

Onderzoek naar de waterdoorlatendheid ondergrond

Groot Welsden ong. te Margraten

Onderzoek naar de waterdoorlatendheid ondergrond

Groot Welsden ong. te Margraten

Rapportnummer: E231706.005/ [redacted]
Datum: 31 augustus 2023
Naam opdrachtgever: [redacted]
Adres opdrachtgever: [redacted] te [redacted]
Contactpersoon
Aelmans Milieu: [redacted] ing. [redacted]
Collegiale toets: [redacted] ing. [redacted]

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 [REDACTED] het verzoek gekregen een onderzoek te doen naar de waterdoorlatendheid van de ondergrond ter hoogte van Groot Welsden ong. te Margraten.

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 heeft voornemens om op de bestaande kavel nieuwbouw 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 bepaling van de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (uit de literatuur) 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 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+NEN 8990:2020; 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 24 augustus 2023 in totaal 6 boringen gemaakt tot op maximaal een diepte van maaiveld -5 meter. Ter hoogte van 4 van de 6 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 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 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
Site		Groot Welsden ong. te Margraten			
Coördinaten	X	185207	185217	185212	185226
	Y	315741	315742	315723	315730
	Z (m +NAP)	149,8	148,8	147,5	147,8
Diepte boring (m -mv)		4		5	
Grondwater (m -mv)		≥5			
Testdiepte (m -mv)		4		5	
Diameter boring (mm)		70			
Grondsoort		Silt zwak tot sterk zandig met grind			
Doorlaatfactor (m/d)		0,82	0,91	0,15	0,06
Hooghoudt					

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

BRO REGIS II v2.2	Coördinaten: 185182, 315749 (RD)
	Maaiveld: 150,6 m+ NAP
	<u>150,6 m tot 142,9 m +NAP</u>
	Formatie van Bortel, Laagpakket van Schimmert, een kleiige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit leem en een spoor klei, fijn en midden zand
	k_v-waarde: $1.0^E-2 \leq k_v < 5.0^E-2$ [m/d]; c-waarde $1.0^E2 \leq c < 5.0^E2$ [d]
	<u>142,9 m – 141,9 m +NAP</u>
	Formatie van Bortel, een 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: $1.0^E1 \leq k_h < 2.5^E1$ [m/d]
	<u>141,9 m – 135,7 +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]
	<u>135,7 m – 110,7 +NAP</u>
	Formatie van Maastricht, Kalksteen eenheid, bestaande uit kalksteen met weinig ingeschakelde vuursteenbanken
	kD-waarde: $2.5^E1 \leq k_D < 5.0^E1$ [m ² /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 **slecht tot vrij goed**. De doorlaatfactoren komen overeen met de waarden van k voor zeer fijn zand ($k = 1 - 0,1$ 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 zijn de maatgevende doorlatendheden weergegeven ter plaatse van de geteste bodemlaag op de zoeklocatie. **De bodem is geclassificeerd en de doorlatendheid voldoet (sec) ter hoogte van de testen IP01 en IP02. Dit resultaat is opmerkelijk daar de geconstateerde bodemopbouw normaliter een lagere waterdoorlatendheid suggereert. Mogelijk debet hieraan is de droogte en/of geroerde grond. De waarden zijn aldus omzichtig te gebruiken.**

Aan de tweede eis wordt voldaan, aangezien er tijdens de boringen/sonderingen tot op een diepte van maaiveld -15 meter oftewel tot op NAP+132,4 m, **geen** grondwater is aangetroffen.

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 infiltratierool. Gezien de resultaten behoort dit lokaal tot de mogelijkheden, daar de doorlatendheid van de ondiepe ondergrond aldaar voldoende is (red. de testresultaten zijn wel bedachtzaam te gebruiken).
3. Infiltratie naar de diepere ondergrond. Dit kan middels grindpalen etc. naar diepere zand-/grindlagen. Dit zal zeker tot de mogelijkheden behoren, maar zou nader moeten worden onderzocht.

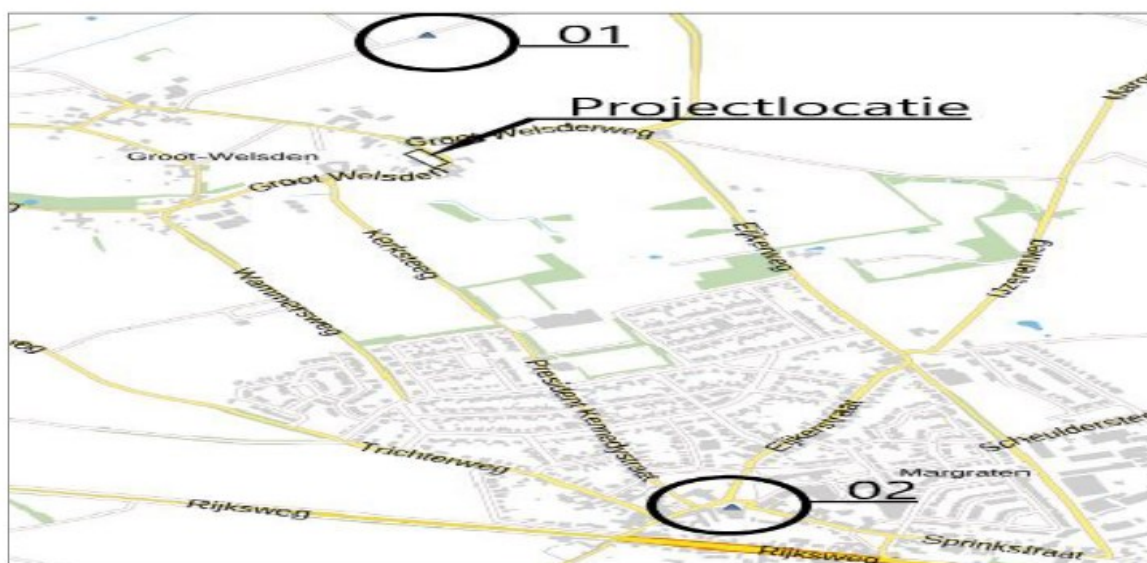
3.3 Duiding

Uit voorgaande paragraaf blijkt, dat infiltratie van schoon regenwater in de ondiepe grond niet overal zondermeer mogelijk is. **Tijdens de uitvoering van de (IP) testen is er tot op het maximale testniveau van NAP+ 142,7 m geen grondwater waargenomen.** 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 augustus 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 Groot Welsden ong. te Margraten, zijn in de literatuur (o.a. BRO REGIS II v2.2) géén meetreeksen gekend. De dichtstbijzijnde meetreeksen bevinden zich op ongeveer 405 meter ten noorden (locatie 01 nabij Sibberstraat) en circa 1,23 km ten zuidoosten (locatie 02 nabij Pastoor Brouwerstraat #20/20a), zoals aangegeven in figuur 1.1 hieronder.



Figuur 1.1: Situering peilbuizen uit BRO, met Groot Welsden ong. te Margraten midden in de figuur

Grondwaterstanden

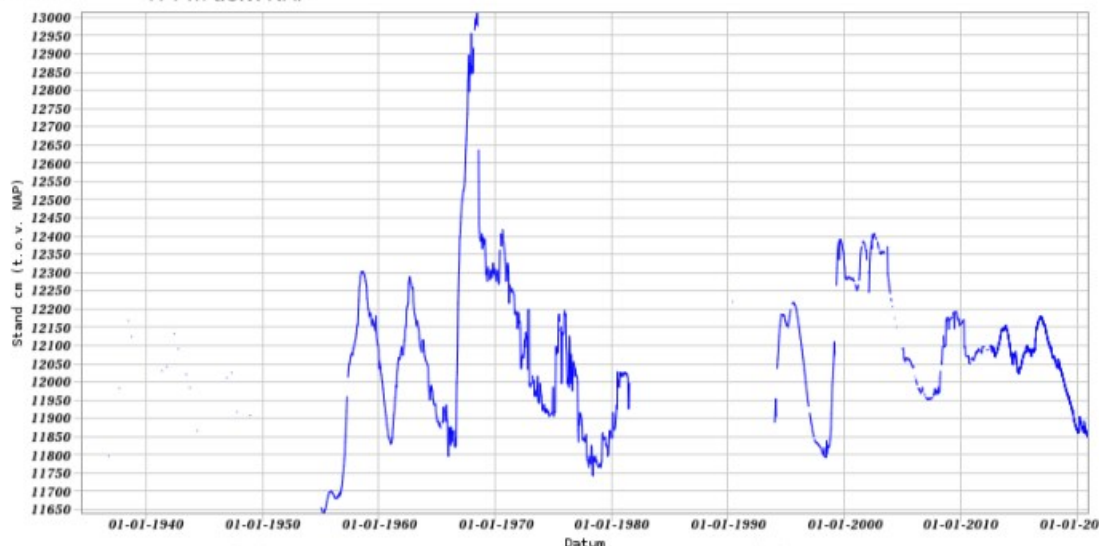
Identificatie: B62A0326
 Identificatie buis: B62A0326-001
 Coördinaten: 185216, 316158 (RD)
 Maaiveld: 151.12 m t.o.v. NAP



Figuur 1.2: Meetreeks (01) nabij Sibberstraat (N) op 405 m afstand van het projectlocatie

Grondwaterstanden

Identificatie: B62A0472
 Identificatie buis: B62A0472-001
 Coördinaten: 185611, 314537 (RD)
 Maaiveld: 171 m t.o.v. NAP



Figuur 1.3: Meetreeks (02) nabij Pastoor Brouwerstraat #20/20a op 1,23 km (ZO) afstand van het projectlocatie

Uit deze reeksen zijn GHG van NAP +118 m en GLG van NAP +116 m (01) alsmede GHG van NAP +122 m en GLG van NAP +118,5 m (02) af te leiden. Onderhavig plan ligt (quasi) tussen deze reeksen in, omstreeks 185203, 315730 [XY-RD] en kent een maaiveldhoogte tussen NAP +149,8 en 147,8 m [Z]. Het grondwater is, ten tijde van het onderzoek, tot op NAP+ op NAP +132,4 niet aangetroffen. **Op basis van deze gegevens stellen wij voor een GHG aan te houden van NAP +125 m en een GLG van NAP +123 m.**

4 Conclusie en aanbevelingen

Uit de gemeten doorlatendheden blijkt dat infiltratie van neerslagwater, ons inziens, niet overal tot de mogelijkheden behoort ter hoogte van Groot Welsden ong. te Margraten. De testresultaten laten bij IP01 en IP02 een gunstig beeld zien, maar deze zijn behoedzaam te gebruiken. **Een gereguleerde voeding/afvloeiing middels bijvoorbeeld een wadi en/of grindkoffers in combinatie met grindpalen tot beneden NAP +138 m lijkt ons opportuun.**

Ubachsberg, gemeente Voerendaal, 31 augustus 2023

Aelmans Milieu

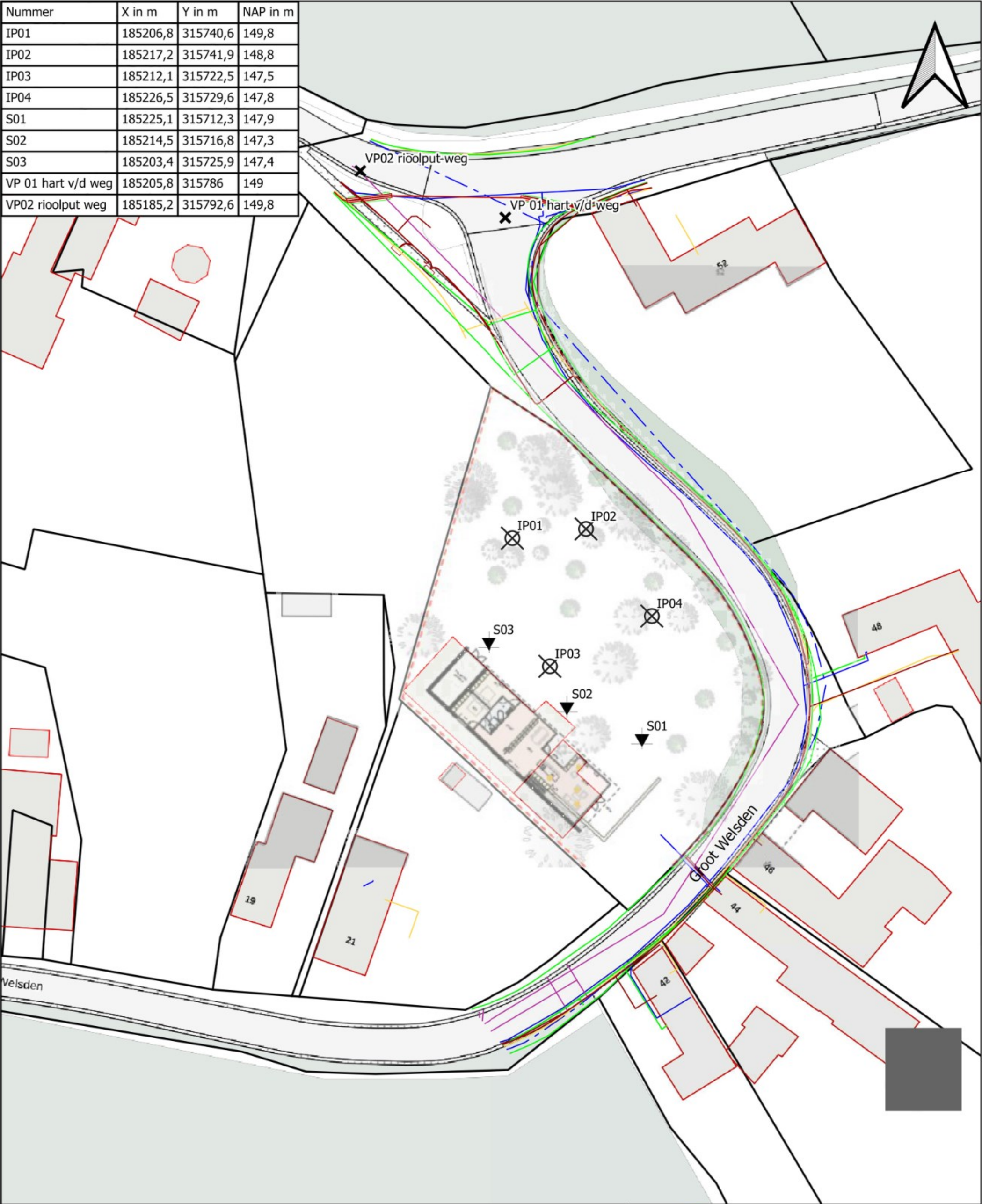
[redacted]
ing. [redacted]

Projectleider/adviseur
geotechniek & geohydrologie

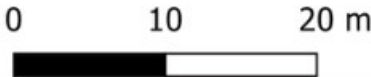
Rapport opgesteld door:

[redacted]
[redacted] ing. [redacted]

Nummer	X in m	Y in m	NAP in m
IP01	185206,8	315740,6	149,8
IP02	185217,2	315741,9	148,8
IP03	185212,1	315722,5	147,5
IP04	185226,5	315729,6	147,8
S01	185225,1	315712,3	147,9
S02	185214,5	315716,8	147,3
S03	185203,4	315725,9	147,4
VP 01 hart v/d weg	185205,8	315786	149
VP02 rioolput weg	185185,2	315792,6	149,8



Legenda



- ✕ VP00 = Vast punt
- S00 = Sondering met kleeft
- ⊗ 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	[Redacted]		
Onderwerp	Onderzoekslocatie		
Locatie	Groot Welsden ong. te Margraten		
Projectnummer	E231706		
Datum	28-08-2023	Tekeningnr:	Figuur01
Getekend	[Redacted]	Schaal	1:500
		Formaat	A3

Bijlage 1

Boorlogs + legenda

Projectcode: E231706

Projectnaam: Groot Welsden ong. te Margraten

Boring:

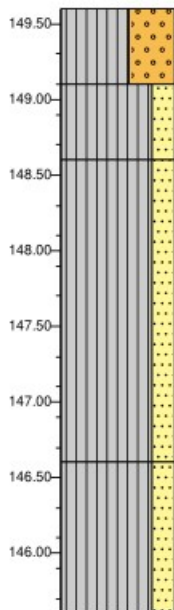
IP01

Datum:

23-8-2023

N.A.P. [m]

149.6



0.00	bosgrond
0.50	Silt, slap, sterk grindig, zwak organisch, zwak zandig, standaardbruin, Machinale Boring
1.00	Silt, slap, zwak zandig, lichtcreme, Machinale Boring
3.00	Silt, slap, zwak zandig, licht oranje-creme, Machinale Boring
4.00	

Boring:

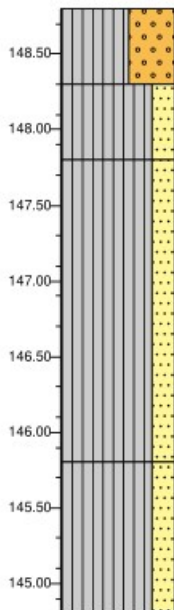
IP02

Datum:

23-8-2023

N.A.P. [m]

148.8



0.00	bosgrond
0.50	Silt, slap, sterk grindig, zwak organisch, zwak zandig, standaardbruin, Machinale Boring
1.00	Silt, slap, zwak zandig, lichtcreme, Machinale Boring
3.00	Silt, slap, zwak zandig, licht oranje-creme, Machinale Boring
4.00	

Boring:

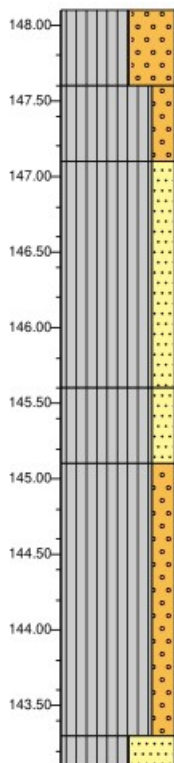
IP03

Datum:

23-8-2023

N.A.P. [m]

148.1



0.00	bosgrond
0.50	Silt, slap, sterk grindig, zwak organisch, zwak zandig, zwak baksteenhoudend, standaardbruin, Machinale Boring
1.00	Silt, slap, zwak grindig, zwak zandig, lichtgrijs, Machinale Boring
2.50	Silt, slap, zwak zandig, zwak grindig, lichtbruin, Machinale Boring
3.00	Silt, slap, zwak grindig, zwak zandig, licht oranje-creme, Machinale Boring
4.80	
5.00	Silt, sterk zandig, standaard, Machinale Boring

Boring:

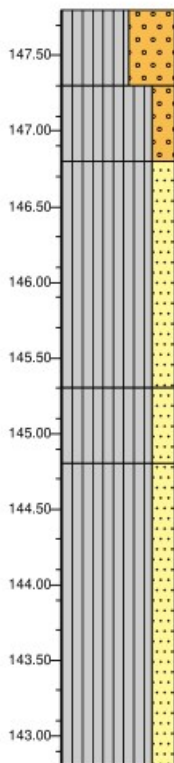
IP04

Datum:

23-8-2023

N.A.P. [m]

147.8



0.00	bosgrond
0.50	Silt, slap, sterk grindig, zwak organisch, zwak zandig, zwak baksteenhoudend, standaardbruin, Machinale Boring
1.00	Silt, slap, zwak grindig, zwak zandig, standaardbruin, Machinale Boring
2.50	Silt, slap, zwak zandig, standaard cremebruin, Machinale Boring
3.00	Silt, slap, zwak zandig, lichtcreme, Machinale Boring
5.00	Silt, slap, zwak zandig, licht oranje-creme, Machinale Boring

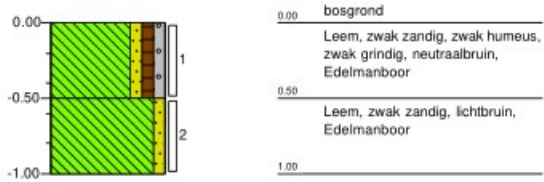
Projectcode: E231726

Projectnaam: Groot welsden ong. Margraten

Boring: 01

Datum: 23-8-2023

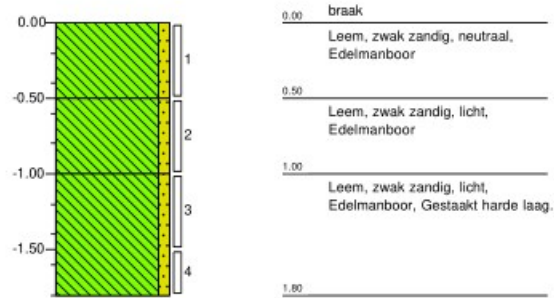
Y: 315701,17
X: 185220,34



Boring: 02

Datum: 22-8-2023

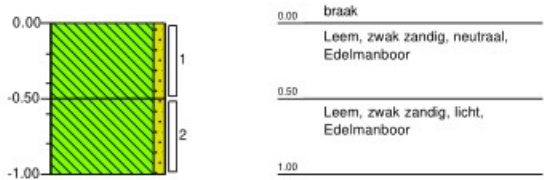
Y: 315711,61
X: 185207,21



Boring: 03

Datum: 22-8-2023

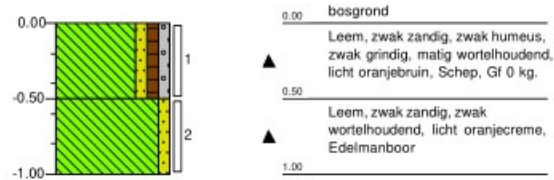
Y: 315722,10
X: 185198,20



Boring: 04

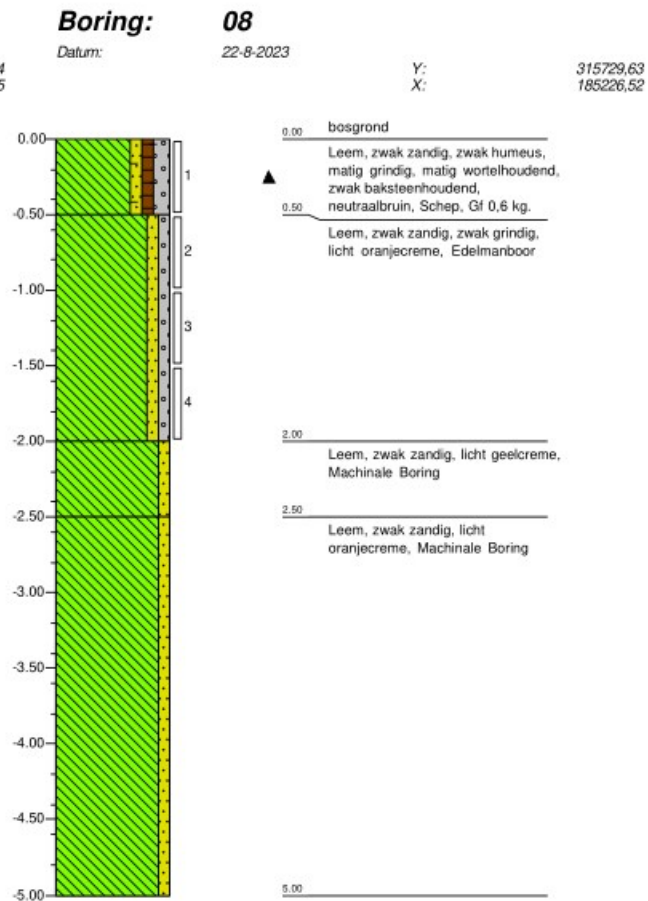
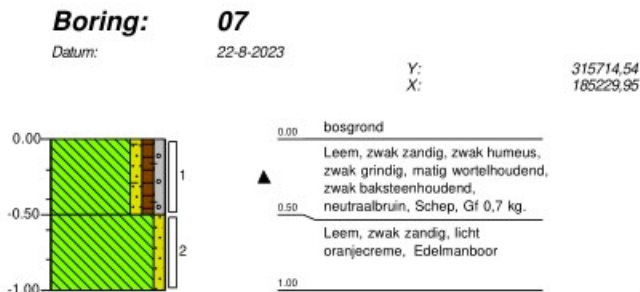
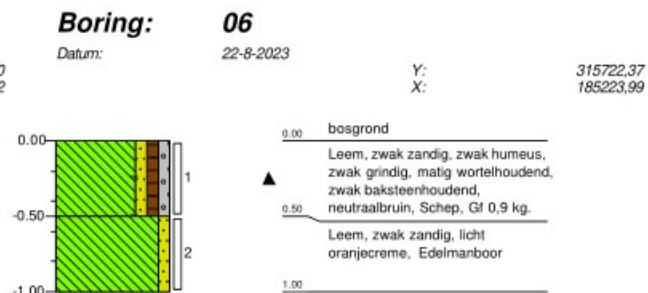
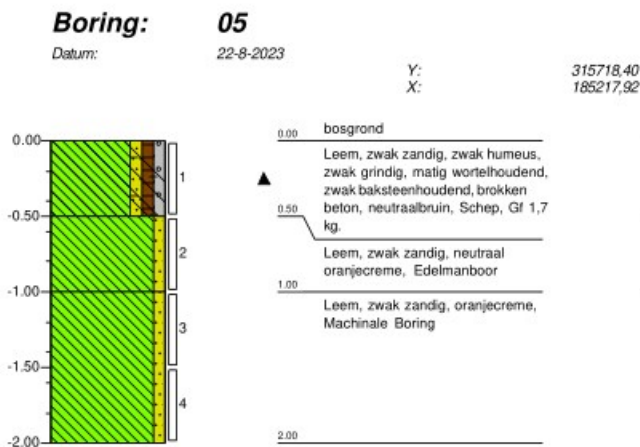
Datum: 22-8-2023

Y: 315695,93
X: 185222,01



Opmerking: In schuur

Opmerking: In schuur



Projectcode: E231726

Projectnaam: Groot welsden ong. Margraten

Boring: 09

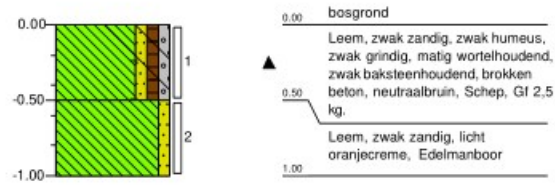
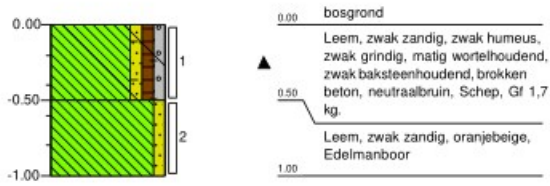
Datum: 22-8-2023

Y: 315722,51
X: 185212,08

Boring: 10

Datum: 22-8-2023

Y: 315727,83
X: 185201,74



Boring: 11

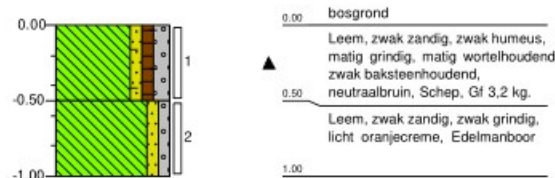
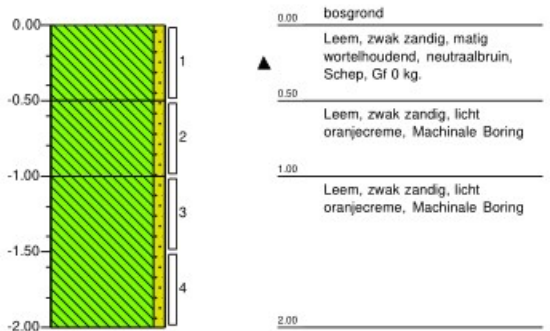
Datum: 23-8-2023

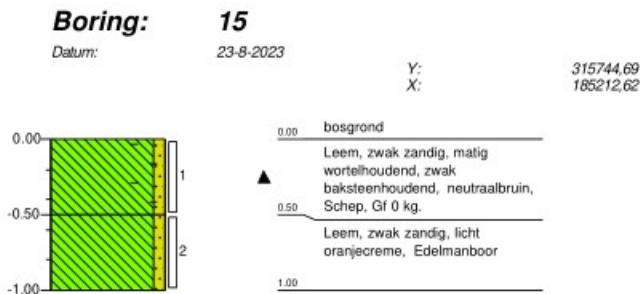
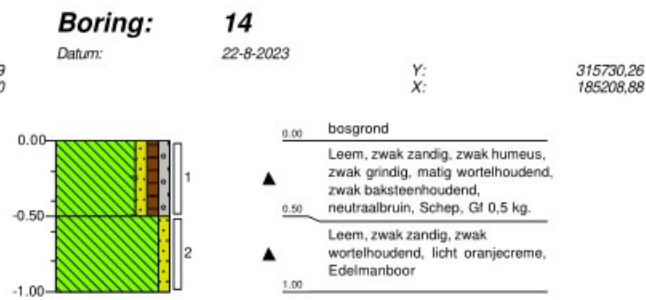
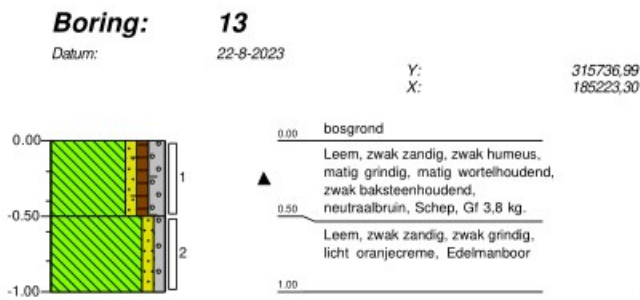
Y: 315740,57
X: 185206,23

Boring: 12

Datum: 22-8-2023

Y: 315742,40
X: 185221,03





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
	volumering

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand

	slib
--	------

	water
--	-------

Bijlage 2

Meetwaarden veldtesten en uitwerking
middels Hooghoudt

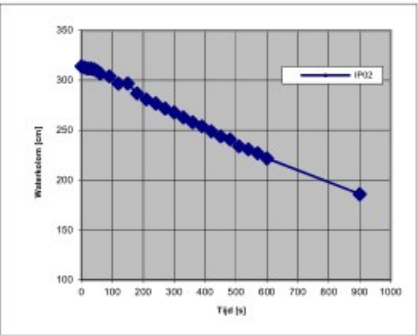
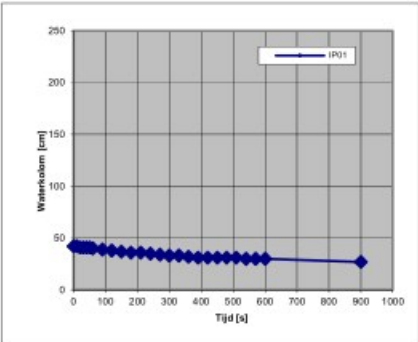
Opdracht: E213706
Plaats: Margraten
Project: k-waarde Groot Welsden

handpeilingen [cm-mv]			waterkolom in boorgat [cm]	
tijd [s]	IP01	IP02	IP01	IP02
0	358	86	42	314
10	358	87	42	313
20	359	88	41	312
30	359	88	41	312
40	359	89	41	311
50	359	90	41	310
60	360	93	40	307
90	361	96	39	304
120	362	103	38	297
150	363	103	37	297
180	364	113	36	287
210	364	119	36	281
240	365	123	35	277
270	366	128	34	272
300	367	132	33	268
330	367	137	33	263
360	368	142	32	258
390	369	146	31	254
420	369	151	31	249
450	369	156	31	244
480	369	159	31	241
510	369	166	31	234
540	370	169	30	231
570	370	173	30	227
600	370	178	30	222
900	373	214	27	186

	IP01	IP02
diameter boorgat [cm]	7	7
diepte boorgat [m-mv]	4	4
hoeveelheid toegevoegd water [l]	15	15

bepaling doorlatendheid

	IP01	IP02
tan alpha:	0,000235	0,0002611
k-waarde (Hooghoudt)	0,82 m/d	0,91 m/d



Opdracht: E213706
Plaats: Margraten
Project: k-waarde Groot Welsden

tijd [s]	handpeilingen [cm-mv]		waterkolom in boorgat [cm]	
	IP03	IP04	IP03	IP04
0	47	72	453	428
10	47	72	453	428
20	48	72	452	428
30	48	72	452	428
40	49	73	451	427
50	49	73	451	427
60	50	73	450	427
90	52	74	448	426
120	54	75	446	425
150	55	75	445	425
180	56	76	444	424
210	57	76	443	424
240	58	77	442	423
270	60	77	440	423
300	61	78	439	422
330	62	78	438	422
360	64	79	436	421
390	65	79	435	421
420	67	79	433	421
450	68	80	432	420
480	69	81	431	419
510	71	81	429	419
540	72	82	428	418
570	73	82	427	418
600	74	83	426	417
900	81	89	419	411

	IP03	IP04
diameter boorgat [cm]	7	7
diepte boorgat [m-mv]	5	5
hoeveelheid toegevoegd water [l]	20	20

bepaling doorlatendheid

	IP03	IP04
tan alpha:	4,41E-05	1,762E-05
k-waarde (Hooghoudt)	0,15 m/d	0,06 m/d

