

Rapportnummer 10/05460/V/E/HW
Projectcode E18929.02
Datum 8 december 2010

Opdrachtgever Silvrants Architecten BV
De heer W. Silvrants
Postbus 7170
5980 AD Panningen

Contactpersoon ing. H.J.J.G.M. Wolfs
Aelmans Eco B.V. Milieukundig adviseur

Monstername door Hans Wolfs
Datum monstername 24 november 2010

Aelmans Eco B.V.

Kerkstraat 4, Ubachsberg
6367 JE Voerendaal
T (045) 575 32 55
F (045) 575 15 09

Kerkstraat 2
6095 BE Baexem
T (0475) 459 260
F (0475) 459 282

info@aelmans.com
www.aelmans.com

KvK 14048216
BTW 8022.45.262.B.01
Bankrekening 15.48.06.137
BIC RABONL2U
IBAN NL27 RABO 0154 8061
37

Medewerkers

Ing. J.V.M. Aelmans
Ing. H.E.J. Schrouff
Ing. H.J.J.G.M. Wolfs
Drs. L.M. Riga
Ing. R.I.H. Eeken
S.J.M. Pasmans
G.A.P. Hamers

Erkende monsternemers

Ing. H.E.J. Schrouff
Ing. H.J.J.G.M. Wolfs
Drs. L.M. Riga
G.A.P. Hamers

**Infiltratieonderzoek
Steenstraat 70-74 te Panningen
(gemeente Peel en Maas)**



Op onze dienstverlening zijn de
algemene voorwaarden van Aelmans
ECO van toepassing die u vindt op
www.aelmans.com.

INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING	1
2.	VELDONDERZOEK	1
3.	RESULTATEN	2
4.	CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN	3

Figuur 1 **Ligging onderzoekslocatie**

Figuur 2 **Situatie onderzoekslocatie met infiltratieproeven**

Bijlage 1 **Resultaten infiltratieproeven**

Bijlage 2 **Profielbeschrijving boorpunten**

1. INLEIDING

Aelmans Eco B.V. te Ubachsberg heeft van de heer W. Silvrants, namens Silvrants Architecten b.v., het verzoek gekregen een infiltratieonderzoek te verrichten ter plaatse van het terrein aan de Steenstraat 70-74 te Panningen.

Onderhavig infiltratieonderzoek is uitgevoerd met het doel de waterdoorlatendheid van de grond te bepalen ter hoogte van enkele beoogde infiltratiegebieden. Om inzicht te krijgen in de waterafvoerende capaciteit van de grondslag in de onverzadigde zone zijn ter plaatse (in situ) infiltratieproeven verricht volgens de omgekeerde boorgatmethode.

Middels de hydrologische gegevens uit de TNO-grondwaterkaarten, is de grondwaterstand verkregen.

De onderzoekslocatie bevindt zich op een hoogte van tussen circa 34 m +NAP. De gemiddelde stijghoogte van het grondwater in het voornaamste watervoerend pakket bevindt zich rond de 32 m+NAP. Tijdens de uitvoering van het onderzoek zijn enkele peilbuizen bemonsterd. Hierbij is het grondwater aangetroffen op een diepte van circa 1,8 m-mv.

Middels vorenstaande kan beoordeeld worden of er überhaupt infiltratie kan plaats vinden.

De resultaten van de infiltratieproeven worden gerelateerd aan de classificatie volgens Permeability and drainage characteristics of main soil types, waarna een oordeel wordt gegeven over het infiltreren c.q. afvoeren van het hemelwater ter plaatse.

Werkzaamheden en profielbeschrijvingen zijn uitgevoerd conform de geldende normen (NEN, DIN, ASTM en British Standard).

2. VELDONDERZOEK

De veldwerkzaamheden zijn door medewerkers van Aelmans Eco B.V. op 17 november 2010 uitgevoerd. Hiertoe zijn een drietal boorgaten verricht tot een diepte van 1,5 m-mv. Het filtertraject bevindt zich tussen minimaal 0,13 en maximaal 1,5 m-mv. Op deze dieptes zijn vervolgens de infiltratieproeven uitgevoerd. Vanwege de ondiepe grondwaterstand was het niet mogelijk om op een dieper niveau de infiltratieproeven uit te voeren.

Om inzicht te verkrijgen in de water-afvoerende capaciteit (k-waarde) van de grondslag in de onverzadigde zone zijn ter plaatse van genoemde boringen infiltratieproeven verricht volgens de omgekeerde boorgatmethode (in-situ, on-site veldtest, proefneming op een diepte afhankelijk van de, tijdens het boren, geconstateerde grondwaterstand). De grondboringen zijn verricht volgens de NEN 5119 en geclassificeerd conform de NEN 5104. Bij het opstellen van de boorlogs is speciale aandacht besteed aan indicaties van GLG en GHG. De berekeningen zijn uitgevoerd door de firma CONEX.

Ter hoogte van de boorgaten IP 01 t/m IP 03 zijn aldus infiltratieproeven verricht op een diepte minimaal 0,13 en maximaal 1,5 m-mv. In figuur 2 is de onderzoekslocatie met daarop de ligging van de infiltratieproeven weergegeven. In bijlage 1 zijn de resultaten van de infiltratieproeven weergegeven. In bijlage 2 zijn de boorprofielbeschrijvingen opgenomen.

3. RESULTATEN

De resultaten van de veldwerkzaamheden en de infiltratieproeven zijn samengevat in de onderstaande tabel.

Tabel 3.1: resultaten infiltratieproeven, november 2010

Infiltratienummer	Grondwaterstand (m-mv)	Infiltratietraject (m-mv)	K-waarde (m/d)	K-waarde (m/s)
IP 01	≥ 1,80	0,15-1,5	0,2774	3,21.10 ⁻⁶
IP 02	≥ 1,80	0,13-1,5	0,6259	7,24.10 ⁻⁶
IP 03	≥ 1,80	0,15-1,5	0,2774	3,21.10 ⁻⁶

De geconstateerde waarden, in het veld, komen overeen met de waarden van k zoals geformuleerd in de literatuur voor zeer fijn zand: 1 - 0,1 m/etmaal.

De doorlaatfactor kan vooral in fluviatiele afzettingen verschillen in horizontale en verticale richting (anisotropie). Hiermee dient in bepaalde gevallen rekening te worden gehouden. De doorlaatfactor is niet altijd constant in de tijd maar kan veranderen, onder andere door verdichting, zwel en krimp alsmede door bezetting van het adsorptiecomplex.

4. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

Conclusie

Indien de resultaten van de waterdoorlatendheid proeven worden gerelateerd aan de classificatie volgens de navolgende tabel én het cultuurtechnisch vademecum kunnen we concluderen dat de grondslag, in de onverzadigde zone (0,13 –1,5 m-mv), ter hoogte van de Steenstraat 70-74 een **matig waterdoorlatendheid** kent. De drainage karakteristieken zijn daarentegen goed (*low permeability classification & good drainage characteristics*).

Tabel 4.1: Permeability and drainage characteristics of main soil types coefficient of permeability m/s

k = 10^k		-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12
Drainage Characteristics		GOOD						POOR		PRACTICALLY IMPERVIOUS			
Permeability Classification		HIGH			MEDIUM		LOW		VERY LOW		PRACTICALLY IMPERMEABLE		
General Soil Type		GRAVELS		CLEAN SANDS		FISSURED AND WEATHERED CLAYS				INTACT CLAYS			
						VERY FINE OR SILTY SANDS							
Test Methods	Direct	Large CH cell		Standard CH cell			FH cell				FH in Oedomtr.		
	Indirect		Computation from PSD								From consolidation data		

CH = Constant Head, FH = Falling Head, PSD = Particle Size Distribution Analysis

Normaliter kan men stellen dat infiltratie van hemelwater interessant is indien:

- de doorlatendheid groter is dan circa 0,4 m/d;
- de onderzijde (= bodem) van de infiltratievoorziening zich minimaal 1 meter boven de heersende grondwaterstand bevindt.

Aan de eerste, en belangrijkste, parameter wordt enkel ter hoogte van positie 2 voldaan. Vanwege de tweede parameter zal infiltratie in onderhavige situatie (grondwaterstand op circa 1,8 m-mv) moeten plaats vinden middels een zogenaamde wadi.

Om het infiltreren c.q. afvoeren van hemelwater te verwezenlijken c.q. te optimaliseren zou men onderzoek moet doen naar de mogelijkheden van infiltratie in de diepere ondergrond en beneden de grondwaterspiegel (en dan te voorzien in een berging- c.q. infiltratiemedium, welke mogelijk bestaan uit grindpalen tot op/ in een diept gelegen grof zand- en c.q. grindlaag). Hiervoor is nader onderzoek noodzakelijk.

Ubachsberg 8 december 2010

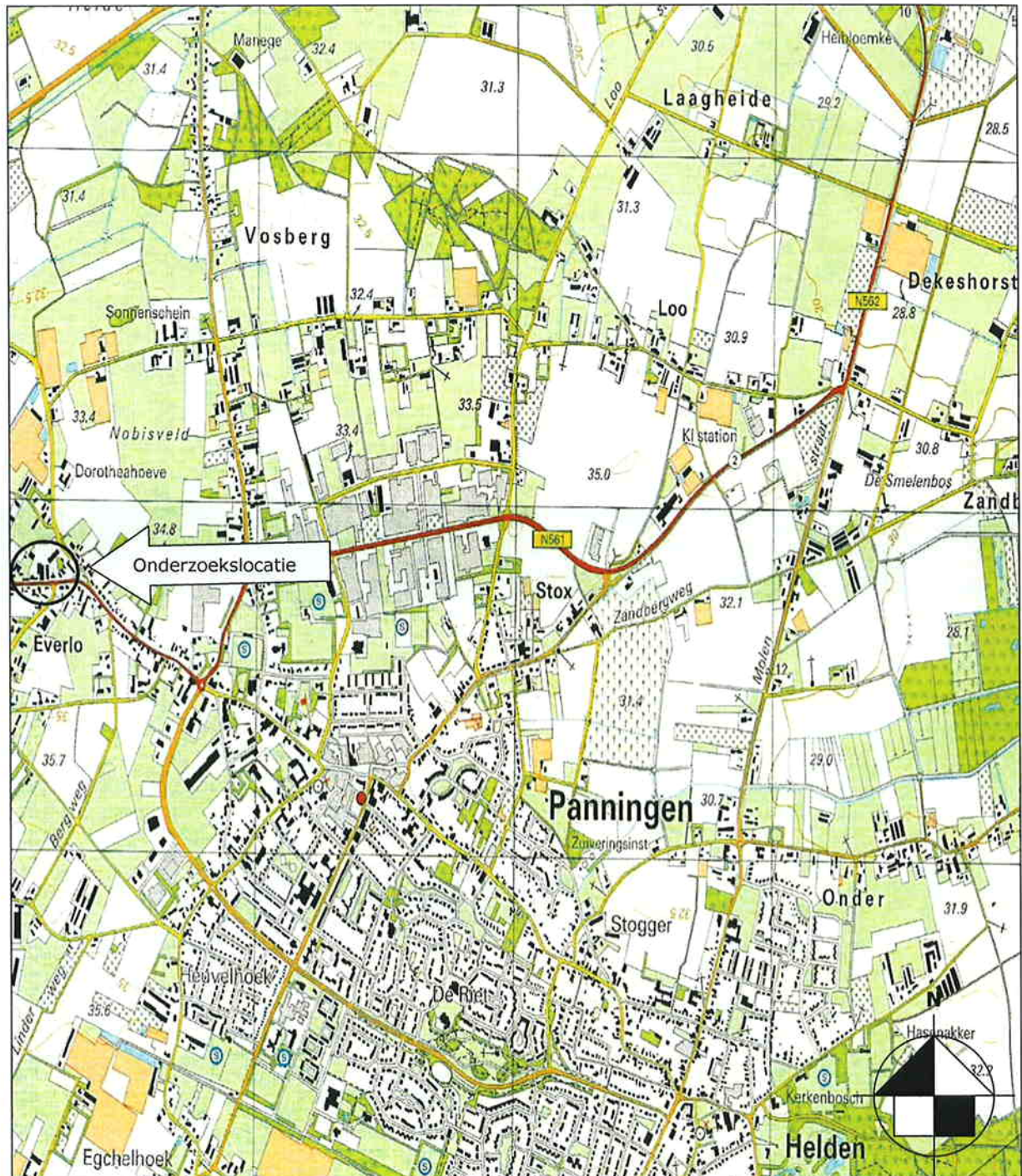
Aelmans Eco B.V.



ing. H.E.J. Schrouff

Rapport opgesteld door:
G. Hamers

Figuur 1 Ligging onderzoekslocatie



Bron: ANWB Topografische Atlas Limburg

Schaal 1:25.000

Figuur 2



Oprachtgever : Silvrants Architecten BV

TITEL : Onderzoeklocatie met ligging infiltratieproeven
op het adres Steenstraat 70-74 (v.m.l. Boerenbond) te Panningen

projectnummer : E18929.02

SCHAAL = 1 : 1.000 bij A3



aelmans

Kerkstraat 4

6367 JE Voerendaal

Tel: 045-575 32 55

Fax: 045-575 15 09

www.aelmans.com

info@aelmans.com

Kerkstraat 2

6095 BE Baexem

Tel: 0475-459 260

Fax: 0475-459 282

www.aelmans.com

info@aelmans.com

Bijlage 1

Resultaten infiltratieproeven

15 09 75 9 10

**RESULTATEN ONDERZOEK NAAR DE
WATERDOORLATENDHEID ONDERGROND
A/D STEENSTRAAT 70 / 74 TE PANNINGEN**

Conex rapport nr. CXA 369.10

Postbus 28

6240 AA BUNDE

tel. +31 43 - 365 31 53

fax. +31 43 - 365 31 54

http. www.conexploration.com

mail. info@conexploration.com

Valkenlaan 6

B-3620 LANAKEN

tel. +32 89 - 72 19 03

fax. +32 89 - 71 89 73

Opdrachtgever : Aelmans ECO BV. vanwege Silvrants Architecten,

Rapportnummer : CXA369.10 / projectnr. E18929.02

Opdrachtnummer :

Uitvoering : RKr

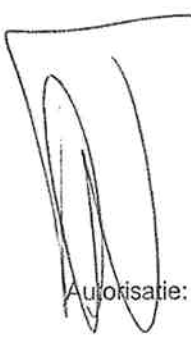
Datum : 9 december 2010

**RESULTATEN ONDERZOEK NAAR DE
WATERDOORLATENDHEID ONDERGROND A/D
STEENSTRAAT 70 / 74 TE PANNINGEN**



Rapportage :

ing. R. Kroonen



Autorisatie:

ing. R. Kroonen

Onderhavig onderzoek heeft ten doel inzicht te verkrijgen in de waterdoorlatendheid van de ondergrond. Eea. in het kader van duurzaam bouwen en het ontwerpen met regenwater. De doorlatendheid is het vermogen van grond om vloeistof of gas door te laten. De doorlaatfactor [k] is een maat voor de doorlatendheid voor water en kan gedefinieerd worden als een evenredigheidsfactor in de wet van Darcy voor de stroming van water in de grond.

Teneinde de waterdoorlatendheid van de grond te bepalen kan men verschillende methoden toepassen oa.;

- ex-situ, off-site; labotesten [oa. constant head of falling head test, afhankelijk van de grondslag];
- in-situ, on-site; veldtesten [pomp-proeven thv. piëzometers, Slug-testen of omgekeerde boorgatmethode, Guelph permeameter of Cone-permeameter].

Middels de omgekeerde boorgatmethode zijn op een drietal [3] locatie's / positie's onderzoek gedaan [ic. IP01, IP02 en IP03]. De resultaten van de waterdoorlatendheidtesten [Augerhole cq. Manual Slug Test; uitwerking k-waarde middels time-lag en Hooghoudt] zijn integraal opgenomen in de bijlage en weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel: Resultaten waterdoorlatendheid-proeven, november 2010

infiltratie-nummer	grondwaterstand (m -mv)	infiltratietraject (m -mv)	k-waarde (m/d)	k-waarde (m/s)
IP01	≥ 1,80	0,15-1,50	0,2774	$3,21 \cdot 10^{-6}$
IP02	≥ 1,80	0,13-1,50	0,6259	$7,24 \cdot 10^{-6}$
IP03	≥ 1,80	0,15-1,50	0,2774	$3,21 \cdot 10^{-6}$

De geconstateerde waarden, in het veld, komen overeen met de waarden van k zoals geformuleerd in de literatuur voor zeer fijn zand; 1-0,1 m/etmaal. De doorlaatfactor kan vooral in fluviatiele afzettingen verschillen in horizontale en verticale richting [anisotropie]. Hiermee dient in bepaalde gevallen rekening te worden gehouden. De doorlaatfactor is niet altijd constant in de tijd maar kan veranderen, onder andere door verdichting, zwel en krimp alsmede door bezetting van het adsorptiecomplex.

Indien de resultaten van de waterdoorlatendheid-proeven worden gerelateerd aan de classificatie volgens de navolgende tabel én het cultuurtechnisch vademecum kunnen we concluderen dat de grondslag, in de onverzadigde zone [0,13-1,50m -mv], ter hoogte van de Steenstraat 70-74 te Panningen een matige waterdoorlatendheid kent. De drainage karakteristieken zijn daarentegen goed (*low permeability classification & good drainage characteristics*).

Tabel: Permeability and drainage characteristics of main soil types coefficient of permeability m/s

k = 10 ⁰		-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12
Drainage Characteristics		GOOD						POOR		PRACTICALLY IMPERVIOUS			
Permeability Classification		HIGH			MEDIUM		LOW		VERY LOW		PRACTICALLY IMPERMEABLE		
General Soil Type		GRAVELS		CLEAN SANDS		FISSURED AND WEATHERED CLAYS				INTACT CLAYS			
						VERY FINE OR SILTY SANDS							
Test Methods	Direct	Large CH cell		Standard CH cell		FH cell				FH in Oedomtr.			
	Indirect		Computation from PSD								From consolidation data		

CH = Constant Head, FH = Falling Head, PSD = Particle Size Distribution Analysis

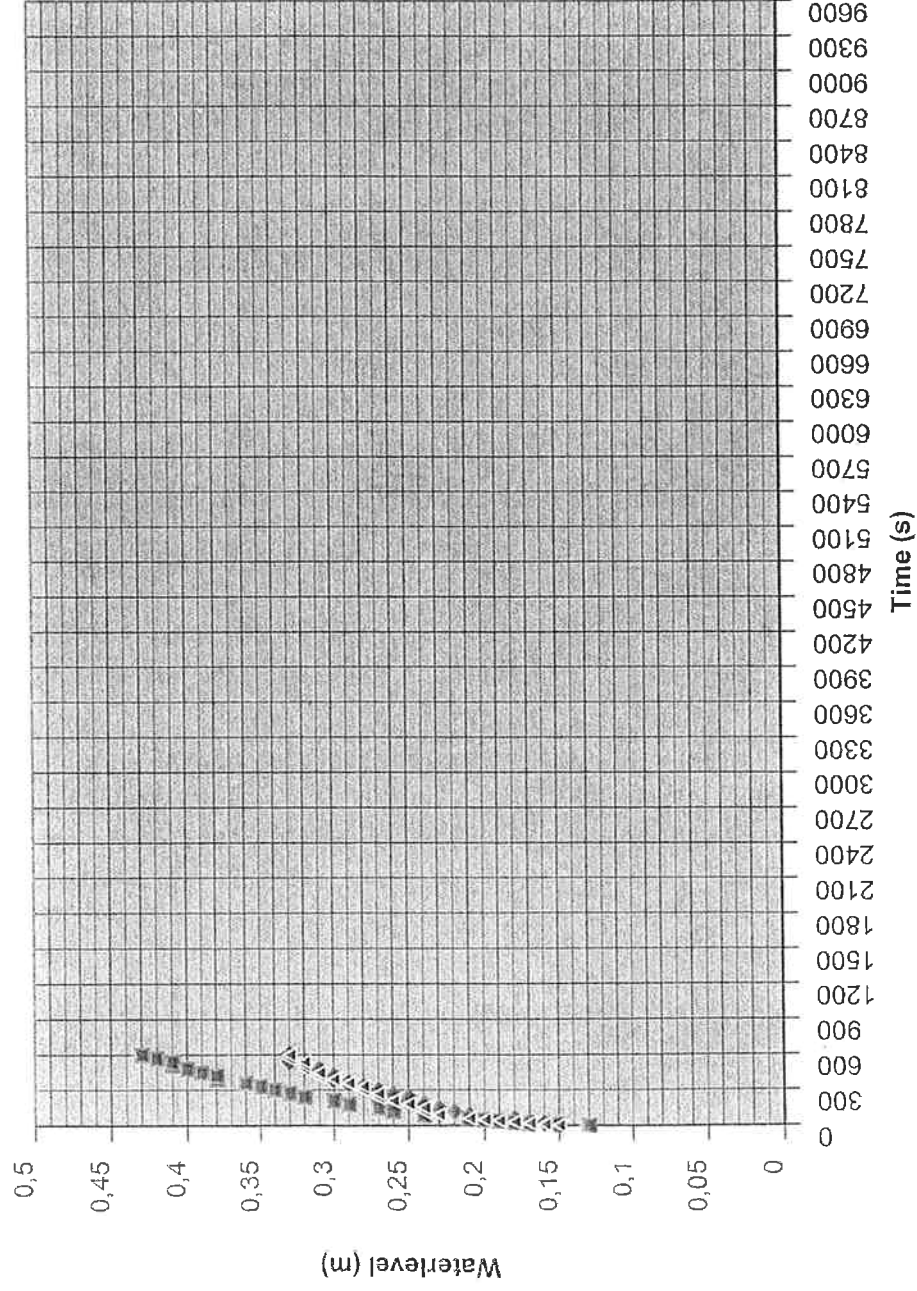
Normaliter kan men stellen dat infiltratie van hemelwater interessant is indien;

- de doorlatendheid groter is dan circa 0,4 m/d;
- de onderzijde [= bodem] van de infiltratievoorziening zich minimaal 1 meter boven de heersende grondwaterstand bevindt.

Aan de eerste, én belangrijkste, parameter wordt **enkel ter hoogte van positie 2** voldaan. Vanwege de tweede parameter zou eventuele infiltratie in onderhavige situatie [met grondwater op circa 1,80m -mv.] moeten plaatsvinden middels een zogenaamde wadi.

Om het infiltreren cq. afvoeren van hemelwater te verwezenlijken cq. te optimaliseren zou men onderzoek moeten doen naar de mogelijkheden van infiltratie in de diepere ondergrond en beneden de grondwaterspiegel [en dan te voorzien in een berging- cq. infiltratiemedium, welk mogelijk kan bestaan uit grindpalen tot op / in een diep gelegen grof zand- cq. grindlaag]. Edoch is nader onderzoek hiervoor noodzakelijk.

CXA369.10 permeability tests Steenstraat 70 / 74 te Panningen



Project: Onderzoek naar de waterdoorlatendheid ondergrond Steenstraat 70-74 Panningen
Projectcode: CXA369.10
Datum: 9 december 2010
Onderwerp: Uitwerking Hooghoudt-puntproef volgens Zangar en RID

Zangar: $k=Q/(C*L*r)$

Waarin: k: radiale verzadigde waterdoorlatendheid in m/dag

Q: constant debiet in m³/dag

r: straal boorgat in m

L: $(H^2-h^2)/2*H$

waarin: H: diepte onderkant filter onder grondwaterspiegel voor afpompen

h: diepte onderkant filter onder grondwater tijdens afpompen

C: geometriefactor, afhankelijk van h en r

Lineaire benadering: $C=10^{(0,69+0,72*\log(h/r))}$

RID: $k=Q/(A*\pi*r*fi)$

fi: H-h (zie boven)

A: geometriefactor, afhankelijk van l en r

$A=2*X^2/(X*\ln(X+(X^2+1)^2)-(X^2+1)^2+1)$

waarin: $X=l/r$ (l= filterlengte in m)

Invoergegevens

Site nummer	Onderk. boorgat (m-mv)	Lengte infiltratie (m)	Straal boorgat (m)	Stijgh. voor infil. (m-mv)	Stijgh. start infil. (m-mv)	Hoeveelh. geïnfilteerd (l)	Tijd (s)
IP01	1	1,35	0,05		0,15	0,81	600
IP02	1	1,37	0,05		0,13	1,6	600
IP03	1	1,35	0,05		0,15	0,81	600

Berekening volgens RID

Peilbuis nummer	Q (m ³ /d)	X=l/r	A	fi=H-h (m)	k (m/d)
IP01	0,11664	27	17,84724	0,15	0,277374
IP02	0,2304	27,4	18,02718	0,13	0,62588
IP03	0,11664	27	17,84724	0,15	0,277374

Bijlage 2

Profielbeschrijving boorpunten

Bijlage 2 Profielbeschrijving boorpunten

Boorfirma : Aelmans Eco B.V.

Boormethode : Edelmanboor

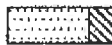
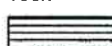
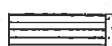
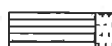
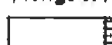
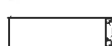
Locatie : Steenstraat 70-74 Panningen

Beschrijver : Hans Wolfs

Datum : 24-11-2010

Maaiveld : ± 34 m +NAP

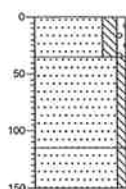
Ligging boorpunten: zie figuur 2.

Legenda (conform NEN 5104)		
grind		
	Grind, siltig	
	Grind, zwak zandig	
	Grind, matig zandig	
	Grind, sterk zandig	
	Grind, uiterst zandig	
zand		
	Zand, kleilig	
	Zand, zwak siltig	
	Zand, matig siltig	
	Zand, sterk siltig	
	Zand, uiterst siltig	
veen		
	Veen, mineraalarm	
	Veen, zwak kleilig	
	Veen, sterk kleilig	
	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.l.d.-waarden		
	> 0	
	> 1	
	> 10	
	> 100	
	> 1000	
	> 10000	
monsters		
	geroerd monster	
	ongeroid monster	
overig		
	bijzonder bestanddeel	
	Gemiddeld hoogste grondwaterstaandheid	
	Gemiddeld laagste grondwaterstaandheid	
	slib	

Bijlage 2 Profielbeschrijving boorpunten

Boring: 01

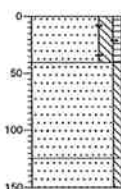
Datum: 24-11-2010



0
 ▲ -25 Zand, uiterst fijn, matig siltig, zwak grindig, sporen kolen, donkerbruin
 Zand, uiterst fijn, zwak siltig, licht beigegeel
 -115
 -150 Zand, uiterst fijn, zwak siltig, sporen roest, licht oranjegeel

Boring: 02

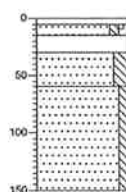
Datum: 24-11-2010



0
 ▲ -40 Zand, uiterst fijn, matig siltig, zwak humeus, sporen baksteen, grijsbruin
 Zand, uiterst fijn, zwak siltig, beigegeel
 -125
 -150 Zand, uiterst fijn, zwak siltig, oranjegeel

Boring: 03

Datum: 24-11-2010



0
 ▲ -15 Zand, uiterst fijn, zwak siltig, zwak grindig, lichtgrijs
 -30 volledig siltig, geelbeige
 60 Zand, uiterst fijn, matig siltig, donkerbruin
 Zand, uiterst fijn, zwak siltig, licht geelgrijs
 -150