

Onderzoek naar de waterdoorlatendheid ondergrond

Afrikastraat 18 t/m 22 te Ittervoort

Onderzoek naar de waterdoorlatendheid ondergrond

Afrikastraat 18 t/m 22 te Ittervoort

Rapportnummer: E231049.003/LOM

Datum: 1 juni 2023

Naam opdrachtgever: Pouderoyen B.V., de heer B. Weekers

Adres opdrachtgever: Wijchenseweg 102 (2e etage), 6538 SX te NIJMEGEN

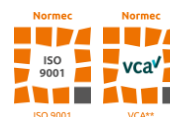
Contactpersoon
Aelmans Milieu: ing. L. Omid

Collegiale toets: ing. R.M.E. Kroonen

Aelmans Milieu
Is een handelsnaam van

Aelmans Eco B.V.

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



Aelmans Milieu

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 Milieu 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 Boorlogs

Bijlage 2 Meetwaarden veldtesten en uitwerking middels Hooghoudt

1 Inleiding

1.1 Opdrachtverlening

Aelmans Milieu heeft van de heer B. Weekers, namens Pouderoyen B.V., het verzoek gekregen een onderzoek te doen naar de waterdoorlatendheid van de ondergrond ter hoogte van Afrikastraat 18 t/m 22 te Ittervoort.

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 onderzoekslocatie opportuun is. Eén en ander in het kader van duurzaam bouwen en het ontwerpen met regenwater. De doorlatendheid van de bodem is een van de bepalende factoren voor het dimensioneren en het (blijven) functioneren van infiltratie- en drainagesystemen. Daarnaast speelt de doorlatendheid een belangrijke rol bij grondwateroverlast. Inzicht in doorlatendheid is dus van groot belang bij de planvoorbereiding voor hemelwaterinfiltratie of grondwaterdrainage.

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).

Het bepalen van de geschiktheid van de bodem voor infiltratie alsmede het vaststellen van de infiltratiesnelheid maken deel uit van dit onderzoek. Werkzaamheden zijn 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

Op 23 mei 2023 zijn, op verzoek van de opdrachtgever, 2 boringen tot op maximaal een diepte van maaiveld -3,3 meter gemaakt. Ter hoogte van deze boringen zijn, op einddiepte, infiltratieproeven uitgevoerd. De boorstaten zijn in bijlage 1 opgenomen. De samples zijn geïdentificeerd conform de NEN-EN-ISO14688-1, beschrijvingsklasse B2.

Middels veldtesten vindt de afleiding plaats van de doorlaatfactor voor infiltratie. Op de projectlocatie zijn dus in totaal 2 doorlatendheidsproeven (in-situ) 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 tabel 1-2 is dan een representatief profiel opgenomen, omtrent de eerste 15 meter beneden het maaiveld ter plaatse. De meetwaarden zijn in bijlage 2 opgenomen. Situering van de infiltratieproeven volgens figuur 1.

Tabel 1-1: Resultaten doorlatendheidsproeven

		Nummer proef / boring	
		IP01	IP02
Site		Afrikastraat 18 t-m 22 te Ittervoort	
Coördinaten	X	186429	186437
	Y	354732	354746
	Z (m +NAP)	27,99	28,23
Diepte boring (m-mv)		3,2	3,3
Grondwater (m-mv)		3,2	3,3
Testdiepte (m-mv)		3,2	3,3
Diameter boring (mm)		70	
Grondsoort		Zandig matig fijn, matig siltig	
Doorlaatfactor (m/d) Hooghoudt		1,05	1,35

Tabel 1-2: Representatief bodemprofiel uit BRO REGIS II v2.2

BRO REGIS II v2.2	[RD] 186433, 354739 <u>NAP +28,35 m tot NAP +20,19 m</u> Formatie van Bortel: zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden en fijn zand, met weinig zandige klei en grof zand en een spoor klei, veen en grind k_h-waarde: $2.5^{E0} \leq k_h < 5.0^{E0}$ m/d <u>NAP +20,19 m tot NAP +13,35 m</u> Formatie van Beegden, zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit grof zand, grind en midden zand, met weinig zandige klei en fijn zand, een spoor klei en kans op stenen, keien en blokken k_h-waarde: $1.0^{E2} \leq k_h < 2.0^{E2}$ m/d
-------------------	---

2.2 Classificatie resultaten

De doorlatendheid van de ondergrond kan worden geclassificeerd als vermeld in tabel 1-3 (bron: Cultuurtechnisch Vademecum). De **doorlaatfactoren** van de geteste laag op de zoeklocatie zijn volgens deze classificatie en de Hooghoudt-uitwerking **goed**. De doorlaatfactoren komen overeen met de waarden van k voor fijn zand ($k = 10 - 1$ m/d).

Tabel 1-3: 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 wordt gereserveerd, 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 op de zoeklocatie. **De bodem is geclassificeerd en de doorlatendheid voldoet, ter hoogte van beide testen, aan de eerste eis.**

Aan de tweede eis wordt voldaan, aangezien het grondwater zich op een diepte van $\geq 3,3$ 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. Dit zal zeker tot de mogelijkheden behoren maar zal nader onderzocht moeten worden.

4 Conclusie en aanbevelingen

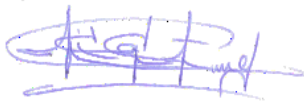
Uit de gemeten doorlatendheden blijkt, dat infiltratie van neerslagwater tot de mogelijkheden behoort ter hoogte van Afrikastraat 18 t-m 22 te Ittervoort. De doorlatendheid van de ondergrond ter plaatse van de testen IP-01 en IP-02 is voldoende. Het infiltreren zou dus direct in de ondiepe ondergrond moeten kunnen plaatsvinden. Een gereguleerde voeding / afvloeiing middels bijvoorbeeld een wadi en / of grindkoffers is opportuun.

Ubachsberg, gemeente Voerendaal, 1 juni 2023

Aelmans Milieu

ing. R.M.E. Kroonen
Projectleider/adviseur
geotechniek & geohydrologie

Rapport opgesteld door:

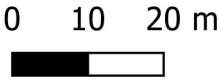
A handwritten signature in blue ink, appearing to read "L. Omid".

ing. L. Omid

Naam	X in m	Y in m	NAP in m
IP01	186429,28	354731,79	27,99
IP02	186436,51	354745,5	28,23
VP01 hart van de weg	186421,75	354739,97	28,56



Legenda



- ✕ VP00 = Vast punt
- ⊗ IP00 = Infiltratieonderzoek



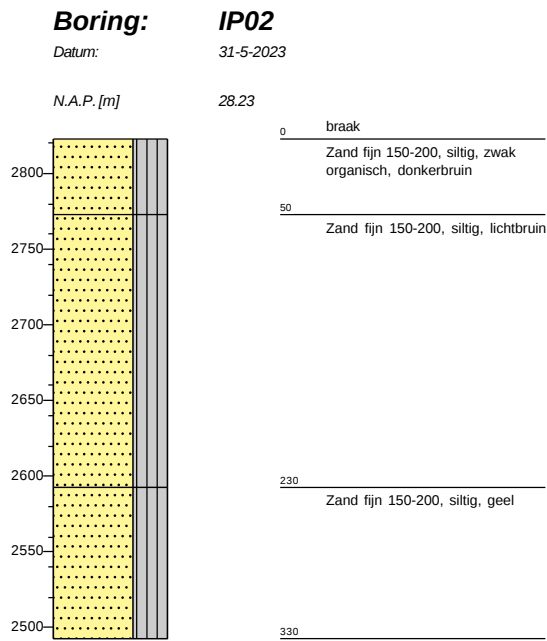
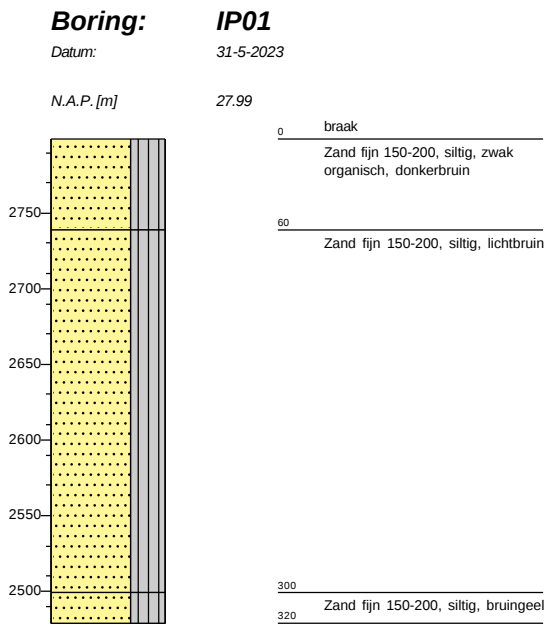
Kerkstraat 4
6367 JE Voerendaal
T: 045-5753255
E: info@aelmans.com

Kerkstraat 2
6095 BE Baexem
T: 0475-459260
<https://www.aelmans.com>

Opdrachtgever	Pouderoyen B.V.			
Onderwerp	Onderzoekslocatie			
Locatie	Afrikastraat 18-22 te Ittervoort			
Projectnummer	E231049			
Datum	31-05-2023	Tekeningnr:	Figuur01	
Getekend	L. Omid	Schaal	1:1000	Formaat A3

Bijlage 1

Boorlogs



Bijlage 2

Meetwaarden veldtesten en uitwerking
middels Hooghoudt

Opdracht: E231049
Plaats: Ittervoort
Project: k-waarde Afrikastraat 18 t-m 22 te Ittervoort

tijd [s]	handpeilingen [cm-mv]		waterkolom in boorgat [cm]	
	IP01	IP02	IP01	IP02
0	74	80	246	240
10	79	85	241	235
20	85	90	235	230
30	91	94	229	226
40	96	98	224	222
50	102	102	218	218
60	108	105	212	215
90	116	109	204	211
120	120	114	200	206
150	123	122	197	198
180	126	128	194	192
210	129	133	191	187
240	132	138	188	182
270	136	143	184	177
300	140	148	180	172
330	143	153	177	167
360	147	158	173	162
390	150	162	170	158
420	154	166	166	154
450	157	170	163	150
480	161	174	159	146
510	165	177	155	143
540	169	180	151	140
570	173	183	147	137
600	177	186	143	134
900	208	215	112	105

	IP01	IP02
diameter boorgat [cm]	7	7
diepte boorgat [m-mv]	3,2	3,2
hoeveelheid toegevoegd water [l]	10	10

bepaling doorlatendheid

	IP01	IP02
tan alpha:	0,000301	0,0003887
k-waarde (Hooghoudt)	1,05 m/d	1,35 m/d

