



GEOHYDROLOGISCH ONDERZOEK

ROOSBERGSEWEG

TE BAVEL

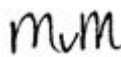


Water



Rapportage geohydrologisch onderzoek

Roosbergseweg te Bavel

Opdrachtgever	Rho Adviseurs voor leefruimte Torenallee 20 5617 BC Eindhoven
Rapportnummer	17965.002
Versienummer	D1
Status	Eindrapportage
Datum	3 februari 2022
Vestiging	Brabant Heinz Moormannstraat 1b 5831 AS Boxmeer 088 - 5001600 boxmeer@econsultancy.nl
Opsteller	Mevrouw M.G. van Meijel, BSc
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	De heer ing. R. van den Berg
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.....	4

BIJLAGEN:

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

1 INLEIDING

Econsultancy heeft van Rho Adviseurs voor leefruimte opdracht gekregen voor het uitvoeren van een geohydrologisch onderzoek aan de Roosbergseweg te Bavel.

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 ($\pm 2.965 \text{ m}^2$) ligt aan de Roosbergseweg te Bavel en is kadastraal bekend gemeente Nieuw-Ginneken, sectie K, nummer 5879 (ged.). De coördinaten van een centraal punt zijn $X = 116.547$, $Y = 396.762$.

De onderzoekslocatie betreft grasland en is voor zover bekend altijd onbebouwd en onverhard geweest. 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 SIKB-protocol 2001 "Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen".

Het veldwerk is uitgevoerd op 1 februari 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) 3 boringen geplaatst. De boringen zijn tot maximaal 3,0 m -mv doorgezet teneinde een duidelijk beeld van de bodemopbouw te verkrijgen. Na het verrichten van de boringen zijn de in-situ doorlatendheidsmetingen uitgevoerd.

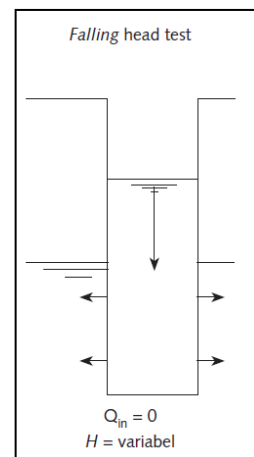
Op basis van de profielbeschrijvingen en de actuele grondwaterstand zijn de te onderzoeken bodemlagen vastgesteld. Vervolgens is in de directe nabijheid van de referentieboring, per meting, een nieuwe boring verricht tot in de te onderzoeken homogene bodemlaag. Bij de keuze van de te onderzoeken bodemlaag 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 = h_t op tijdstip $t = 0$

4 RESULTATEN

4.1 Bodemopbouw

De bovengrond bestaat voornamelijk uit matig humeus, sterk siltig, matig fijn zand. De ondergrond bestaat uit matig tot sterk siltig, matig fijn zand. Ter plaatse van boring 01 is van 2,0 - 3,0 m -mv matig zandige klei waargenomen.

4.2 Grondwaterniveau

In de boorgaten is een grondwaterstand* aangetroffen van 1,60 m -mv tot 1,70 m -mv.

4.3 Waterdoorlatendheid

Tabel 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 2. Bijlage 3 bevat de grafische uitwerking en de berekening van de k-waarden.

Tabel 1. Overzicht k-waarde per meting

Boring	Aantal Metingen (*A)	Onderzochte bodemlaag (cm -mv)	Textuur	K-waarde (m/dag)	Beoordeling doorlatendheid
01	3	70-120	Sterk siltig, matig fijn zand	1,9	Goed
02	2	50-100	Matig siltig, matig fijn zand	1,0	Goed
03	3	80-130	Matig siltig, matig fijn zand	1,2	Goed
(*A) De meest representatieve meting is gebruikt voor het berekenen van de (verzadigde) doorlatendheid.					

Tabel 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)	

*** 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).

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 goed doorlatend, waarbij k-waarden van 1,0 tot 1,9 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 om voor het dimensioneren van de infiltratievoorzieningen een rekenwaarde te hanteren van 0,7 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. Daarbij dient rekening te worden gehouden met de aanwezige kleilaag. Op basis van de resultaten uit dit onderzoek is niet bekend hoe deze kleilaag zich in de ondergrond verhoudt en op welke dieptes de laag aanwezig is. Geadviseerd wordt om ter plaatse van mogelijke (infiltratie)voorzieningen nader onderzoek te doen naar de mogelijke aanwezigheid van de kleilaag.

Bijlage 1 Topografische ligging



Schaal 1:25.000
Deze kaart is noordgericht

Bijlage 2

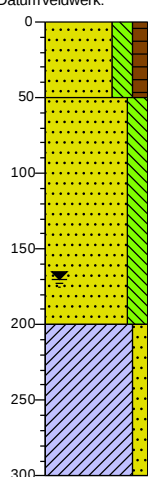
Gegevens doorlatendheidsonderzoek



Boring: 01

Datum veldwerk:

1-2-2022

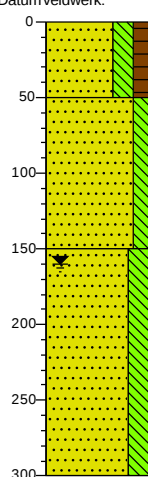


0	gras
	Zand, matig fijn, sterk siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50	
	Zand, matig fijn, sterk siltig, lichtbruin, Edelmanboor
150	
200	
	Klei, matig zandig, licht grijsbruin, van der Horstboor
300	

Boring: 02

Datum veldwerk:

1-2-2022

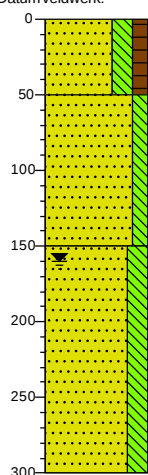


0	gras
	Zand, matig fijn, sterk siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50	
	Zand, matig fijn, matig siltig, licht beigebruin, Edelmanboor
150	
	Zand, matig fijn, sterk siltig, licht grijsbruin, van der Horstboor, gws 160
200	
300	

Boring: 03

Datum veldwerk:

1-2-2022

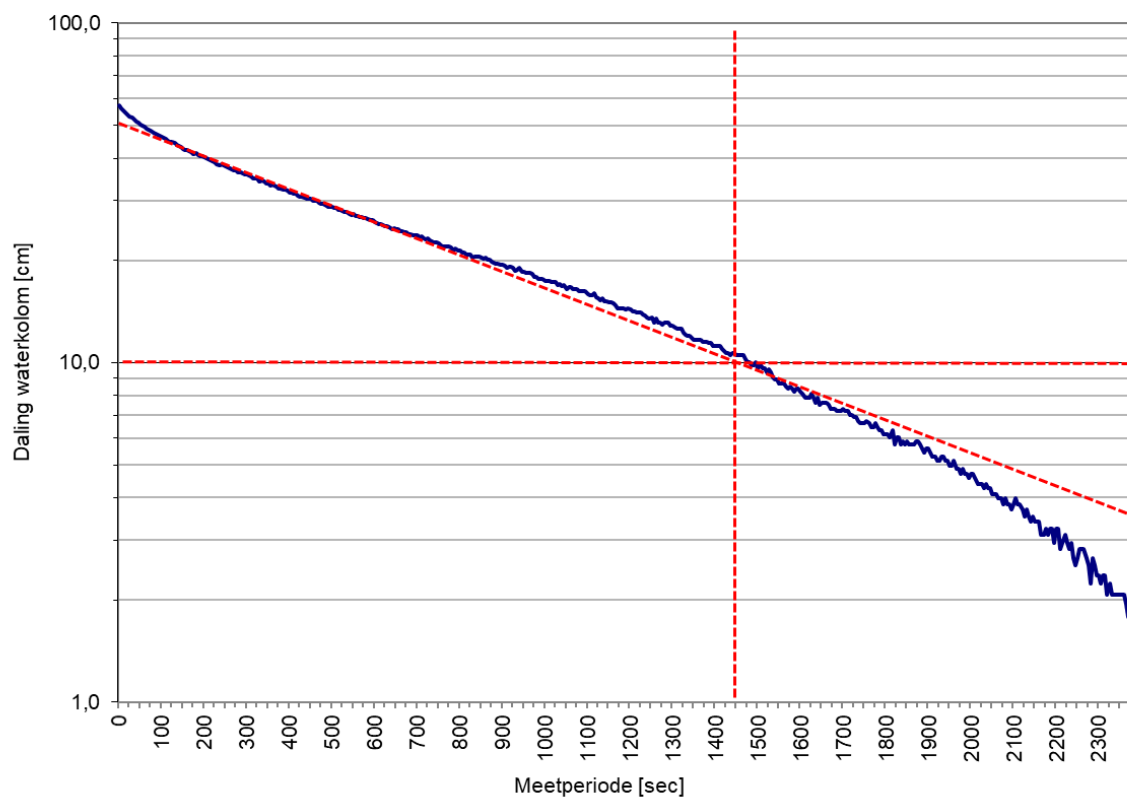


0	erf
	Zand, matig fijn, sterk siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50	
	Zand, matig fijn, matig siltig, licht beigebruin, Edelmanboor
150	
	Zand, matig fijn, sterk siltig, licht grijsbruin, van der Horstboor, gws 160
200	
300	

Bijlage 3

Berekende k-waarden

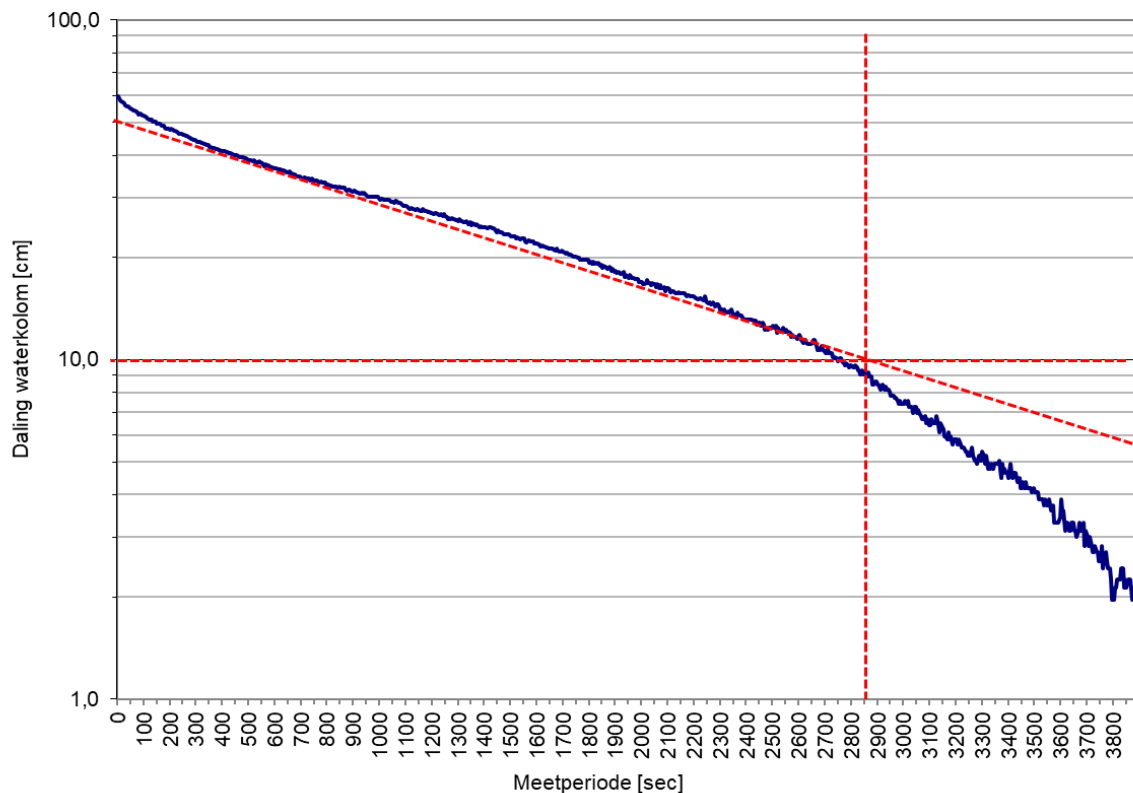
B01 meting 3 van 3 (70 - 120 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	1450
LOG h0 [cm]	50
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	1,9

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

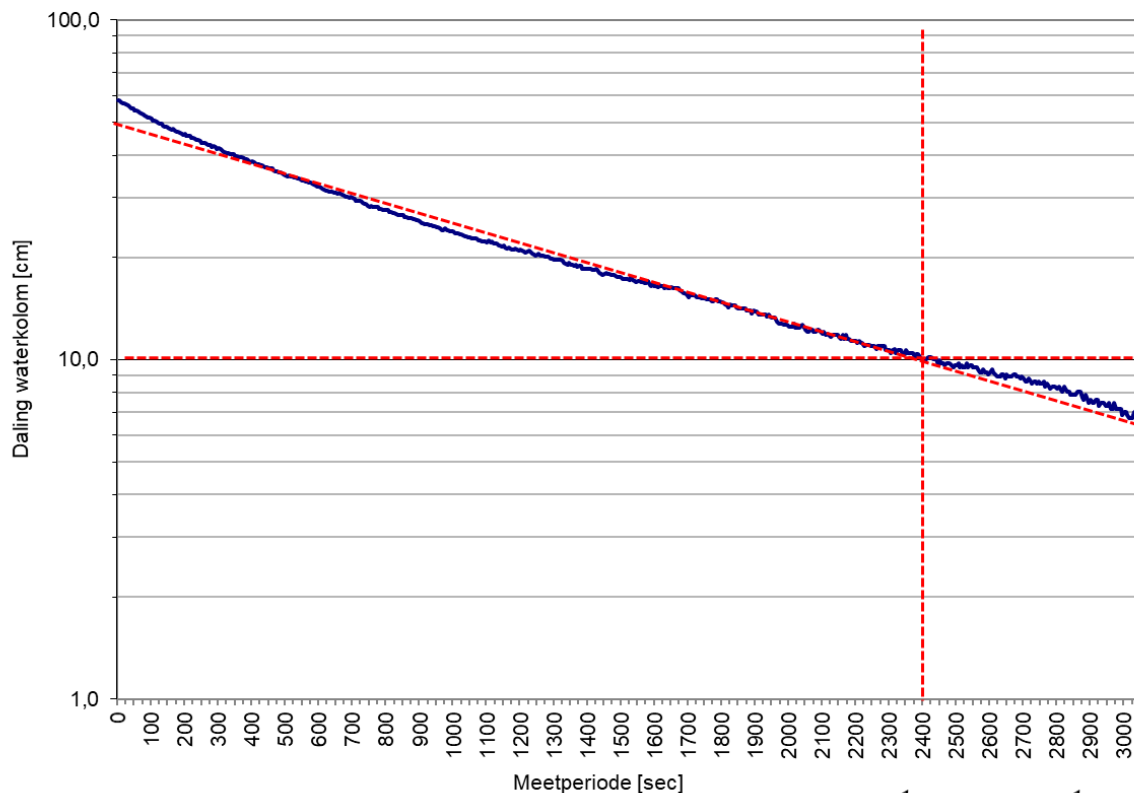
B02 meting 2 van 2 (50 - 100 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	2850
LOG h0 [cm]	50
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	1,0

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

B03 meting 3 van 3 (80 - 130 cm -mv)



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	2400
LOG h0 [cm]	50
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	1,2

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

