

Onderzoek naar de waterdoorlatendheid ondergrond

MFC Venlo-Blerick

Onderzoek naar de waterdoorlatendheid ondergrond

MFC Venlo-Blerick

Rapportnummer: AMV240959.002/LOM

Datum: 14 oktober 2024

Naam opdrachtgever: Pouderoyen B.V., de heer [REDACTED]

Adres opdrachtgever: Wijchenseweg 102 (2e etage), 6538 SX te NIJMEGEN

Contactpersoon
Aelmans Milieu: [REDACTED]

Collegiale toets: [REDACTED]

Aelmans Milieu
Is een handelsnaam van
Aelmans Milieu Voerendaal B.V.

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

Aelmans Milieu

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 Milieu
Voerendaal 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.....	4
3	Mogelijkheden voor infiltratie.....	5
3.1	Algemeen.....	5
3.2	Toetsing	5
3.3	Duiding.....	6
4	Conclusie en aanbevelingen	8

Figuur 1 Zoekgebied met situering infiltratiepunten

Bijlage 1 Boorlogs + legenda

Bijlage 2 Meetwaarden veldtesten en uitwerking middels Hooghoudt

1 Inleiding

1.1 Opdrachtverlening

Aelmans Milieu heeft van de heer [REDACTED] namens Pouderoyen B.V., het verzoek gekregen om een onderzoek te doen naar de waterdoorlatendheid van de ondergrond ter hoogte van de MFC Venlo-Blerick.

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 SGS Certificate.

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 om een multifunctioneel centrum te realiseren.

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, sokeaway 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 door ons aangeboden onderzoek 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 NEN-EN-ISO 14688-1:2019+NEN 8990:2020 nl; 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 op maaiveld -4 meter. 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 eind september en begin oktober 2024 in totaal 16 boringen geplaatst tot op maximaal maaiveld -4 meter. Ter hoogte van 9 boringen zijn op einddiepte dan infiltratie proeven uitgevoerd. De boorstaten zijn in 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 9 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 dan 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 volgens figuur 1.

Tabel 1-1: Resultaten doorlatendheidsproeven

		Nummer proef / boring				
		IP-01	IP-02	IP-03	IP-04	IP-05
Site		MFC Venlo-Blerick				
	Z (m +NAP)	19,83	19,94	19,86	18,53	19,56
Diepte boring (m -mv)		2	2,5	2	1,5	2,5
Grondwater (m -mv)		2	2,5	2	1,5	2,5
Grondwater (NAP+ m)		17,8	17,4	17,9	17	17,1
Testdiepte (m -mv)		2	2,5	2	1,5	2,5
Diameter boring (mm)		70				
Grondsoort		Zand zwak siltig met plaatselijk silt (leem)				
Doorlaatfactor (m/d)		0,72	1,23	0,51	1,13	0,22
Hooghoudt						

Tabel 1-2: Resultaten doorlatendheidsproeven

		Nummer proef / boring			
		IP-06	IP-07	IP-08	IP-09
Site		MFC Venlo-Blerick			
	Z (m +NAP)	20,29	20,59	20,68	21,11
Diepte boring (m -mv)		3	3,4	3,1	3
Grondwater (m -mv)		3	3,2	3,1	3
Grondwater (NAP+ m)		17,3	17,4	17,6	18,1
Testdiepte (m -mv)		3	3,2	3,1	3
Diameter boring (mm)		70			
Grondsoort		Zand zwak siltig met plaatselijk silt (leem)			
Doorlaatfactor (m/d) Hooghoudt		0,45	0,21	0,42	0,35

Tabel 1-3: Representatief profiel uit BRO

BRO REGIS II v2.2	Coördinaten:	206211, 374162 (RD)
	Maasveld:	19,6 m t.o.v. +NAP
NAP +19,62 m tot +17,70 m		
Formatie van Bostel, 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: $2.5 \cdot 10^{-2} \leq kh < 5.0 \cdot 10^{-2}$		
NAP +17,7 m tot +4,6 m		
Formatie van Beegden, zandige eenheid , hoofdzakelijk bestaande uit grof zand, grind en midden zand, met weinig zandige klei en fijn zand, een spoor klei en kans op stenen, keien en blokken.		
kh-waarde: $1.0 \cdot 10^{-2} \leq kh < 2.0 \cdot 10^{-2}$		

2.2 Classificatie resultaten

De doorlatendheid van de ondergrond kan worden geclassificeerd als vermeld in tabel 1-4 (bron: Cultuurtechnisch Vademecum). De **doorlaatfactoren** van de geteste lagen op de zoeklocatie 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 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 bodemlaag op de zoeklocatie. **De bodem is geclassificeerd. Met uitzondering van IP05 en IP07 voldoet de doorlatendheid overal aan de eerste eis.**

Aan de tweede eis wordt voldaan, aangezien het grondwater overal beneden maaiveld -0,7 meter is aangetroffen (i.c. maaiveld $\leq 1,5$ meter).

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 tot de mogelijkheden, **met uitzondering van IP05 en IP07** is de doorlatendheid van de ondiepe ondergrond voldoende.
3. Infiltratie naar de diepere ondergrond, **bijvoorbeeld beneden NAP +16 m**. Dit zal zeker tot de mogelijkheden behoren, maar moet nader worden onderzocht.

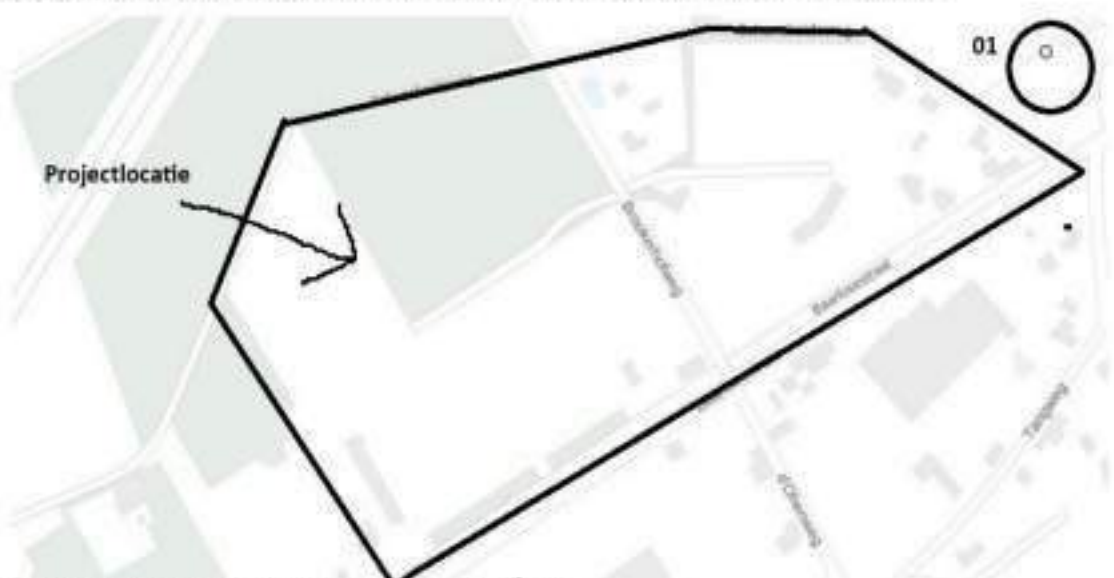
3.3 Duiding

Met uitzondering van IP02 en IP05, blijkt uit voorgaande paragrafen dat infiltratie van schoon regenwater in de ondiepe grond mogelijk is. De doorlatendheid is ter hoogte van bijna alle testen voldoende en het grondwater bevindt zich beneden maaiveld -0,7 meter. **Tijdens de uitvoering van de testen werd het grondwater tussen maaiveld -1,5 en -3,2 meter aangetroffen (= tussen NAP +18,1 m en +17 m).** 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 14e 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 eind september, begin oktober 2024 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.

Nabij het bouwplan van MFC Venlo-Blerick zelf is in de literatuur (o.a. BRO REGIS II v2.2) 1 meetreeks gevonden aan de Holleweg ten noordoosten. Zie de figuren 1.1, en 1.2 hieronder.



Figuur 1.1 Situering meetreeks uit BRO, nabij MFC Venlo-Blerick

Maaiveld: 19,65 m
 Filterstelling (t.o.v. NAP): van 8,34 tot -125,66 m
 Filterstelling (t.o.v. maaiveld): van 11,31 tot 145,31 m
 Meetperiode: 01-06-1993 / 02-12-2020
 Aantal buizen: 5



Figuur 1.2 Meetreeks (01) nabij Holleweg (NO) nabij de projectlocatie

Uit deze reeks is een GHG van NAP +17,5 m (maaiveld -2,1 meter) en een GLG van NAP +16,5 m (maaiveld -3,1 meter) af te leiden. Let op de peilbuis heeft tot eind 2020 kunnen meten. Op basis van deze gegevens stellen wij derhalve voor een GHG te hanteren van NAP +18 m en een GLG van NAP +16,5 m. Exacte grondwaterstanden kunnen enkel middels peilbuismetingen worden verkregen.

4 Conclusie en aanbevelingen

Uit de gemeten doorlatendheden blijkt, dat infiltratie van neerslagwater in de ondiepe ondergrond tot de mogelijkheden behoort ter hoogte van MFC Venlo-Blerick, met uitzondering van IP05 en IP07 is de waterdoorlatendheid overal voldoende. Het infiltreren zou dus direct in de ondiepe ondergrond moeten kunnen plaatsvinden. Ter hoogte van IP05 en IP07 is nader onderzoek opportuun. Een mogelijke oplossing zou zijn het toepassen van een gereguleerde voeding/afvloeiing, bijvoorbeeld door middel van een wadi en/of grindkoffers.

Ubachsberg, gemeente Voerendaal, 14 oktober 2024



Projectleider/geo+hydrologisch adviseur

Rapport opgesteld door:



Projectleider/adviseur geotechniek

Nummer	X (in m)	Y (in m)	NAP (in m)
B01	206255,84	374246,76	19,87
B02	206338,72	374231,46	19,86
B03	206264,13	374126,37	19,05
B04	206206,96	374075,99	19,64
B05	206142,34	374119,22	20,33
B06	206084,37	374060,22	20,56
B07	205992,59	374112,11	20,89
IP01	206255,81	374286,22	19,81
IP02	206344,53	374270,84	19,94
IP03	206252,77	374204,28	19,86
IP04	206329,14	374161,74	18,53
IP 05	206173,93	374162	19,56
IP06	206135,73	374059,22	20,29
IP07	206057	374032,39	20,59
IP08	206070,64	374111,16	20,68
IP09	205974,34	374172,11	21,11
VP01 hart v/d weg	206375,61	374289,95	20,84
VP02 rioolput weg	206356,35	374302,14	20,65



Kerkstraat 4
6095 BE Baexem
T: 045-5753255
E: info@aelmans.com

Kerkstraat 2
6095 BE Baexem
T: 0475-459260
<https://www.aelmans.com>

- B00 = Handboring
- ✕ VP00 = Vast punt
- ✕ IP00 = Infiltratieonderzoek

Opdrachtgever	Pouderoyen B.V.				
Onderwerp	Onderzoekslocatie				
Locatie	MFC te Hout-Blerick				
Projectnummer	AMV241186				
Datum	29-05-2024	Tekeningnr:	001		
Getekend	L.Omid	Schaal	1: 1000	Formaat	A1-Liggend

Bijlage 1

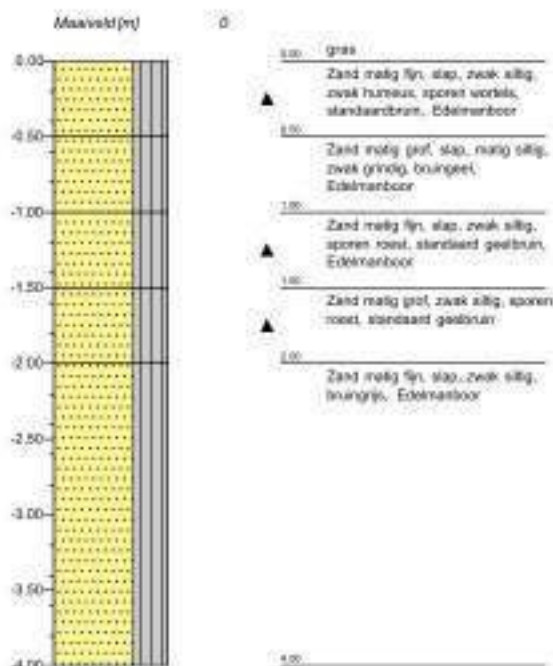
Boorlogs + legenda

Boring:

B01

Datum:

25-9-2024

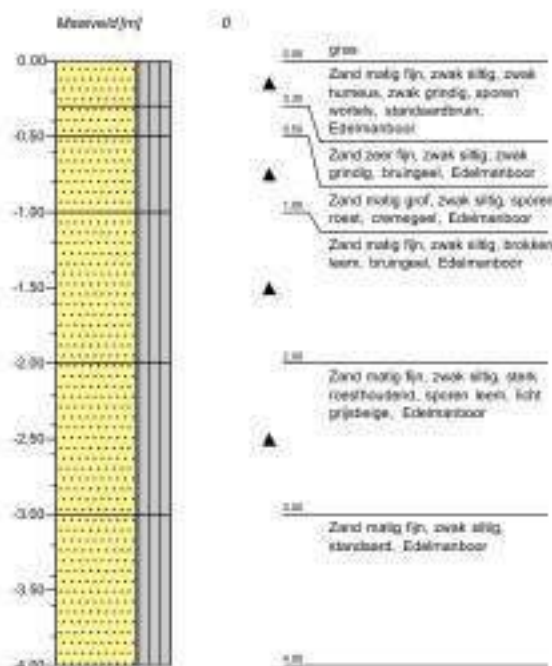


Boring:

B02

Datum:

25-9-2024

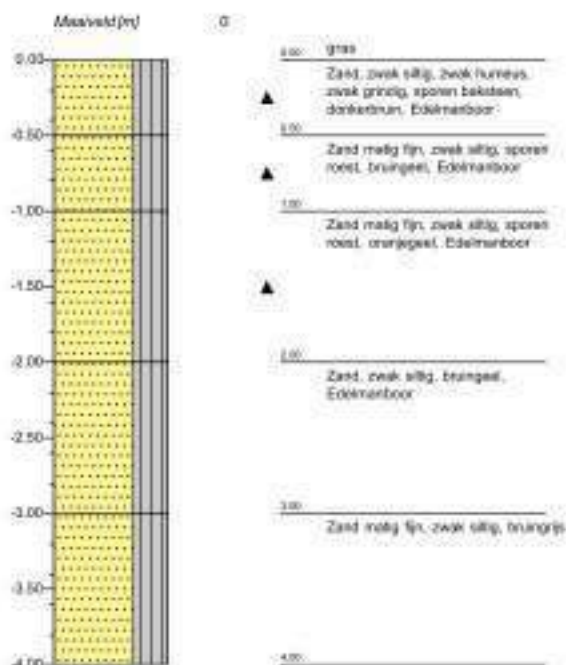


Boring:

B03

Datum:

25-9-2024



Boring:

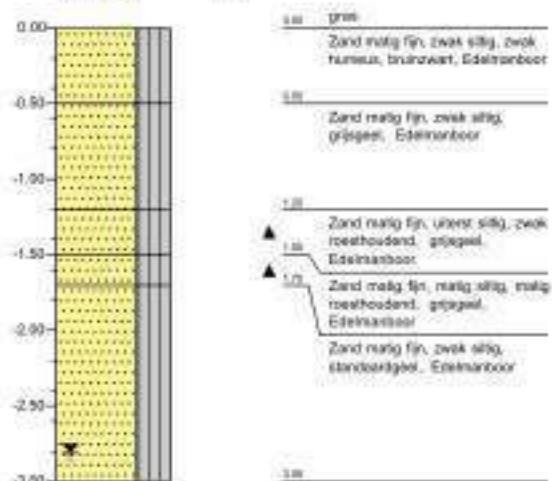
B04

Datum:

24-9-2024

GWS (cm)
Maasveld (m)

200
0



Boring:

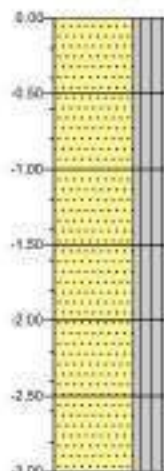
B05

Datum:

30-9-2024

Maasveld (m)

0



0.00	gras
0.50	Zand, matig siltig, donkerbruin, Edelmarboor
1.00	Zand, zwak siltig, lichtbruin, Edelmarboor
1.50	Zand matig fijn, sterk siltig, standaardbruin, Edelmarboor
2.00	Zand matig fijn, uitsluitend siltig, standaardbruin, Edelmarboor
2.50	Zand, sterk siltig, standaard roestbruin, Edelmarboor
3.00	Zand matig grof, zwak siltig, licht bruinbeige, Edelmarboor
3.50	

Boring:

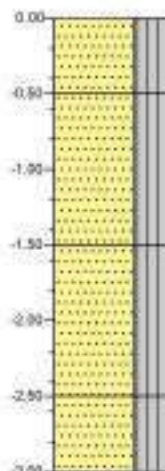
B06

Datum:

30-9-2024

Maasveld (m)

0



0.00	gras
0.50	Zand, matig siltig, zwak humeus, zwak plantenresten houdend, standaardbruin, Edelmarboor
1.00	Zand, matig siltig, lichtbruin, Edelmarboor
1.50	Zand, sterk siltig, standaardbruin, Edelmarboor
2.00	
2.50	Zand, matig siltig, standaardbruin, Edelmarboor
3.00	
3.50	

Boring:

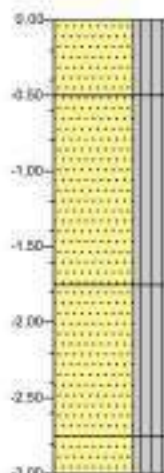
B07

Datum:

30-9-2024

Maasveld (m)

0



0.00	gras
0.50	Zand, matig siltig, zwak humeus, zwak plantenresten houdend, standaardbruin, Edelmarboor
1.00	Zand, matig siltig, standaardbruin, Edelmarboor
1.50	
2.00	Zand, sterk siltig, standaardbruin
2.50	
3.00	Zand, matig siltig, licht bruinbeige, Edelmarboor
3.50	

Boring:

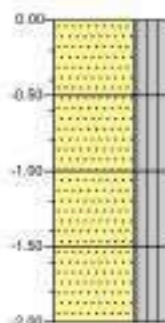
IP01

Datum:

25-9-2024

Maasveld (m)

0



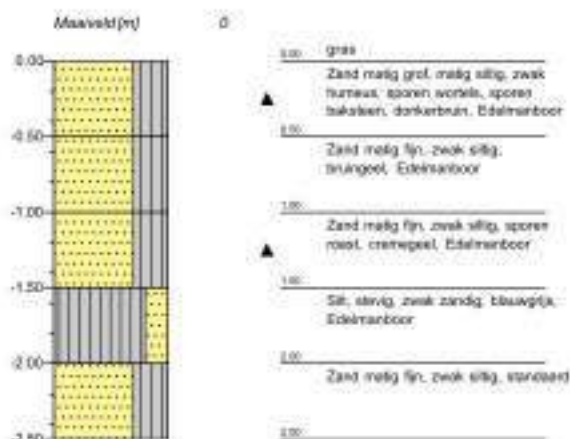
0.00	gras
0.50	Zand matig grof, siltig, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, sporen kolen, donkerbruin, Edelmarboor
1.00	Zand matig fijn, siltig, zwak siltig, zwak grindig, sporen kolen, sporen bekanten, standaard geelbruin, Edelmarboor
1.50	Zand matig fijn, zwak siltig, sporen bekanten, standaardgeel, Edelmarboor
2.00	Zand matig fijn, zwak siltig, ommengsel, Edelmarboor
2.50	
3.00	

Boring:

IP02

Datum:

25-9-2024

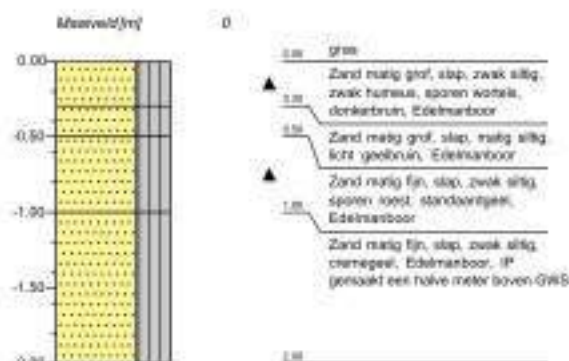


Boring:

IP03

Datum:

25-9-2024

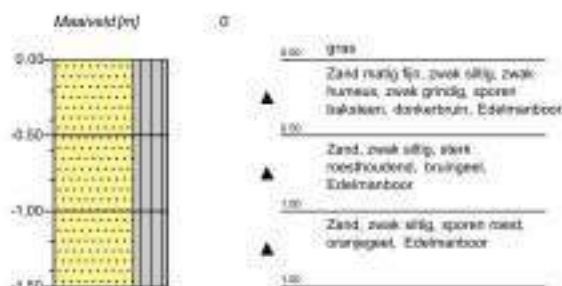


Boring:

IP04

Datum:

25-9-2024



Boring:

IP05

Datum:

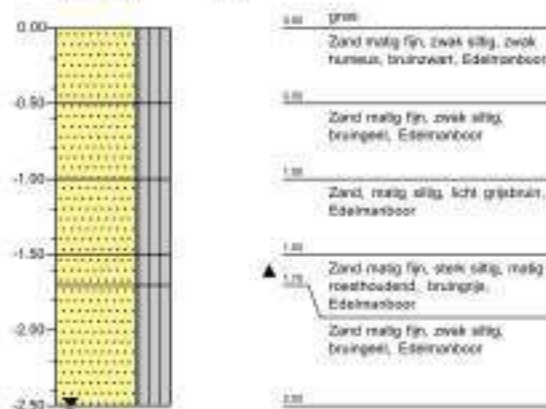
24-9-2024

GWS (cm)

290

Maasveld (m)

0

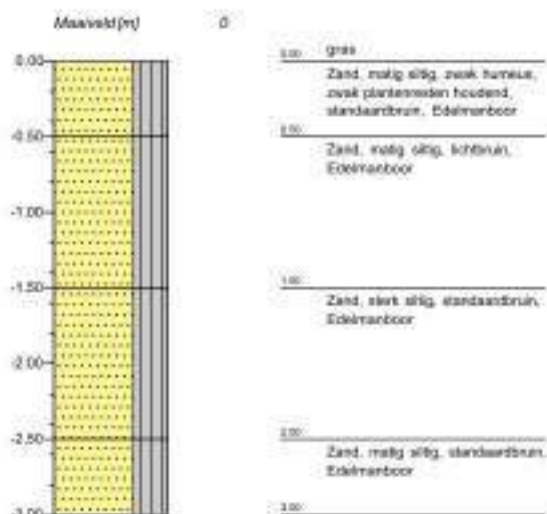


Boring:

IP06

Datum:

30-9-2024

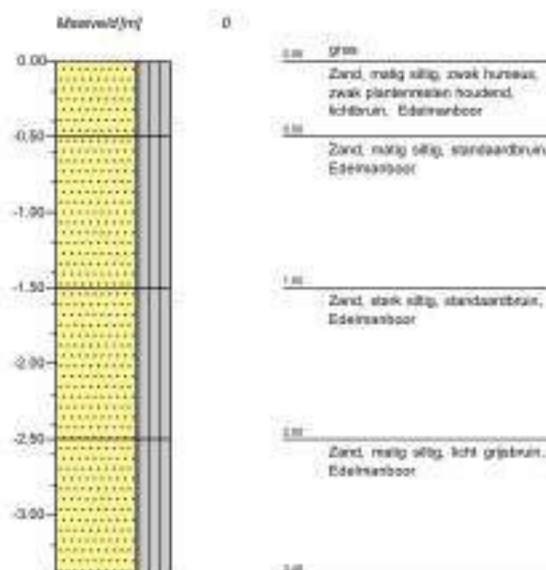


Boring:

IP07

Datum:

30-9-2024

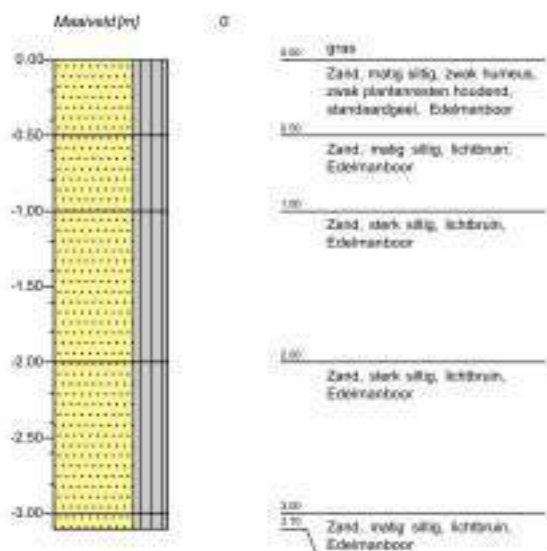


Boring:

IP08

Datum:

30-9-2024

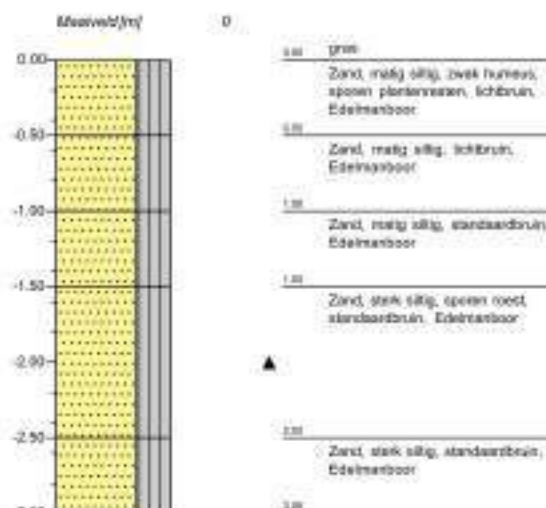


Boring:

IP09

Datum:

30-9-2024



Legenda (conform NEN-EN-ISO 14688-1)

KEIEN (KEITJES)



GRIND



ZAND



SILT



KLEI



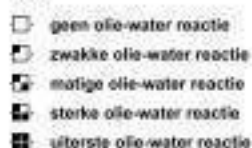
VEEN (HUMUS, DETRITUS)



geur



olie



p.i.d.-waarde



monsters



overig



Bijlage 2

Meetwaarden veldtesten en
uitwerking middels Hooghoudt

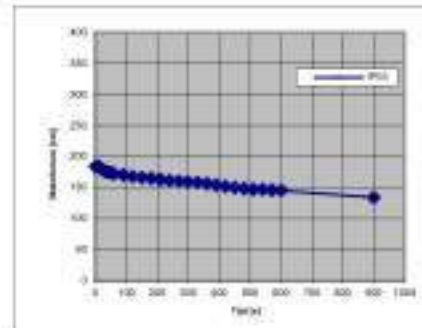
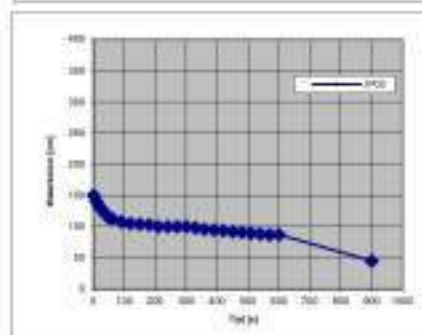
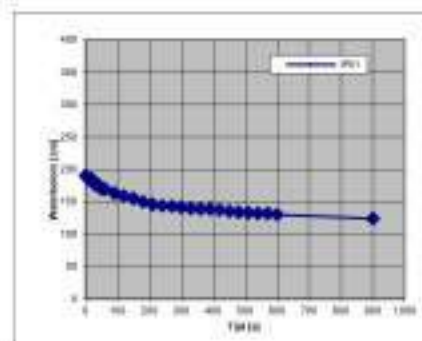
Opdracht: AMV240959
 Plaats: MFC te Hout-Blerick
 Project: k-waarde

tijd [s]	handpeilingen [cm-mv]			waterkolom in boorgat [cm]		
	IP01	IP02	IP03	IP01	IP02	IP03
0	10	100	16	190	150	184
10	15	110	16	185	140	184
20	15	118	20	185	132	180
30	24	124	24	176	126	176
40	24	130	25	176	120	175
50	30	135	26	170	115	174
60	30	137	28	170	113	172
90	37	142	30	163	108	170
120	41	145	32	159	105	168
150	45	146	34	155	104	166
180	50	147	35	150	103	165
210	54	150	37	146	100	163
240	56	150	39	144	100	161
270	57	150	40	143	100	160
300	59	150	41	141	100	159
330	60	152	42	140	98	158
360	61	154	44	139	96	156
390	61	155	46	139	95	154
420	63	156	48	137	94	152
450	65	158	50	135	92	150
480	66	159	52	134	91	148
510	67	160	53	133	90	147
540	68	162	53	132	88	147
570	68	163	54	132	87	146
600	70	163	55	130	87	145
900	76	205	66	124	45	134

	IP01	IP02	IP03
Diameter boorgat [cm]	7	7	7
Diepte boorgat [m-mv]	2	2,5	2
Hoeveelheid toegevoegd water [l]	15	15	15

bepaling doorlatendheid

	IP01	IP02	IP03
tan alpha:	0,000206	0,0003529	0,000146
k-waarde (Hooghoudt)	0,72 m/d	1,23 m/d	0,51 m/d



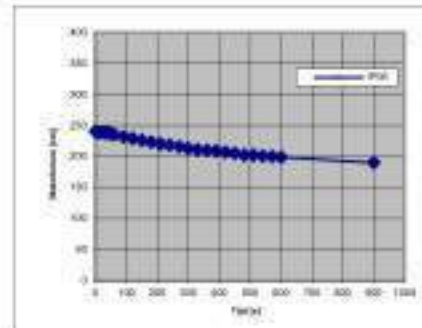
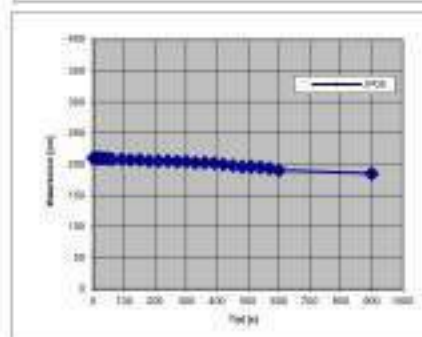
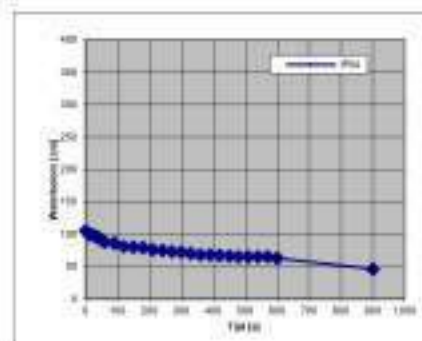
Opdracht: AMV240959
 Plaats: MFC te Hout-Blerick
 Project: k-waarde

tijd [s]	handpeilingen [cm-mv]			waterkolom in boorgat [cm]		
	IP04	IP05	IP06	IP04	IP05	IP06
0	45	40	60	105	210	240
10	50	40	61	100	210	239
20	51	40	61	99	210	239
30	53	41	62	97	209	238
40	55	41	62	95	209	238
50	60	41	63	90	209	237
60	62	42	65	88	208	235
90	64	42	68	86	208	232
120	69	43	71	81	207	229
150	70	43	74	80	207	226
180	71	45	77	79	205	223
210	74	45	80	76	205	220
240	75	45	82	75	205	218
270	77	46	84	73	204	216
300	78	46	87	72	204	213
330	80	47	89	70	203	211
360	82	47	90	68	203	210
390	82	48	91	68	202	209
420	83	50	93	67	200	207
450	84	52	95	66	198	205
480	85	54	98	65	196	202
510	85	54	98	65	196	202
540	85	55	99	65	195	201
570	85	57	100	65	193	200
600	87	60	101	63	190	199
900	104	65	110	46	185	190

	IP04	IP05	IP06
Diameter boorgat [cm]	7	7	7
Diepte boorgat [m-mv]	1,5	2,5	3
Hoeveelheid toegevoegd water [l]	15	15	15

bepaling doorlatendheid

	IP04	IP05	IP06
tan alpha:	0,000324	6,224E-05	0,000128
k-waarde (Hooghoudt)	1,13 m/d	0,22 m/d	0,45 m/d



Opdracht: AMV240959
 Plaats: MFC te Hout-Blerick
 Project: k-waarde

tijd [s]	handpeilingen [cm-mv]			waterkolom in boorgat [cm]		
	IP07	IP08	IP09	IP07	IP08	IP09
0	77	63	65	243	247	235
10	78	67	67	242	243	233
20	78	68	68	242	242	232
30	79	69	69	241	241	231
40	79	70	69	241	240	231
50	79	71	69	241	239	231
60	80	73	69	240	237	231
90	81	75	71	239	235	229
120	82	77	73	238	233	227
150	83	79	74	237	231	226
180	84	80	76	236	230	224
210	86	82	78	234	228	222
240	87	84	79	233	226	221
270	88	86	81	232	224	219
300	89	87	83	231	223	217
330	91	89	84	229	221	216
360	92	91	85	228	219	215
390	93	93	87	227	217	213
420	94	95	88	226	215	212
450	95	97	89	225	213	211
480	95	99	90	225	211	210
510	96	102	91	224	208	209
540	97	103	93	223	207	207
570	98	105	95	222	205	205
600	98	107	96	222	203	204
900	101	120	113	219	190	187

	IP07	IP08	IP09
Diameter boorgat [cm]	7	7	7
Diepte boorgat [m-mv]	3,2	3,1	3
Hoeveelheid toegevoegd water [l]	15	15	15

bepaling doorlatendheid

	IP07	IP08	IP09
tan alpha:	5,92E-05	0,0001221	0,0001
k-waarde (Hooghoudt)	0,21 m/d	0,42 m/d	0,35 m/d

