

Onderzoek naar de waterdoorlatendheid ondergrond

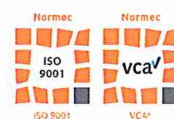
Vincentiuslaan 9 te Susteren

Onderzoek naar de waterdoorlatendheid ondergrond

Vincentiuslaan 9 te Susteren

Rapportnummer: E201039.005/RKR
Datum: 3 februari 2020
Naam opdrachtgever: de heer P.M.C. Peters
Adres opdrachtgever: Vincentiuslaan 9 6114 ED te SUSTEREN
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



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	2
2.1	Veldtesten	2
2.2	Classificatie resultaten	3
3	Mogelijkheden voor infiltratie	4
3.1	Algemeen	4
3.2	Toetsing	4
4	Conclusie en aanbevelingen	5

Bijlage 1 Meetwaarden veldtesten en uitwerking middels Hooghoudt

1 Inleiding

1.1 Opdrachtverlening

Aelmans Eco B.V. heeft van de heer P.M.C. Peters het verzoek gekregen een onderzoek te doen naar de waterdoorlatendheid van de ondergrond op het adres Vincentiuslaan 9 te Susteren.

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 onderzoekslocatie opportuun is. Een 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).

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 aangewezen plaatsen, drie (3) in-situ doorlatendheidsproeven uitgevoerd. Hiertoe zijn tot op bepaalde dieptes boringen 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 proeven volgens rapport VBO Vincentiuslaan 9 te Susteren met kenmerk E201039.

Tabel 1-1: Resultaten doorlatendheidsproeven

		Nummer proef/boring		
		IP01 / B1	IP02 / B19	IP03 / B13
Site		Vincentiuslaan 9 te Susteren		
Coördinaten	X			
	Y			
	Z (m+NAP)			
Diepte boring (m-mv)		1,5	1,5	1,5
Grondwater (m-mv)		≥2		
Testdiepte (m-mv)		1,5	1,5	1,5
Diameter boring (mm)		70		
Grondsoort		Tot op 1,5m –mv siltig zand en / of sterk zandige leem		
Doorlaatfactor (m / d)		0,29	1,58	0,27
Hooghoudt				

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 **matig tot goed**. De doorlaatfactoren komen overeen met de waarden van k voor zeer fijn zand ($k = 1 - 0,1$ m/d) en fijn zand ($k = 10 - 1$ 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 verschillende boringen. **De bodem is geclassificeerd en de doorlatendheid voldoet aan de eerste eis, ter hoogte van IP01 en IP03 weliswaar zeer nipt.**

Aan de tweede eis wordt voldaan aangezien het grondwater zich op een diepte van ≥ 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.

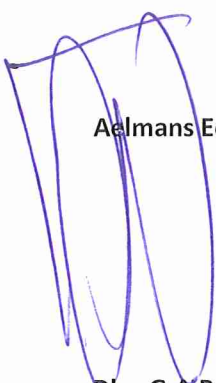
De mogelijkheden voor infiltratie zijn als volgt:

1. Oppervlakkige infiltratie via doorlatende verharde oppervlakten. Wel zal rekening gehouden moeten worden met de 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. Dit behoort vooralsnog tot de mogelijkheden, de doorlatendheid van de ondiepe ondergrond is ter hoogte van de verschillende voldoende.
3. Infiltratie naar de diepere ondergrond. Dit kan middels grindpalen etc. naar diepere zand - / grindlagen. Dit behoort zeker tot de mogelijkheden en zelfs infiltratie beneden de waterspiegel is opportuun. Edoch is dan nader onderzoek noodzakelijk (eventueel op basis van CPT).

4 Conclusie en aanbevelingen

Uit de gemeten doorlatendheden blijkt dat infiltratie van neerslagwater tot de mogelijkheden behoort ter hoogte van de Vincentiuslaan 9 te Susteren. De doorlatendheid van de ondiepe ondergrond is voldoende. Het effectief infiltreren / bufferen kan via een wadi, grindkoffers, een IT-riool of een waterbergende weg.

Ubachsberg, gemeente Voerendaal, 3 februari 2020

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke.

Aelmans Eco B.V.

Dhr. G.A.P. Hamers

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

Bijlage 1

Meetwaarden veldtesten en uitwerking
middels Hooghoudt

Opdracht: E201039

Plaats: Susteren

Project: k-waarde Vincentiuslaan 9

tijd [s]	handpeilingen [cm-mv]			waterkolom in boorgat [cm]		
	IP01	IP02	IP03	IP01	IP02	IP03
0	0	19	3	150	131	147
10	0	28	6	150	122	144
20	0	35	8	150	115	142
30	3	40	9	147	110	141
40	4	50	11	146	100	139
50	5	53	12	145	97	138
60	5	55	12	145	95	138
90	10	62	13	140	88	137
120	10	67	14	140	83	136
150	10	72	15	140	78	135
180	11	77	16	139	73	134
210	11	81	16	139	69	134
240	12	81	17	138	69	133
270	13	81	17	137	69	133
300	13	83	18	137	67	132
330	15	86	19	135	64	131
360	15	87	20	135	63	130
390	15	88	21	135	62	129
420	16	90	21	134	60	129
450	16	91	22	134	59	128
480	16	92	22	134	58	128
510	17	93	23	133	57	127
540	17	93	24	133	57	126
570	18	93	24	132	57	126
600	18	94	25	132	56	125
900	20	100	29	130	50	121

	IP01	IP02	IP03
diameter boorgat [cm]	7	7	7
diepte boorgat [m-mv]	1,5	1,5	1,5
hoeveelheid toegevoegd water [l]	10	10	10

bepaling doorlatendheid

	IP01	IP02	IP03
tan alpha:	8,28E-05	0,000455	7,62E-05
k-waarde (Hooghoudt)	0,29 m/d	1,58 m/d	0,27 m/d

