

DOORLATENDHEIDSONDERZOEK
ONTSLUITINGSWEG N277-N275-N562
TE KONINGSLUST
GEMEENTE PEEL EN MAAS



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

Water

Doorlatendheidsonderzoek Ontsluitingsweg N277-N275-N562 te Koningslust in de gemeente Peel en Maas

Opdrachtgever	Plangroep Heggen Postbus 44 6120 AA Born
Project	P&M.HEG.GEO
Rapportnummer	12122047
Status	Eindrapportage
Datum	8 februari 2013
Vestiging	Swalmen
Opsteller	Ing. D.W.J. Verwijlen
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	Ing. M.R.P. Vidal
Paraaf	

Kwaliteitszorg

Voor het uitvoeren van doorlatendheidsonderzoek zijn geen wettelijke richtlijnen vastgesteld. Econsultancy voldoet voor haar overige dienstverlening ten aanzien van bodem aan alle wettelijke kwaliteitseisen. Tot aan het moment dat voor doorlatendheidsonderzoek kan worden gewerkt volgens vastgestelde protocollen en richtlijnen wordt daar waar mogelijk aangesloten aan algemene kwaliteitseisen zoals deze voor bodemonderzoek gelden.

Betrouwbaarheid

Dit onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd conform de algemeen geldende normen en met behulp van gespecialiseerde apparatuur. Het onderzoek betreft een momentopname in de tijd en is steekproefsgewijs uitgevoerd, waardoor een beeld van de geohydrologische situatie wordt verkregen. Econsultancy accepteert derhalve op voorhand geen aansprakelijkheid ten aanzien van mogelijke beslissingen die de opdrachtgever naar aanleiding van het door Econsultancy uitgevoerde onderzoek neemt.

INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING	1
2.	LOCATIEGEGEVENS	1
2.1	Historisch, huidig en toekomstig gebruik	1
2.2	Regionale bodemopbouw	2
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 EN BEOORDELING.....	5
4.1	Onderzoeksresultaten doorlatendheidsmetingen.....	5
4.2	Beoordeling infiltratiemogelijkheden.....	5
5.	SAMENVATTING EN CONCLUSIE	7

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging van de locatie
- 2a. - Locatieschets
- 2b. - Toekomstige situatie
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 doorlatendheidsonderzoek ter plaatse van de toekomstige ontsluitingsweg N277-N275-N562, te Koningslust in de gemeente Peel en Maas.

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

Doel van het bodemonderzoek is het bepalen of de onderzoekslocatie geschikt voor de infiltratie van hemelwater. Hiertoe zal inzicht worden verkregen in de regionale en locatiespecifieke bodemopbouw en geohydrologie. Tijdens het onderzoek zal de onder andere de waterdoorlatendheid (k-waarde) van verschillende bodemlagen worden 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 Historisch, huidig en toekomstig gebruik

De onderzoekslocatie ($\pm 6.625 \text{ m}^2$) betreft de toekomstige ligging van de ontsluitingsweg N277-N275-N562, ten zuidoosten van de kern van Koningslust in de gemeente Peel en Maas (zie bijlage 1). De percelen, waar de onderzoekslocatie deel van uitmaakt, zijn kadastraal bekend gemeente Helden, sectie A, nummers 7524, 8766, 8774, 8775 en 8779 (zie bijlage 2b).

Volgens de topografische kaart van Nederland, kaartblad 52 B, (schaal 1:25.000) zijn de coördinaten van de onderzoekslocatie $X = 198.125$, $Y = 374.340$. Het maaiveld bevindt zich volgens het Actueel Hoogtebestand Nederland (www.ahn.nl) op een hoogte van circa 30 m +NAP.

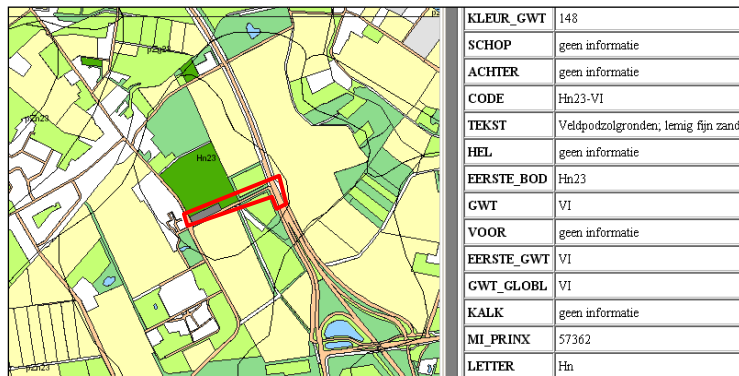
Volgens divers historisch kaartmateriaal (bron: watwaswaar.nl) was de locatie, alsmede de omgeving ervan al in 1895 in gebruik als onverharde weg, deels in agrarisch gebruik of in gebruik als heide (noordoost hoek). Uit de historische kaart blijkt dat de noordoostelijke hoek een laagte bevat. Dit gedeelte valt buiten de huidige onderzoeklocatie. Uit de historische kaart van 1958 blijkt dat het noordwestelijk deel van de locatie, destijds in gebruik was als half verharde weg. Vanaf 1967 is de weg ten oosten van de locatie verhard. Sinds circa 1979 bevindt zich direct ten oosten van de locatie een ventweg. Tevens is ten zuidoosten van de locatie een verkeersknooppunt ontwikkeld. De laagte in de noordoost hoek is op de kaart van 1967 niet meer aanwezig en is hoogstwaarschijnlijk gedempt. Sindsdien is het gebruik van de onderzoeklocatie (weg, akker en berm) niet meer veranderd.

De onderzoekslocatie is momenteel deels (zuidzijde) in agrarisch gebruik en is deels in gebruik als openbare weg met berm en groenstrook. In bijlage 2a is de huidige situatie op een locatieschets weergegeven.

In de toekomstige situatie zal er een ontsluitingsweg gerealiseerd worden. In het kader van duurzaam waterbeheer zal het afstromend hemelwater van het toekomstig verhard oppervlak, indien mogelijk en noodzakelijk, in de bodem worden geïnfiltreerd. In bijlage 2a en 2b 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, 1972 (schaal 1:50.000), uit een Veldpodzolgrond (zie figuur I), welke volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit lemig fijn zand. De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, behoren geologisch gezien tot de Formatie van Bostel.



Figuur I. Regionale bodemopbouw

2.3 Regionale geohydrologie

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

Het eerste watervoerend pakket heeft een dikte van ± 12 m en wordt gevormd door zandige en grindige afzettingen van de Formatie van Veghel. Op deze formaties liggen fijnzandige, matig goed doorlatende eolische afzettingen, behorende tot de formatie van Bostel, met een dikte van ± 10 m. Het eerste watervoerend pakket wordt aan de onderzijde begrensd door de Formatie van Breda. De Formatie van Breda bestaat uit glauconietrijke, groengrijze tot groenzwarte zanden en (zandige) klei.

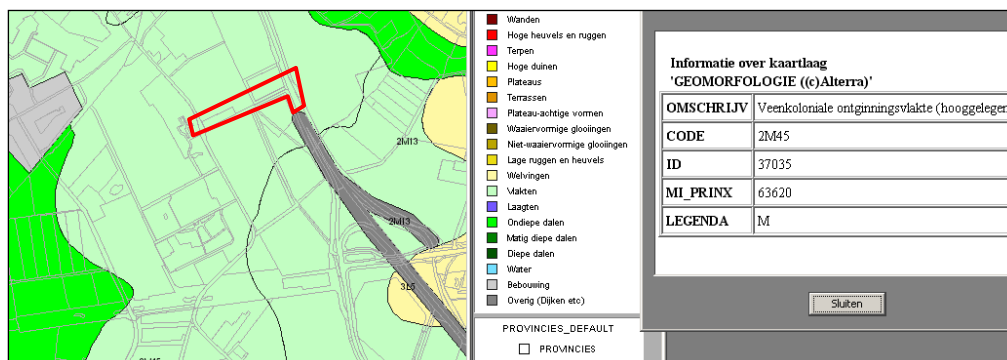
De gemiddelde grondwaterstand van het freatisch grondwater bedraagt ± 28 m +NAP, waardoor het grondwater zich op $\pm 2,0$ m -mv zou bevinden. Het water van het eerste watervoerend pakket, dat freatisch grondwater bevat, stroomt volgens de isohypsenkaart van de Dienst Grondwaterverkenning TNO, kaartblad 58 West, 1974 (schaal 1:50.000), in oostelijke 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 grondwaterwingsgebied.

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

Tabel I. Overzicht geohydrologische gegevens

Locatie	GHG	GLG	Kwel/Infiltratiegebied
toekomstige ontsluitingsweg N277-N275-N562	0,40-0,80 m -mv	>1,2 m-mv	infiltratie
GHG: gemiddeld hoogste grondwaterstand in m -mv GLG: gemiddeld laagste grondwaterstand in m -mv			

Geomorfologisch gezien behoort de locatie tot de Veenkoloniale ontginningvlakte (hooggelegen) (zie figuur II).



Figuur II. Geomorfologische situering

3. VELDWERK

3.1 Algemeen

Op 17 januari 2013 zijn in het totaal met behulp van een edelmanboor 4 boringen geplaatst; 3 boringen tot 2,0 m -mv en 1 boring tot 3,4 m -mv. Deze diepe boring is afgewerkt als peilbuis. Na afloop van de werkzaamheden is het grondwaterniveau in de boorgaten en in de aanwezige peilbuis gemeten. Vervolgens zijn op 24 januari 2013 enkele in-situ doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. Op de locatieschets in bijlage 2a is de situering van de boringen 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 siltig, zeer fijn zand. De ondergrond bestaat uit zwak siltig, zeer fijn tot matig fijn zand.

In de bodem zijn geen zintuiglijke verontreinigingen aangetroffen. Tevens zijn er geen storende lagen en/of gleyverschijnselen in de ondergrond waargenomen.

Tabel II geeft een overzicht van de grondwaterstanden die op 17 en 24 januari 2013 zijn waargenomen.

Tabel II. Overzicht grondwaterstanden

Boring	Boordiepte (m -mv)	Grondwaterstand (m -mv)		Gemiddelde hoogste Grondwaterstand (GHG)
		17-1-2013	24-1-2013	
Mp01	2,0	1,7	-	- (*A)
07 (pb)	2,0	1,95	2,1	- (*A)
Mp02	3,4	-	-	- (*A)
Mp03	2,0	1,65	-	- (*A)
(*A)	Vanwege het ontbreken van gleyverschijnselen in de onverzadigde zone kan de GHG niet worden aangegeven.			

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 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*

Boring	Einddiepte m -mv	Traject m -mv	Bodemzone	Methodiek
Mp01	2,0	0,5-0,7	onverzadigd	Constant Head
Mp02	2,0	1,1-1,3	onverzadigd	Constant Head
Mp03	2,0	0,7-0,9	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.

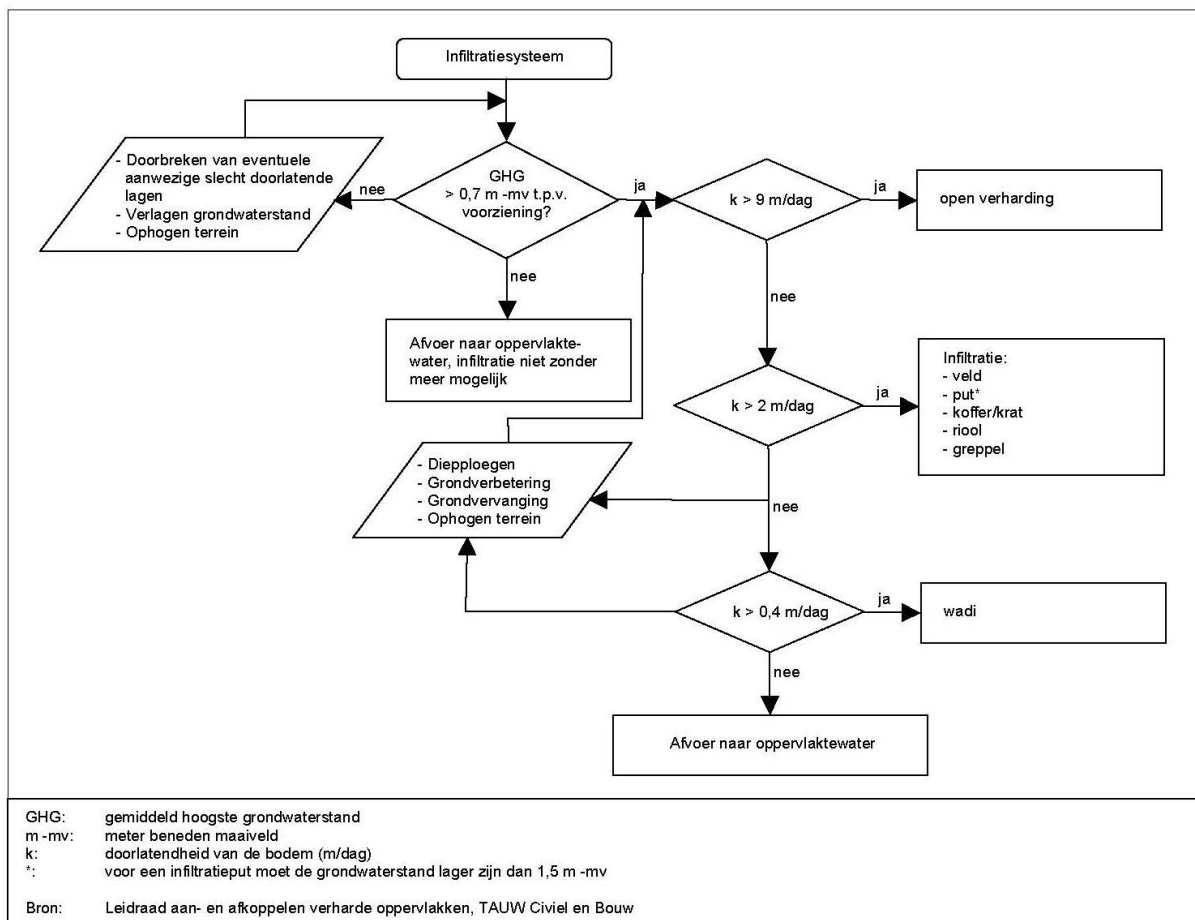
Tabel V. Overzicht k-waarde per onderzochte bodemlaag

Boring	Onderzochte bodemlaag (m -mv) (*A)	Bodemzone	Textuur	Opmerkingen	Gemiddelde K-waarde (m/dag)	Beoordeling
Mp01	0,5-1,2	onverzadigd	zwak siltig, zeer fijn zand	-	0,6	vrij goed doorlatend
Mp02	1,0-2,0	onverzadigd	zwak siltig, matig fijn zand	-	2,3	goed doorlatend
Mp03	0,0-1,0	onverzadigd	zwak siltig, zeer fijn zand	-	0,3	matig 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 III 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 III. Beslismethodiek infiltratietechniek

De haalbaarheid van hemelwaterinfiltratie is mede afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem. Naast de doorlatendheid van de bodem (k-waarde) zijn factoren zoals de lokale en regionale bodemopbouw, de heersende grondwaterstanden (GHG, GLG en GVG), etc. van belang.

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

5. SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Econsultancy heeft in opdracht van Plangroep Heggen een Doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd aan de Ontsluitingsweg N277-N275-N562 te Koningslust in de gemeente Peel en Maas.

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

Doel van het bodemonderzoek is het bepalen of de onderzoekslocatie geschikt voor de infiltratie van hemelwater. Hiertoe zal inzicht worden verkregen in de regionale en locatiespecifieke bodemopbouw en geohydrologie. Tijdens het onderzoek zal de onder andere de waterdoorlatendheid (k-waarde) van verschillende bodemlagen worden onderzocht.

Bodemopbouw en grondwater

De bovengrond bestaat voornamelijk uit zwak humeus, zwak siltig, zeer fijn zand. De ondergrond bestaat uit zwak siltig, matig fijn tot zeer fijn zand.

In de bodem zijn geen zintuiglijke verontreinigingen aangetroffen. Tevens zijn er zijn geen storende lagen in de ondergrond waargenomen. Er zijn eveneens geen gleyverschijnselen waargenomen.

Het grondwaterniveau varieerde tijdens de veldwerkzaamheden tussen de 1,65 tot 2,11 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 tot goed doorlatend, waarbij k-waarden van 0,3 tot 2,3 m/dag zijn aangetoond.

De doorlatendheid van de zwak humeuze, matig siltige, matig fijne zandlaag in de ondergrond bedraagt minder dan 1 m/dag en wordt derhalve als vrij goed doorlatend geclassificeerd.

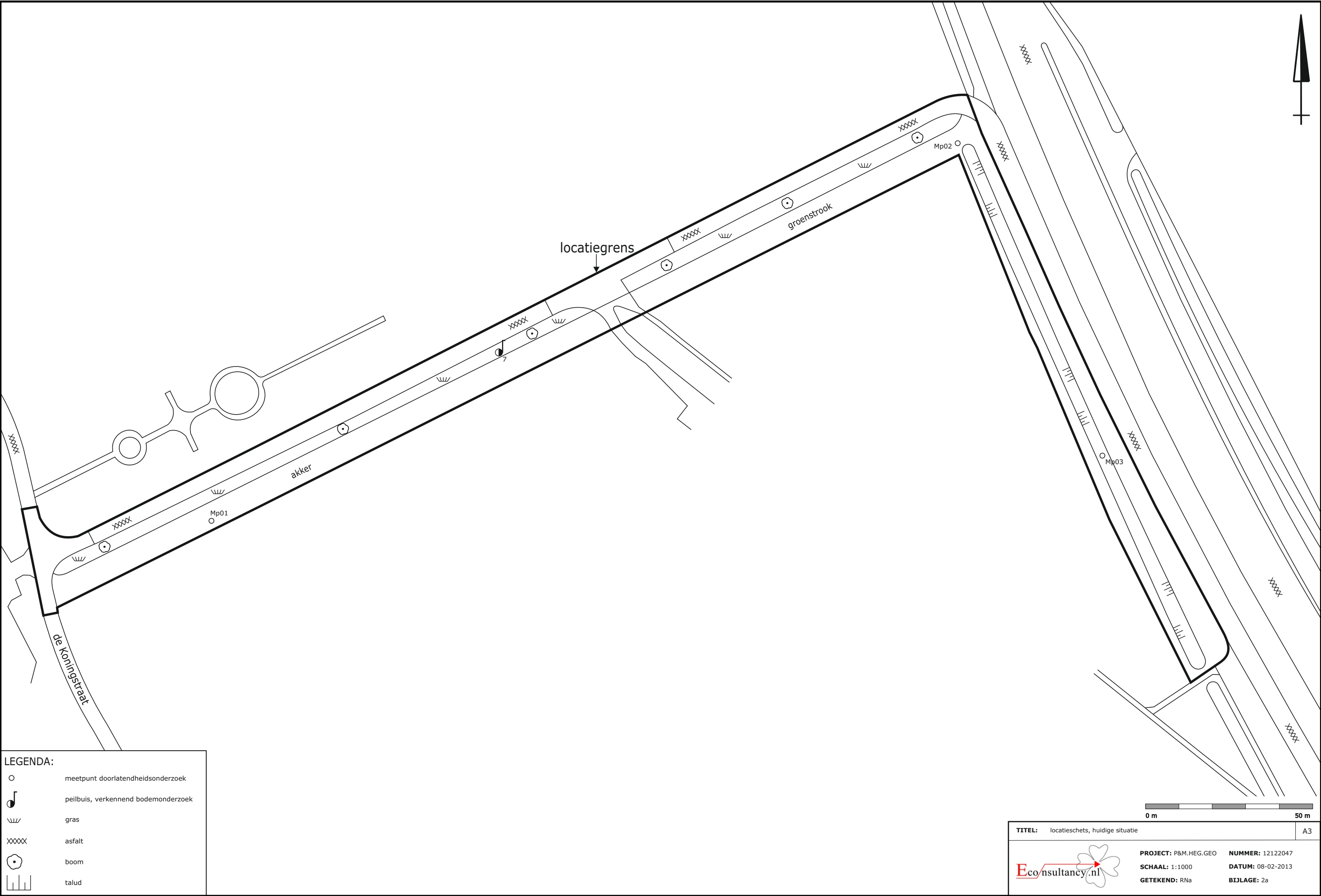
Advies infiltratiemogelijkheden

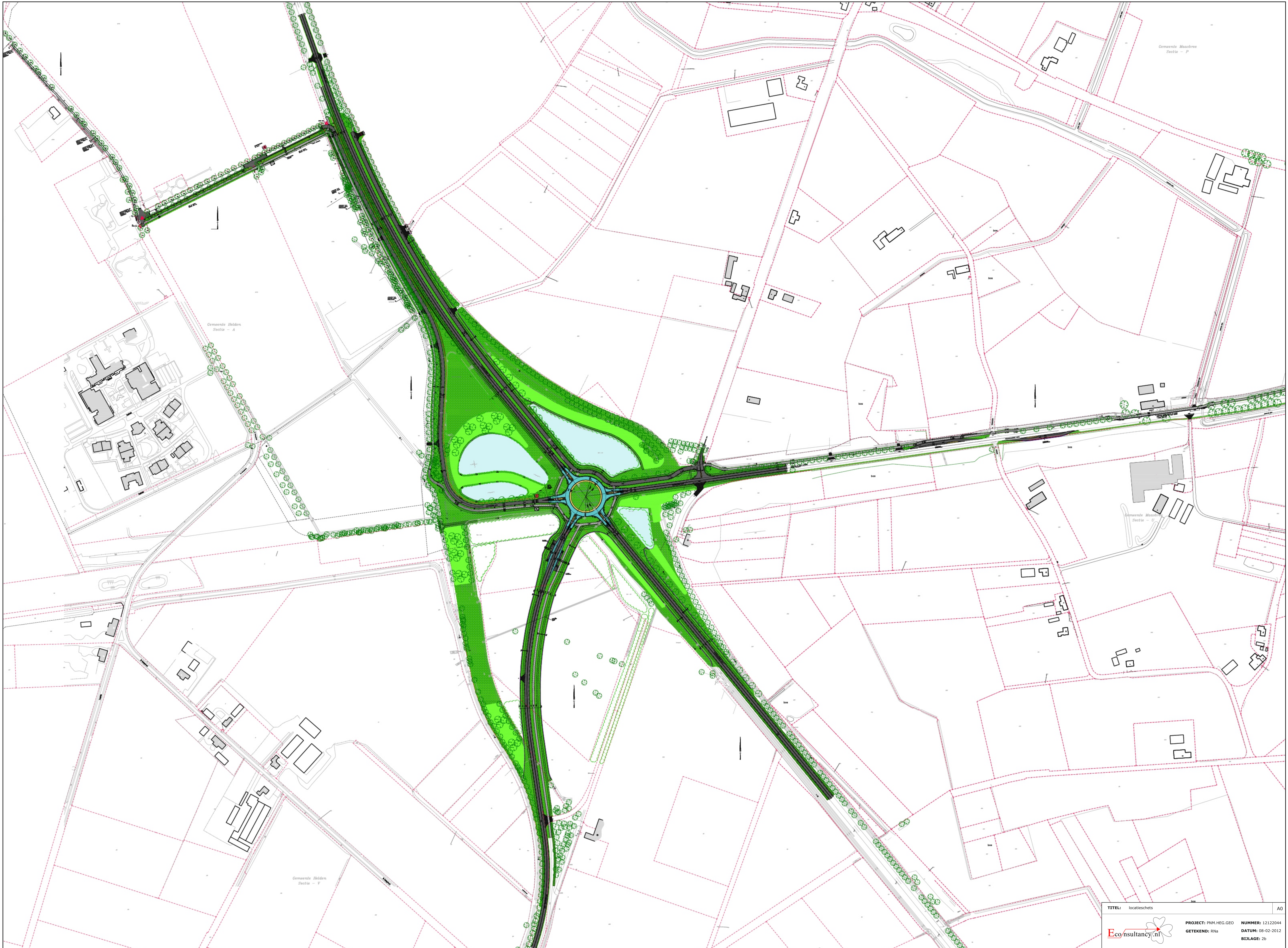
De haalbaarheid van hemelwaterinfiltratie is mede afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem. Naast de doorlatendheid van de bodem (k-waarde) zijn factoren zoals de locale en regionale bodemopbouw, de heersende grondwaterstanden (GHG, GLG en GVG), etc. van belang.

Op basis van de onderzoeksresultaten en de actuele grondwaterstand kan worden gesteld dat de bodem, over het algemeen, redelijk geschikt is voor de infiltratie van hemelwater

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







Bijlage 3 Boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

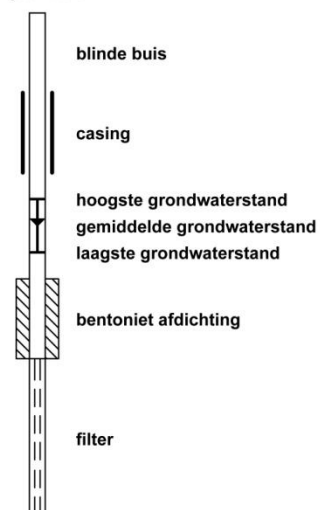
zand

	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

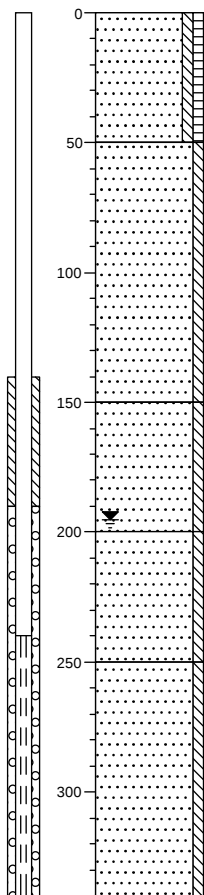
monsters

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

overig

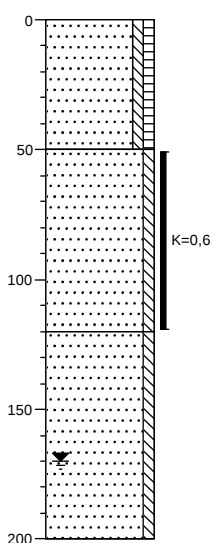
	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand (tijdens veldwerk)
	Gemiddeld laagste grondwaterstand
	slib
	water

Boring: 07



0	groenstrook
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, beigebruin, Edelmanboor
150	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalbeige, Edelmanboor
200	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, oranjebeige, Edelmanboor
250	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, donkerbeige, Edelmanboor
340	

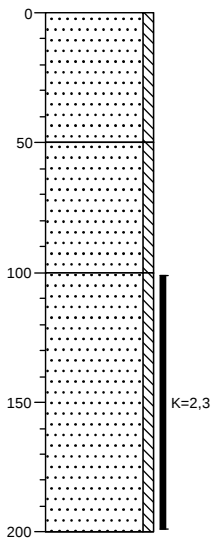
Boring: Mp01



0	akker
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
50	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, donkergeel, Edelmanboor
120	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, neutraalbeige, Edelmanboor
200	

Boring:

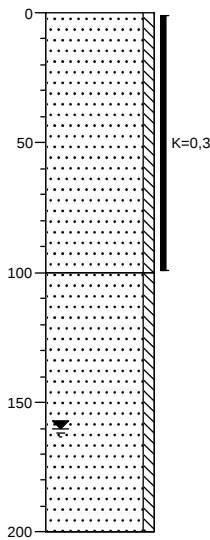
Mp02



0	groenstrook
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, bruinbeige, Edelmanboor
50	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, oranjegeel, Edelmanboor
100	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, beigeoranje, Edelmanboor
200	

Boring:

Mp03



0	groenstrook
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, beigeoranje, Edelmanboor
50	
100	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, oranjebeige, Edelmanboor
200	

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 $2 \times$ 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:

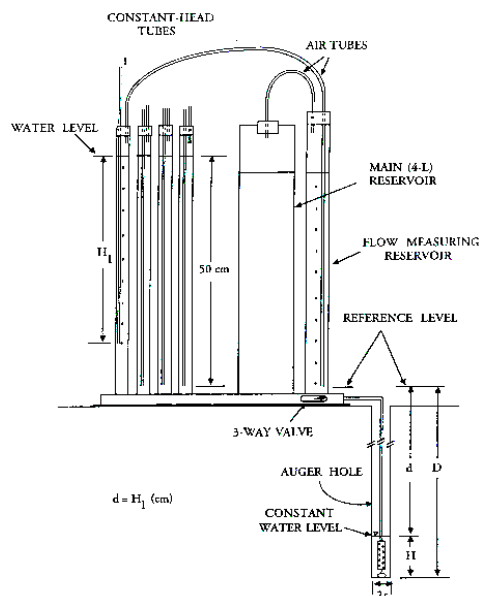
$$K_{sat} = \frac{\left(\text{hyp} \sin^{-1} \frac{H}{r} \right) - \left(\sqrt{\left(\frac{r}{H} \right)^2 + 1} \right) + \left(\frac{r}{H} \right)}{2\pi * H^2} * Q$$

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

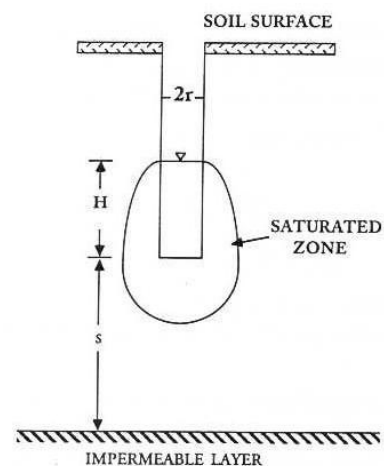
Indien er wél slecht, of niet doorlaatbare bodemlagen, aanwezig zijn binnen een afstand van 2 x de waterkolom (H) in het boorgat, dan kan met behulp van de "Glover Solution" welke hieronder in formulevorm is weergegeven de k-waarde berekend worden:

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

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

Resultaten Constant-head methode



Boring 03

projectnaam: P&M.HEG.GEO
projectnummer: 12122047

meetgegevens	meet sessie 1			meet sessie 2		
trajectbegin [cm -mv]	51			51		
trajecteinde [cm -mv]	70			70		
Q [cm3/uur]	105			105		
H [cm]	19			19		
r [cm]	3,5			3,5		
D [cm -ref.punt]	80			80		
	metingen		k-waarde	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	37,4	0 -		34,0	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	37,0	30	0,83	33,8	30	0,42
meting 2 t = 2 [cm]	36,6	60	0,83	33,6	60	0,42
meting 3 t = 3 [cm]	36,2	90	0,83	33,4	90	0,42
meting 4 t = 4 [cm]	35,8	120	0,83	33,2	120	0,42
meting 5 t = 5 [cm]	35,4	150	0,83	33,0	150	0,42
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) per sessie:			0,83			
gemiddelde k-waarde (m/dag) bodemlaag:			0,6			

Boring 13

projectnaam: P&M.HEG.GEO
projectnummer: 12122047

meetgegevens	meet sessie 1			meet sessie 2		
trajectbegin [cm -mv]	110			110		
trajecteinde [cm -mv]	130			130		
Q [cm3/uur]	105			105		
H [cm]	20			20		
r [cm]	3,5			3,5		
D [cm -ref.punt]	140			140		
	metingen		k-waarde	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	26,2	0 -		40,5	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	25,0	30	2,32	39,0	30	2,89
meting 2 t = 2 [cm]	23,8	60	2,32	37,9	60	2,12
meting 3 t = 3 [cm]	22,6	90	2,32	36,7	90	2,32
meting 4 t = 4 [cm]	21,4	120	2,32	35,5	120	2,32
meting 5 t = 5 [cm]	20,2	150	2,32	34,3	150	2,32
meting 6 t = 6 [cm]				33,1	180	2,32
meting 7 t = 7 [cm]				31,9	210	2,32
meting 8 t = 8 [cm]						
meting 9 t = 9 [cm]						
gemiddelde k-waarde (m/dag) per sessie:			2,32			
gemiddelde k-waarde (m/dag) bodemlaag:			2,3			

Boring 17

projectnaam: P&M.HEG.GEO
projectnummer: 12122047

meetgegevens	meet sessie 1			meet sessie 2		
trajectbegin [cm -mv]	71			65		
trajecteinde [cm -mv]	90			90		
Q [cm3/uur]	105			105		
H [cm]	20			19		
r [cm]	3,5			3,5		
D [cm -ref.punt]	100			100		
meting 0 t = 0 [cm] 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]	metingen		k-waarde	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)	hoogte	t (s)	(m/dag)
	44,8	0 -		42,2	0 -	
	44,6	30	0,39	42,0	30	0,42
	44,3	60	0,58	41,9	60	0,21
	44,1	90	0,39	41,8	90	0,21
	43,9	120	0,39	41,7	120	0,21
	43,7	150	0,39	41,6	150	0,21
				41,5	180	0,21
gemiddelde k-waarde (m/dag) per sessie:			0,42	0,24		
gemiddelde k-waarde (m/dag) bodemlaag:			0,3			