

DOORLATENDHEIDSONDERZOEK
KAZERNELAAN (ONG.)
TE WEERT
GEMEENTE WEERT



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

Water

Doorlatendheidsonderzoek Kazernelaan (ong.) te Weert in de gemeente Weert

Opdrachtgever	Tonnaer Vonderweg 14 5616 RM Eindhoven
Project	WEE.TON.GEO
Rapportnummer	11100806
Status	Eindrapportage
Datum	2 december 2011
Vestiging	Swalmen
Opsteller	J.J.A. Thissen MSc.
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	Drs. E. Hartingsveld
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.

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 doorlatendheidsmetingen	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 Tonnaer opdracht gekregen voor het uitvoeren van een doorlatendheidsonderzoek aan de Kazernelaan (ong.) te Weert in de gemeente Weert.

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 doorlatendheidsonderzoek 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 ($\pm 7.650 \text{ m}^2$) ligt aan de Kazernelaan (ong.), op circa 1,5 km ten zuidwesten van de kern van Weert in de gemeente Weert (zie bijlage 1) en is kadastraal bekend gemeente Weert, sectie K, nummers 4536, 4537 en 4540.

Volgens de topografische kaart van Nederland, kaartblad 57 H, 2009 (schaal 1:25.000), bevindt het maaiveld zich op een hoogte van circa 34 m +NAP en zijn de coördinaten van de onderzoekslocatie $X = 175.095$, $Y = 361.548$

Op de onderzoekslocatie is in het verleden een agrarisch bedrijf gevestigd en is nu in gebruik als weiland. Op de locatie zal in de toekomstige situatie 2 woningen worden gerealiseerd. De aard van de eventuele infiltratievoorziening is vooralsnog niet bekend.

In bijlage 2 is de huidige en toekomstige situatie op een locatieschets weergegeven.

2.2 Regionale bodemopbouw

De onderzoekslocatie ligt volgens de bodemkaart van Nederland, kaartblad 57 Oost, 1972 (schaal 1:50.000), in een niet-gekarteerd gebied. De dichtstbijzijnde kaarteenheid betreft een duinvaaggrond, 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 Boxtel.

2.3 Regionale geohydrologie

Tectonisch gezien ligt de onderzoekslocatie in de Roerdalslenk. Deze slenk wordt aan de zuidwestzijde begrensd door de Feldbiss en aan de noordoostzijde door de Peelrandbreuk. Beide breuken zijn noordwest-zuidoost gericht.

Het eerste watervoerend pakket heeft een dikte van ± 38 m en wordt gevormd door de grove en grindrijke zanden van de Formaties van Sterksel. Op deze fluviatiele formatie liggen de fijnzandige, matig goed doorlatende eolische dekzandafzettingen, behorende tot de Formatie van Boxtel, met een dikte van ± 15 m. Het eerste watervoerend pakket wordt aan de onderzijde begrensd door kleiafzettingen van de Formatie van Stamproy.

De gemiddelde stand van het freatisch grondwater bedraagt ± 31 m +NAP, waardoor het grondwater zich op $\pm 3,0$ m -mv zou bevinden. Het water van het eerste watervoerend pakket stroomt volgens de isohypsenkaart van de Dienst Grondwaterverkenning van TNO, kaartblad 57 Oost, 58 West/Oost, 1974 (schaal 1:50.000), in noordoostelijke richting, in de richting van 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 grondwaterwingebied.

Volgens de Bodemkaart van Nederland, kaartblad 57 Oost, 1972 heeft de dichtstbijzijnde kaarteenheid een grondwatertrap VII. De geohydrologische gegevens van deze kaarteenheid worden in tabel I weergegeven.

Tabel I. Overzicht geohydrologische gegevens

Grondwatertrap	GHG (m -mv)	GLG (m -mv)
VII	>80	>120

Bron: Bodemkaart van Nederland, kaartblad 57 Oost.

3. VELDWERK

3.1 Algemeen

Het veldwerk is uitgevoerd op 14 november 2011. Met behulp van een edelmanboor (diameter 7 cm) zijn in totaal 3 boringen geplaatst. De boringen zijn, vanwege de grondwaterstand, tot maximaal 2,2 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 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 bovengrond bestaat voornamelijk uit zwak humeus, zwak tot matig siltig, matig fijn zand. De ondergrond bestaat uit zwak tot matig siltig, zeer fijn tot matig fijn zand. In de ondergrond komt plaatse-lijk in het traject van 0,70 tot 1,30, op wisselende dieptes, zwak zandige veenlagen voor.

Op de locatie is in de ondergrond hangwater aangetroffen.

Ter plaatse van boring 3 zijn op een traject van 0,8 tot 1,8 m -mv gleyverschijnselen waargenomen.

Tabel II geeft een overzicht van de grondwaterstanden die op 14 november 2011 zijn waargenomen.

Tabel II. *Overzicht grondwaterstanden*

Boring	Boordiepte (m -mv)	Grondwaterstand (m -mv)	Hangwater vanaf m-mv
01	2,2	1,6	0,70
02	2,2	1,6	0,70
03	2,0	1,8	0,60

3.3 Methodiek in-situ doorlatendheidsmetingen

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 III is een classificatie van de doorlatendheid opgenomen.

Tabel III. *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 IV zijn de uitgevoerde werkzaamheden weergegeven.

Tabel IV. Overzicht uitgevoerde werkzaamheden

Boringen	Einddiepte (m -mv)	Traject doorlatendheidsmeting (m -mv)	Zone	Methodiek
MP01	3,0	0,3 - 0,5	onverzadigd	constant-head
MP02	3,0	0,8 - 1,0	onverzadigd	constant-head
MP03	3,0	0,8 - 1,0	onverzadigd	constant-head

4. RESULTATEN EN BEOORDELING

4.1 Onderzoeksresultaten doorlatendheidsmetingen

Tabel V 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 III. In de boorprofielen is de k-waarde weergegeven (zie bijlage 3). Bijlage 5 bevat de berekening van de k-waarden.

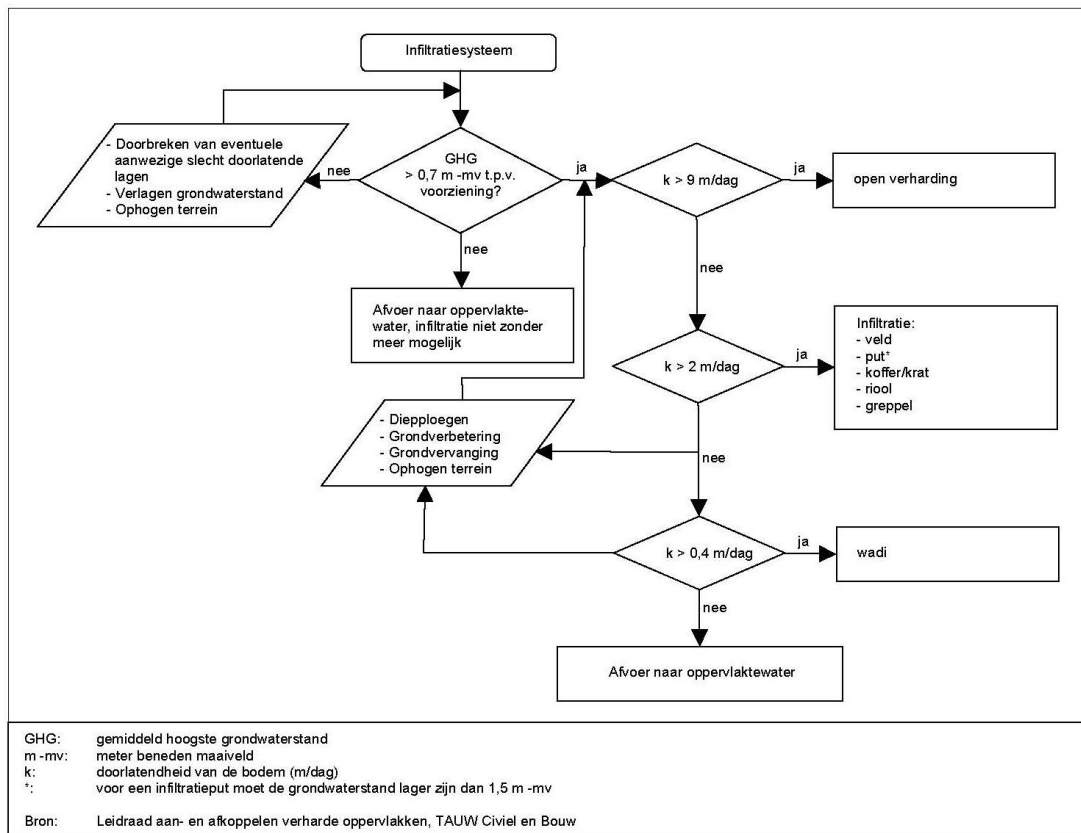
Tabel V. Overzicht k-waarde per onderzochte bodemlaag

Boring	Onderzochte bodemlaag (m -mv) (*A)	Zone	Bodemsamenstelling	Opmerkingen	k-waarde (m/dag)	Beoordeling
MP01	0,0 - 0,7	onverzadigd	zwak siltig, matig fijn zand	zwak humeus	1,5	goed doorlatend
MP02	0,8 - 1,3	onverzadigd	zwak zandig veen	-	0,3	matig doorlatend
MP03	0,8 - 1,0	onverzadigd	zwak siltig, matig fijn zand	-	1,4	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 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 onderzochte bodemlagen ter plaatse van meetpunt 1 en 3 geschikt zijn voor de infiltratie van hemelwater. De aanwezigheid van hangwater belemmert de infiltratiekansen van het hemelwater. De beschikbare ruimte in de bodem om te infiltreren is immers kleiner geworden. Een mogelijkheid is om de aanwezige veenlagen af te graven. Een andere optie is om het hemelwater op de locatie te bergen waarna deze vervolgens vertraagd kan worden afgevoerd naar het oppervlaktewater.

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 Tonnaer een doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd aan de Kazernelaan (ong.) te Weert in de gemeente Weert.

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 bovengrond bestaat voornamelijk uit zwak humeus, zwak tot matig siltig, matig fijn zand. De ondergrond bestaat uit zwak tot matig siltig, zeer fijn tot matig fijn zand. In de ondergrond komt plaatselijk over een traject van 0,70 tot 1,30 zwak zandig veen voor.

Op de locatie is in de ondergrond hangwater aangetroffen.

Ter plaatse van boring 3 zijn op een traject van 0,8 tot 1,8 m -mv gleyverschijnselen waargenomen.

Het grondwaterniveau bevond zich tijdens de veldwerkzaamheden tussen de 1,6 tot 1,8 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 goed tot goed doorlatend, waarbij k-waarden van 0,3 tot 1,5 m/dag zijn aangetoond.

De doorlatendheid van de veenlaag is minder dan 1 m/dag en wordt derhalve als matig goed doorlatend geclassificeerd.

Advies infiltratiemogelijkheden

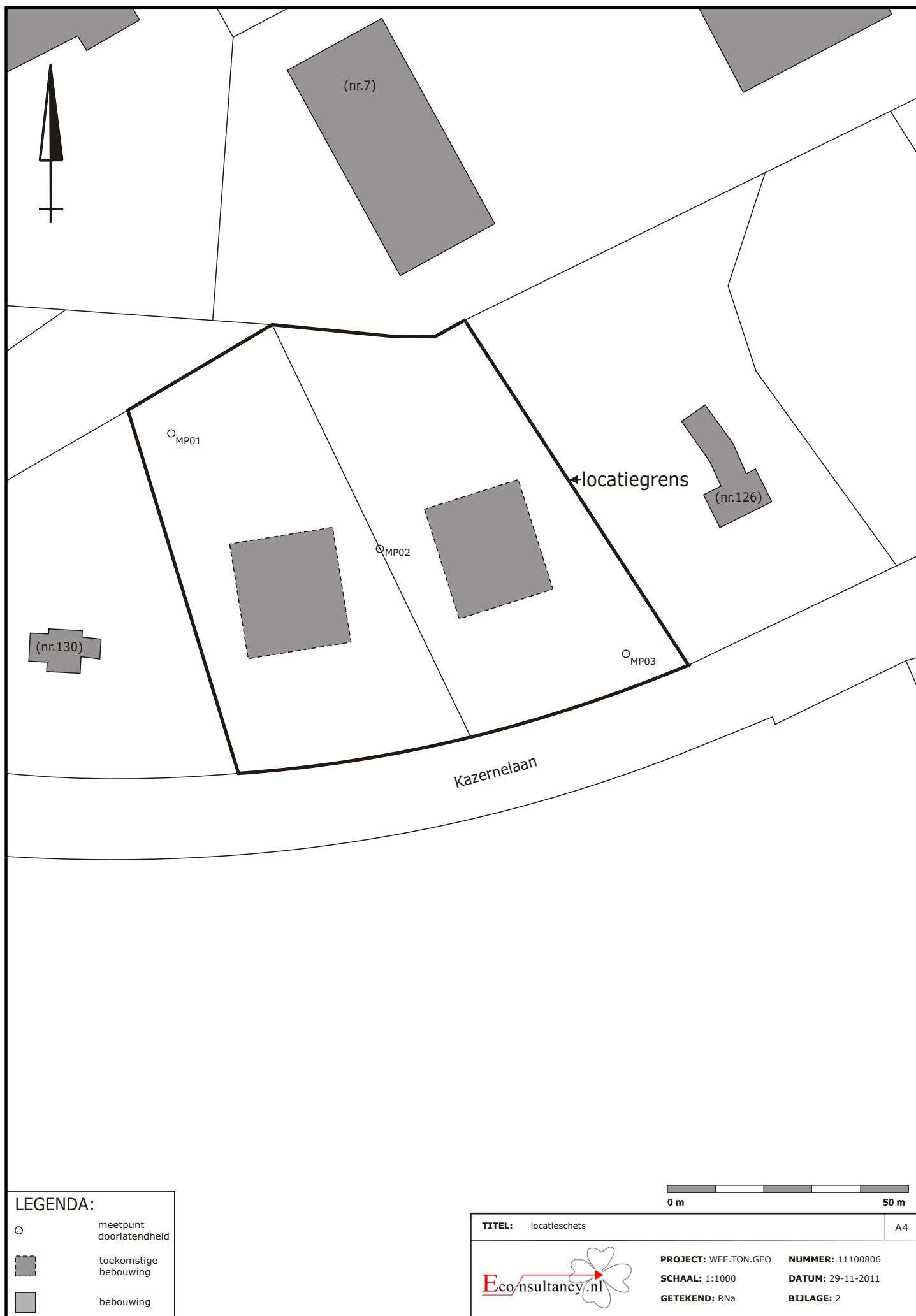
De haalbaarheid van hemelwaterinfiltratie is afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem. Econsultancy acht bodemlagen met een minimale doorlatendheid van 1,0 m/dag geschikt voor infiltratie van hemelwater. Hiermee wordt rekening gehouden met factoren die de doorlatendheid negatief kunnen beïnvloeden. 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 onderzochte bodemlagen ter plaatse van meetpunt 1 en 3 geschikt zijn voor de infiltratie van hemelwater. Echter vanwege de aanwezigheid van hangwater wordt geadviseerd om de infiltratie van het hemelwater niet op deze locatie toe te passen. Een mogelijkheid is om de aanwezige veenlagen af te graven. Een andere optie is om het hemelwater op de locatie te bergen waarna deze vervolgens vervoerd kan worden afgevoerd naar het oppervlaktewater.

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 Weert en het Waterschap Roer en Overmaas.

Swalmen, 2 december 2011.





Bijlage 3 Boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

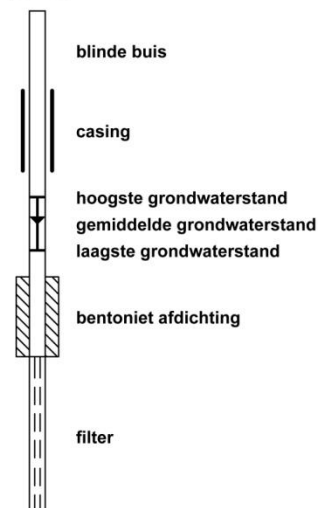
zand

	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

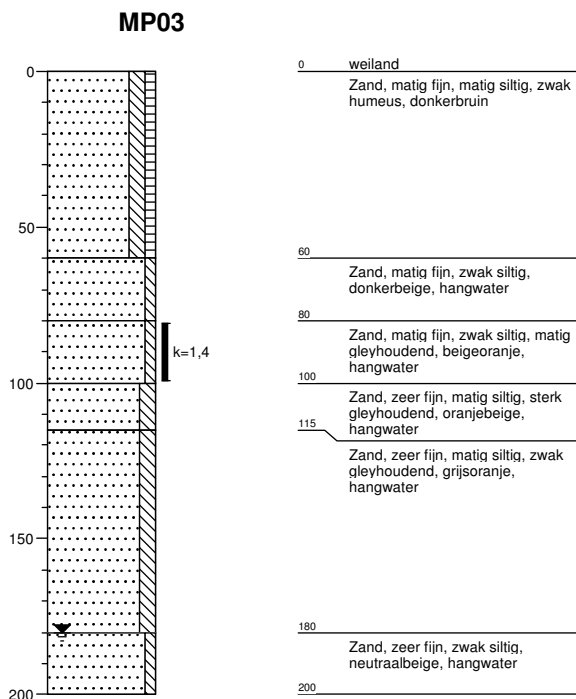
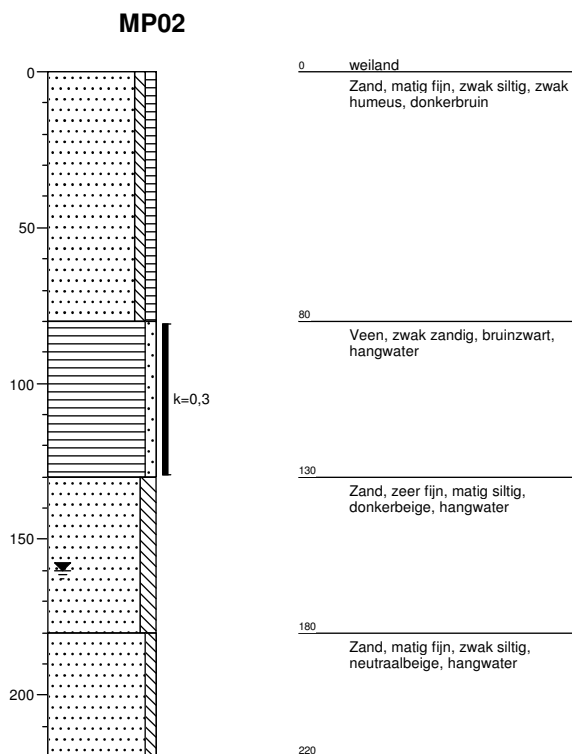
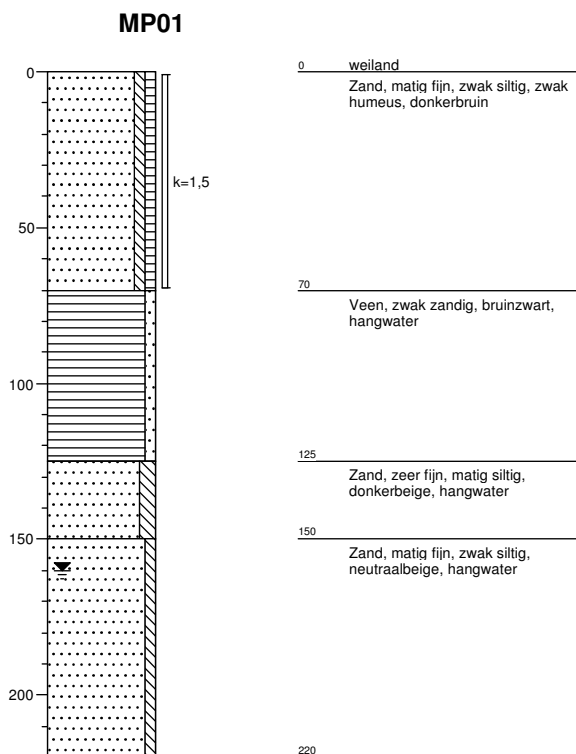
	>0
	>1
	>10
	>100
	>1000
	>10000

monsters

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

overig

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



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:

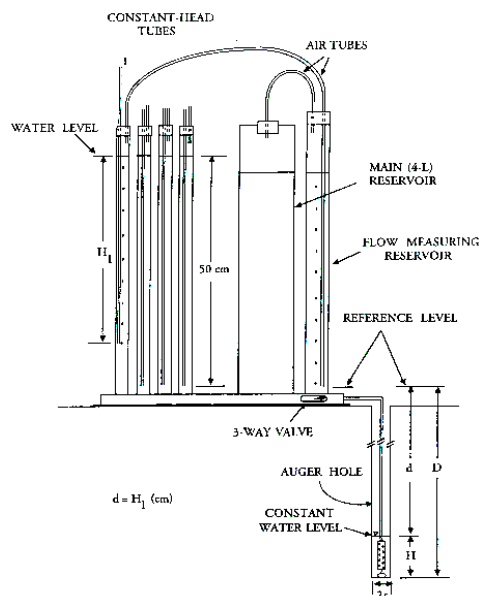
$$K_{sat} = \frac{\left(\text{hyp sin}^{-1} \frac{H}{r} \right) - \left(\sqrt{\left(\frac{r}{H} \right)^2 + 1} \right) + \left(\frac{r}{H} \right)}{2\pi * H^2} * Q$$

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

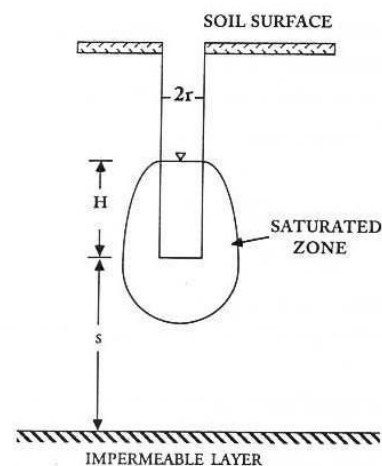
Indien er wél slecht, of niet doorlaatbare bodemlagen, aanwezig zijn binnen een afstand van 2 x de waterkolom (H) in het boorgat, dan kan met behulp van de "Glover Solution" welke hieronder in formulevorm is weergegeven de k-waarde berekend worden:

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

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

Berekende k-waarden

Tabel I. Resultaten MP01

MP 01	meet sessie 1		
laagbegin [cm -mv]	0		
laageinde [cm -mv]	70		
Q [cm ³ /s]	105		
H [cm]	19		
r [cm]	3,5		
D [cm -referentieniveau]	50		
	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	39,0	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	37,4	30	3,33
meting 2 t = 2 [cm]	36,2	60	2,50
meting 3 t = 3 [cm]	35,1	90	2,29
meting 4 t = 4 [cm]	34,4	120	1,46
meting 5 t = 5 [cm]	33,7	150	1,46
meting 6 t = 6 [cm]	33,0	180	1,46
meting 7 t = 7 [cm]	32,3	210	1,46
meting 8 t = 8 [cm]	31,6	240	1,46
gemiddelde k-waarde (m/dag) bodemlaag:			1,5

Tabel II. Resultaten MP02

MP 02	meet sessie 1		
laagbegin [cm -mv]	80		
laageinde [cm -mv]	130		
Q [cm ³ /s]	105		
H [cm]	22		
r [cm]	3,5		
D [cm -mv]	100		
	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	40,0	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	39,2	30	1,34
meting 2 t = 2 [cm]	38,6	60	1,00
meting 3 t = 3 [cm]	38,1	90	0,84
meting 4 t = 4 [cm]	37,9	120	0,33
meting 5 t = 5 [cm]	37,7	150	0,33
meting 6 t = 6 [cm]	37,5	180	0,33
meting 7 t = 7 [cm]	37,3	210	0,33
meting 8 t = 8 [cm]	37,1	240	0,33
gemiddelde k-waarde (m/dag) bodemlaag:			0,3

Berekende k-waarden

Tabel III. Resultaten MP03

MP 03	meet sessie 1		
laagbegin [cm -mv]	80		
laageinde [cm -mv]	100		
Q [cm ³ /s]	105		
H [cm]	20		
r [cm]	3,5		
D [cm -mv]	100		
	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	38,0	0	-
meting 1 t = 1 [cm]	36,2	30	3,47
meting 2 t = 2 [cm]	34,9	60	2,51
meting 3 t = 3 [cm]	33,7	90	2,32
meting 4 t = 4 [cm]	32,7	120	1,93
meting 5 t = 5 [cm]	31,8	150	1,74
meting 6 t = 6 [cm]	31,0	180	1,54
meting 7 t = 7 [cm]	30,3	210	1,35
meting 8 t = 8 [cm]	29,6	240	1,35
meting 9 t = 9 [cm]	28,9	270	1,35
meting 10 t = 10 [cm]	28,2	300	1,35
meting 11 t = 11 [cm]	27,5	330	1,35
gemiddelde k-waarde (m/dag) bodemlaag:			1,4