



DOORLATENDHEIDSONDERZOEK

HELDERSEWEG EN PASVELDWEG

TE OVERLOON

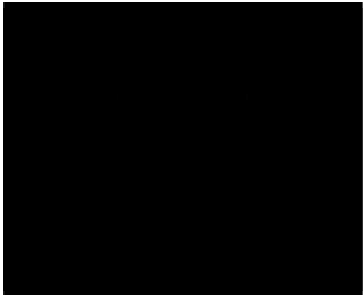
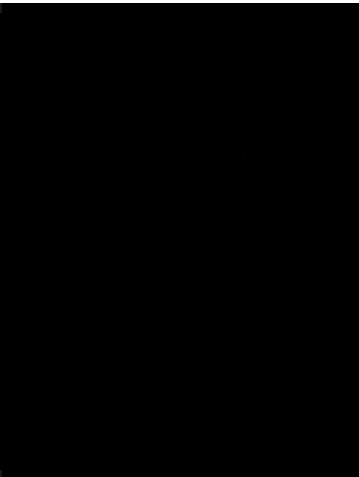
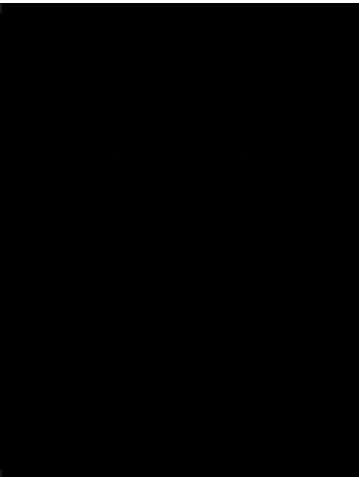
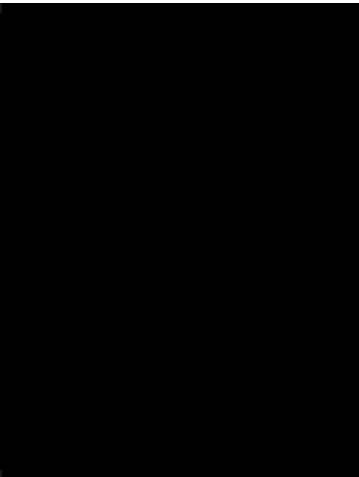
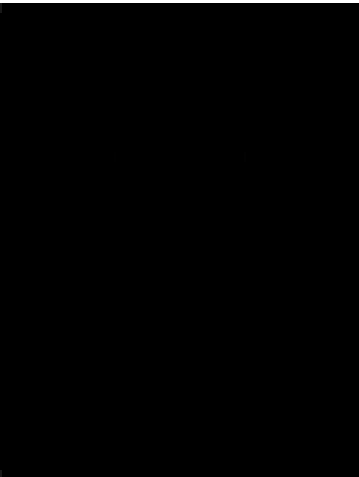
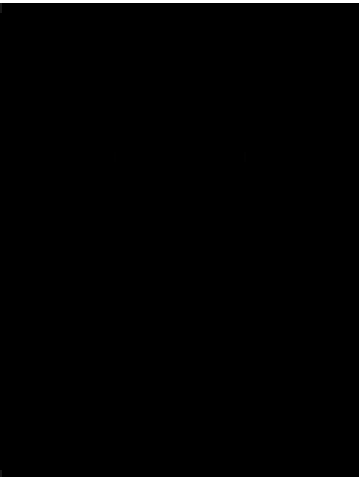


Water



Rapportage doorlatendheidsonderzoek

Helderseweg en Pasveldweg te Overloon

Opdrachtgever	
Rapportnummer	17743.003
Versienummer	D1
Status	Eindrapportage
Datum	30 maart 2022
Vestiging	
Opsteller	
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	
Paraaf	

Kwaliteitszorg

Voor het uitvoeren van doorlatendheidsonderzoek zijn geen wettelijke richtlijnen vastgesteld. Econsultancy voldoet voor haar overige dienstverlening ten aanzien van bodem aan alle wettelijke kwaliteitseisen. Tot aan het moment dat voor doorlatendheidsonderzoek kan worden gewerkt volgens vastgestelde protocollen en richtlijnen wordt daar waar mogelijk aangesloten aan algemene kwaliteitseisen zoals deze voor bodemonderzoek gelden.

Econsultancy werkt volgens een dynamisch kwaliteits- en milieusysteem, zoals beschreven in het kwaliteits- en milieuhandboek. Ons kwaliteits- en milieusysteem is gecertificeerd volgens de eisen in de NEN-EN-ISO 9001 en NEN-EN-ISO 14001.

Betrouwbaarheid

Dit onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd conform de algemeen geldende normen en met behulp van gespecialiseerde apparatuur. Het onderzoek betreft een momentopname in de tijd en is steekproefsgewijs uitgevoerd, waardoor een beeld van de geohydrologische situatie wordt verkregen. Econsultancy accepteert op voorhand geen aansprakelijkheid ten aanzien van mogelijke beslissingen die de opdrachtgever naar aanleiding van het door Econsultancy uitgevoerde onderzoek neemt.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
2	LOCATIEGEGEVENS	1
3	VELDWERKZAAMHEDEN	2
	3.1 Uitvoering.....	2
	3.2 Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven.....	2
4	RESULTATEN	3
	4.1 Bodemopbouw.....	3
	4.2 Grondwaterniveau	3
	4.3 Waterdoorlatendheid	3
5	BEOORDELING.....	5

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging
2. - Gegevens doorlatendheidsonderzoek
3. - Berekende k-waarden

1 INLEIDING

heeft van opdracht gekregen voor het uitvoeren van een doorlatendheidsonderzoek aan de Helderseweg en Pasveldweg te Overloon.

Doel van het onderzoek is het verkrijgen van inzicht in zowel de bodemopbouw als de (actuele) grondwaterstand, het bepalen of de bodem geschikt is voor de infiltratie van hemelwater, alsmede het verkrijgen van k-waarden. Op basis van de onderzoeksinspanning heeft het onderzoek een oriënterend karakter.

2 LOCATIEGEGEVENS

De onderzoekslocatie ($\pm 56.500 \text{ m}^2$) ligt aan de Helderseweg en Pasveldweg te Overloon en is kadastraal bekend gemeente Vierlingsbeek, sectie U, nummers 479, 480 (ged.), 536, 538, 539 en 563. De coördinaten van een centraal punt zijn $X = 193.381$, $Y = 397.857$.

De onderzoekslocatie is momenteel agrarisch in gebruik en is voor zover bekend altijd onbebouwd en onverhard geweest. De initiatiefnemer is voornemens dit gebied te herontwikkelen. In figuur 1 is de begrenzing van de onderzoekslocatie weergegeven. De topografische ligging is opgenomen in bijlage 1.



Figuur 1. Ligging en begrenzing onderzoekslocatie

3 VELDWERKZAAMHEDEN

3.1 Uitvoering

Voor het uitvoeren van een doorlatendheidsonderzoek gelden geen richtlijnen. De onderzoeksstrategie is in overleg met de opdrachtgever vastgesteld en betreft maatwerk. Ten aanzien van de uitvoering is aangesloten op het verkennend bodemonderzoek¹ dat is uitgevoerd conform SIKB-protocol 2001 "Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen".

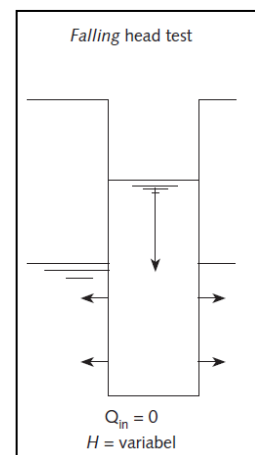
Het veldwerk omvatte het zintuiglijk beoordelen van aanwezige bodemlagen door middel van het handmatig opboren van bodemmateriaal. Om inzicht te krijgen in de (diepere) bodemopbouw zijn enkele boringen van het verkennend bodemonderzoek doorgezet tot maximaal 3,5 m -mv. Op basis van de profielbeschrijvingen en de actuele grondwaterstand zijn de te onderzoeken bodemlagen vastgesteld. Vervolgens is in de directe nabijheid van de referentieboring, per meting, een nieuwe boring verricht tot in de te onderzoeken homogene bodemlaag. Bij de keuze van de te onderzoeken bodemlaag is rekening gehouden met de doelstelling van het onderzoek.

In bijlage 2 zijn de gegevens van het doorlatendheidsonderzoek weergegeven.

3.2 Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven

De doorlatendheid (k-waarde) van de bodem is bepaald met behulp van de Falling head-methode (omgekeerde Hooghoudt-methode). Bij de Falling head-methode wordt na eenmalig opbrengen van een waterkolom de zaksnelheid van het water gemeten.

Om instorting van het boorgat te voorkomen, is in het boorgat een filterbuis aangebracht die aan de onderzijde geperforeerd. Na plaatsen van de filterbuis is water opgebracht. Voor het meten van de waterstands daling is gebruik gemaakt van een digitale drukopnemer (Diver). De doorlatendheidsmeting is een aantal malen herhaald teneinde verzadigde doorlatendheid te verkrijgen en een gemiddelde te kunnen berekenen. Aan de hand van de zaksnelheid is vervolgens met behulp van de formule van Hooghoudt de gemiddelde doorlatendheid (k-waarde) berekend.



$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

waarbij:

t = tijd sinds het begin van de meting [dag]

h_t = hoogte van de waterkolom in het boorgat op tijdstip t [m]

h_0 = ht op tijdstip $t = 0$

¹ Verkennend bodemonderzoek, rapportnummer 17743.001

4 RESULTATEN

4.1 Bodemopbouw

De bovengrond bestaat voornamelijk uit zwak tot matig humeus, matig siltig, zeer fijn zand. De ondergrond bestaat uit zwak tot matig siltig, zeer fijn tot matig fijn zand. Op een diepte variërend tussen ca. 0,5 – 2,5 m -mv zijn lokaal sterk zandige leemlagen waargenomen. Tussen ca. 1,0 - 2,0 zijn daarnaast lokaal zwak zandige kleilagen aangetroffen. De ondergrond is bovendien plaatselijk matig gleyhoudend en zwak oerhoudend.

4.2 Grondwaterniveau

Op de onderzoekslocatie zijn 8 peilbuizen geplaatst. De filterstelling is bepaald op basis van de grondwaterstand, zoals deze tijdens de veldwerkzaamheden op 18 maart 2022 is ingeschat. Voorafgaand aan de grondwaterbemonstering op 25 maart 2022 is de grondwaterstand in de peilbuizen gemeten. Tabel 1 geeft een overzicht van de peilbuisgegevens en de resultaten van de veldmetingen*.

Tabel 1. Overzicht gegevens peilbuizen en veldmetingen grondwater op 25 maart 2022

Peilbuisnummer	Filterstelling (m -mv)	Grondwaterstand (m -mv)
A02	2,4-3,4	1,77
A07	2,1-3,1	1,61
A11	2,5-3,5	2,06
A21	2,2-3,2	1,85
A27	2,2-3,2	1,88
A31	2,7-3,7	2,47
A35	2,4-3,4	1,80
B08	2,7-3,7	2,17

4.3 Waterdoorlatendheid

Tabel 2 geeft een overzicht van het uitgevoerde veldwerk en de bodemlaag waarin een in-situ doorlatendheidsmeting is uitgevoerd. Tevens zijn in de tabel de resultaten van de berekende k-waarden weergegeven en is de doorlatendheid van de bodem per boring en traject beoordeeld conform de classificatie uit tabel 3. Bijlage 3 bevat de grafische uitwerking en de berekening van de k-waarden.

*** Opmerking:**

Gemeten grondwaterstanden zijn momentopnamen en dienen met de nodige voorzichtigheid te worden gehanteerd, omdat waterniveaus gemeten direct na plaatsing van een sondering, boring of peilbuis, significant kunnen afwijken van de heersende grondwaterstand of stijghoogte. Het kan namelijk enige tijd duren voordat een representatieve waterspiegel is ingesteld (enkele seconden in grof zand tot soms enkele uren in slecht doorlatende klei).

Tabel 2. Overzicht k-waarde per meting

Meting	Referentieboring verkennd bodemonder- zoek	Aantal Metingen (*A)	Onderzochte bodemplaat (cm -mv)	Textuur	Opmerkingen	K-waarde (m/dag)	Beoordeling doorlatend- heid
01	A16	1	100-150	Matig siltig, zeer fijn zand	Matig humeus	1,7	Goed
02	A07	1	40-90	Matig siltig, zeer fijn zand	Matig humeus	0,9	Vrij goed
03	A27	1	100-150	Matig siltig, zeer fijn zand		0,4	Matig
04	A35	1	50-100	Matig siltig, zeer fijn zand		1,3	Goed
05	A29	1	50-100	Matig siltig, zeer fijn zand	Zwak humeus	0,4	Matig
06	A21	1	100-150	Matig siltig, zeer fijn zand	Matig humeus	0,5	Vrij goed
07	A14	2	50-100	Matig siltig, zeer fijn zand	Matig humeus	0,6	Vrij goed
08	A04	1	100-150	Matig siltig, zeer fijn zand	Matig kleihoudend	0,5	Vrij goed
09	B08	1	70-120	Matig siltig, zeer fijn zand		0,1	Matig
10	A10	1	120-170	Matig siltig, zeer fijn zand		0,2	Matig
11	A22	3	80-130	Sterk zandige leem		1,2	Goed
12	E06	2	100-150	Matig siltig, zeer fijn zand	Matig kleihoudend	0,9	Vrij goed
(*A) De meest representatieve meting is gebruikt voor het berekenen van de (verzadigde) doorlatendheid.							

Tabel 3. Classificatie doorlatendheid

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

5 BEOORDELING

De doorlatendheid is sterk afhankelijk van de bodemsamenstelling (aantal, grootte en vorm van de poriën en de onderlinge verbindingen tussen de poriën). Aangezien een bodem altijd een bepaalde mate van heterogeniteit vertoont en er slechts op enkele punten is gemeten, dienen de afgeleide k-waarden zoals bepaald op de locaties te worden beschouwd als een gemiddelde.

Volgens de leidraad riolering module C2510 'Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage' is voor infiltratie van hemelwater minimaal een doorlatendheid van 0,2 m per dag nodig.

De doorlatendheid van de bodem wordt over het algemeen geclassificeerd als matig tot goed doorlatend, waarbij k-waarden van 0,1 tot 1,7 m/dag zijn aangetoond.

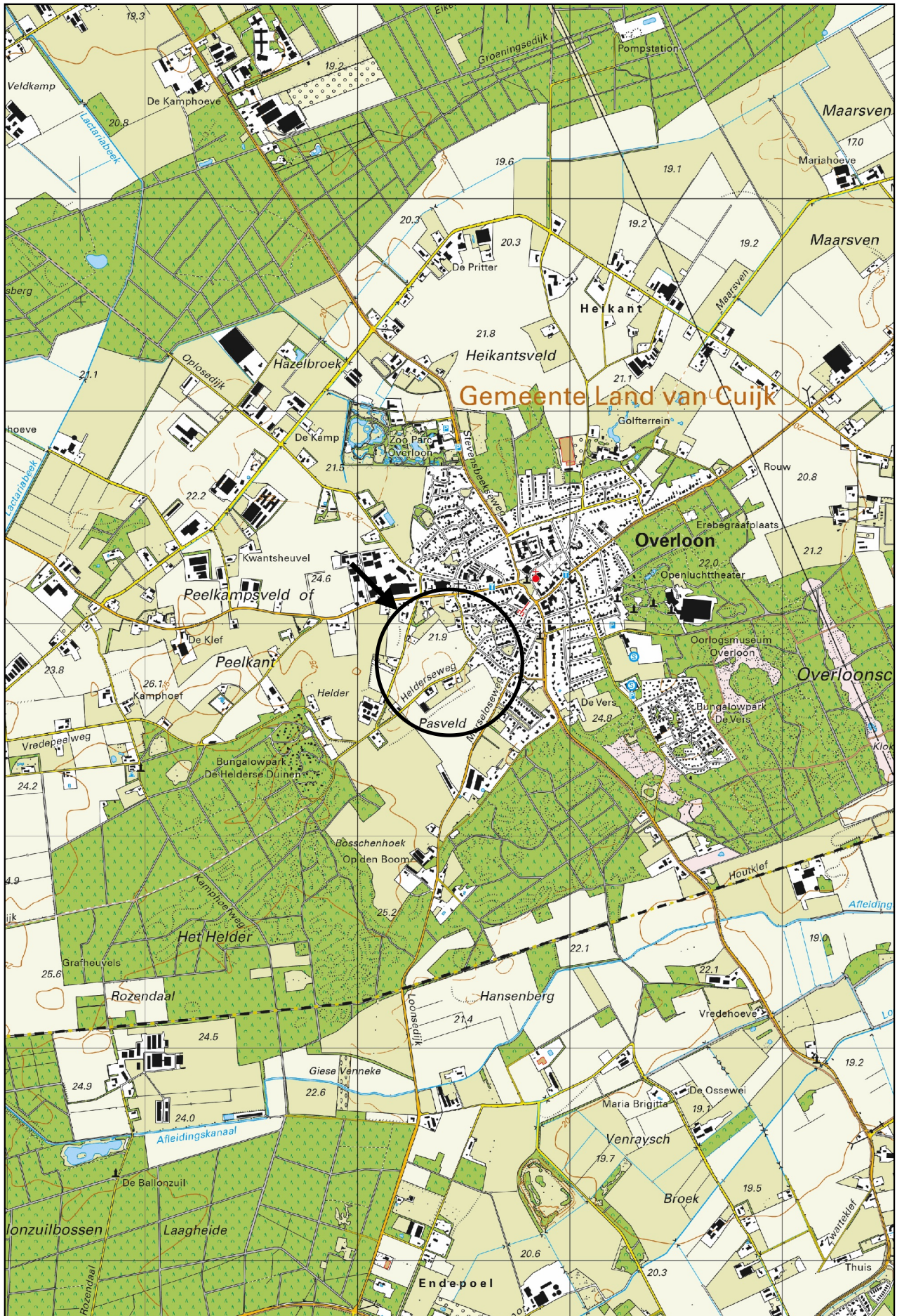
Op basis van de resultaten uit het waterdoorlatendheidsonderzoek wordt de bodem binnen de onderzoekslocatie, mede op basis van de textuur, beperkt geschikt geacht voor de infiltratie van hemelwater. Geadviseerd wordt om voor het dimensioneren van de infiltratievoorzieningen een rekenwaarde te hanteren van 0,4 m/dag. Als rekenwaarde geldt het gemiddelde van alle metingen vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor van 0,5.

Bij het maken van de keuze voor het type (infiltratie)voorziening (dimensionering) is het naast de bodemsamenstelling en waterdoorlatendheid tevens van belang rekening te houden met de Gemiddelde Hoogste grondwaterstand (GHG), het afstromend verhard oppervlak en het beleid van het bevoegd gezag.



Boxmeer, 30 maart 2022

Bijlage 1 Topografische ligging

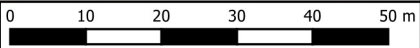


Schaal 1:25.000
Deze kaart is noordgericht

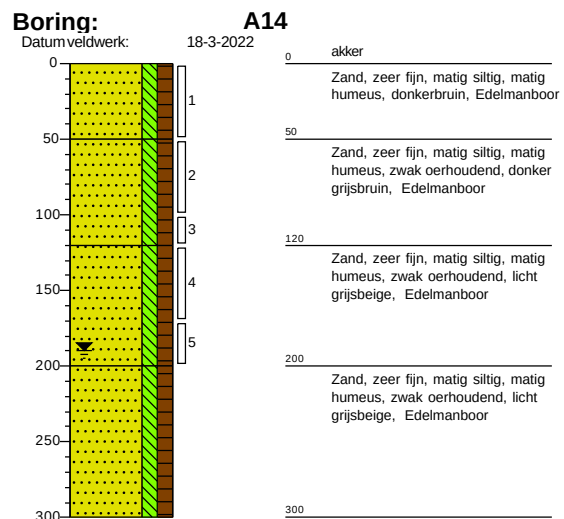
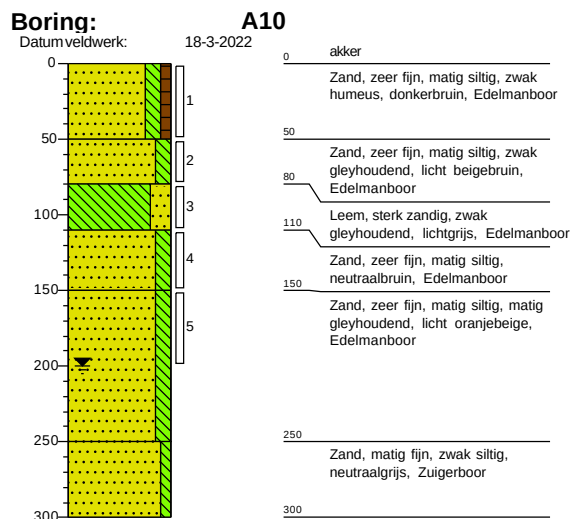
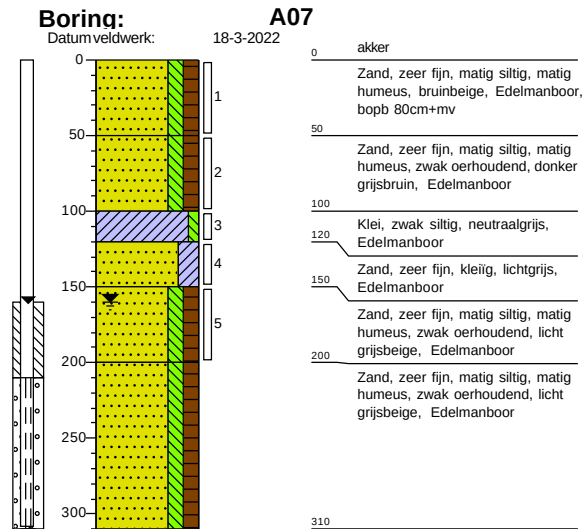
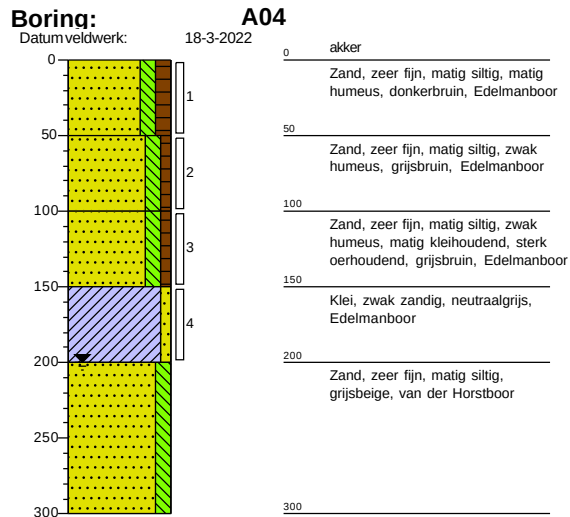


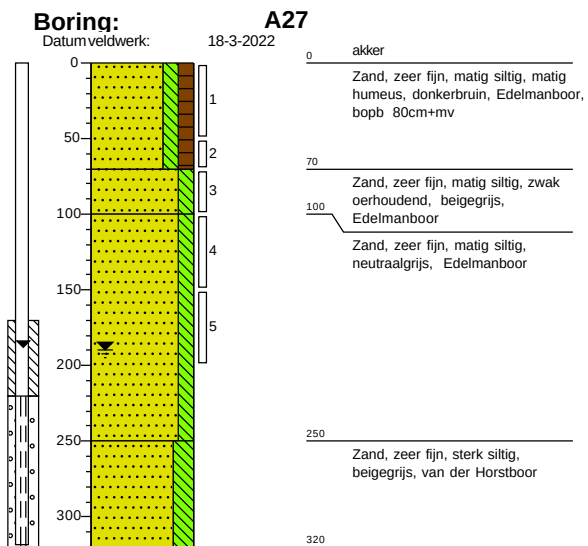
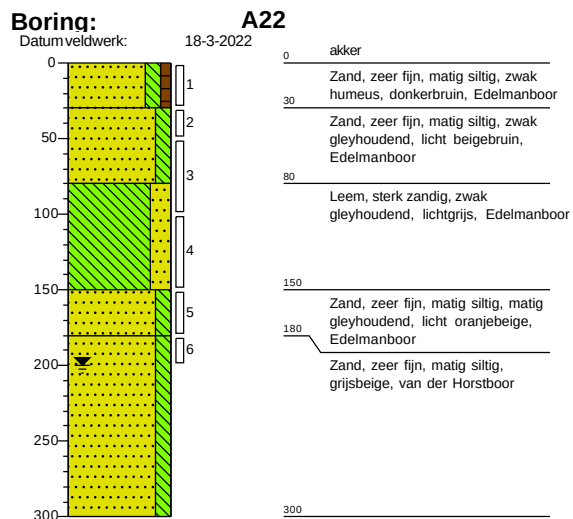
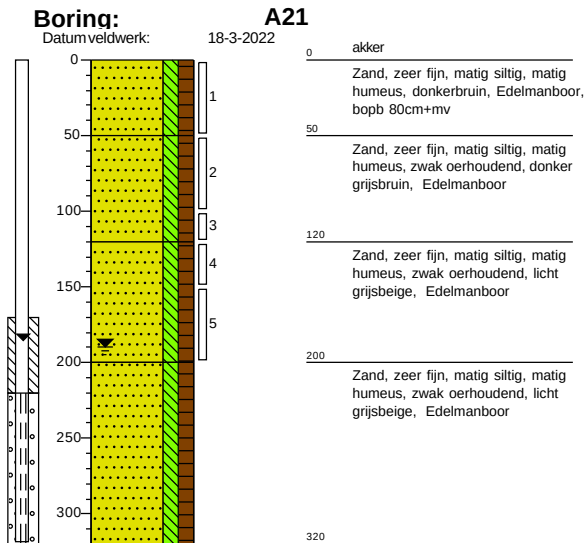
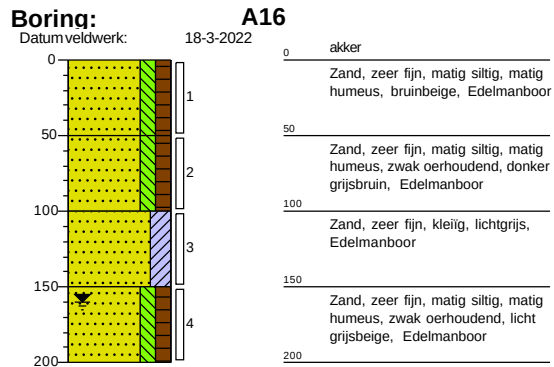
Legenda

- Grens onderzoekslocatie
- Boring tot 2,0 m -mv
- Boring tot 3,0 m -mv
- ...



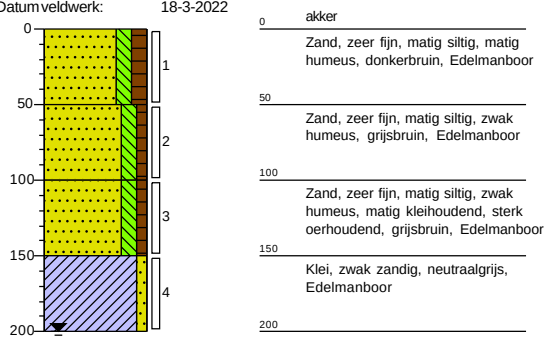
Titel:	Locaties infiltratiemetingen/ boringen verkennend bodemonderzoek		A3
		PROJECT: 17743.003	
	SCHAAL: 1:1000	DATUM: 29-3-2022	
	GETEKEND: MvM	Bijlage: 2	





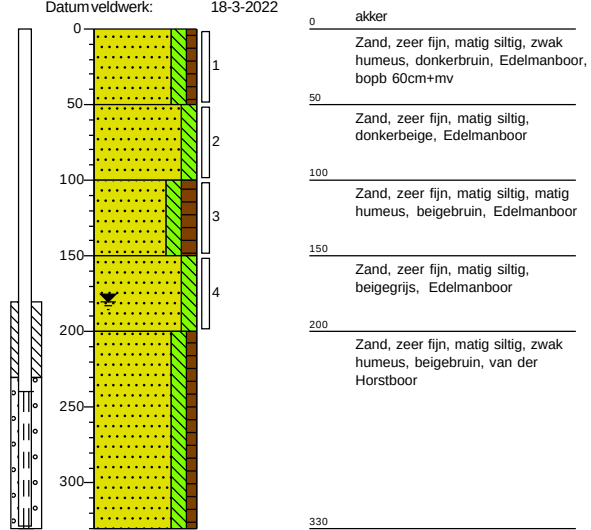
Boring: A29

Datum veldwerk: 18-3-2022



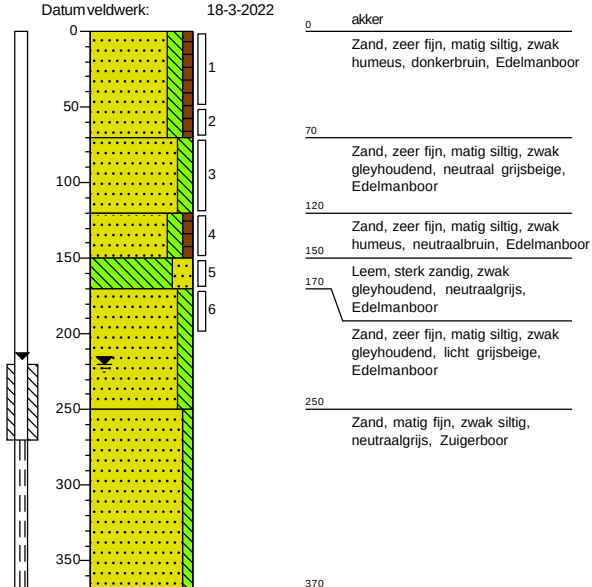
Boring: A35

Datum veldwerk: 18-3-2022



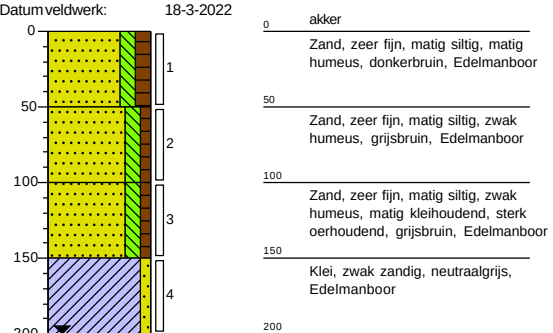
Boring: B08

Datum veldwerk: 18-3-2022



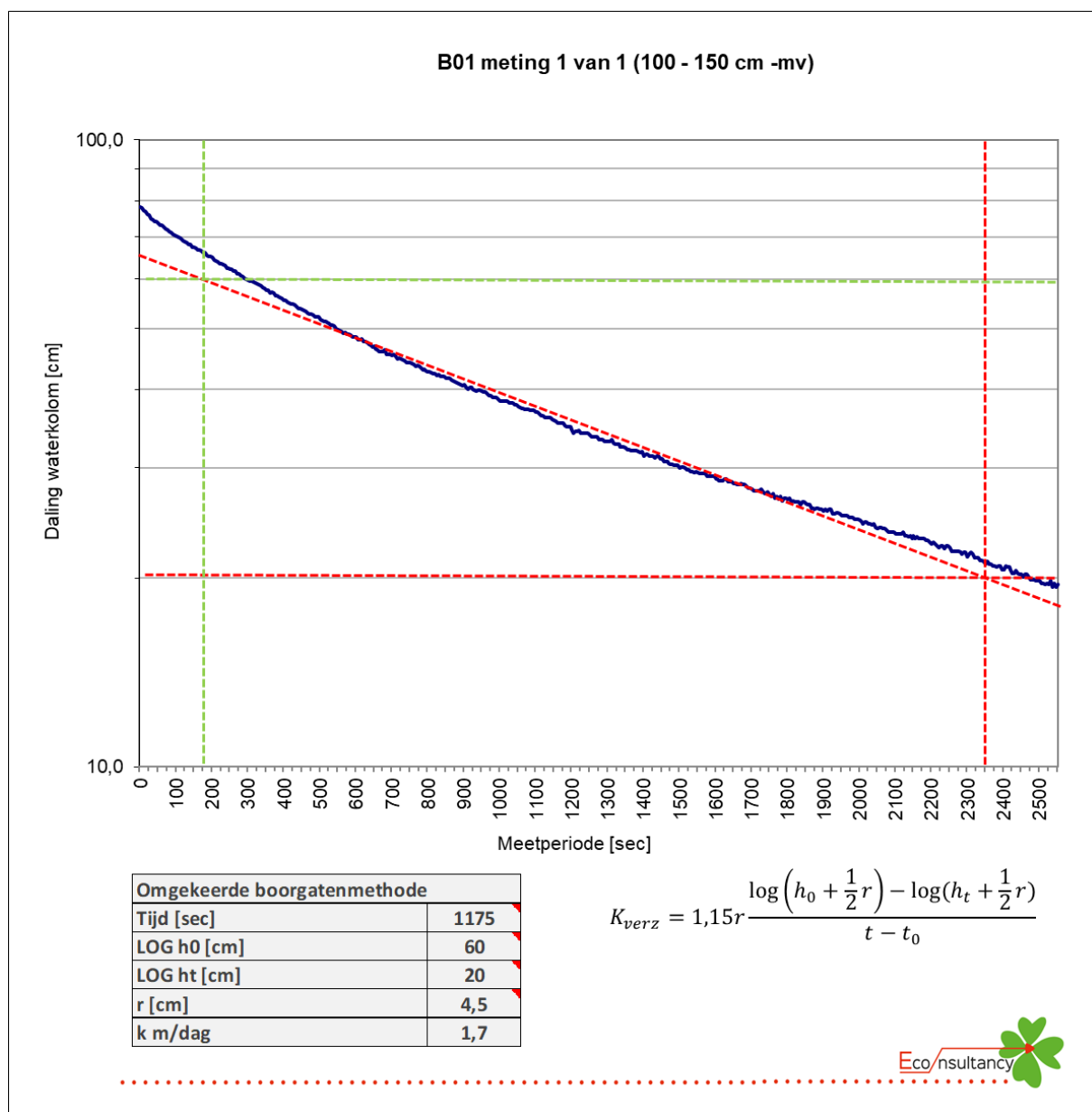
Boring: E06

Datum veldwerk: 18-3-2022

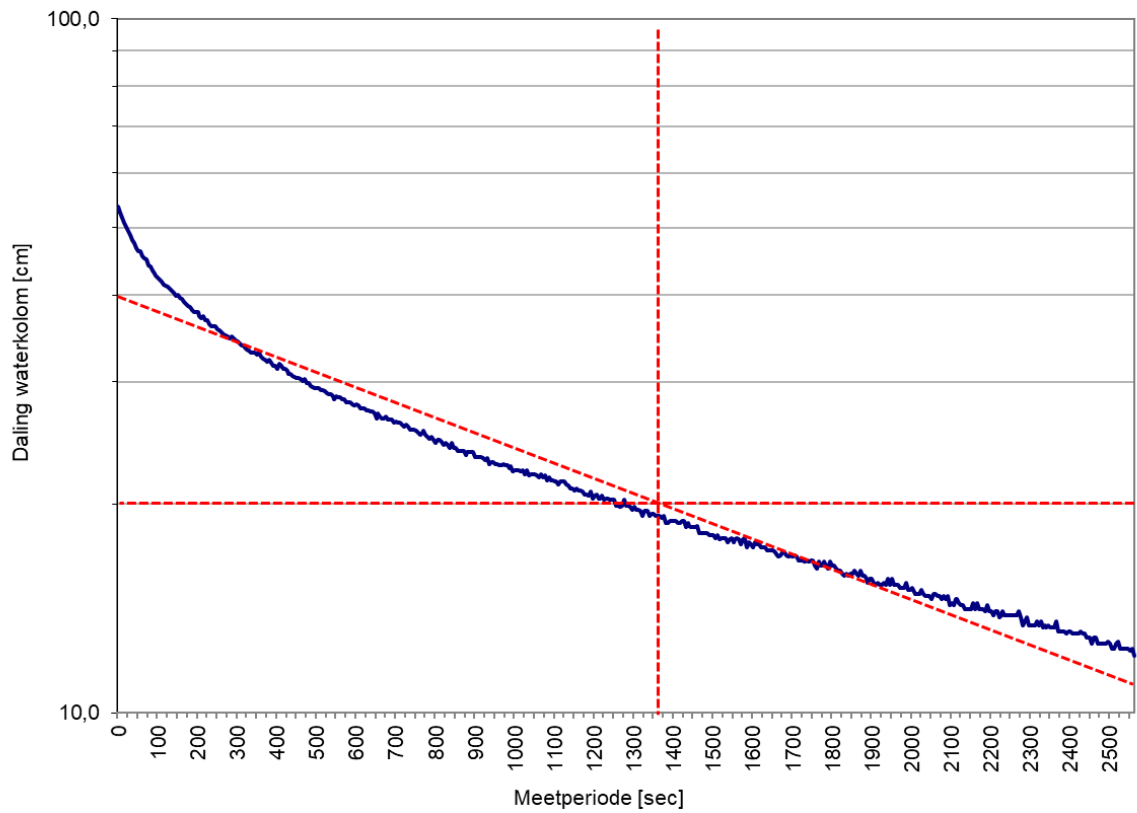


Bijlage 3

Berekende k-waarden



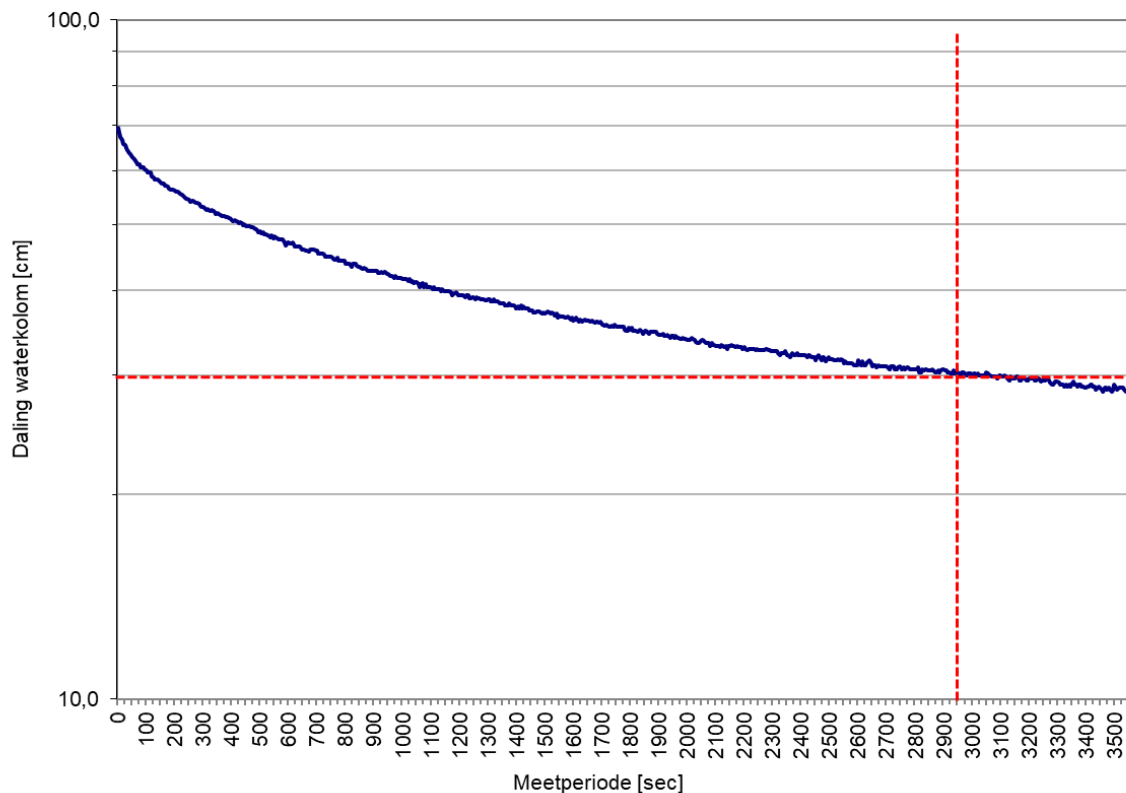
B02 meting 1 van 1 (40 - 90 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	1350
LOG h0 [cm]	40
LOG ht [cm]	20
r [cm]	4,5
k m/dag	0,9

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

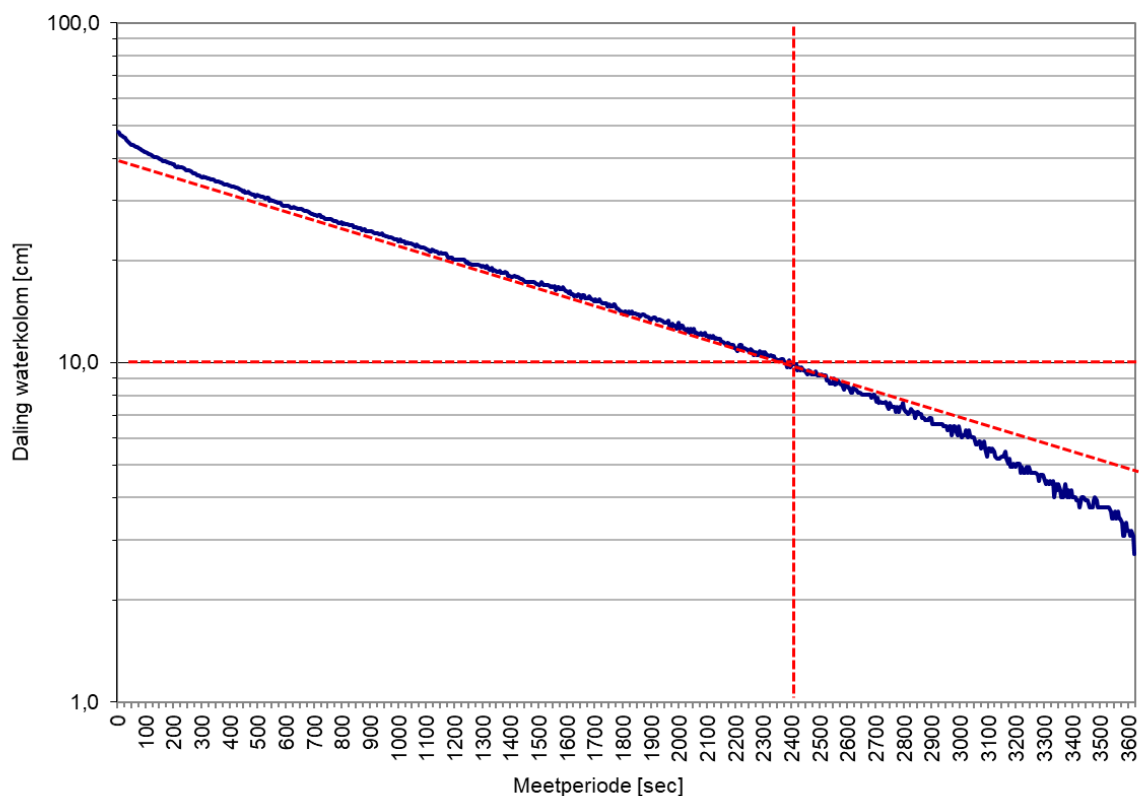
B03 meting 1 van 1 (100 - 150 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	2950
LOG h0 [cm]	50
LOG ht [cm]	30
r [cm]	4,5
k m/dag	0,3

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

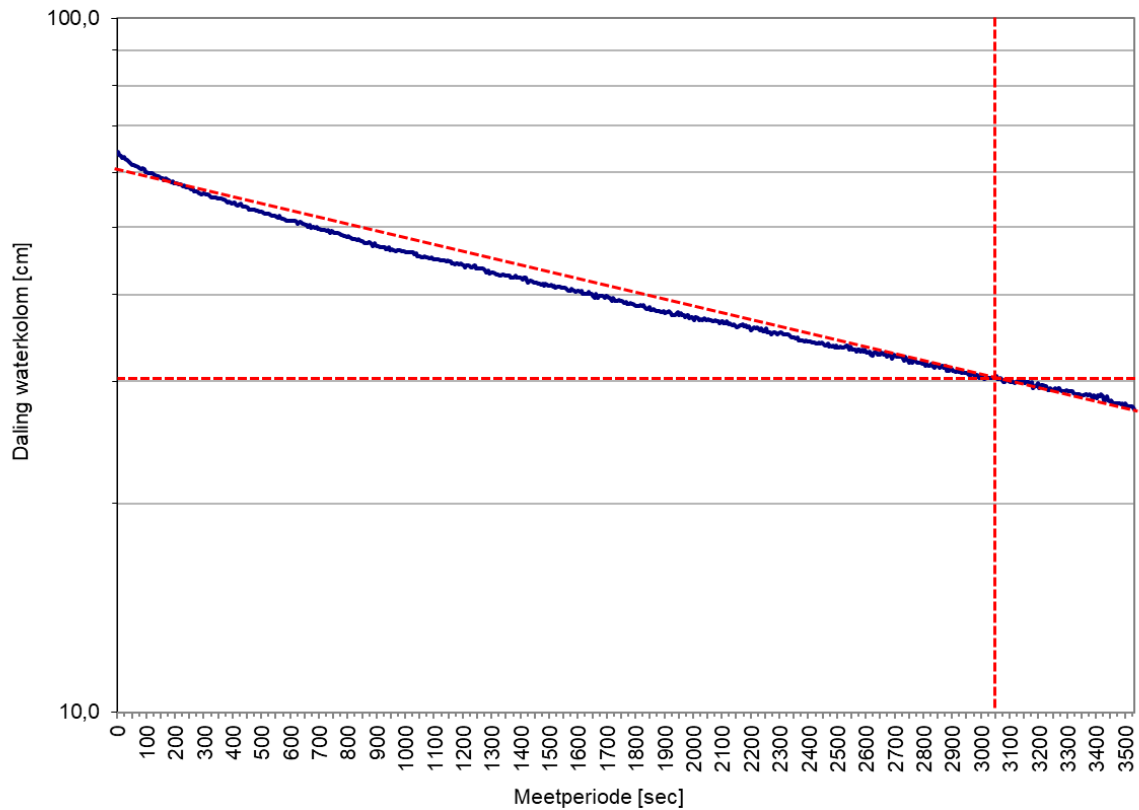
B04 meting 1 van 1 (50 - 100 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	2400
LOG h0 [cm]	40
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	1,0

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

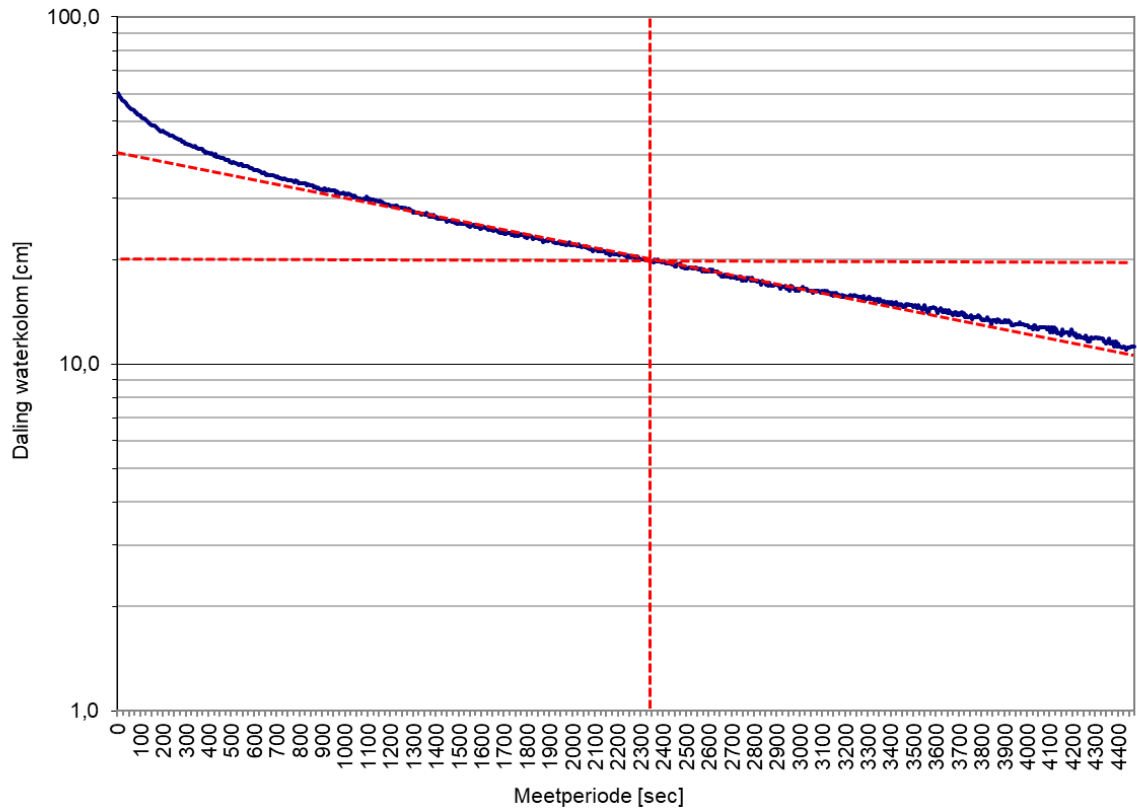
B05 meting 1 van 1 (50 - 100 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	3050
LOG h0 [cm]	60
LOG ht [cm]	30
r [cm]	4,5
k m/dag	0,4

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

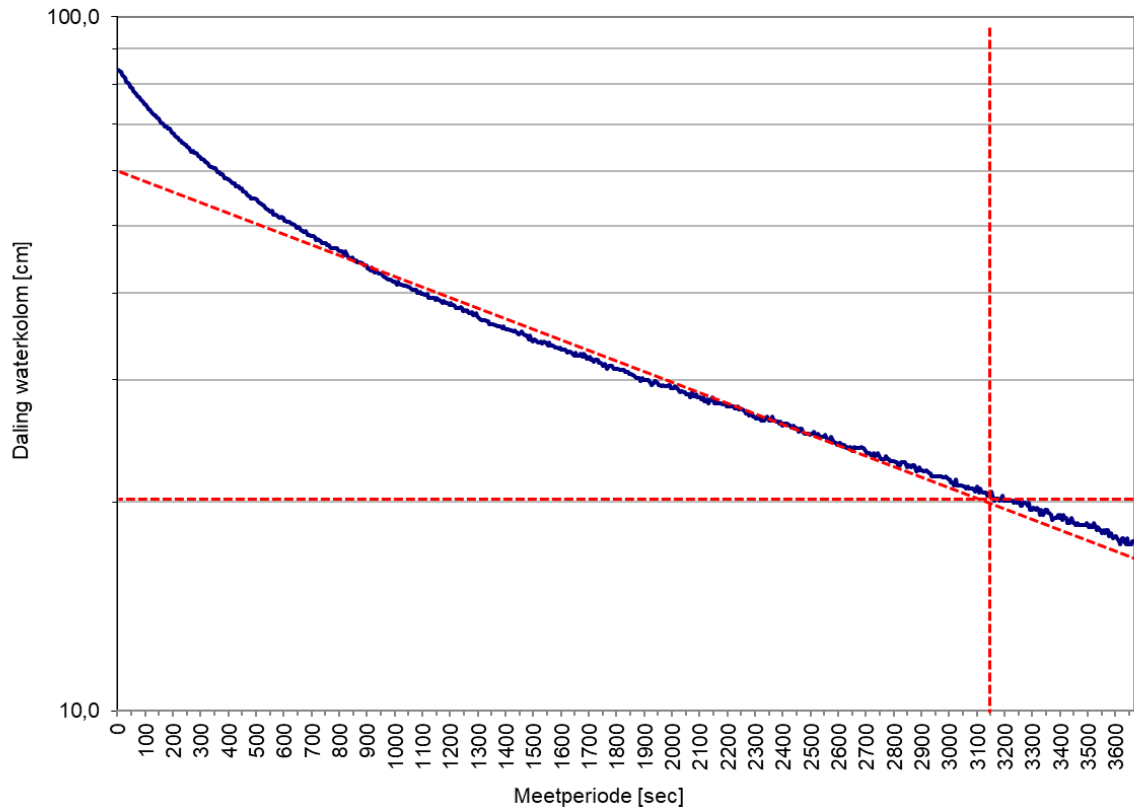
B06 meting 1 van 1 (100 - 150 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	2350
LOG h0 [cm]	40
LOG ht [cm]	20
r [cm]	4,5
k m/dag	0,5

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

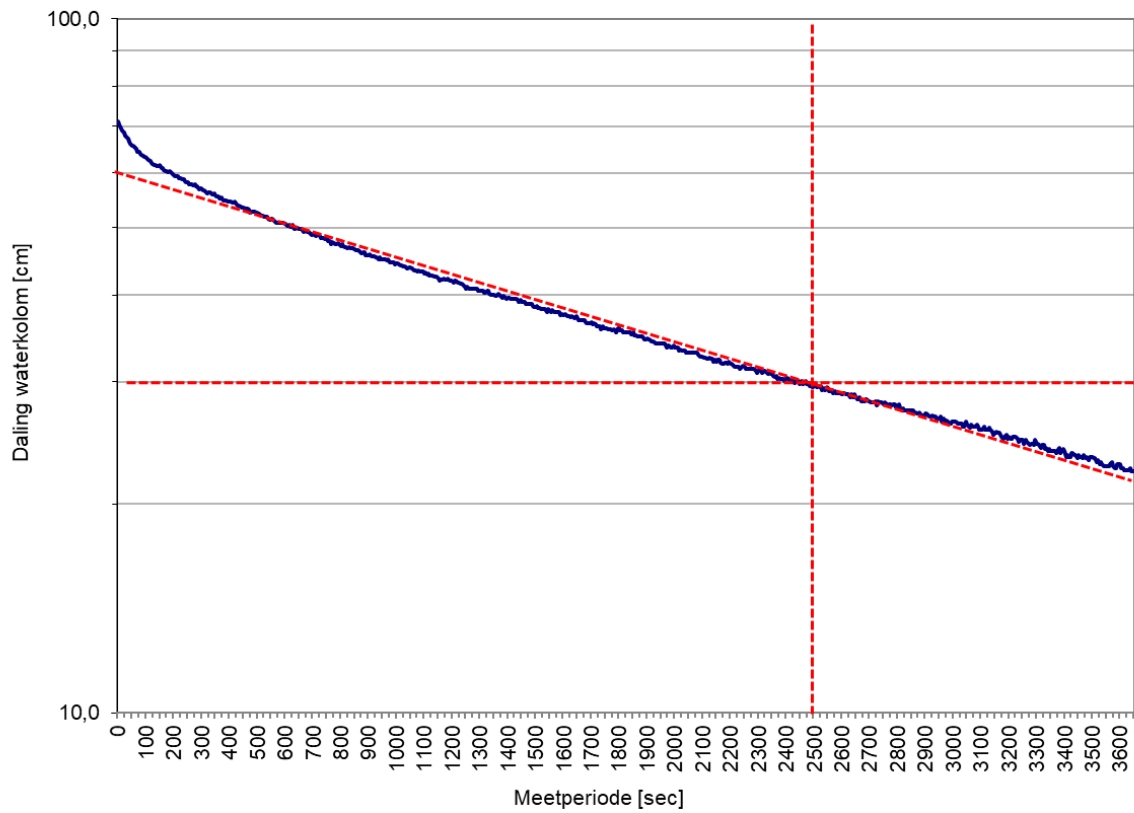
B07 meting 2 van 2 (50 - 100 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	3150
LOG h0 [cm]	60
LOG ht [cm]	20
r [cm]	4,5
k m/dag	0,6

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

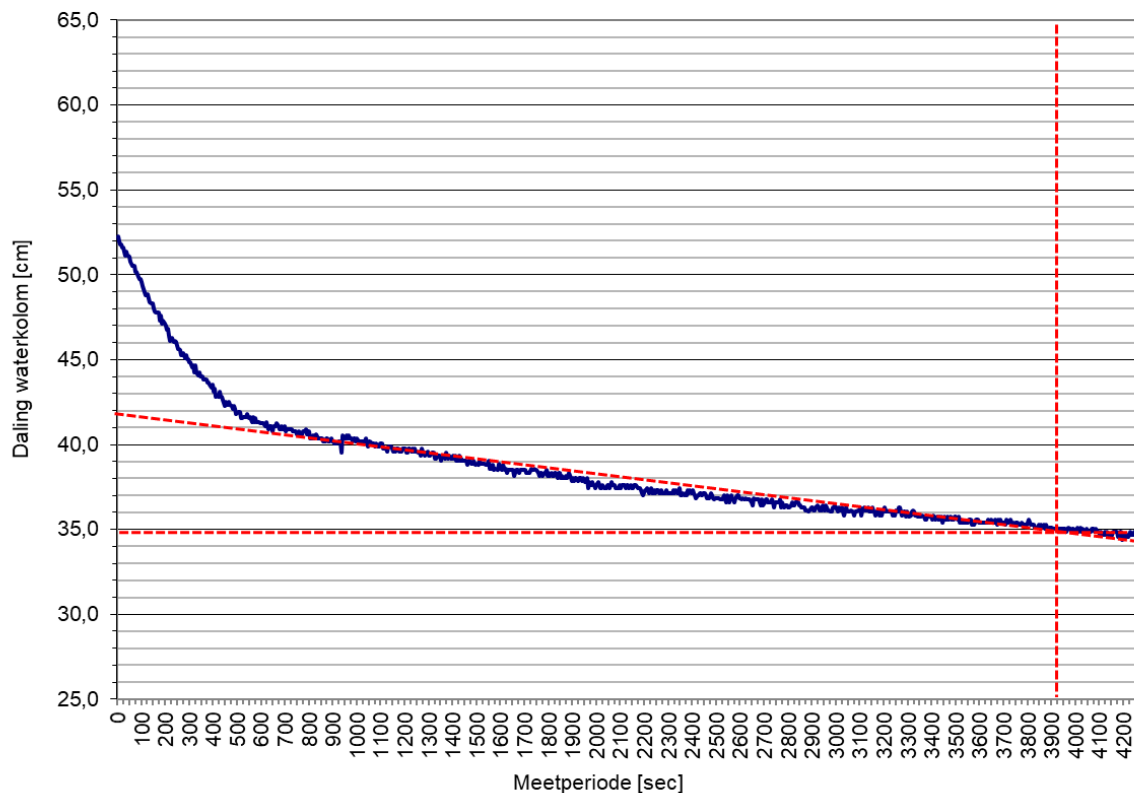
B08 meting 1 van 1 (100 - 150 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	2500
LOG h0 [cm]	60
LOG ht [cm]	30
r [cm]	4,5
k m/dag	0,5

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

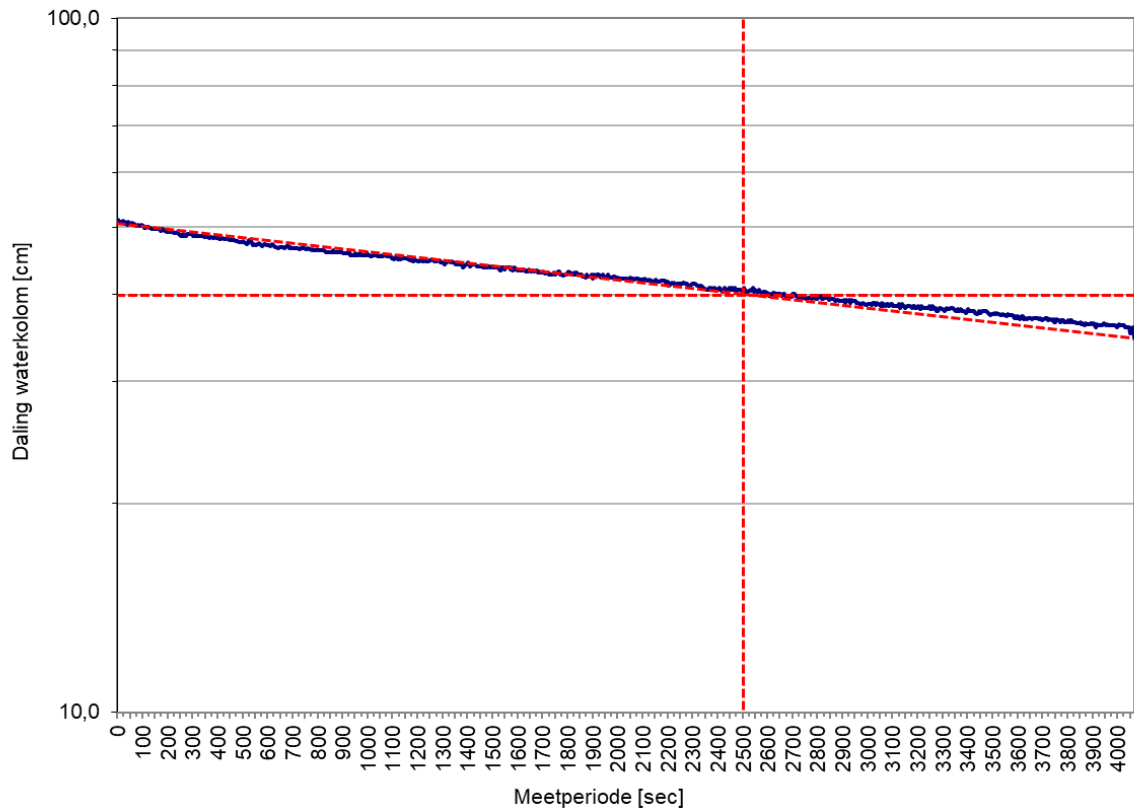
B09 meting 1 van 1 (70 - 120 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	3900
LOG h0 [cm]	42
LOG ht [cm]	35
r [cm]	4,5
k m/dag	0,1

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

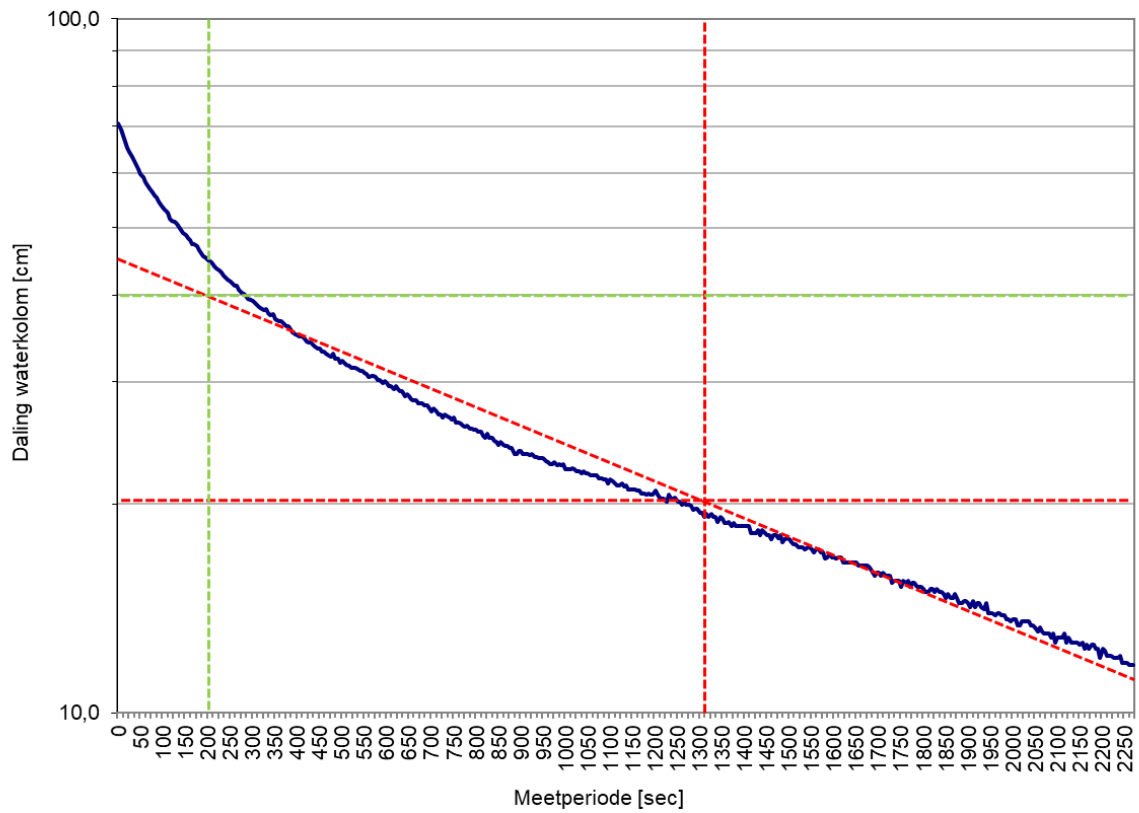
B10 meting 1 van 1 (120 - 170 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	2500
LOG h0 [cm]	50
LOG ht [cm]	40
r [cm]	4,5
k m/dag	0,2

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

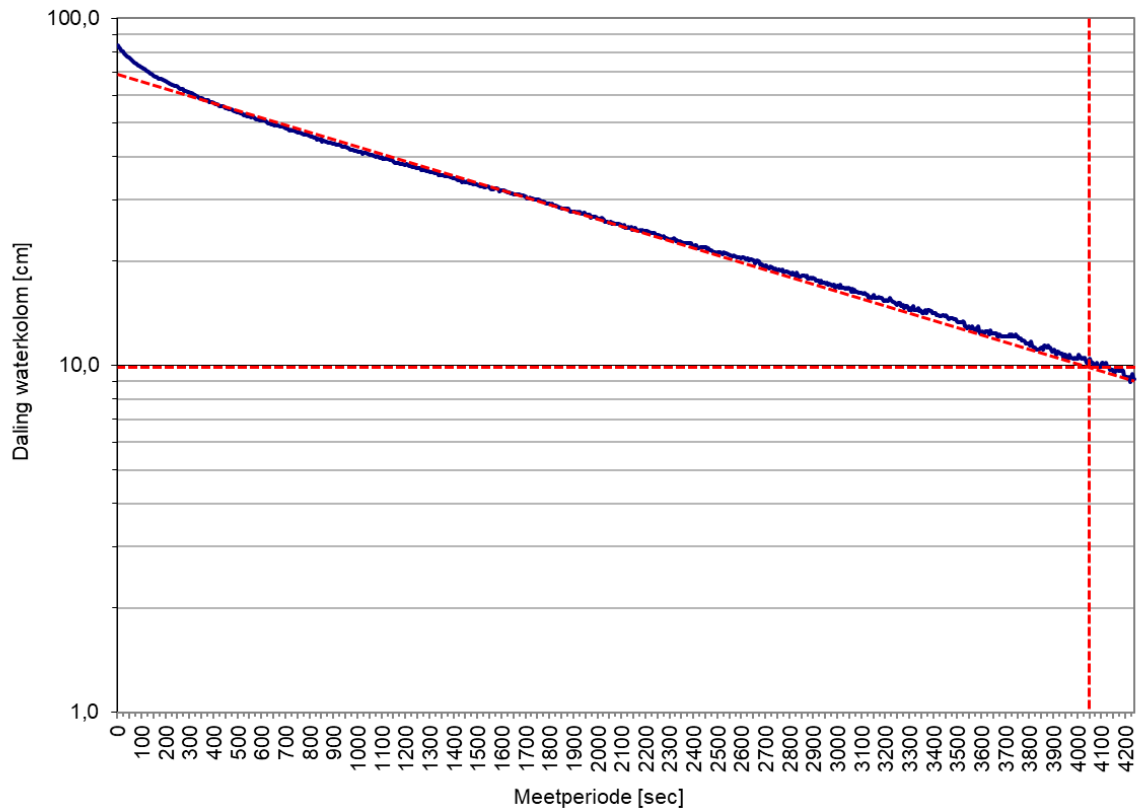
B11 meting 3 van 3 (80 - 130 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	1050
LOG h0 [cm]	40
LOG ht [cm]	20
r [cm]	4,5
k m/dag	1,2

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

B12 meting 2 van 2 (100 - 150 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	4050
LOG h0 [cm]	70
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	0,9

$$K_{verz} = 1,15r \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

