


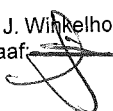
GEOHYDROLOGISCH ONDERZOEK

LUBBERSLAAN 18 EN 19

TE DOETINCHEM

GEMEENTE DOETINCHEM

Project: DOE.TEE.GEO
Rapportnummer: 09025217
Status: Eindrapportage
Datum: 27 mei 2009
Opdrachtgever: De heer T. van Bodegraven
De heer B.H. Smeitink
Lubberslaan 18 en 19
7009 AN Doetinchem
Contactpersoon: Dhr. D. Teeuwsen

Uitvoerder: Econsultancy bv
Havenstraat 124
7005 AG Doetinchem
Tel. 0314 - 365150
Fax 0314 - 365177
Mail Doetinchem@Econsultancy.nl
Opsteller: Drs. ing. S. Schut
Paraaf: 
Kwaliteitscontroleur: Ing. J. Winkelhorst
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	3
3.1	Algemeen.....	3
3.2	Lokale bodemopbouw en grondwaterniveau.....	3
3.3	Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven.....	4
3.4	Uitvoering in-situ doorlatendheidsmetingen	4
4.	RESULTATEN	5
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 de heer T. van Bodegraven en de heer B.H. Smeitink opdracht gekregen voor het uitvoeren van een geohydrologisch onderzoek ter plaatse van de Lubberslaan 18 en 19 te Doetinchem in de gemeente Doetinchem.

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), 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 vooralsnog geen 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

De onderzoekslocatie ($\pm 3.500 \text{ m}^2$) ligt aan de Lubberslaan 18 en 19, circa 2 km ten noordwesten van de kern van Doetinchem (zie bijlage 1).

De onderzoekslocatie is kadastraal bekend gemeente ambt Doetinchem, sectie B, nummers 1836 (ged.) en 1119 (ged.).

Volgens de topografische kaart van Nederland, kaartblad 40 F, 2004 (schaal 1:25.000), bevindt het maaiveld zich op een hoogte van circa 14,5 m +NAP en zijn de coördinaten van de onderzoekslocatie $X = 215.715$, $Y = 444.045$.

2.1 Huidig en toekomstig gebruik

De onderzoekslocatie ter plaatse van de Lubberslaan 18 betreft een dagbestedingcentrum met biotuin. Op de onderzoekslocatie zijn een woning, een bijgebouw, een paardenschuur en een noodwoning gesitueerd. De onderzoekslocatie ter plaatse van de Lubberslaan 19 betreft een varkenshouderij. Op de locatie is een drietal varkensschuren gesitueerd met een bedrijfswoning en aangebouwde garage.

De opdrachtgevers zijn voornemens ter plaatse van de Lubberslaan 18 de paardenschuur en noodwoning te slopen zodat op de slooplocatie een woonhuis gerealiseerd kan worden. Het plan voorziet in het omvormen van de bestaande woning naar een bestemming maatschappelijke voorziening/zorg en wonen. Tevens zijn de opdrachtgevers voornemens om de bestaande varkensschuren ter plaatse van de Lubberslaan 19 te slopen en hiervoor in de plaats een tweetal woningen te realiseren.

2.2 Regionale bodemopbouw

De originele bodem bestaat volgens de bodemkaart van Nederland, kaartblad 40 Oost, 1966 (schaal 1:50.000), uit een hoge zwarte enkeerdgrond, die 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

De ondergrond van de omgeving van Doetinchem maakt deel uit van een groot preglaciaal bekken. Dit bekken is in eerste instantie gevormd door een voorloper van de Rijn, waarna het subglaciaal verder is geërodeerd door het landijs tijdens de voorlaatste ijstijd, het Saalien (ca. 250.000 - 130.000 jaar geleden). Het bekken is tijdens het terugtrekken en daarmee het afsmelten van het landijs gedeeltelijk opgevuld met een dunne laag keileem met daarop glaciofluviale afzettingen van de Formatie van Drente.

Gedurende de laatste ijstijd, het Weichselien (ca. 120.000 - 10.000 jaar geleden), bereikte het landijs Nederland niet. Toentertijd heerste er in Nederland wel een continentaal periglaciaal klimaat. Dit houdt in dat de omstandigheden erg koud en droog waren. Het landschap in Nederland bestond uit een poolwoestijn, waarin vrijwel geen vegetatie aanwezig was. Over een groot deel van Nederland werd een pakket dekzand afgezet. Het dekzand wordt ook wel het Laagpakket van Wierden genoemd, dat behoort tot de Formatie van Boxtel (voorheen de Formatie van Twente).

Gedurende het grootste deel van het Weichselien had de Rijn nog steeds een noordwestelijke loop door het huidige IJsseldal. Door het vlechtende karakter van de rivier konden vanuit de vaak geheel of gedeeltelijk droog liggende, brede en ondiepe rivierbeddingen verstuingen optreden, waardoor aan de oostzijde vaak rivierduinen zijn gevormd. De afzettingen, waaruit de rivierduinen zijn opgebouwd, behoren tevens tot de Formatie van Boxtel.

Vanaf ongeveer 12.000 jaar geleden is de stroomgordel van de Oude IJssel, welke zich net ten zuidwesten van de onderzoekslocatie bevindt, in zijn geheel verlaten door de Rijn. Vanaf die tijd wordt de Oude IJssel gevoed door lokale regenwaterrivieren uit Duitsland. Tijdens het Holoceen (laatste 10.000 jaar) wordt er binnen het stroomgebied van de Oude IJssel voornamelijk klei en zand afgezet, behorende tot de Formatie van Echteld.

Het eerste watervoerend pakket heeft een dikte van ± 20 m en wordt gevormd door grove, grindrijke zanden van de Formatie van Drente en Kreftenheye. Op deze fluvioglaciale en fluviatiele formaties liggen de fijnzandige, matig goed doorlatende dekzand- en stuifzandafzettingen, behorende tot de Formatie van Boxtel, met een dikte van enkele meters. Het eerste watervoerend pakket wordt aan de onderzijde begrensd door een dikke fluvioglaciale kleilaag, behorende tot de Formatie van Drente.

De gemiddelde stand van het freatisch grondwater bedraagt $\pm 10,5$ m +NAP, waardoor het grondwater zich op $\pm 4,0$ m -mv zou bevinden. Het water van het eerste watervoerend pakket stroomt volgens de isohypsenkaart van de Dienst Grondwaterverkenning van TNO, kaartblad 40 Oost, 1995 (schaal 1:50.000), in westelijke 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.

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

Tabel I. Overzicht geohydrologische gegevens

GHG	GLG	GVG	Kwelgebied
2,88	3,27	2,93	sterk

GHG: gemiddeld hoogste grondwaterstand
 GLG: gemiddeld laagste grondwaterstand
 GVS: gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand

Bron: Wateratlas Provincie Gelderland

3. VELDWERK

3.1 Algemeen

Het veldwerk is uitgevoerd op 4 mei 2009. Met behulp van een edelmanboor (diameter 7 cm) zijn in totaal 3 boringen geplaatst. Eén boringen is tot maximaal 6 m -mv doorgezet teneinde een gedetailleerd beeld van de diepere bodemlagen te verkrijgen. Na het verrichten van de boringen zijn de in-situ doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. Na afloop van de werkzaamheden is het grondwaterniveau 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 is plaatselijk tot een diepte van 2,3 -mv zwak tot matig humeus en bestaat uit zwak siltig, zeer fijn tot matig fijn zand. De diepere ondergrond bestaat uit zwak tot matig siltig, matig fijn tot matig grof zand, plaatselijk komen hier zwak tot sterk zandige leemlaagjes voor. Vanaf 4,1 m -mv is de ondergrond bovendien zwak grindig. De ondergrond is plaatselijk zwak roest-, matig oer-, en matig gleyhoudend.

Tabel II geeft een overzicht van de grondwaterstanden die op 4 mei 2009 zijn waargenomen.

Tabel II. Overzicht grondwaterstanden

Meetpunt	Boordiepte (m -mv)	Grondwaterstand (m -mv)
MP01	3,0	> 3,0
MP02/PBB01 (*A)	3,0	> 3,0
MP03	6,0	4,6
(*A)	Het betreft een bestaande peilbuis, die tijdens het verkennend bodemonderzoek is geplaatst (09025217 DOE.TEE.NEN).	

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 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

Per boring is in een homogene bodemlaag een in-situ doorlatendheidsmeting in de onverzadigde zone uitgevoerd. Voorafgaand aan elke doorlatendheidsmeting is een referentieborings 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 referentieborings, 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 ($\varnothing 7$ cm). 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, het voorkomen van bodemvreemde bijmengingen (puin, hout etc.) en de capillaire werking van het grondwater. Teneinde beïnvloeding van de capillaire werking te voorkomen dient de te onderzoeken bodemlaag zich circa 0,5 m boven het grondwaterniveau te bevinden.

In tabel IV zijn de onderzochte bodemlagen weergegeven.

Tabel IV. Overzicht van de bodemlagen en de bodemsamenstelling

Meetpunt	Boordlepte (m -mv)	Onderzochte bodemlaag (m -mv) (*A)	Opbouw onderzochte bodemlagen	Opmerkingen
MP01	3,0	1,1-1,5	zwak humeus, zwak siltig, zeer fijn zand	-
MP02/PBB01	6,0	0,5-1,1	matig humeus, zwak siltig, zeer fijn zand	-
MP03	3,0	0,6-3,0	zwak siltig, matig fijn zand	-
(*A) Het betreft een homogene bodemlaag op basis van de textuur. Plaatselijk kunnen kleurnuances voorkomen.				

4. RESULTATEN

Tabel V geeft een overzicht van de bodemlagen 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 berekening van de k-waarden.

Tabel V. Overzicht k-waarde per onderzochte bodemlaag

Meetpunt	Onderzochte bodemlaag (m -mv) (*A)	Opbouw onderzochte bodemlagen	Opmerkingen	K-waarde (m/dag)	Beoordeling
MP01	1,1-1,5	zwak humeus, zwak siltig, zeer fijn zand	-	3,18	goed doorlatend
MP02/PBB01	0,5-1,1	matig humeus, zwak siltig, zeer fijn zand	-	1,96	goed doorlatend
MP03	0,6-3,0	zwak siltig, matig fijn zand	-	> 10 (*B)	zeer goed doorlatend
(*A) Het betreft een homogene bodemlaag op basis van de textuur. Plaatselijk kunnen kleurnuances voorkomen.					
(*B) De bodem is dermate goed doorlatend, dat geen verzadiging van de bodem ten behoeve van de in-situ doorlatendheidsmeting kon worden bereikt. De doorlatendheid ligt buiten het meetbereik van de constanthead-permeameter.					

5. SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Econsultancy heeft in opdracht van de heer T. van Bodegraven en de heer B.H. Smeitink een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd aan de Lubberslaan 18 en 19 te Doetinchem in de gemeente Doetinchem.

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

Bodemopbouw en grondwaterstand

De bovengrond is plaatselijk tot een diepte van 2,3 -mv zwak tot matig humeus en bestaat uit zwak siltig, zeer fijn tot matig fijn zand. De diepere ondergrond bestaat uit zwak tot matig siltig, matig fijn tot matig grof zand, plaatselijk komen hier zwak tot sterk zandige leemlaagjes voor. Vanaf 4,1 m -mv is de ondergrond bovendien zwak grindig. De ondergrond is plaatselijk zwak roest-, matig oer-, en matig gleyhoudend.

Het grondwaterniveau is gemeten op een diepte van ongeveer 4,6 m -mv.

Doorlatendheid

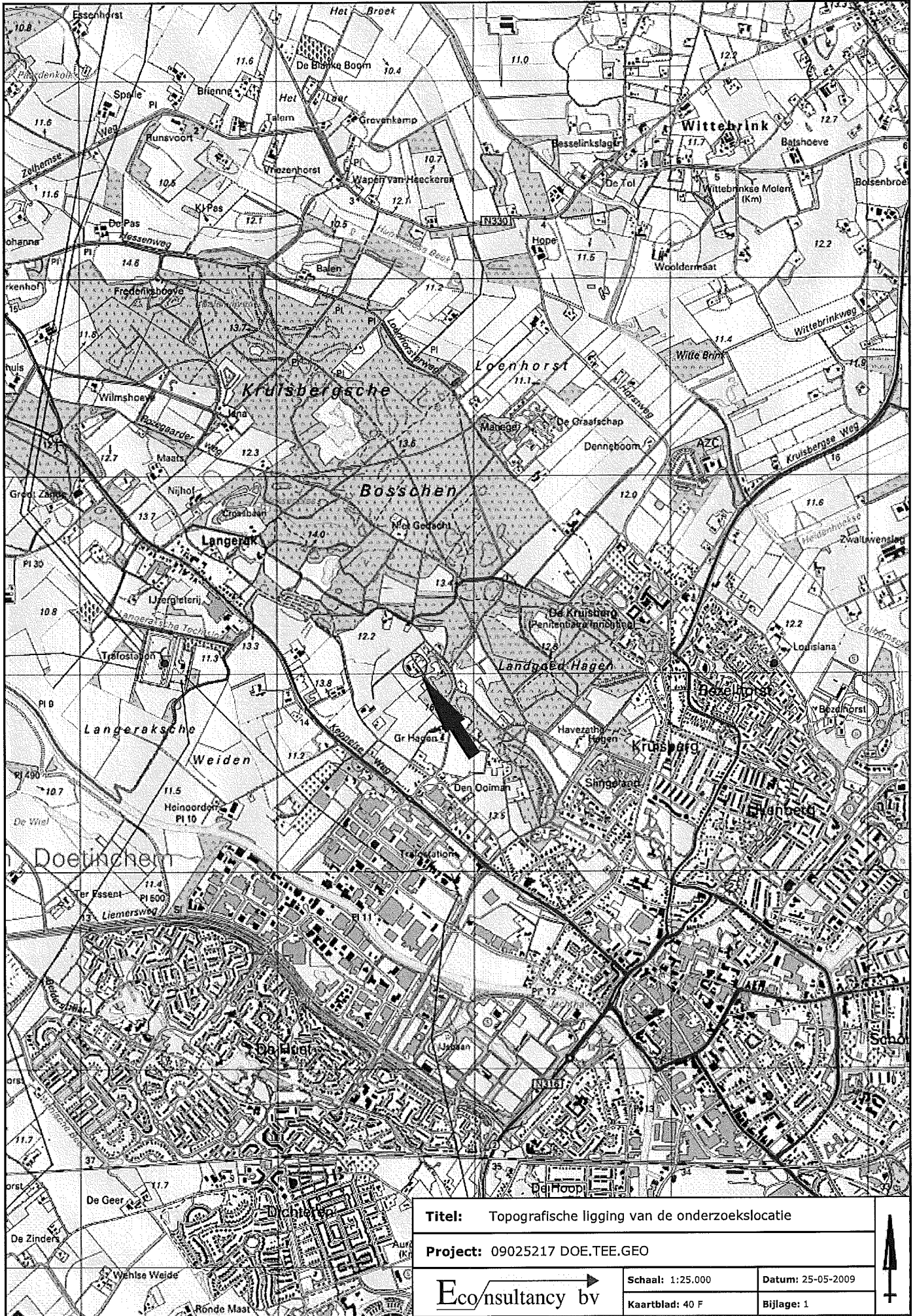
Ter plaatse van de onderzoekslocatie zijn 3 doorlatendheidsmetingen in een aantal onverzadigde bodemlagen uitgevoerd. Het onderzoek heeft een oriënterend karakter, waarbij verschillende bodemlagen zijn onderzocht. De doorlatendheid van de zwak tot matig humeuze, zwak siltige bodemlagen worden geclassificeerd als goed (k-waarde van 3,18 en 1,96 m/dag). De zwak siltige, matig fijne zandlaag wordt geclassificeerd als zeer goed (k-waarde > 10 m/dag).


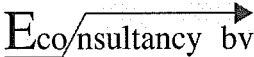
Advies infiltratiemogelijkheden

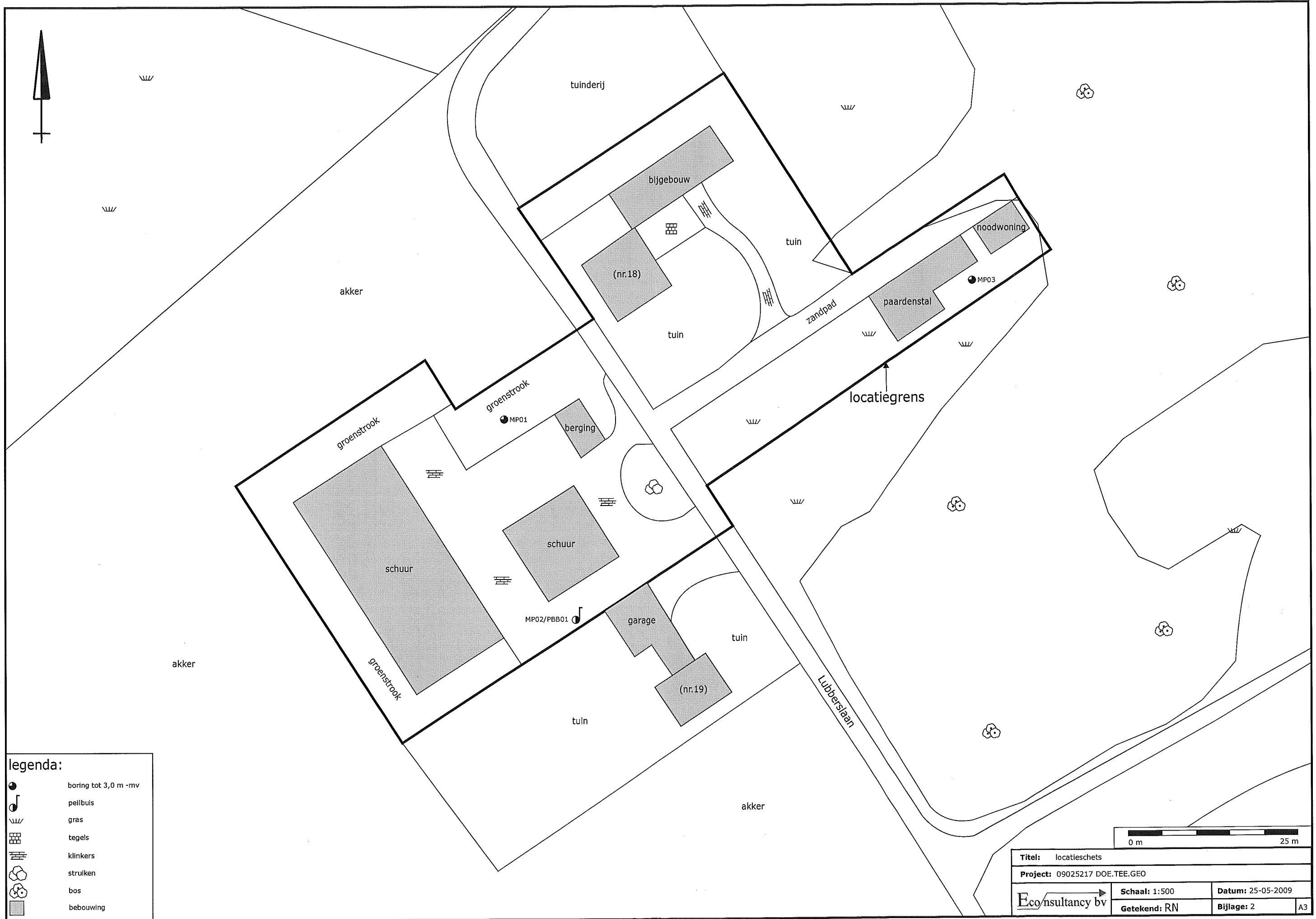
De haalbaarheid van hemelwaterinfiltratie is afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem. Rekeninghoudend met factoren die de doorlatendheid negatief kunnen beïnvloeden, wordt bij dimensionering bij voorkeur een minimale k-waarde aangehouden van 1,0 m/dag.

Econsultancy acht de onderzochte bodemlagen 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, het gemiddeld hoogste grondwaterniveau en de lokale bodemopbouw. Uiteraard is de hoeveelheid te infiltreren hemelwater, afkomstig van het toekomstig verhard oppervlak, eveneens bepalend voor de dimensionering. Econsultancy adviseert om de keuze ten aanzien van waterkundige aspecten af te stemmen met de gemeente Doetinchem en het Waterschap Rijn en IJssel.



Titel: Topografische ligging van de onderzoekslocatie		
Project: 09025217 DOE.TEE.GEO		
	Schaal: 1:25.000	Datum: 25-05-2009
	Kaartblad: 40 F	Bijlage: 1



legenda:

	boring tot 3,0 m -mv
	peilbuis
	gras
	tegels
	klinkers
	struiken
	bos
	bebouwing

Titel: locatieschets		
Project: 09025217 DOE.TEE.GEO		
	Schaal: 1:500	Datum: 25-05-2009
	Getekend: RN	Bijlage: 2
		A3

Bijlage 3 Boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

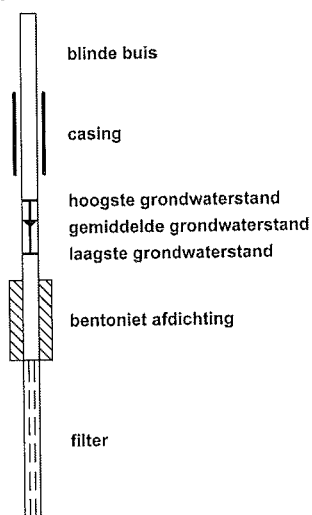
zand

	Zand, kleiïg
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiïg
	Veen, sterk kleiïg
	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

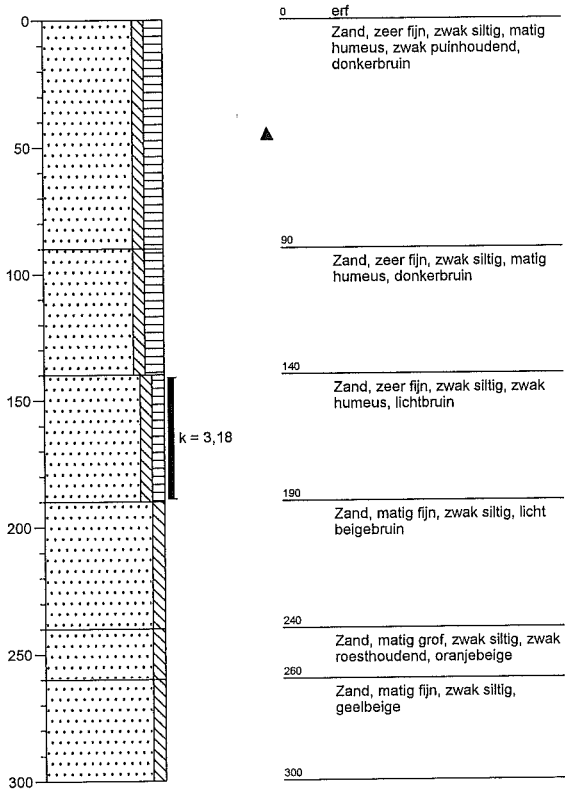
monsters

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

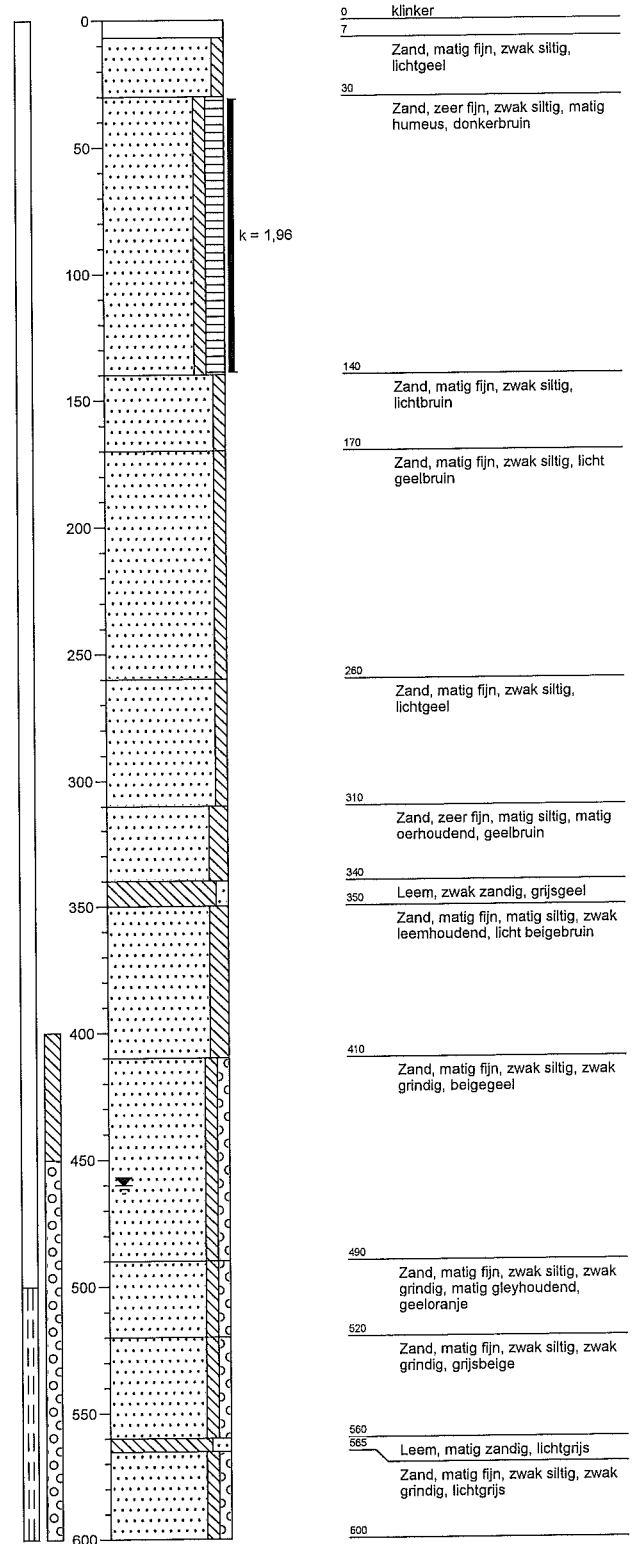
overig

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

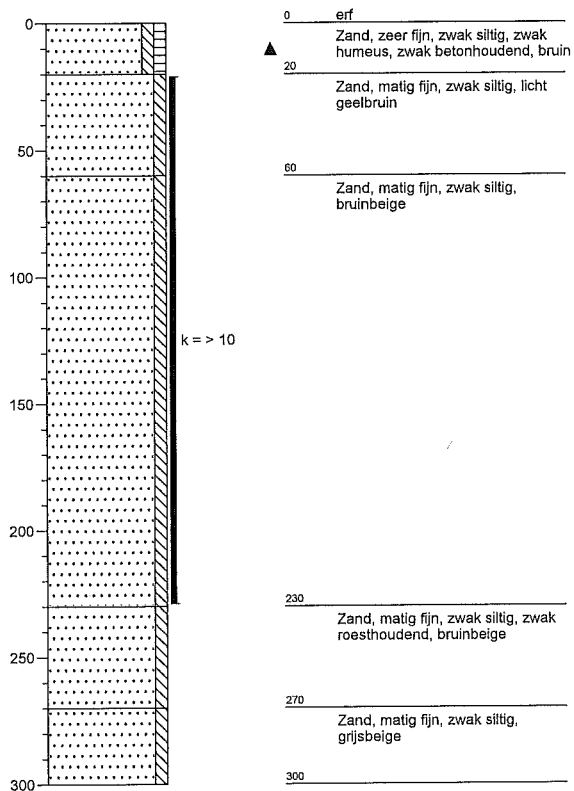
Boring: MP01



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:

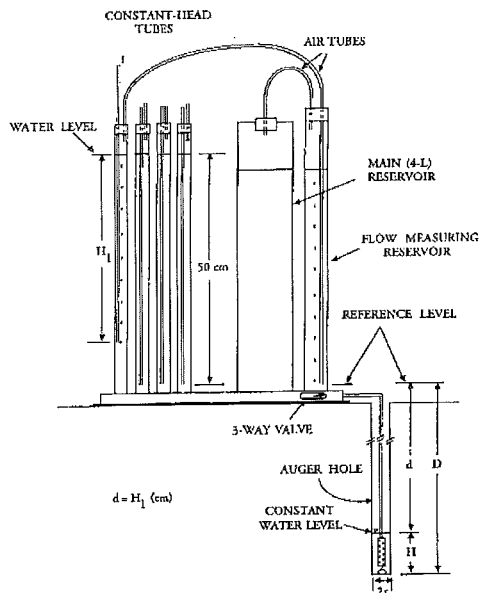
$$K_{sat} = \frac{\left(\text{hyp sin}^{-1} \frac{H}{r} \right) - \left(\sqrt{\left(\frac{r}{H} \right)^2 + 1} \right) + \left(\frac{r}{H} \right)}{2\pi * H^2} * Q$$

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

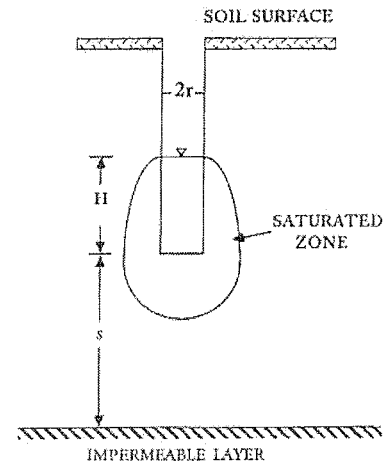
Indien er wél slecht, of niet doorlaatbare bodemlagen, aanwezig zijn binnen een afstand van 2 x de waterkolom (H) in het boorgat, dan kan met behulp van de "Glover Solution" welke hieronder in formulevorm is weergegeven de k-waarde berekend worden:

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

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



Figuur 1.



Figuur 2.

Bijlage 5 Berekende k-waarden verzadigde zone

Tabel I. Resultaten MP01

MP01	laag 1		
laagbegin [cm -mv]	151		
laageinde [cm -mv]	185		
Q [cm ³ /cm]	105		
H [cm]	17		
r [cm]	3,5		
D [cm -mv]	168		
	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	37,4	0	-
meting 1 t = 1 [cm]	36,1	30	3,18
meting 2 t = 2 [cm]	34,8	60	3,18
meting 3 t = 3 [cm]	33,5	90	3,18
meting 4 t = 4 [cm]	32,2	120	3,18
meting 5 t = 5 [cm]	30,9	150	3,18
meting 6 t = 6 [cm]	29,6	180	3,18
meting 7 t = 7 [cm]			
meting 8 t = 8 [cm]			
meting 9 t = 9 [cm]			
gemiddelde k-waarde (m/dag)	3,18		

Tabel II. Resultaten MP02

MP02	laag 1		
laagbegin [cm -mv]	72		
laageinde [cm -mv]	106		
Q [cm ³ /cm]	105		
H [cm]	17		
r [cm]	3,5		
D [cm -mv]	89		
	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	31,2	0	-
meting 1 t = 1 [cm]	30,4	30	1,96
meting 2 t = 2 [cm]	29,6	60	1,96
meting 3 t = 3 [cm]	28,8	90	1,96
meting 4 t = 4 [cm]	28,0	120	1,96
meting 5 t = 5 [cm]	27,2	150	1,96
meting 6 t = 6 [cm]	26,4	180	1,96
meting 7 t = 7 [cm]			
meting 8 t = 8 [cm]			
meting 9 t = 9 [cm]			
gemiddelde k-waarde (m/dag)	1,96		

Tabel III. Resultaten MP03

MP03	laag 1		
laagbegin [cm -mv]	60		
laageinde [cm -mv]	94		
Q [cm ³ /cm]	105		
H [cm]	17		
r [cm]	3,5		
D [cm -mv]	77		
	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	Onverzadigbaar		
meting 1 t = 1 [cm]			
meting 2 t = 2 [cm]			
meting 3 t = 3 [cm]			
meting 4 t = 4 [cm]			
meting 5 t = 5 [cm]			
meting 6 t = 6 [cm]			
meting 7 t = 7 [cm]			
meting 8 t = 8 [cm]			
meting 9 t = 9 [cm]			
gemiddelde k-waarde (m/dag)	(*A)		> 10

(*A) Doorlatendheid buiten meetbereik