



WATER

Rapportage
infiltratieonderzoek
Venloseweg 104-106
Tegelen



Rapportage infiltratieonderzoek

Venloseweg 104-106, Tegelen

Opdrachtgever

Venterra
Noorderpoort 11-A
5916 PJ Venlo

Rapportnummer

14306.007

Versienummer

D1

Status

Eindrapportage

Datum

23 november 2022

Opsteller

De heer J.J.J. van Denderen, BSc

Paraaf



Kwaliteitscontrole

De heer ing. R. van den Berg

Paraaf

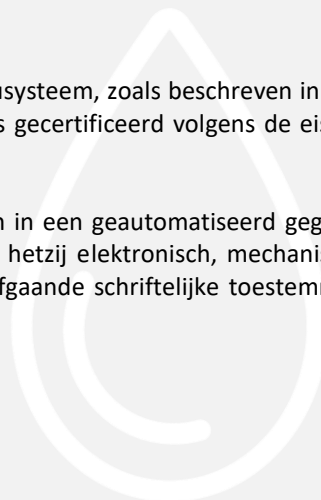


Daarom Econsultancy

CERTIFICERING

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

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de rechthebbende.



INHOUDSOPGAVE

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

BIJLAGEN:

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

1 INLEIDING

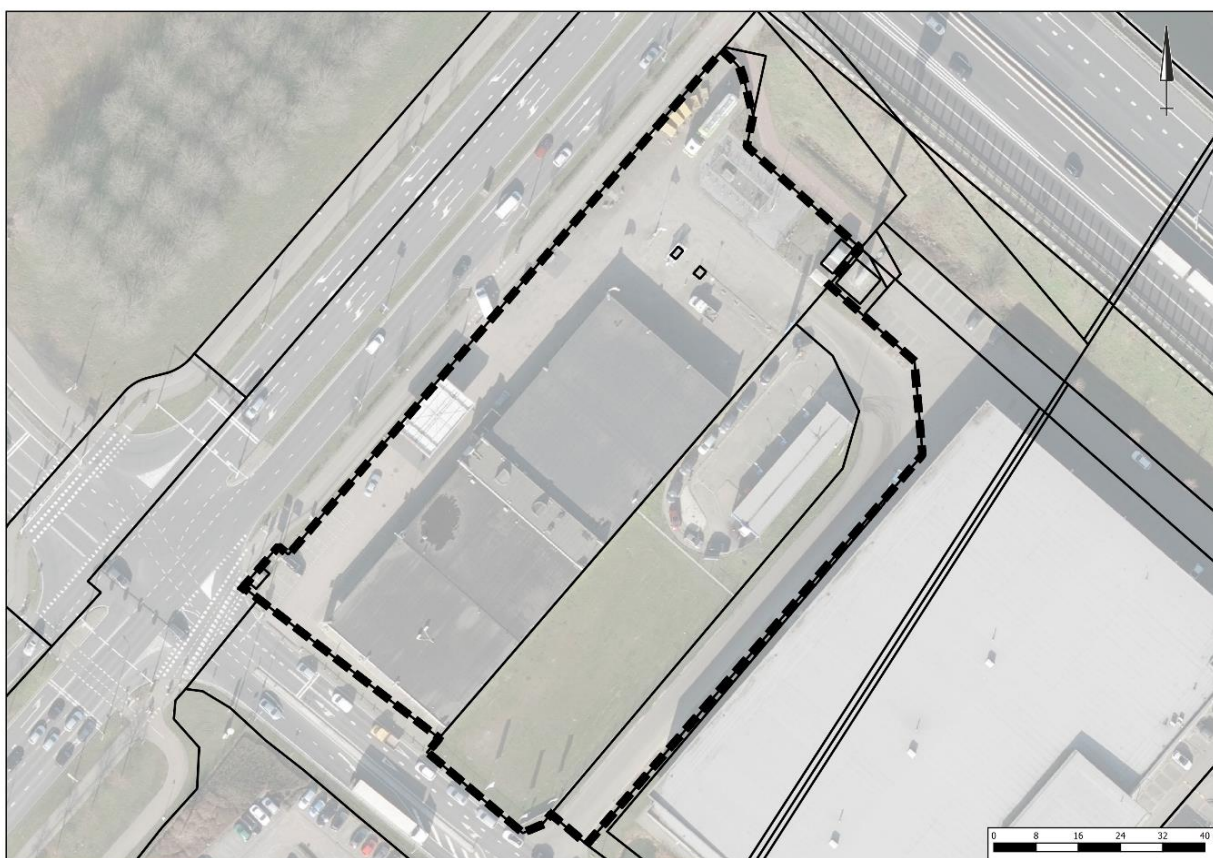
Econsultancy heeft van Venterra opdracht gekregen voor het uitvoeren van een infiltratieonderzoek aan de Venloseweg 104-106 te Tegelen.

Het infiltratieonderzoek is uitgevoerd met als doel 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. Daarnaast is bekeken of de bodem ter plaatse van de geplande wadi geschikt is voor de infiltratie van hemelwater.

2 LOCATIEGEGEVENS

De onderzoekslocatie ($\pm 9.005 \text{ m}^2$) ligt aan de Venloseweg 104-106, circa 0,8 kilometer ten Oosten van de kern van Tegelen en is kadastraal bekend bij de gemeente Venlo als de percelen 7950, 8095, 9085, 9193, 9194, 9195 en 9364. De onderzoekslocatie betreft onder andere een voormalige autogarage, bestaande fietsenwinkel, tankstation, wasstraat en parkeergelegenheid. Het grootste deel van het terrein is verhard. Een klein zuidelijk gelegen deel is niet verhard. De coördinaten van een centraal punt zijn $X = 20.81.690$ $Y = 37.39.210$

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 11-11-2022 en 16-11-2022 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) 6 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 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.

Op de locatieschets in bijlage 2 is de situering van de meetpunten aangegeven. Van het opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving conform de NEN 5104 gemaakt (zie bijlage 3).

3.2 Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven

Voor het bepalen van de doorlatendheid is er gebruik gemaakt van de Falling head-methode (omgekeerde Hooghoudt-methode). Bij de Falling head-methode (omgekeerde Hooghoudt-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 (90 mm) aangebracht die aan de onderzijde is 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 (Figuur 3.1) van Hooghoudt de gemiddelde doorlatendheid (k-waarde) berekend.

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

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 $t = 0$

Figuur 3.1 Formule van Hooghoudt

4 RESULTATEN

4.1 Bodemopbouw

De top laag van de boorlocaties op de onverharde delen van de onderzoekslocatie zijn tot 1,5 m -mv voornamelijk opgebouwd uit zeer fijn, matig ziltig, zwak tot matig humeus zand. De top laag onder de klinkerverharding bestaat voornamelijk uit zeer fijn tot matig grof zwak siltig tot matig siltig zand. Dieper gelegen bodem lagen bestaan voornamelijk uit zeer fijn, matig siltig zand en is bovendien zwak tot sterk gleyhoudend. Op de boorlocaties 01 en 02 welke zijn uitgevoerd op het braakliggende terrein ten zuiden van de huidige showroom is een dekkende puinlaag gevonden van ± 30 cm dik. Tevens is in ter plaatsen van boring 06 op 1,0 m -mv tot 1,5 m -mv een kleiige zandlaag aangetroffen. De boven laag tot 1,5 m -mv van de bodem is sterk verdicht, de diepere lagen (1,5 m -mv tot 3.0 m -mv) zijn minder sterk verdicht.

4.2 Grondwaterniveau

Tot op de onderzochte diepte van 3,0 m -mv is geen grondwater waargenomen.

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

Tabel 4.1 Overzicht k-waarde per meting (Falling-head)

Boring	Aantal Metingen (*A)	Onderzochte bodemlaag (cm -mv)	Textuur	Opmerkingen	K-waarde (m/dag)	Beoordeling doorlatendheid
01	3	250-300	Matig fijn, matig siltig zand		3,4	Goed doorlatend
02	3	150-200	Zeer fijn, matig siltig zand		1,1	Vrij goed doorlatend
03	3	150-200	Zeer fijn, matig siltig zand		3,6	Goed doorlatend
04	1	100-150	Zeer fijn, matig siltig zand	Vaste grond	0,9	Vrij goed doorlatend
05	1	70-120	Zeer fijn, matig siltig zand	Vaste grond	<0,1	Slecht doorlatend
06	1	50-100	Zeer fijn, matig siltig, matig humeus zand		0,4	Matig doorlatend
(*A) De meest representatieve meting is gebruikt voor het berekenen van de (verzadigde) doorlatendheid.						

Tabel 4.2 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 vanaf maaiveld tot 1,5 m -mv wordt over het algemeen geclassificeerd als matig doorlatend. Voor het dimensioneren van infiltratievoorzieningen met een diepte tot 1,5 m -mv word geadviseerd een rekenwaarde te hanteren van 0,23 m/dag. Als rekenwaarde geldt het gemiddelde van alle metingen over het bodemtraject tot 1,5 m -mv vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor van 0,5.

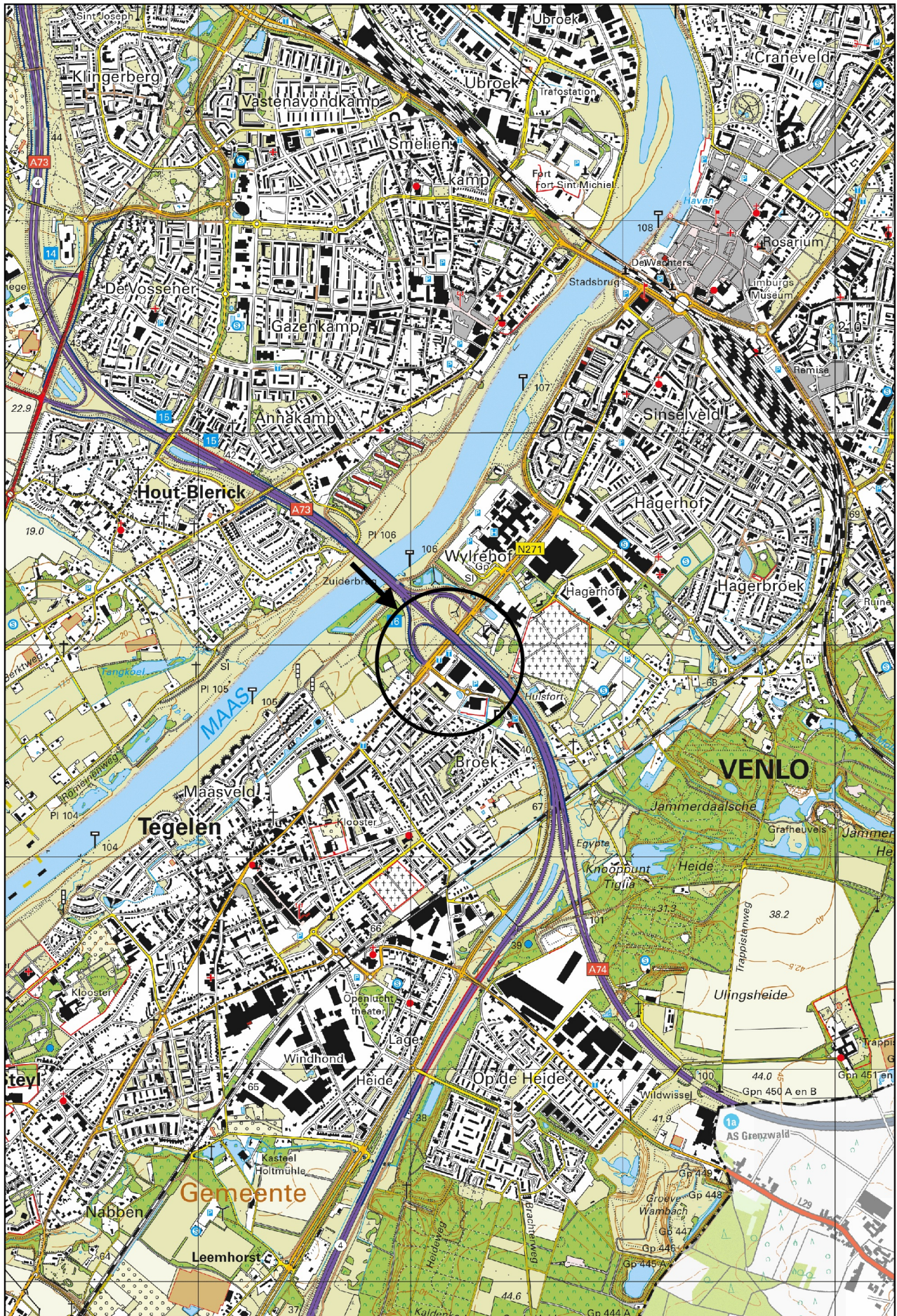
De doorlatendheid van de bodem van 1,5 m -mv tot 3 m -mv wordt over het algemeen geclassificeerd als goed doorlatend. Voor het dimensioneren van infiltratievoorzieningen met een diepte van 1,5 m -mv tot 3,0 m -mv word geadviseerd een rekenwaarde te hanteren van 1,35 m/dag. Als rekenwaarde geldt het gemiddelde van alle metingen over het bodemtraject van 1,5 m -mv tot 3 m -mv vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor van 0,5.

Op basis van de resultaten uit het waterdoorlatendheidsonderzoek wordt de bodem binnen de onderzoekslocatie, mede op basis van de textuur, geschikt geacht voor de infiltratie van hemelwater.

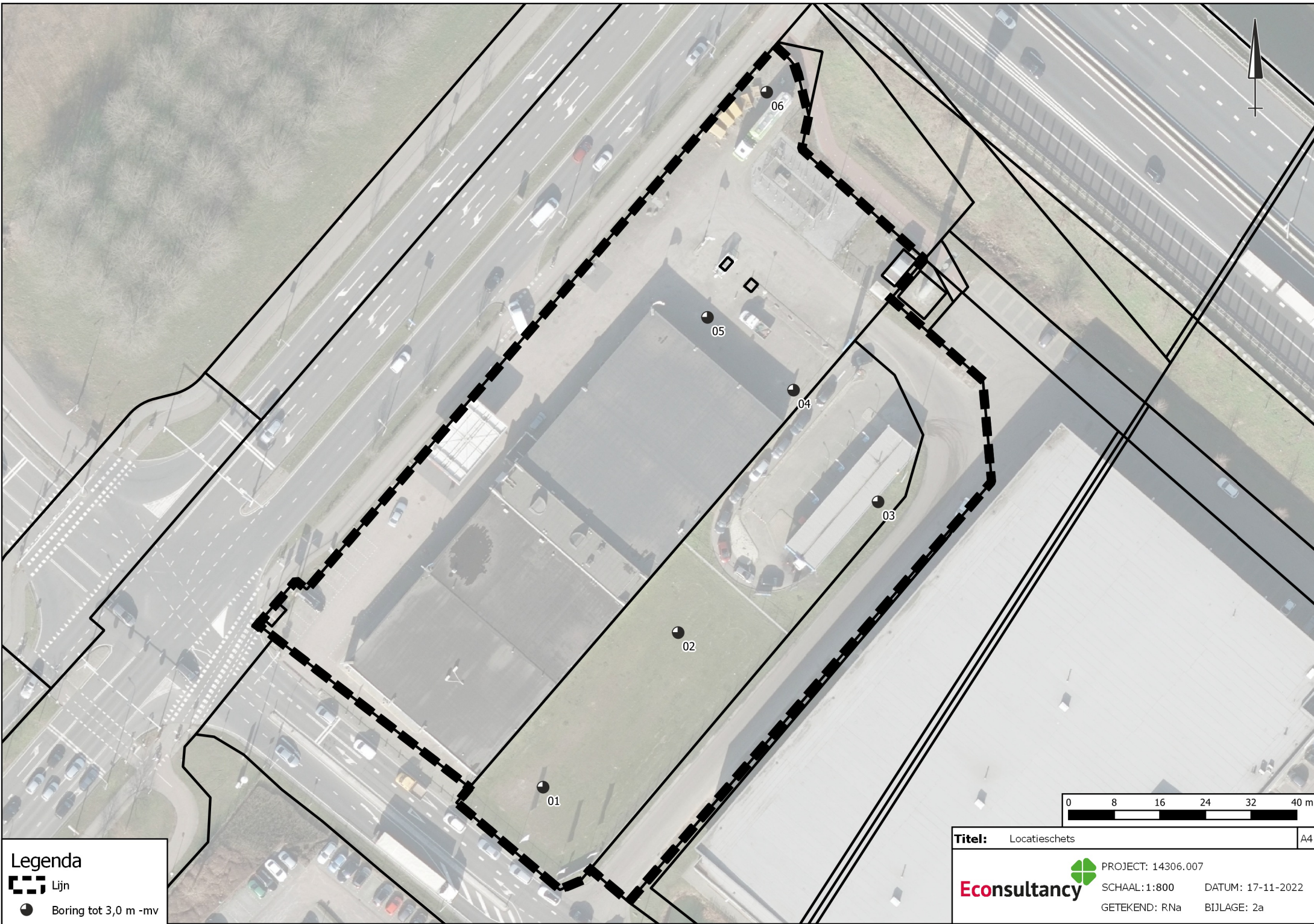
Bij infiltratie boven 1,5 m -mv moet rekening worden gehouden met een verminderde doorlatendheid van de bodem. Infiltreren in de diepere bodemlagen 1,5 m -mv tot 3,0 m -mv zorgt voor een snellere infiltratie.

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.

Bijlage 1 Topografische ligging van de locatie



Schaal 1:25.000
Deze kaart is noordgericht



Legenda

 Lijn

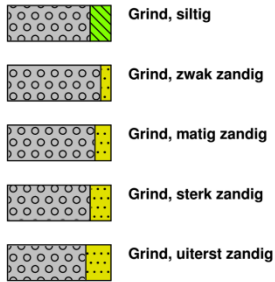
 Boring tot 3,0 m -mv

Titel: Locatieschets		A4
	PROJECT: 14306.007	
	SCHAAL: 1:800	DATUM: 17-11-2022
	GETEKEND: RNa	BIJLAGE: 2a

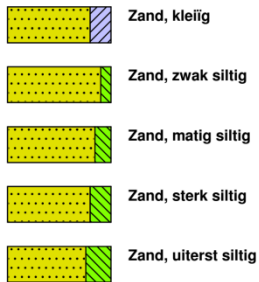
Bijlage 3 Boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

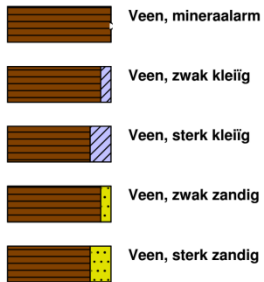
grind



zand



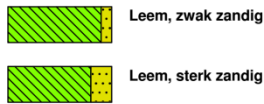
veen



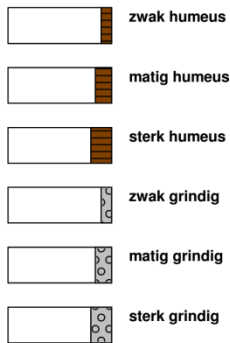
klei



leem



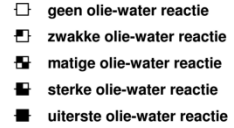
overige toevoegingen



geur



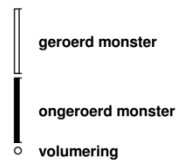
olie



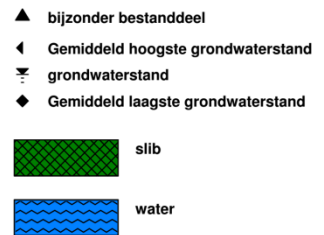
p.i.d.-waarde



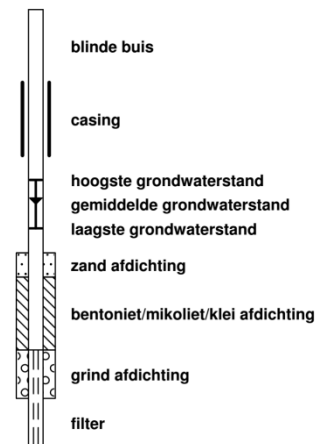
monsters



overig

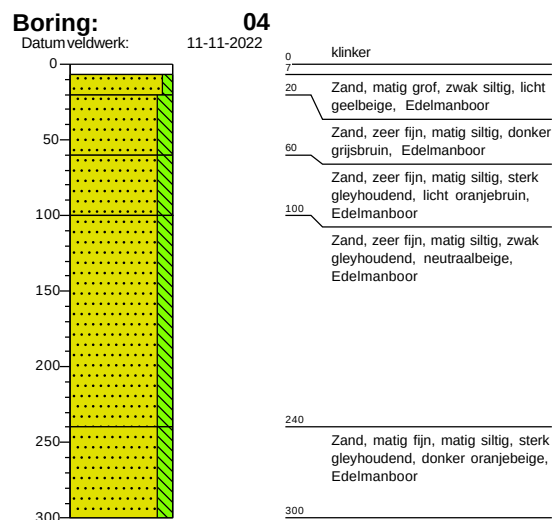
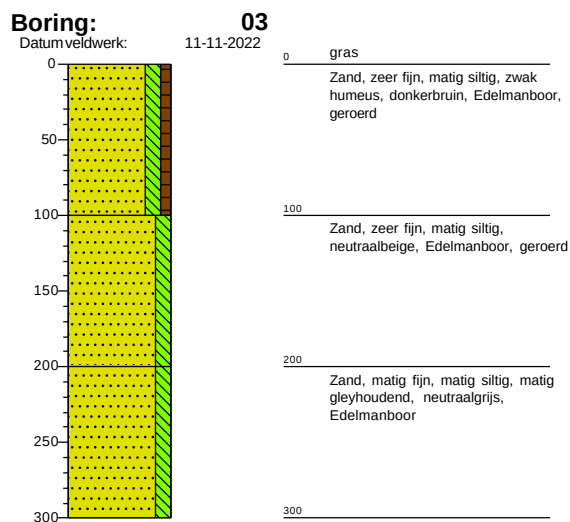
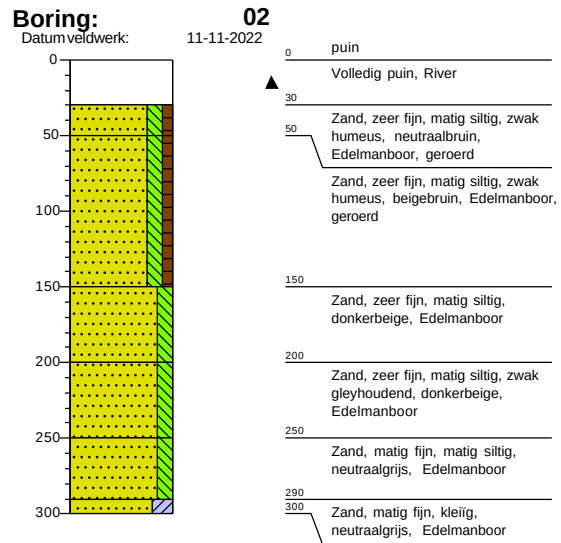
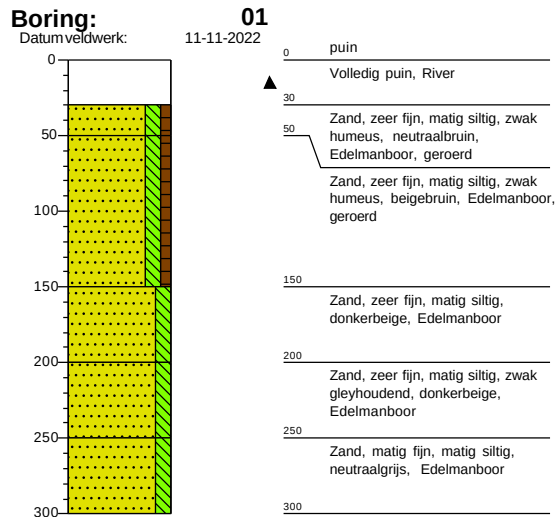


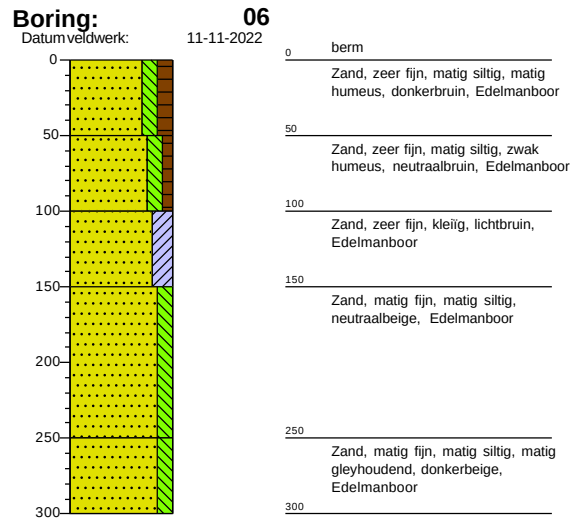
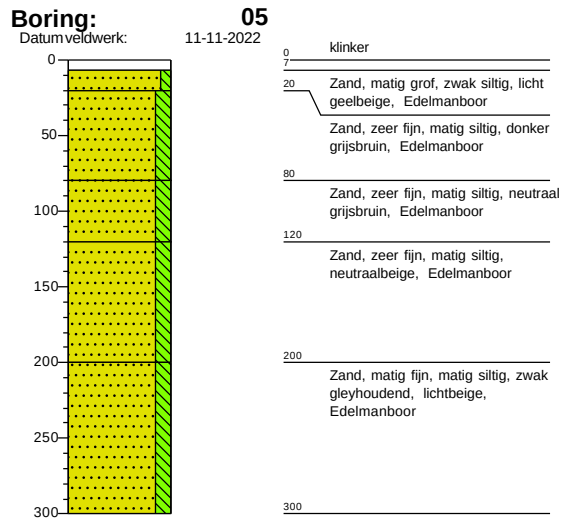
peilbuis



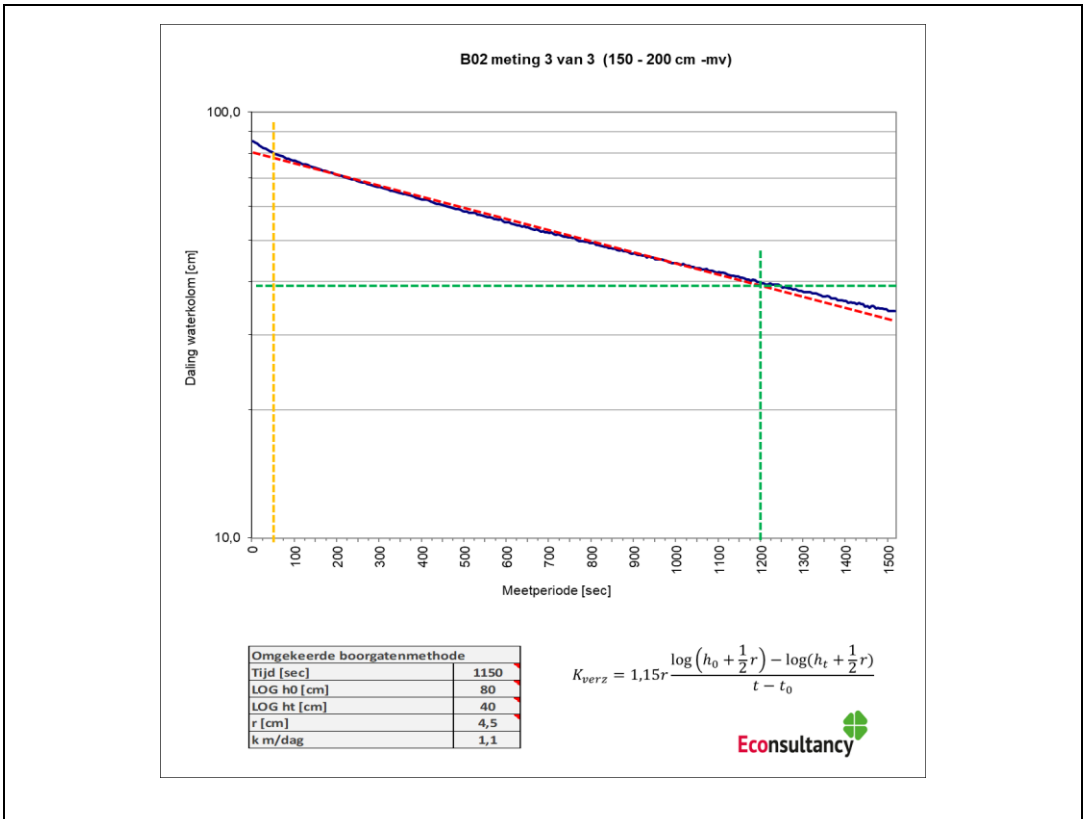
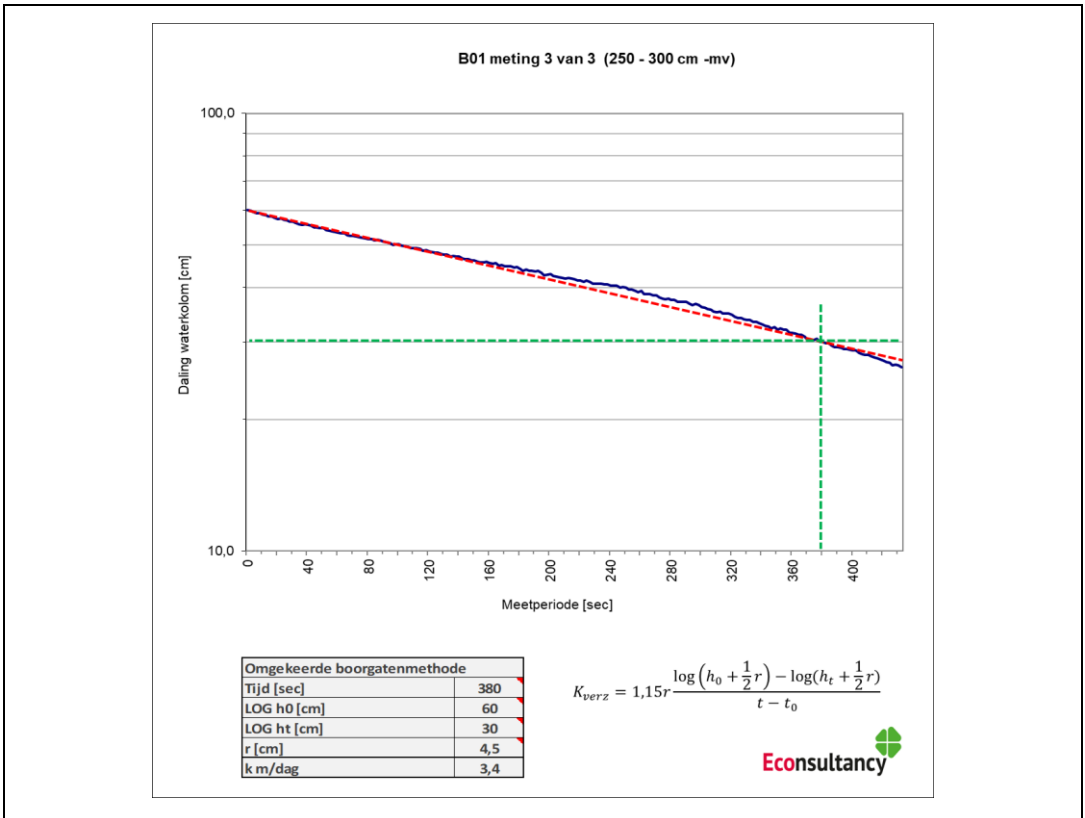
overig



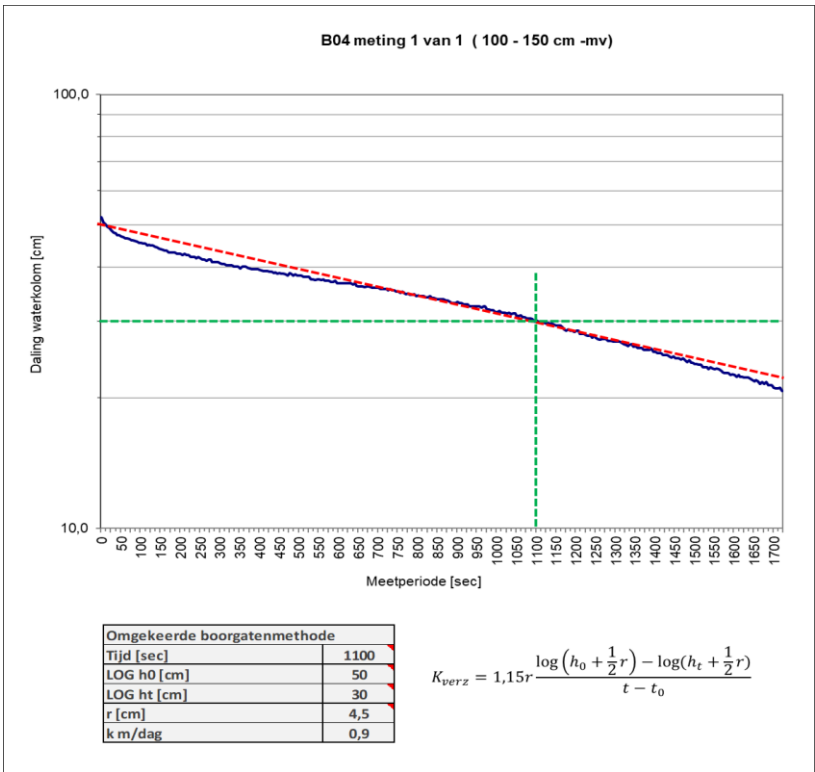
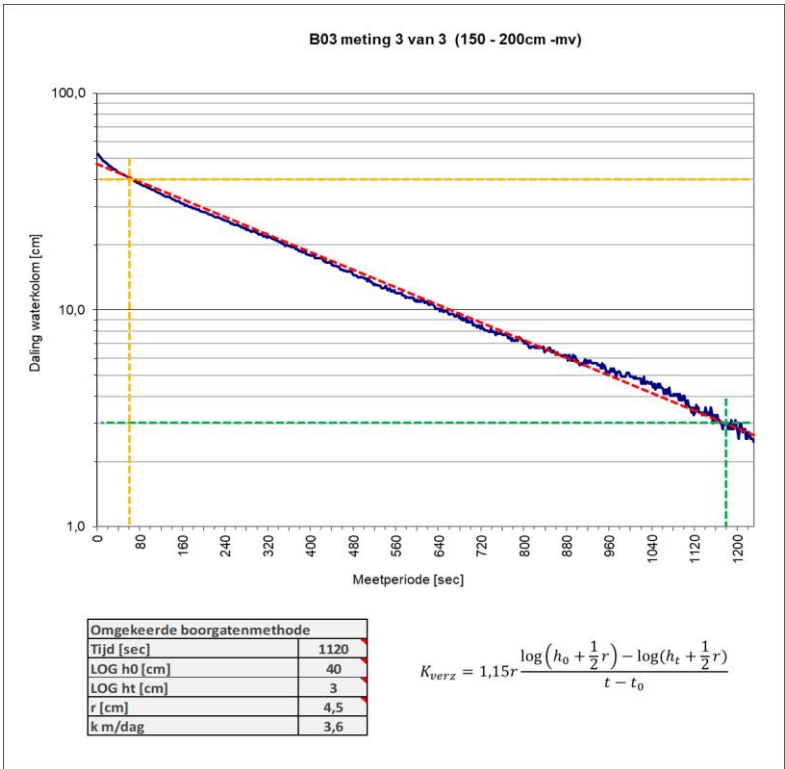




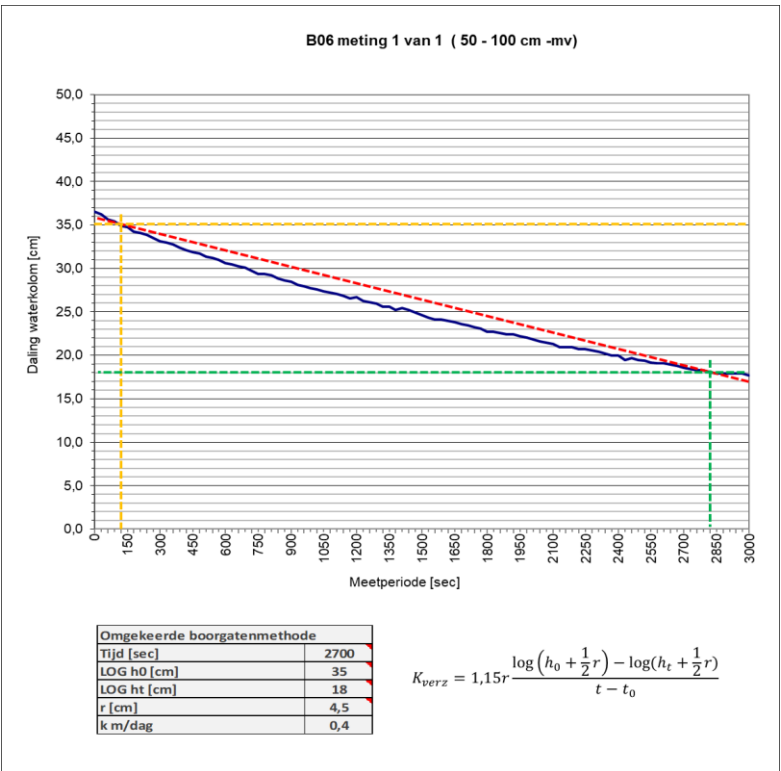
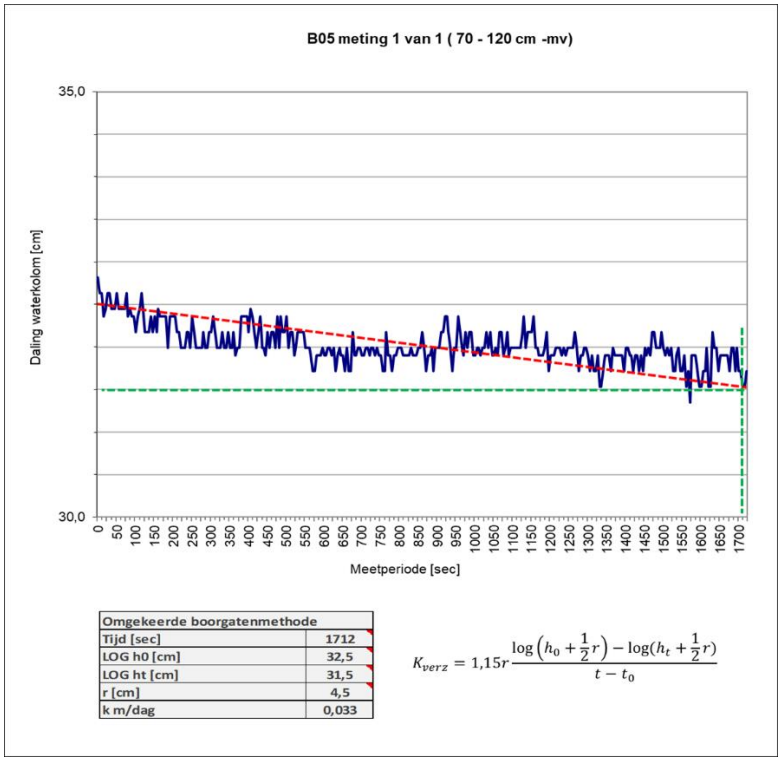
Bijlage 4 berekende K-waarden



Bijlage 4 berekende K-waarden



Bijlage 4 berekende K-waarden



Econsultancy onderzoekt en adviseert bij milieu- en omgevingsvraagstukken



Bodem



Omgeving



Water



Ecologie



Bomen



Geluid



Infra



Archeologie



Drone



Breeam