

DOORLATENDHEIDSONDERZOEK
DORPSSTRAAT (ONG.)
TE NEERKANT
GEMEENTE DEURNE



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

Water

Doorlatendheidsonderzoek Dorpsstraat (ong.) te Neerkant in de gemeente Deurne

Opdrachtgever	Bots Bouwgroep Valkenswaard bv Postbus 586 5550 AN Valkenswaard
Project	DEU.C5S.GEO
Rapportnummer	12091835
Status	Eindrapportage
Datum	4 februari 2013
Vestiging	Swalmen
Opsteller	Ing. M.R.P. Vidal
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.

INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING	1
2.	LOCATIEGEGEVENS	1
2.1	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.....	6
5.	SAMENVATTING EN CONCLUSIE	7

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 Bots Bouwgroep Valkenswaard bv opdracht gekregen voor het uitvoeren van een doorlatendheidsonderzoek aan de Dorpsstraat (ong.) te Neerkant in de gemeente Deurne.

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

Doel van het doorlatendheidsonderzoek is het in beeld brengen van de bodemopbouw, het bepalen en toetsen van de doorlatendheid van de onverzadigde zone en het bepalen van het actuele grondwaterniveau. Hierbij zal (zo mogelijk) een inschatting van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) worden gemaakt.

Voor het uitvoeren van geohydrologisch onderzoek zijn geen wettelijke richtlijnen vastgesteld. Derhalve is ten behoeve van de veldwerkzaamheden aangesloten op het VKB-protocol 2001 "Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen" en zijn boorbeschrijvingen conform de NEN 5104 gemaakt.

2. LOCATIEGEGEVENS

2.1 Huidig en toekomstig gebruik

De onderzoekslocatie (circa 12.000 m²) ligt aan de Dorpsstraat (ong.), in de kern van Neerkant in de gemeente Deurne (zie bijlage 1). De onderzoekslocatie betreft een aantal percelen ten westen van de Dorpsstraat te Neerkant. De percelen zijn kadastraal bekend gemeente Deurne, sectie I, nummers 3428, 3429, 3430, 3363 en 3607.

Volgens de topografische kaart van Nederland, kaartblad 52 C, (schaal 1:25.000), bevindt het maai-veld zich op een hoogte van circa 30 m +NAP en zijn de coördinaten van het midden van de onderzoekslocatie X = 188.250, Y = 375.500.

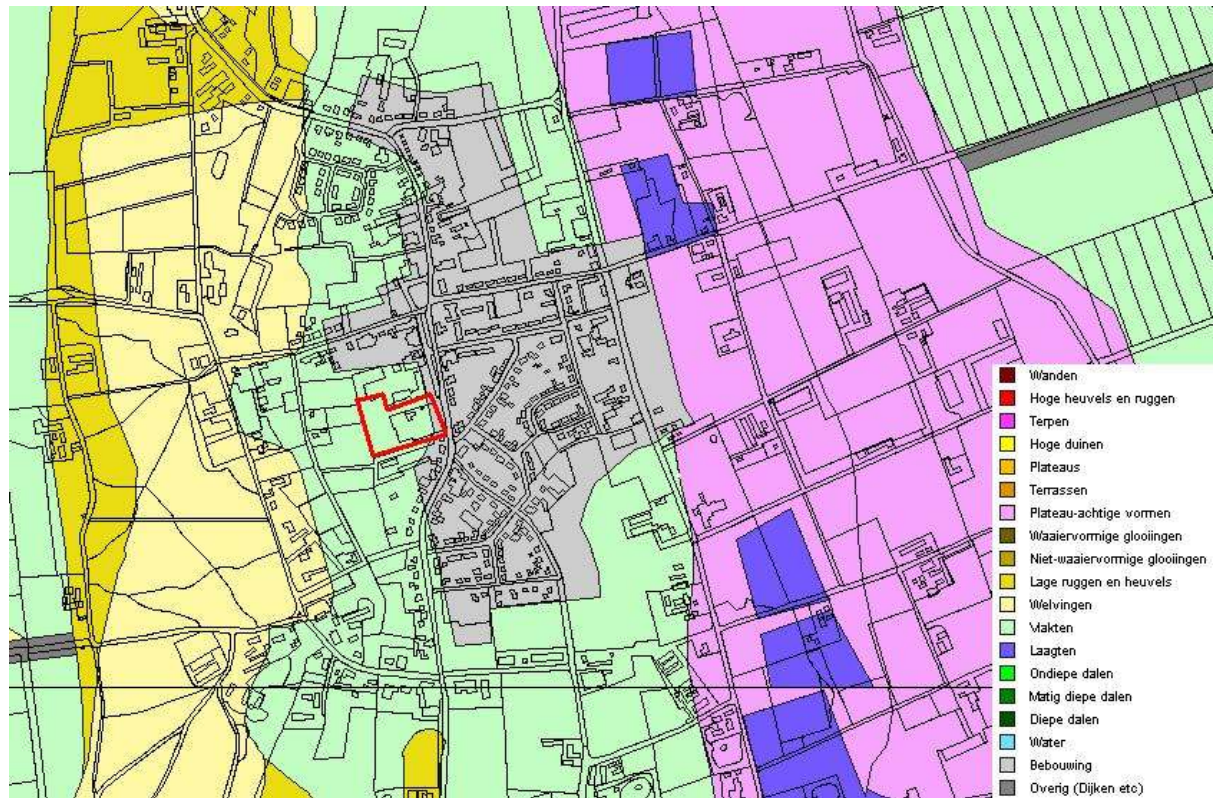
De locatie is momenteel deels bebouwd of bebouwd geweest. De aanwezige panden worden sinds 2010 echter niet meer gebruikt en staan leeg. Een deel van deze bebouwing is inmiddels gesloopt. De funderingen van deze bebouwing zijn nog wel grotendeels aanwezig (met name beton). Het onbebouwde terreindeel is in het verleden geheel verhard geweest met klinkers. Het overgrote deel van deze verharding is inmiddels verwijderd, waardoor enkel de onderliggende zandlaag aanwezig is

De initiatiefnemer is voornemens om een woningbouwproject te ontwikkelen. Het plan bestaat uit de realisatie van 17 woningen in Collectief Particulier Opdrachtgeverschap. Over de invulling van het uiterst westelijk gelegen deel van het plangebied bestaat thans nog niet voldoende duidelijkheid. De aard van de eventuele infiltratievoorziening is vooralsnog niet bekend. In bijlage 2 is de huidige situatie op een locatieschets weergegeven.

2.2 Regionale bodemopbouw

De originele bodem bestaat volgens de bodemkaart van Nederland, kaartblad 52 West, 1967 (schaal 1:50.000), uit een hoge zwarte enkeergrond, 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.

Geomorfologisch gezien behoort de onderzoekslocatie tot een gebied wat gekenmerkt wordt door vlakten bestaande uit de dekzandvlaktes (zie figuur 1).



Figuur 1. Geomorfologische kaart van Nederland.

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 ± 200 m en wordt gevormd door de grove en grindrijke Formatie van Veghel, Sterksel, Kedichem en Tegelen. Op deze fluviatiele formatie liggen de fijnzandige, matig goed doorlatende dekzandafzettingen, behorende tot de Formatie van Boxtel, met een dikte van ± 25 m. Het eerste watervoerend pakket wordt aan de onderzijde begrensd door afzettingen van de Kiezeloöliet Formatie. Het bovenste deel van deze complexe eenheid bestaat uit klei met bruinkoolinschakelingen.

De gemiddelde stand van het freatisch grondwater bedraagt ± 29 m +NAP, waardoor het grondwater zich op ± 1 m -mv zou bevinden. Het water van het eerste watervoerend pakket stroomt volgens de isohypsenkaart van de Dienst Grondwaterverkenning van TNO, kaartblad 52 West, 1972 (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

situering	GHG	GLG	GVG	Kwel/Infiltratiegebied
noordelijk terreindeel	1,20-1,40	2,00-2,50	1,40-1,60	infiltratie
GHG: gemiddeld hoogste grondwaterstand in m -mv GLG: gemiddeld laagste grondwaterstand in m -mv GVG: gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand in m -mv				

Bron: Wateratlas Provincie Noord-Brabant

3. VELDWERK

3.1 Algemeen

Het veldwerk is uitgevoerd op 30 januari 2013. 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 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 bodem bestaat voornamelijk uit zwak tot matig siltig, zeer fijn tot zeer grof zand en is tot maximaal 1,2 m -mv plaatselijk zwak grindig en/of humeus. De bodem is bovendien plaatselijk zwak betonhoudend en sterk baksteenhoudend.

Er zijn geen storende lagen in de ondergrond waargenomen. Er zijn eveneens geen gleyverschijnselen waargenomen.

Tabel II geeft een overzicht van de grondwaterstanden die op 30 januari 2013 zijn waargenomen. Tevens is de gemiddeld hoogste grondwaterstand geschat op basis van het voorkomen van gleyverschijnselen.

Tabel II. Overzicht grondwaterstanden

Boring	Boordiepte (m -mv)	Grondwaterstand (m -mv)	Gemiddelde hoogste Grondwaterstand (GHG)
MP 01	1,4	-	- (*A)
MP 02	2,3	2,3	- (*A)
MP 03	2,3	2,3	- (*A)
MP 04	2,5	2,2	- (*A)
MP 05	2,4	2,4	- (*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 overdrukstelsel 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
MP 01	1,4	1,22-1,4	onverzadigd	Constant Head
MP 02	2,3	0,8-1,2	onverzadigd	Constant Head
MP 03	2,3	0,55-0,7	onverzadigd	Constant Head
MP 05	2,4	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

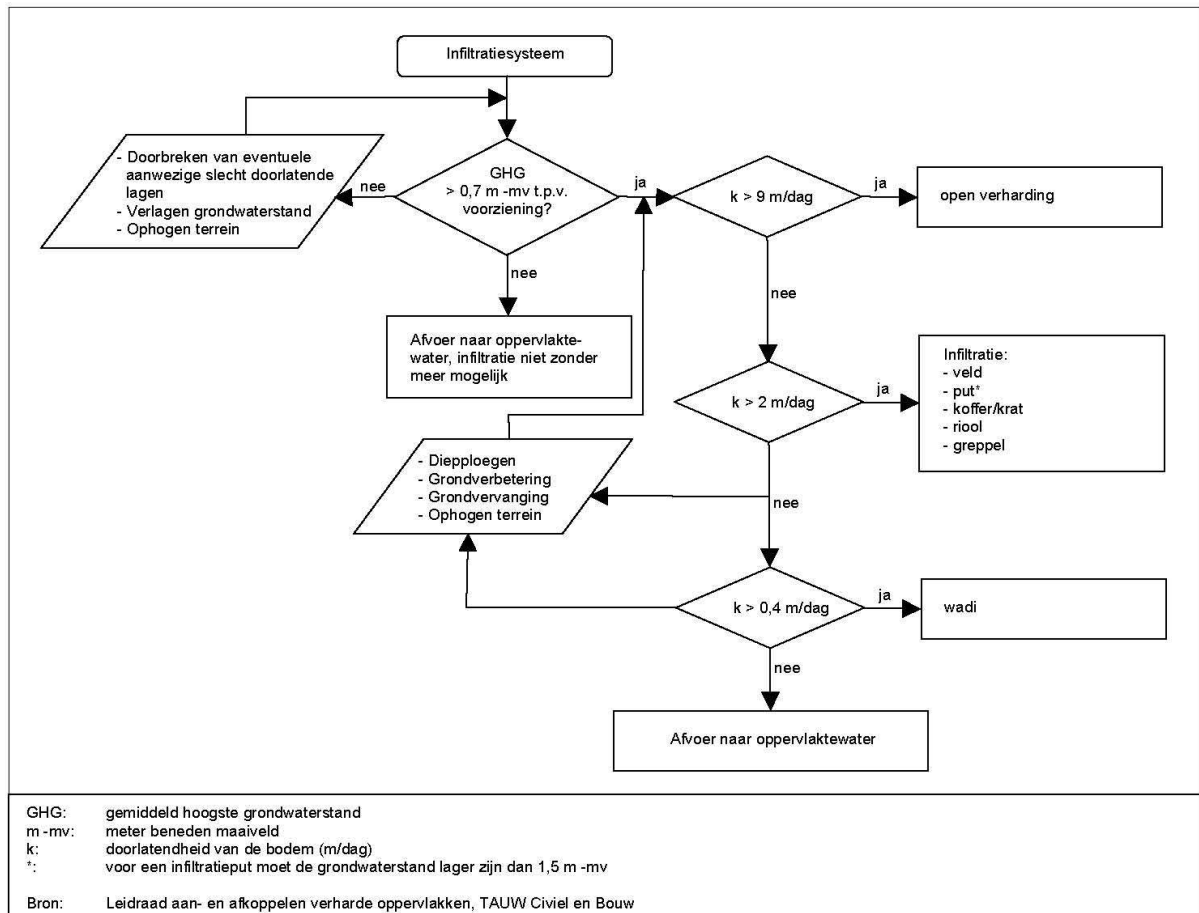
Boring	Onderzochte bodemlaag (m -mv) (*A)	Bodemzone	Textuur	Opmerkingen	Gemiddelde K-waarde (m/dag)	Beoordeling
MP 01	0,5-1,4	onverzadigd	zwak siltig, zeer fijn zand	-	4,1	goed doorlatend
MP 02	0,2-1,2	onverzadigd	matig siltig, matig fijn zand	zwak humeus	0,3	matig doorlatend
MP 03	0,15-0,7	onverzadigd	matig siltig, matig fijn zand	zwak humeus	1,0	goed doorlatend
MP 05	0,5-0,9	onverzadigd	matig siltig, matig fijn zand	zwak humeus zwak betonhoudend	0,7	vrij 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 II 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 beslismethodiek. Iedere situatie dient afzonderlijk te worden beoordeeld op basis van locatiespecifieke kenmerken.



Figuur II. 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 Bots Bouwgroep Valkenswaard bv een doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd aan de Dorpsstraat (ong.) te Neerkant in de gemeente Deurne.

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

Doel van het doorlatendheidsonderzoek is het in beeld brengen van de bodemopbouw, het bepalen en toetsen van de doorlatendheid van de onverzadigde zone en het bepalen van het actuele grondwaterniveau. Hierbij zal (zo mogelijk) een inschatting van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) worden gemaakt.

Bodemopbouw en grondwater

De bodem bestaat voornamelijk uit zwak tot matig siltig, zeer fijn tot zeer grof zand en is tot maximaal 1,2 m -mv plaatselijk zwak grindig en/of humeus. De bodem is bovendien plaatselijk zwak betonhoudend en sterk baksteenhoudend.

Er zijn geen storende lagen in de ondergrond waargenomen. Er zijn eveneens geen gleyverschijnselen waargenomen.

Het grondwaterniveau varieert van circa 2,2 tot 2,4 m -mv.

Doorlatendheid

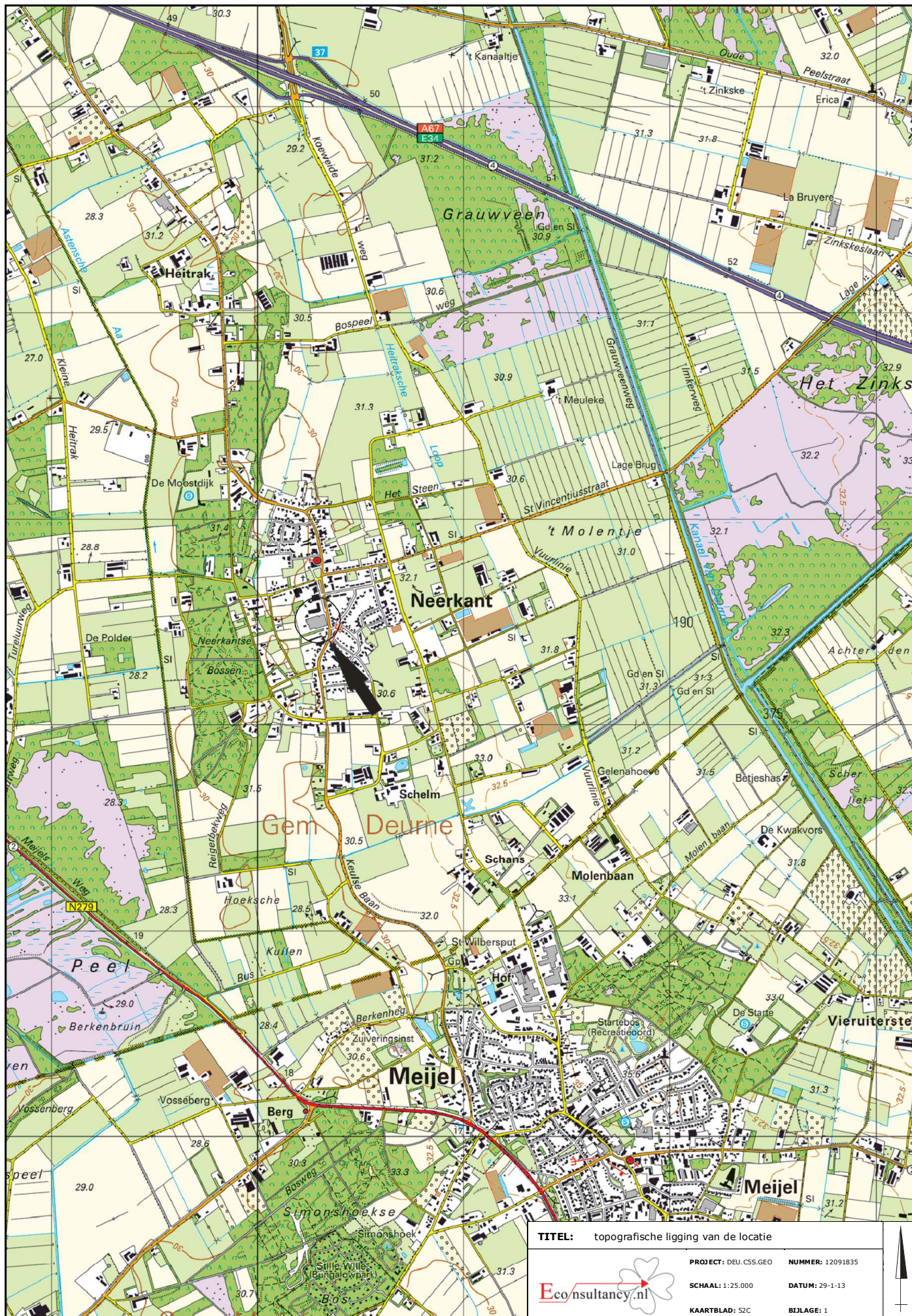
Ter plaatse van de onderzoekslocatie zijn 4 in-situ doorlatendheidsmetingen in een aantal onverzadigde bodemlagen uitgevoerd. Het onderzoek heeft een oriënterend karakter, waarbij verschillende bodemlagen zijn onderzocht. De doorlatendheid van de bodem wordt over het algemeen geclassificeerd als matig tot goed doorlatend, waarbij k-waarden van 0,3 en 4,1 m/dag zijn aangetoond.

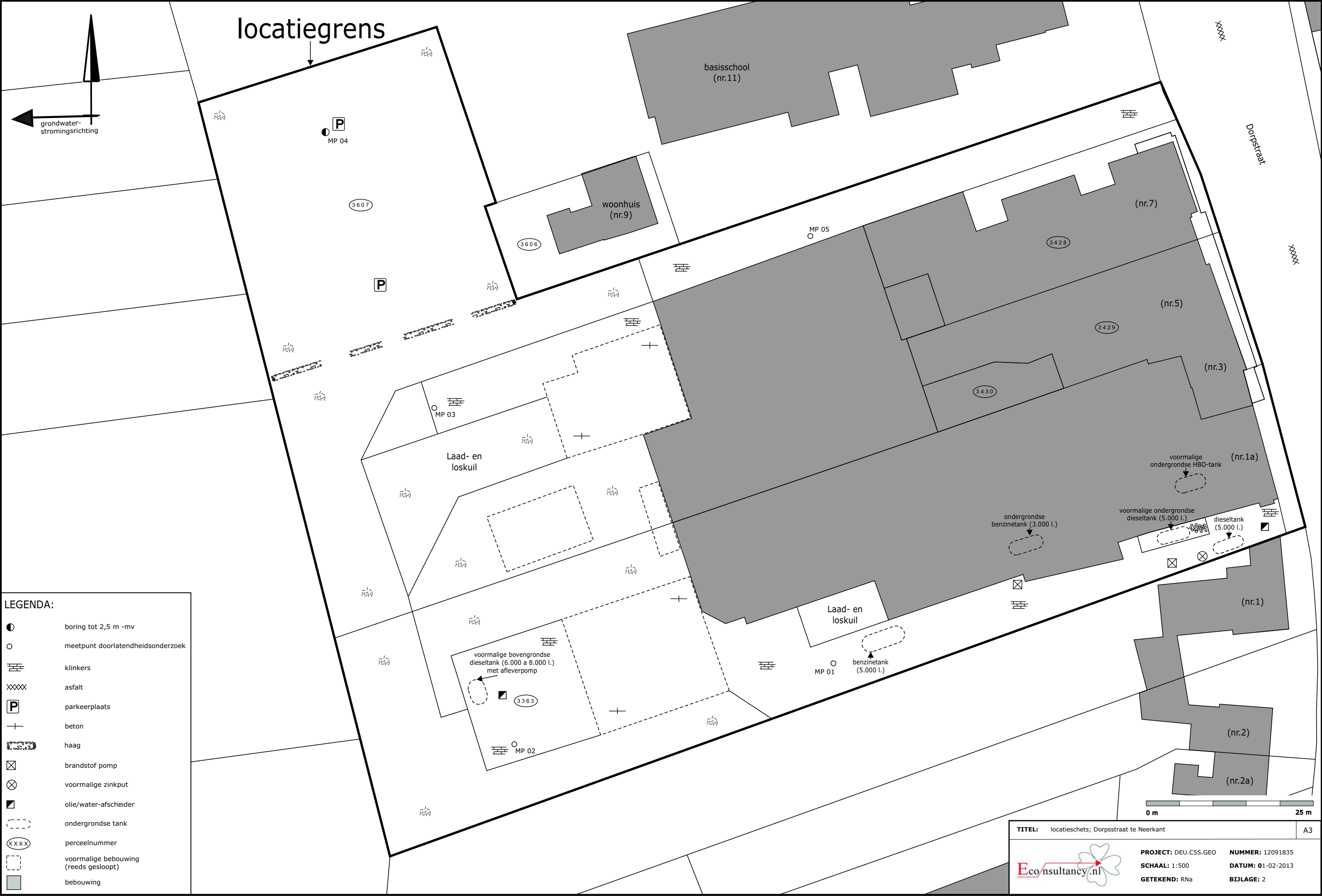
Advies infiltratiemogelijkheden

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 kan over het algemeen gesteld worden dat de locatie, op basis van zowel de resultaten van de in-situmetingen als de bodemopbouw als redelijk geschikt wordt bevonden voor het infiltreren 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 Deurne en het Waterschap Aa en Maas.

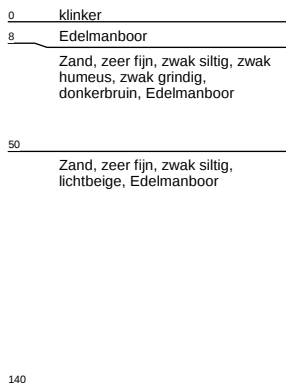
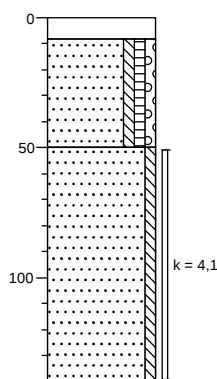




Bijlage 3 Boorprofielen doorlatendheidsonderzoek

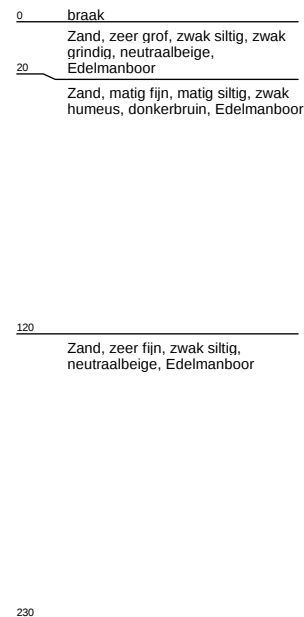
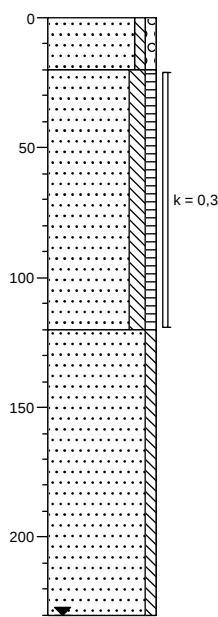
Boring:

01



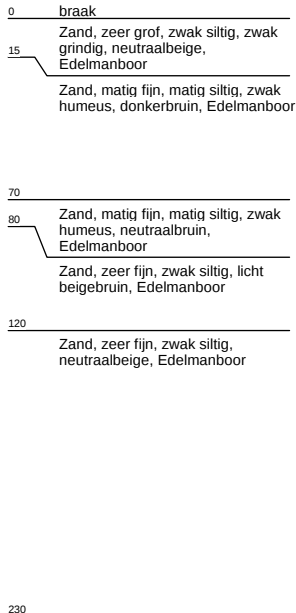
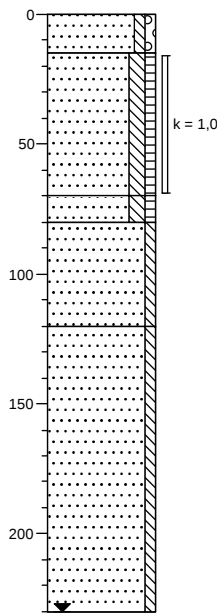
Boring:

02



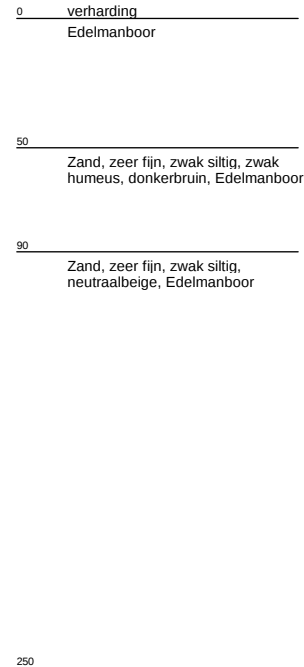
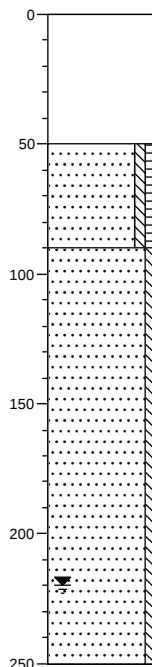
Boring:

03

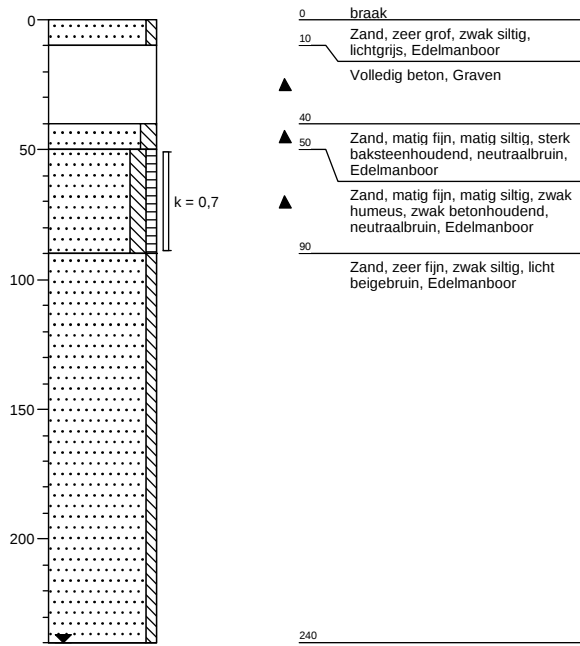


Boring:

04



Boring: 05



Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

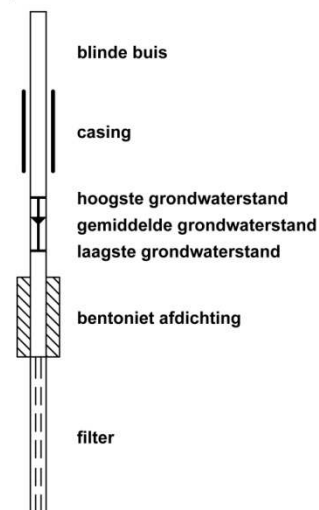
zand

	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
	ongeroerd monster

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	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:

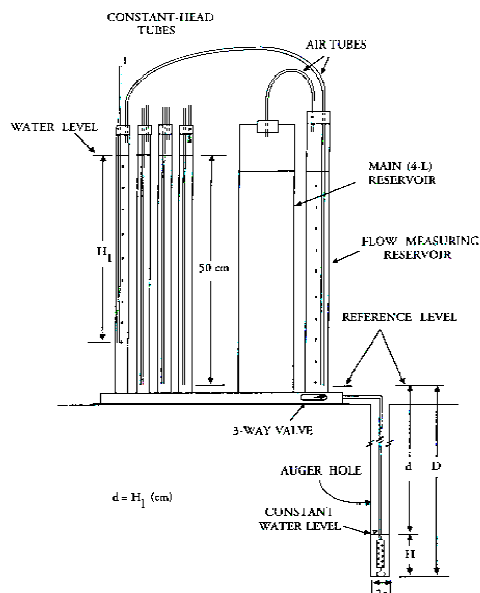
$$K_{sat} = \frac{\left(\operatorname{hypsin}^{-1} \frac{H}{r} \right) - \left(\sqrt{\left(\frac{r}{H} \right)^2 + 1} \right) + \left(\frac{r}{H} \right)}{2\pi * H^2} * Q$$

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

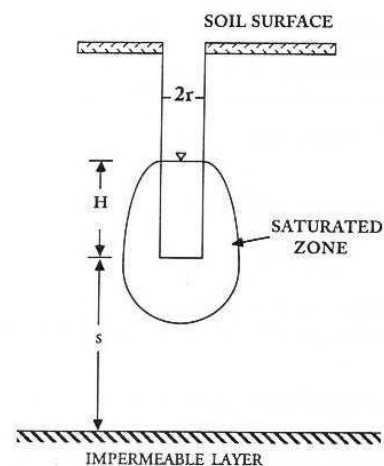
Indien er wél slecht, of niet doorlaatbare bodemlagen, aanwezig zijn binnen een afstand van 2 x de waterkolom (H) in het boorgat, dan kan met behulp van de "Glover Solution" welke hieronder in formulevorm is weergegeven de k-waarde berekend worden:

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

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 01

projectnaam: DEU.C5S.GEO
projectnummer: 12091835

meetgegevens	meet sessie 1			meet sessie 2		
trajectbegin [cm -mv]	122			123		
trajecteinde [cm -mv]	140			140		
Q [cm ³ /uur]	105			105		
H [cm]	18			17		
r [cm]	3,5			3,5		
D [cm -ref.punt]	150			150		
	metingen		k-waarde	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	40,0	0 -		25,2	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	37,3	30	6,08	23,2	30	4,89
meting 2 t = 2 [cm]	35,0	60	5,18	22,0	60	2,94
meting 3 t = 3 [cm]	33,0	90	4,50	20,2	90	4,40
meting 4 t = 4 [cm]	30,7	120	5,18	17,7	120	6,12
meting 5 t = 5 [cm]	28,7	150	4,50	16,1	150	3,91
meting 6 t = 6 [cm]	26,7	180	4,50	14,5	180	3,91
meting 7 t = 7 [cm]	24,7	210	4,50	13	210	3,67
meting 8 t = 8 [cm]	22,7	240	4,50	11,5	240	3,67
meting 9 t = 9 [cm]	20,7	270	4,50	10	270	3,67
gemiddelde k-waarde (m/dag) per sessie:			4,50			
gemiddelde k-waarde (m/dag) bodemlaag:			4,1			

Boring 02

projectnaam: DEU.C5S.GEO
projectnummer: 12091835

meetgegevens	meet sessie 1			meet sessie 2		
trajectbegin [cm -mv]	80			80		
trajecteinde [cm -mv]	120			120		
Q [cm ³ /uur]	105			105		
H [cm]	40			40		
r [cm]	3,5			3,5		
D [cm -ref.punt]	130			130		
	metingen		k-waarde	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	38,1	0 -		34,5	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	38,1	30	0,00	34,2	30	0,20
meting 2 t = 2 [cm]	37,8	60	0,20	33,8	60	0,27
meting 3 t = 3 [cm]	37,6	90	0,13	33,4	90	0,27
meting 4 t = 4 [cm]	37,5	120	0,07	33,0	120	0,27
meting 5 t = 5 [cm]	37,4	150	0,07	32,6	150	0,27
meting 6 t = 6 [cm]	37,9	180	-0,33	32,2	180	0,27
meting 7 t = 7 [cm]	37,8	210	0,07			
meting 8 t = 8 [cm]	37,8	240	0,00			
meting 9 t = 9 [cm]	37,8	270	0,00			
gemiddelde k-waarde (m/dag) per sessie:			na verzadiging geen infiltratie			
gemiddelde k-waarde (m/dag) bodemlaag:			0,3			

Resultaten Constant-head methode



Boring 03

projectnaam: DEU.C5S.GEO
projectnummer: 12091835

meetgegevens	meet sessie 1			meet sessie 2		
trajectbegin [cm -mv]	55			55		
trajecteinde [cm -mv]	70			70		
Q [cm ³ /uur]	105			105		
H [cm]	15			15		
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]	12,2	0 -		43,5	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	11,3	30	2,63	43,3	30	0,59
meting 2 t = 2 [cm]	10,3	60	2,93	43,2	60	0,29
meting 3 t = 3 [cm]	9,5	90	2,34	43,1	90	0,29
meting 4 t = 4 [cm]	8,8	120	2,05	43,0	120	0,29
meting 5 t = 5 [cm]	8,2	150	1,76	42,9	150	0,29
meting 6 t = 6 [cm]	7,6	180	1,76	42,8	180	0,29
meting 7 t = 7 [cm]	7	210	1,76			
meting 8 t = 8 [cm]	6,4	240	1,76			
meting 9 t = 9 [cm]	6	270	1,17			
gemiddelde k-waarde (m/dag) per sessie:			1,64	0,29		
gemiddelde k-waarde (m/dag) bodemlaag:			1,0			

Boring 05

projectnaam: DEU.C5S.GEO
projectnummer: 12091835

meetgegevens	meet sessie 1			meet sessie 2		
trajectbegin [cm -mv]	70			70		
trajecteinde [cm -mv]	90			90		
Q [cm ³ /uur]	105			105		
H [cm]	20			20		
r [cm]	3,5			3,5		
D [cm -ref.punt]	100			100		
	metingen		k-waarde	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	45,5	0 -		38,8	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	44,4	30	2,12	38,8	30	0,00
meting 2 t = 2 [cm]	43,6	60	1,54	38,7	60	0,19
meting 3 t = 3 [cm]	42,9	90	1,35	38,4	90	0,58
meting 4 t = 4 [cm]	42,4	120	0,96	38,2	120	0,39
meting 5 t = 5 [cm]	42,0	150	0,77	38,0	150	0,39
meting 6 t = 6 [cm]	41,6	180	0,77	37,8	180	0,39
meting 7 t = 7 [cm]	41,2	210	0,77	37,6	210	0,39
meting 8 t = 8 [cm]	40,8	240	0,77	37,4	240	0,39
meting 9 t = 9 [cm]	40,4	270	0,77			
gemiddelde k-waarde (m/dag) per sessie:			1,09	0,34		
gemiddelde k-waarde (m/dag) bodemlaag:			0,7			