

Rapport doorlatendheidsonderzoek

Aardenhoek, Breda



Status van het
document:

Definitief

Datum: 19-06-2025

Sweco Nederland B.V.	Handelsregister 30129769
Onderwerp	Doorlatendheidsonderzoek
Projectnummer	51029186
Klant	Rho Adviseurs voor leefruimte
Auteur	Tom Willems
Datum	19-6-2025
Versie	1
Documentreferentie	Rapport doorlatendheidsonderzoek Aardenhoek, Breda

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Locatiegegevens	4
3	Veldwerkzaamheden	5
3.1	Uitvoering	5
3.2	Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven	5
4	Resultaten	6
4.1	Bodemopbouw	6
4.2	Grondwaterniveau	6
4.3	Waterdoorlatendheid	6
5	Beoordeling	7

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging van de onderzoekslocatie
2. - Locatieschets
3. - Boorprofielen
4. - Berekende k-waarden

1 Inleiding

Sweco heeft van Rho Adviseurs opdracht gekregen voor het uitvoeren van een doorlatendheidsonderzoek ter plaatse van de Aardenhoek te Breda.

Het doorlatendheidsonderzoek is uitgevoerd in het kader van de voorgenomen sloop van de bestaande bebouwing en realisatie van appartementen met bijbehorende infrastructuur op de onderzoekslocatie.

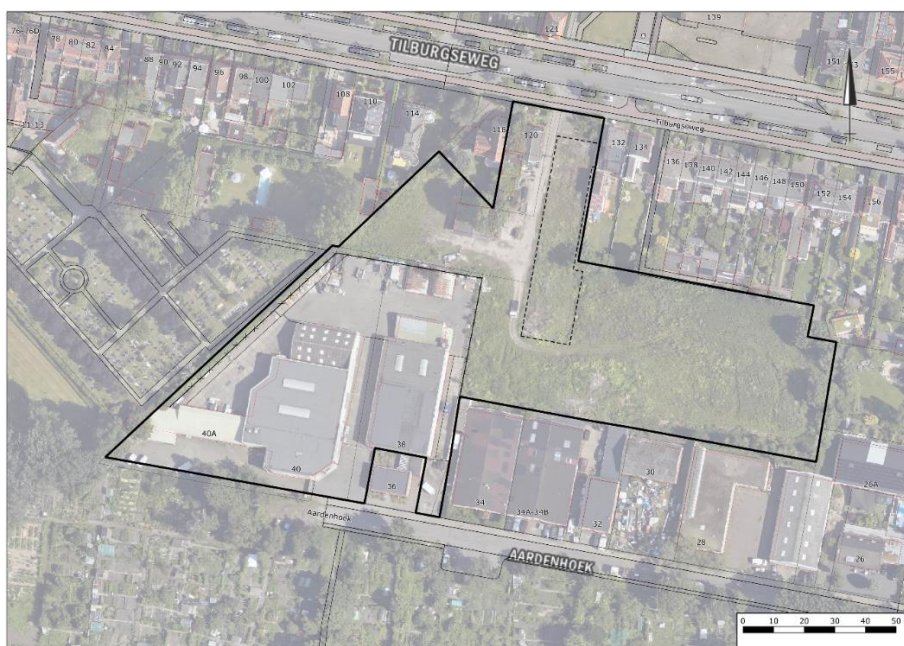
Doel van het onderzoek is het verkrijgen van inzicht in zowel de bodemopbouw als de (actuele) grondwaterstand, het bepalen of de bodem geschikt is voor de infiltratie van hemelwater, alsmede het verkrijgen van k-waarden. Op basis van de onderzoeksinspanning heeft het onderzoek een oriënterend karakter.

2 Locatiegegevens

De onderzoekslocatie (ca. 1,45 ha) ligt tussen de Tilburgseweg de Aardenhoek te Breda en is kadastraal bekend gemeente Ginneken, sectie A, nummers 5618, 5662, 6042, 6966, 6967, en 6968. De coördinaten van een centraal punt zijn $X = 115.265$, $Y = 400.700$.

De onderzoekslocatie is bebouwd met twee bedrijfspanden (samen ca. 2.500 m²) en drie loodsen. De omgeving van deze panden zijn verhard met asphalt, klinkers of stelconplaten. Aan de noordzijde bevindt zich een woonhuis. In het verleden is de noordzijde bebouwd geweest met een tuincentrum, welke omstreeks 2023 is gesloopt. Tot omstreeks 2005 heeft aan de oostzijde van het tuincentrum een boomgaard gelegen. Sindsdien is dit gedeelte (ca. 55% van de onderzoekslocatie) braakliggend.

In figuur 2.1 is de begrenzing van de onderzoekslocatie weergegeven. De topografische ligging is opgenomen in bijlage 1.



Figuur 2.1 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 SIKB-protocol 2001 "Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen".

Het veldwerk is uitgevoerd op 11 juni 2025 en omvatte het zintuiglijk beoordelen van aanwezige bodemlagen door middel van het handmatig opboren van bodemmateriaal. De aanwezige bodemlagen zijn hierbij nauwkeurig beschreven en de posities van de betreffende boorpunten zijn op kaart vastgelegd. In totaal zijn met behulp van een edelmangrondboor (diameter 10 cm) 5 boringen geplaatst. De boringen zijn tot maximaal 3 m -mv doorgezet teneinde een duidelijk beeld van de bodemopbouw te verkrijgen. Na het verrichten van de boringen zijn de in-situ doorlatendheidsmetingen uitgevoerd en is het grondwaterniveau in de boorgaten gemeten.

Op de locatieschets in bijlage 2 is de situering van de meetpunten aangegeven. Van het opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving conform protocol 2001 gemaakt (zie bijlage 3).

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 is geperforeerd. Na plaatsen van de filterbuis is water opgebracht. Voor het meten van de waterstandsaling 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 (zie figuur 3.1) 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 = h_t op tijdstip $t = 0$

Figuur 3.1 Formule van Hooghoudt

4 Resultaten

4.1 Bodemopbouw

De bovengrond bestaat voornamelijk uit zwak humeus, matig siltig, zeer fijn zand. De ondergrond bestaat uit matig siltig, zeer fijn zand. De ondergrond is plaatselijk zwak gleyhoudend. Er zijn geen storende lagen in de ondergrond waargenomen.

4.2 Grondwaterniveau

In de boorgaten is een grondwaterstand¹ aangetroffen van 1,80 m -mv tot 1,90 m -mv.

4.3 Waterdoorlatendheid

Tabel 4.1 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 4.3.

Bijlage 4 bevat de grafische uitwerking en de berekening van de k-waarden.

Tabel 4.1 Overzicht k-waarde per meting.

Boring	Aantal Metingen (*A)	Onderzochte bodemlaag (cm -mv)	Textuur	K-waarde (m/dag)	Beoordeling doorlatendheid
I01	3	30 - 80	Zand zeer fijn, matig siltig, zwak humeus	2,3	goed doorlatend
I02	2	20 - 70	Zand zeer fijn, matig siltig, zwak humeus	0,7	vrij goed doorlatend
I03	2	0 - 50	Zand zeer fijn, matig siltig, zwak humeus	0,9	vrij goed doorlatend
I04	3	50 - 100	Zand zeer fijn, matig siltig	0,8	vrij goed doorlatend
I05	3	70 - 120	Zand zeer fijn, matig siltig	1,3	goed doorlatend

¹ 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).
- De grondwaterstand onder invloed van seizoenen afhankelijke factoren in de tijd zal fluctueren. Deze fluctuatie varieert per regio/gebied.

Een representatief beeld hiervan kan slechts worden gekregen door monitoring van de grondwaterstand gedurende langere tijd en/of door tijdreeksanalyse van gedurende langere tijd gemonitorde peilbuizen uit de omgeving.

Tabel 4.3 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.

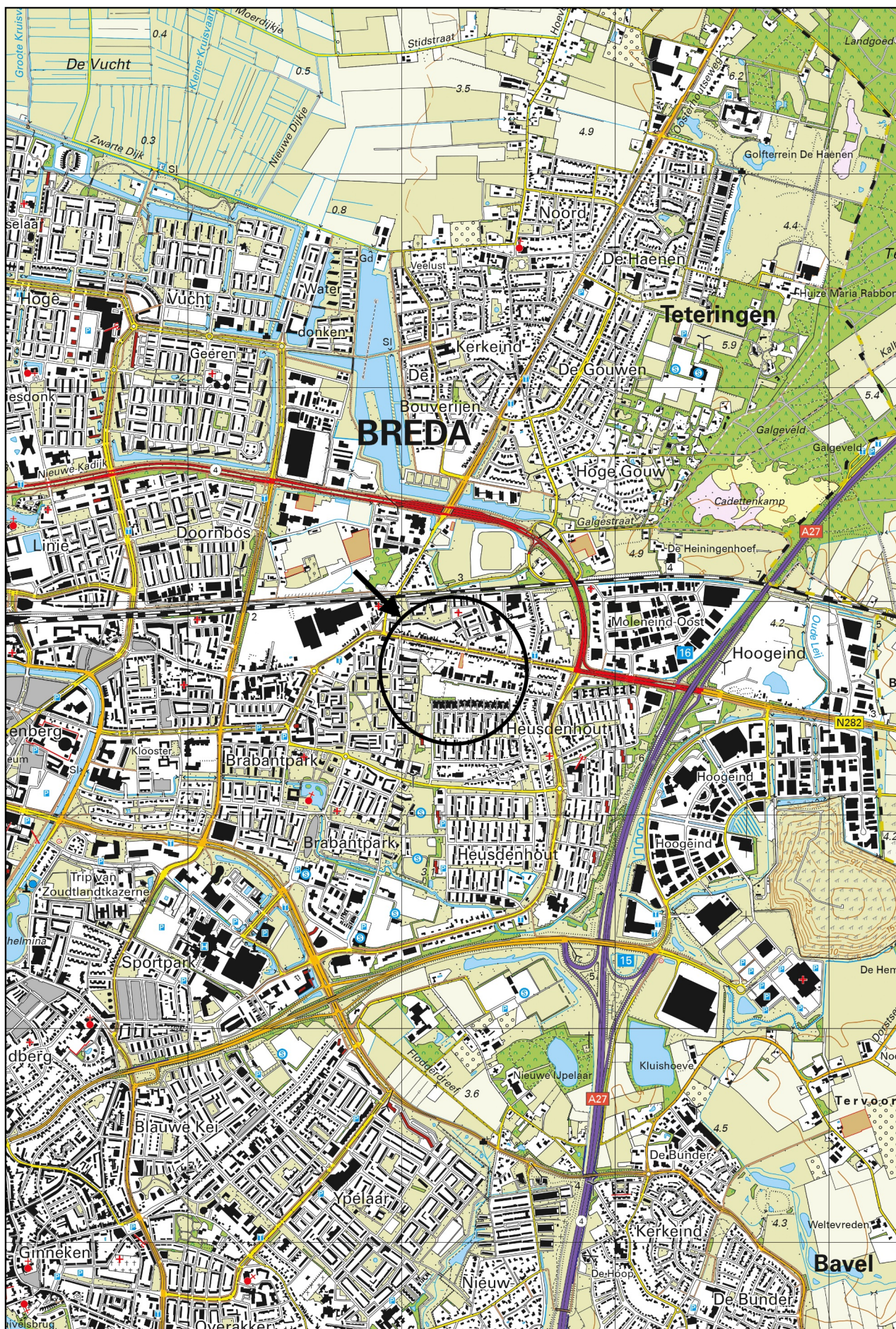
Volgens de leidraad riolering module C2510 'Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage' is voor infiltratie van hemelwater minimaal een doorlatendheid van 0,2 m per dag nodig.

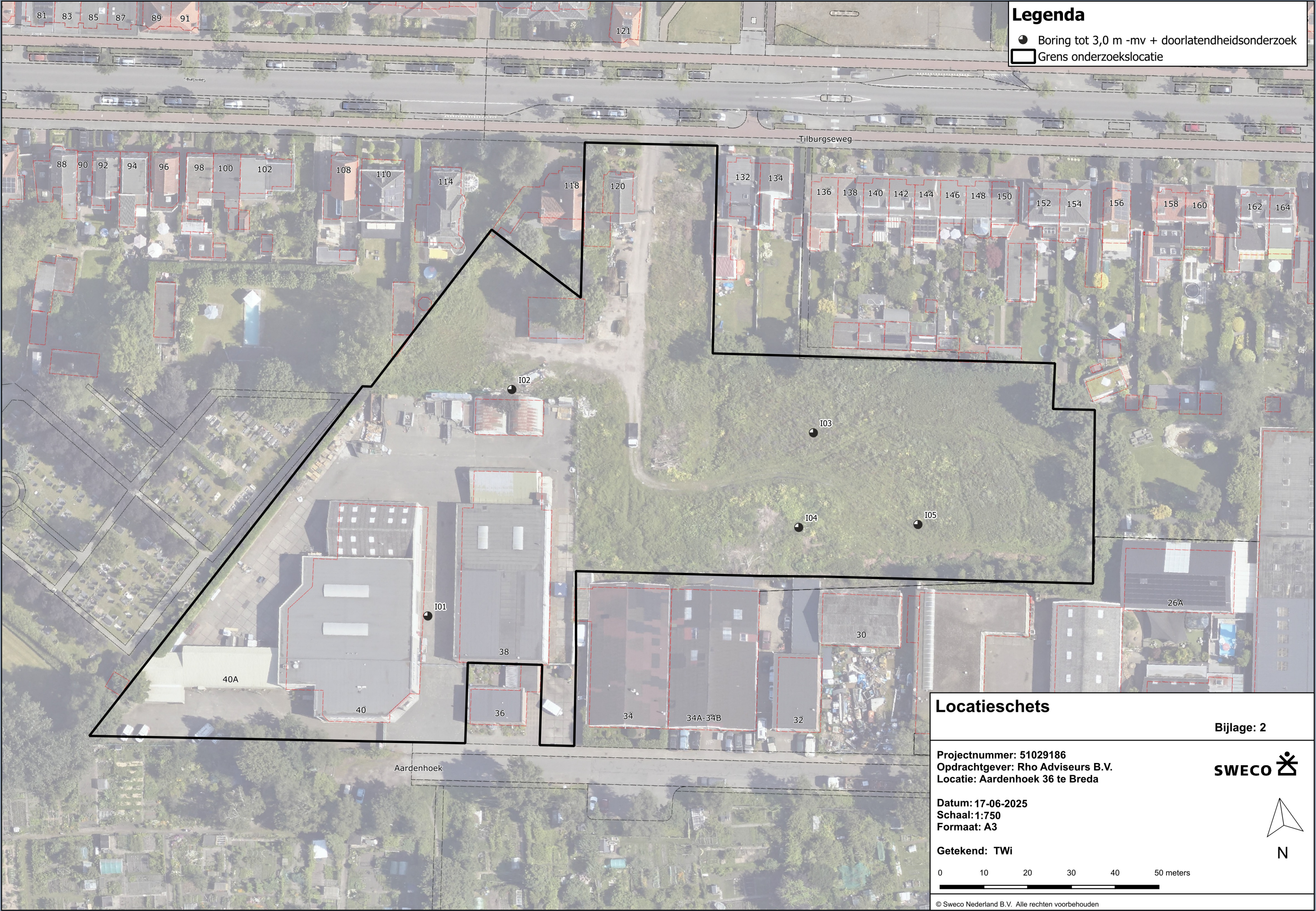
De doorlatendheid van de bodem wordt over het algemeen geclassificeerd als vrij goed tot goed doorlatend, waarbij k-waarden van 0,7 tot 2,3 m/dag zijn aangetoond. Op basis van de resultaten uit het waterdoorlatendheidsonderzoek wordt de bodem, mede op basis van de textuur, geschikt geacht voor de infiltratie van hemelwater.

Geadviseerd wordt om voor het dimensioneren van de infiltratievoorzieningen een rekenwaarde te hanteren van 0,6 m/dag. Als rekenwaarde geldt het gemiddelde van alle metingen vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor van 0,5². Met het inachtnemen van een veiligheidsfactor wordt rekening gehouden met de geleverde onderzoeksinspanning (puntmetingen) en verschillende (tijdsafhankelijke)factoren en veldomstandigheden waardoor de infiltratiecapaciteit in de tijd kan wijzigen.

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.

² Getal (factor tussen 0 en 1) die met de rekenwaarde wordt vermenigvuldigd, zodat de voorziening een grotere veiligheidsmarge heeft (Rioned, Module C2510 'Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage')

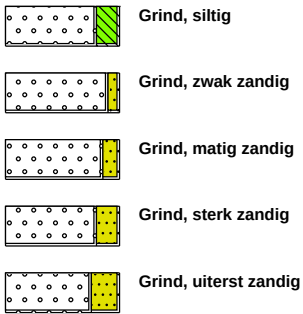




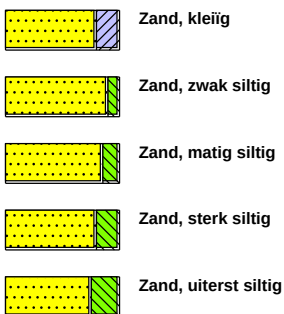
Bijlage 3 Boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

grind



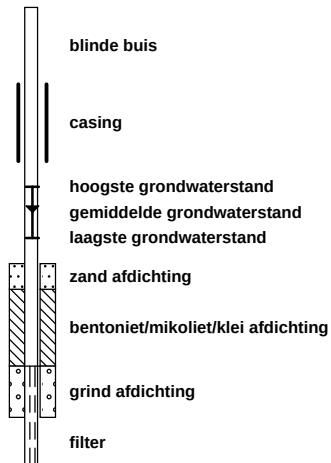
zand



veen



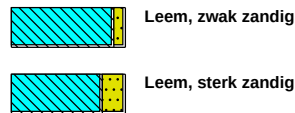
peilbuis



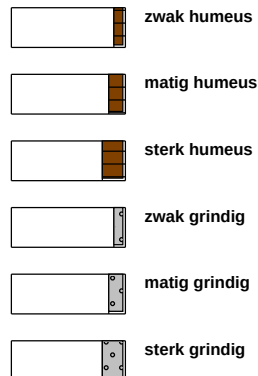
klei



leem



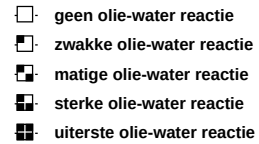
overige toevoegingen



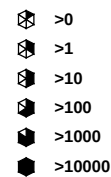
geur



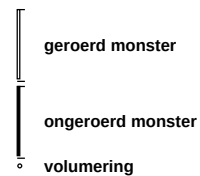
olie



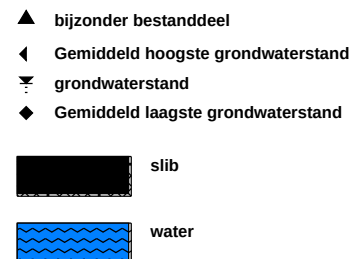
p.i.d.-waarde



monsters



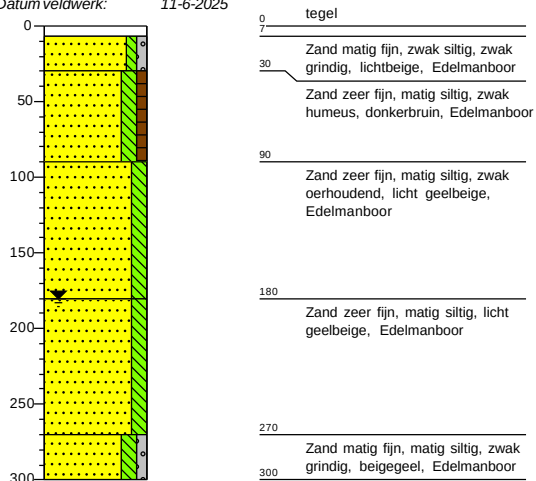
overig



Boring: I01

Datum veldwerk:

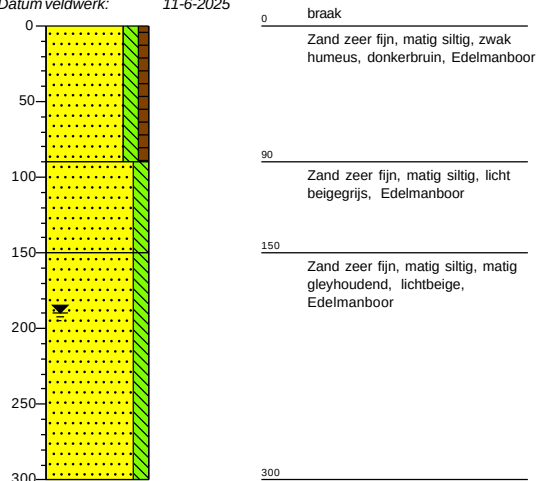
11-6-2025



Boring: I02

Datum veldwerk:

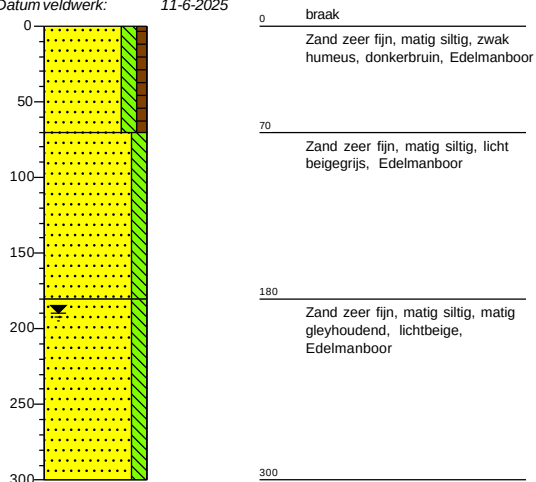
11-6-2025



Boring: I03

Datum veldwerk:

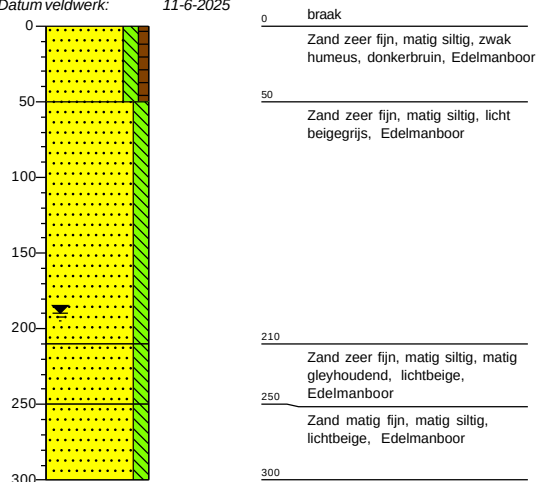
11-6-2025

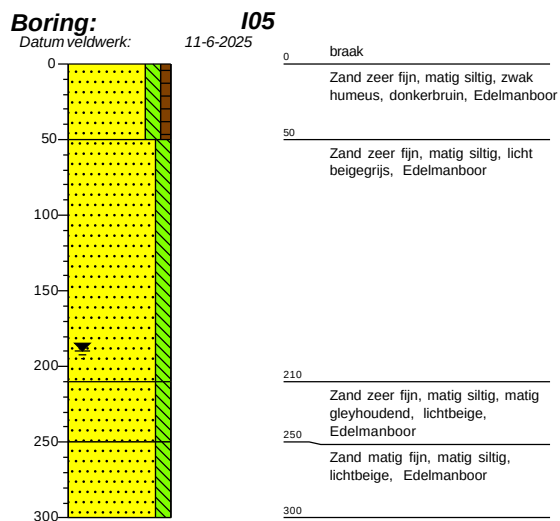


Boring: I04

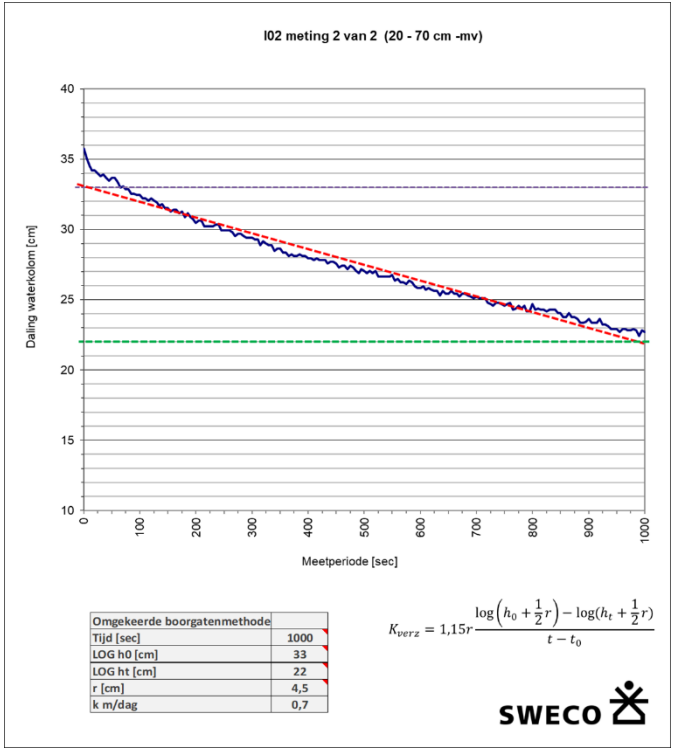
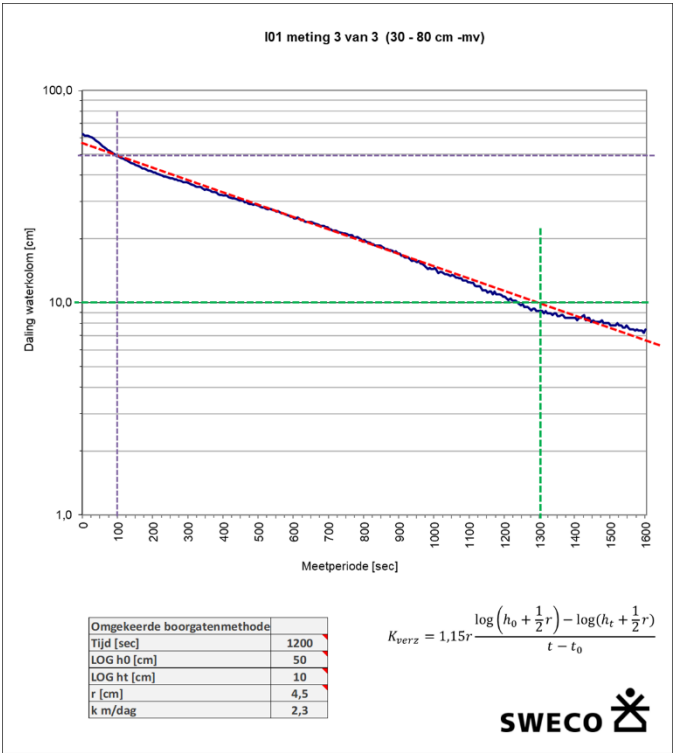
Datum veldwerk:

11-6-2025

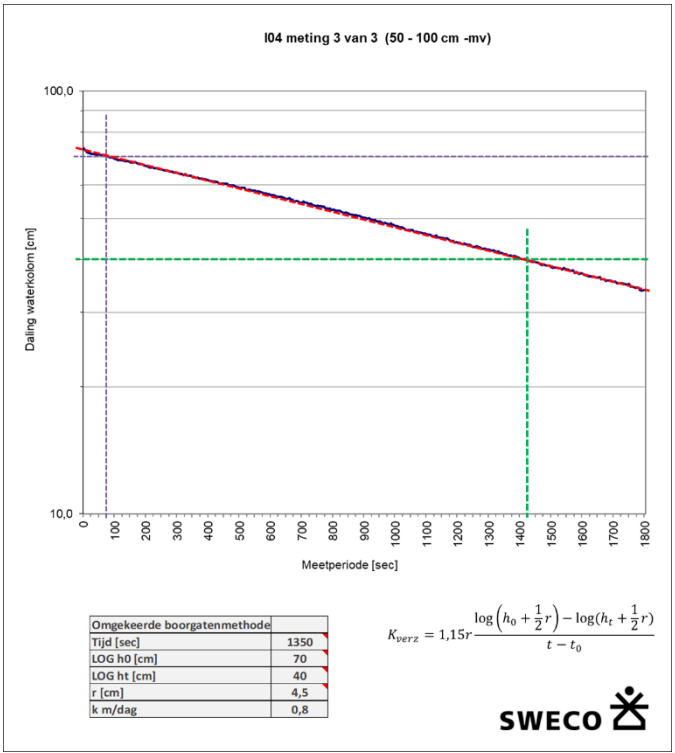
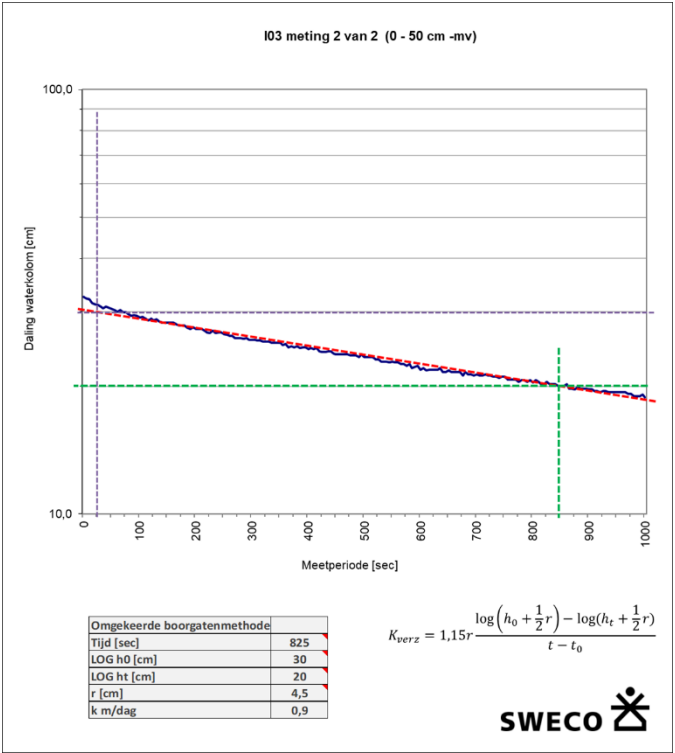




Bijlage 4 Berekende k-waarden



Bijlage 4 Berekende k-waarden



Bijlage 4 Berekende k-waarden

