

Onderzoek naar de waterdoorlatendheid ondergrond

Prinsenbaan 69 te Koningsbosch

Onderzoek naar de waterdoorlatendheid ondergrond

Prinsenbaan 69 te Koningsbosch

Rapportnummer: E199729.006/RKR

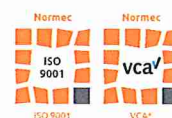
Datum: 6 november 2019

Naam opdrachtgever: Vergossen Transport B.V., de heer M. Vergossen

Adres opdrachtgever: Prinsenbaan 69 6104 BB te KONINGSBOSCH

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	Bemalingssysteem	4
4	Conclusie en aanbevelingen.....	5

Bijlage 1 Meetwaarden veldtesten en uitwerking middels Hooghoudt

1 Inleiding

1.1 Opdrachtverlening

Aelmans Eco B.V. heeft in opdracht van de heer M. Vergossen, namens Vergossen Transport B.V., onderzoek gedaan naar de waterdoorlatendheid van de ondergrond ter hoogte van de Prinsenbaan 69 te Koningsbosch.

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, grondclassificatie vindt tenslotte plaats volgens de NEN 5104.

2 Schematisering van de ondergrond

2.1 Veldtesten

Middels veldtesten vindt de afleiding plaats van de doorlaatfactor voor infiltratie. Op de projectlocatie is, op de aangewezen plaats (nabij boring 7 uit het vbo), één (1) in-situ doorlatendheidsproef uitgevoerd. Hiertoe is tot op een bepaalde diepte een boring met bekende boordiameter uitgevoerd in 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 proef is uitgewerkt conform de omgekeerde Hooghoudt. In tabel 1-1 is het resultaat van de test weergegeven. De meetwaarden zijn in bijlage 1 opgenomen.

Tabel 1-1: Resultaten doorlatendheidsproef

		Nummer proef/boring		
		IP01 / 7		
Site		Prinsenbaan 69 te Koningsbosch; retentievoorziening		
Coördinaten	X			
	Y			
	Z (m+NAP)			
Diepte boring (m-mv)		3		
Grondwater (m-mv)		≥10		
Testdiepte (m-mv)		3		
Diameter boring (mm)		70		
Grondsoort		Tot 1,5m –mv sterk zandige leem, daaronder zwak siltig, zwak grindig zand		
Doorlaatfactor (m / d)		1,13		
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 **goed**. De doorlaatfactor komt overeen met de waarden van k voor 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 Bemalingssysteem

In tabel 1-1 is de maatgevende doorlatendheid weergegeven ter plaatse van de boring. **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 ≥ 10 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.

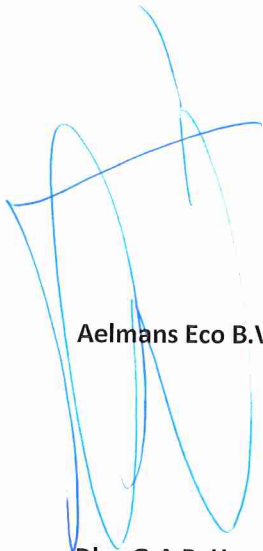
De mogelijkheden voor infiltratie zijn als volgt:

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 (i.c. beneden maaiveld -1,5 meter). Hierbij valt te denken aan infiltratie via een greppel (wadi) infiltratiekoffers, putten en of infiltratierool. Dit behoort tot de mogelijkheden, de doorlatendheid van de ondiepe ondergrond is ter hoogte van de boring voldoende.
3. Infiltratie naar de diepere ondergrond. Dit kan middels grindpalen etc. naar diepere zand - / grindlagen. Dit behoort zeker tot de mogelijkheden maar nader onderzoek hiervoor is opportuun.

4 Conclusie en aanbevelingen

Uit de gemeten doorlatendheid blijkt dat infiltratie van neerslagwater tot de mogelijkheden behoort ter hoogte van de Prinsenbaan 69 te Koningsbosch. De doorlatendheid van de ondiepe ondergrond is voldoende. Infiltratie naar de diepe ondergrond is ook mogelijk maar verdient nader onderzoek.

Ubachsberg, gemeente Voerendaal, 6 november 2019

A large, stylized 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: E199729

Plaats: koningsbosch

Project: k-waarde prinsenbaan 69

handpeilingen [cm-mv]		waterkolom in boorgat [cm]
tijd [s]	IP01	IP01
0	155	145
10	156	144
20	158	142
30	160	140
40	164	136
50	165	135
60	168	132
90	173	127
120	179	121
150	182	118
180	183	117
210	185	115
240	189	111
270	191	109
300	193	107
330	195	105
360	197	103
390	199	101
420	201	99
450	202	98
480	204	96
510	205	95
540	207	93
570	208	92
600	209	91
900	217	83

IP01

diameter boorgat [cm]

7

diepte boorgat [m-mv]

3

hoeveelheid toegevoegd water [l]

10

bepaling doorlatendheid

IP01

tan alpha: 0,000325

k-waarde (Hooghoudt) 1,13 m/d

