

K O P I E

**RESULTATEN ONDERZOEK NAAR DE
WATERDOORLATENDHEID ONDERGROND THV.
NIEUWBOUWLOCATIE NUNHEMS TE LEUDAL**

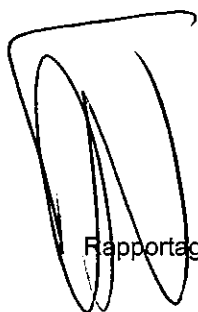
Conex rapport nr. CXA 083.12

Postbus 28
6240 AA BUNDE
tel. +31 43 - 365 31 53
fax. +31 43 - 365 31 54
mail. info@conexploration.com
http. www.conexploration.com

Valkenlaan 6
B-3620 LANAKEN
tel. +32 89 - 72 19 03
fax. +32 89 - 71 89 73

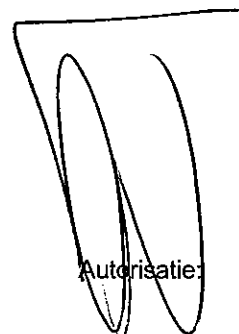
Opdrachtgever : Aelmans Ruimtelijke Ontwikkeling & Milieu
Rapportnummer : CXA083.12
Werknummer : 12/25652/B/M/GP
Uitvoering : KGe / RKr / TWe
Datum : 31 mei 2012

**RESULTATEN ONDERZOEK NAAR DE
WATERDOORLATENDHEID ONDERGROND THV.
NIEUWBOUWLOCATIE NUNHEMS TE LEUDAL**



Rapportage :

ing. R. Kroonen



Autorisatie:

ing. R. Kroonen

INHOUDSOPGAVE

	pagina
1. INLEIDING	1
2. LOCATIEGEGEVENS	1
3. BODEMONDERZOEK	2
3.1. Algemeen	2
3.2. Uitgevoerde werkzaamheden in kader van infiltratie	3
3.3. Uitgevoerde werkzaamheden in kader van weerstandmeting	7

Bijlagen

Bijlage 1	Situatieschets met ligging van de boorpunten en puntproeven
Bijlage 2	Profielbeschrijvingen + legenda (42 pag.)
Bijlage 3	Resultaten infiltratieproeven + berekening k-waarde (9 pag.)
Bijlage 4	Resultaten pomp-punt-proeven + berekening k-waarde (13 pag.)
Bijlage 5	Resultaten doorlatendheidproeven labo (1 pag.)

1. INLEIDING

In opdracht van Aelmans Ruimtelijke Ontwikkeling & Milieu te Baexem is door Conex onderzoek gedaan naar de waterdoorlatendheid van de ondergrond ter hoogte van de nieuwbouwlocatie van Nunhems Netherlands BV. te Leudal. Vanwege de ligging van de locatie aan de Maas, de omvang van het projectgebied, de gebiedsspecifieke aspecten en de randvoorwaarden met betrekking tot de ontwikkeling is inzicht in de geohydrologie evident.

Dit rapport omvat een beschrijving van de uitgevoerde veldwerkzaamheden, de resultaten van de puntproeven en een beschouwing van de waterdoorlatendheid ter plaatse.

De volgende personen / bedrijven zijn betrokken bij het project:

- opdrachtgever: Aelmans Ruimtelijke Ontwikkeling & Milieu
- geotechnisch onderzoek & advies: Conex | Grondmechanica VOF.

2. LOCATIEGEGEVENS

De onderzoekslocatie omvat de uitbreidingslocatie van Nunhems Netherlands BV. aan de N273 te Leudal ten oosten van de kern Nunhem. Ter hoogte van de onderzoekslocatie zal straks nieuwbouw worden gerealiseerd over ruim 44 hectare [water- en groengebieden inclus]. Enkele gegevens met betrekking tot de onderzoekslocatie zijn in onderstaand overzicht opgenomen [de gegevens in dit hoofdstuk zijn afkomstig van de opdrachtgever en / of uit de literatuur en dienen louter ter globale informatie, wij zijn derhalve niet aansprakelijk voor conclusies die anderen verbinden aan deze gegevens].

- ▶ Projectnaam: Onderzoek naar de waterdoorlatendheid ondergrond ter hoogte van nieuwbouwlocatie NUNHEMS te LEUDAL
- ▶ Kaartblad + coör.: 58D, 195.750-196.250, 361.625-361.875
- ▶ Huidig gebruik: akkerlanden
- ▶ Oppervlakte: ca. 44 hectare te onderzoeken in kader van dit onderzoek
- ▶ Hoogte: circa 24m +NAP. [edoch geaccidenteerd terrein]

3. BODEMONDERZOEK

3.1. Algemeen

Werkzaamheden, sondeergrafieken en profielbeschrijvingen zijn uitgevoerd conform de geldende normen [NEN, ASTM, British Standard en DIN]. Op het onderzoeksterrein zijn vanwege de opdrachtgever in kader van een verkennend bodemonderzoek, volgens de relevante normen onder andere vijf-en-veertig [45] peilbuizen geplaatst **tot op maximaal 6,50m -mv.** en dit om naast de kwaliteit ook inzicht te verkrijgen in het grondwatergedrag. Voor het vaststellen van de grondwaterstanden heeft waterpassing tov. NAP plaatsgevonden van de peilbuizen en het maaiveld alsmede peiling van de grondwaterstanden.

In een / het kassengebied is met name de weerstand van de eventuele kleilaag van belang [weerstand tegen eventuele kwel, openbarsten]. Het voorstel was / is om tien [10] steekmonsters [ic. Ackermann] te nemen en in het labo vijf [5] stalen te testen op veranderlijk potentiaal [ic. falling head]. Daarnaast is het wenselijk de mogelijkheden voor infiltratie van neerslag te kennen. In het aangewezen gebied worden infiltratieproeven uitgevoerd. Met oa. de falling head methode berekenen we vervolgens de doorlatendheid.

De op deze manier berekende doorlatendheid geeft een indicatie van de doorlatendheid ter plaatse. Door op verschillende punten en diepten de doorlatendheid te bepalen, verkrijgt men inzicht in eventuele ruimtelijke variaties. Voor het infiltratieonderzoek zijn verdeeld over het water- en groengebied van het plangebied [ca. 13,5 hectare] in totaal tien [10] en twintig [20] proeven uitgevoerd. Dit aantal wordt op basis van de huidige bekende gegevens voldoende geacht.

Het onderzoek is uitgevoerd in de periode April / Mei 2012. 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].

3.2. Uitgevoerde werkzaamheden in kader van infiltratie

Middels de omgekeerde boorgatmethode is ter hoogte van acht [8] locatie's / positie's op het noordelijk en zuidoostelijk terreindeel onderzoek gedaan op / in de heterogene deklaag van zand en klei. Deze terreindelen zijn de aangewezen terreindelen voor de infiltratie straks van regenwater [ic. de landschap-pelijke inpassingen met indicatieve wadi's ter infiltratie regenwater]. De resultaten van de waterdoorlatendheidtesten [Augerhole cq. Manual Slug Test; uitwerking k-waarde middels time-lag en Hooghoudt] zijn integraal opgenomen in bijlage 3 en weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 3.1: Resultaten infiltratie-proeven, April 2012

infiltratie-nummer	grondwaterstand (m -mv)	infiltratietraject (m -mv)	k-waarde (m/d)	k-waarde (m/s)
<i>noordelijk terreindeel</i>				
IP01	≥ 3,00	1,68-2,60	0,8216	$9,55 \cdot 10^{-6}$
IP02	≥ 3,00	1,34-2,50	0,5906	$6,84 \cdot 10^{-6}$
IP03	≥ 3,00	0,98-2,30	1,1931	$1,38 \cdot 10^{-5}$
IP04	≥ 3,00	1,53-2,50	0,6443	$7,46 \cdot 10^{-6}$
IP05	≥ 3,00	1,16-2,30	0,5717	$6,62 \cdot 10^{-6}$
<i>zuidoostelijk terreindeel</i>				
IP06	≥ 3,50	1,89-3,20	0,5373	$6,22 \cdot 10^{-6}$
IP07	≥ 3,50	2,08-3,30	0,4892	$5,66 \cdot 10^{-6}$
IP08	≥ 3,50	2,02-3,20	1,1299	$1,31 \cdot 10^{-5}$

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 en fijn zand; 10-1 m/etmaal. 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 [0,98-3,30m -mv], ter hoogte van de onderzochte [8] locatie's / positie's in de deklaag ter hoogte van de uitbreidingslocatie van Nunhems Netherlands BV. te Leudal **een matige tot goede waterdoorlatendheid** kent. De drainage karakteristieken zijn daarbij ook goed; *medium to low permeability classification & good drainage characteristics*.

Tabel 3.2: 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

Middels pomp-punt-proeven thv. piëzometers is ter hoogte van twaalf [12] locatie's / positie's op het noordelijk en zuidoostelijk terreindeel onderzoek gedaan op / in het zand beneden de klei in de deklaag. Dit betreft weer de aangewezen terreindelen voor de infiltratie straks van regenwater. De resultaten van de waterdoorlatendheidtesten [Augerhole cq. Manual Slug Test; uitwerking k-waarde middels time-lag en Hooghoudt] zijn integraal opgenomen in bijlage 4 en weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 3.3: Resultaten pomp-punt-proeven, April 2012

infiltratie-nummer	grondwaterstand (m -mv)	filtertraject (m -mv)	k-waarde (m/d)	k-waarde (m/s)
<i>noordelijk terreindeel</i>				
PB01	≥ 2,88	3,20-4,20	1,0973	$1,27 \cdot 10^{-5}$
PB02	≥ 2,60	3,00-4,00	68,2973	$8,00 \cdot 10^{-4}$
PB03	≥ 3,08	3,30-4,30	8,5225	$1,00 \cdot 10^{-4}$
PB04	≥ 2,30	3,10-4,10	11,8572	$1,00 \cdot 10^{-4}$
PB05	≥ 2,80	3,20-4,20	80,1223	$9,00 \cdot 10^{-4}$
PB06	≥ 3,36	3,80-4,80	24,8572	$3,00 \cdot 10^{-4}$
PB07	≥ 4,00	4,50-5,50	25,2630	$3,00 \cdot 10^{-4}$
PB08	≥ 3,65	4,30-5,30	2,8746	$3,33 \cdot 10^{-5}$
<i>zuidoostelijk terreindeel</i>				
PB39	≥ 4,05	4,50-5,50	51,2583	$6,00 \cdot 10^{-4}$
PB43	≥ 4,87	5,50-6,50	150,9620	$1,70 \cdot 10^{-3}$
PB44	≥ 5,39	5,50-6,50	4,4827	$1,00 \cdot 10^{-4}$
PB45	≥ 5,28	5,50-6,50	104,9058	$1,20 \cdot 10^{-3}$

De geconstateerde waarden, in het veld, komen overeen met de waarden van k zoals geformuleerd in de literatuur voor fijn zand; 10-1 m/etmaal, grof zand; 100-10 m/etmaal en grof zand met fijn grind 1000-100 m/etmaal. 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 [3,00-6,50m -mv], ter hoogte van de onderzochte [12] locatie's / positie's beneden de deklaag ter hoogte van de uitbreidingslocatie van Nunhems Netherlands BV, te Leudal een goede tot zeer goede waterdoorlatendheid kent. De drainage karakteristieken zijn daarnaast ook goed; *high to medium permeability classification & good drainage characteristics*.

Tabel 3.4: Permeability and drainage characteristics of main soil types coefficient of permeability m/s

k = 0.0		-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

Zoals ook blijkt uit de veldresultaten kan de doorlaatfactor, 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.

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 **overal voldaan, zelfs in de deklaag**. De waterdoorlatend wordt beter zodra men dieper gaat en het profiel grof zandiger wordt. Het effectief infiltreren zou kunnen plaatsvinden middels wadi's, met de basis in het zand. Vermits de, heersende en fluctuerende, grondwaterstand voldoende diep beneden de infiltratievoorziening blijft behoeft natuurlijke infiltratie geen problemen op te leveren.

3.3. Uitgevoerde werkzaamheden in kader van weerstandmeting

In tegenstelling tot het onderzochte, in voorafgaande paragraaf, ter hoogte van de landschappelijke inpassingen is ter hoogte van het nieuwe kassengebied onderzoek gedaan naar de weerstand van de aanwezige kleilaag tegen eventuele kwel en openbarsten. Derhalve zijn verdeeld over de nieuwbouwlocatie tien [10] boringen verricht tot op maximaal 2m -mv. Deze boringen zijn machinaal uitgevoerd, middels inzet van onze BL-Terriër 2000 Soil Testing & Sampling Rig met een maximale boordiameter van $\varnothing$ 100 mm. Deze werkzaamheden zijn verricht volgens de [OVAM] code van goede praktijk en de vigerende BRL 2000. Boringen worden effectief verricht volgens de NEN 5119, grondclassificatie vindt plaats volgens de NEN 5104. Bij het opstellen van de boorlogs wordt speciale aandacht besteed aan indicaties van GLG en GHG. Na de staalname zijn deze boorgaten afgedicht met zwelklei, teneinde de kleilaag te herstellen.

Van de representatieve lagen uit de boringen zijn in totaliteit tien [10] steekmonsters [ic. Ackermann] genomen, waarvan in het labo vijf [5] stalen getest zijn op veranderlijk potentiaal [ic. falling head]. De resultaten van deze testen [ic. de k-waarden] zijn integraal opgenomen in bijlage 5 en weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 3.5: Resultaten falling-head-testen, Mei 2012

infiltratie-nummer	grondwaterstand (m -mv)	testtraject (m -mv)	k-waarde (m/d)	k-waarde (m/s)
<i>toekomstige nieuwbouw kassen</i>				
FH01	$\geq 2,00$	0,30-0,70	$1,87 \cdot 10^{-5}$	$2,17 \cdot 10^{-10}$
FH03	$\geq 2,00$	0,50-0,90	$2,84 \cdot 10^{-5}$	$3,29 \cdot 10^{-10}$
FH04	$\geq 2,00$	1,00-1,40	$4,74 \cdot 10^{-5}$	$5,49 \cdot 10^{-10}$
FH07	$\geq 2,00$	0,50-0,90	0,0304	$3,52 \cdot 10^{-7}$
FH09	$\geq 2,00$	0,50-0,90	$1,69 \cdot 10^{-5}$	$1,96 \cdot 10^{-10}$

De geconstateerde waarden, in het laboratorium, komen overeen met de waarden van k zoals geformuleerd in de literatuur voor sterk leemhoudend zand ; 0,1-0,001 m/etmaal en zandige klei; 0,001-0,00001 m/etmaal. Indien de resultaten van de falling-head-testen worden gerelateerd aan de classificatie volgens de navolgende tabel én het cultuurtechnisch vademecum kunnen we concluderen dat de grondslag, in de deklaag [0,30-1,40m -mv], ter hoogte van de onderzochte [5] locatie's / positie's op de uitbreidingslocatie van Nunhems Netherlands BV. te Leudal **een zeer slechte waterdoorlatendheid** kent. De drainage karakteristieken zijn daarnaast ook zeer slecht; *low to practically impermeable permeability classification & poor to practically impervious drainage characteristics*.

Tabel 3.6: Permeability and drainage characteristics of main soil types coefficient of permeability m/s

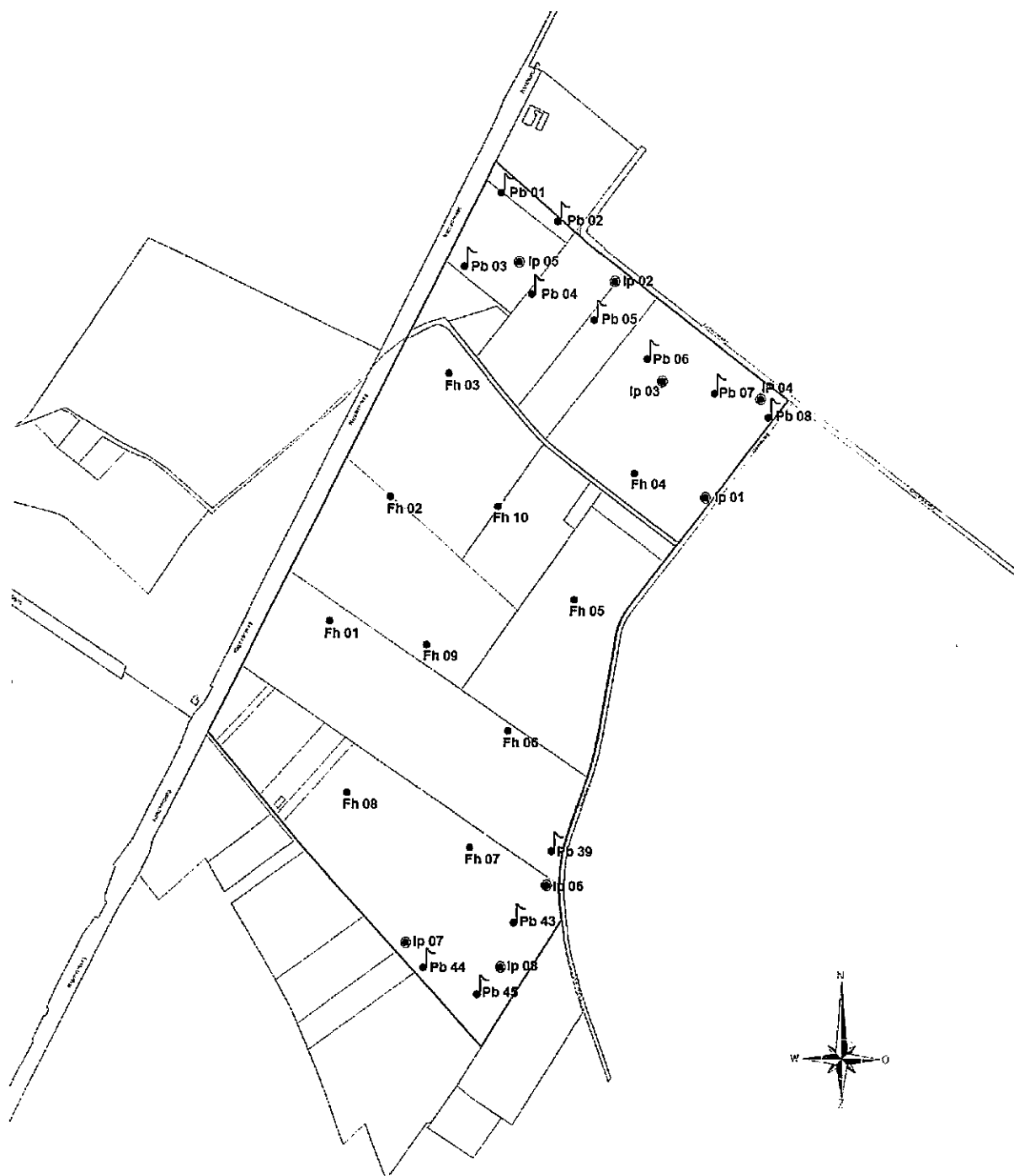
k = ⑩0		-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12
Drainage Characteristics		GOOD						POOR		PRACTICALLY IMPERVIOUS			
Permeability Classification		HIGH			MEDIUM		LOW		VERY LOW		PRACTICALLY IMPERMEABLE		
General Soil Type		GRAVELS		CLEAN SANDS		FISSURED AND WEATHERED CLAYS				INTACT CLAYS			
						VERY FINE 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

De resultaten uit het laboratorium laten ons concluderen dat de aangetroffen kleilaag nagenoeg geen water doorlaat. Vermits alle boorgaten afgedicht zijn met zwelklei is de weerstand tegen kwel en openbarsten aldus zeer groot.

Een situatietekening, waarop aangegeven de ligging van de boorpunten, peilbuizen en puntproeven is weergegeven in bijlage 1. De profielbeschrijvingen, uitgevoerd volgens de NEN 5104, zijn opgenomen in bijlage 2.

Bijlage 1 Situering boorpunten en puntproeven



Legenda:

- Fh 78 Falling head test
- Ip 60 Infiltratetest
- ♪ Pb 72 Peilbuis

Conex projectcode: CXA 083.12

Opdrachtgever: Aelmans ROM

Bron: Aelmans ROM

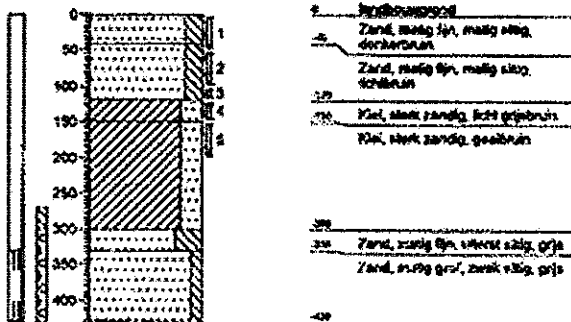
Schaal: Schetsmatig

Titel: Onderzoeklocatie met ligging peilbuizen /
infiltratie & falling head testen

Bijlage 2 Profielbeschrijvingen +
legenda
(42 pagina's)

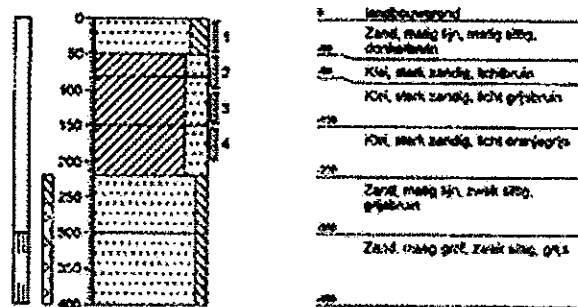
Boring: 001

Datum: 12-4-2012



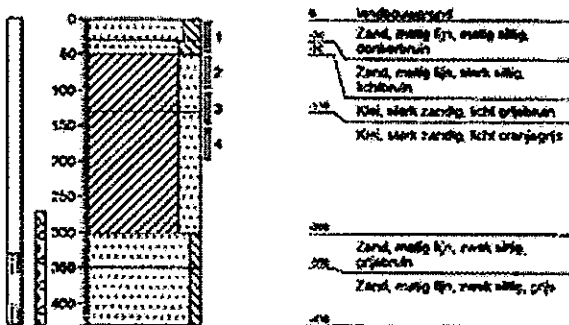
Boring: 002

Datum: 12-4-2012



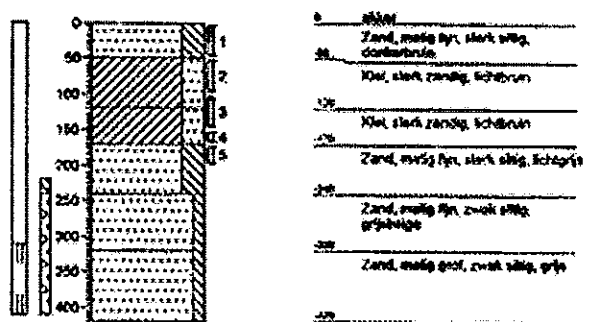
Boring: 003

Datum: 12-4-2012



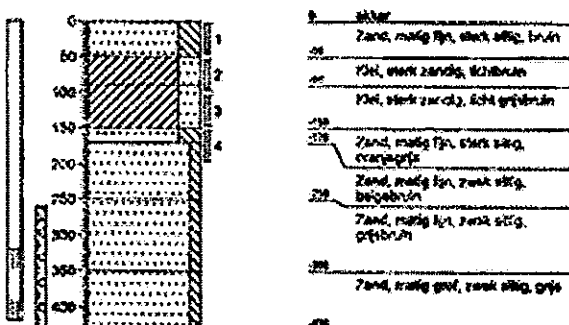
Boring: 004

Datum: 12-4-2012



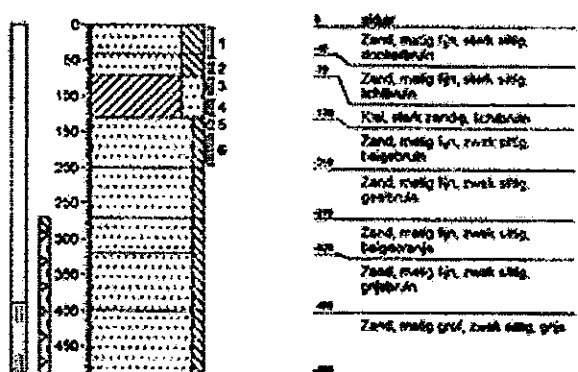
Boring: 005

Datum: 12-4-2012



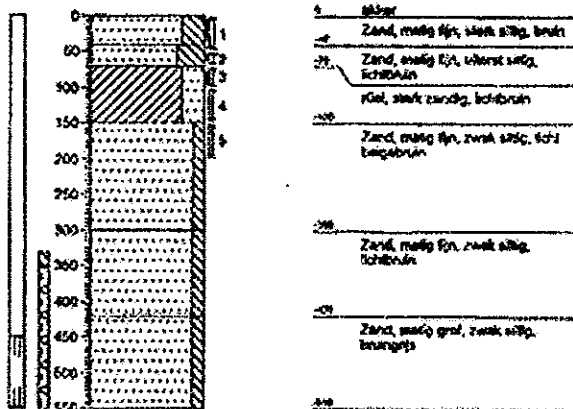
Boring: 006

Datum: 12-4-2012



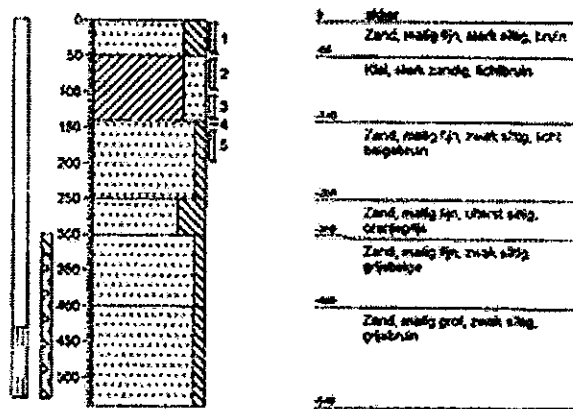
Boring: 007

Datum: 12-4-2012



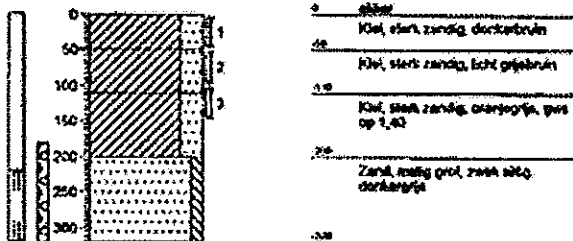
Boring: 008

Datum: 12-4-2012



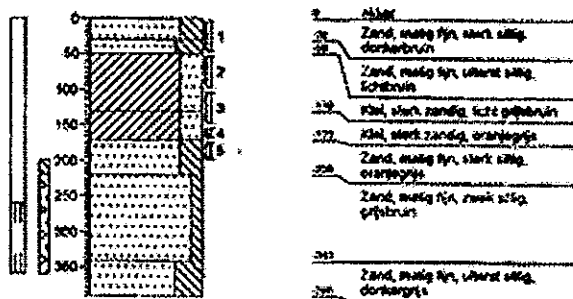
Boring: 009

Datum: 11-4-2012



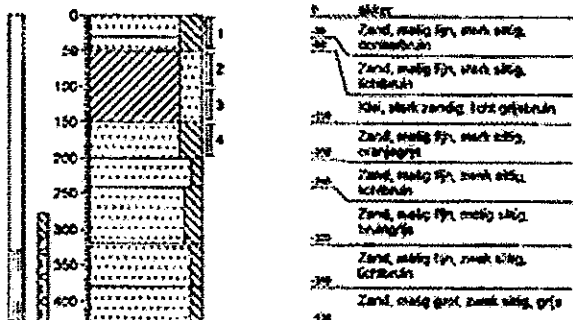
Boring: 010

Datum: 12-4-2012



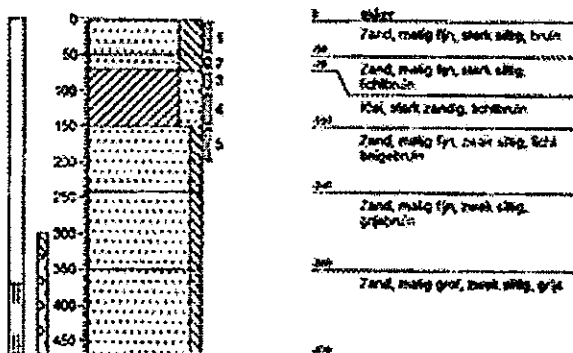
Boring: 011

Datum: 12-4-2012



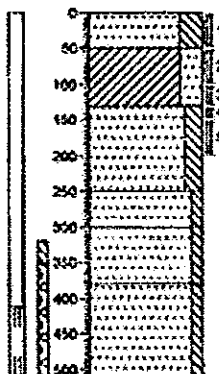
Boring: 012

Datum: 12-4-2012



Boring: 013

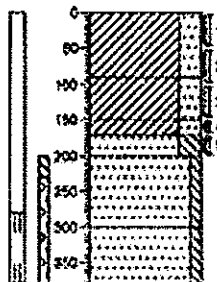
Datum: 12-4-2012



0	0	0	Zand, matig fijn, sterk slijp, bruin
50	50	50	Klei, sterk zandig, lichtbruin
100	100	100	Zand, matig fijn, matig slijp, lichtbruin
150	150	150	Zand, matig fijn, zwak slijp, bruin/grijs
200	200	200	Zand, matig fijn, zwak slijp, bruin/grijs
250	250	250	Zand, matig grof, zwak slijp, grijsbeige
300	300	300	
350	350	350	
400	400	400	
450	450	450	
500	500	500	

Boring: 014

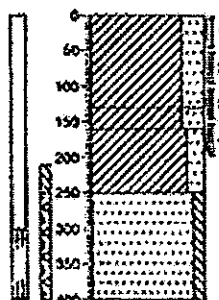
Datum: 11-4-2012



0	0	0	Klei, sterk zandig, lichtbruin
50	50	50	Klei, sterk zandig, licht grijsbruin
100	100	100	Klei, sterk zandig, lichtbruin
150	150	150	Zand, matig fijn, sterk slijp, grijs
200	200	200	Zand, matig grof, zwak slijp, bruin/grijs
250	250	250	

Boring: 015

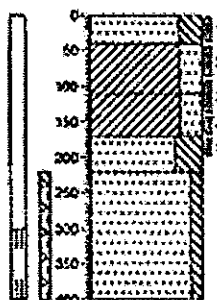
Datum: 11-4-2012



0	0	0	Klei, sterk zandig, lichtbruin
50	50	50	Klei, sterk zandig, licht grijsbruin
100	100	100	Klei, matig zandig, bruin/grijs
150	150	150	
200	200	200	Zand, matig grof, zwak slijp, bruin/grijs
250	250	250	
300	300	300	
350	350	350	
400	400	400	

Boring: 016

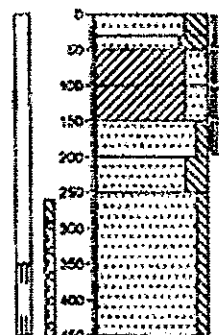
Datum: 10-4-2012



0	0	0	Zand, matig fijn, sterk slijp, donkerbruin
50	50	50	Klei, sterk zandig, lichtbruin
100	100	100	Klei, sterk zandig, bruinbeige
150	150	150	
200	200	200	Zand, matig fijn, uiterst slijp, bruin/grijs
250	250	250	Zand, matig grof, zwak slijp, grijsbruin
300	300	300	
350	350	350	
400	400	400	

Boring: 017

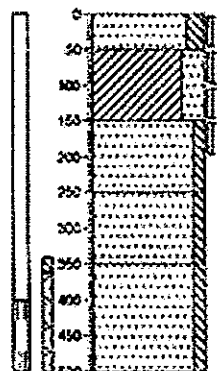
Datum: 10-4-2012



0	0	0	Zand, matig fijn, sterk slijp, donkerbruin
50	50	50	Zand, matig fijn, uiterst slijp, lichtbruin
100	100	100	Klei, sterk zandig, lichtbruin
150	150	150	Klei, sterk zandig, bruinbeige
200	200	200	Zand, matig fijn, zwak slijp, bruin/grijs
250	250	250	Zand, matig grof, zwak slijp, grijs
300	300	300	
350	350	350	
400	400	400	
450	450	450	

Boring: 018

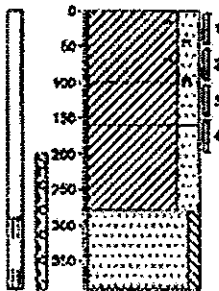
Datum: 10-4-2012



0	0	0	Zand, matig fijn, matig slijp, donkerbruin
50	50	50	Klei, sterk zandig, lichtbruin
100	100	100	
150	150	150	Zand, matig fijn, zwak slijp, geel
200	200	200	
250	250	250	Zand, matig fijn, zwak slijp, lichtbruin
300	300	300	
350	350	350	
400	400	400	Zand, matig grof, zwak slijp, bruin/grijs
450	450	450	
500	500	500	

Boring: 019

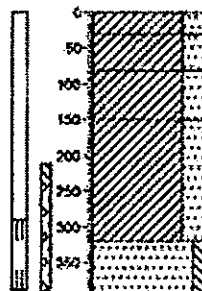
Datum: 11-4-2012



0	slak
50	Klei, sterk zandig, sparsen beklaan, licht grijsbruin
100	Klei, sterk zandig, oranjegeel
150	Klei, sterk zandig, lichtgeel
200	Zand, matig grof, zwak slijg, oranjegeel
250	
300	
350	

Boring: 020

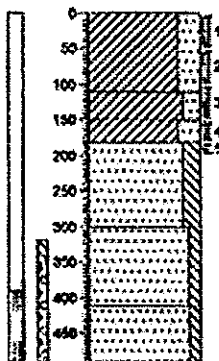
Datum: 11-4-2012



0	slak
50	Klei, sterk zandig, bruin
100	Klei, sterk zandig, lichtbruin
150	Klei, sterk zandig, oranjegeel
200	Klei, sterk zandig, oranjegeel
250	
300	Zand, matig grof, zwak slijg, grijsbruin
350	
400	

Boring: 021

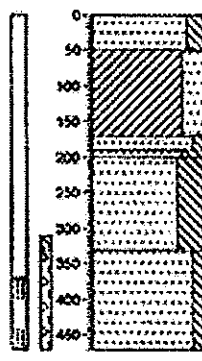
Datum: 11-4-2012



0	slak
50	Klei, sterk zandig, lichtbruin
100	Klei, matig zandig, oranjegeel
150	Klei, sterk zandig, oranjegeel
200	Zand, matig fijn, matig slijg, lichtbruin
250	
300	Zand, matig fijn, zwak slijg, bruin
350	
400	Zand, matig grof, zwak slijg, oranjegeel
450	

Boring: 022

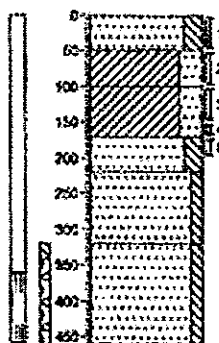
Datum: 10-4-2012



0	slak
50	Zand, matig fijn, matig slijg, donkerbruin
100	Klei, sterk zandig, lichtbruin
150	
200	Zand, matig fijn, zwak slijg, bruin
250	Zand, matig fijn, zwak slijg, oranjegeel
300	Zand, matig fijn, zwak slijg, grijsbruin
350	Zand, matig grof, zwak slijg, grijsbruin
400	
450	

Boring: 023

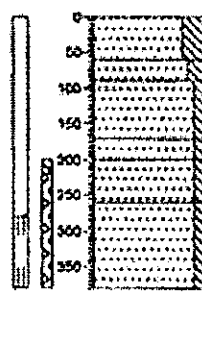
Datum: 10-4-2012



0	slak
50	Zand, matig fijn, matig slijg, donkerbruin
100	Klei, sterk zandig, licht beigebruin
150	Klei, sterk zandig, grijsbeige
200	Zand, matig fijn, matig slijg, oranjegeel
250	Zand, matig fijn, zwak slijg, beigegeel
300	
350	Zand, matig grof, zwak slijg, bruin
400	
450	

Boring: 024

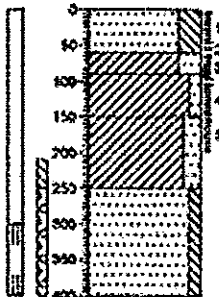
Datum: 11-4-2012



0	slak
50	Zand, matig fijn, zwak slijg, donkerbruin
100	Zand, matig fijn, matig slijg, lichtbruin
150	Zand, matig fijn, zwak slijg, bruin
200	Zand, matig fijn, zwak slijg, beigegeel
250	Zand, matig fijn, zwak slijg, beigegeel
300	Zand, matig grof, zwak slijg, grijsbeige
350	

Boring: 025

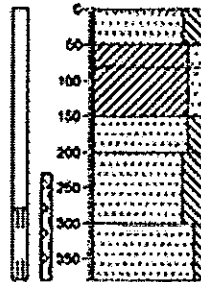
Datum: 11-4-2012



0	0	0	Zand, matig fijn, sterk slijg, donkerbruin
10	10	10	Klei, sterk zandig, schuin
100	100	100	Klei, zwak zandig, oranje/grijs
150	150	150	Klei, matig zandig, schuin
200	200	200	Zand, matig grof, zwak slijg, grijsbeige
250	250	250	
300	300	300	
350	350	350	
400	400	400	

Boring: 026

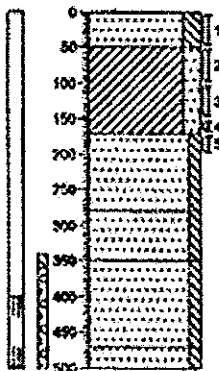
Datum: 11-4-2012



0	0	0	Zand, matig fijn, sterk slijg, donkerbruin
10	10	10	Klei, matig zandig, schuin
100	100	100	Klei, matig zandig, oranje/grijs
150	150	150	Zand, matig fijn, matig slijg, schuin
200	200	200	Zand, matig fijn, sterk slijg, oranje/grijs
250	250	250	
300	300	300	
350	350	350	

Boring: 027

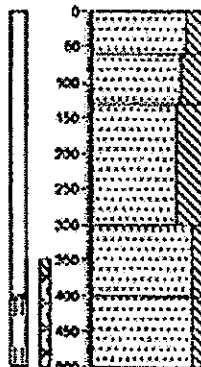
Datum: 10-4-2012



0	0	0	Zand, matig fijn, matig slijg, donkerbruin
10	10	10	Klei, matig zandig, schuin
100	100	100	
150	150	150	Zand, matig fijn, zwak slijg, geelbeige
200	200	200	
250	250	250	Zand, matig fijn, zwak slijg, bruinbeige
300	300	300	Zand, matig grof, zwak slijg, grijsbeige
350	350	350	
400	400	400	
450	450	450	
500	500	500	Zand, matig grof, zwak slijg, grijs

Boring: 028

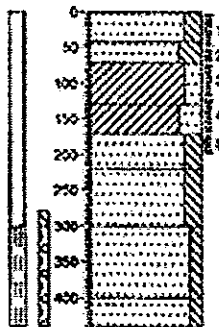
Datum: 10-4-2012



0	0	0	Zand, matig fijn, matig slijg, donkerbruin
10	10	10	Zand, matig fijn, sterk slijg, schuin
100	100	100	Zand, matig fijn, uiterst slijg, licht grijsbruin
150	150	150	
200	200	200	
250	250	250	
300	300	300	Zand, matig fijn, zwak slijg, oranje/grijs
350	350	350	
400	400	400	
450	450	450	Zand, matig grof, zwak slijg, grijsbeige
500	500	500	

Boring: 029

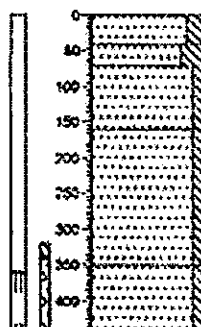
Datum: 10-4-2012



0	0	0	Zand, matig fijn, matig slijg, donkerbruin
10	10	10	Zand, matig fijn, sterk slijg, schuin
100	100	100	Klei, matig zandig, bruinbeige
150	150	150	Klei, sterk zandig, bruinbeige
200	200	200	Zand, matig fijn, matig slijg, bruinbeige
250	250	250	Zand, matig fijn, matig slijg, oranjebeige
300	300	300	
350	350	350	Zand, matig fijn, zwak slijg, bruinbeige
400	400	400	Zand, matig grof, zwak slijg, grijsbeige

Boring: 030

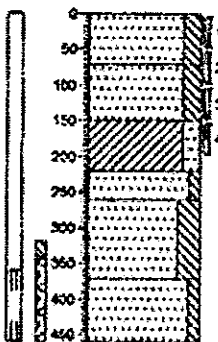
Datum: 10-4-2012



0	0	0	Zand, matig fijn, matig slijg, donkerbruin
10	10	10	Zand, matig fijn, sterk slijg, schuin
100	100	100	Zand, matig fijn, zwak slijg, bruinbeige
150	150	150	
200	200	200	
250	250	250	
300	300	300	
350	350	350	
400	400	400	Zand, matig grof, zwak slijg, grijsbruin
450	450	450	

Boring: 031

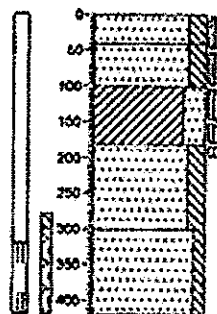
Datum: 10-4-2012



0	slater
50	Zand, matig fijn, matig slijg, donkerbruin
100	Zand, matig fijn, matig slijg, lichtbruin
150	Klei, matig zandig, crangegeel
200	Zand, matig fijn, zwak slijg, lichtbruin
250	Zand, matig fijn, zwak slijg, grijs
300	
350	
400	Zand, matig grof, zwak slijg, grijsbruin
450	

Boring: 032

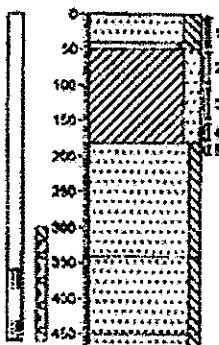
Datum: 10-4-2012



0	slater
50	Zand, matig fijn, matig slijg, donkerbruin
100	Zand, matig fijn, matig slijg, lichtbruin
150	Klei, sterk zandig, licht beigebruin
200	Zand, matig fijn, matig slijg, grijsgeel
250	
300	
350	Zand, matig grof, zwak slijg, grijsbruin
400	

Boring: 033

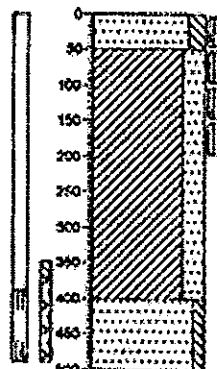
Datum: 10-4-2012



0	slater
50	Zand, matig fijn, matig slijg, donkerbruin
100	Zand, matig fijn, zwak slijg, lichtbruin
150	Klei, matig zandig, licht grijsbruin
200	Zand, matig fijn, zwak slijg, grijsgeel
250	
300	
350	Zand, matig fijn, zwak slijg, bruinbeige
400	
450	Zand, matig grof, zwak slijg, donkergeel

Boring: 034

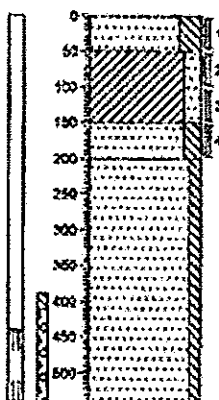
Datum: 13-4-2012



0	slater
50	Zand, matig fijn, matig slijg, donkerbruin
100	Klei, sterk zandig, lichtbruin
150	
200	
250	
300	
350	
400	
450	Zand, matig grof, zwak slijg, grijsbeige
500	

Boring: 035

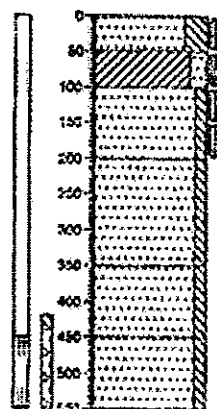
Datum: 13-4-2012



0	slater
50	Zand, matig fijn, zwak slijg, donkerbruin
100	Klei, matig zandig, lichtbruin
150	
200	Zand, matig fijn, matig slijg, bruinbeige
250	Zand, matig fijn, zwak slijg, grijsbruin
300	
350	
400	
450	
500	

Boring: 036

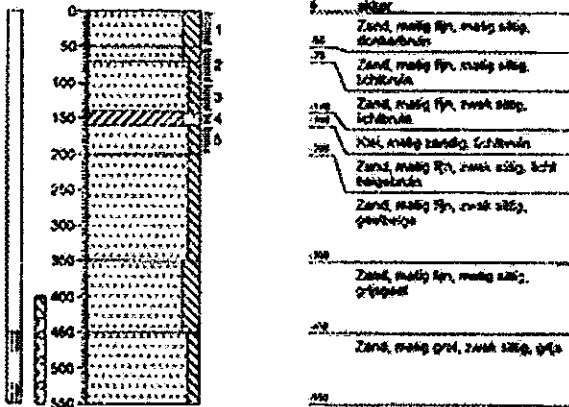
Datum: 12-4-2012



0	slater
50	Zand, matig fijn, zwak slijg, donkerbruin
100	Klei, matig zandig, lichtbruin
150	Zand, matig fijn, zwak slijg, beigebruin
200	
250	Zand, matig fijn, zwak slijg, bruinbruin
300	
350	
400	Zand, matig fijn, zwak slijg, grijsbeige
450	
500	Zand, matig grof, zwak slijg, grijsbeige
550	

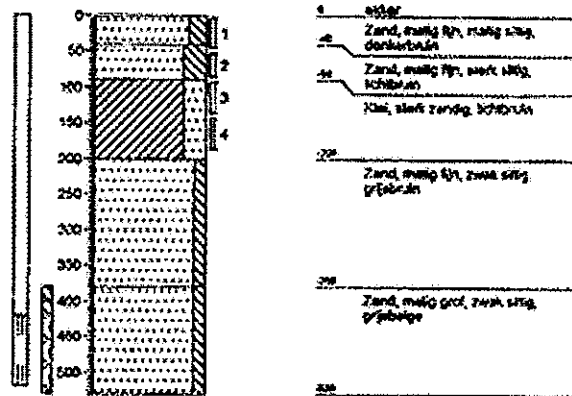
Boring: 037

Datum: 12-4-2012



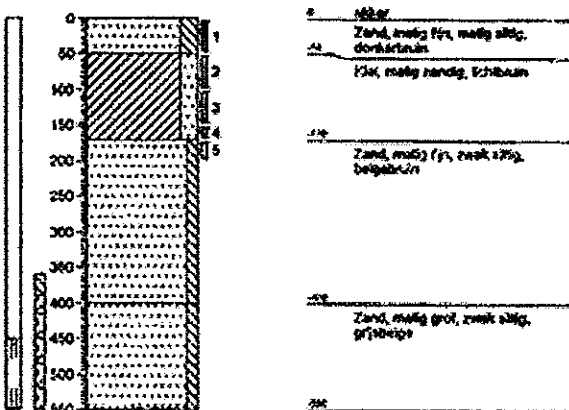
Boring: 038

Datum: 10-4-2012



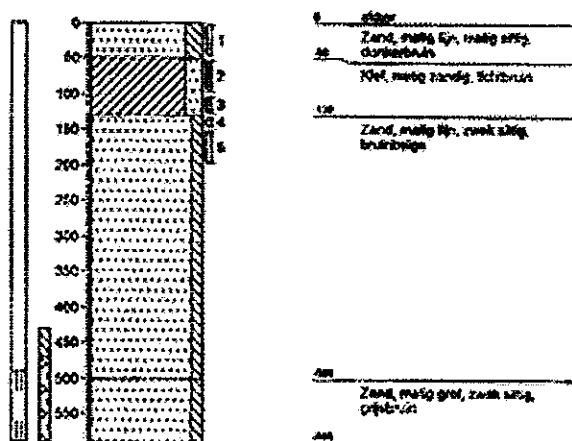
Boring: 039

Datum: 12-4-2012



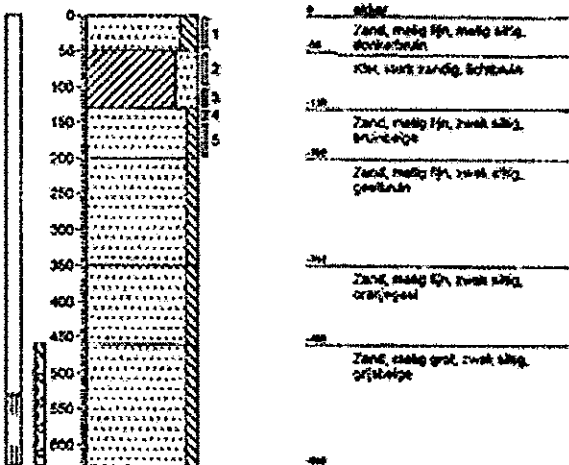
Boring: 040

Datum: 13-4-2012



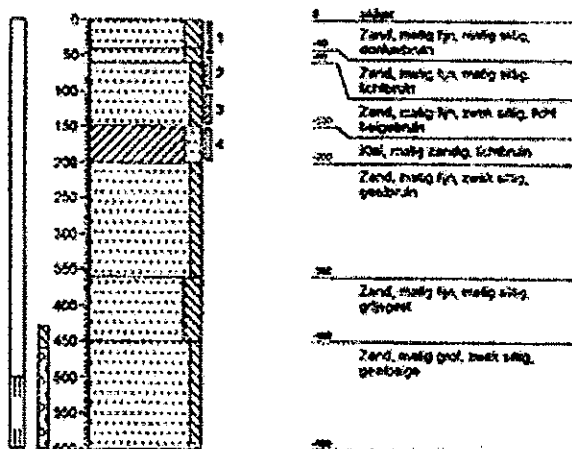
Boring: 041

Datum: 13-4-2012

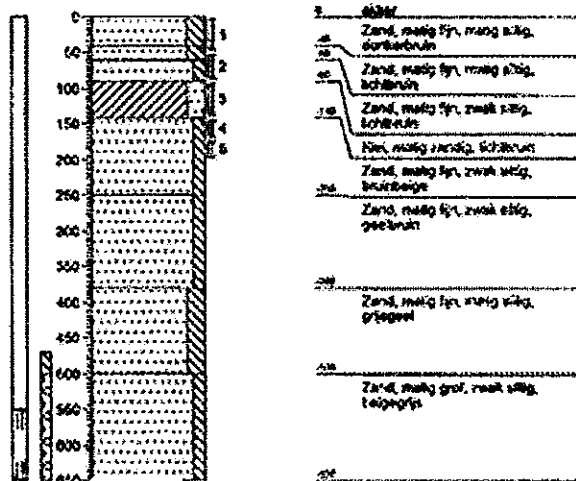


Boring: 042

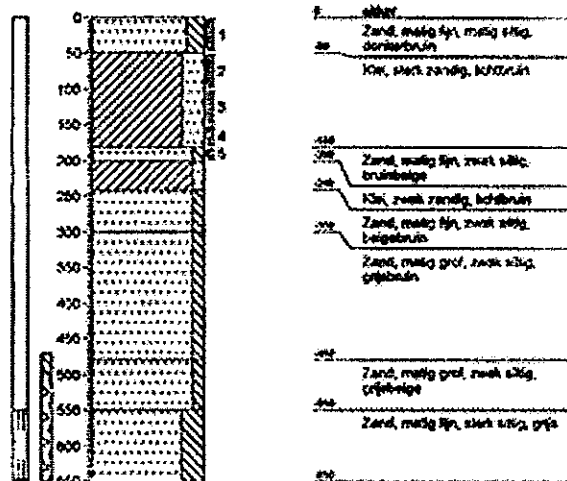
Datum: 12-4-2012



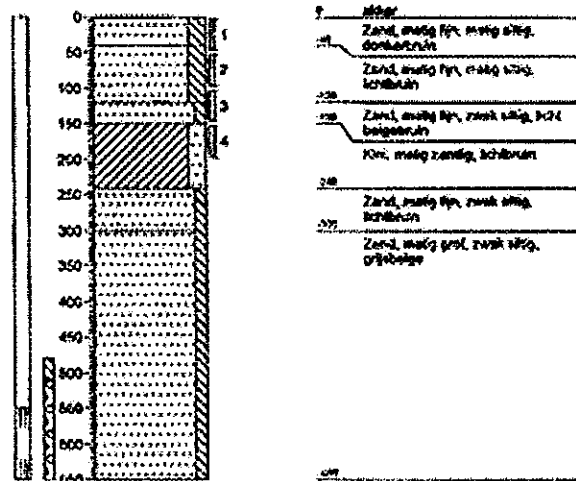
Date: 12-4-2013



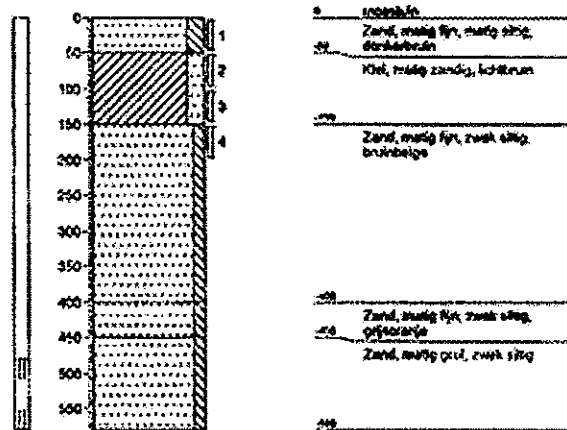
Online: 13-4-2012



Date: 12-4-2012



134-2012



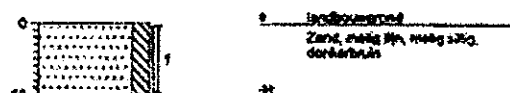
Boring: 046

Datum: 12-4-2012



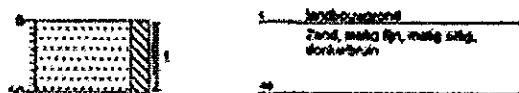
Boring: 047

Datum: 12-4-2012



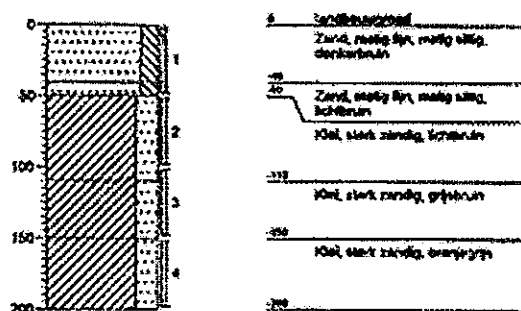
Boring: 048

Datum: 12-4-2012



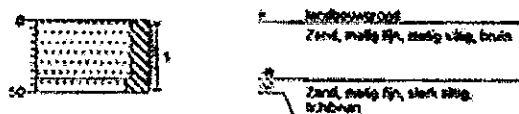
Boring: 049

Datum: 12-4-2012



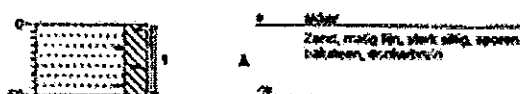
Boring: 050

Datum: 12-4-2012



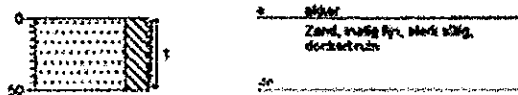
Boring: 051

Datum: 12-4-2012

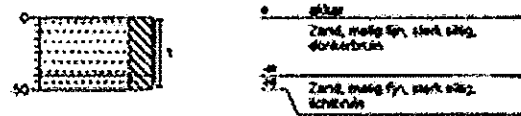


Boring: 052

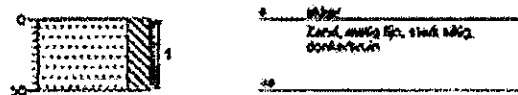
Datum: 12-4-2012

**Boring: 053**

Datum: 12-4-2012

**Boring: 054**

Datum: 12-4-2012

**Boring: 055**

Datum: 12-4-2012

**Boring: 056**

Datum: 12-4-2012

**Boring: 057**

Datum: 12-4-2012

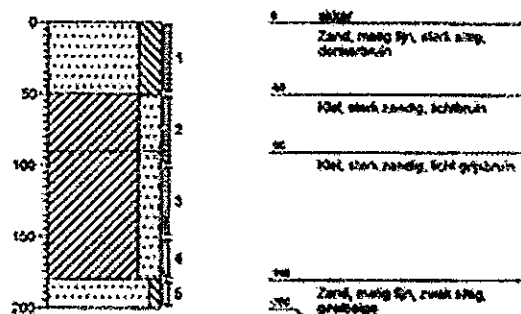


Boring: 058

Datum: 12-4-2012

**Boring: 059**

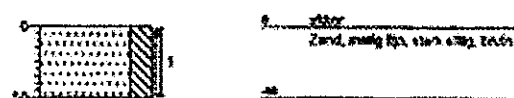
Datum: 12-4-2012

**Boring: 060**

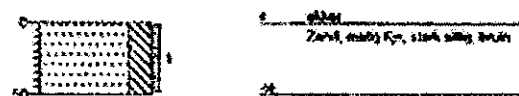
Datum: 12-4-2012

**Boring: 061**

Datum: 12-4-2012

**Boring: 062**

Datum: 12-4-2012

**Boring: 063**

Datum: 12-4-2012



Boring: 064

Datum: 12-4-2012



0 zand
Zand, matig fijn, sterk slijg. bruin
50

Boring: 065

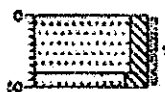
Datum: 12-4-2012



0 zand
Zand, matig fijn, sterk slijg. bruin
50

Boring: 066

Datum: 12-4-2012



0 zand, matig fijn, matig slijg. donkerbruin
50 zand, matig fijn, sterk slijg. lichtbruin

Boring: 067

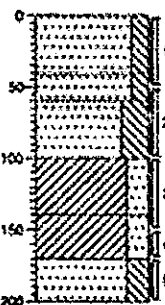
Datum: 12-4-2012



0 zand, matig fijn, matig slijg. donkerbruin
50 zand, matig fijn, matig slijg. lichtbruin

Boring: 068

Datum: 12-4-2012



0 zand
Zand, matig fijn, matig slijg. bruin
50 zand, matig fijn, matig slijg. lichtbruin
100 zand, matig fijn, sterk slijg. lichtbruin
150 klei, sterk zandig, licht grijsbruin
200 klei, sterk zandig, licht grijsbruin
250 zand, matig fijn, sterk slijg. lichtbruin

Boring: 069

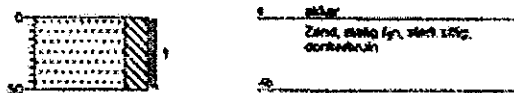
Datum: 12-4-2012



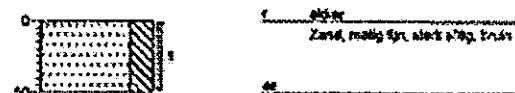
0 zand
Zand, matig fijn, sterk slijg. donkerbruin
50 zand, matig fijn, sterk slijg. lichtbruin

Boring: 070

Datum: 12-4-2012

**Boring: 071**

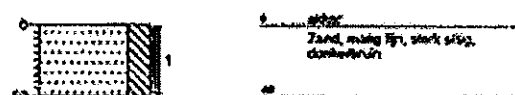
Datum: 12-4-2012

**Boring: 072**

Datum: 12-4-2012

**Boring: 073**

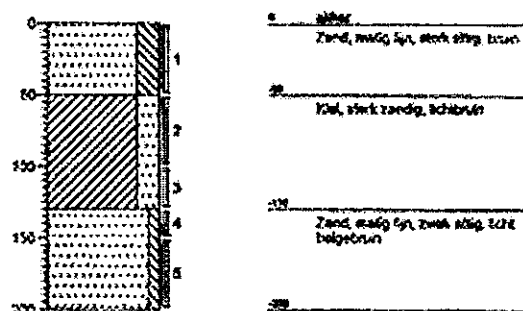
Datum: 12-4-2012

**Boring: 074**

Datum: 12-4-2012

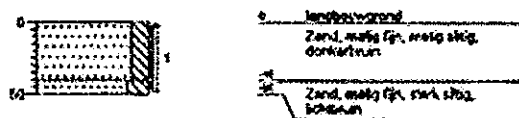
**Boring: 075**

Datum: 12-4-2012



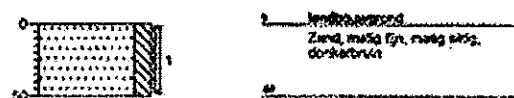
Boring: 076

Datum: 12-4-2012



Boring: 077

Datum: 12-4-2012



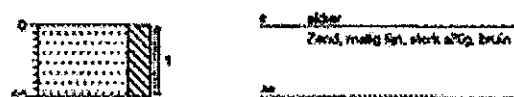
Boring: 078

Datum: 12-4-2012



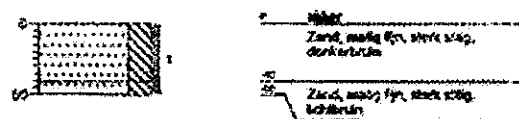
Boring: 079

Datum: 12-4-2012



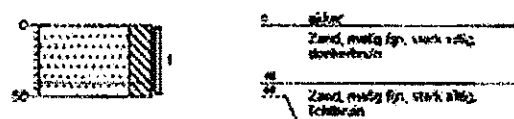
Boring: 080

Datum: 12-4-2012



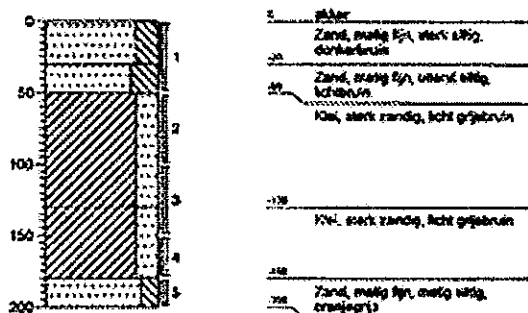
Boring: 081

Datum: 12-4-2012



Boring: 082

Datum: 12-4-2012



Boring: 083

Datum: 12-4-2012



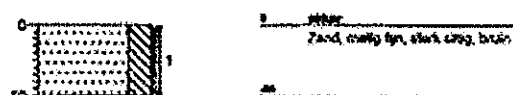
Boring: 084

Datum: 12-4-2012



Boring: 085

Datum: 12-4-2012



Boring: 086

Datum: 11-4-2012



Boring: 087

Datum: 11-4-2012



Boring: 088

Datum: 11-4-2012



0 afslag
10d. sterk zandig bruin
45

Boring: 089

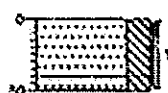
Datum: 10-4-2012



0 afslag
Zand, matig fijn, sterk slijg.
doorborend
40
Zand, matig fijn, sterk slijg.
schietend
45

Boring: 090

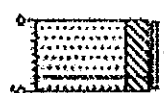
Datum: 12-4-2012



0 afslag
Zand, matig fijn, sterk slijg.
doorborend
40
Zand, matig fijn, sterk slijg.
schietend
45

Boring: 091

Datum: 12-4-2012



0 afslag
Zand, matig fijn, sterk slijg.
doorborend
40
Zand, matig fijn, sterk slijg.
schietend
45

Boring: 092

Datum: 12-4-2012



0 afslag
Zand, matig fijn, sterk slijg. bruin
45

Boring: 093

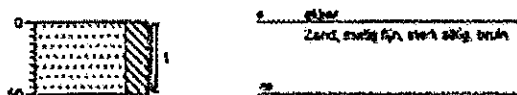
Datum: 12-4-2012



0 afslag
Zand, matig fijn, sterk slijg.
doorborend
40
Zand, matig fijn, sterk slijg.
schietend
45

Boring: 094

Datum: 12-4-2012



Boring: 095

Datum: 12-4-2012



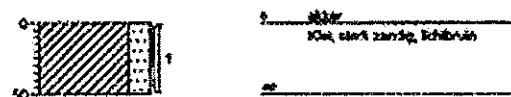
Boring: 096

Datum: 11-4-2012



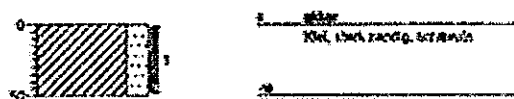
Boring: 097

Datum: 11-4-2012



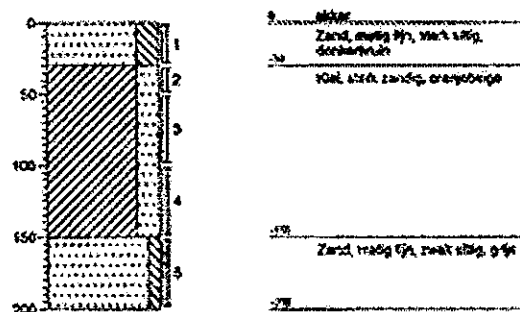
Boring: 098

Datum: 11-4-2012



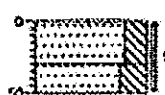
Boring: 099

Datum: 10-4-2012



Boring: 100

Datum: 10-4-2012



0 afbier
Zand, matig fijn, sterk slijg.
donkerbruin
20
Zand, matig fijn, uiterst slijg.
lichtbruin

Boring: 101

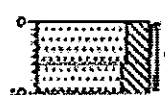
Datum: 10-4-2012



0 afbier
Zand, matig fijn, sterk slijg.
donkerbruin
20
Klei, matig zandig, lichtbruin

Boring: 102

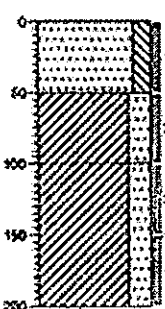
Datum: 10-4-2012



0 afbier
Zand, matig fijn, sterk slijg.
donkerbruin
20
Zand, matig fijn, uiterst slijg.
lichtbruin

Boring: 103

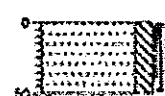
Datum: 10-4-2012



0 afbier
Zand, matig fijn, matig slijg.
donkerbruin
20
Klei, sterk zandig, lichtbruin
100
Klei, sterk zandig, oranjebeige
150
200

Boring: 104

Datum: 10-4-2012



0 afbier
Zand, matig fijn, matig slijg.
donkerbruin
20

Boring: 105

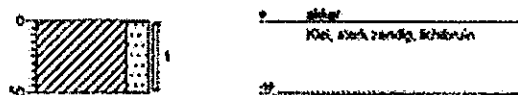
Datum: 10-4-2012



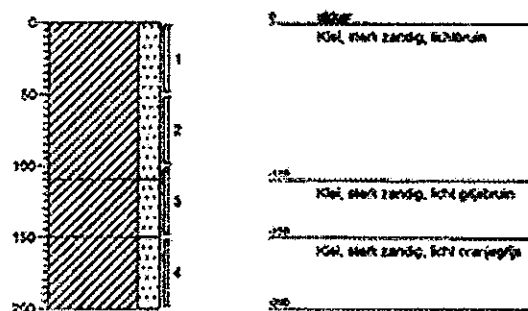
0 afbier
Zand, matig fijn, matig slijg.
donkerbruin
20
Zand, matig fijn, sterk slijg.
lichtbruin

Boring: 106

Datum: 11-4-2012

**Boring: 107**

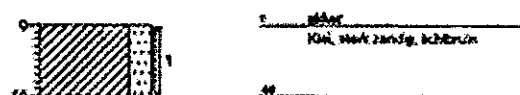
Datum: 11-4-2012

**Boring: 108**

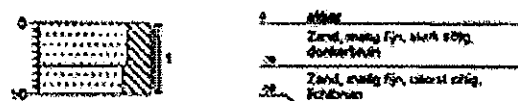
Datum: 11-4-2012

**Boring: 109**

Datum: 11-4-2012

**Boring: 110**

Datum: 10-4-2012

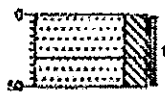
**Boring: 111**

Datum: 10-4-2012



Boring: 112

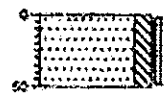
Datum: 10-4-2012



0 miter
Zand, matig fijn, sterk slijg.
donkerbruin
20
Zand, matig fijn, sterk slijg.
lichtbruin

Boring: 113

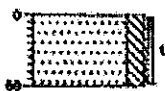
Datum: 10-4-2012



0 miter
Zand, matig fijn, matig slijg.
donkerbruin
20

Boring: 114

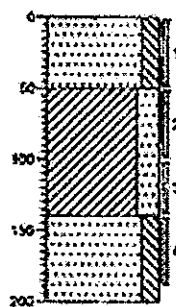
Datum: 10-4-2012



0 miter
Zand, matig fijn, matig slijg.
donkerbruin
20

Boring: 115

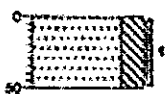
Datum: 10-4-2012



0 miter
Zand, matig fijn, matig slijg.
donkerbruin
20
100
2
120
3
140
4
Zand, matig fijn, matig slijg.
lichtbruin
200

Boring: 116

Datum: 11-4-2012



0 miter
Zand, matig fijn, matig slijg.
donkerbruin
20

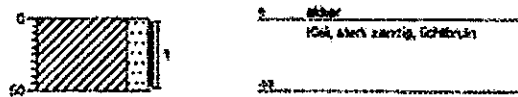
Boring: 117

Datum: 11-4-2012



0 miter
100, sterk zandig, lichtbruin
20

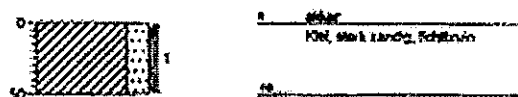
Date: 11-4-2012



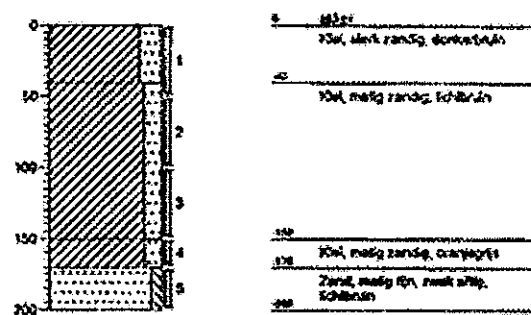
Date: 11-4-2012



~~D-4.m~~ 11-4-2012



~~CONFIDENTIAL~~ 11-4-2012



Delet. 10-4-2012



DATE: 10-4-2012



Boring: 124

Datum: 10-4-2012

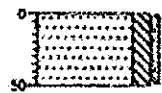


0 zand
Zand, matig fijn, matig slijg.
donkerbruin

50

Boring: 125

Datum: 10-4-2012



0 zand
Zand, matig fijn, matig slijg.
donkerbruin

50

Boring: 126

Datum: 11-4-2012

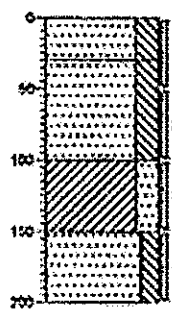


0 zand
Zand, matig fijn, sterk slijg.
donkerbruin

50 zand
Zand, matig fijn, sterk slijg. licht
geelbruin

Boring: 127

Datum: 11-4-2012



0 zand
Zand, matig fijn, sterk slijg.
donkerbruin

50 zand
Zand, matig fijn, sterk slijg.
oranjegeel

100 klei
klei, sterk zandig, oranjegeel

150 zand
Zand, matig fijn, matig slijg.
schuifgeel

200

Boring: 128

Datum: 11-4-2012



0 zand
Zand, matig fijn, sterk slijg.
donkerbruin

50 klei
klei, matig zandig, wittebruin

Boring: 129

Datum: 11-4-2012



0 zand
Zand, matig fijn, sterk slijg.
donkerbruin

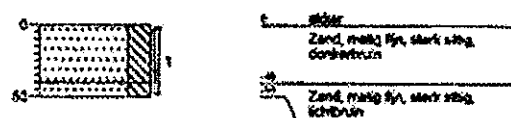
50

Boring: 130

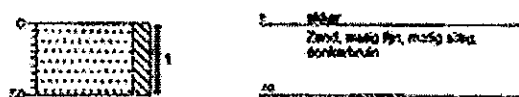
Datum: 11-4-2012

**Boring: 131**

Datum: 11-4-2012

**Boring: 132**

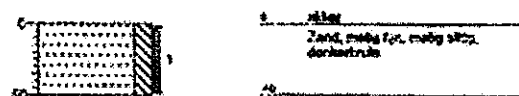
Datum: 10-4-2012

**Boring: 133**

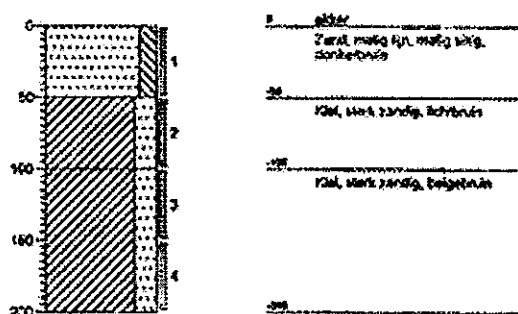
Datum: 10-4-2012

**Boring: 134**

Datum: 10-4-2012

**Boring: 135**

Datum: 10-4-2012

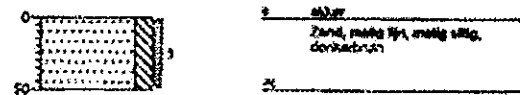


Boring: 136

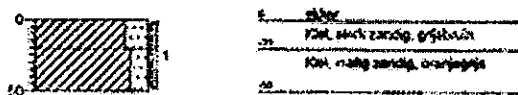
Datum: 11-4-2012

**Boring: 137**

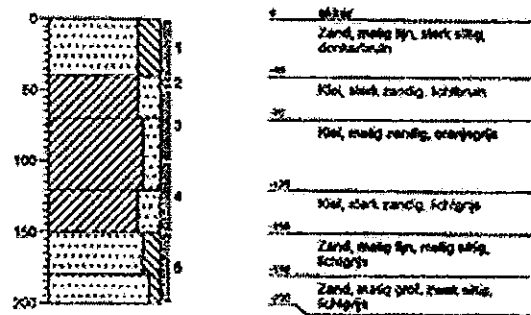
Datum: 11-4-2012

**Boring: 138**

Datum: 11-4-2012

**Boring: 139**

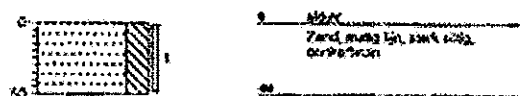
Datum: 11-4-2012

**Boring: 140**

Datum: 11-4-2012

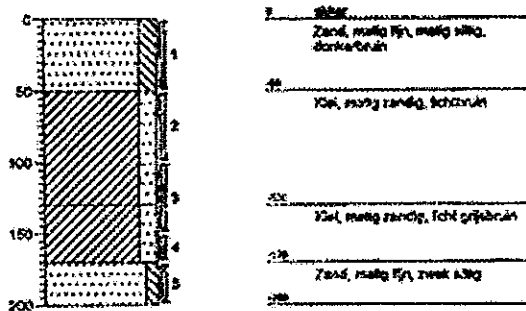
**Boring: 141**

Datum: 11-4-2012



Boring: 142

Datum: 10-4-2012

**Boring: 143**

Datum: 10-4-2012

**Boring: 144**

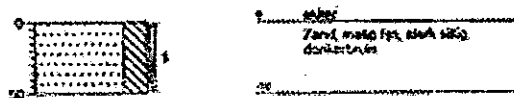
Datum: 10-4-2012

**Boring: 145**

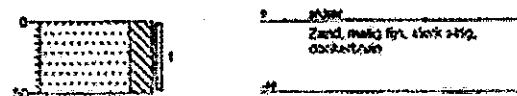
Datum: 10-4-2012

**Boring: 146**

Datum: 11-4-2012

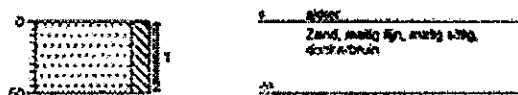
**Boring: 147**

Datum: 11-4-2012



Boring: 148

Datum: 11-4-2012

**Boring: 149**

Datum: 11-4-2012

**Boring: 150**

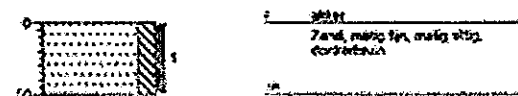
Datum: 11-4-2012

**Boring: 151**

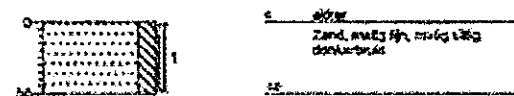
Datum: 11-4-2012

**Boring: 152**

Datum: 10-4-2012

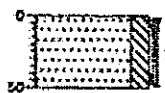
**Boring: 153**

Datum: 10-4-2012



Boring: 154

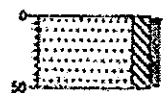
Datum: 10-4-2012



0 MSL
Zand, matig fijn, matig slijg, donkerbruin
50

Boring: 155

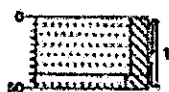
Datum: 10-4-2012



0 MSL
Zand, matig fijn, matig slijg, donkerbruin
50

Boring: 156

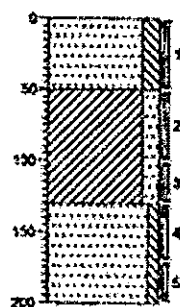
Datum: 10-4-2012



0 MSL
Zand, matig fijn, matig slijg, donkerbruin
50
Zand, matig fijn, sterk slijg, achterbruin

Boring: 167

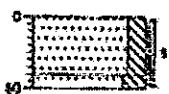
Datum: 10-4-2012



0 MSL
Zand, matig fijn, matig slijg, donkerbruin
40 Klei, matig zandig, lichtbruin
150
Zand, matig fijn, sterk slijg, geelbruin
200

Boring: 158

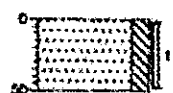
Datum: 10-4-2012



0 MSL
Zand, matig fijn, matig slijg, donkerbruin
50
Zand, matig fijn, sterk slijg, lichtbruin

Boring: 159

Datum: 10-4-2012



0 MSL
Zand, matig fijn, matig slijg, donkerbruin
50

Boring: 160

Datum: 10-4-2012

**Boring: 161**

Datum: 10-4-2012

**Boring: 162**

Datum: 10-4-2012

**Boring: 163**

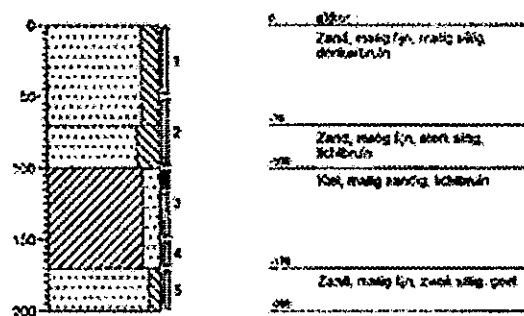
Datum: 10-4-2012

**Boring: 164**

Datum: 10-4-2012

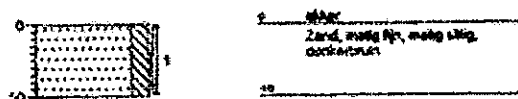
**Boring: 165**

Datum: 10-4-2012



Boring: 166

Datum: 10-4-2012



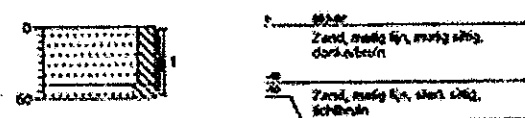
Boring: 167

Datum: 10-4-2012



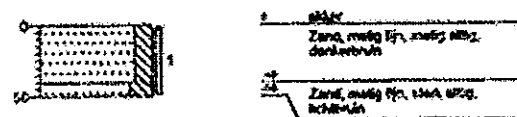
Boring: 168

Datum: 10-4-2012



Boring: 169

Datum: 10-4-2012



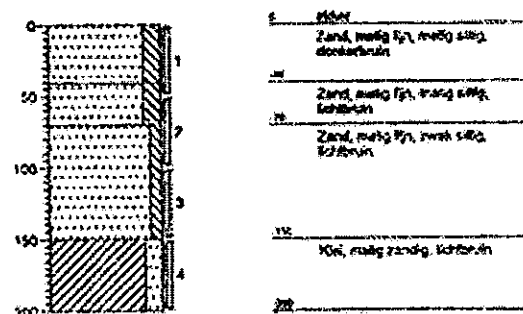
Boring: 170

Datum: 10-4-2012



Boring: 171

Datum: 10-4-2012



Boring: 172

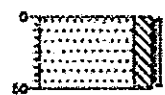
Datum: 10-4-2012



0 afbør
Zand, melle fjn, melle stg.
donkerebrun

Boring: 173

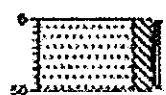
Datum: 10-4-2012



0 afbør
Zand, melle fjn, melle stg.
donkerebrun

Boring: 174

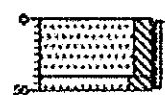
Datum: 10-4-2012



0 afbør
Zand, melle fjn, melle stg.
donkerebrun

Boring: 175

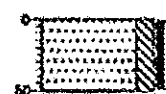
Datum: 10-4-2012



0 afbør
Zand, melle fjn, melle stg.
donkerebrun
20 Zand, melle fjn, melle stg.
lichtbrun

Boring: 176

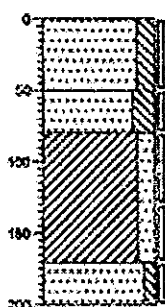
Datum: 13-4-2012



0 afbør
Zand, melle fjn, melle stg.
donkerebrun

Boring: 177

Datum: 10-4-2012



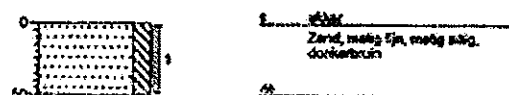
0 afbør
Zand, melle fjn, melle stg.
donkerebrun
20 Zand, melle fjn, melle stg.
lichtbrun
30 Mix, melle zandig, lichtbrun
140 Zand, melle fjn, melle stg.
grijsbruin

Boring: 178

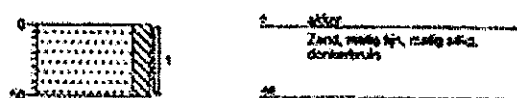
Datum 13-4-2012

**Boring: 179**

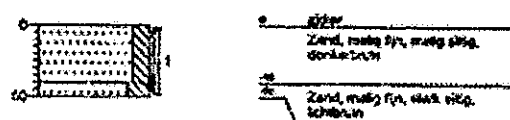
Datum 10-4-2012

**Boring: 180**

Datum 12-4-2012

**Boring: 181**

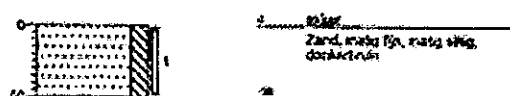
Datum 10-4-2012

**Boring: 182**

Datum 10-4-2012

**Boring: 183**

Datum 10-4-2012



Boring: 184

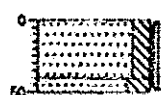
Datum: 10-4-2012



0 MZK
Zand, matig fijn, matig slijg.
donkerbruin
50

Boring: 185

Datum: 10-4-2012



0 MZK
Zand, matig fijn, matig slijg.
donkerbruin
20
30 Zand, matig fijn, sterk slijg.
schubruin
50

Boring: 186

Datum: 10-4-2012



0 MZK
Zand, matig fijn, sterk slijg.
donkerbruin
50

Boring: 187

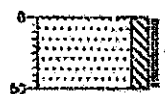
Datum: 10-4-2012



0 MZK
Zand, matig fijn, sterk slijg.
donkerbruin
50

Boring: 188

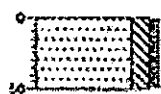
Datum: 10-4-2012



0 MZK
Zand, matig fijn, matig slijg.
donkerbruin
50

Boring: 189

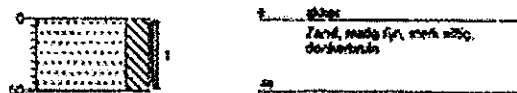
Datum: 10-4-2012



0 MZK
Zand, matig fijn, matig slijg.
donkerbruin
50

Boring: 190

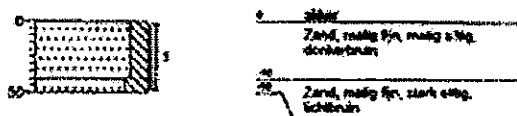
Datum: 13-4-2012

**Boring: 191**

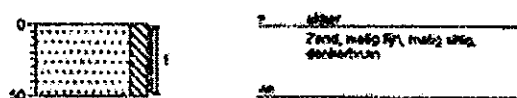
Datum: 13-4-2012

**Boring: 192**

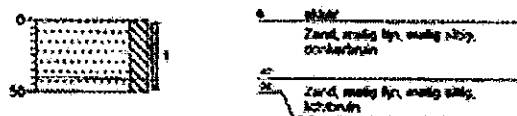
Datum: 12-4-2012

**Boring: 193**

Datum: 12-4-2012

**Boring: 194**

Datum: 12-4-2012

**Boring: 195**

Datum: 12-4-2012



Boring: 196

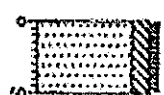
Datum 12-4-2012



0 silt
Zand, matig fijn, matig silig,
donkerbruin
5
50

Boring: 197

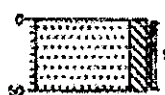
Datum 12-4-2012



0 silt
Zand, matig fijn, matig silig,
donkerbruin
5
50

Boring: 198

Datum 12-4-2012



0 silt
Zand, matig fijn, matig silig,
donkerbruin
5
50

Boring: 199

Datum 12-4-2012



0 silt
Zand, matig fijn, matig silig,
donkerbruin
5
50

Boring: 200

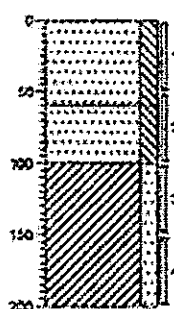
Datum 13-4-2012



0 silt
Zand, matig fijn, matig silig,
donkerbruin
5
50

Boring: 201

Datum 13-4-2012



0 silt
Zand, matig fijn, matig silig,
donkerbruin
5
100
Zand, matig fijn, matig silig,
schuin
100
200
Zand, matig zandig, schuin
200

Boring: 202

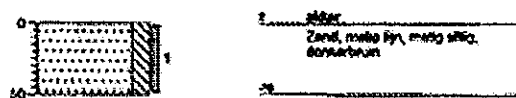
Datum: 13-4-2012

**Boring: 203**

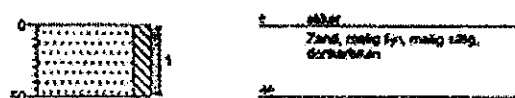
Datum: 13-4-2012

**Boring: 204**

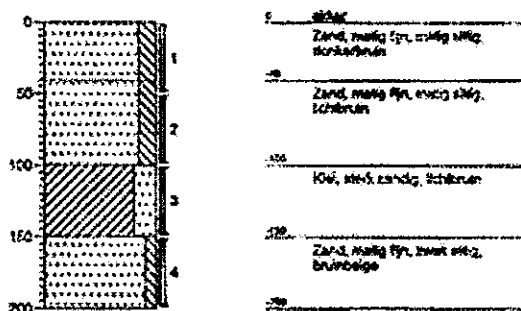
Datum: 13-4-2012

**Boring: 205**

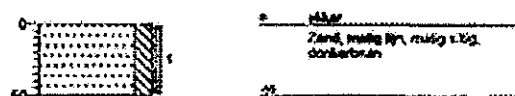
Datum: 13-4-2012

**Boring: 206**

Datum: 13-4-2012

**Boring: 207**

Datum: 12-4-2012



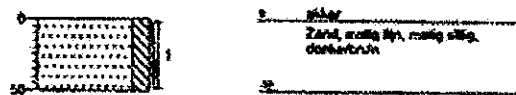
Datum: 13-4-2012



Date: 13-4-2012



Date: 13-4-2012



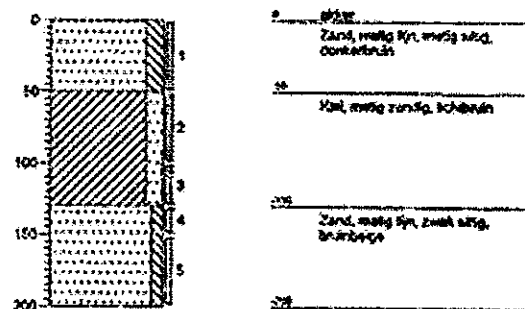
Date: 12-4-2012



Date: 12-4-2012



~~Date:~~ 13.4.2012



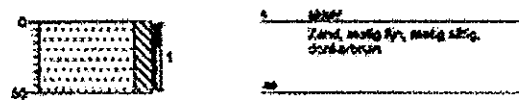
Datum: 13-4-2012



Date: 13-4-2012



Date: 12-4-2012



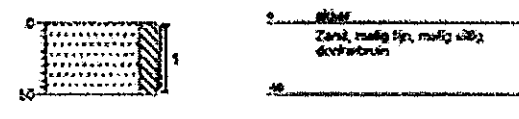
DeJax 12-4-2012



Date: 12-4-2012

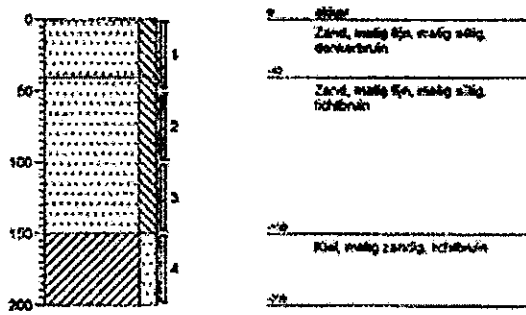


Date: 12-4-2012



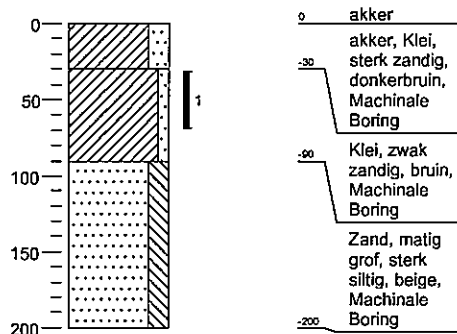
Boring: 226

Datum: 12-4-2012



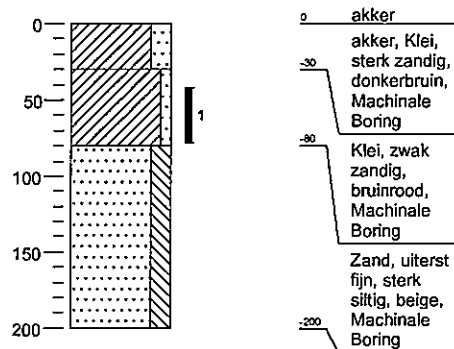
Boring: 01

Datum: 18/04/2012



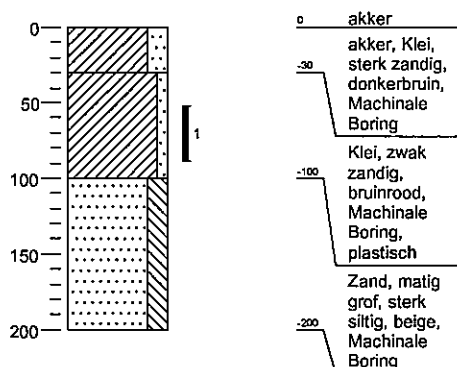
Boring: 02

Datum: 18/04/2012



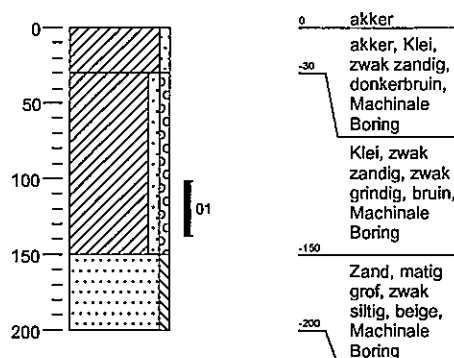
Boring: 03

Datum: 18/04/2012



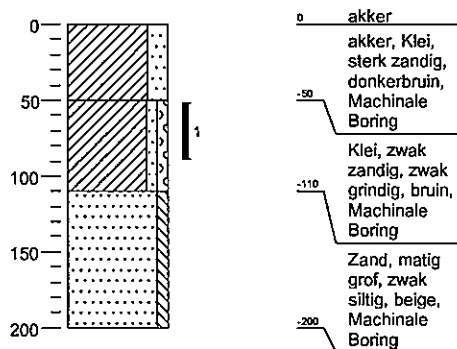
Boring: 04

Datum: 18/04/2012



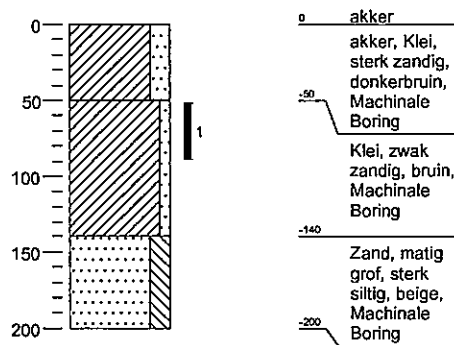
Boring: 05

Datum: 18/04/2012



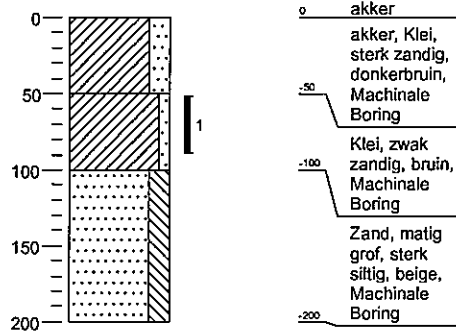
Boring: 06

Datum: 18/04/2012



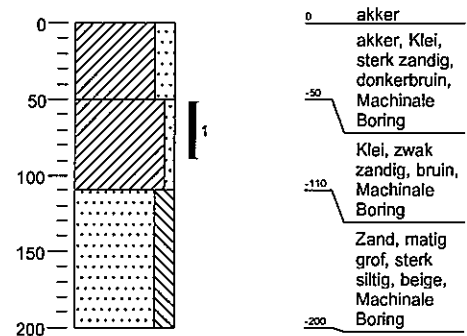
Boring: 07

Datum: 18/04/2012



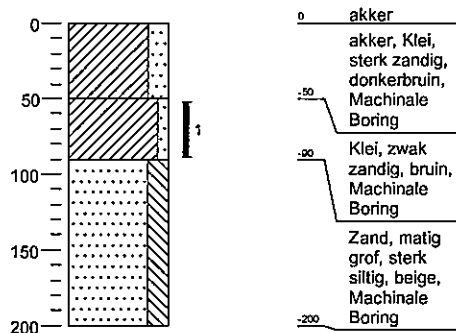
Boring: 08

Datum: 18/04/2012



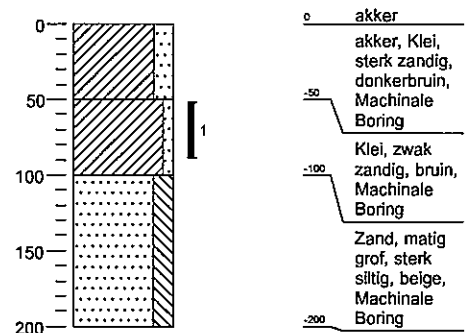
Boring: 09

Datum: 18/04/2012



Boring: 10

Datum: 18/04/2012



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.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

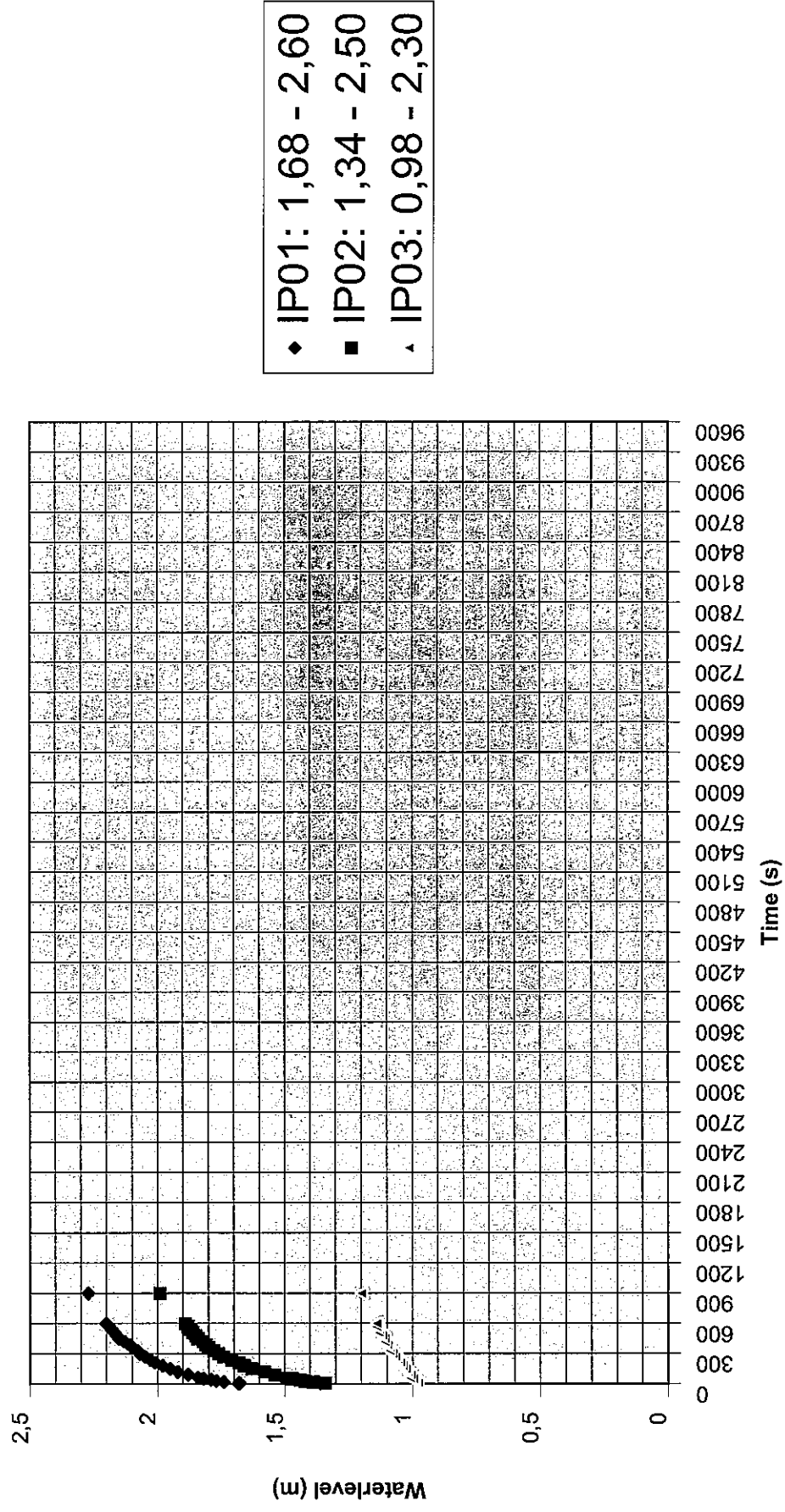
- geroerd monster
- ongeroerd monster

overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand
- slib

Bijlage 3 Resultaten
infiltratieproeven +
berekening k-waarde
(9 pagina's)

CXA083.12 permeability tests Nunhems, noordzijde



Project: Onderzoek naar de waterdoorlatendheid ondergrond Nunhems, noordzijde
Projectcode: CXA083.12
Datum: 6 mei 2012
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: $(H^2-h^2)/2H$

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)

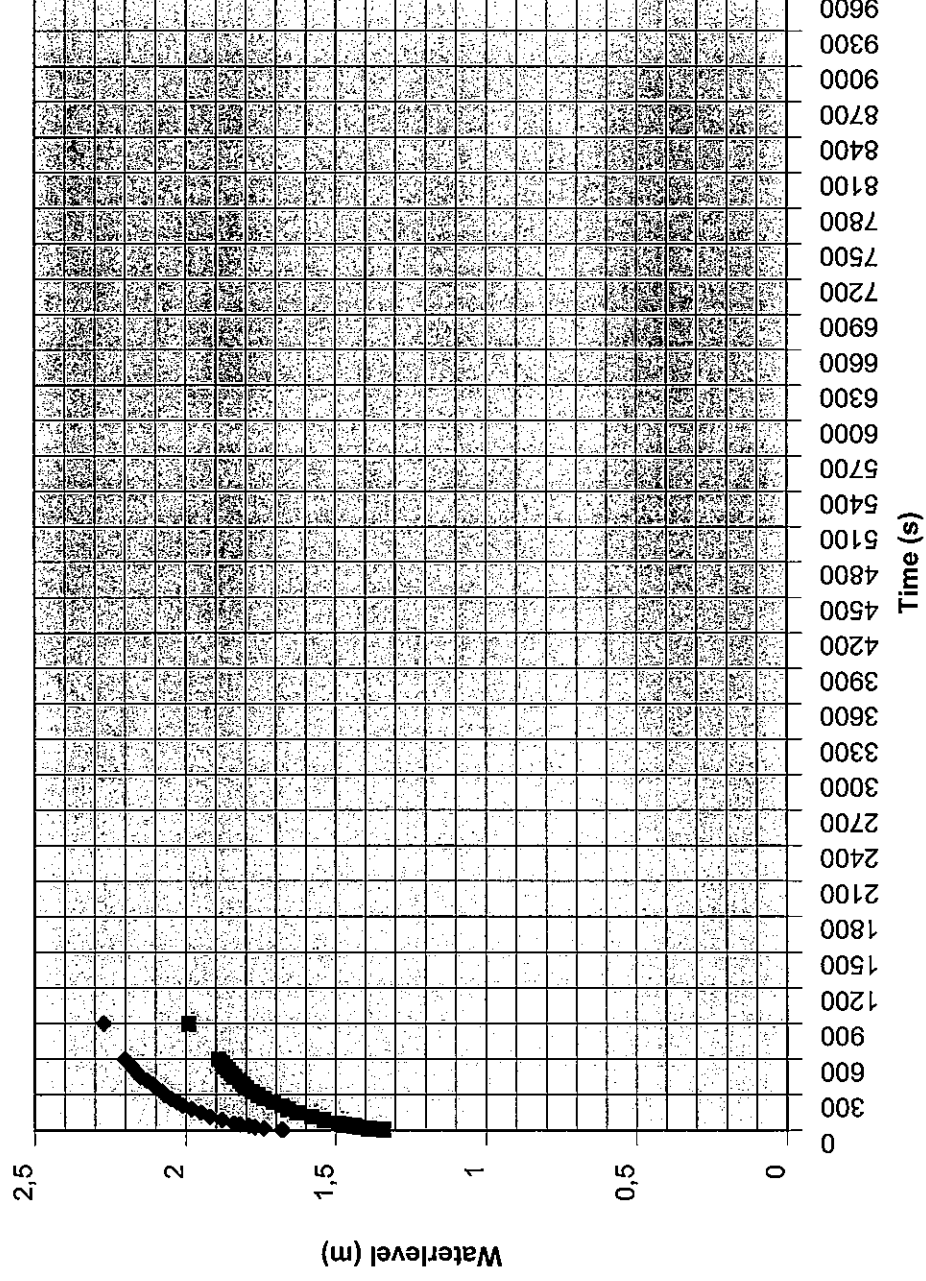
Invoergegevens

Site nummer	Onderk. boorgat (m-mv)	Lengte infiltratie (m)	Straal boorgat (m)	Stijgh. start infil. (m-bpb)	Stijgh. eind infil. (m-bpb)	Hoeveelh. geinfilteerd (l)	Tijd (s)
IP01	2,6	0,92	0,035	1,68	2,27	9,73	900
IP02	2,5	1,16	0,035	1,34	1,99	9,04	900
IP03	2,3	1,32	0,035	0,98	1,2	6,77	900

Berekening volgens RID

Peilbuis nummer	Q (m ³ /d)	X=l/r	A	fi=H-h (m)	k (m/d)
IP01	0,93408	26,28571	17,52466	0,59	0,821608
IP02	0,86784	33,14286	20,5606	0,65	0,590572
IP03	0,64992	37,71429	22,51918	0,22	1,193072

CXA083.12 permeability tests Nunhems, noordzijde



Project: Onderzoek naar de waterdoorlatendheid ondergrond Nunhems, noordzijde
Projectcode: CXA083.12
Datum: 6 mei 2012
Onderwerp: Uitwerking Hooghoudt-puntproef volgens Zangar en RID

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

Waarin: k: radiale verzadigde waterdoorlatendheid in m/dag

Q: constant debiet in m³/dag

r: straal boorgat in m

L: $(H^2 - h^2)/2 \cdot H$

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

RID: $k=Q/(A \cdot \pi \cdot r \cdot f_i)$

f_i: H-h (zie boven)

A: geometriefactor, afhankelijk van l en r

$A=2 \cdot X^2 / (X \cdot \ln(X + (X^2 + 1)^{0,5}) - (X^2 + 1)^{0,5} + 1)$

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

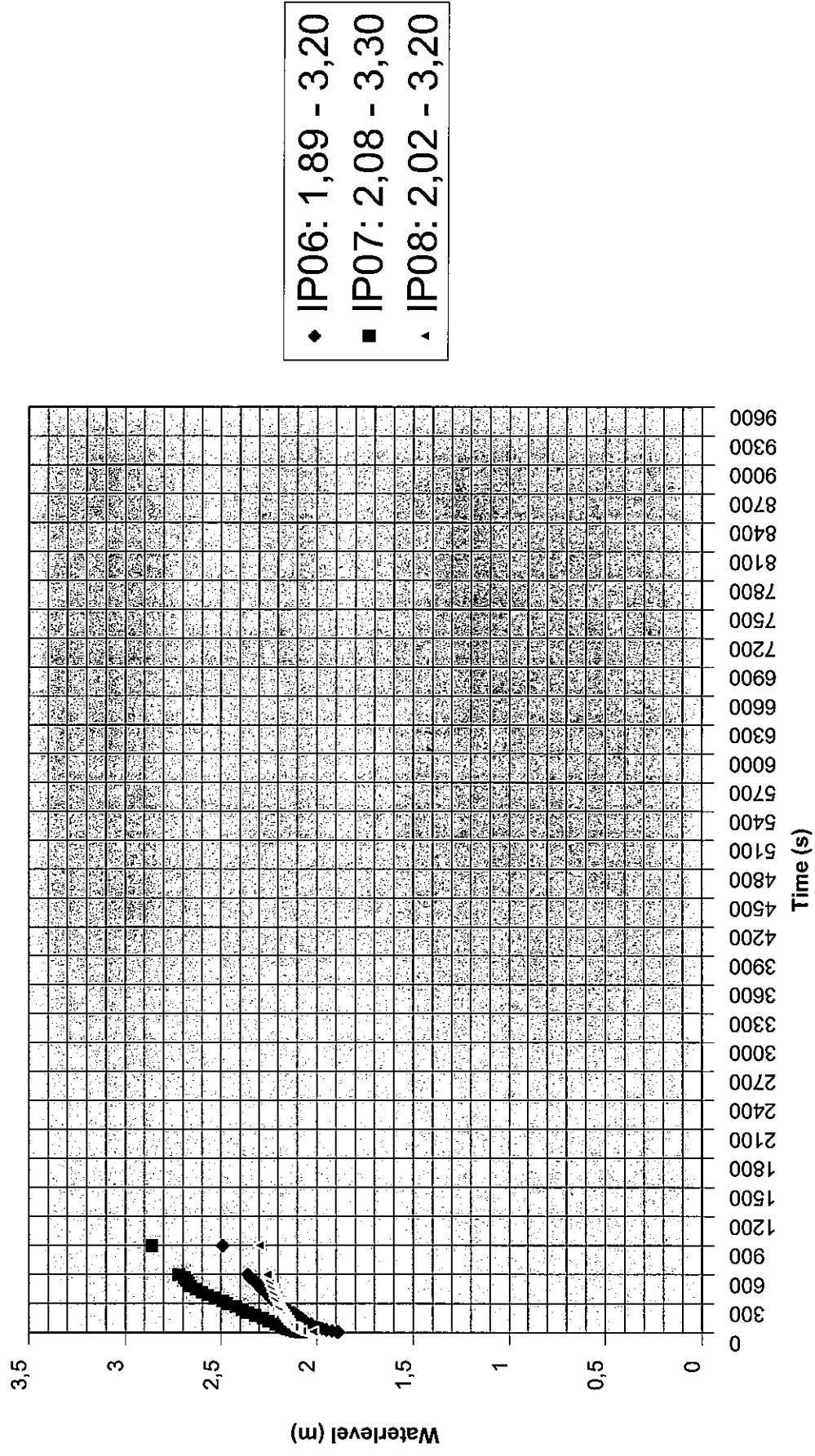
Invoergegevens

Site nummer	Onderk. boorgat (m-mv)	Lengte infiltratie (m)	Straal boorgat (m)	Stijgh. start infil. (m-bpb)	Stijgh. eind infil. (m-bpb)	Hoeveelh. geïnfilteerd (l)	Tijd (s)
IP04	2,5	0,97	0,035	1,53	2,29	10,19	900
IP05	2,3	1,14	0,035	1,16	1,86	9,31	900

Berekening volgens RID

Peilbuis nummer	Q (m ³ /d)	X=l/r	A	fi=H-h (m)	k (m/d)
IP04	0,97824	27,71429	18,16823	0,76	0,64432
IP05	0,89376	32,57143	20,3124	0,7	0,571668

CXA083.12 permeability tests Nunhems, zuidzijde



Project: Onderzoek naar de waterdoorlatendheid ondergrond Nunhems zuidzijde
Projectcode: CXA083.12
Datum: 6 mei 2012
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: $(H^2-h^2)/2H$

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

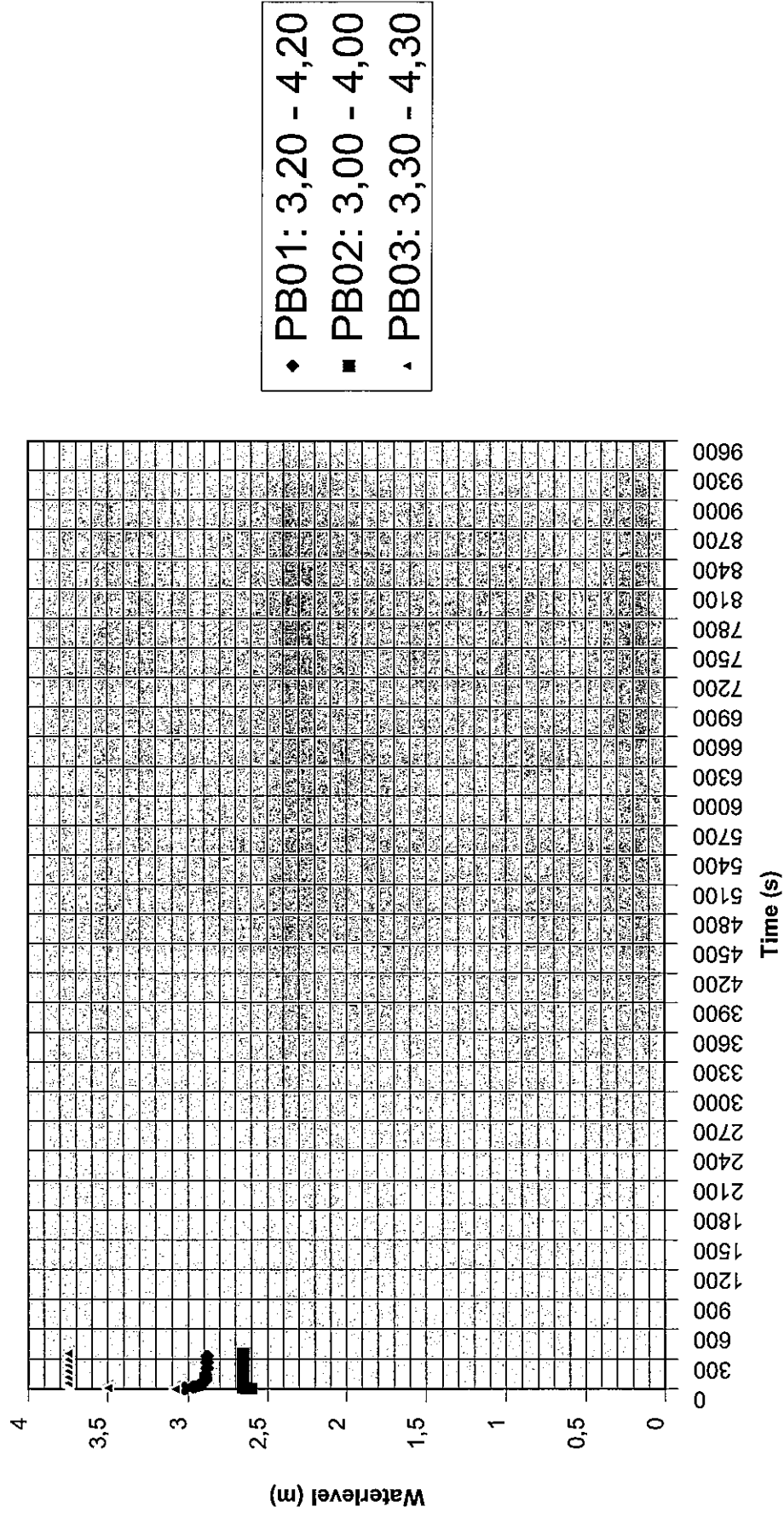
Site nummer	Onderk. boorgat (m-mv)	Lengte infiltratie (m)	Straal boorgat (m)	Stijgh. start infil. (m-bpb)	Stijgh. eind infil. (m-bpb)	Hoeveelh. geïnfilteerd (l)	Tijd (s)
IP06	3,2	1,31	0,035	1,89	2,49	8,27	900
IP07	3,3	1,22	0,035	2,08	2,86	9,31	900
IP08	3,2	1,18	0,035	2,02	2,3	7,54	900

Berekening volgens RID

Peilbuis nummer	Q (m ³ /d)	X=l/r	A	fi=H-h (m)	k (m/d)
IP06	0,79392	37,42857	22,3981	0,6	0,537275
IP07	0,89376	34,85714	21,30054	0,78	0,489235
IP08	0,72384	33,71429	20,80801	0,28	1,12989

Bijlage 4 Resultaten pomp-punt-
proeven + berekening
k-waarde
(13 pagina's)

Conex permeability tests CXA083.12, Nunhems, Leudal



TIME (seconds)	WATER LEVEL (meters)	DRAWDOWN (meters)	H/H0
0	3.02	0.14	1
10.002	2.97	0.09	.6428571
19.998	2.95	0.07	.5
30	2.93	0.05	.3571429
40.002	2.91	0.03	.2142857
49.998	2.91	0.03	.2142857
60	2.9	0.02	.1428571
70.002	2.9	0.02	.1428571
79.998	2.89	0.01	7.142858E-02
90	2.89	0.01	7.142858E-02
100.002	2.89	0.01	7.142858E-02
109.998	2.89	0.01	7.142858E-02

UNCONFINED AQUIFER

K = 0.1E-02 cm/sec
= 26.6 gpd/ft²
= 0.4E-04 ft/sec
= 3.6 ft/day

REGRESSION COEFFICIENT = -.9732274

Project: Bepaling waterdoorlatendheid ondergrond Nunhems, Leudal
Projectcode: CXA083.12
Datum: 250512
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: $(H^2-h^2)/2H$

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)

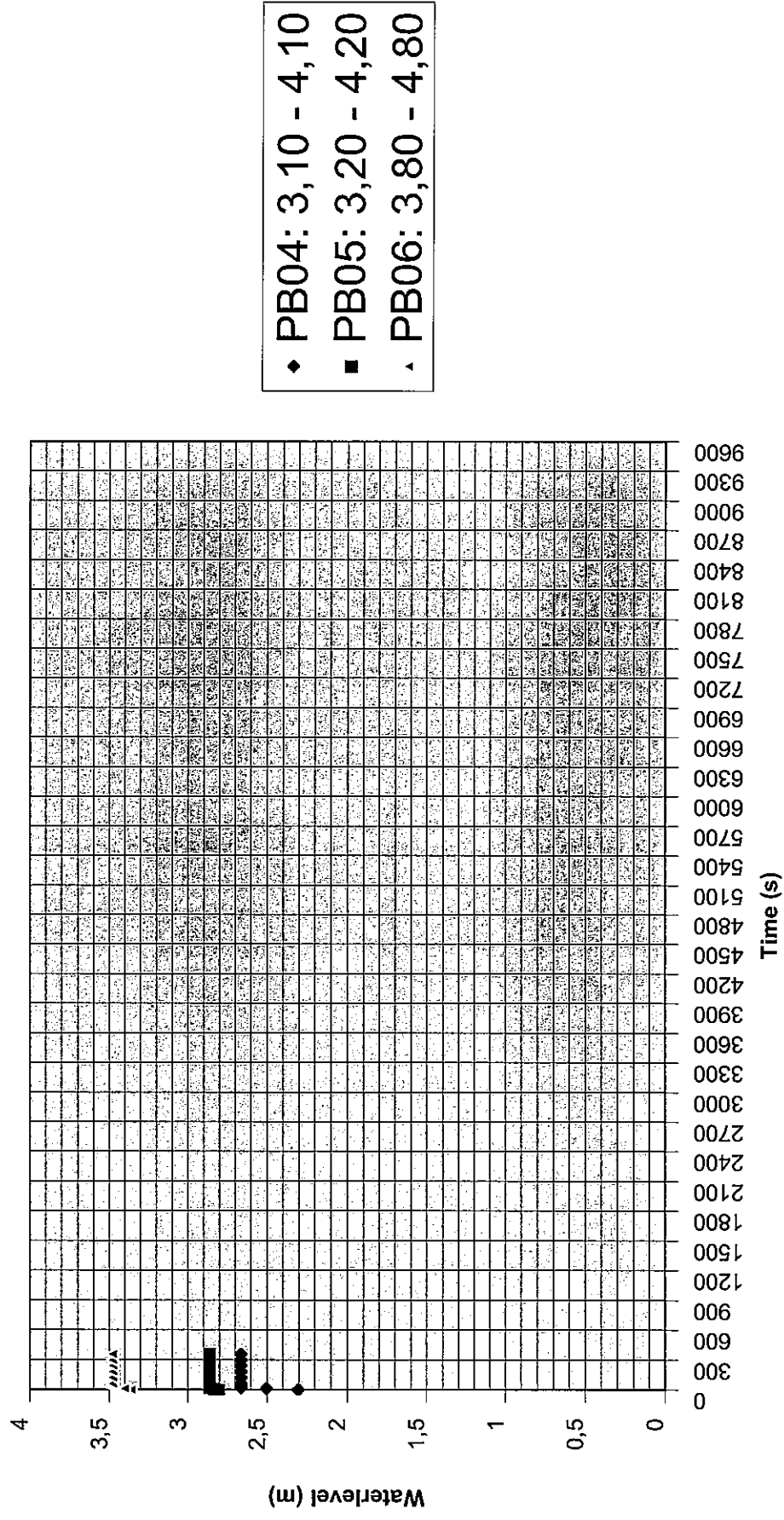
Invoergegevens

Peilbuis nummer	Onderk. filter (m-mv)	Lengte filter (m)	Straal filter (m)	Stijgh. voor afp. (m-mv)	Stijgh. bij afp. (m-mv)	Hoeveelh. afgep. (l)	Tijd (s)
PB02	4	1	0,0205	2,6	2,65	10	145
PB03	4,3	1	0,0205	3,08	3,78	10	83

Berekening volgens RID

Peilbuis nummer	Q (m ³ /d)	X=l/r	A	fi=H-h (m)	k (m/d)
PB02	5,958621	48,78049	27,0937	0,05	68,29731
PB03	10,40964	48,78049	27,0937	0,7	8,52247

Conex permeability tests CXA083.12, Nunhems, Leudal



Project: Bepaling waterdoorlatendheid ondergrond Nunhems, Leudal
Projectcode: CXA083.12
Datum: 250512
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: $(H^2-h^2)/2H$

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)

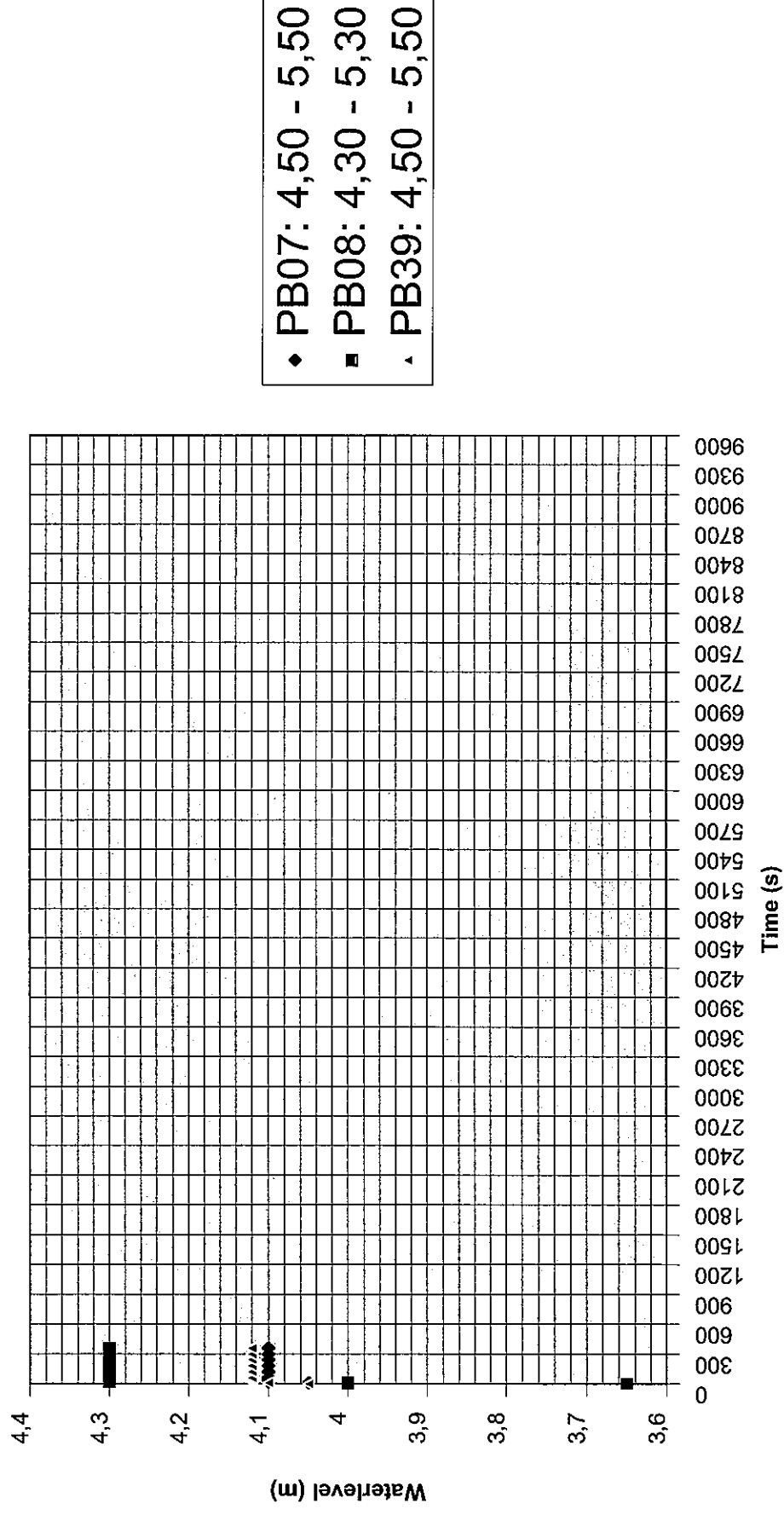
Invoergegevens

Peilbuis nummer	Onderk. filter (m-mv)	Lengte filter (m)	Straal filter (m)	Stijgh. voor afp. (m-mv)	Stijgh. bij afp. (m-mv)	Hoeveelh. afgep. (l)	Tijd (s)
PB04	4,1	1	0,0205	2,3	2,66	10	116
PB05	4,2	1	0,0205	2,8	2,86	10	103
PB06	4,8	1	0,0205	3,36	3,48	10	166

Berekening volgens RID

Peilbuis nummer	Q (m ³ /d)	X=l/r	A	fi=H-h (m)	k (m/d)
PB04	7,448276	48,78049	27,0937	0,36	11,85717
PB05	8,38835	48,78049	27,0937	0,06	80,12225
PB06	5,204819	48,78049	27,0937	0,12	24,8572

Conex permeability tests CXA083.12, Nunhems, Leudal



Project: Bepaling waterdoorlatendheid ondergrond Nunhems, Leudal
Projectcode: CXA083.12
Datum: 250512
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: $(H^2-h^2)/2H$

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)

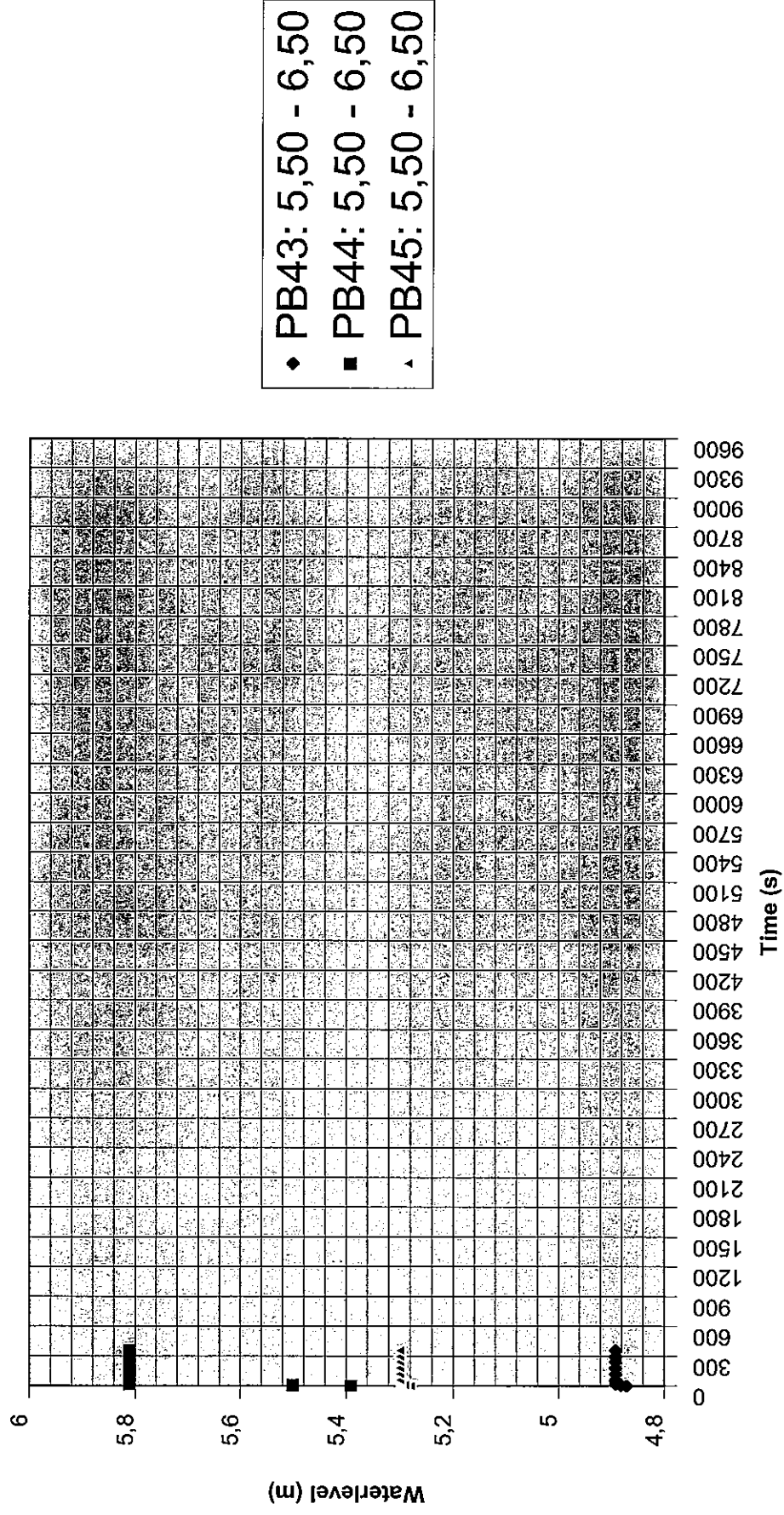
Invoergegevens

Peilbuis nummer	Onderk. filter (m-mv)	Lengte filter (m)	Straal filter (m)	Stijgh. voor afp. (m-mv)	Stijgh. bij afp. (m-mv)	Hoeveelh. afgep. (l)	Tijd (s)
PB07	5,5	1	0,0205	4	4,1	10	196
PB08	5,3	1	0,0205	3,65	4,3	10	265
PB39	5,5	1	0,0205	4,05	4,12	10	138

Berekening volgens RID

Peilbuis nummer	Q (m ³ /d)	X=l/r	A	fi=H-h (m)	k (m/d)
PB07	4,408163	48,78049	27,0937	0,1	25,26304
PB08	3,260377	48,78049	27,0937	0,65	2,874633
PB39	6,26087	48,78049	27,0937	0,07	51,25833

Conex permeability tests CXA083.12, Nunhems, Leudal



Project: Bepaling waterdoorlatendheid ondergrond Nunhems, Leudal
Projectcode: CXA083.12
Datum: 250512
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: $(H^2-h^2)/2H$

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

Peilbuis nummer	Onderk. filter (m-mv)	Lengte filter (m)	Straal filter (m)	Stijgh. voor afp. (m-mv)	Stijgh. bij afp. (m-mv)	Hoeveelh. afgep. (l)	Tijd (s)
PB43	6,5	1	0,0205	4,87	4,89	10	164
PB44	6,5	1	0,0205	5,39	5,81	10	263
PB45	6,5	1	0,0205	5,28	5,3	10	236

Berekening volgens RID

Peilbuis nummer	Q (m ³ /d)	X=l/r	A	fi=H-h (m)	k (m/d)
PB43	5,268293	48,78049	27,0937	0,02	150,962
PB44	3,285171	48,78049	27,0937	0,42	4,482668
PB45	3,661017	48,78049	27,0937	0,02	104,9058

Bijlage 5 Resultaten
doorlatendheidproeven
labo
(1 pagina)



constructive testing

Conex I Therm - X
Postbus 28
NL - 6240 AA Bunde
Aan de heer ing. René M.E. Kroonen

04/05/2012

Hertenstraat 30
B-3830 Wellen

Tel +32(0)12 67 09 09
Fax +32(0)12 74 54 05

www.geos.be

Beproeversrapport : 623391

Opdrachtgever : Conex I Therm - X
Postbus 28
NL-6240 AA Bunde

Referentie : CXA083.12

Materiaal : Vijf stalen grond. Datum staalname: 18/04/2012
Gemerkt: FH01: 0,3-0,7; FH03: 0,5-0,9; FH04:1,0-1,4; FH07: 0,5-0,9;
FH09: 0,5-0,9.

Afgeleverd door : medewerker Conex op 19/04/2012

Proefmethoden : ■ Doorlatendheid d.m.v. Oedometer(NBN ISO/TS 17892-11)(2005)

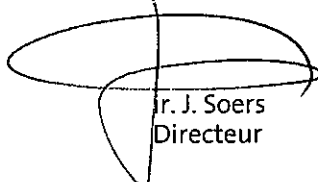
■ : Proef uitgevoerd onder BELAC ISO 17025 accreditatie

Behandeld door : Marc Jeuris (techn.), Greet Vanstreels (adm.).

RESULTATEN

Proefstuknummer	Permeabiliteit (m/s)
FH01: 0,3-0,7	2,17E-10
FH03 : 0,5-0,9	3,29E-10
FH04 : 1,0-1,4	5,49E-10
FH07 : 0,5-0,9	3,52E-07
FH09 : 0,5-0,9	1,96E-10




Mr. J. Soers
Directeur

De beproevingsresultaten vermeld in de verslagen hebben uitsluitend betrekking op de beproefde objecten. Dit verslag mag slechts gereproduceerd worden in zijn volledige vorm. Gedeeltelijke reproducties zijn onderworpen aan de schriftelijke toestemming van het laboratorium. Meetonzekerheden zijn op verzoek van de klant beschikbaar.