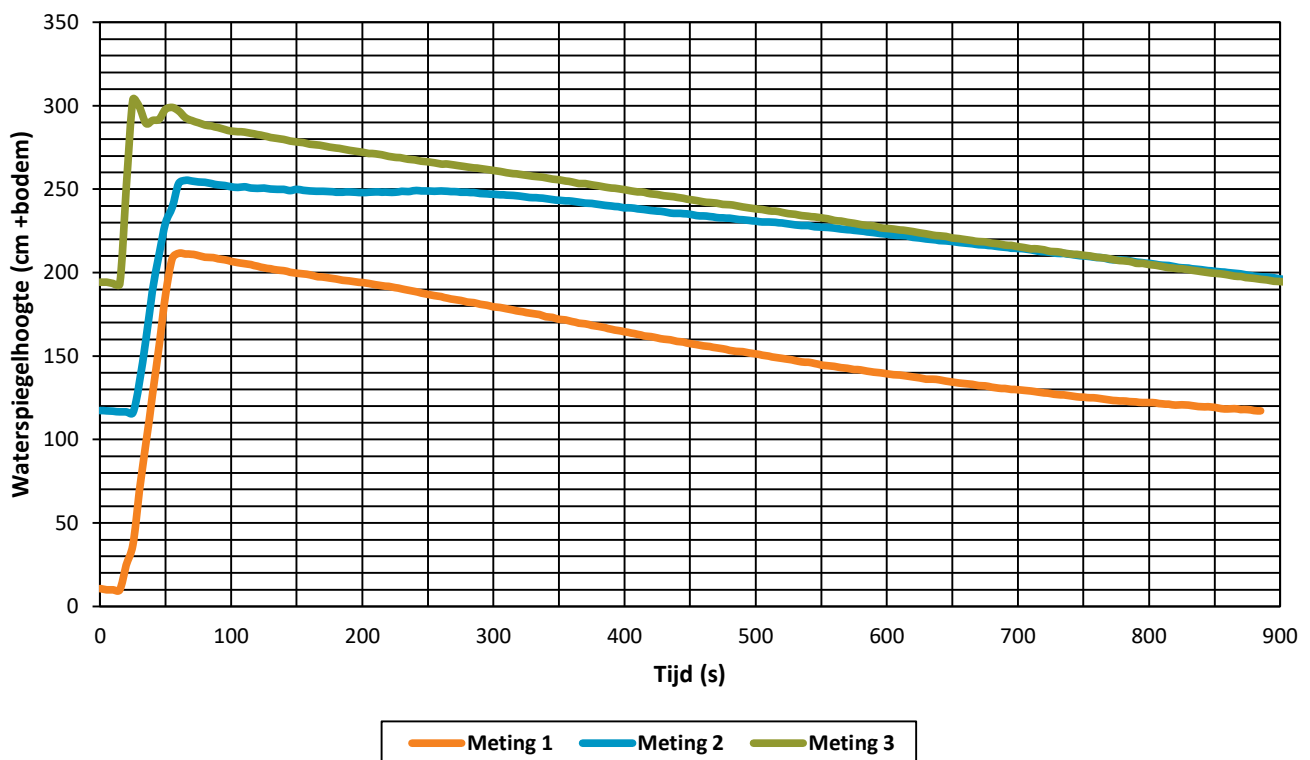
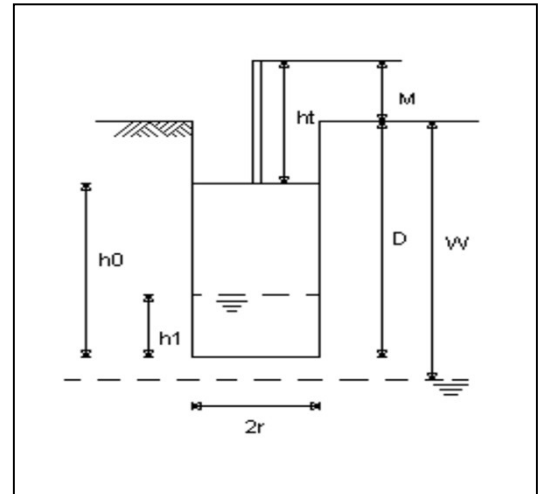
$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$
 r = radius boorgat
 dt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden:

Diepte boorgat	D:	290	cm
Standaardhoogte	M:	10	cm
Radius boorgat	R:	3.5	cm
Niveau grondwater	W:	-	cm

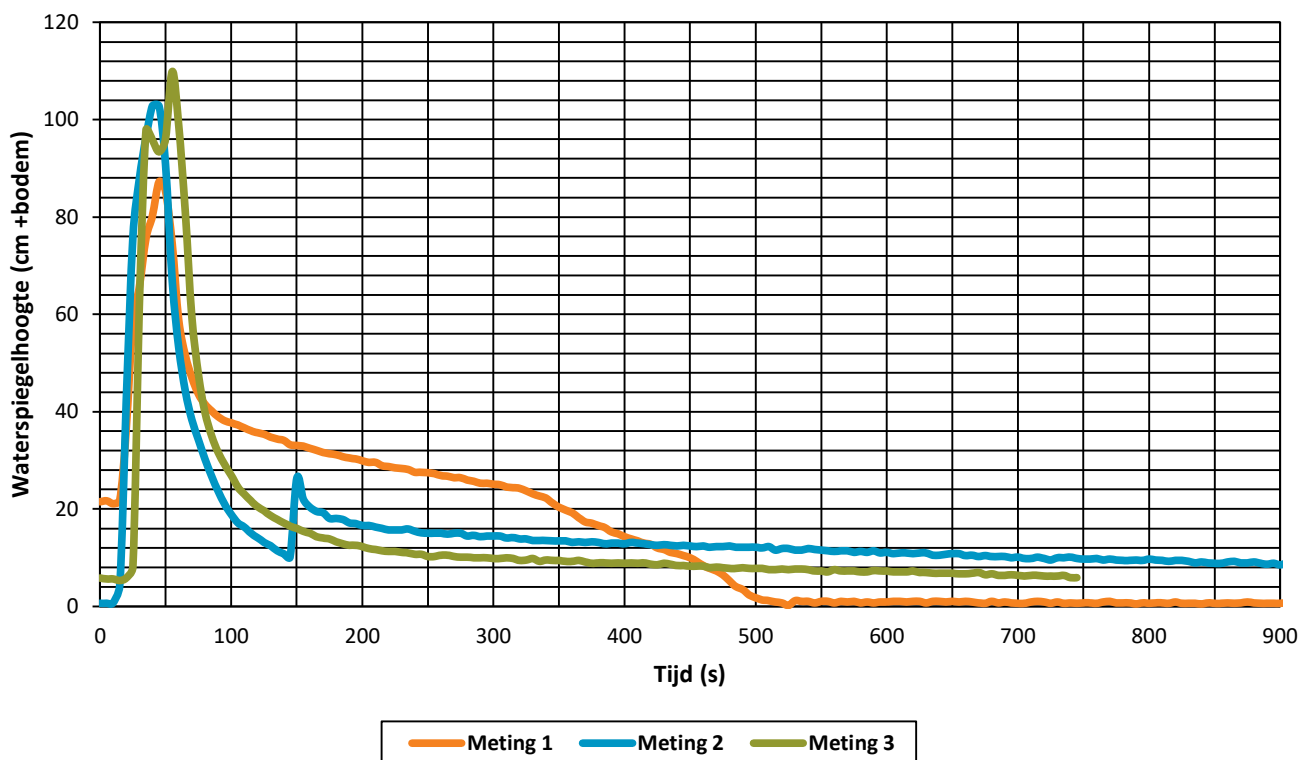
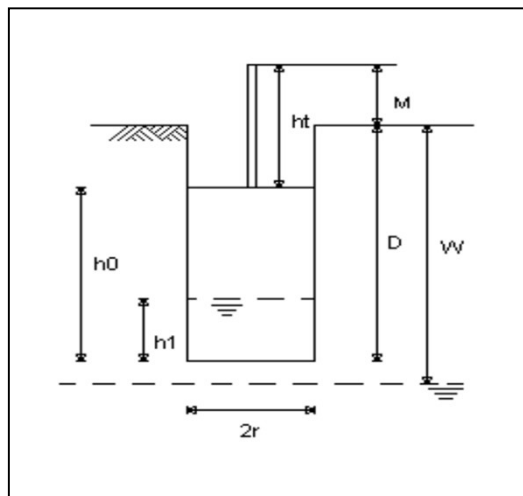


Meet sessie 1		
t0 =	500	sec
h0 =	151.3	cm
t1 =	800	sec
h1 =	122.2	cm
kf =	1.2E-05	m/s
rc =	-9.7E-04	m/s
k =	1.1	m/d

Meet sessie 2		
t0 =	500	sec
h0 =	230.8	cm
t1 =	800	sec
h1 =	205.5	cm
kf =	6.7E-06	m/s
rc =	-8.4E-04	m/s
k =	0.6	m/d

Meet sessie 3		
t0 =	500	sec
h0 =	238.2	cm
t1 =	800	sec
h1 =	204.9	cm
kf =	8.7E-06	m/s
rc =	-1.1E-03	m/s
k =	0.8	m/d

Diepte boorgat	D:	1010	cm
Standaardhoogte	M:	80	cm
Radius boorgat	R:	3.5	cm
Niveau grondwater	W:	-	cm



Meetsessie 3			
t0	=	300	sec
h0	=	9.8	cm
t1	=	500	sec
h1	=	7.8	cm
kf	=	1.7E-05	m/s
rc	=	-1.0E-04	m/s
k	=	1.5	m/d

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen:

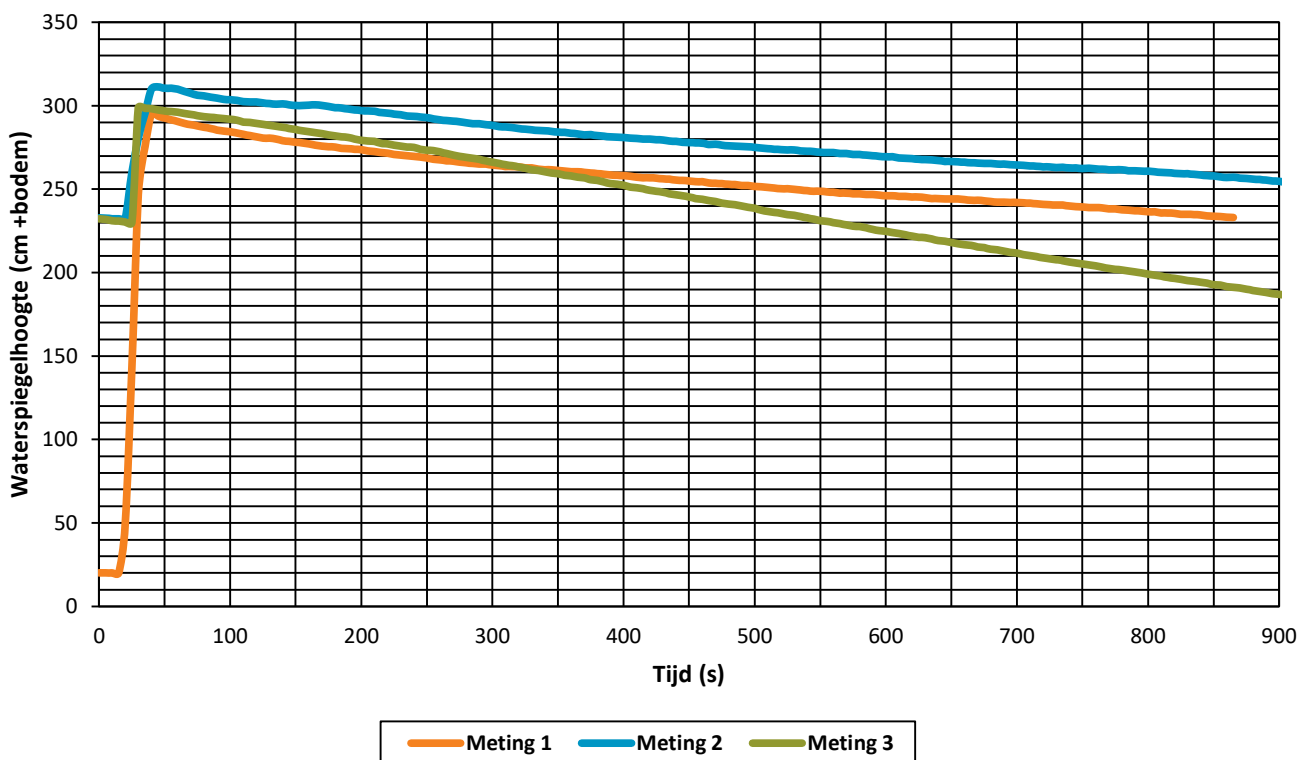
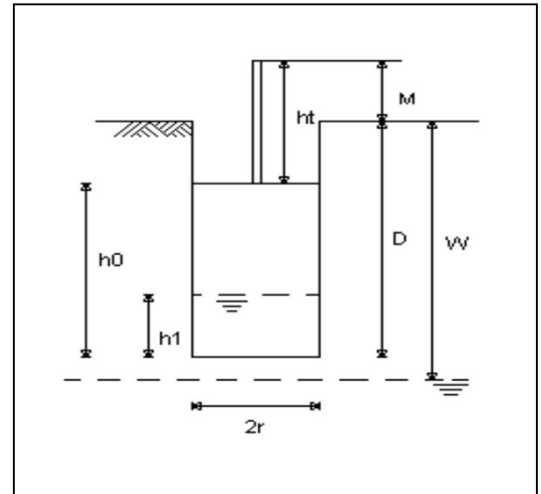
$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

- h₀ = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t₀
 h₁ = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t₁
 r = radius boorgat
 dt = verlopen tijd van t = t₀ tot t = t₁

Onderzoekswaarden:

Diepte boorgat	D:	300	cm
Standaardhoogte	M:	0	cm
Radius boorgat	R:	3.5	cm
Niveau grondwater	W:	-	cm



Meet sessie 1		
t ₀	=	500 sec
h ₀	=	251.7 cm
t ₁	=	800 sec
h ₁	=	236.4 cm
k _f	=	3.6E-06 m/s
rc	=	-5.1E-04 m/s
k	=	0.3 m/d

Meet sessie 2		
t ₀	=	500 sec
h ₀	=	275.1 cm
t ₁	=	800 sec
h ₁	=	260.8 cm
k _f	=	3.1E-06 m/s
rc	=	-4.8E-04 m/s
k	=	0.3 m/d

Meet sessie 3		
t ₀	=	500 sec
h ₀	=	238.5 cm
t ₁	=	800 sec
h ₁	=	199.1 cm
k _f	=	1.0E-05 m/s
rc	=	-1.3E-03 m/s
k	=	0.9 m/d

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen:

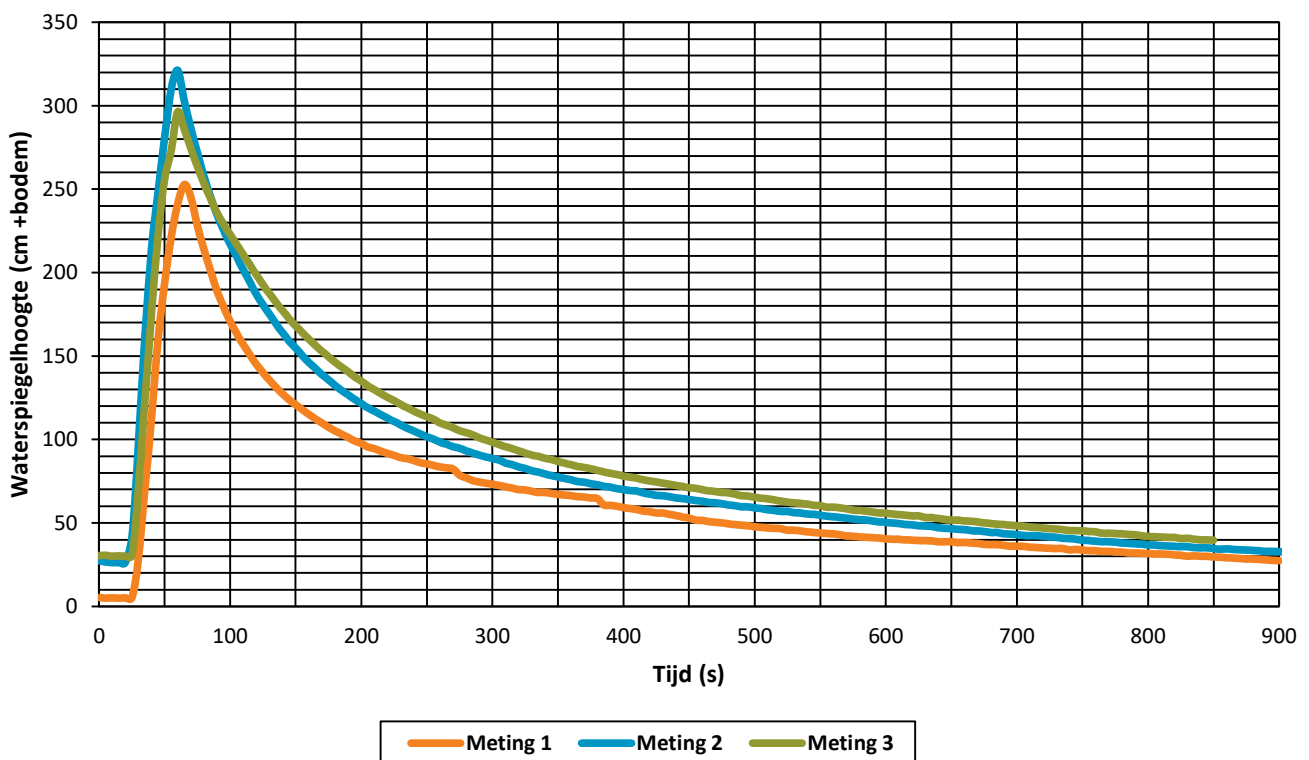
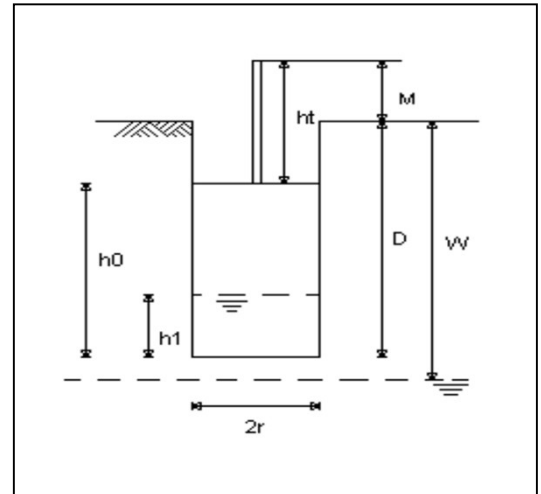
$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$
 r = radius boorgat
 dt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden:

Diepte boorgat D: 760 cm
 Standaardhoogte M: 140 cm
 Radius boorgat R: 2.75 cm
 Niveau grondwater W: - cm



Meet sessie 1		
t0	=	400 sec
h0	=	59.2 cm
t1	=	700 sec
h1	=	36.1 cm
kf	=	2.2E-05 m/s
rc	=	-7.7E-04 m/s
k	=	1.9 m/d

Meet sessie 2		
t0	=	400 sec
h0	=	70.0 cm
t1	=	700 sec
h1	=	43.0 cm
kf	=	2.2E-05 m/s
rc	=	-9.0E-04 m/s
k	=	1.9 m/d

Meet sessie 3		
t0	=	400 sec
h0	=	78.1 cm
t1	=	700 sec
h1	=	48.3 cm
kf	=	2.1E-05 m/s
rc	=	-9.9E-04 m/s
k	=	1.9 m/d

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen:

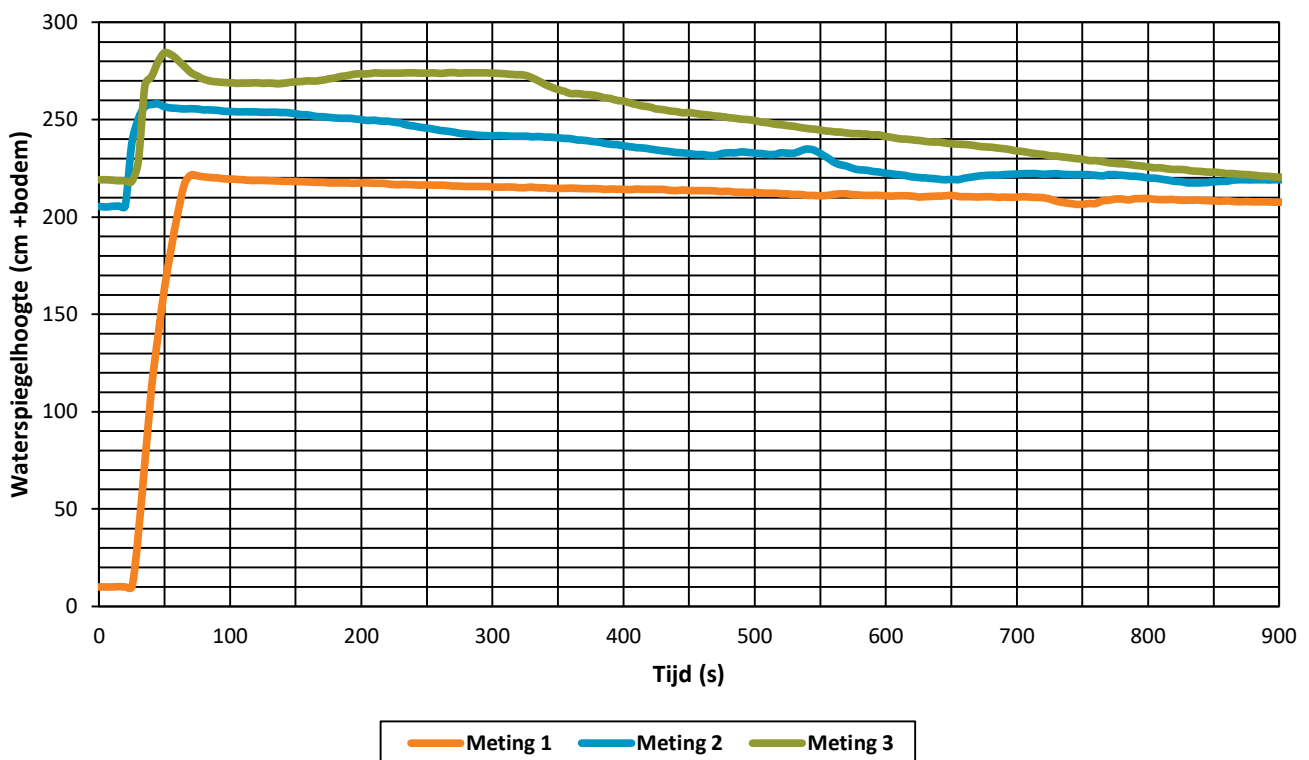
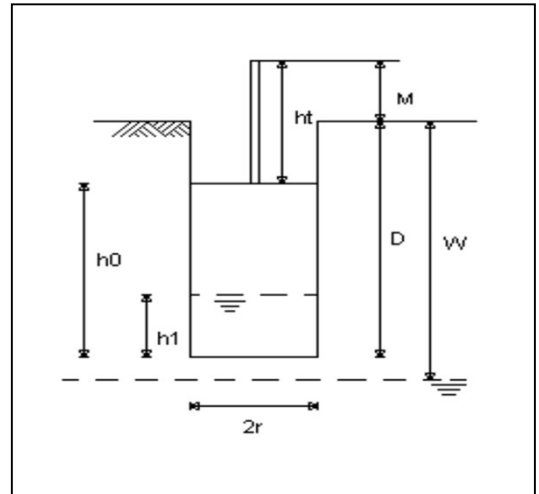
$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

- h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$
 r = radius boorgat
 dt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden:

Diepte boorgat	D:	290	cm
Standaardhoogte	M:	10	cm
Radius boorgat	R:	3.5	cm
Niveau grondwater	W:	-	cm



Meet sessie 1		
t_0	=	500 sec
h_0	=	212.7 cm
t_1	=	700 sec
h_1	=	210.2 cm
k_f	=	$1.0E-06$ m/s
rc	=	$-1.2E-04$ m/s
k	=	<0,1 m/d

Meet sessie 2		
t_0	=	500 sec
h_0	=	232.8 cm
t_1	=	800 sec
h_1	=	220.1 cm
k_f	=	$3.2E-06$ m/s
rc	=	$-4.2E-04$ m/s
k	=	0.3 m/d

Meet sessie 3		
t_0	=	500 sec
h_0	=	249.6 cm
t_1	=	800 sec
h_1	=	225.8 cm
k_f	=	$5.8E-06$ m/s
rc	=	$-7.9E-04$ m/s
k	=	0.5 m/d

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen:

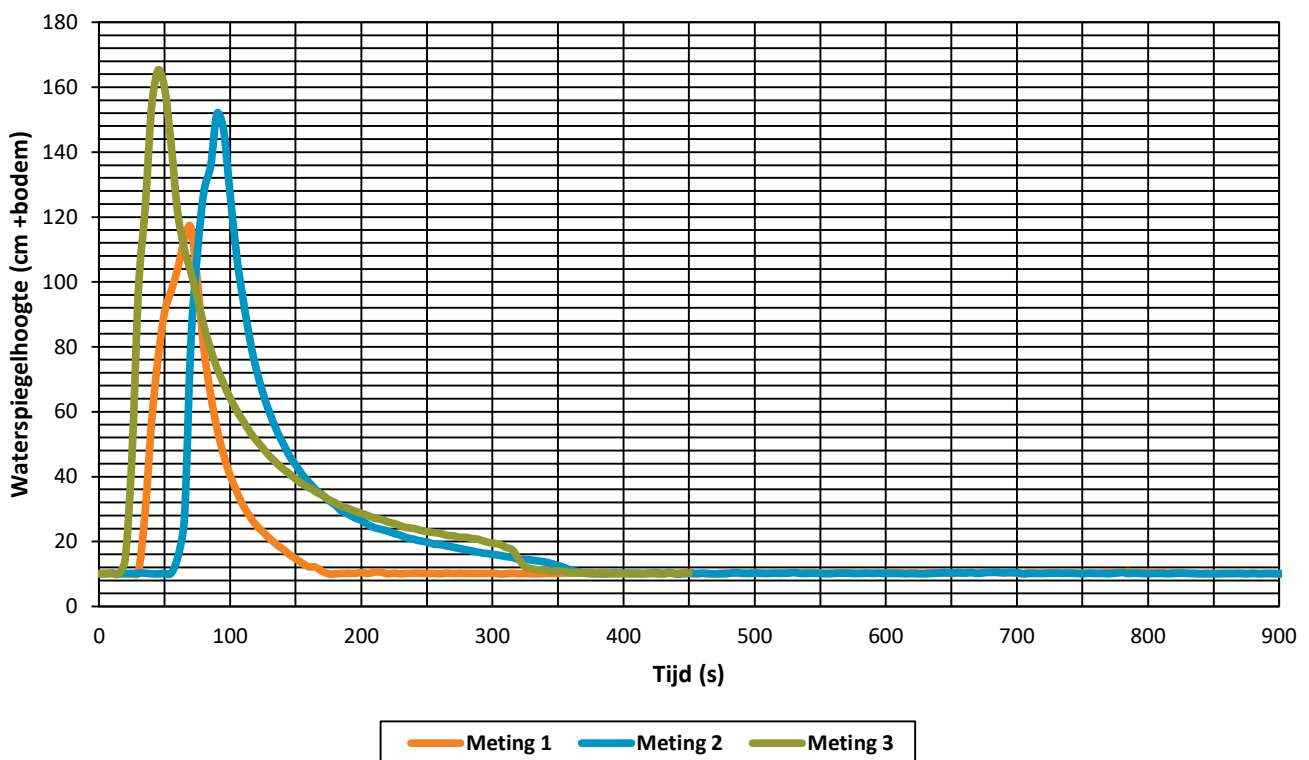
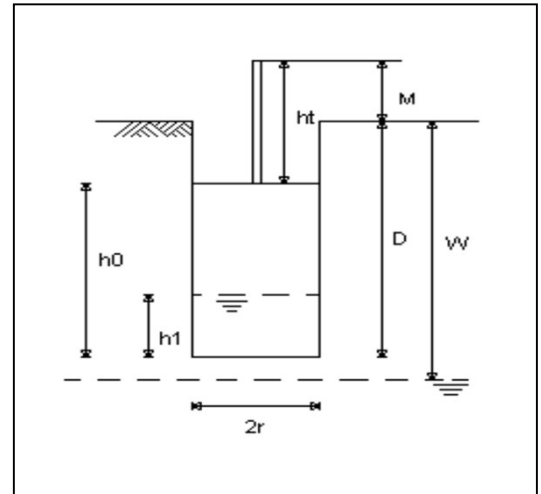
$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

- h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$
 r = radius boorgat
 dt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden:

Diepte boorgat	D:	1020	cm
Standaardhoogte	M:	80	cm
Radius boorgat	R:	2.75	cm
Niveau grondwater	W:	-	cm



Meet sessie 1		
t_0	=	100 sec
h_0	=	40.5 cm
t_1	=	150 sec
h_1	=	14.7 cm
k_f	=	2.6E-04 m/s
rc	=	-5.2E-03 m/s
k	=	>5 m/d

Meet sessie 2		
t_0	=	200 sec
h_0	=	26.5 cm
t_1	=	300 sec
h_1	=	16.0 cm
k_f	=	6.5E-05 m/s
rc	=	-1.0E-03 m/s
k	=	>5 m/d

Meet sessie 3		
t_0	=	200 sec
h_0	=	28.7 cm
t_1	=	300 sec
h_1	=	19.5 cm
k_f	=	5.0E-05 m/s
rc	=	-9.2E-04 m/s
k	=	4.3 m/d

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen:

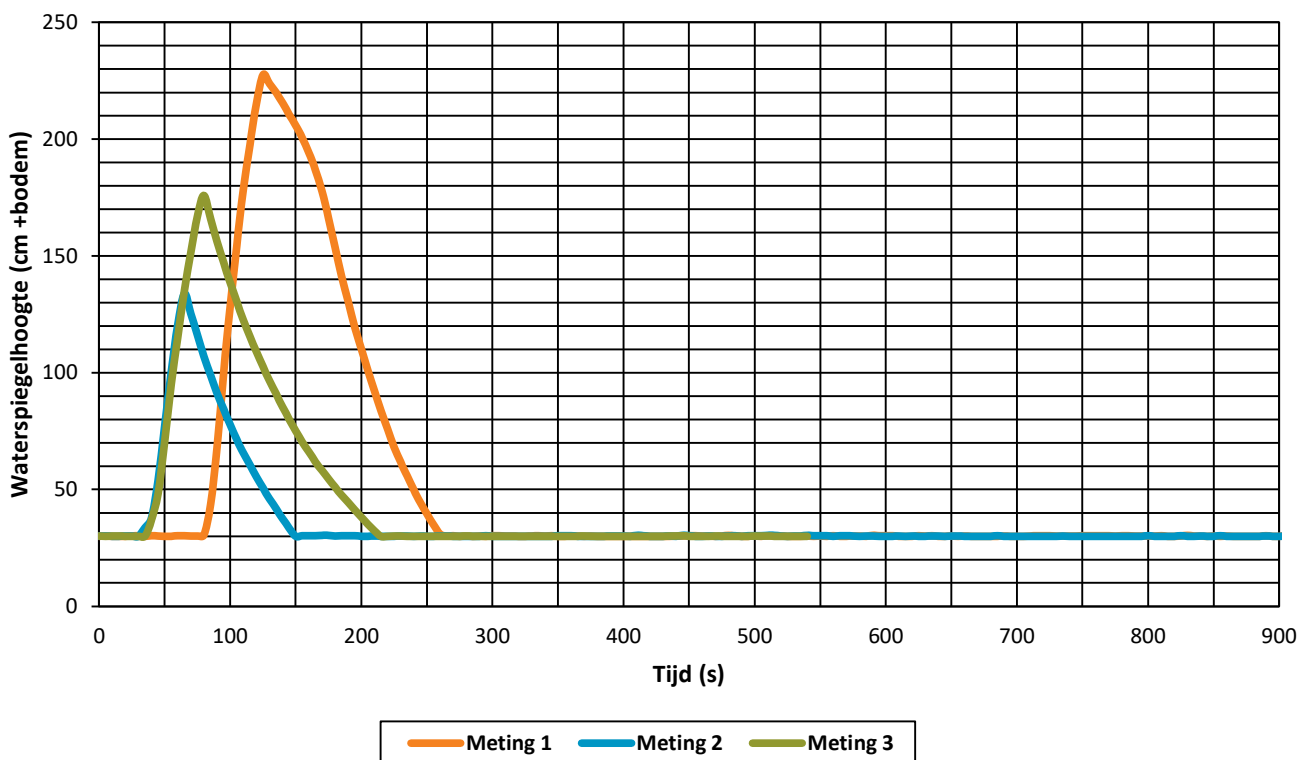
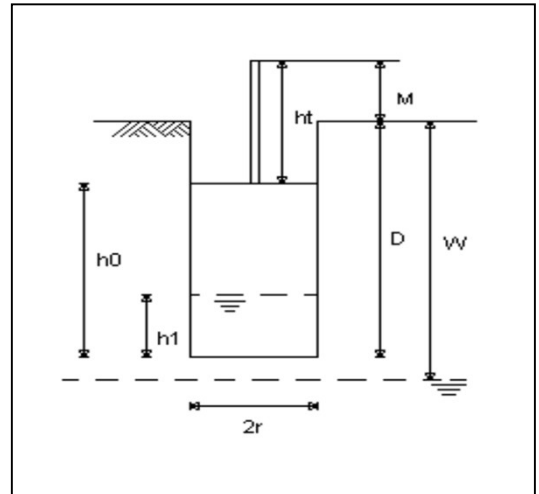
$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$
 r = radius boorgat
 dt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden:

Diepte boorgat	D:	290	cm
Standaardhoogte	M:	20	cm
Radius boorgat	R:	3.5	cm
Niveau grondwater	W:	-	cm



Meet sessie 1		
t0	=	200 sec
h0	=	110.2 cm
t1	=	250 sec
h1	=	39.6 cm
kf	=	3.5E-04 m/s
rc	=	-1.4E-02 m/s
k	=	>5 m/d

Meet sessie 2		
t0	=	100 sec
h0	=	77.8 cm
t1	=	150 sec
h1	=	30.0 cm
kf	=	3.2E-04 m/s
rc	=	-9.6E-03 m/s
k	=	>5 m/d

Meet sessie 3		
t0	=	150 sec
h0	=	75.0 cm
t1	=	200 sec
h1	=	38.2 cm
kf	=	2.3E-04 m/s
rc	=	-7.4E-03 m/s
k	=	>5 m/d

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen:

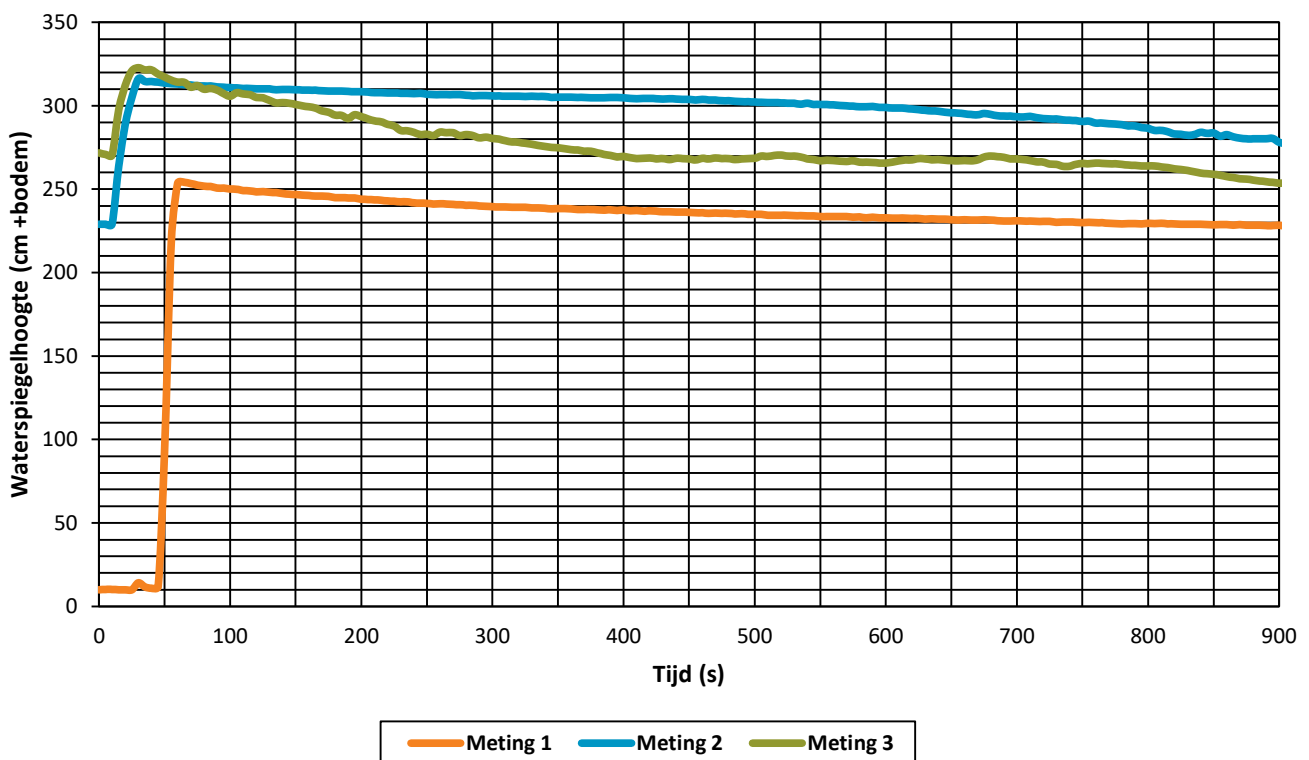
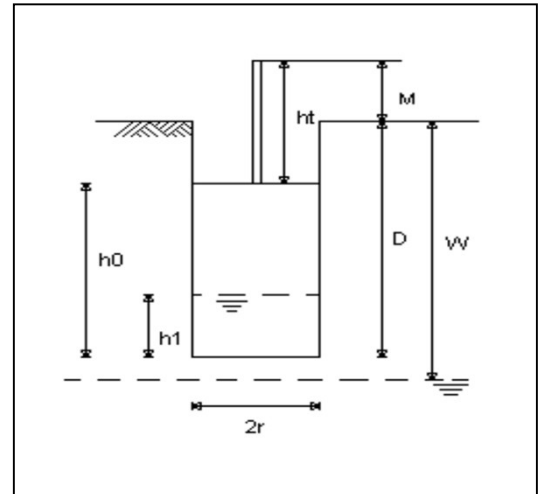
$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

- h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_0$
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip $t = t_1$
 r = radius boorgat
 dt = verlopen tijd van $t = t_0$ tot $t = t_1$

Onderzoekswaarden:

Diepte boorgat	D:	300	cm
Standaardhoogte	M:	0	cm
Radius boorgat	R:	4	cm
Niveau grondwater	W:	-	cm



Meet sessie 1		
t_0	=	500 sec
h_0	=	234.9 cm
t_1	=	800 sec
h_1	=	229.6 cm
k_f	=	1.5E-06 m/s
rc	=	-1.8E-04 m/s
k	=	0.1 m/d

Meet sessie 2		
t_0	=	500 sec
h_0	=	302.3 cm
t_1	=	800 sec
h_1	=	286.6 cm
k_f	=	3.5E-06 m/s
rc	=	-5.2E-04 m/s
k	=	0.3 m/d

Meet sessie 3		
t_0	=	500 sec
h_0	=	268.5 cm
t_1	=	800 sec
h_1	=	264.0 cm
k_f	=	1.1E-06 m/s
rc	=	-1.5E-04 m/s
k	=	<0,1 m/d

Tel. 088 - 130 06 00
info@geonius.nl

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen:

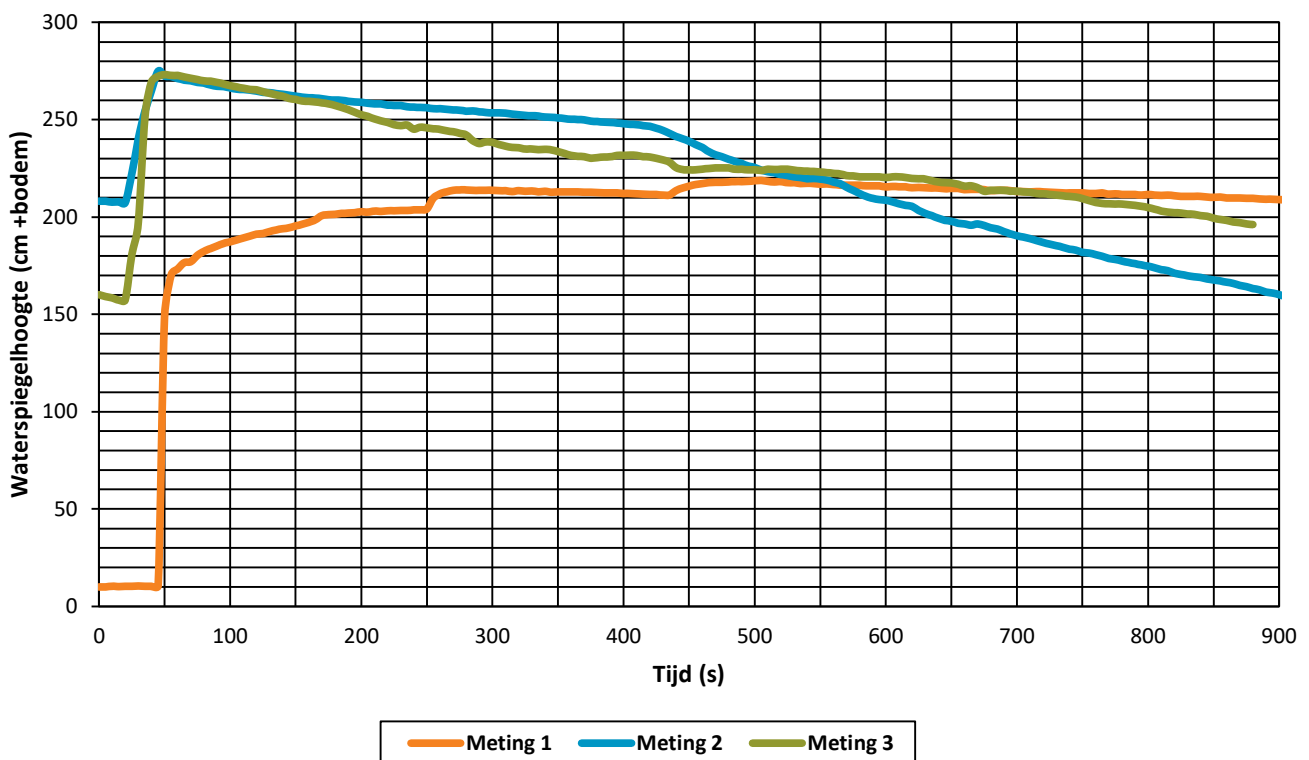
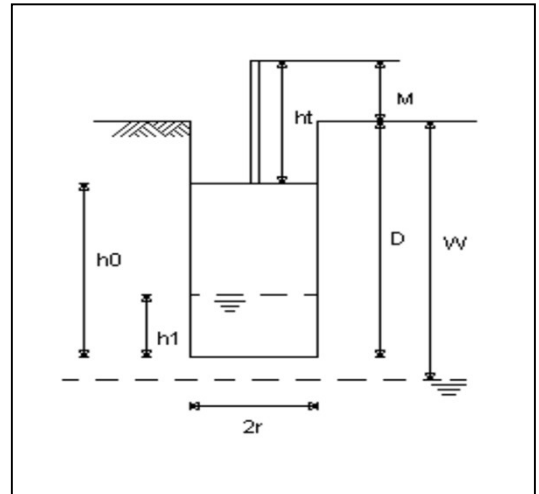
$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Hierbij is :

- h₀ = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t₀
h₁ = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t₁
r = radius boorgat
dt = verlopen tijd van t = t₀ tot t = t₁

Onderzoekswaarden:

Diepte boorgat	D:	300	cm
Standaardhoogte	M:	0	cm
Radius boorgat	R:	4.1	cm
Niveau grondwater	W:	-	cm



Meet sessie 1		
t ₀	=	500 sec
h ₀	=	218.6 cm
t ₁	=	800 sec
h ₁	=	211.5 cm
k _f	=	2.2E-06 m/s
rc	=	-2.4E-04 m/s
k	=	0.2 m/d

Meet sessie 2		
t ₀	=	500 sec
h ₀	=	225.5 cm
t ₁	=	800 sec
h ₁	=	174.8 cm
k _f	=	1.7E-05 m/s
rc	=	-1.7E-03 m/s
k	=	1.5 m/d

Meet sessie 3		
t ₀	=	500 sec
h ₀	=	224.2 cm
t ₁	=	800 sec
h ₁	=	204.9 cm
k _f	=	6.1E-06 m/s
rc	=	-6.4E-04 m/s
k	=	0.5 m/d

Geonius.nl

Geonius is een middelgroot interdisciplinair ingenieursbureau met brede expertise binnen de GWW- en bouwsector. Door onze unieke combinatie van vakkennis op het gebied van wegen, geotechniek, milieu, geodesie, water, ruimtelijke ontwikkeling, landschap, archeologie en ecologie zijn wij goed in staat mee te denken met de klant en projecten zelfstandig uit te voeren. Grenzen tussen de verschillende divisies vervagen, waardoor steeds meer projecten integraal door ons worden uitgevoerd.

Geonius hecht veel waarde aan een informele, positieve bedrijfscultuur, het welzijn van medewerkers en maatschappelijke betrokkenheid.



Wegen



Geotechniek



Milieu



Geodesie



Water



Ruimtelijke ontwikkeling



Landschap



Archeologie



Ecologie