

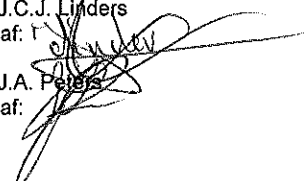
INFILTRATIEONDERZOEK

KRUISWEG (ONG.)

TE MAASBRACHT

GEMEENTE MAASGOUW

Project: MSG.HEG.INF
Rapportnummer: 09091647
Status: Eindrapportage
Datum: 9 november 2009
Opdrachtgever: Plangroep Heggen
Postbus 44
6120 AA Born
Tel. 046 - 4582222
Fax 046 - 4580288
Contactpersoon: Dhr. K. Tielen

Uitvoerder: Econsultancy bv
Rijksweg Noord 39
6071 KS Swalmen
Tel. 0475 - 504961
Fax 0475 - 504958
Mail Swalmen@Econsultancy.nl
Opsteller: Ing. J.C.J. Lijders
Paraaf: 
Kwaliteitscontroleur: Ing. J.A. Peters
Paraaf: 

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	4
5.	SAMENVATTING EN CONCLUSIE.....	4

BIJLAGEN:

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

1. INLEIDING

Econsultancy heeft van Plangroep Heggen opdracht gekregen voor het uitvoeren van een infiltratieonderzoek aan de Kruisweg (ong.) te Maasbracht in de gemeente Maasgouw.

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

Het infiltratieonderzoek heeft tot doel de waterdoorlatendheid van de bodem te bepalen ten behoeve van de aanleg van een eventuele infiltratievoorziening. Het infiltratieonderzoek richt zich op verschillende bodemlagen in de onverzadigde zone. In dit kader is de waterdoorlatendheidscoëfficiënt (k-waarde) ter plaatse van een vijftal meetpunten op de onderzoekslocatie berekend.

Voor het uitvoeren van geohydrologisch onderzoek zijn vooralsnog 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 ligt aan de Kruisweg (ong.), circa 1 km ten zuidoosten van de kern van Maasbracht in de gemeente Maasgouw (zie bijlage 1). De onderzoekslocatie is kadastraal bekend gemeente Maasgouw, sectie H, nummers 35, 36, 37, 38, 39, 631 (ged.) en 1525 (ged.) (zie bijlage 2b).

Volgens de topografische kaart van Nederland, kaartblad 58 D, 2004 (schaal 1:25.000), bevindt het maaiveld zich op een hoogte van circa 28 m +NAP en zijn de coördinaten van de onderzoekslocatie $X = 190.500$, $Y = 350.500$.

De onderzoekslocatie is momenteel in gebruik als akkerland en heeft voor zover bekend altijd een agrarische bestemming gehad. Voorheen was ten zuiden van de onderzoekslocatie een tuincentrum gevestigd. Van dit tuincentrum hebben destijds (tijdelijk) enkele showmodellen van tuinhuisjes gestald gestaan op de uiterste zuidwestpunt van de onderzoekslocatie (perceel sectie H, nummer 631), zoals te zien is op een luchtfoto. De onderzoekslocatie is momenteel geheel onbebouwd en onverhard. Voor zover bekend is de onderzoekslocatie nimmer bebouwd geweest.

In de toekomstige situatie zal er een voorzieningencluster gerealiseerd worden. 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 originele bodem bestaat volgens de bodemkaart van Nederland, kaartblad 58 West, 1967 (schaal 1:50.000), uit een radebrikgrond, welke volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit fijnzandige lichte zavel. De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, behoren geologisch gezien tot de Betuwe Formatie.

2.3 Regionale geohydrologie

Tektonisch 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 ± 20 m en wordt gevormd door de zandige en grindrijke Formaties van Kreftenheye, Veghel en Kedichem. Op deze formaties liggen kleiige afzettingen, behorende tot de Betuwe Formatie, met een dikte van ± 2 m. Het eerste watervoerend pakket wordt aan de onderzijde afgesloten door de Kiezeloöliet Formatie, welke een dikte heeft van ± 20 m. Deze complexe eenheid bestaat uit klei met enkele lagen bruinkool.

De gemiddelde stand van het freatisch grondwater bedraagt ± 23 m +NAP, waardoor het grondwater zich op ± 5 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 en 58 Oost, 1974 (schaal 1:50.000), in noordwestelijke richting. 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.

3. VELDWERK

3.1 Algemeen

Het veldwerk is uitgevoerd op 26 oktober 2009. Met behulp van een edelmanboor (diameter 7 cm) zijn in totaal 5 proefboringen tot maximaal 2,5 m -mv geplaatst. Met het oog op de vrij homogene bodemopbouw binnen het plangebied zijn 5 infiltratieproeven uitgevoerd. Bijlage 2a bevat een locatieschets met daarop aangegeven de ligging van de meetpunten van de infiltratieproeven. Van het opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving conform de NEN 5104 gemaakt (zie bijlage 3).

Het veldwerk is uitgevoerd op 26 oktober 2009. Met behulp van een edelmanboor (diameter 7 cm) zijn in totaal 5 boringen geplaatst. De boringen zijn tot maximaal 2,5 m -mv doorgezet teneinde een duidelijk beeld van de bodemopbouw te verkrijgen. Na het verrichten van de boringen zijn, over verschillende trajecten, de in-situ doorlatendheidsmetingen uitgevoerd.

3.2 Lokale bodemopbouw en grondwaterniveau

Tijdens de veldwerkzaamheden ten behoeve van het infiltratieonderzoek zijn 5 boringen geplaatst waarbij een zeer globaal beeld van de bodemopbouw is bepaald. Ten tijde van een verkennend bodemonderzoek op de onderzoekslocatie (Econsultancy bv, rapportnummer 09091646 MSG.HEG.NEN, d.d. 9 november 2009) zijn 30 boringen geplaatst tot maximaal 5,0 m -mv, verspreid over de gehele onderzoekslocatie. Hierbij is een meer gedetailleerd beeld van de bodemopbouw verkregen. Uit deze 30 boringen is gebleken dat de bodem over de gehele onderzoekslocatie voornamelijk bestaat uit zwak tot sterk siltig, zeer fijn tot matig grof zand. Plaatselijk is tot maximaal 0,8 m -mv een sterk zandige leemlaag aanwezig. Bovendien blijkt de ondergrond in de uiterste zuidoosthoek van de onderzoekslocatie tot 2,0 m -mv zwak grindig. Voor verdere details wordt verwezen naar bovengenoemd verkennend bodemonderzoek.

Er zijn geen storende lagen in de ondergrond waargenomen. Tevens zijn er geen gleyverschijnselen waargenomen. Daar het grondwater zich dieper dan 5,0 m -mv bevindt, heeft er geen meting van de grondwater-standen plaatsgevonden.

3.3 Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven

De k-waarde is bepaald met behulp van de constant-head permeameter. Hierbij wordt, 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 betreffende bodemlaag wordt het debiet gemeten, welke benodigd is om het waterniveau constant te houden. Afhankelijk van de doorlatendheid wordt ten behoeve van een constante meting met een debiet van $20 \text{ cm}^3/\text{cm}$ of $105 \text{ cm}^3/\text{cm}$ gerekend. In bijlage 4 is een toelichting op de meetmethode opgenomen. Tevens is de methode "Glover Solution" toegelicht, waarmee de k-waarde wordt berekend.

In tabel I is een classificatie van de doorlatendheid opgenomen.

Tabel I. *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

Per boring is in een homogene bodemlaag een in-situ doorlatendheidsmeting in de onverzadigde zone 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. De te onderzoeken bodemlaag is aangeboord met behulp van een riverside boor ($\varnothing 7 \text{ cm}$).

Bij de keuze van de te onderzoeken bodemlaag is rekening gehouden met de doelstelling van het onderzoek, het voorkomen van bodemvreemde bijmengingen (puin, hout etc.) en de capillaire werking van het grondwater. Teneinde beïnvloeding van de capillaire werking te voorkomen dient het onderzoekstraject van de te onderzoeken bodemlaag zich circa 0,5 m boven het grondwaterniveau te bevinden. Daar de in paragraaf 3.2 genoemde leemlaag slechts zeer plaatselijk aanwezig is, is ervoor gekozen om deze bodemlaag niet mee te nemen in de doorlatendheidsmetingen en de metingen meer verspreid over de locatie uit te voeren.

In tabel II zijn de onderzochte bodemlagen weergegeven.

Tabel II. Overzicht van de bodemlagen en de bodemsamenstelling

Meetpunt	Boordiepte (m -mv)	Onderzochte bodemlaag (m -mv) (*A)	Bodemsamenstelling	Opmerkingen
A	2,0	0,39-0,56	sterk siltig, matig fijn zand	zintuiglijk schoon
B	2,0	1,83-2,00	zwak siltig, matig grof zand	zintuiglijk schoon
C	2,0	0,82-0,99	matig siltig, matig fijn zand	zintuiglijk schoon
D	2,5	2,06-2,23	zwak siltig, matig grof zand	zintuiglijk schoon
E	2,0	1,15-1,32	zwak siltig, matig fijn zand	zintuiglijk schoon

(*A) Het betreft een homogene bodemlaag op basis van de textuur. Plaatselijk kunnen kleurnuances voorkomen.

4. RESULTATEN

Tabel III 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 meetpunt en traject beoordeeld conform de classificatie uit tabel II. In de boorprofielen is de k-waarde weergegeven (zie bijlage 3). Bijlage 5 bevat de resultaten van de metingen en de berekening van de bijbehorende k-waarden.

Tabel III. Overzicht k-waarde per onderzochte bodemlaag

Meetpunt	Onderzochte bodemlaag (m -mv) (*A)	Bodemsamenstelling	Opmerkingen	K-waarde (m/dag)	Beoordeling
A	0,39-0,56	sterk siltig, matig fijn zand	zintuiglijk schoon	0,15	matig doorlatend
B	1,83-2,00	zwak siltig, matig grof zand	zintuiglijk schoon	4,22	goed doorlatend
C	0,82-0,99	matig siltig, matig fijn zand	zintuiglijk schoon	1,51	goed doorlatend
D	2,06-2,23	zwak siltig, matig grof zand	zintuiglijk schoon	4,09	goed doorlatend
E	1,15-1,32	zwak siltig, matig fijn zand	zintuiglijk schoon	6,16	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.

5. SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Econsultancy heeft in opdracht van Plangroep Heggen een infiltratieonderzoek uitgevoerd aan de Kruisweg (ong.) te Maasbracht in de gemeente Maasgouw.

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

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

Tijdens de veldwerkzaamheden ten behoeve van het infiltratieonderzoek zijn 5 boringen geplaatst waarbij een zeer globaal beeld van de bodemopbouw is bepaald. Ten tijde van een verkennend bodemonderzoek op de onderzoekslocatie (Econsultancy bv, rapportnummer 09091646 MSG.HEG.NEN, d.d. 9 november 2009) zijn 30 boringen geplaatst tot maximaal 5,0 m -mv, verspreid over de gehele onderzoekslocatie. Hierbij is een meer gedetailleerd beeld van de bodemopbouw verkregen. Uit deze 30 boringen is gebleken dat de bodem over de gehele onderzoekslocatie voornamelijk bestaat uit zwak tot sterk siltig, zeer fijn tot matig grof zand. Plaatselijk is tot maximaal 0,8 m -mv een sterk zandige leemlaag aanwezig. Bovendien blijkt de ondergrond in de uiterste zuidoosthoek van de onderzoekslocatie tot 2,0 m -mv zwak grindig. Voor verdere details wordt verwezen naar bovengenoemd verkennend bodemonderzoek.

Er zijn geen storende lagen in de ondergrond waargenomen. Tevens zijn er geen gleyverschijnselen waargenomen.

Daar het grondwater zich dieper dan 5,0 m -mv bevindt, heeft er geen meting van de grondwaterstanden plaatsgevonden.

Doorlatendheid

Ter plaatse van de onderzoekslocatie zijn 5 doorlatendheidsmetingen in een aantal onverzadigde bodemlagen uitgevoerd. Het onderzoek heeft een oriënterend karakter, waarbij verschillende bodemlagen zijn onderzocht, te weten:

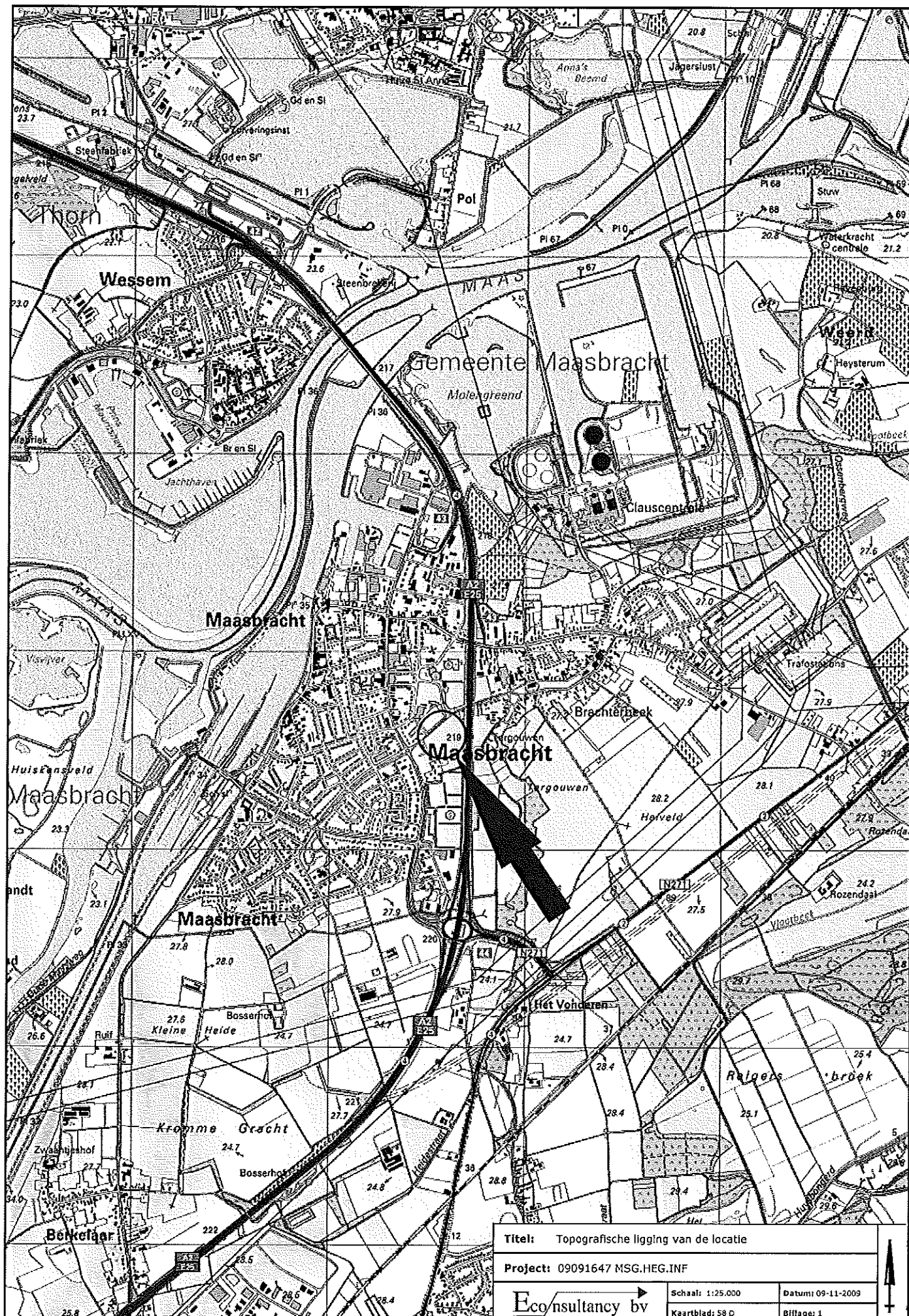
- sterk siltig, matig fijn zand (k-waarde: 0,15 m/dag);
- matig siltig, matig fijn zand (k-waarde: 1,51 m/dag);
- zwak siltig, matig grof zand (k-waarde: 4,09 - 4,22 m/dag);
- zwak siltig, matig fijn zand (k-waarde: 6,16 m/dag).

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. Hierbij wordt rekening gehouden met factoren die de doorlatendheid negatief kunnen beïnvloeden. Bodemlagen met lagere doorlatendheden worden als niet of minder geschikt geacht voor hemelwaterinfiltratie.

Econsultancy acht de onderzochte bodemlagen, met uitzondering van de bodem ter plaatse van meetpunt A, geschikt 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 Maasgouw en het Waterschap Roer en Overmaas.



Titel: Topografische ligging van de locatie

Project: 09091647 MSG.HEG.INF

Ecoconsultancy bv

Schaal: 1:25.000

Datum: 09-11-2009

Kaartblad: S8 D

Bijlage: 1



Bijlage 2b Kadastrale gegevens



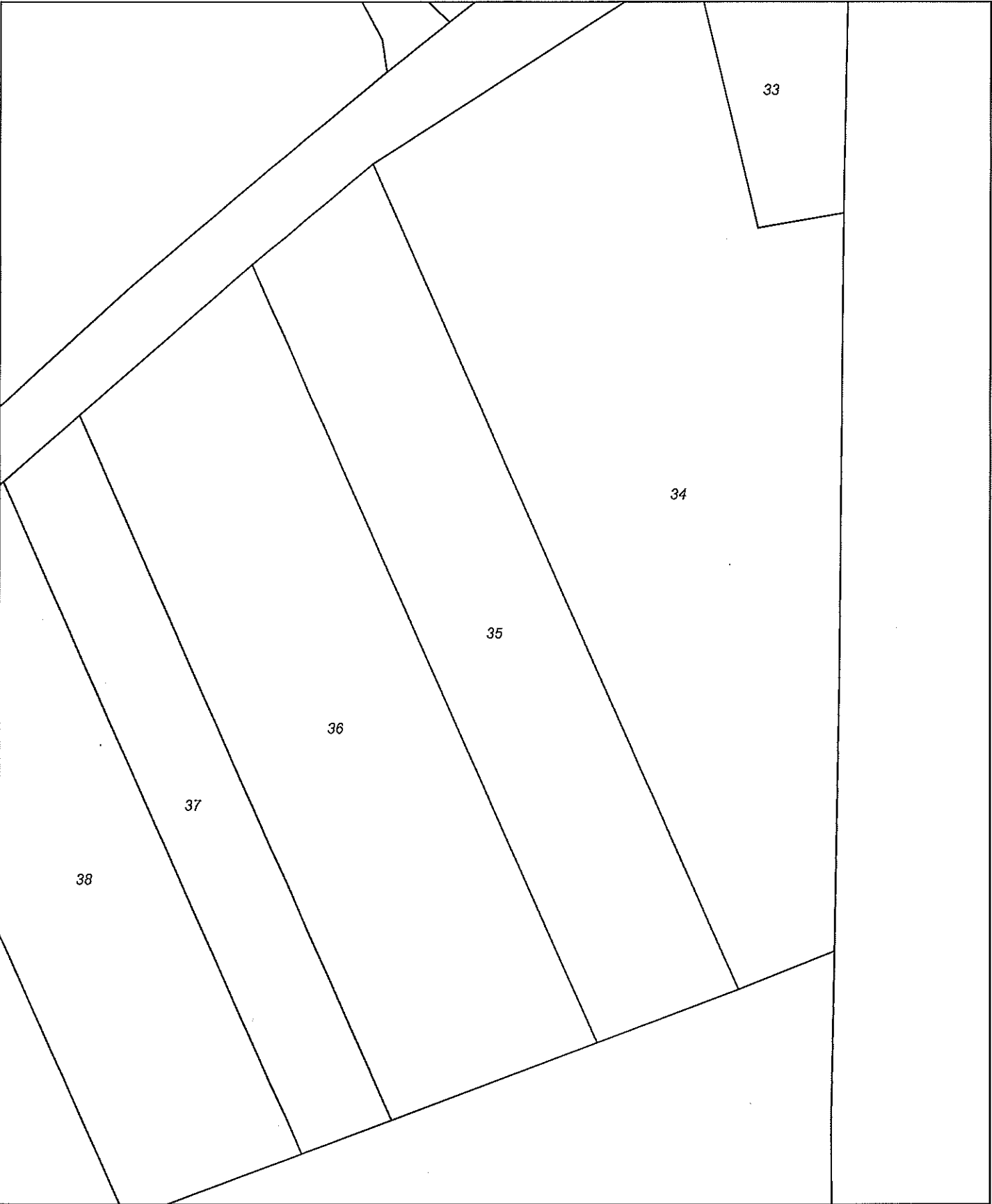
0 m 10 m 50 m

Deze kaart is noordgericht		Schaal 1:1000	
12345	Perceelnummer	Kadastrale gemeente	MAASBRACHT
25	Huisnummer	Sectie	H
—	Kadastrale grens	Perceel	39
—	Bebouwing		
—	Overige topografie		

Voor een eensluitend uittreksel, ROERMOND, 12 oktober 2009
De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.
De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.





0 m 10 m 50 m

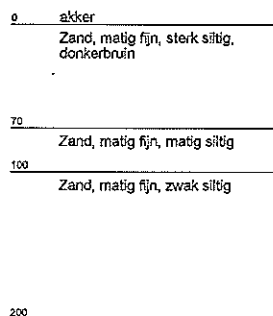
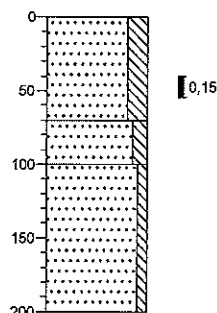
Deze kaart is noordgericht		Schaal 1:1000	
12345	Perceelnummer	Kadastrale gemeente	MAASBRACHT
25	Huisnummer	Sectie	H
—	Kadastrale grens	Perceel	35
—	Bebouwing		
—	Overige topografie		

Voor een eensluitend uittreksel, ROERMOND, 12 oktober 2009
De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

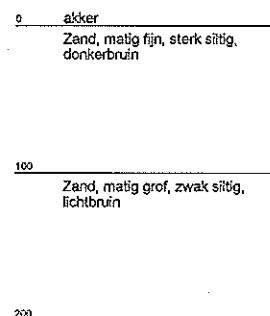
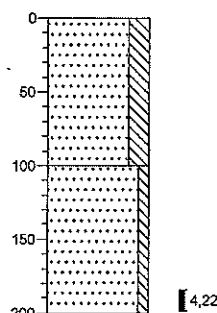
Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.
De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.

Bijlage 3 Boorprofielen

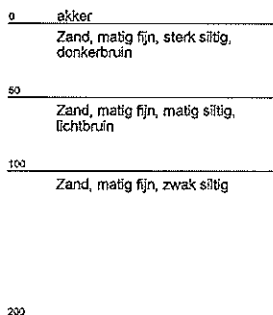
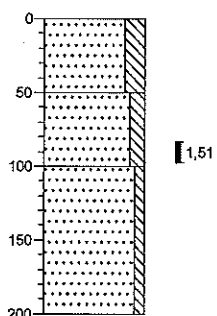
Boring: A



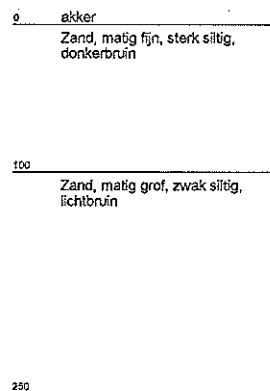
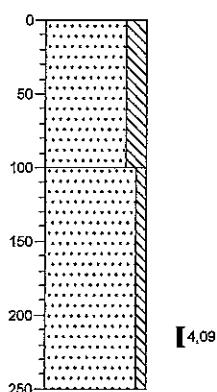
Boring: B



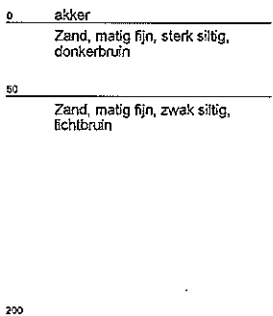
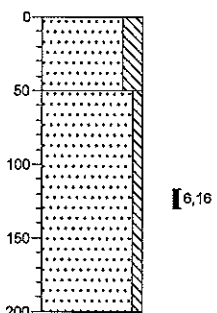
Boring: C



Boring: D



Boring: E



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

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

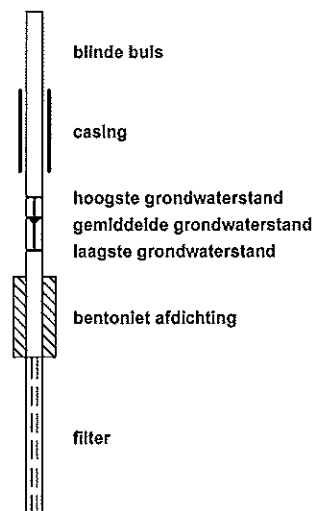
- geroerd monster
- k-waarde in-situ meting (m/dag)

overig

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

- slib
- water

peilbuis



Bijlage 4 Methodiek constant head-permeameter

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 wordt het debiet gemeten waarbij er water geïnfiltreerd kan worden in de desbetreffende bodemlaag. 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:

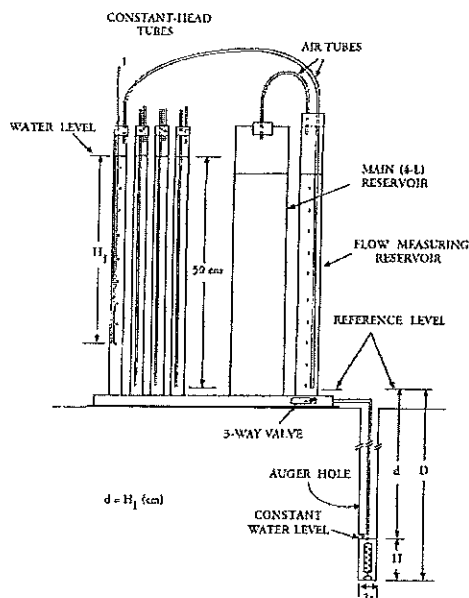
$$K_{sat} = \frac{\left(\text{hyps} \sin^{-1} \frac{H}{r} \right) - \left(\sqrt{\left(\frac{r}{H} \right)^2 + 1} \right) + \left(\frac{r}{H} \right)}{2\pi * H^2} * Q$$

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

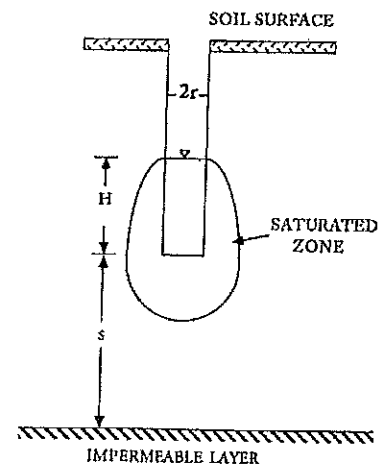
Indien er wél slecht, of niet doorlaatbare bodemlagen, aanwezig zijn binnen een afstand van 2 x de waterkolom (H) in het boorgat, dan kan met behulp van de "Glover Solution" welke hieronder in formulevorm is weergegeven de k-waarde berekend worden:

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

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

Tabel I. Resultaten meetpunt A

meetpunt A	laag 1		
laagbegin [cm -mv]	39		
laageinde [cm -mv]	56		
Q [cm ³ /cm]	105		
H [cm]	17		
r [cm]	3,5		
D [cm -mv]	56		
	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	44,5	0	-
meting 1 t = 1 [cm]	44,4	30	0,24
meting 2 t = 2 [cm]	44,2	60	0,49
meting 3 t = 3 [cm]	44,1	90	0,24
meting 4 t = 4 [cm]	44,1	120	0,00
meting 5 t = 5 [cm]	44,0	150	0,24
meting 6 t = 6 [cm]	43,9	180	0,24
meting 7 t = 7 [cm]	43,9	210	0,00
meting 8 t = 8 [cm]	43,9	240	0,00
meting 9 t = 9 [cm]	43,9	270	0,00
meting 10 t = 10 [cm]	43,9	300	0,00
gemiddelde k-waarde (m/dag)			0,16

Tabel II. Resultaten meetpunt B

meetpunt B	laag 1		
laagbegin [cm -mv]	183		
laageinde [cm -mv]	200		
Q [cm ³ /cm]	105		
H [cm]	17		
r [cm]	3,5		
D [cm -mv]	200		
	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	46,5	0	-
meting 1 t = 1 [cm]	46,0	30	1,22
meting 2 t = 2 [cm]	44,1	60	4,65
meting 3 t = 3 [cm]	42,4	90	4,16
meting 4 t = 4 [cm]	40,4	120	4,89
meting 5 t = 5 [cm]	38,6	150	4,40
meting 6 t = 6 [cm]	36,6	180	4,89
meting 7 t = 7 [cm]	34,9	210	4,16
meting 8 t = 8 [cm]	33,0	240	4,65
meting 9 t = 9 [cm]	31,2	270	4,40
meting 10 t = 10 [cm]	29,4	300	4,40
meting 11 t = 11 [cm]	27,6	330	4,40
meting 12 t = 12 [cm]	25,8	360	4,40
gemiddelde k-waarde (m/dag)			4,22

Tabel III. Resultaten meetpunt C

meetpunt C	laag 1		
laagbegin [cm -mv]	82		
laageinde [cm -mv]	99		
Q [cm ³ /cm]	105		
H [cm]	17		
r [cm]	3,5		
D [cm -mv]	99		
	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	45,0	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	44,9	30	0,24
meting 2 t = 2 [cm]	44,5	60	0,98
meting 3 t = 3 [cm]	43,7	90	1,96
meting 4 t = 4 [cm]	42,9	120	1,96
meting 5 t = 5 [cm]	42,1	150	1,96
meting 6 t = 6 [cm]	41,3	180	1,96
gemiddelde k-waarde (m/dag)	1,51		

Tabel IV. Resultaten meetpunt D

meetpunt D	laag 1		
laagbegin [cm -mv]	206		
laageinde [cm -mv]	223		
Q [cm ³ /cm]	105		
H [cm]	17		
r [cm]	3,5		
D [cm -mv]	223		
	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	29,0	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	27,5	30	3,67
meting 2 t = 2 [cm]	25,7	60	4,40
meting 3 t = 3 [cm]	24,1	90	3,91
meting 4 t = 4 [cm]	22,4	120	4,16
meting 5 t = 5 [cm]	20,7	150	4,16
meting 6 t = 6 [cm]	19,0	180	4,16
meting 7 t = 7 [cm]	17,3	210	4,16
gemiddelde k-waarde (m/dag)	4,09		

Tabel V. Resultaten meetpunt E

meetpunt E	laag 1		
laagbegin [cm -mv]	115		
laageinde [cm -mv]	132		
Q [cm ³ /cm]	105		
H [cm]	17		
r [cm]	3,5		
D [cm -mv]	132		
	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	44,0	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	41,8	30	5,38
meting 2 t = 2 [cm]	39,3	60	6,12
meting 3 t = 3 [cm]	36,8	90	6,12
meting 4 t = 4 [cm]	34,3	120	6,12
meting 5 t = 5 [cm]	31,5	150	6,85
meting 6 t = 6 [cm]	29,2	180	5,63
meting 7 t = 7 [cm]	26,7	210	6,12
meting 8 t = 8 [cm]	24,1	240	6,36
meting 9 t = 9 [cm]	21,5	270	6,36
meting 10 t = 10 [cm]	18,9	300	6,36
meting 11 t = 11 [cm]	16,3	330	6,36
gemiddelde k-waarde (m/dag)	6,16		