

Onderzoek naar de waterdoorlatendheid, ondergrond

Burgemeester Gommansstraat ong. te Blerick

Onderzoek naar de waterdoorlatendheid, ondergrond

Burgemeester Gommansstraat ong. te Blerick

Rapportnummer: E224052.002/LOM

Datum: 25 mei 2023

Naam opdrachtgever: Woningcorporatie Woonwenz

Adres opdrachtgever: Postbus 337 5900 AH te VENLO

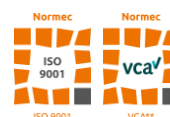
Contactpersoon
Aelmans Milieu: ing. L. Omid

Collegiale toets: ing. R. Kroonen

Aelmans Milieu
Is een handelsnaam van

Aelmans Eco 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 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	9

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 Woningcorporatie Woonwenz, het verzoek gekregen om een onderzoek te doen naar de waterdoorlatendheid van de ondergrond ter hoogte van de Burgemeester Gommansstraat ong. te Blerick (e.e.a. in het kader van nieuwbouw 36 appartementen; grondgebonden over circa 105x15 meter op een perceel van circa 3.300 m²).

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

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 door ons aangeboden onderzoek is afgeleid van de Leidraad Riolerings 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 de verzadigde doorlatendheid in stedelijk gebied, tot op maximaal maaiveld -4 meter. In relatie tot de oppervlakte van het plangebied én er van uitgaande dat de GHG na opleveren van het terrein dieper zit dan maaiveld -1,5 meter zijn op 11 mei 2023 vooralsnog 6 boringen gemaakt tot op maximaal een diepte van maaiveld -4 meter. Ter hoogte van 4 van 6 boringen zijn, op einddiepte, 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 (in-situ) in totaal 4 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 tabel 1-1 zijn de resultaten van de proeven weergegeven. In tabel 1-2 is ook het representatieve 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-04) volgens figuur 1.

Tabel 1-1: Resultaten doorlatendheidsproeven

		Nummer proef / boring			
		IP-01	IP-02	IP-03	IP-04
Site		Burgemeester Gommansstraat te Blerick			
Coördinaten	X	207714	207668	207658	207677
	Y	375937	375942	375892	375904
	Z (m +NAP)	22,2	22,2	21,4	22,2
Diepte boring (m-mv)		4			
Grondwater (m-mv)		≥4			
Testdiepte (m-mv)		3,9	3,9	3,9	3,9
Diameter boring (mm)		70			
Grondsoort		Zand matig fijn, matig siltig met sporen van grind			
Doorlaatfactor (m/d) Hooghoudt		3,90	4,16	4,72	4,85

Tabel 1-2: Resultaten van bodem uit BRO REGIS II v2.2

BRO REGIS II v2.2	X:207677, Y:375917 (RD) NAP +22.4 m <u>22.4 m – 18.23 m +NAP</u> Formatie van Boxtel , zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden en fijn zand, met weinig zandige klei en grof zand en een spoor klei, veen en grind; k_h-waarde: $2.5^{E0} \leq k_h < 5.0^{E0}$ m/d
	<u>18.23 m – 14.0 m +NAP</u> 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 k_h-waarde: $1.0^{E2} \leq k_h < 2.0^{E2}$ m/d

2.2 Classificatie resultaten

De doorlatendheid van de ondergrond kan worden geclassificeerd als vermeld in tabel 1-3 (bron: Cultuurtechnisch Vademecum). De **doorlaatfactoren** van de geteste laag op de zoeklocatie zijn volgens deze classificatie en de Hooghoudt-uitwerking **goed**. De doorlaatfactoren komen overeen met de waarden van k voor fijn zand ($k = 10 - 1$ m/d).

Tabel 1-3: 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 tabel 1-1 is de maatgevende doorlatendheid weergegeven ter plaatse van de geteste bodemlaag op de zoeklocatie. **De bodem is geclassificeerd en de doorlatendheid voldoet, ter hoogte van alle testen, aan de eerste eis.**

Aan de tweede eis wordt voldaan, aangezien het grondwater zich op een diepte van $\geq 4,0$ meter beneden 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 tot de mogelijkheden, de doorlatendheid van de ondiepe ondergrond is voldoende.
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 onderzocht moeten worden.

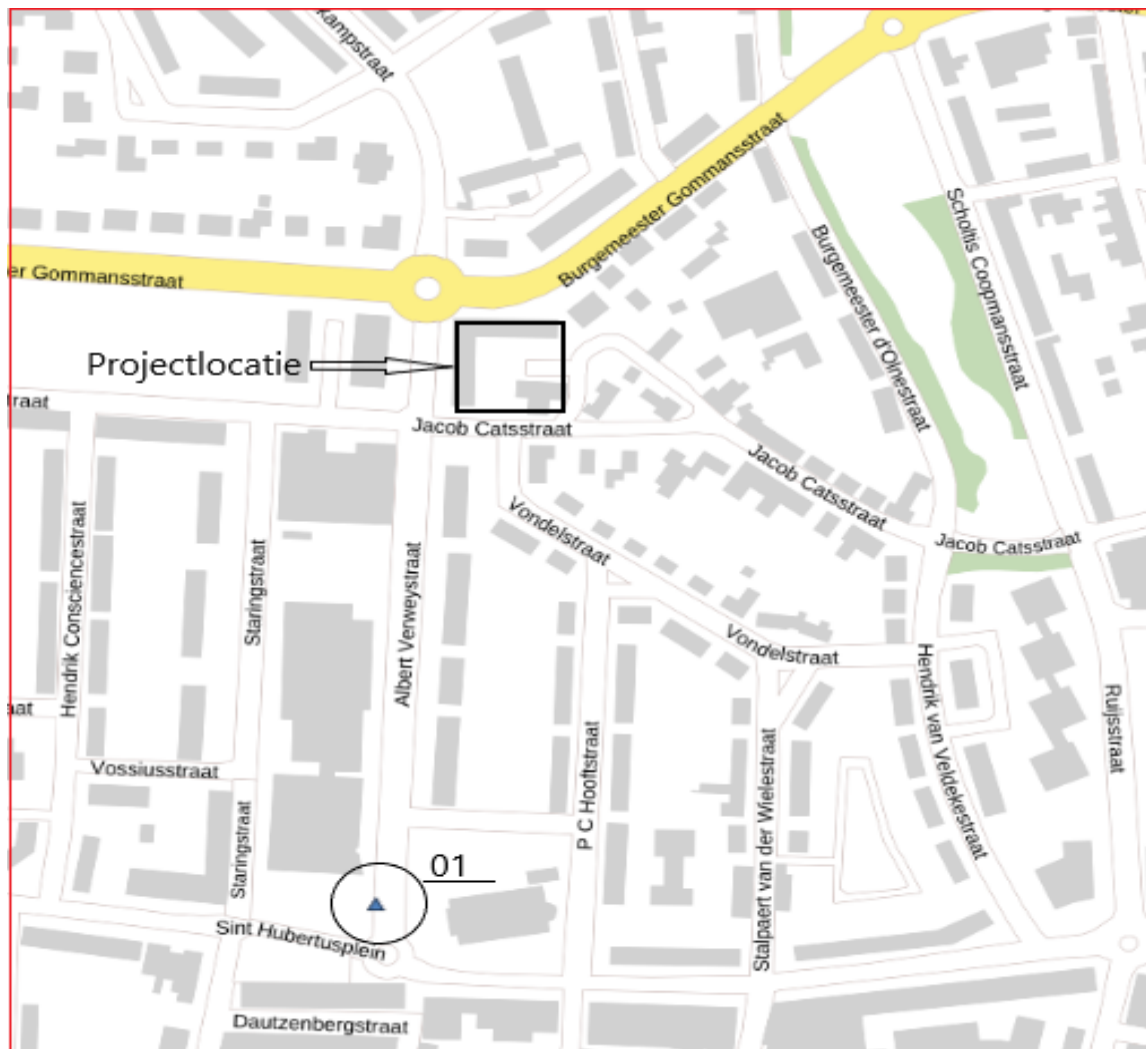
3.3 Duiding

Uit voorgaande paragraaf blijkt dat infiltratie van schoon regenwater in de ondiepe grond mogelijk is. De doorlatendheid is ter hoogte van alle testen voldoende 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 tot op een diepte van maaiveld -4,0 meter niet 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 mei 2023 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.

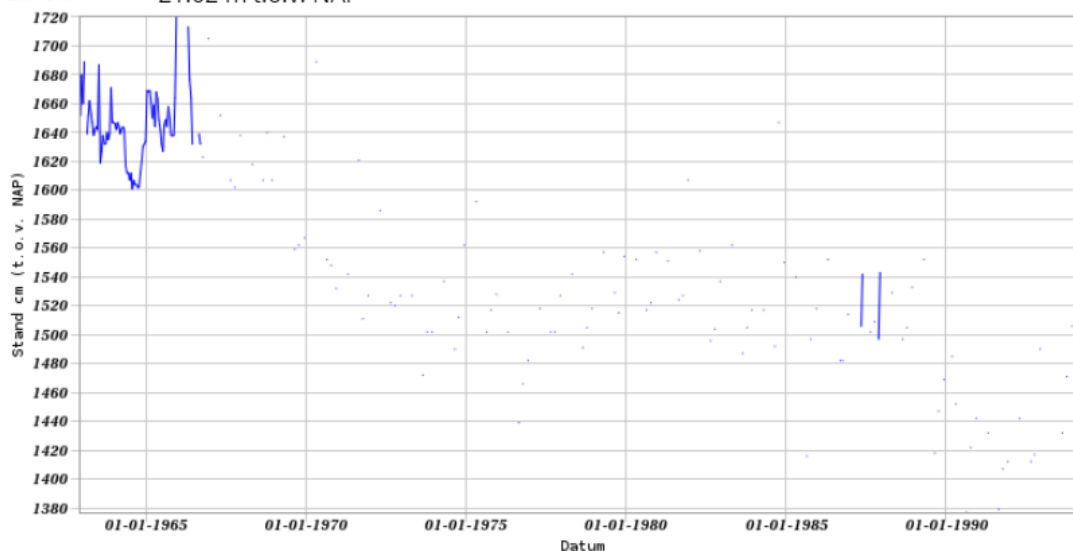
Ter hoogte van het bouwplan aan de Burgemeester Gommansstraat ong. te Blerick zijn in de literatuur (o.a. BRO REGIS II v2.2) geen meetreeksen gekend. De dichtstbijzijnde reeks is op 285 m ten zuiden (01) gelegen. Zie figuur 1.1 en 1.2 hieronder. Verder zijn er geen metingen in de BRO in de buurt van de projectlocatie te achterhalen.



Figuur 1.1 Peilbuis uit BRO nabij Albert Verweystraat (285 meter Z)

Grondwaterstanden

Identificatie: B52G0108
 Identificatie buis: B52G0108-001
 Coördinaten: 207620, 375630 (RD)
 Maaiveld: 21.02 m t.o.v. NAP



Figuur 1.2 Meetreeks peilbuis uit BRO nabij Albert Verweystraat (285 meter Z)

Uit deze reeks is een GHG van circa NAP +15,40 m af te leiden. Ten tijde van het onderzoek is tot op een diepte maaiveld -4 meter oftewel NAP +18,2 m geen grondwater aangetroffen. **Op basis van deze gegevens stellen wij voor een GHG aan te houden van NAP +16 m (GLG van NAP +14,5 m).**

4 Conclusie en aanbevelingen

Uit de gemeten doorlatendheden blijkt, dat infiltratie van neerslagwater tot de mogelijkheden behoort ter hoogte van de Burgemeester Gommansstraat ong. te Blerick. De doorlatendheid van de ondergrond ter plaatse van de testen IP-01 t/m IP-04 is voldoende. Het infiltreren zou dus direct in de ondiepe ondergrond moeten kunnen plaatsvinden. Een geregleerde voeding / afvloeiing middels bijvoorbeeld een wadi en / of grindkoffers is opportuun.

Ubachsberg, gemeente Voerendaal, 25 mei 2023

Aelmans Milieu

ing. R. Kroonen

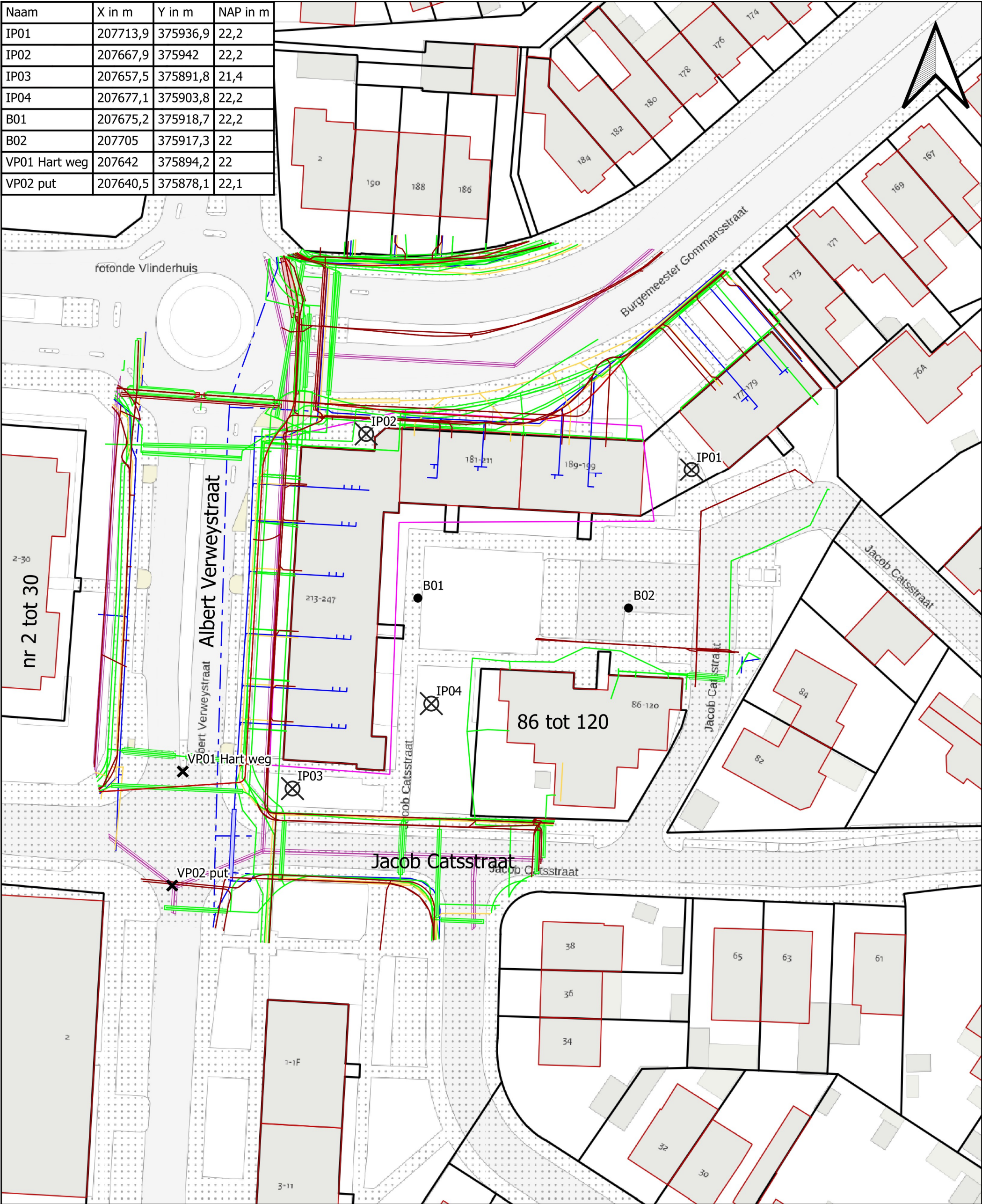
Rapport opgesteld door:

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

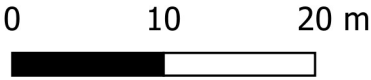
ing. L. Omid

Projectleider/adviseur geotechnisch

Naam	X in m	Y in m	NAP in m
IP01	207713,9	375936,9	22,2
IP02	207667,9	375942	22,2
IP03	207657,5	375891,8	21,4
IP04	207677,1	375903,8	22,2
B01	207675,2	375918,7	22,2
B02	207705	375917,3	22
VP01 Hart weg	207642	375894,2	22
VP02 put	207640,5	375878,1	22,1



Legenda



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



Kerkstraat 4
6367 JE Voerendaal
T: 045-5753255
E: info@aelmans.com

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

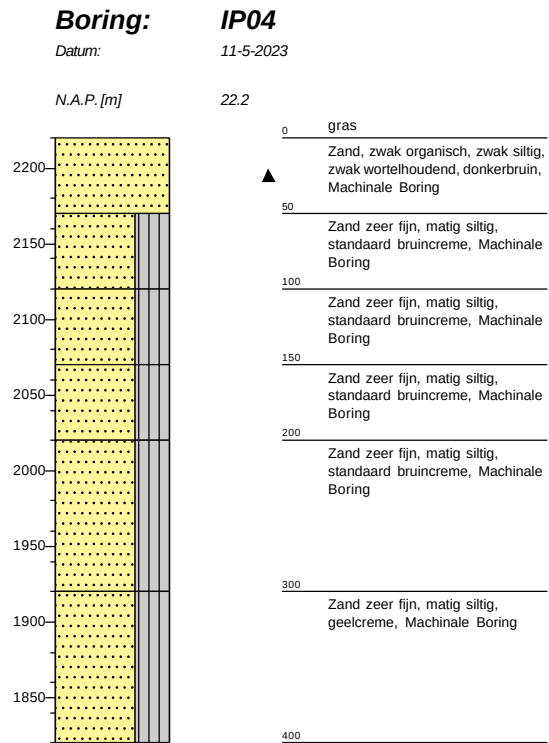
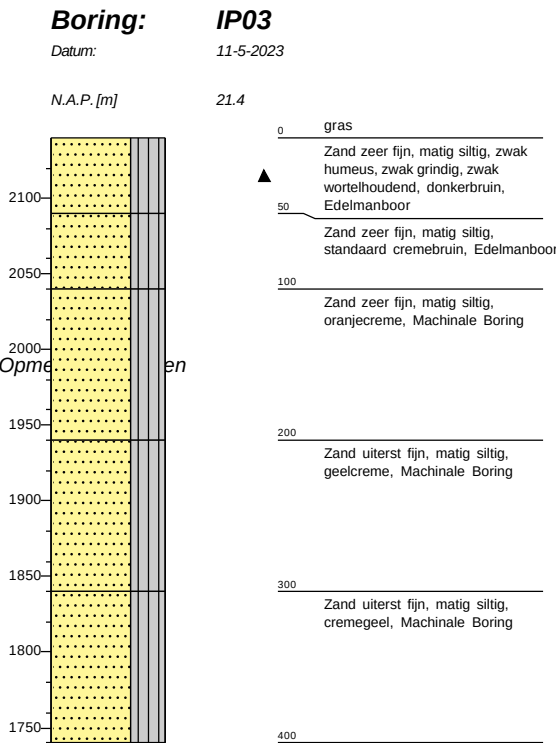
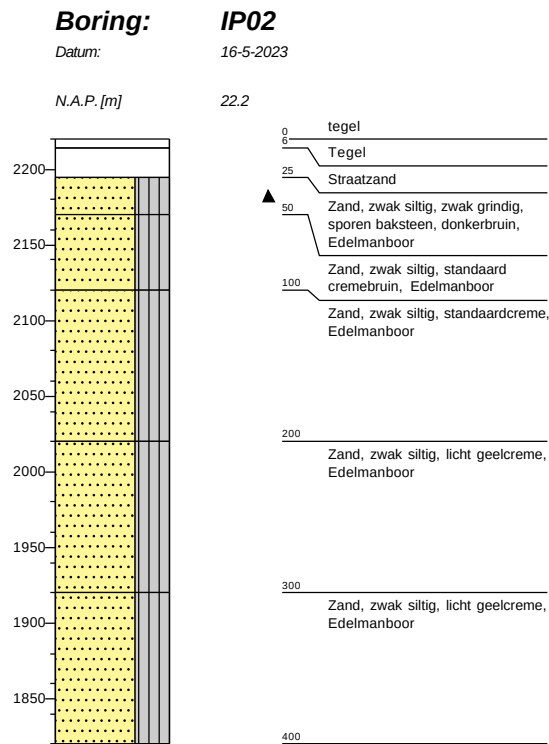
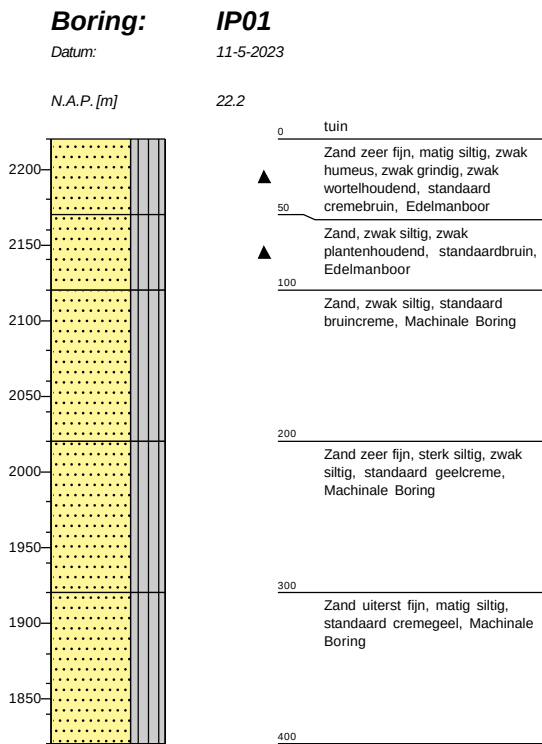
Opdrachtgever	Woningcorporatie Woonwenz		
Onderwerp	Onderzoekslocatie		
Locatie	Burgemeester Gommansstraat ong. te Blerick		
Projectnummer	E224052		
Datum	24-05-2023	Tekeningnr:	Figuur01
Getekend	L. Omid	Schaal	1:500
		Formaat	A3

Bijlage 1

Boorlogs + legenda

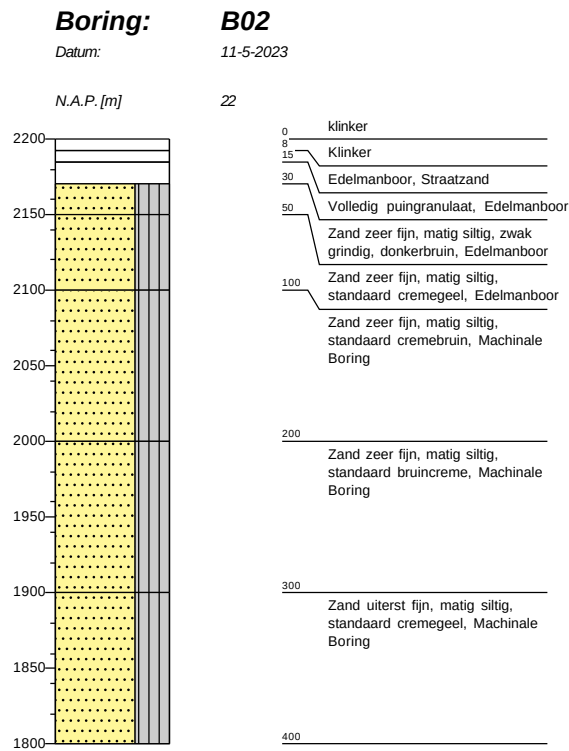
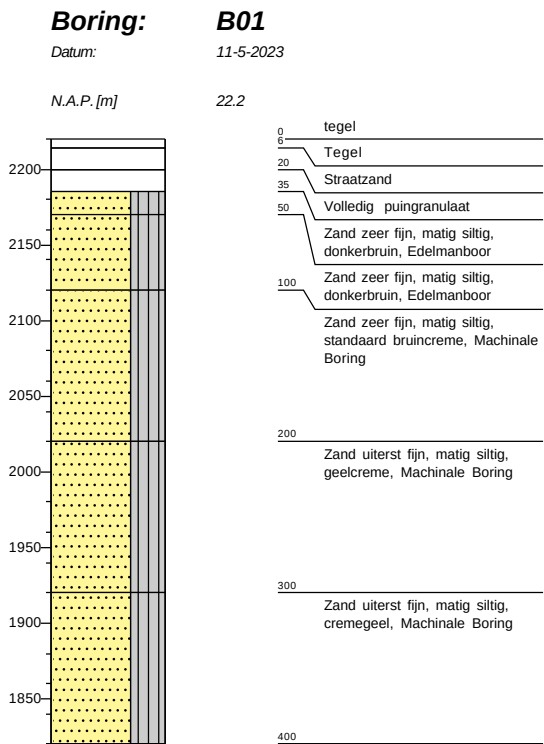
Projectcode: E224052

Projectnaam: T.b.v. infiltratieonderzoek a/d Burg. Gommansstraat te Blerick



Projectcode: E224052

Projectnaam: T.b.v. infiltratieonderzoek a/d Burg. Gommansstraat te Blerick



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

KEIEN (KEITJES)



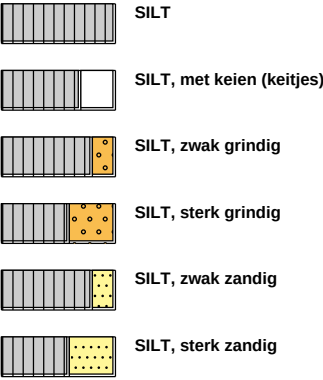
GRIND



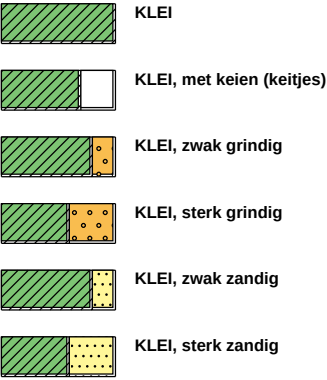
ZAND



SILT



KLEI



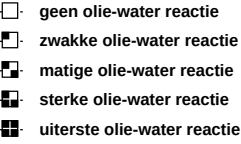
VEEN (HUMUS, DETRITUS)



geur



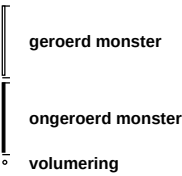
olie



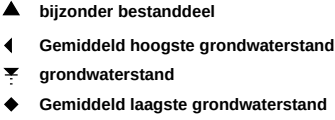
p.i.d.-waarde



monsters



overig



Bijlage 2

Meetwaarden veldtesten en uitwerking
middels Hooghoudt

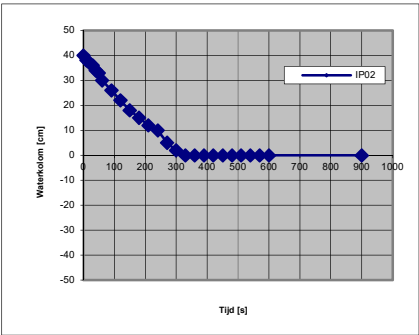
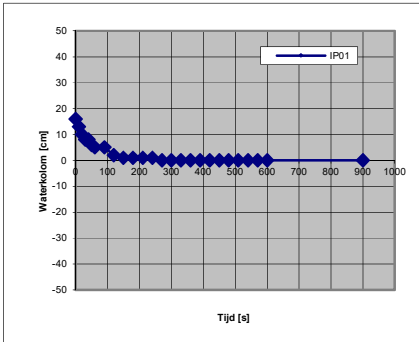
Opdracht: E224052
Plaats: Bleric
Project: k-waarde Burgemeester Gommansstraat 181-211 te Venlo (Bleric)

handpeilingen [cm-mv]			waterkolom in boorgat [cm]	
tijd [s]	IP01	IP02	IP01	IP02
0	374	350	16	40
10	377	352	13	38
20	380	353	10	37
30	382	354	8	36
40	382	356	8	34
50	384	357	6	33
60	385	360	5	30
90	385	364	5	26
120	388	368	2	22
150	389	372	1	18
180	389	375	1	15
210	389	378	1	12
240	389	380	1	10
270	390	385	0	5
300	390	388	0	2
330	390	390	0	0
360	390	390	0	0
390	390	390	0	0
420	390	390	0	0
450	390	390	0	0
480	390	390	0	0
510	390	390	0	0
540	390	390	0	0
570	390	390	0	0
600	390	390	0	0
900	390	390	0	0

	IP01	IP02
diameter boorgat [cm]	7	7
diepte boorgat [m-mv]	3,9	3,9
hoeveelheid toegevoegd water [l]	10	10

bepaling doorlatendheid

	IP01	IP02
tan alpha:	0,00104	0,0011959
k-waarde (Hooghoudt)	3,62 m/d	4,16 m/d



Opdracht: E224052
Plaats: Bleric
Project: k-waarde Burgemeester Gommansstraat 181-211 te Venlo (Bleric)

handpeilingen [cm-mv]			waterkolom in boorgat [cm]	
tijd [s]	IP03	IP04	IP03	IP04
0	345	366	45	24
10	345	368	45	22
20	347	370	43	20
30	349	372	41	18
40	350	376	40	14
50	350	380	40	10
60	352	383	38	7
90	357	386	33	4
120	361	387	29	3
150	365	388	25	2
180	368	389	22	1
210	370	390	20	0
240	372	390	18	0
270	377	390	13	0
300	380	390	10	0
330	383	390	7	0
360	385	390	5	0
390	390	390	0	0
420	390	390	0	0
450	390	390	0	0
480	390	390	0	0
510	390	390	0	0
540	390	390	0	0
570	390	390	0	0
600	390	390	0	0
900	390	390	0	0

	IP03	IP04
diameter boorgat [cm]	7	7
diepte boorgat [m-mv]	3,9	3,9
hoeveelheid toegevoegd water [l]	10	10

bepaling doorlatendheid

	IP03	IP04
tan alpha:	0,001358	0,0013947
k-waarde (Hooghoudt)	4,72 m/d	4,85 m/d

