

Geohydrologisch
onderzoek
Stadspark
te 's Heerenberg
(gemeente Montferland)

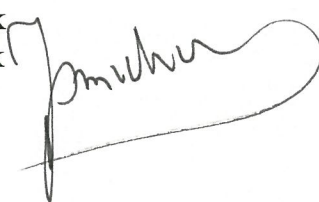
Opdrachtgever: SAB B.V.

Projectnummer: P1938.01

Datum: 20 oktober 2011

Rapporteur: ir. J.P.M. van der Valk

Autorisatie: ir. J.P.M. van der Valk



KOBESSEN MILIEU B.V.

Velperweg 157

6824 MB Arnhem

tel. (026) 443 26 63

fax (026) 443 86 56

info@kobessenmilieu.nl

www.kobessenmilieu.nl

INHOUD

Pagina

1	INLEIDING	3
2	BESCHRIJVING PLANGEBIED	4
2.1	Huidige situatie	4
2.2	Toekomstig gebruik	4
3	BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE	6
3.1	Bodemopbouw	6
3.2	Veldonderzoek	7
3.3	Berekening doorlatendheid bodem	7
3.4	Grondwaterstanden	8
4	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	10
4.1	Conclusies	10
4.2	Aanbevelingen	10

BIJLAGEN

- 1 Situatietekening met meetpunten
- 2 Boorprofielen en legenda
- 3 Resultaten doorlatendheidsmetingen
- 4 Meetreeks NITG-TNO

1 INLEIDING

In opdracht van SAB B.V. is door Kobessen Milieu B.V. in september/oktober een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd op de locatie Stadspark te 's Heerenberg (gemeente Montferland).

De aanleiding tot het verrichten van het geohydrologisch onderzoek betreft de wijziging van het bestemmingsplan voor de locatie ten behoeve van de bouw van overwegend grondgebonden woningen.

Het doel van het onderzoek is een indicatie te krijgen van de bodemopbouw, de bodemsamenstelling en de doorlatendheid alsmede inzicht in de grondwaterstanden ter plaatse van het plangebied. De resultaten vormen onder andere de basis voor een afweging met betrekking tot de mogelijkheden van afkoppeling van het hemelwater.

Indeling rapport

Op de volgende pagina's wordt ingegaan op de volgende onderdelen:

- beschrijving plangebied (hoofdstuk 2);
- bodemopbouw en geohydrologische (hoofdstuk 3);
- conclusies en beknopt advies infiltratiemogelijkheden(hoofdstuk 4).

2 BESCHRIJVING PLANGEBIED

2.1 Huidige situatie

Het plangebied “Stadspark” is gelegen aan de zuidzijde van de bebouwde kom van 's Heerenberg (gemeente Montferland), en heeft een oppervlakte van circa 0,85 ha. Het plangebied wordt begrensd door de Parklaan en het parkachtige gebied dat achter het klooster Don Rua ligt. De ligging van de planlocatie (X= 214,500; Y = 431,825) is weergegeven in figuur 1.

Figuur 1: Ligging plangebied

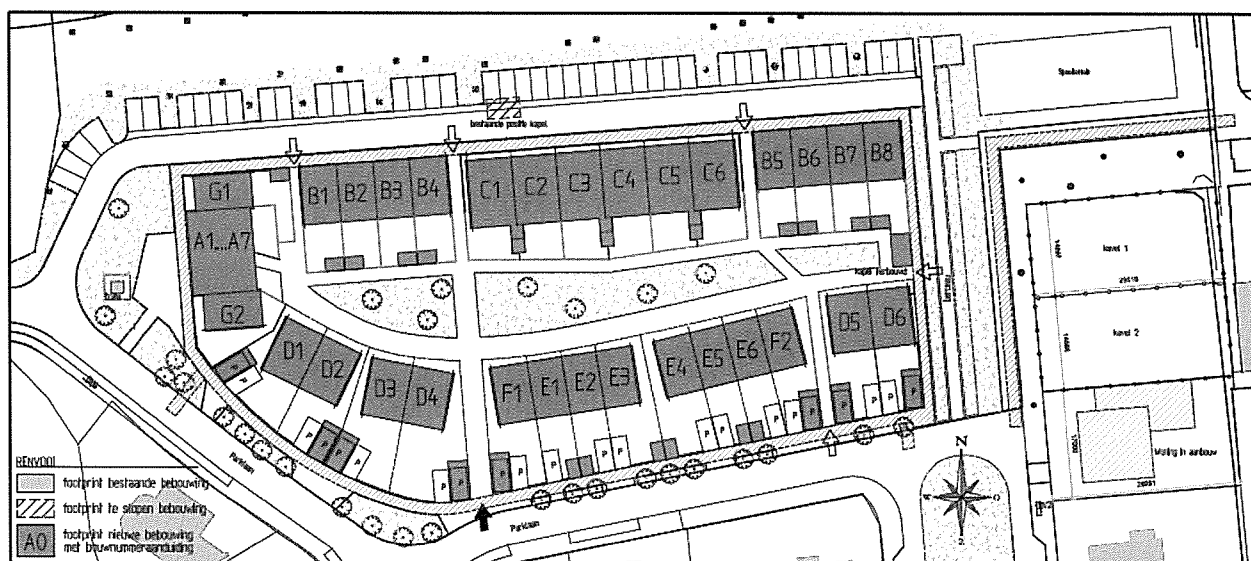


De locatie is in de huidige situatie braakliggend en nagenoeg onverhard. Wel zijn er een aantal groenstroken. De locatie is vrijwel geheel onbebouwd; op het noordwestelijk deel van de locatie bevindt zich een kleine kapel, die op een nieuwe locatie in het nieuwbouwplan wordt ingepast.. Een pad dat van noord naar zuid loopt verdeelt de locatie in een oostelijk en westelijk gedeelte, die niet wezenlijk van elkaar verschillen.

2.2 Toekomstig gebruik

Het woningbouwprogramma bestaat uit 39 woningen, waarvan 32 grondgebonden. Daarnaast worden zeven appartementen gerealiseerd in een complex aan de westkant van de locatie. Het middenterrein zal worden ingericht als groenzone. Parkeergelegenheid zal met name aan de noordzijde worden gerealiseerd.

Figuur 2: Inrichtingsplan



3 BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE

3.1 Bodemopbouw

Uit het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) blijkt dat het maaiveld varieert tussen 14,3 m +NAP en 14,6 m +NAP.

De onderzoekslocatie ligt volgens de bodemkaart van Nederland, kaartblad 40 Oost, 1975 (schaal 1:50 000) in een niet-gekarteerd gebied. De dichtstbijzijnde kaarteenheid betreft een kalkloze poldervaaggrond (Rn47C) welke volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit zware klei (profielverloop 3 of 3 en 4). De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, behoren geologisch gezien tot de BetuweFormatie.

In het rapport van het verkennend bodemonderzoek dat in 2008 is uitgevoerd, is aangegeven dat de bodem tot circa 1,5 m -mv voornamelijk uit zwak zandige klei bestaat. Hieronder bevindt zich zwak siltig, matig fijn tot matig grof zand.

Uit het veldwerk voor onderhavig geohydrologisch onderzoek blijkt dat de bodem tot 1 á 1,5 m -mv uit klei bestaat die zwak zandig tot sterk siltig is. Onder de klei komt zwak siltig, matig fijn tot matig grof zand voor.

De onderzoekslocatie is gelegen in het Pleistocene Bekken. Het Pleistocene Bekken wordt aan de oostzijde begrensd door het Oost-Nederlandse Plateau en aan de westzijde door het stroomdal van de IJssel. Ten zuiden ligt het stroomdal van de Rijn. Het eerste watervoerend pakket heeft een dikte van ± 30 m en wordt gevormd door de matig grove tot zeer grove en grindrijke Formaties van Kreftenheye en Drente. Op deze fluvioglaciale en fluviatiele formaties ligt de kleiige toplaag behorende tot de Betuwe Formatie, met een dikte van ± 2 m.

Het watervoerend pakket wordt aan de onderzijde begrensd door slechtdoorlatende tertiaire fijne zanden en kleien.

Het freatisch grondwater stroomt volgens de isohypsenkaart van de Dienst Grondwaterverkenning van TNO, kaartblad 40 Oost, 1976 (schaal 1:50.000), in zuidwestelijke richting en staat in de winter op een diepte van circa 12,9 m +NAP..

Op een afstand van $\pm 2,5$ km ten noorden van de onderzoekslocatie ligt het pompstation "Dr. Van Heek". De onttrekking van dit pompstation heeft geen invloed op de grondwaterstroming van het freatisch grondwater. De onderzoekslocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings- en/of grondwaterwingebed.

3.2 Veldonderzoek

Er zijn op 7 september 2011 boringen en metingen verricht door Van de Giessen Milieupartner te St. Oedenrode ten behoeve van het geohydrologisch onderzoek.

Bij de inspectie van de locatie zijn de peilbuizen van het verkennend bodemonderzoek niet meer aangetroffen.

Er zijn drie nieuwe peilbuizen geplaatst (pb 1, 2 en 3) tot een diepte van circa 3 m–mv. Op basis van hydromorfe kenmerken is voor de boringen een schatting gemaakt van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG).

Gezien de aanwezigheid van klei tot een diepte van 1 á 1,5 m–mv en een geringe dikte van de onverzadigde zone onder de kleilaag is voor het bepalen van de doorlatendheid van de bodem gebruik gemaakt van de constant debiet putproef voor metingen onder de grondwaterspiegel zoals omschreven in Drainage Principles and Applications, volume III, ILRI, 1980.

Opgemerkt wordt dat de bovengrond die op de planlocatie uit klei bestaat, *als ongeschikt voor infiltratie van hemelwater* wordt beschouwd.

De boringen zijn verricht met behulp van een edelmanboor en een zuigerboor. Per meetpunt zijn 2 metingen verricht om de doorlatendheid te bepalen. Op 5 oktober 2011 zijn de grondwaterstanden in de geplaatste peilbuizen nogmaals opgenomen.

De locaties van de boringen zijn weergegeven op de tekening in bijlage 1. De boorbeschrijvingen die zijn gemaakt (conform NEN 5104) zijn opgenomen in bijlage 2. In deze bijlage zijn tevens opgenomen de boorbeschrijvingen van pb 3 en 22 van het verkennend onderzoek uit 2008.

3.3 Berekening doorlatendheid bodem

De doorlatendheid van de bodem (onder de grondwaterspiegel) is berekend met de volgende formule (constant debiet putproef):

$$k = Q / (C \cdot L \cdot r)$$

waarin:

k	=	Doorlatendheid	(m/dag)
Q	=	debiet	(m ³ /dag)
r	=	straal van het boorgat	(m)
L	=	(H ² -h ²)/2H	(m)
H	=	diepte boorgat onder begin grondwaterstand	(m)
h	=	hoogte grondwaterstand boven onderzijde boorgat bij evenwicht	(m)
C	=	geometriefactor	

Voor de meetgegevens wordt verwezen naar bijlage 3. De resultaten zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1 *Berekende doorlatendheden (m/dag)*

Boring	Meting doorlatendheid (m/d)
1	3,5/2,8
2	6,7/5,5
3	4,2/2,0

* 2 metingen per boring

De metingen zijn globaal verricht in het traject van 1,5-3,0 m–mv. De doorlatendheid varieert van 2,0 tot 6,7 m/dag.

Bij boring 1 bestaat de bodem in dit traject uit zwak siltig matig fijn/matig grof zand. Bij boring 2 en 3 is sprake van zwak siltig matig fijn zand. Bij boring 3 zijn resten van planten aangetroffen die mogelijk zorgen voor een wat mindere doorlatendheid. Bij boring 3 is tevens sprake van een aanzienlijke spreiding tussen de 2 meetwaarden.

3.4 Grondwaterstanden

Gegevens landelijk grondwatermeetnet

Voor de omgeving het plangebied zijn gegevens opgevraagd bij het DINOloket (TNO-NITG). In de omgeving zijn diverse meetpunten gesitueerd. Deze liggen echter op aanzienlijke afstand van het plangebied. Een uitzondering vormt meetpunt met NITG-Nr B40H0146 die relatief dichtbij het plangebied ligt. Gegevens van dit meetpunt zijn bijgevoegd; zie bijlage 4.

Op basis van de beschikbare meetreeks is een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) geschat van 13,2 m +NAP en een gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) van 12,6 m +NAP. Het betreft metingen in het eerste watervoerend pakket.

Indien deze meetreeks representatief is voor het plangebied zou de GHG voor het plangebied op circa 1,2 m–mv liggen en de GLG op circa 1,8 m–mv, uitgaande van een maaiveldhoogte van circa 14,4 m +NAP.

GHG en GLG op basis bodemkaart

Aannemende dat de grondwatertrap voor het plangebied overeenkomt met die van de dichtstbijzijnde kaarteenheden volgens de bodemkaart van Nederland (kaartblad 40 Oost, 1975) is er sprake van GT VI. Voor grondwatertrap VI ligt de GHG tussen de 0,4 en 0,8 m–mv en een GLG die dieper dan 1,2 m–mv ligt.

Gemeten grondwaterstanden veldonderzoek september/oktober 2011

Tijdens het veldwerk op 7 september is op basis van hydromorfe kenmerken een schatting gemaakt van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) ter plaatse van het plangebied. Deze zijn evenals de op 7 september en 5 oktober 2011 gemeten grondwaterstanden opgenomen in tabel 2.

Tabel 2 Grondwaterstand) en geschatte GHG en GLG in m-mv

Boring met peilbuis	Grond waterstand (m-mv) d.d. 7 september 2011	Grond waterstand (m-mv) d.d. 5 oktober 2011	GHG m -mv	GLG m -mv
1	1,49	1,76	80	180
2	1,59	1,67	60	170
3	1,89	1,96	90	200

Opgemerkt wordt dat het maaiveld ter plaatse van peilbuis 3 circa 0,2 m hoger ligt dan het maaiveld bij de peilbuizen 1 en 2. De grondwaterstanden in 2011 zijn gemeten na een periode van droogte in het voorjaar en het begin van de zomer waardoor het grondwater in het algemeen aanzienlijk lager stond dan normaliter het geval is. De daarna volgende lange neerslagperiode heeft waarschijnlijk de grondwaterstand in zekere mate doen stijgen.

Bij het verkennend bodemonderzoek in 2008 is in peilbuis 3 een grondwaterstand gemeten van 1,51 m-mv en in peilbuis 22 een grondwaterstand van 1,24 m-mv (29 januari 2008).

Conclusies grondwaterstanden

Er zitten redelijke verschillen in de GHG die zijn verkregen op basis van metingen in het veld en een meetreeks afkomstig van TNO-NITG indien deze worden vergeleken met de grondwatertrap (GT VI), afkomstig van de Bodemkaart van Nederland. Voor de GLG zijn de verschillen kleiner.

Waarschijnlijk zal de GHG onder de 0,8 m-mv liggen. Dat mede gezien de grondwaterstanden die in januari 2008 zijn gemeten. De grondwaterstanden zullen omstreeks het einde van januari rond de hoogste stand staan.

Opgemerkt wordt dat bovenstaande gegevens met uitzondering van de metingen op de planlocatie gegevens op regionale schaal zijn die met enige voorzichtigheid dienen te worden gebruikt.

4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

4.1 Conclusies

Het volgende kan worden geconcludeerd.

De bodem bestaat in het algemeen tot 1 á 1,5 m–mv uit klei. Bij het verrichte bodemonderzoek op de locatie is onder deze laag tot circa 3 m–mv een zandlaag aangetroffen die matig fijn tot matig grof is en zwak siltig.

De klei in de bovengrond is ongeschikt voor de infiltratie van hemelwater waardoor de aanleg van bovengrondse infiltratievoorzieningen zoals wadi's niet mogelijk is. Uit metingen blijkt dat de doorlatendheid (k-waarde) van de zandlaag onder de klei varieert tussen de 2,0 en 6,7 m /dag. Op basis van deze metingen is de zandlaag geschikt voor de infiltratie van hemelwater.

Uit beschikbare (meet) gegevens blijkt dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) waarschijnlijk onder de 0,8 m–mv zal liggen. In welke mate is onduidelijk. De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) ligt rond de 1,9 m–mv.

De toepassing van eventuele ondergrondse infiltratievoorzieningen zal mede afhankelijk zijn van de GHG. Daarbij valt bijvoorbeeld te denken aan IT-riolen.

4.2 Aanbevelingen

Voor de mogelijke toepassing van ondergrondse infiltratievoorzieningen van hemelwater is het van belang om een beter inzicht te hebben in met name de hoogste te verwachten grondwaterstanden. Geadviseerd wordt het aankomend half jaar regelmatig de grondwaterstanden in de op de planlocatie aanwezige peilbuizen te meten (winterperiode).

Verder wordt geadviseerd met de gemeente Montferland en Waterschap Rijn en IJssel de toepassing van (gewenste) ondergrondse infiltratievoorzieningen te bespreken.

BIJLAGEN

Bijlage 1

Situatietekening met meetpunten



LEGENDA

-  Peilbuis
-  Locaties peilbuizen voorgaand onderzoek
-  Globale plangrens

Locatie:	Stadspark te 's-Heerenberg		
Type:	Geohydrologisch onderzoek		
Omschrijving:	Situatietekening		
Projectnr:	P1938.01		
Schaal:	1 : 500	Formaat:	A3
Datum:	05-10-2011	 Adres: Velperweg 157 6824 MB Arnhem Telefoon: 026 - 4432663 Fax: 026 - 4438656 E-mail: info@kobessenmilieu.nl Website: www.kobessenmilieu.nl	
Getekend:	SG		
Tekeningnr:	1		
Bestandsnaam:	P1938.01-1		

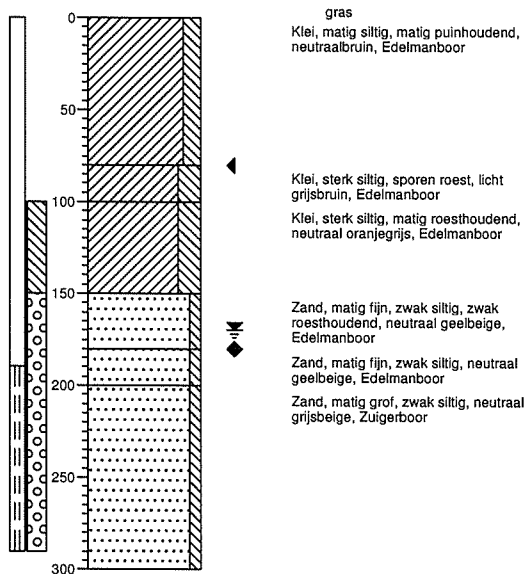
Bijlage 2

Boorprofielen en legenda

Bijlage: Boorprofielen

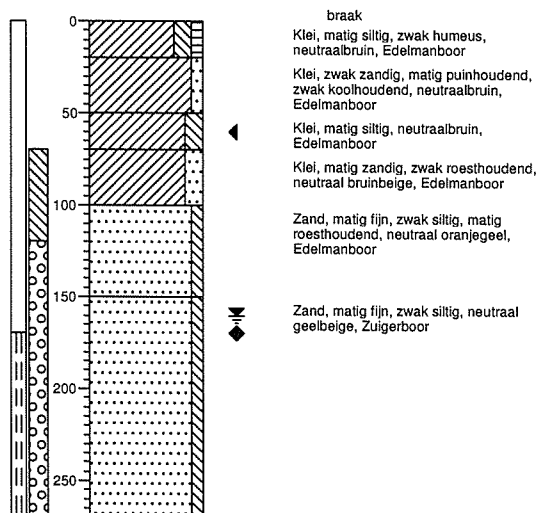
Boring: 1

Datum: 7-9-2011
GWS: 170
Boormeester: D. van de Giessen



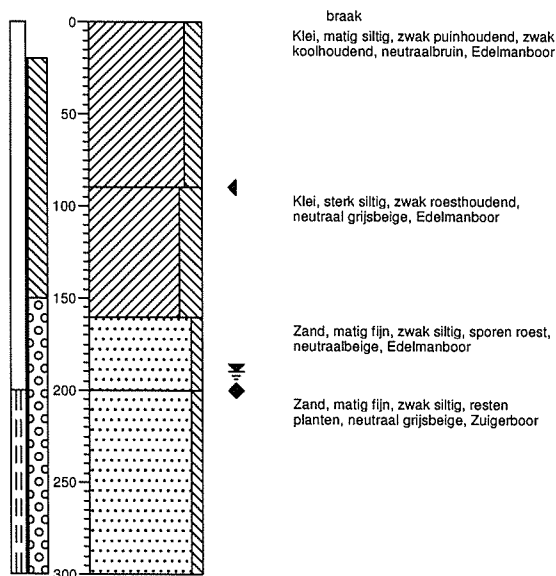
Boring: 2

Datum: 7-9-2011
GWS: 160
Boormeester: D. van de Giessen



Boring: 3

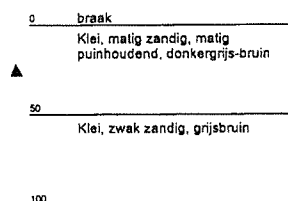
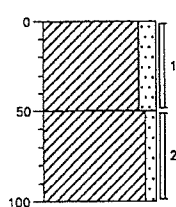
Datum: 7-9-2011
GWS: 190
Boormeester: D. van de Giessen



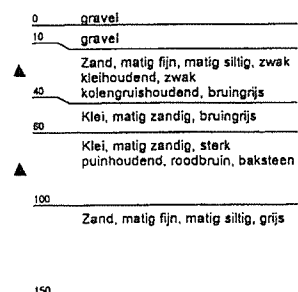
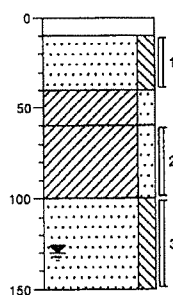
Projectnaam: Stadspark te 's Heerenberg

Projectcode: P1938.01

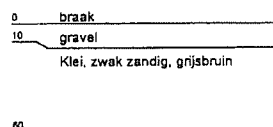
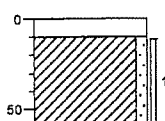
Boring: 19



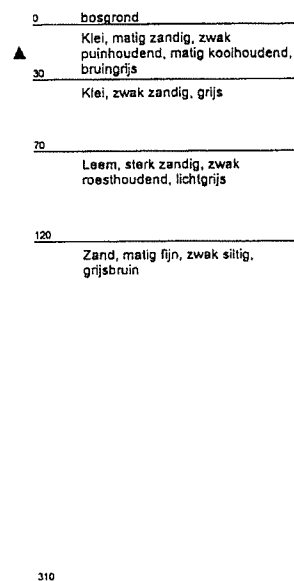
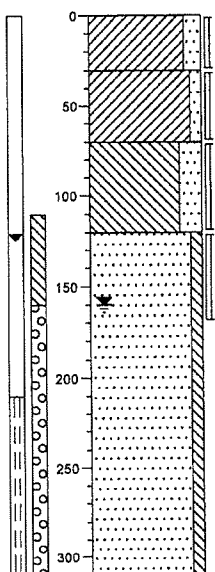
Boring: 20



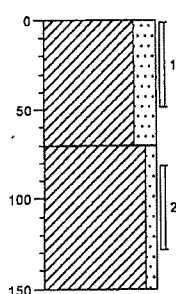
Boring: 21



Boring: 22

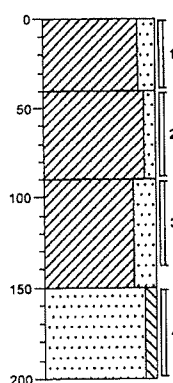


Boring: 01



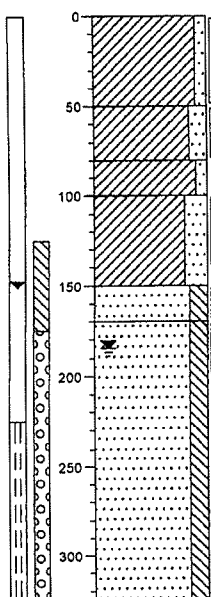
0	braak
▲	Klei, sterk zandig, matig puinhoudend, matig kolengruishoudend, zwak slakhoudend, bruingrijs
70	Klei, zwak zandig, bruingrijs
150	

Boring: 02



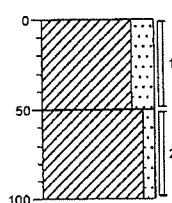
0	braak
▲	Klei, matig zandig, matig puinhoudend, grijsbruin
40	Klei, zwak zandig, bruingrijs
80	Klei, sterk zandig, lichtgrijs-oranje
150	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig houhoudend, grijs
200	

Boring: 03



0	braak
▲	Klei, zwak zandig, zwak kolengruishoudend, zwak puinhoudend, grijsbruin
50	Klei, matig zandig, sterk puinhoudend, bruin
80	Klei, zwak zandig, bruin
100	Klei, sterk zandig, sterk gleyhoudend, oranjebruin
150	
170	Zand, matig fijn, matig siltig, matig leemhoudend, grijsbruin
	Zand, matig grof, matig siltig, bruin
325	

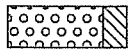
Boring: 04



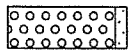
0	braak
▲	Klei, sterk zandig, matig kolengruishoudend, matig puinhoudend, bruin
50	Klei, zwak zandig, grijs
100	

Legenda (conform NEN 5104)

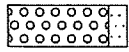
grind



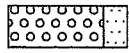
Grind, siltig



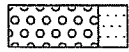
Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig



Grind, sterk zandig



Grind, uiterst zandig

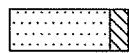
zand



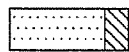
Zand, kleiig



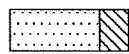
Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig

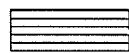


Zand, sterk siltig

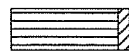


Zand, uiterst siltig

veen



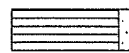
Veen, mineraalarm



Veen, zwak kleiig



Veen, sterk kleiig

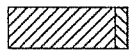


Veen, zwak zandig

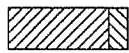


Veen, sterk zandig

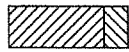
klei



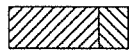
Klei, zwak siltig



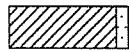
Klei, matig siltig



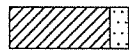
Klei, sterk siltig



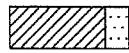
Klei, uiterst siltig



Klei, zwak zandig



Klei, matig zandig

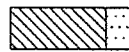


Klei, sterk zandig

leem

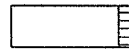


Leem, zwak zandig



Leem, sterk zandig

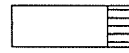
overige toevoegingen



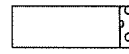
zwak humeus



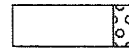
matig humeus



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

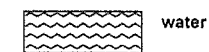
- || geroerd monster
- || ongeroerd monster

overig

- ▲ bijzonder bestanddeel
- ◀ Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- ≡ grondwaterstand
- ◆ Gemiddeld laagste grondwaterstand

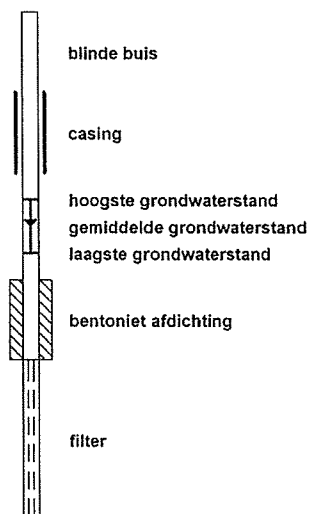


slib



water

peilbuis



Bijlage 3

Resultaten doorlatendheidsmetingen

Berekening doorlatendheid op basis constant debiet putproef

Project:	Stadspark te 's-Heerenberg
Projectnr:	P1938.01

Meetpunt :	1	
kop pb	0,1	m+mv
filterdiepte	2,9	m-mv
r	0,035	m

meting	1	
Q	3,39	l/ 2 minuten
Q	2,44	m3/dag
begin waterstand	1,59	m- kop pb
H	1,41	m
waterstand continu	2,01	m- kop pb
h	0,99	m
L	0,36	
h/r	28,2857	
C	56	
K	3,5	m/dag

meting	2	
Q	1,33	l/ 2 minuten
Q=	0,96	m3/dag
begin waterstand	1,59	m- kop pb
H	1,41	m
waterstand continu	1,76	m- kop pb
h	1,24	m
L	0,16	
h/r	35,4286	
C	62	
K	2,8	m/dag

Berekening doorlatendheid op basis constant debiet putproef

Project:	Stadspark te 's-Heerenberg
Projectnr:	P1938.01

Meetpunt :	2	
kop pb	-0,1	m+mv
filterdiepte	2,7	m-mv
r	0,035	m

meting	1	
Q	3,6	l/ 2 minuten
Q	2,59	m3/dag
begin waterstand	1,49	m- kop pb
H	1,11	m
waterstand continu	1,75	m- kop pb
h	0,85	m
L	0,23	
h/r	24,2857	
C	48	
K	6,7	m/dag

meting	2	
Q	2,06	l/ 2 minuten
Q=	1,48	m3/dag
begin waterstand	1,49	m- kop pb
H	1,11	m
waterstand continu	1,64	m- kop pb
h	0,96	m
L	0,14	
h/r	27,4286	
C	55	
K	5,5	m/dag

Berekening doorlatendheid op basis constant debiet putproef

Project:	Stadspark te 's-Heerenberg
Projectnr:	P1938.01

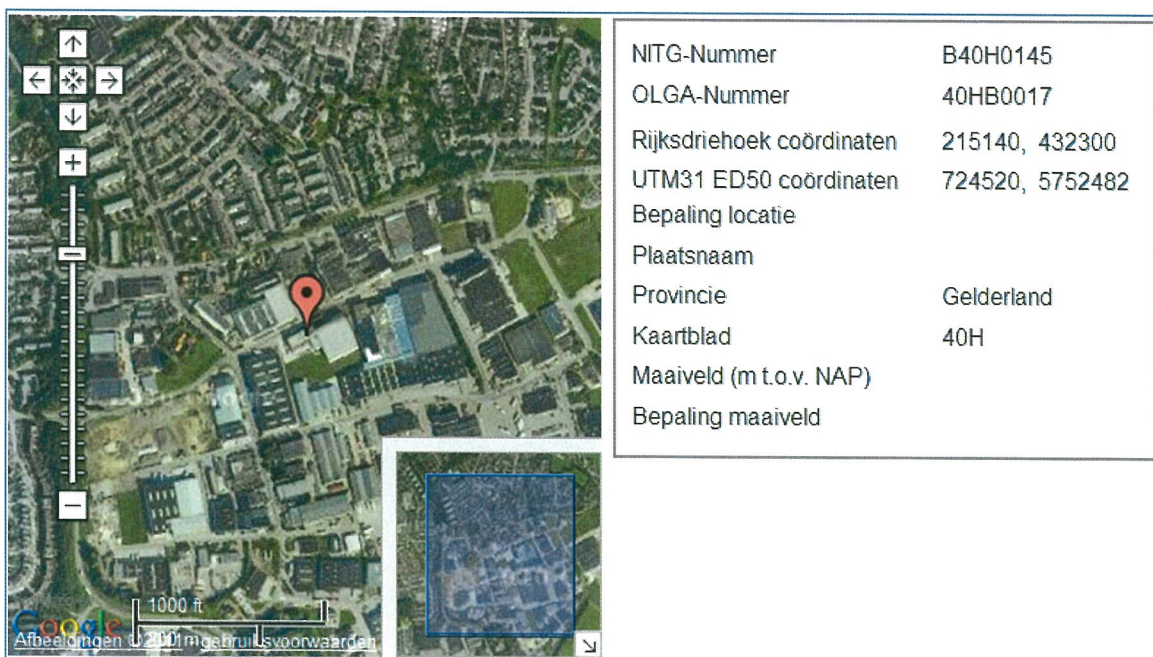
Meetpunt :	3	
kop pb	-0,08	m+mv
filterdiepte	3	m-mv
r	0,035	m

meting	1	
Q	3,28	l/ 2 minuten
Q	2,36	m3/dag
begin waterstand	1,81	m- kop pb
H	1,11	m
waterstand continu	2,46	m- kop pb
h	0,46	m
L	0,46	
h/r	13,1429	
C	35	
K	4,2	m/dag

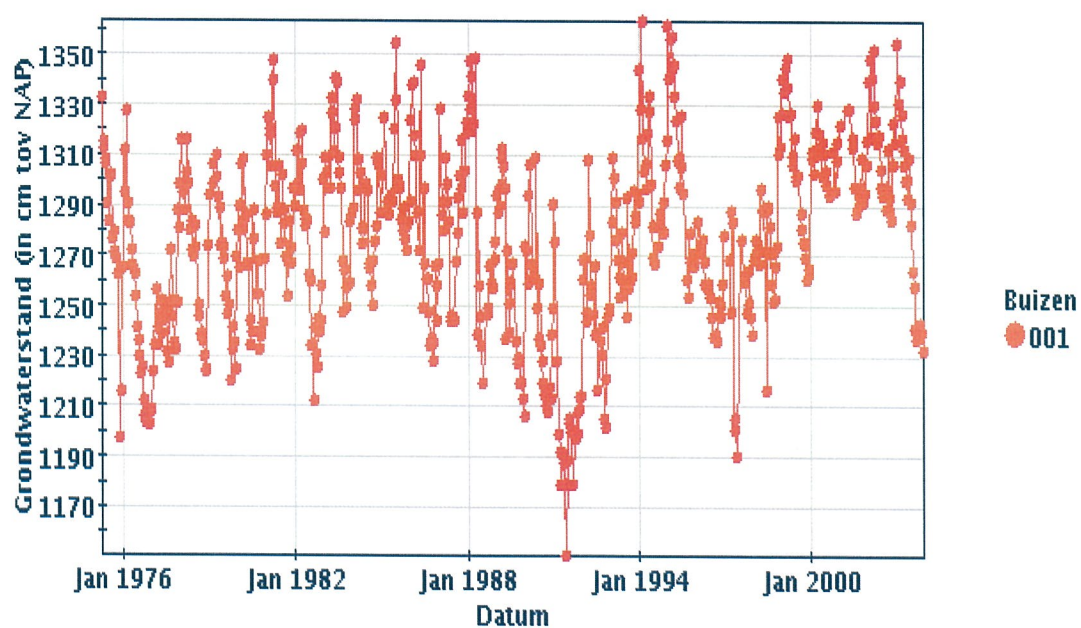
meting	2	
Q	0,82	l/ 2 minuten
Q=	0,59	m3/dag
begin waterstand	1,81	m- kop pb
H	1,11	m
waterstand continu	1,98	m- kop pb
h	0,94	m
L	0,16	
h/r	26,8571	
C	53	
K	2,0	m/dag

Bijlage 4

Meetreeks NITG-TNO



B40H0146



□ TNO-NITG 2004