

Onderzoek naar waterdoorlatendheid ondergrond

't Auwt Patronaat' te Beek

Onderzoek naar waterdoorlatendheid ondergrond

't Auwt Patronaat' te Beek

Rapportnummer: E185190.013/RKR

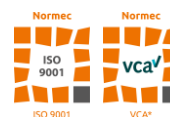
Datum: 25 februari 2020

Naam opdrachtgever: Swentibold Projectontwikkeling B.V., mevrouw M. Erkens

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



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	Conclusies en aanbevelingen	5

Bijlage 1	Meetwaarden veldtesten en uitwerking middels Hooghoudt
-----------	--

1 Inleiding

1.1 Opdrachtverlening

Aelmans Eco B.V. heeft van mevrouw M. Erkens, namens Swentibold Projectontwikkeling B.V., het verzoek gekregen een onderzoek te doen naar waterdoorlatendheid van de ondergrond ter hoogte van het 't Auwt Patronaat' te Beek (Burgemeester Janssenstraat 45) alsmede het ventileren van een uitwerking voor het effectief bufferen én infiltreren van regenwater op de locatie.

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, twee (2) 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 E185190.008/KLE, d.d. 12 november 2018.

Tabel 1-1: Resultaten doorlatendheidsproeven

		Nummer proef/boring		
		IP01 / B1	IP02 / B4	
Site		't Auwt Patronaat te Beek		
Coördinaten	X			
	Y			
	Z (m+NAP)			
Diepte boring (m-mv)		3	3	
Grondwater (m-mv)		≥5		
Testdiepte (m-mv)		3	3	
Diameter boring (mm)		100		
Grondsoort		Tot op 0,5m –mv zand + repac, hieronder tot op einddiepte zwak zandige leem		
Doorlaatfactor (m / d)		0,34	0,47	
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**. De doorlaatfactor komt overeen met de waarden van k voor zeer fijn zand ($k = 1 - 0,1 \text{ m/d}$).

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.**

Aan de tweede eis wordt voldaan aangezien het grondwater zich op een diepte van ≥ 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. 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, uitwerking in volgende paragraaf).**
2. Infiltratie in de ondiepe ondergrond. Hierbij valt te denken aan infiltratie via een greppel (wadi) infiltratiekoffers, putten en of infiltratieriool. Dit behoort vooralsnog tot de mogelijkheden, de doorlatendheid van de ondiepe ondergrond is ter hoogte van beide boringen 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.

4 Conclusies en aanbevelingen

Uit de gemeten doorlatendheden blijkt dat infiltratie van neerslagwater tot de mogelijkheden behoort ter hoogte van 't Auwt Patronaat aan de Burgemeester Janssenstraat 45 te Beek. De doorlatendheid van de ondiepe ondergrond is voldoende.

Ubachsberg, gemeente Voerendaal, 25 februari 2020

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: E185190

Plaats: Beek

Project: k-waarde 't Auwt Patronaat

handpeilingen [cm-mv]			waterkolom in boorgat [cm]	
tijd [s]	IP01	IP02	IP01	IP02
0	205	209	95	91
10	206	210	94	90
20	207	212	93	88
30	208	213	92	87
40	208	214	92	86
50	208	215	92	85
60	209	215	91	85
90	209	216	91	84
120	210	217	90	83
150	210	217	90	83
180	211	218	89	82
210	212	218	88	82
240	212	219	88	81
270	213	220	87	80
300	213	220	87	80
330	213	221	87	79
360	214	221	86	79
390	214	222	86	78
420	214	222	86	78
450	214	222	86	78
480	214	223	86	77
510	215	223	85	77
540	215	223	85	77
570	215	223	85	77
600	215	223	85	77
900	218	226	82	74

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

bepaling doorlatendheid

	IP01	IP02
tan alpha:	6,76E-05	9,501E-05
k-waarde (Hooghoudt)	0,34 m/d	0,47 m/d

