

Onderzoek naar de waterdoorlatendheid ondergrond

Nuinhofwijk te Nuth

Onderzoek naar de waterdoorlatendheid ondergrond

Nuinhofwijk te Nuth

Rapportnummer: E223147.003/LOM

Datum: 12 september 2022

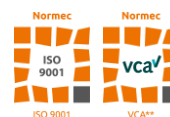
Naam opdrachtgever: Gemeente Beekdaelen, mevrouw W. Delsing

Adres opdrachtgever: Postbus 22000, 6360 AA te NUTH

Contactpersoon
Aelmans ECO B.V.: ing. L. Omid

Collegiale toets: ing. R.M.E. Kroonen

KvK 14048216
BTW NL8022.45.262.B.01
Bankrekening 15.48.06.137
BIC RABONL2U
IBAN NL27 RABO 0154 8061 37



Aelmans Eco B.V.

Kerkstraat 4
6367 JE Voerendaal
T (045) 575 32 55

info@aelmans.com

Kerkstraat 2
6095 BE Baexem
T (0475) 459 260

www.aelmans.com



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

Inhoud

1	Inleiding.....	1
1.1	Opdrachtverlening.....	1
1.2	Doel van het onderzoek.....	1
1.3	Opzet van het onderzoek en de rapportage	1
2	Schematisering van de ondergrond	3
2.1	Veldtesten	3
2.2	Classificatie resultaten.....	5
3	Mogelijkheden voor infiltratie.....	6
3.1	Algemeen.....	6
3.2	Toetsing	6
3.3	Duiding.....	7
4	Conclusie en aanbevelingen	10

Figuur 1 Zoekgebied met situering infiltratiepunten

Bijlage 1 Boorlogs

Bijlage 2 Meetwaarden veldtesten en uitwerking middels Hooghoudt

1 Inleiding

1.1 Opdrachtverlening

Aelmans Eco B.V. heeft van mevrouw W. Delsing, namens gemeente Beekdaelen, het verzoek gekregen een onderzoek te doen naar de waterdoorlatendheid van de ondergrond ter hoogte van de Nuinhofwijk te Nuth.

In geval van een klacht over de uitvoering van onze werkzaamheden vragen wij u om dit, bij voorkeur via email (info@aelmans.com), aan ons te melden. Ook staat het u vrij om klachten te melden bij onze certificatie-instelling Normec Certificatie (info-cert@normec.nl).

1.2 Doel van het onderzoek

Het doel van een onderzoek naar de waterdoorlatendheid van de ondergrond, is vaststellen of infiltratie van regenwater in de bodem ter plaatse van de onderzoek locatie opportuun is. Eén en ander in het kader van duurzaam bouwen en het ontwerpen met regenwater. De doorlatendheid van de bodem is een van de bepalende factoren voor het dimensioneren en het (blijven) functioneren van infiltratie- en drainagesystemen. Daarnaast speelt de doorlatendheid een belangrijke rol bij grondwateroverlast. Inzicht in doorlatendheid is dus van groot belang bij de planvoorbereiding voor hemelwaterinfiltratie of grondwaterdrainage.

1.3 Opzet van het onderzoek en de rapportage

De opdrachtgever is voornemens de bestaande Nuinhofwijk te Nuth her in te richten met o.a. afkoppeling van HWA (hemelwaterafvoer) van de woningen en dat in een plangebied van circa 30.000 m².

Teneinde het infiltratievermogen op de locatie te onderzoeken, wordt een onderzoek verricht, welk ten doel heeft de waterdoorlatendheid van de ondergrond te bepalen. Deze kan op verschillende manieren worden onderzocht o.a.:

- ex-situ, off-site; labotesten (o.a. constant head of falling head test, afhankelijk van de grondslag);
- in-situ, on-site; veldtesten (bijv. omgekeerde boorgatmethode, Ksat, falling head, soakaway test).

Het bepalen van de geschiktheid van de bodem voor infiltratie alsmede het vaststellen van de infiltratiesnelheid en de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand maken onderdeel uit van dit onderzoek. Als er bij de gemeente geen informatie bekend is over de waterdoorlatendheid van de bodem dan is een uitgebreid onderzoek wenselijk. Het onderzoek dat wij aanbieden is afgeleid van de Leidraad Riolering Module C2510, 'Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage'. Werkzaamheden worden verricht volgens de vigerende normen en richtlijnen. De boringen zijn effectief verricht onder BRL 2101 regime en zijn conform de NEN-EN-ISO 22475-1 uitgevoerd en beschreven volgens de NEN-EN-ISO 14688-1:2019; Geotechnisch onderzoek en beproeving - Identificatie en classificatie van grond - Deel 1: Identificatie en beschrijving (incl. Nederlandse bijlage:2019).

2 Schematisering van de ondergrond

2.1 Veldtesten

In de Leidraad riolering module C2510 'Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage' (februari 2011) is een onderzoeksopzet opgenomen die gehanteerd is bij het uitgevoerde veldonderzoek. Deze module beperkt zich tot verzadigde doorlatendheid in stedelijk gebied, tot 3 à 4 m -mv. In relatie tot de oppervlakte van het plangebied én er van uitgaande dat de GHG na opleveren terrein dieper zit dan maaiveld -1,5 meter zijn op 23 augustus 2022 in totaal 8 boringen gemaakt tot op maximaal een diepte van maaiveld 4,0 meter. Ter hoogte van alle boringen zijn, op einddiepte, infiltratie proeven uitgevoerd. De boorstaten zijn in de bijlage 1 opgenomen. De samples zijn geïdentificeerd conform de NEN-EN-ISO14688-1, beschrijvingsklasse B2.

Middels veldtesten vindt de afleiding plaats van de doorlaatfactor voor infiltratie. Op de projectlocatie zijn dus (in-situ) in totaal 8 doorlatendheidsproeven uitgevoerd. Hiertoe wordt tot op een bepaalde diepte een boring met bekende boordiameter uitgevoerd in, met name, de onverzadigde zone (= boven het grondwater). Vervolgens is in korte tijd het boorgat gevuld met een vooraf vastgestelde hoeveelheid water. De zakking van de waterstand in het boorgat is in de tijd waargenomen. Indien opportuun wordt de test één tot tweemaal herhaald (een eerste meting geeft meestal een hogere doorlatendheid, omdat de aanwezige grond dan nog niet verzadigd is, bij de volgende metingen raakt de grond langzaam verzadigd waarbij de laatste meting normaliter maatgevend is voor de doorlatendheid). De proeven zijn uitgewerkt conform de omgekeerde Hooghoudt. In de tabellen 1-1 en 1-2 zijn de resultaten van de proeven weergegeven. In tabel 1-3 is tenslotte een representatief profiel opgenomen omtrent de eerste 15 meter beneden het maaiveld ter plaatse. De meetwaarden zijn in bijlage 2 opgenomen. Situering van de infiltratieproeven (IP-01 t/m IP-08) volgens figuur 1. De boorlogs zijn in bijlage 1 opgenomen.

Tabel 1-1: Resultaten doorlatendheidsproeven

		Nummer proef / boring			
		IP-01	IP-02	IP-03	IP-04
Site		Nuihofwijk te Nuth			
Coördinaten	X	190400	190455	190451	190478
	Y	325536	325410	325536	325459
	Z (m +NAP)	77,92	76,56	76,94	76,27
Diepte boring (m-mv)		3	3	3	4
Grondwater (m-mv)		2,3	2,5	≥3	≥4
Testdiepte (m-mv)		2,3	2,5	3	4
Diameter boring (mm)		70			
Grondsoort		Leem, zwak tot sterk zandig, Lokaal wordt tot op maaiveld -1,5 meter matig fijn zand aangetroffen en wordt tot op maaiveld -2 meter bodemvreemd materiaal aangetroffen (= repac + geroerde grond)			
Doorlaatfactor (m/d) Hooghoudt		0,37	0,13	0,26	0,29

Tabel 1-2: Resultaten doorlatendheidsproeven

		Nummer proef / boring			
		IP-05	IP-06	IP-07	IP-08
Site		Nuinhofwijk te Nuth			
Coördinaten	X	190501	190527	190543	190550
	Y	325529	325430	325489	325437
	Z (m +NAP)	75,18	74,96	74,86	74,73
Diepte boring (m-mv)		1,2	3	1,5	1,2
Grondwater (m-mv)		≥1,2	≥3	≥1,5	≥1,2
Testdiepte (m-mv)		1,2	3	1,5	1,2
Diameter boring (mm)		70			
Grondsoort		Leem, zwak tot sterk zandig, Lokaal wordt tot op maaiveld -1 meter matig fijn zand aangetroffen en wordt tot op maaiveld -2 meter bodemvreemd materiaal aangetroffen (= repac + geroerde grond)			
Doorlaatfactor (m/d) Hooghoudt		1,16	0,16	0,66	0,86

Tabel 1-3: Bodembeschrijving uit Dinoloket

BRO REGIS II v2.2	Coördinaten: 190536, 325452 (RD)
	Hoogte t.o.v NAP: +74.61 m
	Geselecteerde hoogte: +74.61 m tot +59.94 m
	74,61.64 m tot 70,98 m +NAP
	Formatie van Boxtel, Laagpakket van Schimmert [BXSCkl]; Kleiige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit leem en een spoor klei, fijn en midden zand;
	kv-waarde: $1.0E-2 \leq kv < 5.0E-2$ m/d
	70,98 m tot 70,68 m +NAP
	Formatie van Boxtel [BXz]; Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden en fijn zand, met weinig zandige klei en grof zand en een spoor klei, veen en grind
	kh-waarde: $5.0E0 \leq kh < 1.0E1$ m/d
	70,68 m tot 59,94 m +NAP
	Formatie van Rupel [RUz], Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit fijn zand, kleiig zand en midden zand en met weinig klei, grof zand, grind, schelpen en kalksteen
	kh-waarde: $1.0E0 \leq kh < 2.5E0$ m/d

2.2 Classificatie resultaten

De doorlatendheid van de ondergrond kan worden geclassificeerd als vermeld in de tabellen 1-1 en 1-2 (bron: Cultuurtechnisch Vademecum). De **doorlaatfactoren** van de geteste lagen op de zoeklocatie 's zijn volgens deze classificatie en de Hooghoudt-uitwerking matig tot **goed**.

De doorlaatfactoren komen overeen met de waarden van k voor zeer fijn zand ($k = 1 - 0,1 \text{ m/d}$) en voor fijn zand ($k = 10 - 1 \text{ m/d}$).

Tabel 1-4: Classificatie doorlatendheid

k (m/d)		klasse
van	tot	
	< 0,01	Zeer slecht
0,01	0,10	Slecht
0,10	0,50	Matig
0,50	1,00	Vrij goed
1,00	10	Goed
>10		Zeer goed

3 Mogelijkheden voor infiltratie

3.1 Algemeen

Over het algemeen wordt gesteld, dat infiltratie van neerslagwater interessant is indien:

- de doorlatendheid groter is dan ca. 0,3 m/d*;
- het grondwater dieper dan 0,5 à 0,7 meter minus maaiveld aanwezig is;
- het in te leiden neerslagwater niet is verontreinigd.

* Infiltratie van neerslagwater behoort bij lagere doorlatendheden ook tot de mogelijkheden, mits hiervoor voldoende ruimte gereserveerd wordt om de geringe doorlatendheid te compenseren. Bij lagere doorlatendheden zal een voorziening voornamelijk als buffer dienen.

3.2 Toetsing

In de tabellen 1-1 en 1-2 zijn de maatgevende doorlatendheden weergegeven ter plaatse van de geteste bodemlagen op de zoeklocatie. **De bodem is geclassificeerd en de doorlatendheid voldoet enkel ter hoogte van IP01, IP05, IP07 en IP08 aan de eerste eis. Ons inziens is dit echter een vertekend, en wordt de 'relatief' goede doorlatendheid veroorzaakt door de aanwezigheid van geroerde grond.**

Aan de tweede eis wordt voldaan, aangezien het grondwater zich op een diepte van $\geq 1,2$ meter min maaiveld bevindt.

Aan de derde eis kan worden voldaan door alleen schoon regenwater te infiltreren. Voor infiltratie van het water zal een zand- en slibvangsysteem moeten worden aangebracht. De mogelijkheden voor infiltratie zijn als volgt:

1. Oppervlakkige infiltratie via doorlatende verharde oppervlakten. Hierbij zal rekening moeten worden gehouden met een geroerde toplaag. Deze zal moeten worden verwijderd en vervangen door goed doorlatend materiaal. Oppervlakkige infiltratie is sterk onderhoudsgevoelig en over het algemeen geen economisch aantrekkelijke optie. Uitzondering hierop betreft een zogenaamde waterbergende weg (Aquaflow).
2. Infiltratie in de ondiepe ondergrond. Hierbij valt te denken aan infiltratie via een greppel (wadi) infiltratiekoffers, putten en of infiltratieriool. Dit behoort niet zondermeer tot de mogelijkheden, de doorlatendheid van de ondiepe ondergrond is over het algemeen onvoldoende.
3. Infiltratie naar de diepere ondergrond. Dit kan middels grindpalen etc. naar diepere zand-/grindlagen. Dit zal zeker tot de mogelijkheden behoren, maar zal nader moeten worden onderzocht. Infiltratie beneden NAP +70 m, lijkt ons opportuun.

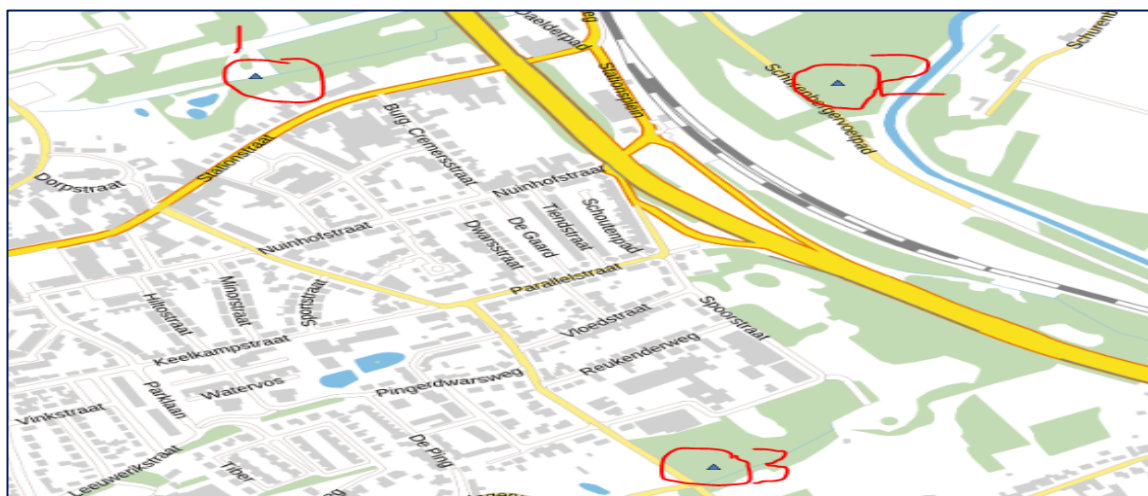
3.3 Duiding

Uit voorgaande paragraaf blijkt, dat infiltratie van schoon regenwater in de ondiepe grond niet zondermeer mogelijk is. De doorlatendheid is, met uitzondering van drie testen, onvoldoende en het grondwater bevindt zich op een op een diepte van meer dan maaiveld -0,7 meter. Tijdens de uitvoering van de testen werd het grondwater tussen 2,3 en 2,5 aangetroffen. Dit is echter een momentopname. Om een betere inschatting te maken van het grondwatergedrag is eigenlijk een langere meetreeks noodzakelijk, waaruit dan de GHG en GLG kan worden afgeleid.

De gemiddelde seizoen fluctuatie van het grondwaterpeil is, zoals aangegeven te karakteriseren met twee variabelen: de gemiddelde hoogste [GHG] en de gemiddelde laagste grondwaterstand [GLG], uitgedrukt in meter onder maaiveld [m -mv]. Deze twee variabelen werden geïntroduceerd door van Heesen in 1970, die voorstelde om de GHG en GLG te berekenen als het gemiddelde van de drie hoogste/laagste peilen per jaar van minimaal acht jaren, waarbij de grondwaterstand tweemaal per maand wordt gemeten (op of omstreeks de 14de en 28ste dag). Met 'jaren' worden hier geen kalenderjaren, maar wel hydrologische jaren bedoeld, die beginnen op 1 april en eindigen op 31 maart. Indien onvoldoende meetgegevens beschikbaar zijn, kan een meetreeks worden aangevuld, met behulp van meteorologische data en een tijdsreeksmodel. GHG en GLG zijn maar betekenisvol wanneer seizoen fluctuaties terug te vinden zijn in de tijdsreeks van grondwaterpeilen. Dat is niet altijd het geval.

Onderhavig veldwerk is medio augustus 2022 uitgevoerd, het grondwaterpeil fluctueert gedurende het jaar. Gewoonlijk wordt de hoogste grondwaterstand (GWS) eind maart bereikt en de laagste GWS doorgaans eind september. Daarnaast varieert het grondwaterpeil van jaar tot jaar. Het waterpeil dat bijvoorbeeld eind maart wordt bereikt, is afhankelijk van de weerscondities in de periode die eraan vooraf gaat en die weerscondities zijn elk jaar lichtjes anders.

Ter hoogte van de Nuinhofwijk te Nuth zelf, zijn in de literatuur (o.a. BRO REGIS II v2.2) géén meetreeksen gekend. De dichtstbijzijnde reeksen zijn op 300 à 500 meter ten noorden en zuiden gelegen. Zie figuur-1 hieronder voor de locaties van de peilbuizen uit Dinoloket.



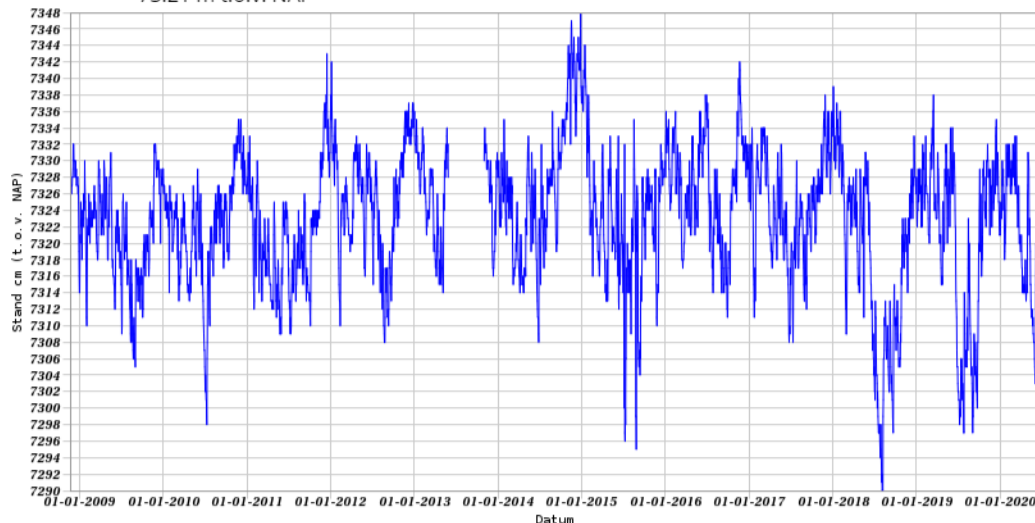
Figuur 1. Locaties peilbuizen uit het dinoloket

Uit deze reeksen zijn GHG 's af te leiden van ca. NAP +73,38 m bij buis 1 (= B60D3096-001), ca. NAP +67,60 m bij buis 2 (= B60D3097-001) en van ca. NAP +77,84 m bij buis 3 (= B62D4369-001). In onderhavig, geaccidenteerd, plan is het grondwater, ten tijde van het onderzoek, aangetroffen op NAP +75,62 m bij IP01 en op NAP +74,06 m bij IP02.

Figuur 2: Meetreeks Stationsstraat #190 (380 meter; N)

Grondwaterstanden

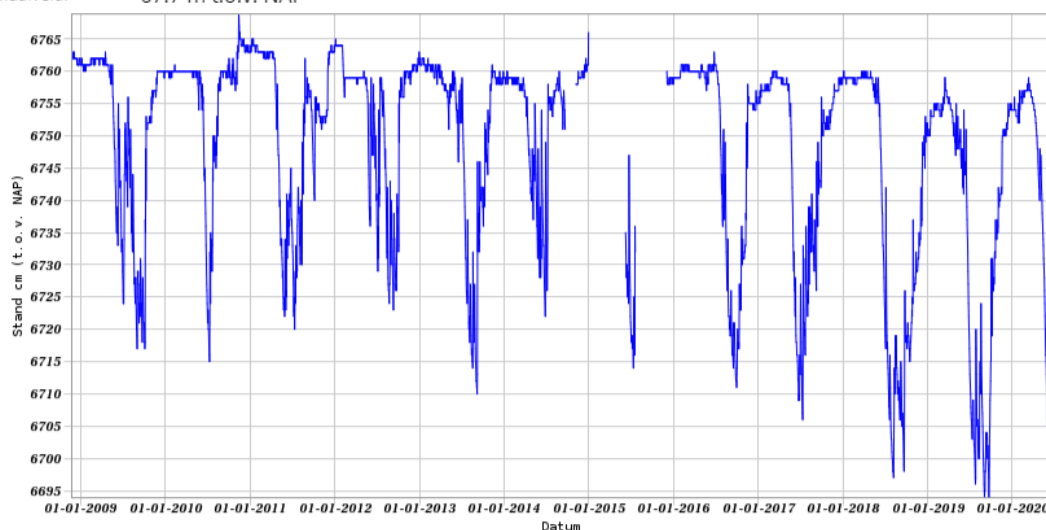
Identificatie: B60D3096
Identificatie buis: B60D3096-001
Coördinaten: 190129, 325779 (RD)
Maaiveld: 73.21 m t.o.v. NAP



Figuur 3: Meetreeks Scheurenbergervoeypad (300 meter; NO)

Grondwaterstanden

Identificatie: B60D3097
Identificatie buis: B60D3097-001
Coördinaten: 190690, 325765 (RD)
Maaiveld: 67.7 m t.o.v. NAP



Figuur 4: Meetreeks Veldpad (470 meter; Z)

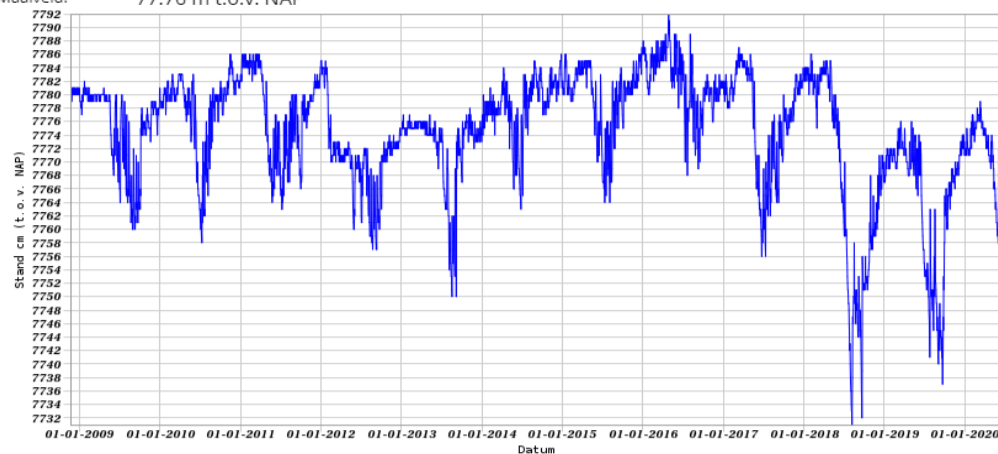
Grondwaterstanden

Identificatie: B62B4369

Identificatie buis: B62B4369-001

Coördinaten: 190570, 324992 (RD)

Maalveld: 77.76 m t.o.v. NAP



4 Conclusie en aanbevelingen

Uit de gemeten doorlatendheden blijkt, dat infiltratie van neerslagwater niet zondermeer tot de mogelijkheden behoort ter hoogte van de Nuinhofwijk te Nuth. Enkel de helft van de testen laten voldoende waterdoorlatendheid zien, deze resultaten worden, ons inziens, dan ook nog eens veroorzaakt door de aanwezigheid van geroerde grond (= niet representatief). Het infiltreren kan dus niet direct in de ondiepe ondergrond plaatsvinden. Een geregleerde voeding/afvloeiing middels bijvoorbeeld een wadi en / of grindkoffers in combinatie met grindpalen tot beneden NAP +70 m (RUz) is opportuun.

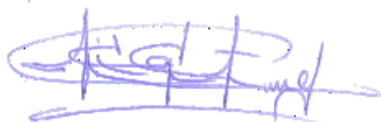
Ubachsberg, gemeente Voerendaal, 12 september 2022

Aelmans Eco B.V.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "R.M.E. Kroonen".

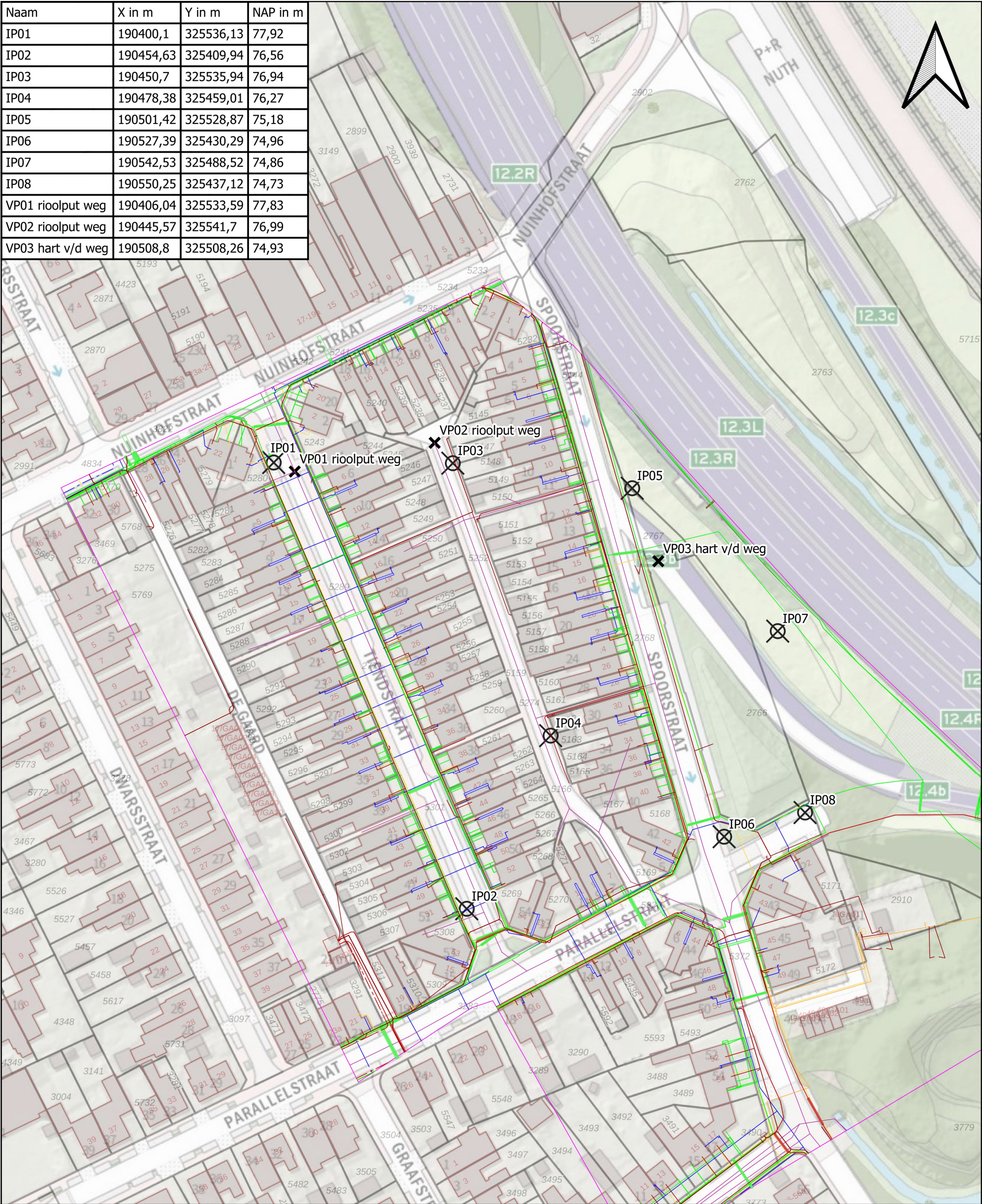
ing. R.M.E. Kroonen
Projectleider/geotechnisch adviseur

Rapport opgesteld door:

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "L. Omid".

ing. L. Omid
Projectleider/geotechnisch adviseur

Naam	X in m	Y in m	NAP in m
IP01	190400,1	325536,13	77,92
IP02	190454,63	325409,94	76,56
IP03	190450,7	325535,94	76,94
IP04	190478,38	325459,01	76,27
IP05	190501,42	325528,87	75,18
IP06	190527,39	325430,29	74,96
IP07	190542,53	325488,52	74,86
IP08	190550,25	325437,12	74,73
VP01 rioolput weg	190406,04	325533,59	77,83
VP02 rioolput weg	190445,57	325541,7	76,99
VP03 hart v/d weg	190508,8	325508,26	74,93



Legenda 0 10 20 m

- ✕ vast punt
- ⊗ Infiltratieonderzoek

aelmans Kerkstraat 4
6367 JE Voerendaal
T: 045-5753255
E: info@aelmans.com
Kerkstraat 2
6095 BE Baexem
T: 0475-459260
https://www.aelmans.com

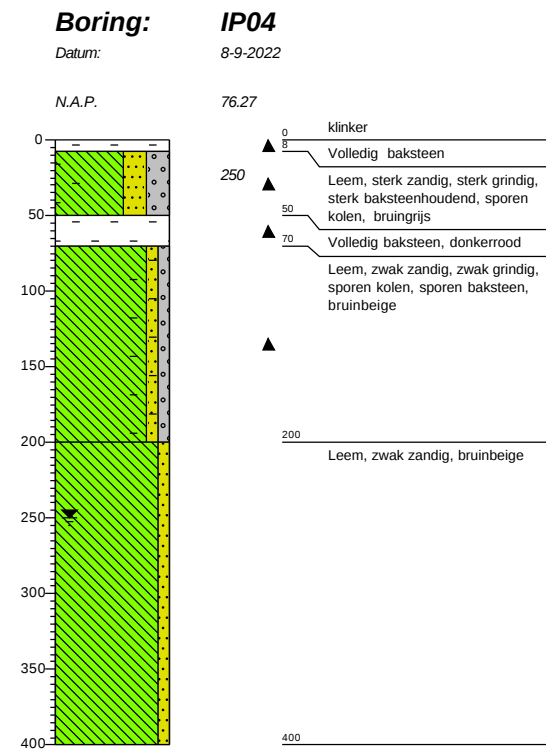
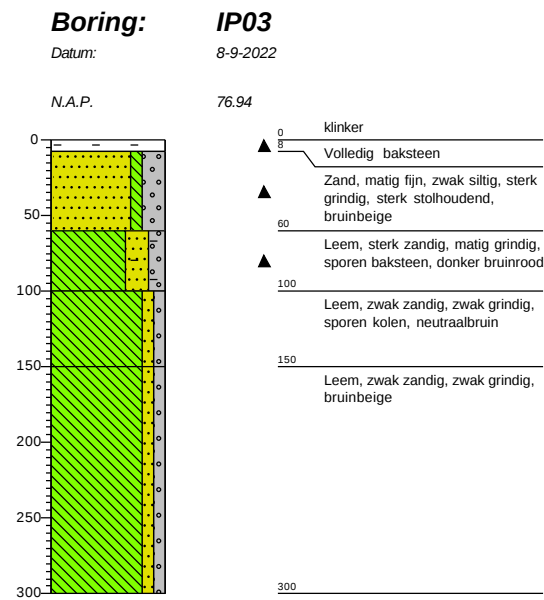
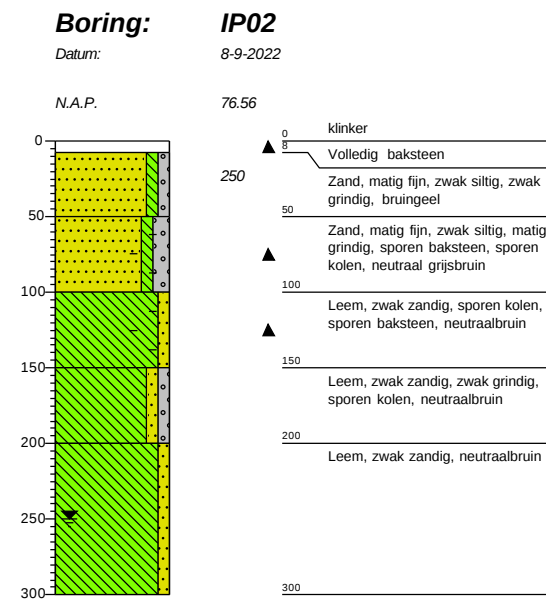
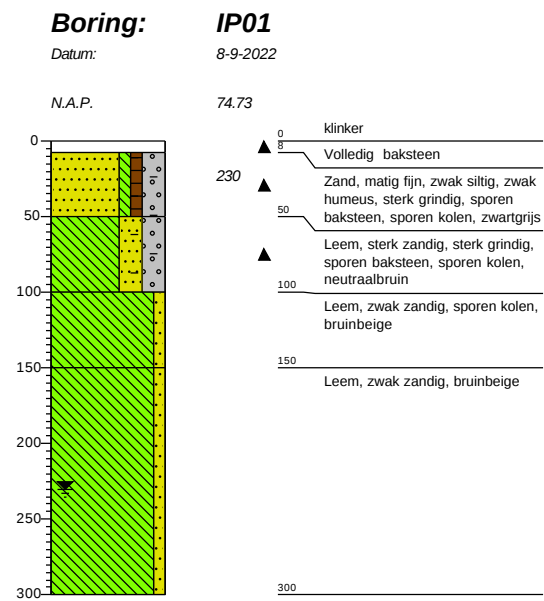
Opdrachtgever	Gemeente Beekdaalen			
Onderwerp	Onderzoekslocatie			
Locatie	Nuinhofwijk te Nuth			
Projectnummer	E223147			
Datum	08-09-2022	Tekeningnr:	Figuur01	
Getekend	L. Omid	Schaal	1:1000	Formaat A3

Bijlage 1

Boorlogs

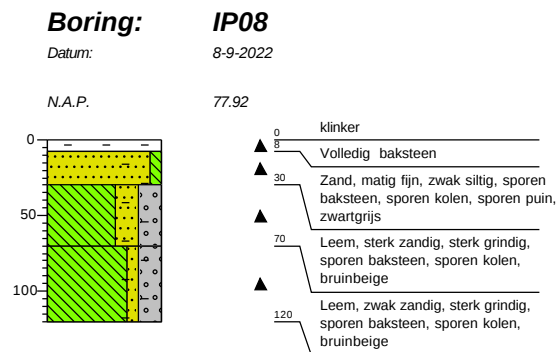
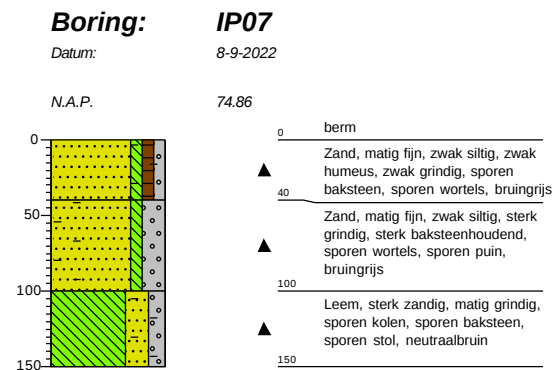
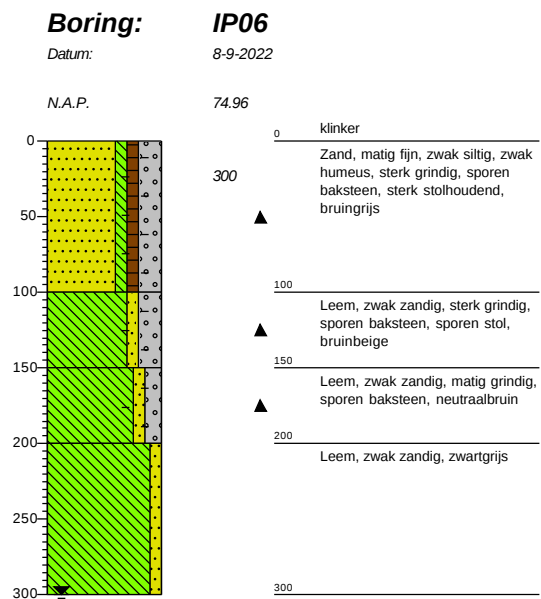
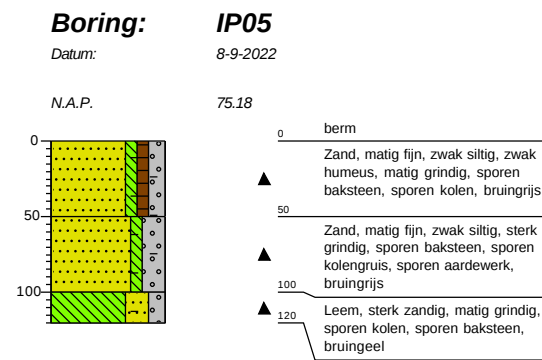
Projectcode: E223147

Projectnaam: Gemeente Beekdaelen aan de Nuinhofwijk te Nuth



Projectcode: E223147

Projectnaam: Gemeente Beekdaelen aan de Nuinhofwijk te Nuth



Bijlage 2

Meetwaarden veldtesten en uitwerking
middels Hooghoudt

Opdracht: E223147

Plaats: Nuth

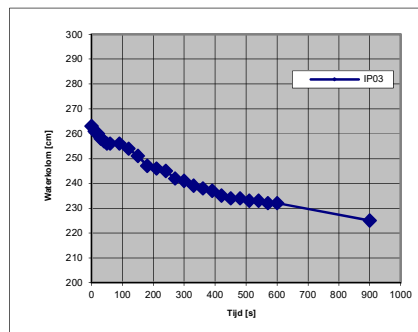
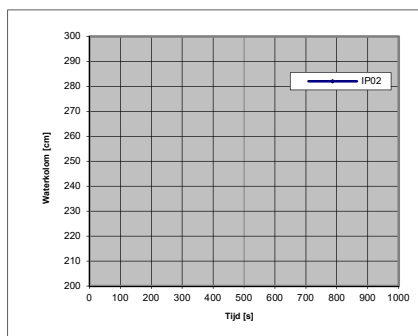
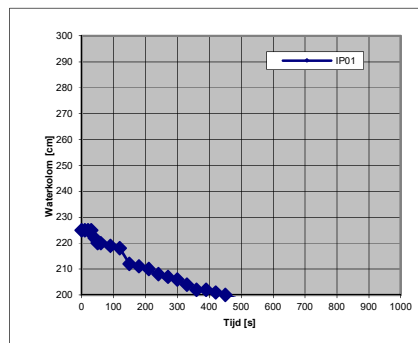
Project: k-waarde Nuinhofwijk te Nuth

handpeilingen [cm-mv]				waterkolom in boorgat [cm]		
tijd [s]	IP01	IP02	IP03	IP01	IP02	IP03
0	5	55	37	225	195	263
10	5	57	39	225	193	261
20	5	60	40	225	190	260
30	5	62	42	225	188	258
40	8	62	43	222	188	257
50	10	63	44	220	187	256
60	10	63	44	220	187	256
90	11	64	44	219	186	256
120	12	64	46	218	186	254
150	18	67	49	212	183	251
180	19	67	53	211	183	247
210	20	67	54	210	183	246
240	22	67	55	208	183	245
270	23	67	58	207	183	242
300	24	67	59	206	183	241
330	26	68	61	204	182	239
360	28	68	62	202	182	238
390	28	68	63	202	182	237
420	29	69	65	201	181	235
450	30	69	66	200	181	234
480	31	69	66	199	181	234
510	33	70	67	197	180	233
540	35	70	67	195	180	233
570	36	71	68	194	179	232
600	37	71	68	193	179	232
900	54	76	75	176	174	225

	IP01	IP02	IP03
diameter boorgat [cm]	7	7	7
diepte boorgat [m-mv]	2,3	2,5	3
hoeveelheid toegevoegd water [l]	10	10	10

bepaling doorlatendheid

	IP01	IP02	IP03
tan alpha:	0,000107	3,878E-05	7,44E-05
k-waarde (Hooghoudt)	0,37 m/d	0,13 m/d	0,26 m/d



Opdracht: E223147

Plaats: Nuth

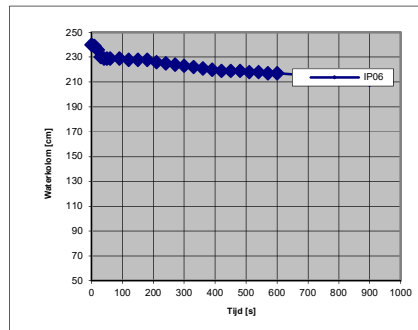
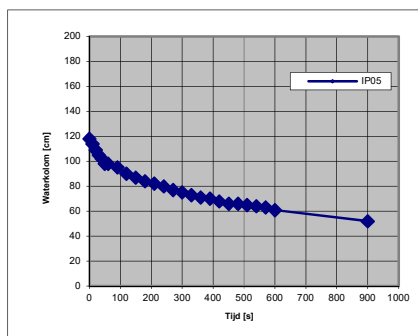
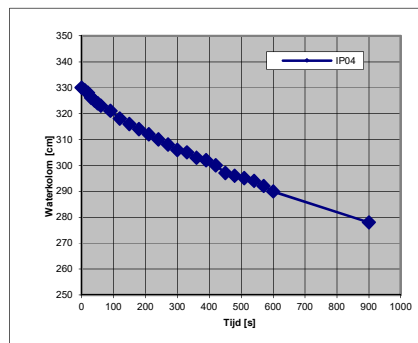
Project: k-waarde Nuinhofwijk te Nuth

tijd [s]	handpeilingen [cm-mv]			waterkolom in boorgat [cm]		
	IP04	IP05	IP06	IP04	IP05	IP06
0	70	2	60	330	118	240
10	71	6	61	329	114	239
20	72	11	64	328	109	236
30	74	15	70	326	105	230
40	75	18	71	325	102	229
50	76	22	71	324	98	229
60	77	22	71	323	98	229
90	79	25	71	321	95	229
120	82	30	72	318	90	228
150	84	33	72	316	87	228
180	86	36	72	314	84	228
210	88	38	74	312	82	226
240	90	40	75	310	80	225
270	92	43	76	308	77	224
300	94	45	77	306	75	223
330	95	47	78	305	73	222
360	97	49	79	303	71	221
390	98	50	80	302	70	220
420	100	52	81	300	68	219
450	103	54	81	297	66	219
480	104	54	81	296	66	219
510	105	55	82	295	65	218
540	106	56	82	294	64	218
570	108	57	83	292	63	217
600	110	59	83	290	61	217
900	122	68	88	278	52	212

	IP04	IP05	IP06
diameter boorgat [cm]	7	7	7
diepte boorgat [m-mv]	4	1,2	3
hoeveelheid toegevoegd water [l]	10	10	10

bepaling doorlatendheid

	IP04	IP05	IP06
tan alpha:	8,44E-05	0,000333	4,71E-05
k-waarde (Hooghoudt)	0,29 m/d	1,16 m/d	0,16 m/d



Opdracht: E223147
Plaats: Nuth
Project: k-waarde Nuinhofwijk te Nuth

tijd [s]	handpeilingen [cm-mv]		waterkolom in boorgat [cm]	
	IP07	IP08	IP07	IP08
0	25	19	125	101
10	30	19	120	101
20	32	22	118	98
30	34	25	116	95
40	39	27	111	93
50	40	29	110	91
60	40	32	110	88
90	41	32	109	88
120	43	35	107	85
150	46	40	104	80
180	47	42	103	78
210	49	43	101	77
240	50	44	100	76
270	52	45	98	75
300	55	47	95	73
330	57	48	93	72
360	58	49	92	71
390	59	50	91	70
420	60	52	90	68
450	60	53	90	67
480	61	54	89	66
510	62	55	88	65
540	63	56	87	64
570	64	57	86	63
600	65	58	85	62
900	72	63	78	57

	IP07	IP08
diameter boorgat [cm]	7	7
diepte boorgat [m-mv]	1,5	1,2
hoeveelheid toegevoegd water [l]	10	10

bepaling doorlatendheid

	IP07	IP08
tan alpha:	0,000189	0,0002461
k-waarde (Hooghoudt)	0,66 m/d	0,86 m/d

