

Onderzoek naar de waterdoorlatendheid ondergrond

Boschweg ong. te Bunde

Onderzoek naar de waterdoorlatendheid ondergrond

Boschweg ong. te Bunde

Rapportnummer: E170624.001/RKR

Datum: 13 juni 2017

Naam opdrachtgever: de heer J.A.E.H. Prevoo

Adres opdrachtgever: Boschweg 1, 6241 EL te BUNDE

Contactpersoon
Aelmans Eco B.V.: ing. R.M.E. Kroonen

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

Medewerkers

Ing. J.V.M. Aelmans
Ing. H.E.J. Schrouff
Ing. H.J.J.G.M. Wolfs
Drs. L.M. Riga
S.J.M. Pasmans
G.A.P. Hamers
Ir. K.E.J.M. Leers
J.M.C. Kusters
Ing. R.M.E. Kroonen
J.W.M.L. Hoogma
F.H.W.M. Pakbier
C.S.M. Samson

Erkende monsternemers

Ing. H.E.J. Schrouff
Ing. H.J.J.G.M. Wolfs
Drs. L.M. Riga
Ir. K.E.J.M. Leers
G.A.P. Hamers
J.M.C. Kusters

KvK 14048216
BTW NL8022.45.262.B.01
Bankrekening 15.48.06.137
BIC RABONL2U
IBAN NL27 RABO 0154 8061 37



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	In-situ doorlatendheidsproeven	2
2.1	Veldtesten	2
2.2	Classificatie resultaten.....	2
3	Mogelijkheden voor infiltratie.....	3
3.1	Algemeen.....	3
3.2	Toetsing	3
4	Conclusies en aanbevelingen	4
Figuur 1	Ligging onderzoekslocatie	
Figuur 2	Situatie onderzoekslocatie met ligging boorpunten	
Bijlage 1	Profielbeschrijving boorpunten	
Bijlage 2	Meetwaarden veldtesten en uitwerking middels Hooghoudt	

1 Inleiding

1.1 Opdrachtverlening

Aelmans Eco B.V. heeft in opdracht van de heer J.A.E.H. Prevoo, namens Prevoo-Rompelberg, het verzoek gekregen een onderzoek te verrichten naar de waterdoorlatendheid van de ondergrond op de locatie Boschweg ong. te Bunde.

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).

Werkzaamheden worden verricht volgens de [OVAM] code van goede praktijk en de vigerende BRL 2000. De boringen zijn effectief verricht volgens de NEN 5119, grondclassificatie zal tenslotte plaatsvinden volgens de NEN 5104.

2 In-situ doorlatendheidsproeven

2.1 Veldtesten

Middels veldtesten vindt de afleiding plaats van de doorlaatfactor voor infiltratie. Op de projectlocatie zijn twee (2) in-situ doorlatendheidsproeven uitgevoerd. Hiertoe is tot 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 evident 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 zijn de resultaten van de proeven weergegeven. De meetwaarden zijn in de bijlage 2 opgenomen. Voor de ligging van de boorpunten wordt verwezen naar figuur 2 “Situatie onderzoekslocatie met ligging boorpunten”.

Tabel 1.1: Resultaten doorlatendheidsproeven

	Nummer proef/boring		
	IP01	IP02	
Diepte boring (m-mv)	1,60	1,60	
Diameter boring (mm)	70	70	
Grondsoort	Tot maximaal 1,5 m-mv. zandige leem, daaronder sterk zandige leem, licht grindig		
Doorlaatfactor (m / d)	1,35 - 1,95	1,03 - 1,49	
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 lagen op de locatie is volgens deze classificatie en de Hooghoudt-uitwerking goed. De doorlaatfactoren komen overeen met de waarden van k voor fijn zand ($k = 10 - 1 \text{ m/d}$).

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 functioneren.

3.2 Toetsing

In tabel 1.1 zijn de maatgevende doorlatendheden weergegeven ter plaatse van de boringen. De bodem is geclassificeerd en de doorlatendheid voldoet aan de eerste eis.

Aan de tweede eis wordt sowieso voldaan aangezien het grondwater zich zal bevinden op een diepte van > 2 meter min maaiveld.

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. Dit behoort tot de mogelijkheden. 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.
2. Infiltratie in de ondiepe ondergrond. Hierbij valt te denken aan infiltratie via een greppel (wadi) infiltratiekoffers, putten en of infiltratieriool. Dit behoort eveneens tot de mogelijkheden, de doorlatendheid van de ondiepe ondergrond is hier voldoende.
3. Infiltratie naar de diepere ondergrond. Dit kan middels grindpalen etc. naar diepere zand/grindlagen. Dit behoort eveneens tot de mogelijkheden maar hierbij zal rekening gehouden moeten worden met de grondwaterstand. Nader onderzoek is daarbij evident.

4 Conclusies en aanbevelingen

Uit de gemeten doorlatendheden en de afwezigheid van grondwater blijkt dat infiltratie van neerslagwater tot de mogelijkheden behoort. De doorlatendheid van de ondergrond is hier voldoende. Wij adviseren een infiltratievoorziening in de ondiepe ondergrond middels bijvoorbeeld kratten en/of grindkoffers. Ongeacht het type infiltratievoorziening zal rekening gehouden moeten worden met het hellende maaiveld om uittredend water benedenstrooms te voorkomen. Aangezien in het hele plangebied de licht grindige sterk zandige leem wordt aangetroffen vanaf ca. 1,5 meter minus maaiveld, adviseren wij om de infiltratievoorziening in dit pakket te realiseren.

Ubachsberg, gemeente Voerendaal, 13 juni 2017

Aelmans Eco B.V.

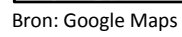
A handwritten signature in blue ink, appearing to read "H.J.J.G.M. Wolfs".

ing. H.J.J.G.M. Wolfs

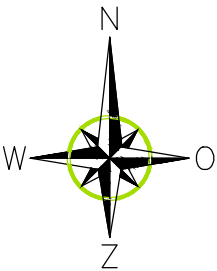
Rapport opgesteld door:

Ing. R.M.E. Kroonen

Projectleider/bodemadviseur



FIGUUR 2



Boschweg

IP02

IP01

2B

LEGENDA

- onderzoekslocatie
- bebouwing
- IP01

infiltratieproef 0,0 - 1,6 m-mv
- akkerland



Kerkstraat 4
6367 JE Voerendaal
T. 045-575 32 55
F. 045-575 15 09
E. info@aelmans.com I. www.aelmans.com

Kerkstraat 2
6095 BE Baexem
T. 0475-45 92 60
F. 0475-45 92 82
I. www.aelmans.com



Opdrachtgever	de heer Prevoo				
Onderwerp	Onderzoekslocatie met ligging infiltratieproeven				
Locatie	Boschweg ong. te Bunde				
Projectnummer	E170624				
Datum	13-06-2017	A:	-	B:	-
Getekend	GHA	Schaal	1:500	Formaat	A3

Bijlage 1

Profielbeschrijving boorpunten

Bijlage 1 Profielbeschrijving boorpunten

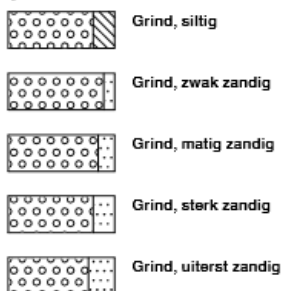
Boorfirma : Aelmans Eco B.V.
Boormethode : Edelmanboor
Locatie : Boschweg ong. te Bunde

Beschrijver : Jens Kusters
Datum : 9 juni 2017
Maaiveld : $\pm 62,5\text{m} + \text{NAP}$

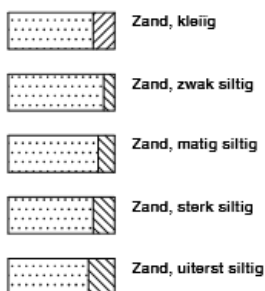
Ligging boorpunten: zie figuur 2

Legenda (conform NEN 5104)

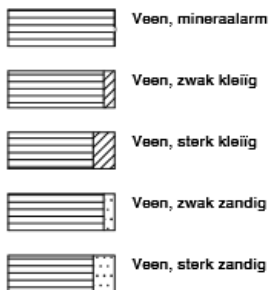
grind



zand



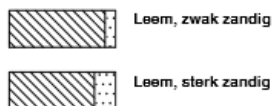
veen



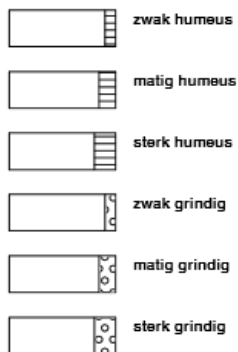
klei



leem



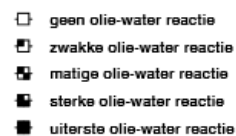
overige toevoegingen



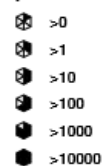
geur



olie



p.l.d.-waarde



monsters

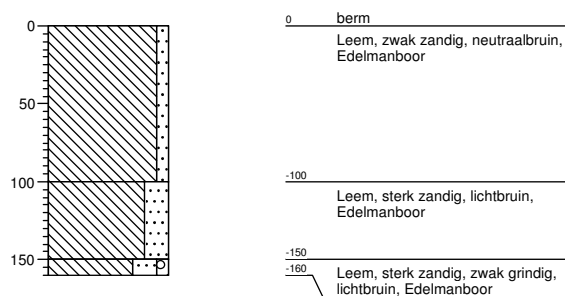


overlg



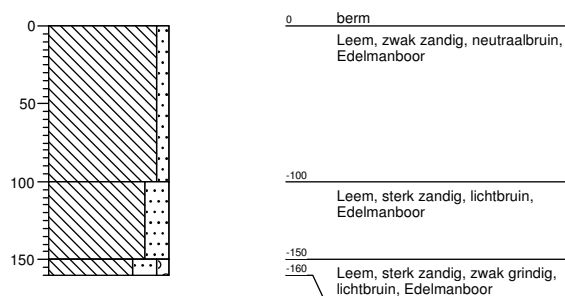
Boring: 01

Datum: 09-06-2017



Boring: 02

Datum: 09-06-2017



Bijlage 2

Meetwaarden veldtesten en uitwerking
middels Hooghoudt

Opdracht: 170624

Plaats: bunde

Project: k-waarde boschweg ong.

handpeilingen [cm-mv]			waterkolom in boorgat [cm]		
tijd [s]	IP01	IP02	IP01	IP02	0
0	0	20	160	140	0
10	0	22	160	138	0
20	17	26	143	134	0
30	20	29	140	131	0
40	22	32	138	128	0
50	25	34	135	126	0
60	28	37	132	123	0
90	36	43	124	117	0
120	41	48	119	112	0
150	49	53	111	107	0
180	55	57	105	103	0
210	60	61	100	99	0
240	63	64	97	96	0
270	66	67	94	93	0
300	70	69	90	91	0
330	72	71	88	89	0
360	75	73	85	87	0
390	77	75	83	85	0
420	80	77	80	83	0
450	82	79	78	81	0
480	84	80	76	80	0
510	86	82	74	78	0
540	88	83	72	77	0
570	90	85	70	75	0
600	91	86	69	74	0
900	103	97	57	63	0

	IP01	IP02
diameter boorgat [cm]	7	7
diepte boorgat [m-mv]	1,6	1,6
hoeveelheid toegevoegd water [l]	10	10

bepaling doorlatendheid

	IP01	IP02
tan alpha:	0,000562	0,0004271
k-waarde (Hooghoudt)	1,95 m/d	1,49 m/d

