

Onderzoek naar de waterdoorlatendheid ondergrond

Gebbelsweg 40 te Ospel

Onderzoek naar de waterdoorlatendheid ondergrond

Gebbelsweg 40 te Ospel

Rapportnummer: E222806.003/LOM

Datum: 1 juni 2022

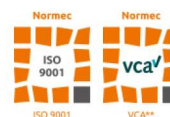
Naam opdrachtgever: Salemans Omgevingsontwikkeling & Bouwbegeleiding,
de heer

Adres opdrachtgever: 

Contactpersoon
Aelmans Eco B.V.: Ing.

Collegiale toets: Ing.

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

Figuur 1 Zoekgebied met situering infiltratiepunten

Bijlage 1 Meetwaarden veldtesten en uitwerking middels Hooghoudt

1 Inleiding

1.1 Opdrachtverlening

Aelmans Eco B.V. heeft van de heer , namens Salemans Omgevingsontwikkeling &Bouwbegeleiding, het verzoek gekregen een onderzoek te doen naar de waterdoorlatendheid van de ondergrond ter hoogte van de Gebbelsweg 40 te Ospel.

In geval van een klacht over de uitvoering van onze werkzaamheden vragen wij u om dit, bij voorkeur via email (info@aelmans.com), aan ons te melden. Ook staat het u vrij om klachten te melden bij onze certificatie-instelling Normec Certificatie (info-cert@normec.nl).

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, soakaway test).

Werkzaamheden worden verricht volgens de vigerende normen en richtlijnen. 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 (in-situ) in totaal 3 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. In dezelfde tabel is ook het representatieve profiel opgenomen omtrent de eerste 15 meter beneden het maaiveld ter plaatse. De meetwaarden zijn in bijlage 1 opgenomen. Situering van de infiltratieproeven (IP-01 t/m IP-03) volgens figuur 1.

Tabel 1-1: Resultaten doorlatendheidsproef

		Nummer proef / boring		
		IP-01	IP-02	IP-03
Site		Gebbelsweg 40 te Ospel		
Coördinaten	X	181846	181799	181791
	Y	367933	367959	368006
	Z (m +NAP)	32.18	32.38	31.96
Diepte boring (m-mv)		3		
Grondwater (m-mv)		≥3		
Testdiepte (m-mv)		3		
Diameter boring (mm)		70		
Grondsoort		Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus		
Doorlaatfactor (m/d) Hooghoudt		1,04	0,61	0,86

BRO REGIS II v2.2	X:1818585, Y:367945 [RD] 32.50 m - 28.07 m +NAP Formatie van Boxtel, zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden en fijn zand, met weinig zandige klei en grof zand en een spoor klei, veen en grind; k_n-waarde: $2.5E0 \leq k_h < 5.0E0$ m/d
	28.07 m - 25.09 m +NAP Formatie van Boxtel, kleiige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit zandige klei, midden en fijn zand, met weinig klei, veen en grof zand; k_v-waarde: $5.0E-3 \leq k_v < 1.0E-2$ m/d, c-waarde $1.0E2 \leq c < 5.0E2$ dagen
	25.09 m - 17.50 m +NAP Formatie van Boxtel, zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden en fijn zand, met weinig zandige klei en grof zand en een spoor klei, veen en grind; k_n-waarde: $2.5E0 \leq k_h < 5.0E0$ m/d

2.2 Classificatie resultaten

De doorlatendheid van de ondergrond kan worden geclassificeerd als vermeld in tabel 1-2 (bron: Cultuurtechnisch Vademecum). De **doorlaatfactoren** van de geteste laag op de zoeklocatie zijn volgens deze classificatie en de Hooghoudt-uitwerking **vrij goed 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 is de maatgevende doorlatendheid weergegeven ter plaatse van de geteste bodemlaag op de zoeklocatie. **De bodem is geclassificeerd en de doorlatendheid voldoet, ter hoogte van de testen, aan de eerste eis.**

Aan de tweede eis wordt voldaan, aangezien het grondwater zich op een diepte van ≥ 3 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 tot de mogelijkheden, de doorlatendheid van de ondiepe ondergrond is voldoende.
3. Infiltratie naar de diepere ondergrond. Dit kan middels grindpalen etc. naar diepere zand-/grindlagen ($< \text{NAP} + 24 \text{ m}$). Dit zal zeker tot de mogelijkheden behoren maar zal nader onderzocht moeten worden.

4 Conclusie en aanbevelingen

Uit de gemeten doorlatendheden blijkt, dat infiltratie van neerslagwater tot de mogelijkheden behoort ter hoogte van de Gebbelsweg 40 te Ospel. De doorlatendheid van de ondergrond ter plaatse van IP-01 t/m IP-03 is voldoende. Het infiltreren zou dus direct in de ondiepe ondergrond moeten kunnen plaatsvinden. Een geregleerde voeding / afvloeiing middels bijvoorbeeld een wadi en / of grindkoffers is opportuun.

Ubachsberg, gemeente Voerendaal, 1 juni 2022

Aelmans Eco B.V.

A black rectangular box redacting a signature, with a faint blue ink scribble visible underneath.

ing.

Projectleider/bodemadviseur

Naam	X in m	Y in m	NAP in m
IP 01	181846,47	367933,31	32,18
IP 02	181799,12	367959,95	32,38
IP 03	181791,33	368006,4	31,96
VP01 put	181870,48	367754,96	32,23
VP02 put	181895,35	367915,88	32,16



Bijlage 1

Meetwaarden veldtesten en uitwerking
middels Hooghoudt

Opdracht: E222806
Plaats: Ospel
Project: k-waarde Kuilstraat 17

tijd [s]	handpeilingen [cm-mv]			waterkolom in boorgat [cm]		
	IP01	IP02	IP03	IP01	IP02	IP03
0	81	72	83	219	228	217
10	89	81	92	211	219	208
20	92	89	101	208	211	199
30	98	95	106	202	205	194
40	101	99	111	199	201	189
50	104	103	115	196	197	185
60	106	106	118	194	194	182
90	111	110	122	189	190	178
120	116	115	127	184	185	173
150	123	120	131	177	180	169
180	128	122	138	172	178	162
210	132	125	143	168	175	157
240	138	127	148	162	173	152
270	143	129	152	157	171	148
300	148	131	154	152	169	146
330	152	133	155	148	167	145
360	156	135	156	144	165	144
390	158	136	157	142	164	143
420	160	137	158	140	163	142
450	161	138	159	139	162	141
480	162	139	161	138	161	139
510	163	140	162	137	160	138
540	164	141	164	136	159	136
570	165	142	165	135	158	135
600	166	143	166	134	157	134
900	178	148	171	122	152	129

	IP01	IP02	IP03
diameter boorgat [cm]	7	7	7
diepte boorgat [m-mv]	3	3	3
hoeveelheid toegevoegd water [l]	10	10	10

bepaling doorlatendheid

	IP01	IP02	IP03
tan alpha:	0,000299	0,0001763	0,000246
k-waarde (Hooghoudt)	1,04 m/d	0,61 m/d	0,86 m/d

