



## **Onderzoek naar de waterdoorlatendheid ondergrond**

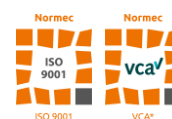
Sprinkstraat 15-17 te Margraten

# Onderzoek naar de waterdoorlatendheid ondergrond

Sprinkstraat 15-17 te Margraten

Rapportnummer: E200146.004.R1/RKR  
Datum: 7 september 2020  
Naam opdrachtgever: Swentibold Projectontwikkeling B.V.  
Adres opdrachtgever: Postbus 5046, 6130 PA te SITTARD  
Contactpersoon  
Aelmans Eco B.V.: 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

Vereniging  
Kwaliteitsborging  
Bodembeheer   
Op onze dienstverlening zijn de algemene  
voorwaarden van Aelmans Eco B.V. van  
toepassing die u vindt op [www.aelmans.com](http://www.aelmans.com)

# Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding.....</b>	<b>1</b>
1.1	Opdrachtverlening.....	1
1.2	Doel van het onderzoek.....	1
1.3	Opzet van het onderzoek en de rapportage .....	1
<b>2</b>	<b>Schematisering van de ondergrond .....</b>	<b>2</b>
2.1	Veldtesten .....	2
2.2	Classificatie resultaten.....	3
<b>3</b>	<b>Mogelijkheden voor infiltratie .....</b>	<b>4</b>
3.1	Algemeen.....	4
3.2	Toetsing .....	4
<b>4</b>	<b>Conclusie en aanbevelingen .....</b>	<b>5</b>

Bijlage 1 Meetwaarden veldtesten en uitwerking middels Hooghoudt

# 1 Inleiding

## 1.1 Opdrachtverlening

Aelmans Eco B.V. heeft van Swentibold Projectontwikkeling B.V. het verzoek gekregen een onderzoek te doen naar de waterdoorlatendheid van de ondergrond ter hoogte van Sprinkstraat 15-17 te Margraten.

## 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.

## 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, sokeaway test).

Werkzaamheden worden verricht volgens de [OVAM] code van goede praktijk en de vigerende BRL 2000. 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

Middels veldtesten vindt de afleiding plaats van de doorlaatfactor voor infiltratie. Op de projectlocatie zijn, op twee (2) aangewezen plaatsen, op einddiepte, in-situ 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. De meetwaarden zijn in bijlage 1 opgenomen. Situering infiltratieproeven (IP01 nabij boring 3 en IP02 nabij boring 8) volgens figuur 2 van ons VBO rapport aldaar met kenmerk E197210.008/SBI, d.d. 25 augustus 2020.

**Tabel 1-1: Resultaten doorlatendheidsproeven**

		Nummer proef / boring	
		IP01(B03)	IP02(B08)
Site		Sprinkstraat 15-17 te Margraten	
Coördinaten	X		
	Y		
	Z (m +NAP)		
Diepte boring (m-mv)		3	3
Grondwater (m-mv)			>5
Testdiepte (m-mv)		3	3
Diameter boring (mm)		70	
Grondsoort		Tot op 3 m-mv zwak zandige leem, volgens BRO / REGIS IIv2.2 en DGM v2.2 betreft het hier de Formatie van Bortel, Kleiige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit leem en een spoor klei, fijn en midden zand; normaliter <b>k<sub>v</sub>-waarde</b> : $1.0E-2 \leq k_v < 5.0E-2$ m/d en een <b>c-waarde</b> tussen $1.0E2 \leq c < 5.0E2$ dagen	
Doorlaatfactor (m/d) Hooghoudt		0,97	0,57

## 2.2 Classificatie resultaten

De doorlatendheid van de ondergrond kan worden geclassificeerd als vermeld in tabel 1-2 (bron: Cultuurtechnisch Vademecum). De **doorlaatfactor** van de geteste laag op de locatie is volgens deze classificatie en de Hooghoudt-uitwerking **vrij goed**. De doorlaatfactoren komen overeen met de waarde van  $k$  voor zeer fijn zand ( $k = 1 - 0,1$  m/d).

**Tabel 1-2: 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 in de beide boringen. **De bodem is geclassificeerd en de doorlatendheid voldoet overal aan de eerste eis.**

Aan de tweede eis wordt voldaan, aangezien het grondwater zich op een diepte van  $\geq 5$  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 voornamelijk tot de mogelijkheden, de doorlatendheid van de ondiepe ondergrond is ter hoogte van de verschillende testen voldoende.
3. Infiltratie naar de diepere ondergrond. Dit kan middels grindpalen etc. naar diepere zand-/grindlagen. Dit behoort zeker tot de mogelijkheden, de doorlatendheid van de diepe ondergrond, ter hoogte van de verschillende testen, zal beneden de NAP 165,5 meter (= >6m –mv) significant beter zijn. Nader onderzoek kan/zal dat uitwijzen.

## 4 Conclusie en aanbevelingen

Uit de gemeten doorlatendheid blijkt dat infiltratie van neerslagwater tot de mogelijkheden behoort ter hoogte van de Sprinkstraat 15-17 te Margraten. De doorlatendheid van de ondiepe ondergrond is vrij goed. Het infiltreren zou middels een wadi of grindkoffers direct in de ondiepe ondergrond moeten kunnen plaatsvinden.

Ubachsberg, gemeente Voerendaal, 7 september 2020

**Aelmans Eco B.V.**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "G.A.P. Hamers".

**De heer G.A.P. Hamers**

Rapport opgesteld door:  
ing. R.M.E. Kroonen  
Projectleider / bodemadviseur



## **Bijlage 1**

Meetwaarden veldtesten en uitwerking  
middels Hooghoudt

Opdracht: E200146

Plaats: margraten

Project: k-waarde sprinkstraat 17

tijd [s]	handpeilingen [cm-mv]		waterkolom in boorgat [cm]	
	IP01/B3	IP02/B8	IP01/B3	IP02/B8
0	75	60	225	240
10	75	60	225	240
20	80	63	220	237
30	85	66	215	234
40	87	66	213	234
50	88	70	212	230
60	89	71	211	229
90	92	75	208	225
120	99	80	201	220
150	105	84	195	216
180	109	87	191	213
210	115	88	185	212
240	117	90	183	210
270	121	93	179	207
300	125	95	175	205
330	128	97	172	203
360	130	99	170	201
390	135	102	165	198
420	138	103	162	197
450	140	104	160	196
480	140	106	160	194
510	140	107	160	193
540	144	108	156	192
570	145	109	155	191
600	148	110	152	190
900	170	115	130	185

	IP01/B3	IP02/B8
diameter boorgat [cm]	7	7
diepte boorgat [m-mv]	3	3
hoeveelheid toegevoegd water [l]	10	10

bepaling doorlatendheid

	IP01/B3	IP02/B8
tan alpha:	0,00028	0,0001627
k-waarde (Hooghoudt)	0,97 m/d	0,57 m/d

