



WATER

RAPPORTAGE

doorlatendheidsonderzoek

Blasiusstraat 7 - 9

Deurne



Rapport doorlatendheidsonderzoek

Blasiusstraat 7 - 9, Deurne

| | |
|------------------------|--|
| Opdrachtgever | Van Santvoort Advies Paterslaan 2a 5701 NZ Helmond |
| Rapportnummer | 26871.001 |
| Versienummer | D1 |
| Status | Definitief |
| Datum | 21 november 2024 |
| Opsteller ¹ | De heer N. Bouwman, MSc |
| Kwaliteitscontrole | De heer R.R.J. Jacobs, BSc |

¹ Vrijgave

In onze rapportages wordt niet gewerkt met handtekeningen en/of parafen. Conform protocol en eisen uit het kwaliteitssysteem wordt het rapport aantoonbaar vrijgegeven.

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. Daarnaast staat veilig werken bij Econsultancy voorop en zijn we gecertificeerd voor VCA*.

Al onze rapportages worden opgesteld conform de 'Handreiking omgaan met AVG in bodemonderzoeken' opgesteld door de VKB (29 juni 2022). Hiermee voldoet de rapportage aan de eisen die de wet en NEN normen ons stellen en wordt tevens voldaan aan de AVG.

In het kader van de AVG dient, voorafgaand aan publicatie of bij uitlevering aan derden, bijlagen met kadastrale uittreksels en namen van opdrachtgevers, door de publicerende instantie, verwijderd dan wel zwart gelakt te worden.

RECHTEN

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 | 6 |

BIJLAGEN:

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

1 INLEIDING

Econsultancy heeft van Van Santvoort Advies opdracht gekregen voor het uitvoeren van een doorlatendheidsonderzoek aan de Blasiusstraat 7 - 9 te Deurne.

Het doorlatendheidsonderzoek is uitgevoerd in het kader van de geplande herontwikkeling op de planlocatie.

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. 2.675 m²) ligt aan de Blasiusstraat 7 - 9 te Deurne en is kadastraal bekend gemeente Deurne, sectie L, nummers 4069, 6119, 6172 en 6173. De coördinaten van een centraal punt zijn X = 184.775, Y = 385.230.

De onderzoekslocatie is bebouwd met een bedrijfspand en bijbehorende parkeerplaats. De parkeerplaats is voorzien van een klinker- en tegelverharding.

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 12 november 2024 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) 4 boringen geplaatst. De boringen zijn tot maximaal 2,60 m -mv² 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 en in de aanwezige peilbuis gemeten.

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

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 plaatsing van de filterbuis is water opgebracht. Voor het meten van de waterstandsval 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.

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

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

² Een ondoordringbare laag werd aangetroffen waardoor niet verder geboord kon worden tot 3,0 m -mv.

4 RESULTATEN

4.1 Bodemopbouw

De bovengrond bestaat voornamelijk uit zwak humeus, zwak tot sterk siltig, matig fijn zand. Bovenop de originele bodemlaag ligt een laag ophoogzand (ca. 0,5 m) ten behoeve van de aanwezige bestrating. De ondergrond bestaat uit zwak tot sterk siltig, matig grof tot uiterst grof zand. Vanaf 1,50 tot 2,30 m -mv is de ondergrond bovendien sterk grindig. Alle boringen zijn tussen de 2,40 tot 2,60 m -mv gestaakt vanwege een sterk grindige laag.

De bovengrond is plaatselijk zwak tot matig puinhoudend. Er zijn geen gleyverschijnselen waargenomen.

4.2 Grondwaterniveau

In de boorgaten is een grondwaterstand³ aangetroffen van 1,50 m -mv tot 2,00 m -mv. In de aangetroffen peilbuis is een grondwaterstand³ gemeten van 1,67 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 4.2.

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

³ 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 seizoen 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 4.1 Overzicht k-waarde per meting.

| Boring | Aantal Metingen (*A) | Onderzochte bodemlaag (cm -mv) | Textuur | K-waarde (m/dag) | Beoordeling doorlatendheid |
|---|----------------------|--------------------------------|---|------------------|----------------------------|
| 01 | 3 | 130 - 180 | Zand matig grof, zwak siltig, zwak grindig | 2,5 | Goed |
| 02 | 1 | 80 - 130 | Zand matig grof, matig siltig, zwak grindig | 0,5 | Vrij goed |
| 03 | 2 | 130 - 180 | Zand uiterst grof, zwak siltig, sterk grindig | 0,5 | Vrij goed |
| 04 | 2 | 50 - 100 | Zand matig fijn, sterk siltig, zwak humeus | 0,8 | Vrij goed |
| (*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 wordt over het algemeen geclassificeerd als vrij goed tot goed doorlatend, waarbij k-waarden van 0,5 en 2,5 m/dag zijn aangetoond.

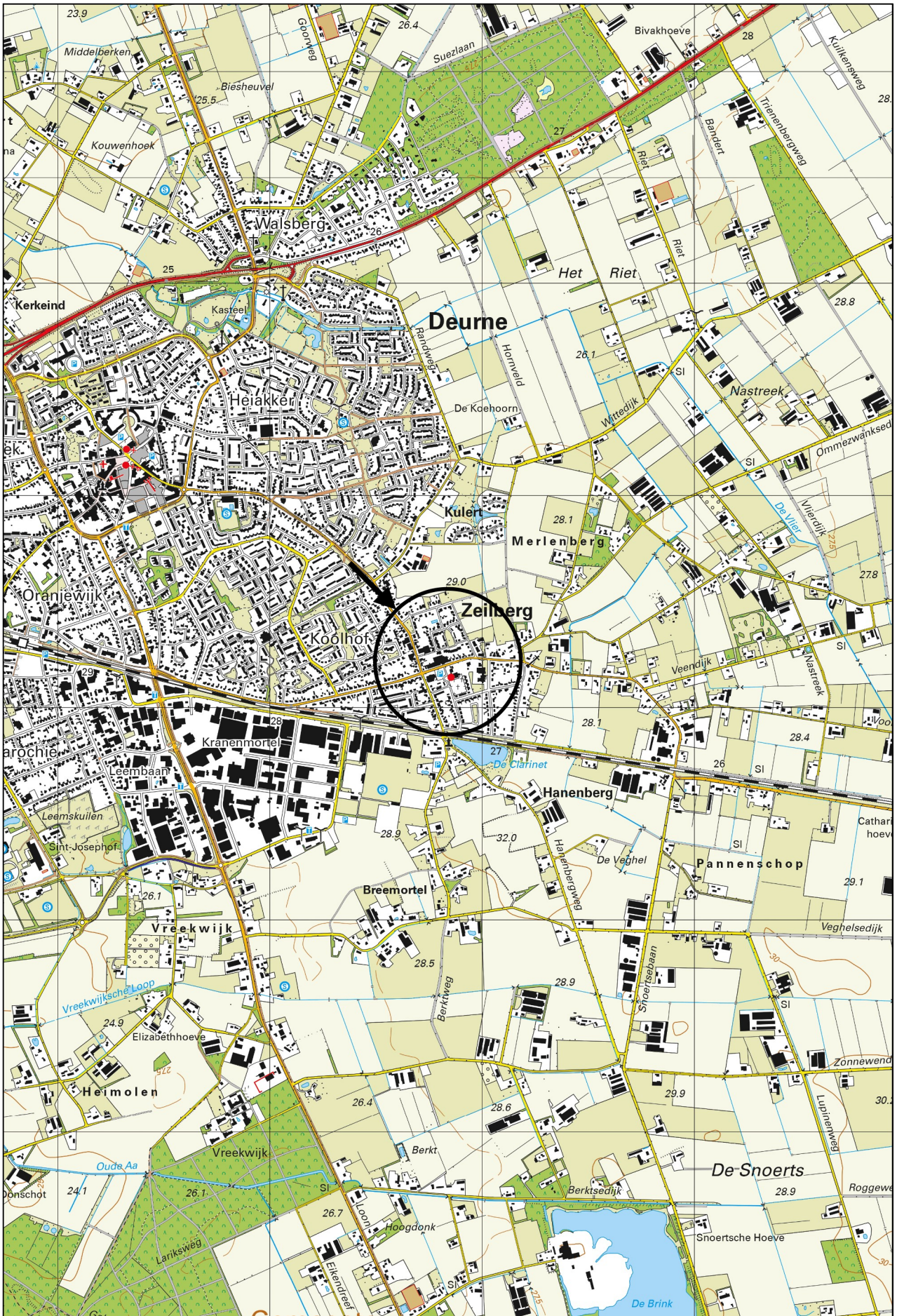
Op basis van de resultaten uit het waterdoorlatendheidsonderzoek wordt de bodem, mede op basis van de textuur, geschikt geacht voor de infiltratie van hemelwater.

Geadviseerd wordt om voor het dimensioneren van de infiltratievoorzieningen een rekenwaarde te hanteren van 0,5 m/dag. Als rekenwaarde geldt het gemiddelde van alle metingen vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor van 0,5⁴. Met het inachtneming 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 (GHG), het afstromend verhard oppervlak en het beleid van het bevoegd gezag.

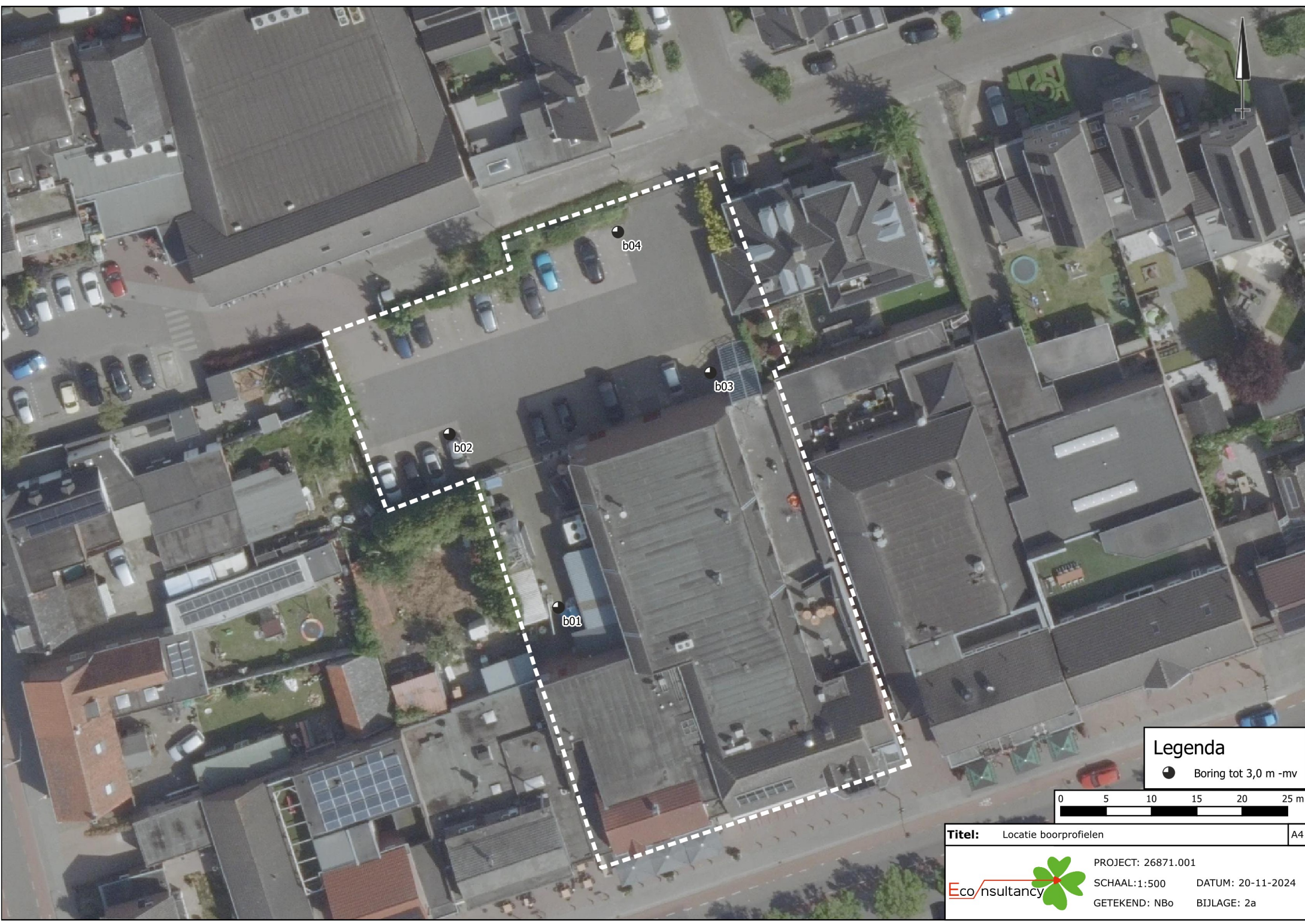
⁴ Getal (factor tussen 0 en 1) die met de rekenwaarde wordt vermenigvuldigd, zodat de voorziening een grotere veiligheidsmarge heeft (Rioned, Module C2510 'Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage')

Bijlage 1 Topografische ligging



Schaal 1:25.000
Deze kaart is noordgericht

Bijlage 2 Situering boorprofielen



Legenda
● Boring tot 3,0 m -mv



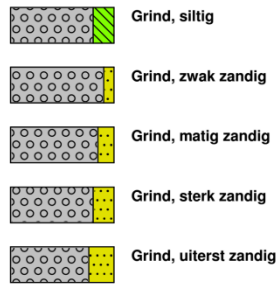
Titel: Locatie boorprofielen A4

| | | |
|--|--------------------|-------------------|
| | PROJECT: 26871.001 | DATUM: 20-11-2024 |
| | SCHAAL: 1:500 | GETEKEND: NB0 |
| | BIJLAGE: 2a | |

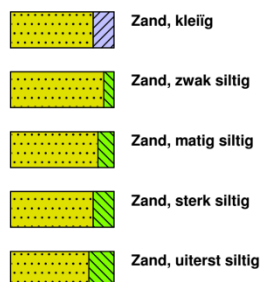
Bijlage 3 Boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

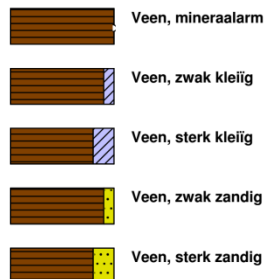
grind



zand



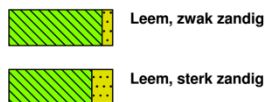
veen



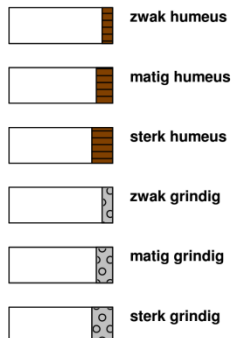
klei



leem



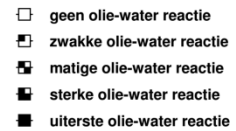
overige toevoegingen



geur



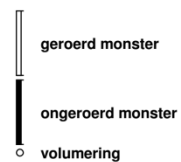
olie



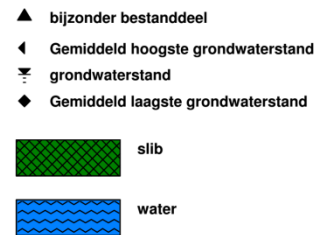
p.i.d.-waarde



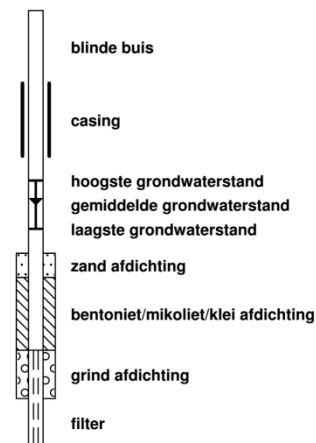
monsters



overig

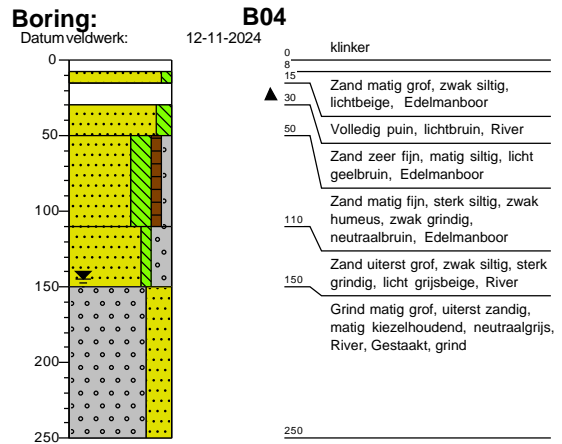
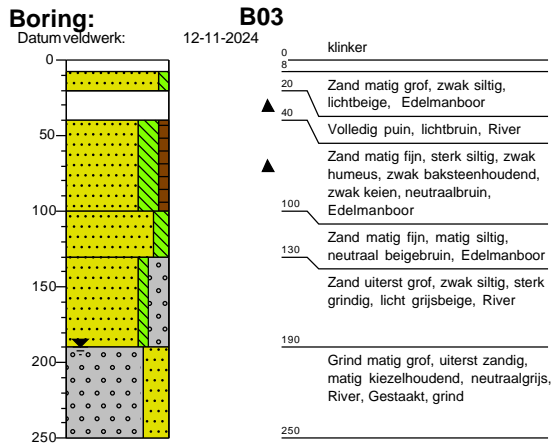
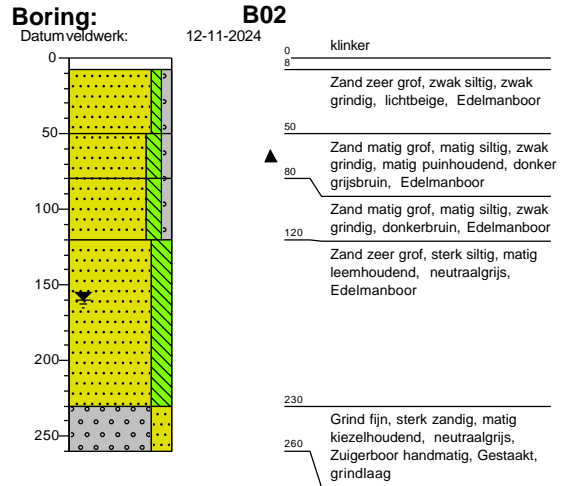
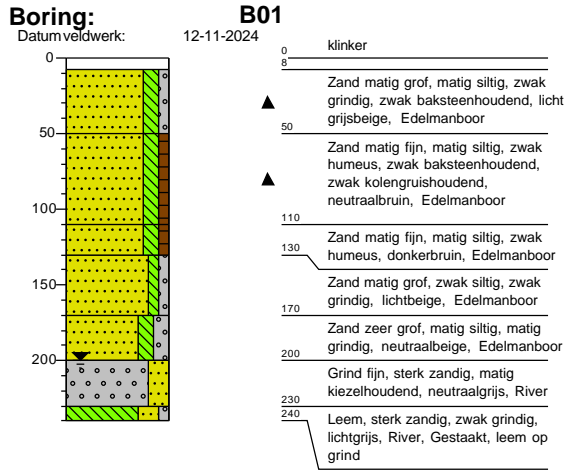


peilbuis

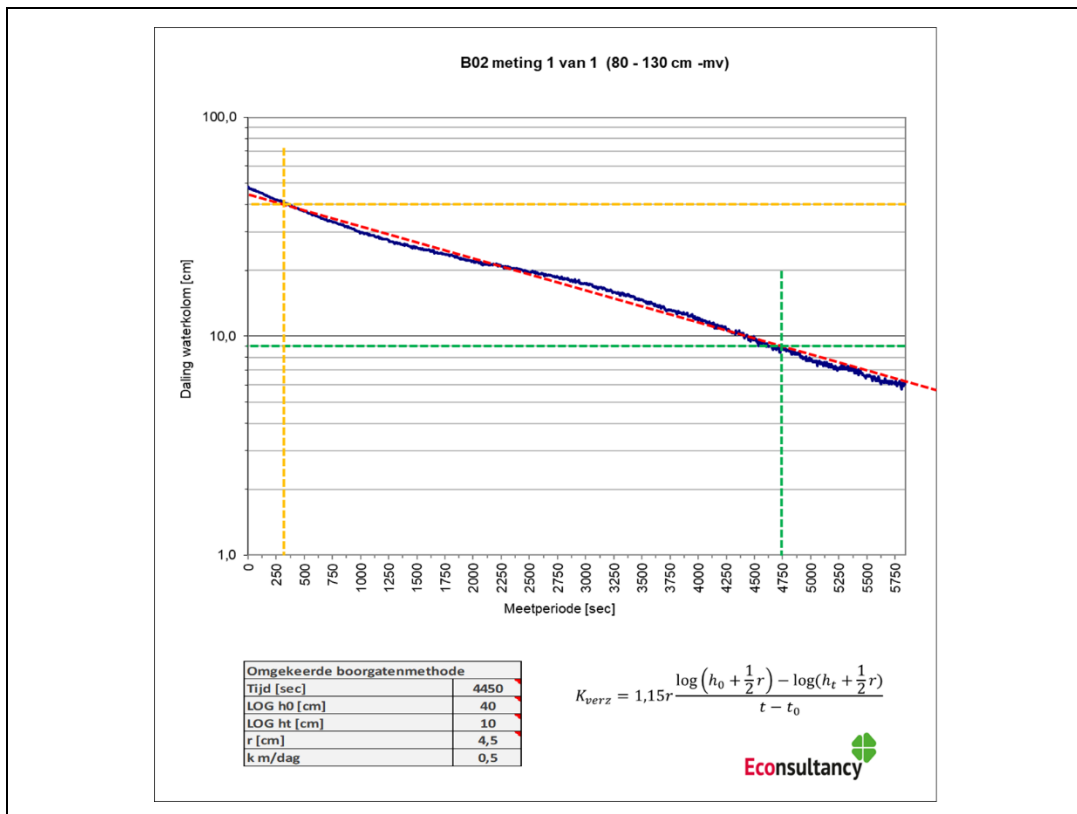
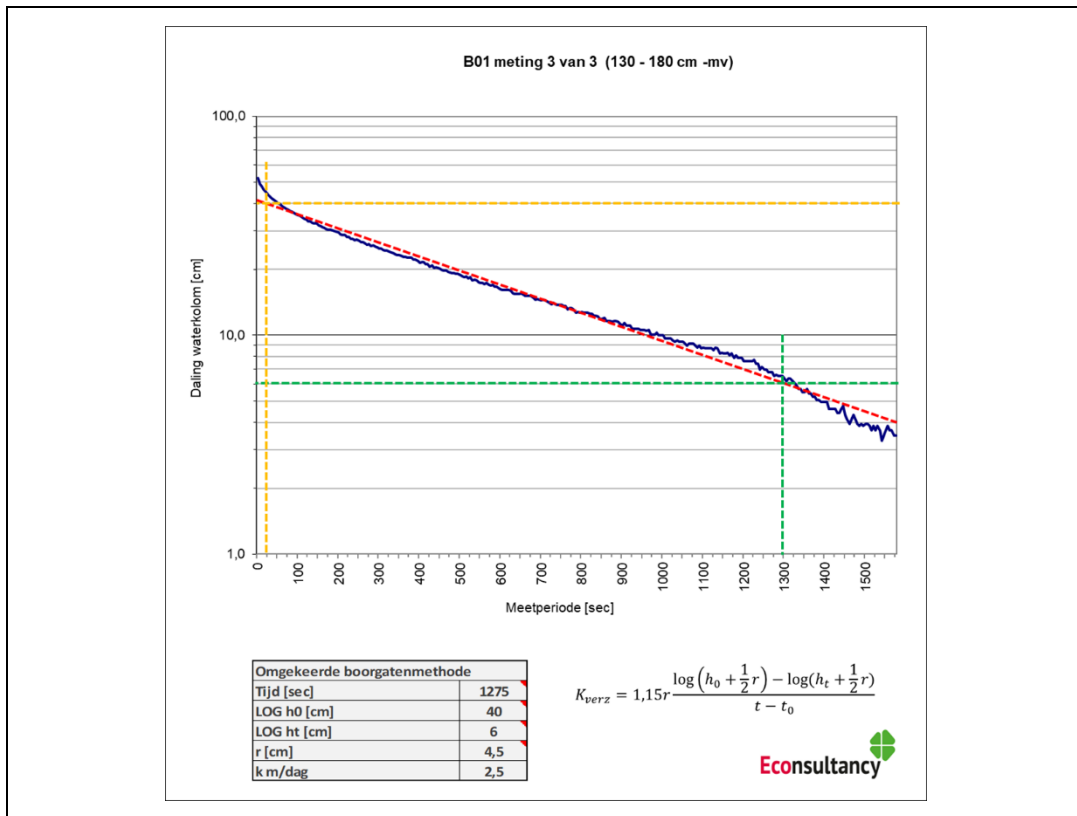


overig

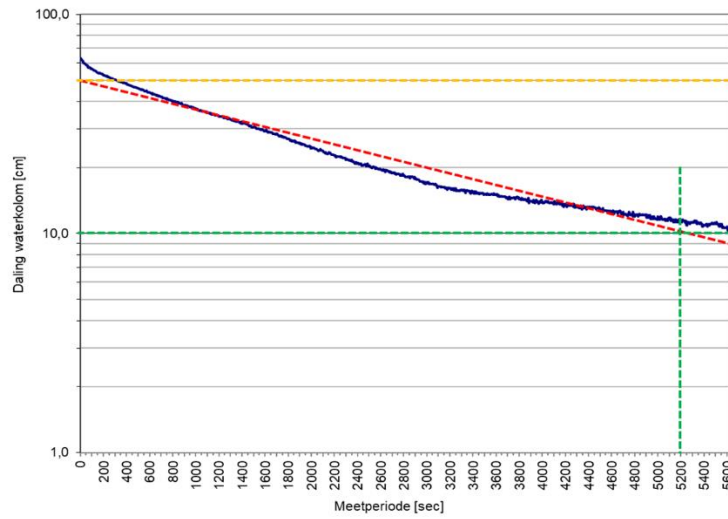




Bijlage 4 Berekende k-waarden



B03 meting 2 van 2 (130 - 180 cm -mv)

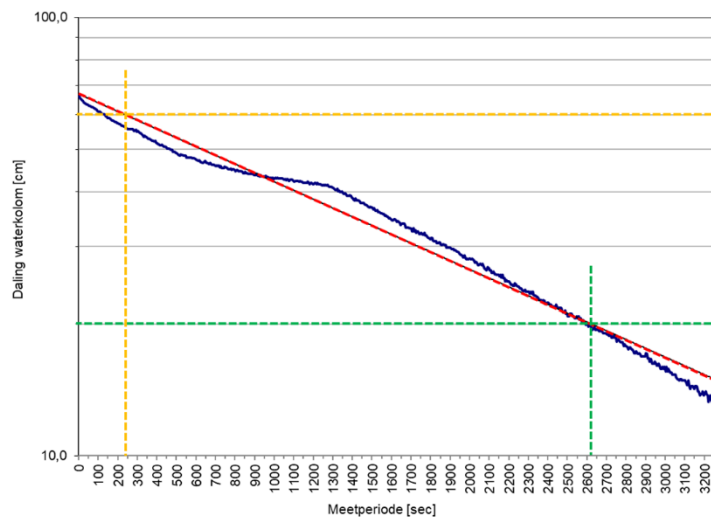


| Omgekeerde boorgatenmethode | |
|-----------------------------|------|
| Tijd [sec] | 5200 |
| LOG h0 [cm] | 50 |
| LOG ht [cm] | 10 |
| r [cm] | 4,5 |
| k m/dag | 0,5 |

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



B04 meting 2 van 2 (50 - 100 cm -mv)



| Omgekeerde boorgatenmethode | |
|-----------------------------|------|
| Tijd [sec] | 2375 |
| LOG h0 [cm] | 60 |
| LOG ht [cm] | 20 |
| r [cm] | 4,5 |
| k m/dag | 0,8 |

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



Econsultancy onderzoekt en adviseert bij milieu- en omgevingsvraagstukken

