

GEOHYDROLOGISCH ONDERZOEK
STEGELENHOF (ONG.)
TE OIRSBEEK
GEMEENTE SCHINNEN



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

Water

Geohydrologisch onderzoek Stegelenhof (ong.) te Oirsbeek in de gemeente Schinnen

Opdrachtgever	Plangroep Heggen bv Postbus 44 6120 AA Born
Project	SCH.HEG.GEO
Rapportnummer	11050412
Status	Eindrapportage
Datum	18 juli 2011
Vestiging	Swalmen
Opsteller	J.J.A. Thissen MSc.
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	Ing. J.A. Peters
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.....	2
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 Plangroep Heggen bv opdracht gekregen voor het uitvoeren van een geohydrologisch onderzoek aan de Stegelenhof (ong.) te Oirsbeek in de gemeente Schinnen.

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 onderzoekslocatie ($\pm 3.600 \text{ m}^2$) ligt aan de Stegelenhof (ong.), in de kern van Oirsbeek in de gemeente Schinnen (zie bijlage 1) en is kadastraal bekend gemeente Oirsbeek, sectie B, nummer 3293.

Volgens de topografische kaart van Nederland, kaartblad 68 G, 2004 (schaal 1:25.000), bevindt het maaiveld zich op een hoogte van circa 79 m +NAP en zijn de coördinaten van het midden van de onderzoekslocatie $X = 191.730$, $Y = 329.080$.

De onderzoekslocatie is op dit moment deels bebouwd met woonhuizen en gedeeltelijk verhard met trottoirtegels. Het overig, niet bebouwd deel van de onderzoekslocatie is in gebruik als siertuin behorende bij de woonhuizen en als openbare groenstrook (gras en struiken).

Het voornemen bestaat om de woonhuizen op korte termijn te slopen en ter plaatse een nieuw appartementencomplex met parkeerplaatsen te realiseren. In het kader van duurzaam waterbeheer zal het afstromend hemelwater van het toekomstig verhard oppervlak, indien mogelijk en noodzakelijk, in de bodem worden geïnfiltreerd. De aard van eventuele toekomstige infiltratievoorzieningen is nog niet bekend.

2.2 Regionale bodemopbouw

De originele bodem bestaat volgens de bodemkaart van Nederland, kaartblad 59 Oost, 60 West en Oost, 1970 (schaal 1:50.000), uit een ooivaaggrond, welke volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit siltig leem. De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, behoren geologisch gezien tot de Formatie van Breda.

Geomorfologisch gezien behoort het gebied tot een lösswand met droogdalen.

2.3 Regionale geohydrologie

Tectonisch gezien ligt het gebied in Zuid-Limburg in het hoog-gelegen gebied ten zuiden van de Feldbiss. Deze breuk is noordwest-zuidoost gericht. Ten zuiden van het gebied ligt de Heerlerheide storing.

Het watervoerend pakket, ontstaan in het Mioceen, heeft een dikte van ± 85 m en wordt gevormd door de fijne en grove zanden en enkele bruinkoollagen welke behoren tot de Heksenbergformatie (Formatie van Breda). Daarboven bevinden zich plaatselijk löss-afzettingen van de formatie van de dekzandafzettingen, behorende tot de Formatie van Boxtel, met een dikte van ± 8 m. Dit pakket wordt als matig doorlatend beschouwd en gerekend tot de onverzadigde zone. Het watervoerend pakket wordt aan de onderzijde begrensd door afzettingen van formaties van Rupel en Tongeren.

De gemiddelde grondwaterstand van het bovengenoemd watervoerend pakket bedraagt ± 67 m +NAP, waardoor het grondwater zich op ± 11 m -mv zou bevinden. Het water van het dit watervoerend pakket stroomt volgens de isohypsenkaart van de Dienst Grondwaterverkenning van TNO, kaartblad 60 West, 1977 (schaal 1:50.000), in noordwestelijke richting, richting de Maas. Er liggen geen pompstations in de buurt van de onderzoekslocatie die van invloed zouden kunnen zijn op de grondwaterstroming ter plaatse van de onderzoekslocatie. De onderzoekslocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings- en/of grondwaterwingsgebied.

3. VELDWERK

3.1 Algemeen

De 3 boringen ten behoeve van het onderhavige onderzoek zijn gelijktijdig met de boringen van het verkennend bodemonderzoek (Rapportnummer: 11050411 SCH.HEG.NEN d.d. 14 juli 2011) uitgevoerd op 22 juni 2011. Met behulp van een edelmanboor (diameter 7 cm) zijn in totaal 16 boringen geplaatst (waarvan 13 boringen ten behoeve van het verkennend bodemonderzoek). De boringen zijn tot maximaal 4,3 m -mv doorgezet teneinde een duidelijk beeld van de bodemopbouw te verkrijgen. Na het verrichten van de boringen is het grondwaterniveau in de boorgaten en in de geplaatste peilbuis gemeten. Van het opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving conform de NEN 5104 gemaakt (zie bijlage 3a en 3b). Op de locatieschets in bijlage 2 is de situering van de meetpunten aangegeven.

3.2 Lokale bodemopbouw en grondwaterniveau

De bodem bestaat voornamelijk uit zwak tot sterk zandig, matig grindig leem. De bodem is bovendien zwak kolengruishoudend. Ter plaatse van boring 06 vanuit het verkennend bodemonderzoek in het traject van 0,8-1,0 m -mv een laag zwak siltig, matig fijn, zand is aangetroffen. Er zijn geen storende lagen in de ondergrond waargenomen. Plaatselijk zijn gleyverschijnselen waargenomen.

Tabel I geeft een overzicht van de grondwaterstanden die op 22 juni 2011 zijn waargenomen.

Tabel I. Overzicht grondwaterstanden

Boring	Boordiepte (m -mv)	Grondwaterstand (m -mv)
MP01	3,0	2,90
MP03	3,0	2,90
06	4,3	3,05

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

Meetpunt	Einddiepte m -mv	Traject m -mv	Zone	Methodiek
MP01	3,0	0,6 - 0,8	onverzadigd	constant-head
MP02	3,0	1,0 - 1,2	onverzadigd	constant-head
MP03	3,0	0,3 - 0,5	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

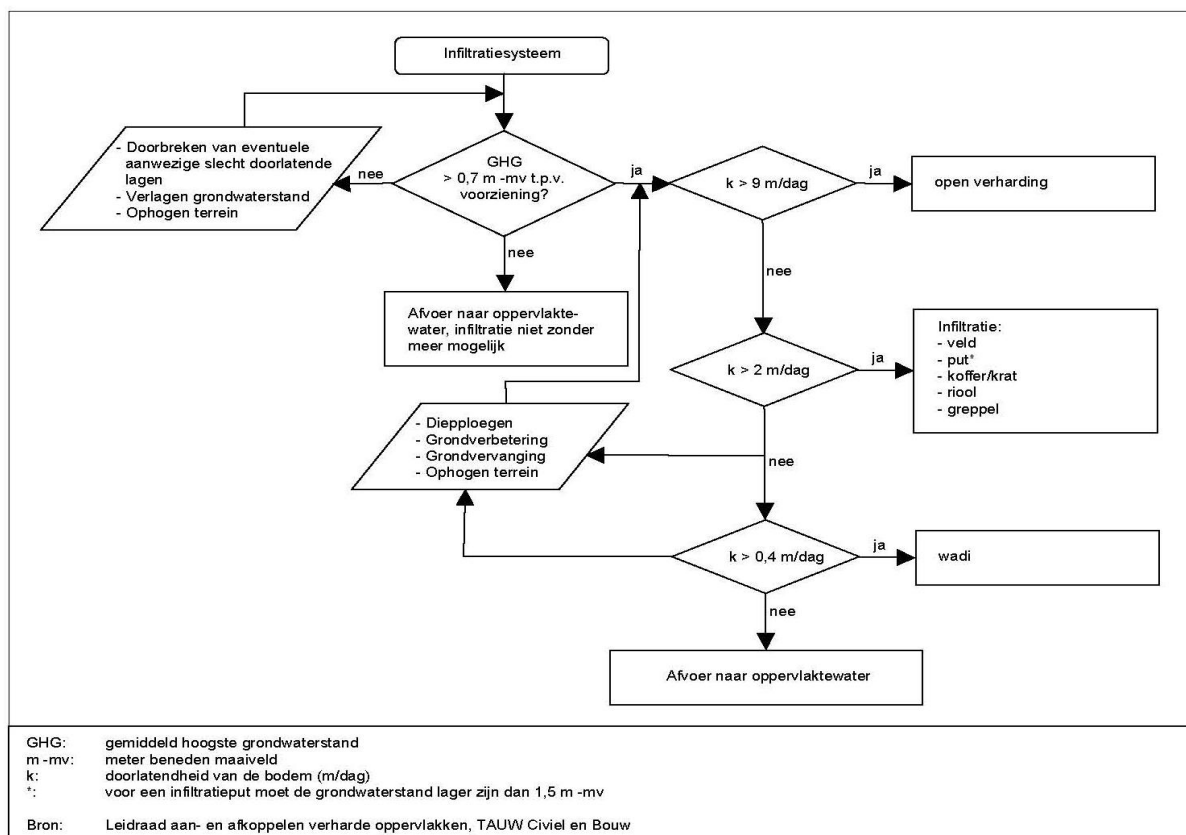
Boring	Onderzochte bodemlaag (*A) m -mv	Zone	Bodemsamenstelling	Opmerkingen	K-waarde m/dag	Beoordeling
MP01	0,6 - 0,8	onverzadigd	sterk zandig leem	-	0,3	matig doorlatend
MP02	1,0-1,2	onverzadigd	sterk zandig leem	-	n.m. (*B)	-
MP03	0,3 - 0,5	onverzadigd	sterk zandig leem	-	0,4	matig doorlatend
(*A) Het betreft een homogene bodemlaag op basis van de textuur. Plaatselijk kunnen kleurnuances voorkomen.						
(*B) Door onbetrouwbare meetresultaten is deze K-waarde niet berekend						

De meetresultaten van MP02 leveren geen betrouwbare k-waarde op. Derhalve is de K-waarde er plaatse van dit meetpunt ook niet berekend. De bodemopbouw op de gehele locatie is grotendeels uniform zoals blijkt uit alle 16 boringen die zijn geplaatst. De k-waarde van dit meetpunt MP02 zal derhalve niet veel verschillen van de k-waarde die in de meetpunten 01 en 03 is gemeten.

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 21e 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 op de onderzochte locatie tot 3,0 m -mv niet geschikt is voor de infiltratie van hemelwater. Wellicht behoort de realisatie van een bergingsvoorziening tot de mogelijkheden. Een andere moge-lijkheid kan zijn het toepassen van diepte-infiltratie. Hierbij wordt hemelwater geïnfiltreerd in diepere verzadigde bodemlagen (> 3,0 m -mv) waarbij rekening moet worden gehouden met de bodemop-bouw. 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 toe-komstig verhard en bebouwd oppervlak.

5. SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Econsultancy heeft in opdracht van Plangroep Heggen bv een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd aan de Stegelenhof (ong.) te Oirsbeek in de gemeente Schinnen.

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 sterk zandig, matig grindig leem. De bovengrond is bovendien zwak kolengruishoudend. De ondergrond bestaat uit zwak zandig leem.

Uit de boringen van het verkennend bodemonderzoek blijkt dat ter plaatse van boring 06 in het traject van 0,8-1,0 m -mv een laag zwak siltig, matig fijn, kolengruishoudend zand is aangetroffen. Er zijn geen storende lagen in de ondergrond waargenomen. Plaatselijk zijn gleyverschijnselen waargenomen.

Het grondwaterniveau varieert van circa 2,9 tot 3,05 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 matig doorlatend, waarbij k-waarden van 0,3 tot 0,4 m/dag zijn aangetoond.

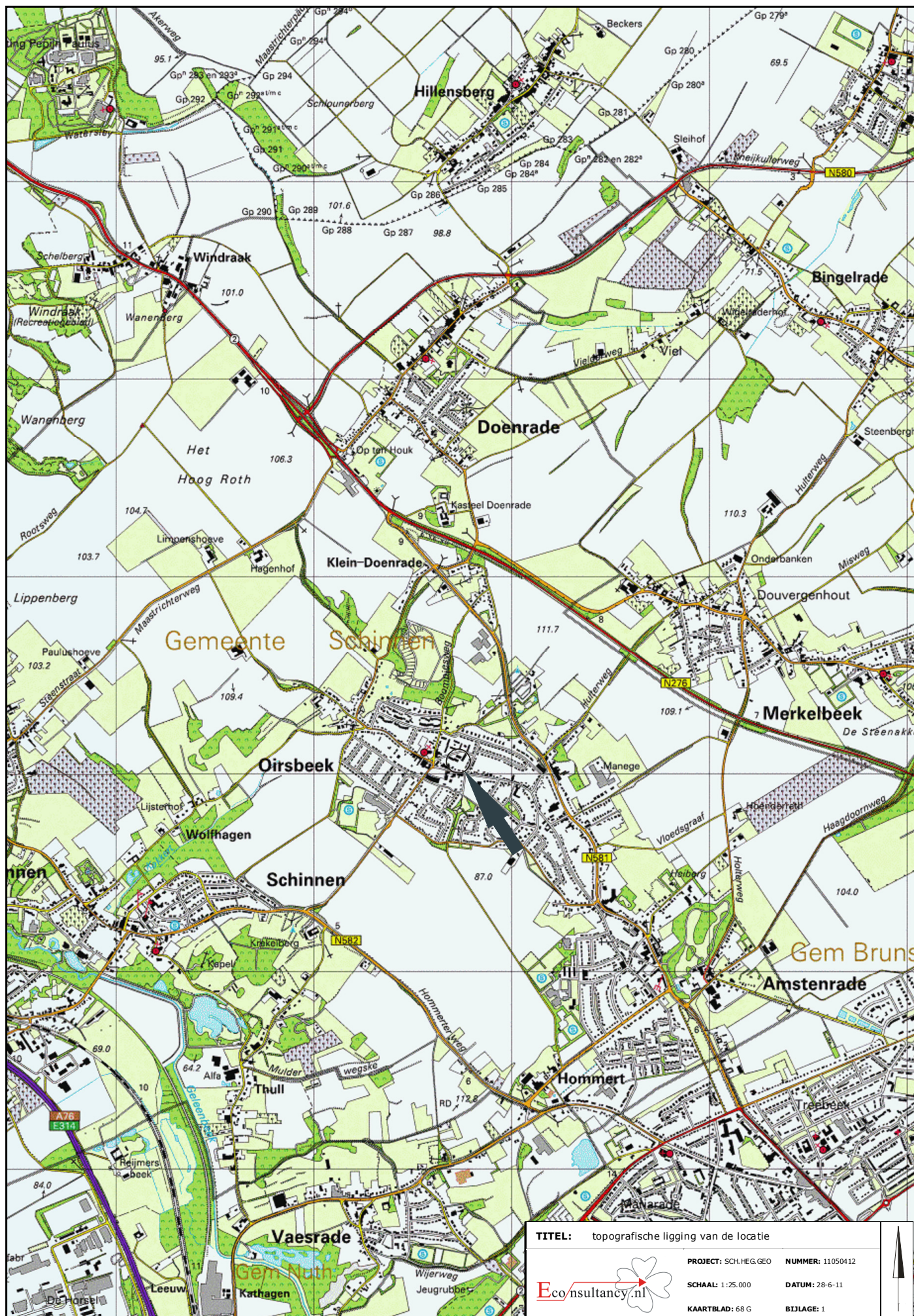
Advies infiltratiemogelijkheden

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 en de actuele grondwaterstand kan worden gesteld dat de bodem tot 3,0 m -mv niet geschikt is voor de infiltratie van hemelwater. Wellicht behoort de realisatie van een bergingsvoorziening tot de mogelijkheden. Een andere mogelijkheid kan zijn het toepassen van diepte-infiltratie. Hierbij wordt hemelwater geïnfiltreerd in diepere verzadigde bodemlagen (> 3,0 m -mv) waarbij rekening moet worden gehouden met de bodemopbouw.

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 Schinnen en het Waterschap Roer en Overmaas.

Econsultancy
Swalmen, 18 juli 2011





Bijlage 3 Boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

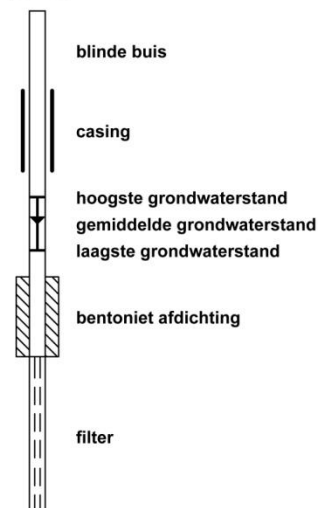
zand

	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

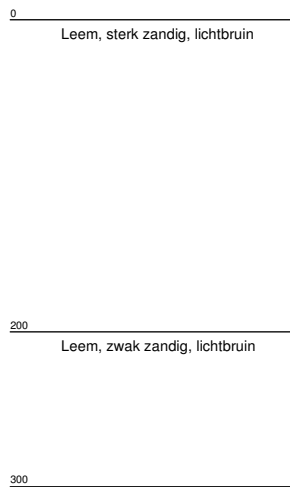
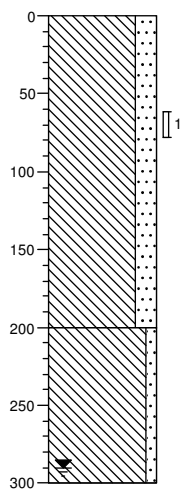
	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand (tijdens veldwerk)
	Gemiddeld laagste grondwaterstand

	slib
	water

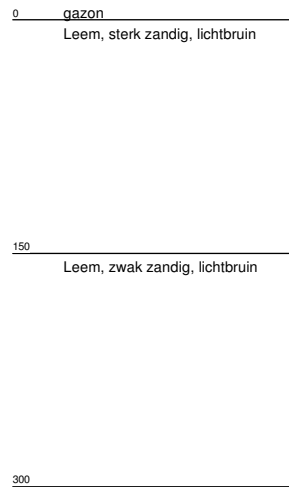
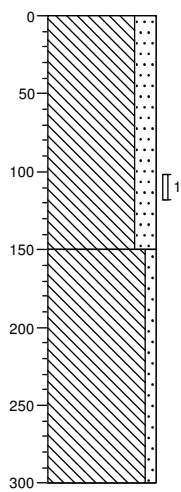
Bijlage 3 a

**Boorprofielen meetpunten
doorlatendheidsonderzoek**

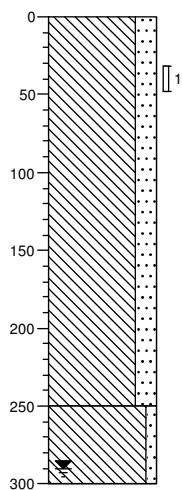
Boring: A



Boring: B



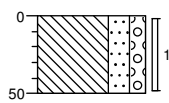
Boring: C



Bijlage 3 b

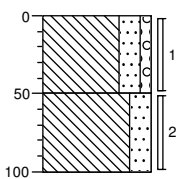
**Boorprofielen meetpunten verkennend
bodemonderzoek**

Boring: 01



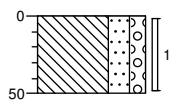
0 gazon
▲ Leem, sterk zandig, matig grindig,
zwak kolengruishoudend, lichtbruin
50

Boring: 02



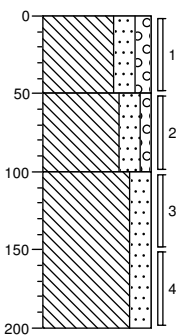
0 gazon
▲ Leem, sterk zandig, zwak grindig,
zwak baksteenhoudend, zwak
houtskoolhoudend, zwak
kolengruishoudend, lichtbruin
50
▲ Leem, sterk zandig, zwak
kolengruishoudend, lichtbruin
100

Boring: 03



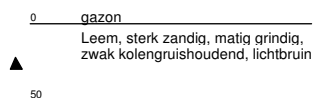
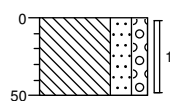
0 gazon
▲ Leem, sterk zandig, matig grindig,
zwak kolengruishoudend, lichtbruin
50

Boring: 04

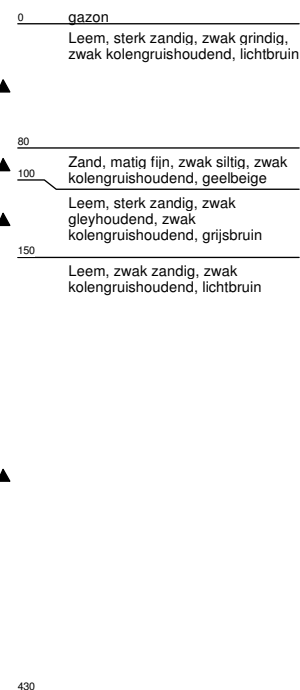
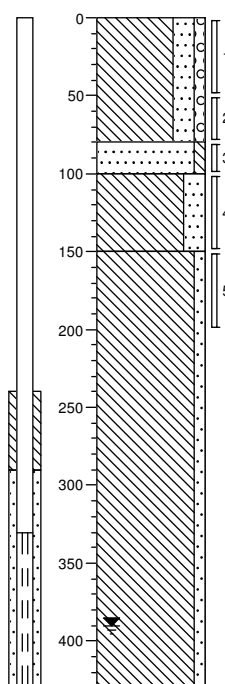


0 gazon
▲ Leem, sterk zandig, matig grindig,
zwak kolengruishoudend, lichtbruin
50
▲ Leem, sterk zandig, zwak grindig,
zwak baksteenhoudend, zwak
kolengruishoudend, lichtbruin,
cement1
100
▲ Leem, sterk zandig, zwak
gleyhoudend, zwak
kolengruishoudend, lichtbruin
200

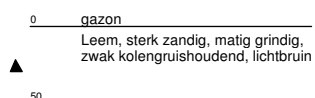
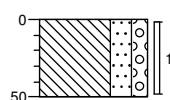
Boring: 05



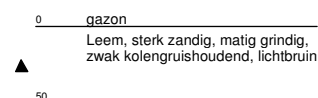
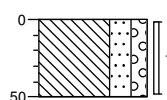
Boring: 06



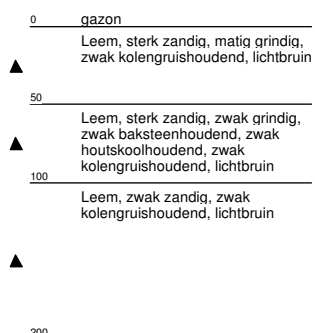
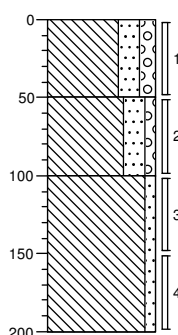
Boring: 07



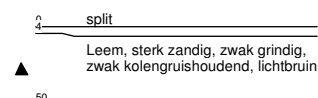
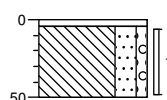
Boring: 08



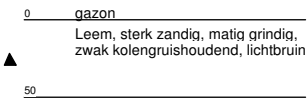
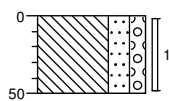
Boring: 09



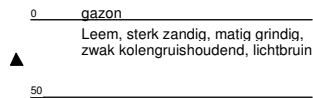
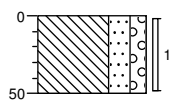
Boring: 10



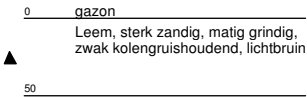
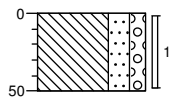
Boring: 11



Boring: 12



Boring: 13



Bijlage 4 Methodiek doorlatendheidsmetingen

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:

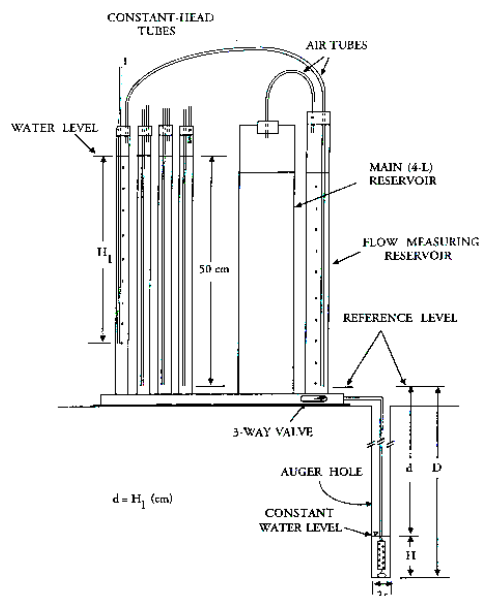
$$K_{sat} = \frac{\left(\text{hyp sin}^{-1} \frac{H}{r} \right) - \left(\sqrt{\left(\frac{r}{H} \right)^2 + 1} \right) + \left(\frac{r}{H} \right)}{2\pi * H^2} * Q$$

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

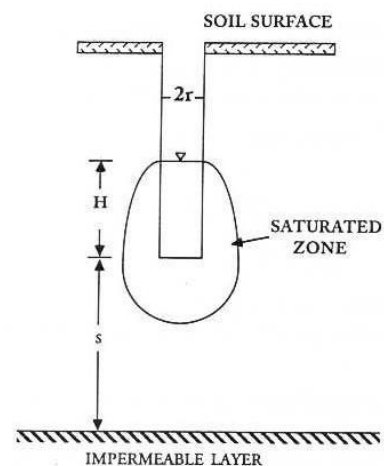
Indien er wél slecht, of niet doorlaatbare bodemlagen, aanwezig zijn binnen een afstand van 2 x de waterkolom (H) in het boorgat, dan kan met behulp van de "Glover Solution" welke hieronder in formulevorm is weergegeven de k-waarde berekend worden:

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

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



Figuur 1.



Figuur 2.

Bijlage 5 Berekende k-waarden

Bijlage 5 Berekende k-waarden

Tabel I. Resultaten Mp A

A	meet sessie 1			meet sessie 2		
laagbegin [cm -mv]	60			60		
laageinde [cm -mv]	100			100		
Q [cm ³ /s]	105			105		
H [cm]	20			20		
r [cm]	3,5			3,5		
D [cm -mv]	80			80		
	metingen		k-waarde	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	46,0	0 -		35,5	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	42,4	30	6,95	35,2	30	0,58
meting 2 t = 2 [cm]	41,0	60	2,70	35,4	60	-0,39
meting 3 t = 3 [cm]	39,9	90	2,12	35,1	90	0,58
meting 4 t = 4 [cm]	39,1	120	1,54	35,0	120	0,19
meting 5 t = 5 [cm]	38,5	150	1,16	34,9	150	0,19
meting 6 t = 6 [cm]	38,1	180	0,77	34,8	180	0,19
meting 7 t = 7 [cm]	37,9	210	0,39	34,7	210	0,19
meting 8 t = 8 [cm]	37,7	240	0,39	34,6	240	0,19
meting 9 t = 9 [cm]	37,5	270	0,39			
meting 10 t = 10 [cm]	37,3	300	0,39			
meting 11 t = 11 [cm]	37,1	330	0,39			
gemiddelde k-waarde (m/dag) per sessie:			0,39	0,19		
gemiddelde k-waarde (m/dag) bodemlaag:			0,3			

Bijlage 5 Berekende k-waarden

Tabel II. Resultaten Mp B

B	meet sessie 1			meet sessie 2		
laagbegin [cm -mv]	100			100		
laageinde [cm -mv]	120			120		
Q [cm ³ /s]	105			20		
H [cm]	20			20		
r [cm]	3,5			3,5		
D [cm -mv]	120			120		
	metingen		k-waarde (m/dag)	metingen		k-waarde (m/dag)
	hoogte	t (s)		hoogte	t (s)	
meting 0 t = 0 [cm]	43,0	0 -		22,5	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	40,4	30	5,02	21,6	30	0,33
meting 2 t = 2 [cm]	39,0	60	2,70	20,6	60	0,37
meting 3 t = 3 [cm]	38,4	90	1,16	19,6	90	0,37
meting 4 t = 4 [cm]	37,5	120	1,74	19,5	120	0,04
meting 5 t = 5 [cm]	36,9	150	1,16	18,7	150	0,29
meting 6 t = 6 [cm]	36,8	180	0,19	17,7	180	0,37
meting 7 t = 7 [cm]	36,8	210	0,00	16,9	210	0,29
meting 8 t = 8 [cm]	36,4	240	0,77	16,6	240	0,11
meting 9 t = 9 [cm]	36	270	0,77	15,8	270	0,00
meting 10 t = 10 [cm]	35,6	300	0,77	15,3	300	0,00
meting 11 t = 11 [cm]	35,4	330	0,39	15,3	330	0,00
meting 12 t = 12 [cm]	35,4	360	0,00	14,6	360	0,00
				13,9	390	0,00
				13	420	0,00
				13	450	0,00
				13	480	0,00
				12,5	510	0,00
				11,8	540	0,00
				11,3	570	0,00
				10,6	600	0,00
				10	630	0,00
				10	660	0,00
				9,2	690	0,00
				8,6	720	0,00
				8,3	750	0,00
				7,9	780	0,00
				7,3	810	0,00
				6,4	840	0,00
				6,3	870	0,00
				6,1	900	0,00
				5,1	930	0,00
				4,3	960	0,00
				3,9	990	0,00
gemiddelde k-waarde (m/dag) per sessie:			0,54	0,22		
gemiddelde k-waarde (m/dag) bodemlaag:			0,4			

Bijlage 5 Berekende k-waarden

Tabel III. Resultaten Mp C

C	meet sessie 1			meet sessie 2		
laagbegin [cm -mv]	30			30		
laageinde [cm -mv]	70			70		
Q [cm ³ /s]	105			105		
H [cm]	20			20		
r [cm]	3,5			3,5		
D [cm -mv]	50			50		
	metingen		k-waarde	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	43,0	0 -		35,0	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	40,0	30	5,79	34,8	30	0,39
meting 2 t = 2 [cm]	38,9	60	2,12	34,6	60	0,39
meting 3 t = 3 [cm]	38,1	90	1,54	34,4	90	0,39
meting 4 t = 4 [cm]	37,5	120	1,16	34,2	120	0,39
meting 5 t = 5 [cm]	37,0	150	0,96	34,0	150	0,39
meting 6 t = 6 [cm]	36,8	180	0,39			
meting 7 t = 7 [cm]	36,6	210	0,39			
meting 8 t = 8 [cm]	36,4	240	0,39			
meting 9 t = 9 [cm]	36,2	270	0,00			
meting 10 t = 10 [cm]	36,0	300	0,00			
meting 11 t = 11 [cm]						
gemiddelde k-waarde (m/dag) per sessie:			0,35	0,39		
gemiddelde k-waarde (m/dag) bodemlaag:			0,4			