

DOORLATENDHEIDSONDERZOEK
GENERAAL DE BONSWEG (DIV.)
TE GRAVE
GEMEENTE GRAVE



- ✿ Bodem
- ✿ Waterbodem
- ✿ Water
- ✿ Archeologie
- ✿ Ecologie
- ✿ Milieu

Water

Doorlatendheidsonderzoek Generaal de Bonsweg (div.) te Grave in de gemeente Grave

Opdrachtgever	BRO Tegelen Industriestraat 94 5931 PK Tegelen
Project	GRA.BRO.GEO
Rapportnummer	11100766
Status	Eindrapportage
Datum	12 januari 2012
Vestiging	Swalmen
Opsteller	J.J.A. Thissen MSc.
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	Ing. M.R.P. Vidal
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.

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 derhalve 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
2.1	Huidig en toekomstig gebruik	1
2.2	Regionale bodemopbouw	1
2.3	Regionale geohydrologie	2
3.	VELDWERK.....	2
3.1	Algemeen.....	2
3.2	Lokale bodemopbouw en grondwaterniveau.....	3
3.3	Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven.....	3
3.4	Uitvoering in-situ doorlatendheidsmetingen	3
4.	RESULTATEN EN BEOORDELING.....	4
4.1	Onderzoeksresultaten doorlatendheidsmetingen.....	4
4.2	Beoordeling infiltratiemogelijkheden.....	4
5.	SAMENVATTING EN CONCLUSIE	6

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging van de locatie
2. - Locatieschets
3. - Boorprofielen
4. - Methodiek constant-head permeameter
5. - Berekende k-waarden

1. INLEIDING

Econsultancy heeft van BRO Tegelen opdracht gekregen voor het uitvoeren van een doorlatendheidsonderzoek voor een locatie gelegen aan de Generaal de Bonsweg te Grave in de gemeente Grave.

Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van het duurzaam waterbeheer ten aanzien van de voorgenomen (her)ontwikkeling van de onderzoekslocatie.

Doel van het onderzoek is het bepalen van enkele geohydrologische parameters, waaronder de waterdoorlatendheid (k-waarde van de bodem), teneinde de mogelijkheden voor hemelwaterinfiltratie te kunnen bepalen. Het onderzoek heeft een oriënterend karakter, waarbij verschillende bodemlagen zijn onderzocht.

Voor het uitvoeren van geohydrologisch onderzoek zijn geen wettelijke richtlijnen vastgesteld. Derhalve is ten behoeve van de veldwerkzaamheden aangesloten op het VKB-protocol 2001 "Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen" en zijn boorbeschrijvingen conform de NEN 5104 gemaakt.

2. LOCATIEGEGEVENS

2.1 Huidig en toekomstig gebruik

De oorspronkelijke onderzoekslocatie ($\pm 8,3$ ha) ligt aan de Generaal de Bonsweg, ten zuiden van de kern van Grave in de gemeente Grave. Het westelijke deel van het plangebied is momenteel bebouwd met een voormalige kazerneterrein en is in gebruik als AZC (asielzoekerscentrum). Het oostelijke deel van het plangebied is een met gras begroeid sportcomplex. Op het terrein liggen enkele gebouwen en woningen.

Op het westelijke deel zal geen nieuwbouw worden gerealiseerd. Dit terrein zal worden afgestoten en zal een nieuwe maatschappelijke of commerciële functie krijgen.

De initiatiefnemer is voornemens op het oostelijk deel, ter plaatse van het sportcomplex een nieuw AZC te ontwikkelen. Voor het doorlatendheidsonderzoek wordt dan ook alleen het oostelijke deel onderzocht (4,1 ha) (zie bijlage 1). Deze locatie is kadastraal bekend gemeente Grave, sectie E, nummer 1990 (deels).

Volgens de topografische kaart van Nederland, kaartblad 45 F, (schaal 1:25.000), bevindt het maai-veld zich op een hoogte van circa 10 m +NAP en zijn de coördinaten van het midden van de onderzoekslocatie $X = 178.800$, $Y = 417.470$.

2.2 Regionale bodemopbouw

De originele bodem bestaat volgens de bodemkaart van Nederland, kaartblad 46 Oost, 1967 (schaal 1:50.000), uit een hoge zwarte enkeerdgrond, welke volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit leemarm en zwak lemig fijn zand. De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, behoren geologisch gezien tot de Formatie van Beegden.

Volgens de Geomorfologische kaart van Nederland (1:50.000) ligt het plangebied binnen een bebouwd gebied. Op basis van omliggende eenheden is af te leiden dat het plangebied op een terrasrestrug afgedekt met dekzand ligt.

2.3 Regionale geohydrologie

Tectonisch gezien ligt de onderzoekslocatie op de Peelhorst. Deze horst wordt aan de zuidwestzijde begrensd door de Peelrandbreuk en aan de noordoostzijde door de Tegelenbreuk. Beide breuken zijn noordwest-zuidoost gericht.

Het eerste watervoerend pakket heeft een dikte van ± 10 m en wordt gevormd door de grove en grindrijke zanden van de Formaties van Veghel en de Formatie van Sterksel. Op deze fluviatiele en glaciofluviatiele formaties liggen de fijnzandige, slibhoudende, behorende tot de Formatie van Beegden, met een dikte van ± 5 m. Het eerste watervoerend pakket wordt aan de onderzijde begrensd door kleiafzettingen van de Formatie van Breda.

De gemiddelde stand van het freatisch grondwater bedraagt ± 7 tot 8 m +NAP, waardoor het grondwater zich op ± 2 tot 3 m -mv zou bevinden. Het water van het eerste watervoerend pakket stroomt volgens www.wateratlas.nl, in noordwestelijke richting. Echter, in het verleden zijn op de onderzoekslocatie een groot aantal peilbuizen door middel van waterpassing ten opzichte van elkaar ingemeten. Op basis van de destijds gemeten grondwaterstanden kan globaal een noordnoordoostelijke stromingsrichting van het ondiepe grondwater worden afgeleid.

Er liggen geen pompstations in de buurt van de onderzoekslocatie die van invloed zouden kunnen zijn op de grondwaterstroming ter plaatse van de onderzoekslocatie. Wel hebben in het verleden diverse grondwateronttrekkingen in de directe omgeving van de onderzoekslocatie plaatsgevonden. Ten zuiden van de onderzoekslocatie, op het voormalige terrein van de kazerne, heeft sinds 1984 een grondwateronttrekking plaatsgevonden van minder dan $10 \text{ m}^3/\text{uur}$. Op het noordwestelijke terreindeel werd in het verleden grondwater opgepompt in verband met de grondwatersanering in het verleden. Het vermoeden bestaat dat in verband met de huidige grondwatersanering eveneens grondwater ter plaatse wordt opgepompt.

De onderzoekslocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings- en/of grondwaterwingebied.

Tabel I geeft een overzicht van enkele geohydrologische gegevens voor het gebied waarin de onderzoekslocatie zich bevindt.

Tabel I. Overzicht geohydrologische gegevens

Grondwatertrap	GHG	GLG	GVG	Kwel/Infiltratiegebied
VIII	1,40 - 1,60	>2,50	1,60 - 1,80	infiltratie
GHG: gemiddeld hoogste grondwaterstand in m -mv GLG: gemiddeld laagste grondwaterstand in m -mv GVG: gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand in m -mv				

Bron: Wateratlas Provincie Noord-Brabant

3. VELDWERK

3.1 Algemeen

Het veldwerk is uitgevoerd op 6 januari 2012. Met behulp van een edelmanboor (diameter 7 cm) zijn in totaal 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. Na afloop van de werkzaamheden is het grondwaterniveau in de boorgaten en in de aanwezige peilbuizen 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 Lokale bodemopbouw en grondwaterniveau

De bodem bestaat voornamelijk uit zwak siltig, zeer fijn tot matig fijn zand. De bodem is bovendien plaatselijk zwak humeus en zwak grindig.

Het grondwaterniveau bevond zich tijdens de veldwerkzaamheden op 6 januari op $\pm 1,9$ m -mv.

3.3 Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven

De doorlatendheid (k-waarde) van de onverzadigde zone is bepaald met behulp van de constant-head permeameter. Hierbij is, mits de doorlatendheid van de bodem zich binnen het meetbereik bevindt ($<10,0$ m/dag), middels een overdruksysteem een constant waterniveau gerealiseerd in het boorgat. Na verzadiging van de desbetreffende bodemlaag is het debiet gemeten, welke benodigd is om het waterniveau constant te houden. Deze methode is nader toegelicht in bijlage 4.

In tabel II is een classificatie van de doorlatendheid opgenomen.

Tabel II. *Classificatie doorlatendheid*

K-waarde (m/dag)	Classificatie (*A)
< 0,01	zeer slecht doorlatend
0,01-0,1	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)	

3.4 Uitvoering in-situ doorlatendheidsmetingen

De doorlatendheidsmeting is in een homogene bodemlaag uitgevoerd. Voorafgaand aan elke doorlatendheidsmeting is een referentieboring geplaatst om inzicht te verkrijgen in de bodemopbouw ter plaatse. Op basis van de profielbeschrijving is de te onderzoeken bodemlaag vastgesteld. Vervolgens is in de directe nabijheid van de referentieboring, per meting, een nieuwe boring verricht tot in de te onderzoeken homogene bodemlaag. Van de onderzochte bodemlagen zijn tevens monsters genomen.

Bij de keuze van de te onderzoeken bodemlaag is rekening gehouden met de doelstelling van het onderzoek.

In tabel III zijn de uitgevoerde werkzaamheden weergegeven.

Tabel III. Overzicht uitgevoerde werkzaamheden

Boringen	Einddiepte (m -mv)	Traject doorlatendheidsmeting (m -mv)	Zone	Methodiek
MP01	3,5	0,3 - 0,5	onverzadigd	constant-head
MP02	2,5	1,3 - 1,5	onverzadigd	constant-head
MP03	2,0	0,7 - 0,9	onverzadigd	constant-head

4. RESULTATEN EN BEOORDELING

4.1 Onderzoeksresultaten doorlatendheidsmetingen

Tabel IV geeft een overzicht van de bodemlaag waarin een in-situ doorlatendheidsmeting is uitgevoerd en de resultaten van de berekende k-waarden. Tevens is de doorlatendheid van de bodem per boring en traject beoordeeld conform de classificatie uit tabel II. In de boorprofielen is de k-waarde weergegeven (zie bijlage 3). Bijlage 5 bevat de berekening van de k-waarden.

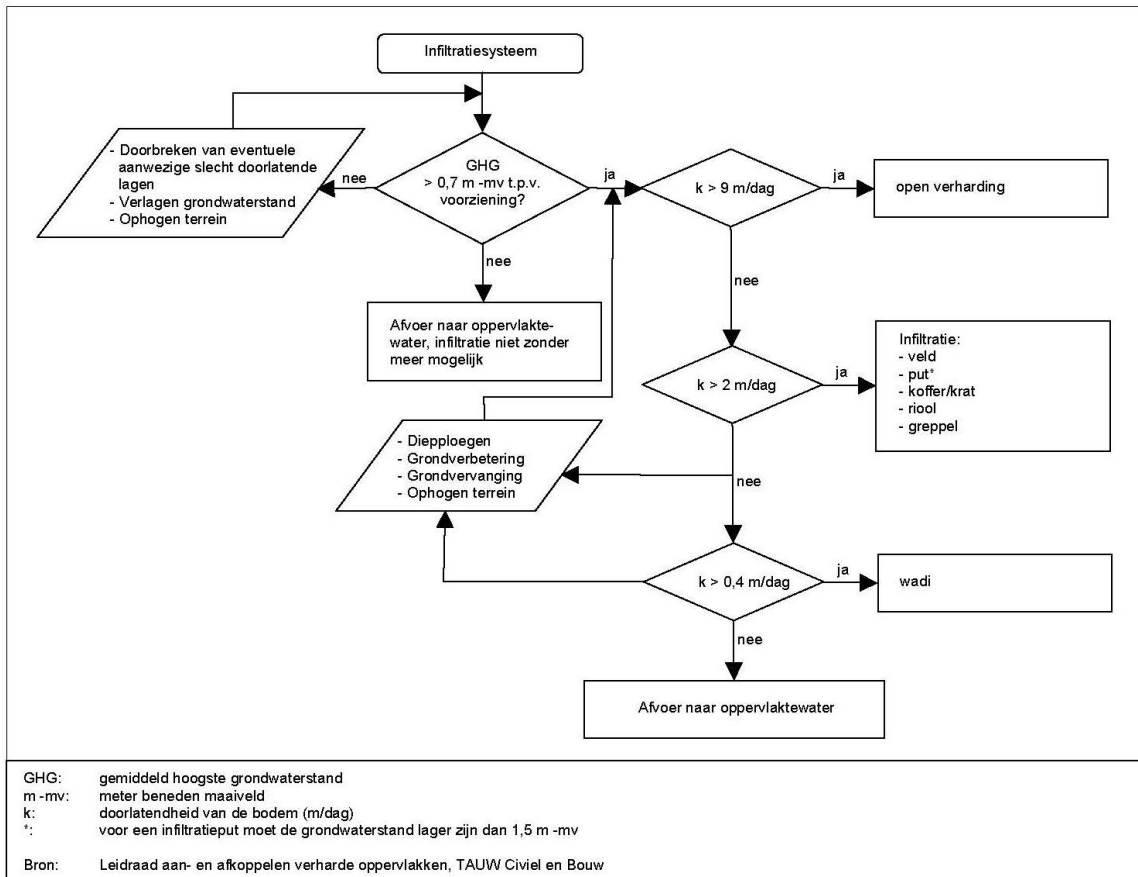
Tabel IV. Overzicht k-waarde per onderzochte bodemlaag

Boring	Onderzochte bodemlaag (m -mv) (*A)	Zone	Bodemsamenstelling	Opmerkingen	K-waarde (m/dag)	Beoordeling
01	0,0 - 0,75	onverzadigd	zwak siltig, matig fijn zand	zwak humeus, zwak grindig	1,6	goed doorlatend
02	1,0 - 2,5	onverzadigd	zwak siltig, zeer fijn zand	-	3,6	goed doorlatend
03	0,5 - 2,0	onverzadigd	zwak siltig, matig fijn zand	-	3,5	goed doorlatend
(*A) Het betreft een homogene bodemlaag op basis van de textuur. Plaatselijk kunnen kleurnuances voorkomen.						

Aanvullende analyses, zoals de bepaling van het lutum- en organische stofgehalte en de korrelgrootteverdeling, kunnen nodig zijn indien het meetresultaat afwijkt van de, op basis van de textuur en consistentie van de bodem, verwachte doorlatendheid. De meetresultaten gaven echter geen aanleiding aanvullende analyses uit te voeren ter onderbouwing van het meetresultaat.

4.2 Beoordeling infiltratiemogelijkheden

Volgens het advies Waterbeheer voor de 21^e eeuw wordt de voorkeursvolgorde "vasthouden, bergen, afvoeren" aangehouden. In figuur I is schematisch de afweging tussen het wel of niet infiltreren in de bodem en de keuze van een bepaalde infiltratietechniek (op basis van de actuele grondwaterstand en de doorlatendheid van de bodem) weergegeven. Het betreft hier een algemene kwantitatieve beslis-methodiek. Iedere situatie dient afzonderlijk te worden beoordeeld op basis van locatiespecifieke kenmerken.



Figuur 1. Beslismethodiek infiltratietechniek

De haalbaarheid van hemelwaterinfiltratie is afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem. Econ-sultancy acht bodemlagen met een minimale doorlatendheid van 1,0 m/dag geschikt voor infiltratie van hemelwater. Hiermee wordt rekening gehouden met factoren die de doorlatendheid negatief kun-nen beïnvloeden. Bodemlagen met lagere doorlatendheden worden als niet of minder geschikt geacht voor hemelwaterinfiltratie.

Op basis van de onderzoeksresultaten en de actuele grondwaterstand kan worden gesteld dat de bodem geschikt is voor de infiltratie van hemelwater. Bij het maken van de eventuele keuze voor een bergingsvoorziening (dimensionering) is het tevens van belang rekening te houden de hoeveelheid te bergen hemelwater, afkomstig van het toekomstig verhard oppervlak.

5. SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Econsultancy heeft in opdracht van BRO Tegelen een doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd aan de Generaal de Bonsweg te Grave in de gemeente Grave.

Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van het duurzaam waterbeheer ten aanzien van de voorgenomen (her)ontwikkeling van de onderzoekslocatie.

Doel van het onderzoek is het bepalen van enkele geohydrologische parameters, waaronder de waterdoorlatendheid (k-waarde van de bodem), teneinde de mogelijkheden voor hemelwaterinfiltratie te kunnen bepalen. Het onderzoek heeft een oriënterend karakter, waarbij verschillende bodemlagen zijn onderzocht.

Bodemopbouw en grondwater

De bodem bestaat voornamelijk uit zwak siltig, zeer fijn tot matig fijn zand. De bodem is zwak humeus en zwak grindig.

Het grondwaterniveau bevond zich tijdens de veldwerkzaamheden op 6 januari op $\pm 1,9$ m -mv.

Doorlatendheid

Ter plaatse van de onderzoekslocatie zijn 3 in-situ doorlatendheidsmetingen in een aantal onverzadigde bodemlagen uitgevoerd. Het onderzoek heeft een oriënterend karakter, waarbij verschillende bodemlagen zijn onderzocht. De doorlatendheid van de bodem wordt over het algemeen geclassificeerd als goed tot zeer goed doorlatend, waarbij k-waarden van 1,6 tot 3,6 m/dag zijn aangetoond.

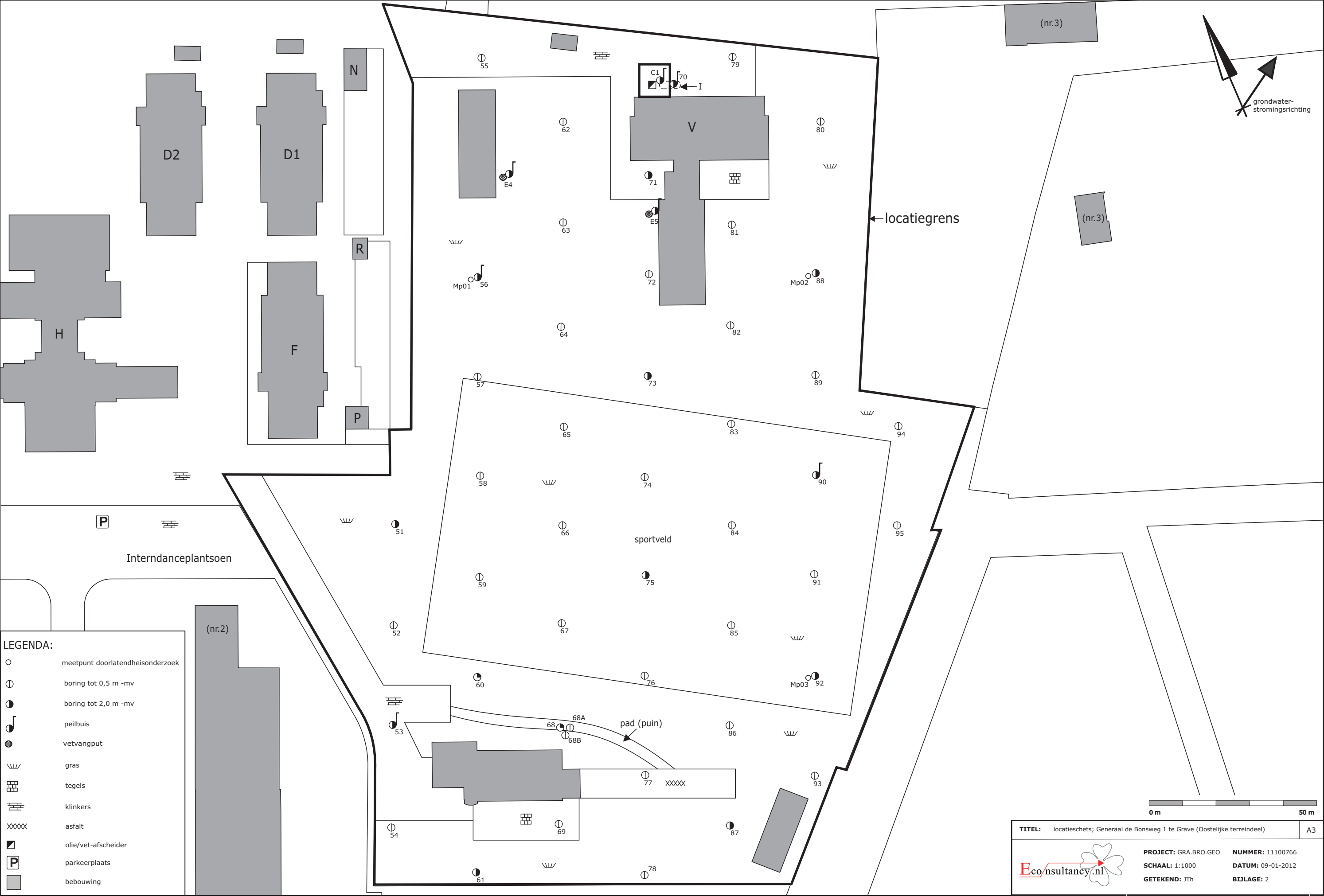
Advies infiltratiemogelijkheden

De haalbaarheid van hemelwaterinfiltratie is afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem. Econsultancy acht bodemlagen met een minimale doorlatendheid van 1,0 m/dag geschikt voor infiltratie van hemelwater. Hiermee wordt rekening gehouden met factoren die de doorlatendheid negatief kunnen beïnvloeden. Bodemlagen met lagere doorlatendheden worden als niet of minder geschikt geacht voor hemelwaterinfiltratie.

Op basis van de onderzoeksresultaten kan worden gesteld dat de bodem tot 3,0 m -mv, die voornamelijk bestaat uit zwak siltig, matig fijn zand geschikt is voor de infiltratie van hemelwater.

Bij het maken van de keuze voor het type infiltratievoorziening(en) is het tevens van belang rekening te houden met het actuele grondwaterniveau en het gemiddeld hoogste grondwaterniveau. Uiteraard is de hoeveelheid te infiltreren hemelwater, afkomstig van het toekomstig verhard oppervlak, eveneens bepalend voor de dimensionering. Econsultancy adviseert om de keuze voor de omgang met het hemelwater af te stemmen met de gemeente Grave en het Waterschap Aa en Maas.





Bijlage 3 Boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

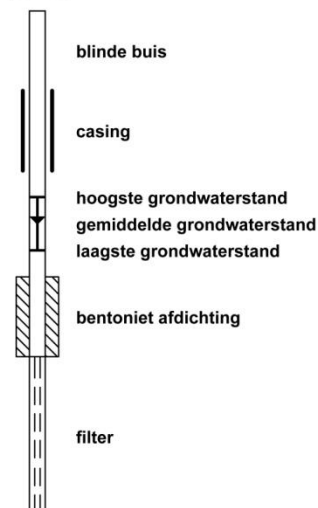
zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

peilbuis



klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

	geen olie-water reactie
	zwakke olie-water reactie
	matige olie-water reactie
	sterke olie-water reactie
	uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

	>0
	>1
	>10
	>100
	>1000
	>10000

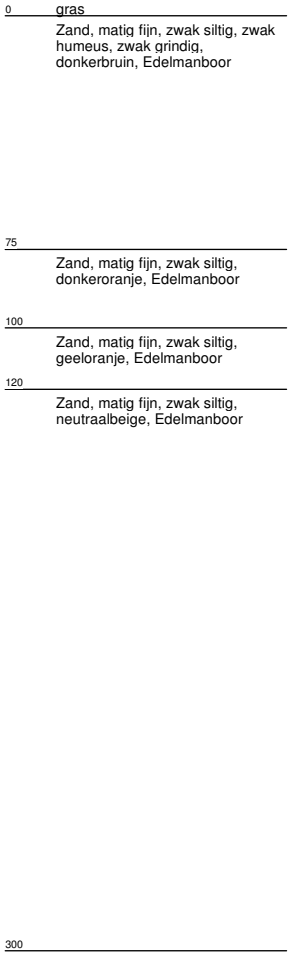
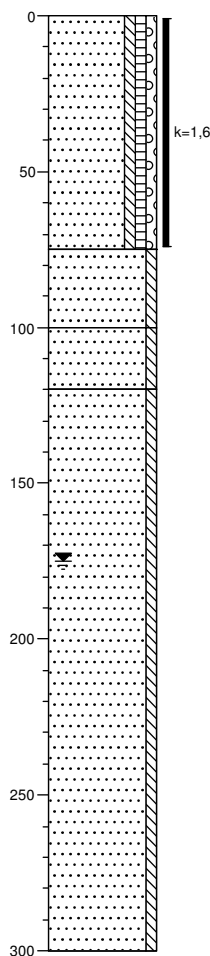
monsters

	geroerd monster
	k-waarde in-situ meting (m/dag)

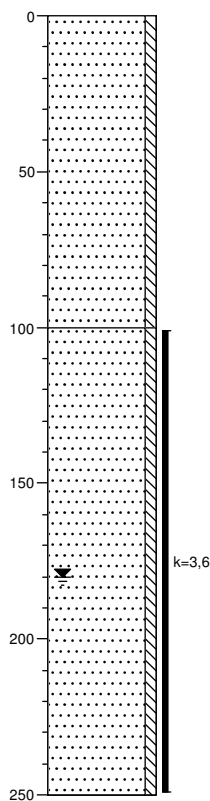
overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand (tijdens veldwerk)
	Gemiddeld laagste grondwaterstand
	slib
	water

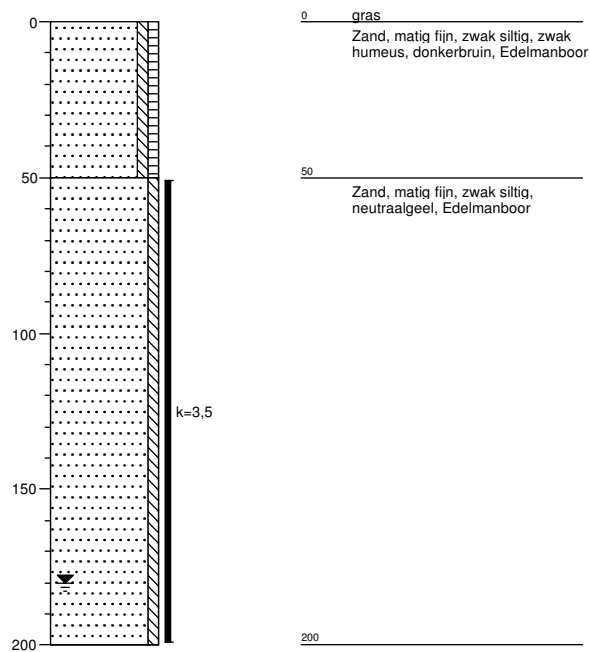
Boring: MP01



Boring: MP02



Boring: MP03



Bijlage 4 Methodiek constant-head permeameter

De k-waarde wordt bepaald met behulp van de constant-head permeameter. Hierbij wordt met behulp van een overdruksysteem een constant waterniveau gerealiseerd in het boorgat. Na verzadiging van de betreffende bodemlaag wordt het debiet gemeten, welke benodigd is om het waterniveau constant te houden. Het betreft hier uitsluitend in-situ proeven in de onverzadigde zone.

Hierna kan er met behulp van de "Glover Solution" de k-waarde van de desbetreffende bodemlaag berekend worden. Indien er geen slecht, of niet doorlaatbare bodemlagen, aanwezig zijn binnen een afstand van 2 x de waterkolom (H) in het boorgat, dan kan met behulp van de "Glover Solution", welke hieronder in formulevorm is weergegeven, de k-waarde berekend worden:

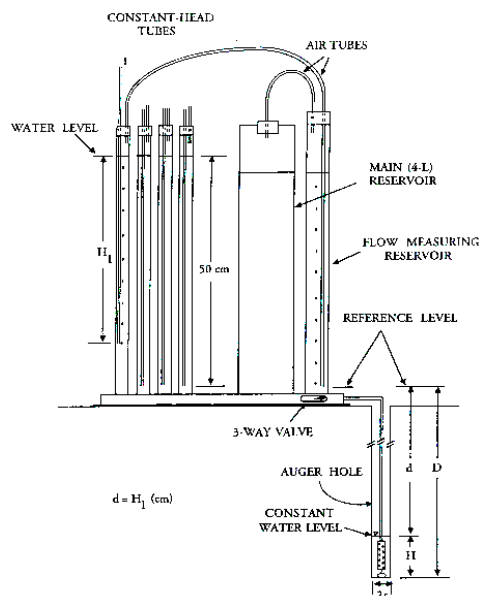
$$K_{sat} = \frac{\left(\text{hyp sin}^{-1} \frac{H}{r} \right) - \left(\sqrt{\left(\frac{r}{H} \right)^2 + 1} \right) + \left(\frac{r}{H} \right)}{2\pi * H^2} * Q$$

De parameters H en r zijn in figuur 1 schematisch weergegeven.

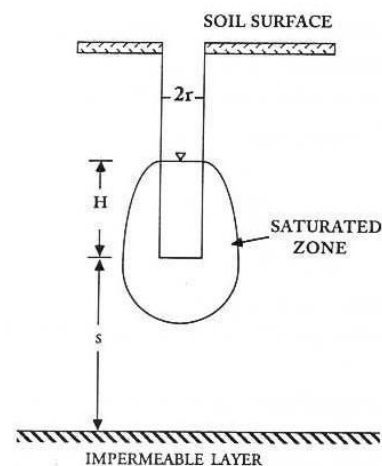
Indien er wél slecht, of niet doorlaatbare bodemlagen, aanwezig zijn binnen een afstand van 2 x de waterkolom (H) in het boorgat, dan kan met behulp van de "Glover Solution" welke hieronder in formulevorm is weergegeven de k-waarde berekend worden:

$$K_{sat} = \frac{3 * \ln \frac{H}{r}}{\pi * H * ((3 * H) + (2 * s))} * Q$$

De parameters H en r zijn in figuur 1 weergegeven en de parameter s is in figuur 2 schematisch weergegeven.



Figuur 1.



Figuur 2.

Berekende k-waarden

Tabel I. Resultaten MP01

MP 01	meet sessie 1			meet sessie 2		
laagbegin [cm -mv]	0			0		
laageinde [cm -mv]	75			75		
Q [cm ³ /s]	105			105		
H [cm]	16			18		
r [cm]	3,5			3,5		
D [cm -referentieniveau]	70			70		
	metingen		k-waarde (m/dag)	metingen		k-waarde (m/dag)
	hoogte	t (s)		hoogte	t (s)	
meting 0 t = 0 [cm]	40,0	0 -		33,8	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	39,2	30	2,14	33,3	30	1,13
meting 2 t = 2 [cm]	38,4	60	2,14	32,8	60	1,13
meting 3 t = 3 [cm]	37,6	90	2,14	32,3	90	1,13
meting 4 t = 4 [cm]	36,8	120	2,14	31,8	120	1,13
meting 5 t = 5 [cm]	36,0	150	2,14			
gemiddelde k-waarde (m/dag) per sessie:			2,14	1,13		
gemiddelde k-waarde (m/dag) bodemlaag:			1,63			

Tabel II. Resultaten MP02

MP02	meet sessie 1			meet sessie 2		
trajectbegin [cm -mv]	100			100		
trajecteinde [cm -mv]	250			250		
Q [cm ³ /uur]	105			105		
H [cm]	20			22		
r [cm]	3,5			3,5		
D [cm -ref.punt]	170			160		
	metingen		k-waarde (m/dag)	metingen		k-waarde (m/dag)
	hoogte	t (s)		hoogte	t (s)	
meting 0 t = 0 [cm]	33,7	0 -		36,6	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	31,9	30	3,47	34,4	30	3,68
meting 2 t = 2 [cm]	30,1	60	3,47	32,2	60	3,68
meting 3 t = 3 [cm]	28,3	90	3,47	30,0	90	3,68
meting 4 t = 4 [cm]	26,5	120	3,47	27,8	120	3,68
meting 5 t = 5 [cm]	24,7	150	3,47	25,6	150	3,68
gemiddelde k-waarde (m/dag) per sessie:			3,47	3,68		
gemiddelde k-waarde (m/dag) bodemlaag:			3,6			

Berekende k-waarden

Tabel III. Resultaten MP03

MP 03	meet sessie 1			meet sessie 2		
trajectbegin [cm -mv]	50			50		
trajecteinde [cm -mv]	200			200		
Q [cm3/uur]	105			105		
H [cm]	15			14		
r [cm]	3,5			3,5		
D [cm -ref.punt]	110			110		
	metingen		k-waarde (m/dag)	metingen		k-waarde (m/dag)
	hoogte	t (s)		hoogte	t (s)	
meting 0 t = 0 [cm]	44,0	0 -		44,0	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	42,8	30	3,51	42,9	30	3,55
meting 2 t = 2 [cm]	41,6	60	3,51	41,8	60	3,55
meting 3 t = 3 [cm]	40,4	90	3,51	40,7	90	3,55
meting 4 t = 4 [cm]	39,2	120	3,51	39,6	120	3,55
meting 5 t = 5 [cm]	38,0	150	3,51	38,5	150	3,55
gemiddelde k-waarde (m/dag) per sessie:			3,51	3,55		
gemiddelde k-waarde (m/dag) bodemiaag:			3,5			