Infiltratieonderzoek

Nieuwbouw modulewoningen Wederikstraat Reuver
GB230004.057.R01.V1.1

6 augustus 2024



GEONIUS

Infiltratieonderzoek

Nieuwbouw modulewoningen Wederikstraat Reuver
Documentnummer GB230004.057.R01.V1.1
6 augustus 2024

Opdrachtgever
Stichting Nester
Pastoor Vranckenlaan 4
5953 CP Reuver

+31 88 130 06 00
info@geonius.nl
Postbus 1097
6160 BB Geleen

Geonius.nl

Functie	Naam	Handtekening
Adviseur geohydrologie	L.N. Zomerdijk MSc.	
Collegiale toets	P.D.L. Born MSc.	

Inhoud

1 Inleiding 4

2 Grondonderzoek 5

2.1 Algemeen 5
2.2 Inmeting 5
2.3 Boringen 5
2.4 Doorlatendheidsmetingen 5
2.5 Archiefgegevens 5

3 Bodemgesteldheid 6

3.1 Terrein en projectomgeving 6
3.2 Bodemopbouw 6
3.3 Grondwaterstand 7
3.4 Doorlatendheid 7

4 Infiltratie hemelwater 8

4.1 Toetsing 8
4.2 Conclusie 9

5 Dimensionering infiltratievoorziening 10

5.1 Uitgangspunten 10
5.1.1 Algemeen 10
5.1.2 Wadi 11
5.2 Ontwerpadvies 11
5.3 Overige ontwerpaspecten 12
5.3.1 Algemeen 12
5.3.2 Wadi 12
5.4 Voorzuivering en onderhoud 12

Bijlagen

Bijlage 1 Situatietekening
Bijlage 2 Boringen
Bijlage 3 Doorlatendheidsmetingen
Bijlage 4 Dimensionering infiltratievoorziening

1 Inleiding

Door Stichting Nester werd aan Geonius de opdracht gegeven om een infiltratieonderzoek uit te voeren en een funderingsadvies op te stellen voor de nieuwbouw van modulewoningen aan de Wederikstraat in Reuver. De ligging van de projectlocatie is weergegeven in Figuur 1.1.

Door Geonius is eerder een funderingsonderzoek en advies uitgevoerd en is gerapporteerd onder kenmerk GA230004.057.R01.V1.0 (d.d. 18 december 2023). Aanvullend wordt een milieukundig onderzoek en archeologisch onderzoek uitgevoerd door Geonius welke separaat zullen worden gerapporteerd.

In voorliggend rapport zijn zowel de resultaten van het infiltratieonderzoek als het infiltratieadvies opgenomen. Bij het infiltratieonderzoek zijn handboringen en doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. Dit rapport is een aanpassing van het eerder gerapporteerde infiltratieonderzoek onder kenmerk GA230004.057.R02.V2.0 (d.d. 26 januari 2024). Hoofdstuk 5 dimensionering infiltratievoorziening is aangepast aan veranderde verharde oppervlaktes in het project.



Figuur 1.1: Luchtfoto met ligging projectlocatie [bron: PDOK]

2 Grondonderzoek

2.1 Algemeen

Ten behoeve van het infiltratieonderzoek zijn in januari 2024 drie handboringen en drie doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. Hieronder is het uitgevoerde onderzoek verder beschreven.

2.2 Inmeting

De situering met de coördinaten van de onderzoekspunten zijn op situatietekening GB230004.057.T01 weergegeven, welke in Bijlage 1 is opgenomen. De onderzoekspunten zijn met behulp van 06-GPS ingemeten t.o.v. het Rijksdriehoekstelsel en NAP met een nauwkeurigheid van ca. 0,1 m. Alle gegevens van de inmeting zijn een momentopname en daarmee alleen te gebruiken in het kader van voorliggend onderzoek.

2.3 Boringen

Om de toplagen nader te verkennen en doorlatendheidsmetingen uit te kunnen voeren, zijn op de locatie handboringen (genummerd GB230004.057 HB01 en DB02 t/m DB04) tot ca. 3,2 m- maaiveld uitgevoerd. Tijdens de boorwerkzaamheden is het opgeboorde materiaal geïdentificeerd en beschreven conform NEN-EN-ISO 14688-1:2019+NEN 8990:2020: boorklasse B3. De boorstaten zijn gepresenteerd ten opzichte van maaiveld en NAP en zijn opgenomen in Bijlage 2.

2.4 Doorlatendheidsmetingen

In de boorgaten DB02 t/m DB04 zijn doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. Deze zijn genummerd GB230004.057 DM02 t/m DM04 en zijn weergegeven in Bijlage 3.

Doorlatendheidsmetingen DM02 t/m DM04 zijn ter plaatse van een geplande infiltratievoorziening uitgevoerd en zijn gemeten volgens de omgekeerde open-boorgatmethode (Porchet) gemeten. Om de meting te kunnen uitvoeren, wordt allereerst een gat geboord tot de onderkant van de te beproeven laag. Vervolgens wordt in het boorgat water toegevoegd en wordt de daling van de grondwaterstand per tijdseenheid gemeten, hieruit kan de doorlatendheid worden berekend.

2.5 Archiefgegevens

Aanvullend op het grondonderzoek zijn met een bureauonderzoek gegevens verzameld van de projectlocatie. Hiervoor zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- Projectarchief Geonius
- DINOloket van TNO;
- Grondwatertools van TNO;

3 Bodemgesteldheid

3.1 Terrein en projectomgeving

Het terrein was ten tijde van de uitvoering van het grondonderzoek braakliggend.

Tijdens de uitvoering van het infiltratieonderzoek lag het maaiveld ter plaatse van de onderzoekspunten op een niveau van NAP +25,18 tot +25,27 m. Op basis van de ingemeten onderzoekspunten heeft het terrein een hoogteverschil van ca. 0,1 m. Tevens is de hoogte van een aantal referentiepunten ingemeten. De resultaten zijn in onderstaande Tabel 3.1 weergegeven.

Tabel 3.1: Ingemeten hoogte van referentiepunten

Meetpunt	Hoogte in m t.o.v. NAP
Put A	+25,28
Put B	+25,18

3.2 Bodemopbouw

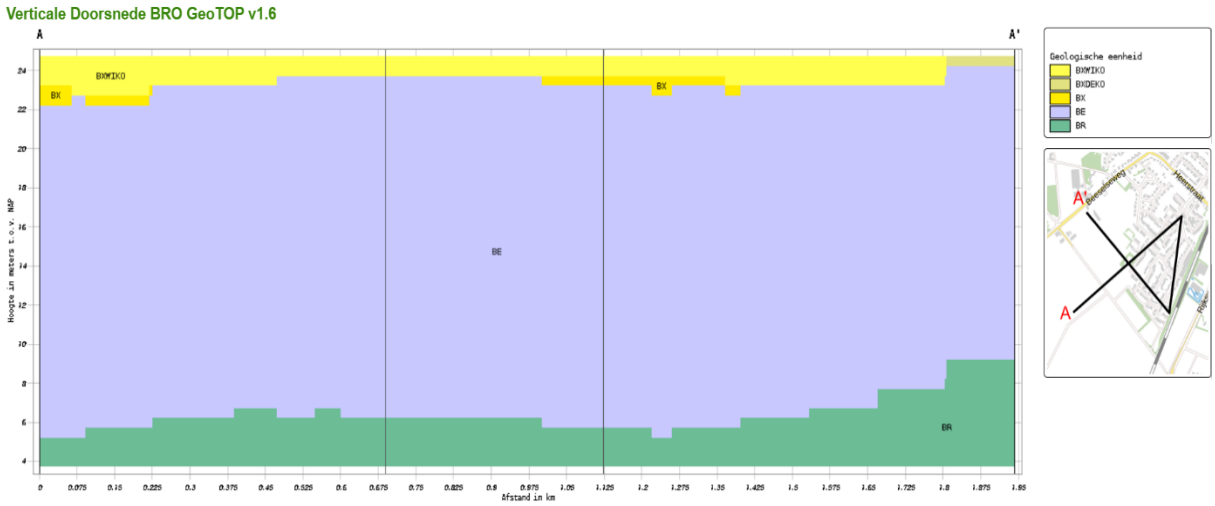
De bodemopbouw kan op basis van het uitgevoerde grondonderzoek en TNO archiefgegevens door middel van het volgende lagensysteem worden beschreven. Zie ook verticale doorsnede van het GeoTOP v1.6 model in Figuur 3.1.

Toplaag (Formatie van Boxtel)

Vanaf maaiveld wordt tot 1,5 m- maaiveld (NAP +23,8 m) een zwak lemige zandafzetting aangetroffen. De afzettingen behoren volgens het GeoTOP v1.6 model tot de Formatie van Boxtel.

Onderlaag (Formatie van Beegden)

Hieronder bevindt zich de Formatie van Beegden, welke bestaat uit een grove zandafzetting met grindige inslag. De afzettingen zijn aangetroffen tot de maximaal verkende diepte en worden op basis van het GeoTOP v1.6 model van TNO verwacht tot ca. NAP +9,5m. Het betreft naar verwachting een goed doorlatende laag.



Figuur 3.1 Verticale doorsnede ondergrond BRO GeoTOP v1.6 [Bron TNO]

3.3 Grondwaterstand

Het grondwaterniveau is tijdens de uitvoering van het grondonderzoek in de boorgaten niet vastgesteld tot de maximaal verkende diepte van ca. 3,2 m-maaiveld (NAP +22,0 m). Daarnaast is bij het funderingsadvies (rapport nr. GA230004.057.R01) in de sondeergaten ook geen grondwater aangetroffen tot de maximaal verkende diepte van ca. 4,1 m- maaiveld (NAP +21,1 m).

De grondwaterstand verschilt van seizoen tot seizoen en wordt beïnvloed door zomer-/winterpeil, variërende neerslag, lagenopbouw en lokale omstandigheden (aanvoer van grondwater uit hoger gelegen gebieden, grondwateronttrekkingen, kwel en/of inzijging). Het is niet uit te sluiten dat in nattere of drogere jaargetijden een hogere of lagere grondwaterstand kan worden aangetroffen. Exacte vaststelling van de grondwaterpotentialen en fluctuatie hiervan, kan alleen middels frequente en/of langdurige peilbuismetingen worden verkregen.

Op basis van peilbuisgegevens van TNO Grondwatertools, wordt de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) op de locatie door ons ingeschat op ca. NAP +21,5 m. De fluctuatie tussen GHG en GLG bedraagt ca. 1,1 m.
Het infiltratiesysteem dient te allen tijde boven de grondwaterstand aangelegd te worden.

3.4 Doorlatendheid

Om de doorlatendheid van de bodem ten behoeve van infiltratie te berekenen, zijn drie proeven in de onverzadigde zone uitgevoerd volgens de omgekeerde open-boorgatmethode (Porchet) voor de horizontale doorlatendheid.

Bij de doorlatendheidsproeven worden drie metingen uitgevoerd. De eerste meting geeft meestal een hogere doorlatendheid omdat de aanwezige grond dan nog niet verzadigd is. Bij de volgende twee metingen raakt de grond langzaam verzadigd. De derde meting is meestal maatgevend voor de doorlatendheid. De range van gemeten doorlatendheden is opgenomen in Tabel 3.2. De resultaten van de metingen zijn opgenomen in Bijlage 3.

Tabel 3.2: Gemeten doorlatendheden

Meting	Traject [m- maaiveld]	Traject [m t.o.v. NAP]	Grondsoort	Doorlatendheid [m/d]
DM02	2,0 – 3,0	+23,2 tot +22,2	ZAND, middelgrof, zwak grindig	>10*
DM03	2,0 – 3,0	+23,3 tot +22,3	ZAND, grof, zwak grindig	>10*
DM04	2,0 – 3,0	+23,2 tot +22,2	ZAND, grof, zwak grindig	1,9 – 4,1

* de gemeten doorlatendheid is hoger dan de toepassingsrange van de gehanteerde meettechniek. De afzetting is zeer goed doorlatend.

4 Infiltratie hemelwater

Over het algemeen wordt gesteld dat infiltratie van hemelwater interessant is indien:

- de doorlatendheid groter is dan ca. 0,2 m/d*;
- de grondwaterstand dieper dan 0,5 à 0,7 m minus maaiveld aanwezig is;
- het in te leiden hemelwater niet is verontreinigd.

4.1 Toetsing

In Tabel 4.1 zijn de maatgevende doorlatendheden weergegeven ter plaats van de metingen. De doorlatendheid van de bodem is geclassificeerd en tevens is weergegeven of de doorlatendheid aan de eerste eis voldoet.

Tabel 4.1: toetsing waterdoorlatendheid conform Cultuurtechnisch Vademecum (2008)

Meting	Traject [m- maaiveld]	Traject [m t.o.v. NAP]	Maatgevende doorlatendheid [m/d]	Classificatie doorlatendheid bodem	Gunstige mogelijkheden voor infiltratie
DM02	2,0 – 3,0	+23,2 tot +22,2	10,0	Zeer goed	Ja
DM03	2,0 – 3,0	+23,3 tot +22,3	10,0	Zeer goed	Ja
DM04	2,0 – 3,0	+23,2 tot +22,2	1,9	Goed	Ja

Aan de tweede eis wordt voldaan aangezien het grondwater niet is aangetroffen tot een diepte van ca. 4,1 m-maaiveld ofwel NAP +22,0 m en de GHG wordt verwacht op een diepte van NAP +21,5 m.

Aan de derde eis kan worden voldaan door alleen het schone regenwater te infiltreren. Voor infiltratie van het water zal een zand- en slibvangsysteem moeten worden aangebracht.

De mogelijkheden voor infiltratie zijn als volgt:

1. Infiltratie in de bovengrond (tot ca. 1,0 m- maaiveld) door middel van oppervlakkige infiltratie via doorlatende verharde oppervlakten. Infiltratie in de bovengrond is niet onderzocht voor dit rapport. Op basis van de goede doorlatendheid van de ondergrond en de tamelijk homogene samenstelling van de grond over het boortraject is infiltratie in de bovengrond waarschijnlijk mogelijk. Dit is geen economisch aantrekkelijke oplossing en zeer gevoelig voor dichtslibben (met name in de aangetroffen geroerde ondergrond). Bovendien heeft doorlatende verharding geen tot weinig bergend vermogen. Doorlatende verhardingen kunnen wel toegepast worden om het af te koppelen oppervlak (en dus de toestroom van hemelwater) te beperken, bijvoorbeeld door de verhardingen met grind of grasbetontegels uit te voeren. Tevens zal rekening gehouden moeten worden met de geroerde toplaag, deze zal moeten worden verwijderd en vervangen door goed doorlatend materiaal.

2. Infiltratie in de bovengrond (tot ca. 1,0 m- maaiveld) middels een open bovengronds systeem zoals een infiltratieveld, wadi of greppel. Infiltratie in de bovengrond is niet onderzocht voor dit rapport. Op basis van de goede doorlatendheid van de ondergrond en de tamelijk homogene samenstelling van de grond over het boortraject is infiltratie in de bovengrond waarschijnlijk mogelijk. Een open bovengronds systeem zal echter ten koste gaan van de beschikbare ruimte. Afhankelijk van de beschikbare ruimte is dit een economisch aantrekkelijk, robuust en goed onderhoudbaar systeem.

3. Infiltratie in de ondiepe ondergrond (tot ca. 3,0 m- maaiveld) middels een ondergronds systeem. Hierbij valt te denken aan infiltratie via infiltratiekratten, infiltratiekoffers, putten en/of infiltratieriool. Dit behoort tot de mogelijkheden. Het gekozen infiltratiesysteem dient wel op voldoende afstand van de bestaande en nieuwbouw geprojecteerd te worden.

4. Infiltratie naar de diepere ondergrond (dieper dan ca. 3,5 m- maaiveld). Dit kan middels grindpalen naar een dieper niveau. Dit behoort tot de mogelijkheden, maar biedt gezien de zandige toplaag geen toegevoegde waarde. Tevens dient dan de doorlatendheid van de diepere ondergrond onderzocht te worden.

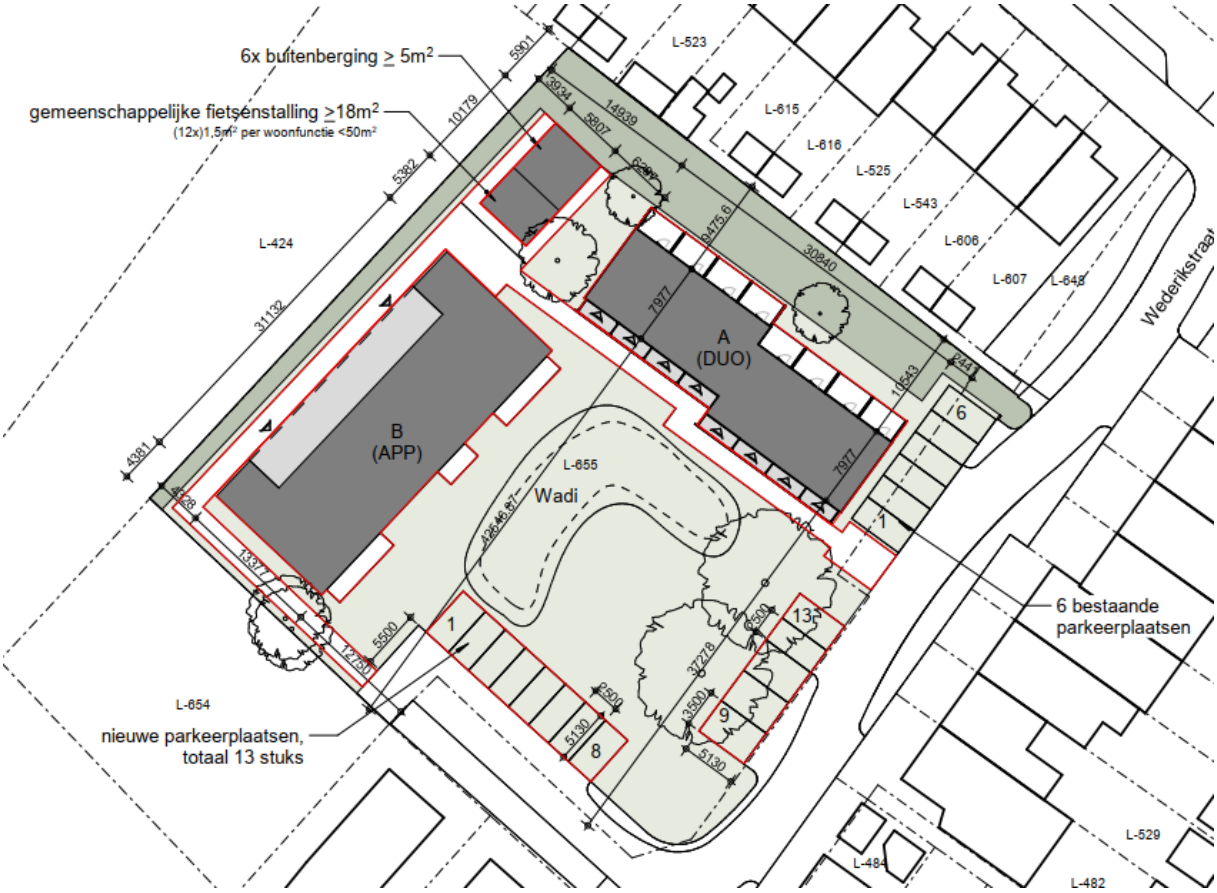
4.2 Conclusie

Uit de gemeten doorlatendheden en grondwaterstand blijkt dat infiltratie van hemelwater tot de mogelijkheden behoort. De doorlatendheid van de ondergrond is goed tot zeer goed. Infiltratie in de bovengrond en ondiepe ondergrond behoort tot de mogelijkheden. Op verzoek van opdrachtgever wordt een wadi verder uitgewerkt als infiltratiesysteem. Infiltratie naar de dieper gelegen Formatie van Beegden door gebruik te maken van grindpalen wordt niet nodig geacht.

5 Dimensionering infiltratievoorziening

5.1 Uitgangspunten

Ten aanzien van het totaal afwaterende oppervlak, de vrij goede doorlatendheid van de ondergrond, de beschikbare ruimte op het terrein en de wens van opdrachtgever dat een wadi in het plan wordt toegepast, wordt een wadi verder uitgewerkt als infiltratiesysteem. In de berekeningen is rekening gehouden met infiltratie door de bodem en wanden en worden de minimale afmetingen van de wadi berekend.



Figuur 5.1 Situatietekening opdrachtgever met verharde oppervlaktes rood omkaderd

Bij het dimensioneren van de voorziening zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

5.1.1 Algemeen

- conform situatietekening verstrekt door de opdrachtgever is het totale afwaterend oppervlak voor de uitbreiding (woningblokken inclusief tuinen, appartementenblok inclusief balkons, berging, verharde paden en nieuwe parkeerplaatsen aangeduid met rood kader) ingeschat ca. 1.117 m^2;
- Sinds 1 januari 2024 is de Omgevingswet inwerking getreden, waarin beleidsregels voor het infiltreren van hemelwater niet is voorzien. Op basis van de overgangsregeling conform de beleidsregels van de Keur van Waterschap Limburg, specifiek voor het gebied Noord-Limburg, dient de voorziening

gedimensioneerd te worden op een bui T=100 (100 mm in 24 uur). Als infiltreren aantoonbaar niet of nauwelijks mogelijk is kan middels een leegloopvoorziening van maximaal 10 l/s/ha vertraagd worden afgevoerd.;

- de hoeveelheid toestromend water is berekend op basis van het afwaterend oppervlak (1.117 m^2), het oppervlak van de infiltratievoorziening en de gehanteerde bui. De uitkomst van deze berekeningen bedraagt ca. 150 m^3 (wadi met minimale afmetingen);
- conform de richtlijnen van RIONED wordt een ledigingstijd van maximaal 24 uur gehanteerd. Indien vanwege de doorlatendheid niet aan de ledigingstijd van 24 uur kan worden voldaan kan een leegloopvoorziening worden toegepast;
- bij de dimensionering van de voorziening wordt uitgegaan van infiltratie tijdens de bui;
- conform ISSO-publicatie 70.1 is de afvloeiingscoëfficiënt aangehouden op 1; dat wil zeggen dat alle neerslag op het beschouwde oppervlak, in het infiltratiesysteem terecht komt.

5.1.2 Wadi

- Voor de wadi is uitgegaan van een talud van 1:3 of flauwer zodat deze machinaal gemaaid kan worden;
- voor de wadi wordt uitgegaan dat deze ontstaat door ontgraving van het terrein en begroeid zal zijn met gras. Derhalve is voor de berekening van de wadi conform de Leidraad Riolering uitgegaan van de doorlatendheid van gras welke conform de Leidraad 0,5 m/dag bedraagt. Doorlatendheid van gras is maatgevend, vanwege de zeer goede doorlatendheid van de ondergrond;
- voor de berekening is uitgegaan van een wadi met een diepte van 0,5 m en een waakhoogte van 0,1 m. De maximale waterdiepte komt hiermee op 0,4 m;
- voor het dimensioneren van een voorziening middels een wadi is als doorlatend oppervlak conform de Leidraad Riolering 40% van de hoogte van de wanden meegenomen en 100% van het bodemoppervlak.

Indien wordt afgeweken van voornoemde uitgangspunten dan dient ons bureau te worden gecontacteerd daar dan het advies mogelijk moet worden aangepast.

5.2 Ontwerpadvies

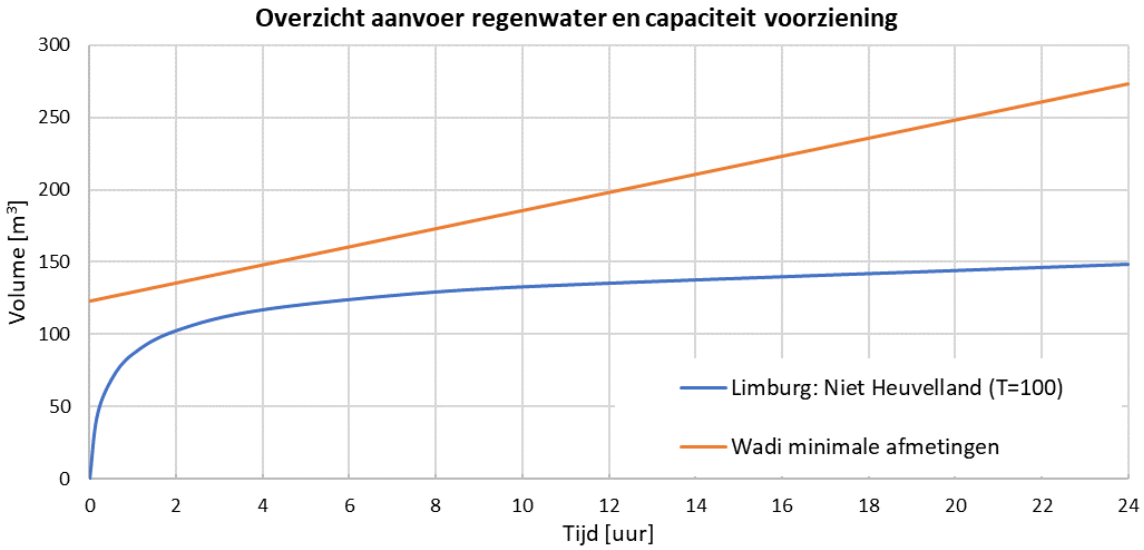
In Tabel 5.1 is berekend welke dimensionering de voorziening minimaal moet hebben om aan de eisen te voldoen en of de voorziening daarmee aan de ledigingstijd voldoet. Afhankelijk van de beschikbare ruimte kunnen afwijkende afmetingen worden toegepast. Bij de berekening is uitgegaan van een stationaire situatie. De berekening is opgenomen in Bijlage 4.

Tabel 5.1: Afmetingen infiltratievoorziening: wadi

Variant	Bodem-lengte [m]	Bodem-breedte [m]	Diepte [m]	Waak-hoogte [m]	Talud	Ruimtebeslag [m^2]	Berging [m^3]	Leeg-looptijd [uur]	Toetsing
Minimale afmetingen	28,9	9	0,5	0,1	1:3	31,9 x 12,0	122,8	23,9	Voldoet

In Figuur 5.2 wordt de afvoercapaciteit van de voorziening getoetst aan de aanvoer op basis van de regenduurlijn welke overeenkomt met de eis van de gemeente. Hierbij is te zien dat de afvoercapaciteit van de wadi met minimale afmetingen voldoet aan de aanvoer van water gedurende een bui van T=100 (100 mm in 24 uur).

De voorziening die is gedimensioneerd met minimale afmetingen voldoet zowel aan de leeglooptijd en de afvoercapaciteit.



Figuur 5.2 Aan- en afvoercapaciteit wadi (minimale afmetingen)

5.3 Overige ontwerpaspecten

5.3.1 Algemeen

Het infiltratiesysteem dient van een noodoverstort te worden voorzien. Bij zeer intensieve buien (bijvoorbeeld T>100), zal het systeem het toestromende regenwater mogelijk niet kunnen verwerken en kan het regenwater gecontroleerd naar elders afstromen. Indien gekozen wordt voor een ondergrondse overstort op het gemeentelijke riool dan dient de overstort van een terugslagklep te worden voorzien. Daarbij dient rekening gehouden te worden met de hoogte van de overstort, deze moet onder vrij verval kunnen afstromen richting het riool.

5.3.2 Wadi

Om infiltratie te bevorderen en het ruimtebeslag te verkleinen kan het systeem via een bodemfilter en/of overstortvoorziening nog op een ondergronds pakket van poreus materiaal, infiltratiekratten of drainbuizen worden aangesloten.

Tijdens de aanleg van de wadi dient te worden opgelet dat de bodem niet wordt dichtgereden of verslempt door bouwverkeer. In deze fase vormt ook het dichtslibben van de bodem door bouwafval, zand en slib een risico welke de infiltratiecapaciteit negatief beïnvloedt.

Wij adviseren de wadi van een bodemfilter te voorzien met humeus materiaal. Hierop kan vegetatie groeien, waarvan de beworteling zorgt voor een doorlopend poriënstelsel, hetgeen de infiltratie bevordert.

5.4 Voorzuivering en onderhoud

Door bezinking van slibdeeltjes kan vervuiling van het systeem optreden, waardoor de goede werking wordt beïnvloed. Het is daarom gewenst om bij de inlaat van het systeem een slibvang in te bouwen, zodat vuil, bladeren, etc. kunnen worden afgevangen. Daarnaast kan het noodzakelijk zijn om het aanvoersysteem op te

schonen. Wij adviseren hiervoor voorzieningen aan te brengen. Wij wijzen er nadrukkelijk op het infiltratiesysteem regelmatig van onderhoud te voorzien.

Het te infiltreren hemelwater dient gezuiverd te worden door middel van een bodemfilter of zuiverend substraat. Voor infiltratie van het water zal een zand- en slibvangsysteem moeten worden aangebracht.

We adviseren een bodemfilter aan te leggen in de toplaag van de wadi. Een bodemfilter bestaat uit een organische stof- en lutumhoudende toplaag waarin verontreinigingen zich binden. De samenstelling moet een compromis zijn tussen het bindend vermogen van verontreinigingen en de waterdoorlaatbaarheid van de toplaag. Aanbevolen wordt om een bodemfilter aan te leggen met een lutumgehalte van 3 - 5 % en een organische stofgehalte van 2 - 4 %. Indien organische stof wordt toegevoegd, dient dit te gebeuren in de vorm van stabiele humus, omdat 'verse' organische stof (amorfe humusdelen) gemakkelijk uitspoelt en dus ook de hieraan gebonden verontreinigingen.

Er dient rekening gehouden te worden met het dichtslibben van het bodemfilter. Het goed functioneren ervan zal dan ook sterk onderhoudsafhankelijk zijn. Er wordt dan ook geadviseerd de doorlatendheid van het bodemfilter periodiek te meten en indien nodig het bodemfilter te vervangen.

Er zijn voorzuiveringssystemen beschikbaar waarmee tot ca. 80% van de vaste bestanddelen uit het te infiltreren water kunnen worden afgevangen. Zo kan toepassing van een goede voorzuivering en regelmatig onderhoud de levensduur van een infiltratiesysteem significant verlengen. Ook kan een vertraagde afvoer naar het riool of oppervlaktewater middels een regelbare debietbegrenzer worden toegepast, zodat de beschikbaarheid van de voorziening ook na een verminderde infiltratiecapaciteit kan worden gewaarborgd.

Geonius heeft monitoringssystemen beschikbaar waarmee het waterpeil en de leeglooptijd van het systeem kan worden gemonitord. Deze kunnen worden toegepast ten behoeve van de controle van de werking van het systeem, op basis waarvan het onderhoudsregime kan worden bepaald. Indien gewenst kunnen we hierin nader adviseren, tevens kan het volledig ontwerp van de hemelwaterafvoer en de terreininrichting door ons bureau nader worden uitgewerkt.

Bijlagen

Bijlage 1 Situatietekening

Coördinaten onderzoekspunten			
Nummer	X	Y	NAP
SW01	202513.056	365416.352	25.24
SW02	202513.777	365407.354	25.26
SW03	202532.665	365401.569	25.33
SW04	202509.021	365373.683	25.30
SW05	202509.958	365388.041	25.28
SW06	202491.095	365390.388	25.34
DB02	202515.164	365396.906	25.23
DB03	202504.728	365401.591	25.27
DB04	202522.409	365384.670	25.18
Coördinaten vaste punten			
Put A	202525.929	365355.988	25.28
Put B	202553.706	365393.404	25.18

WEDERIKSTRAAT

SW01
SW02
SW03
HB01
DB03
DB02
SW06
SW05
DB04
SW04
Put B
Put A

WEDERIKSTRAAT

SW Sondering met kleef
HB Handboring
DB Handboring met doorlatendheidsmeting
Putdeksel

Locatie vlak
Geplande nieuwbouw

Ondergrond
Bebouwing
Perceel

Project	Aanpassing rapportage ivm dimensionering
Locatie	Wederikstr. Reuver
Onderdeel	Situatietekening

GEONIUS

Geonius Geotechniek
+31 (0) 88 1300 600
De Asselen Kuil 10
6161 RD Geleen
www.geonius.nl

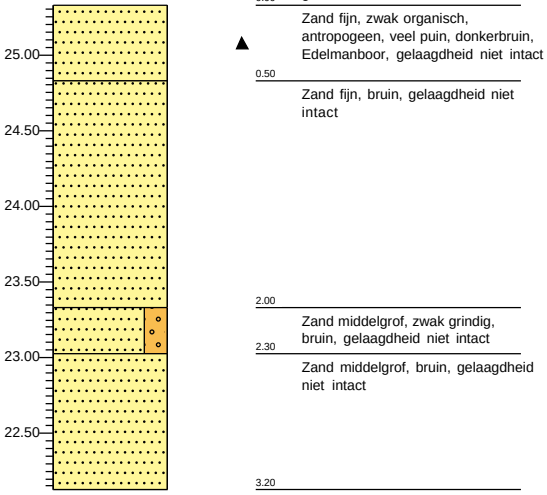
Projectnr	GA230004.057	Projectleider	L. Zomerdijk
Bijlagenr	T01	Getekend	P. Zelissen
Datum	1-8-2024	Formaat	A3

Schaal 1:500

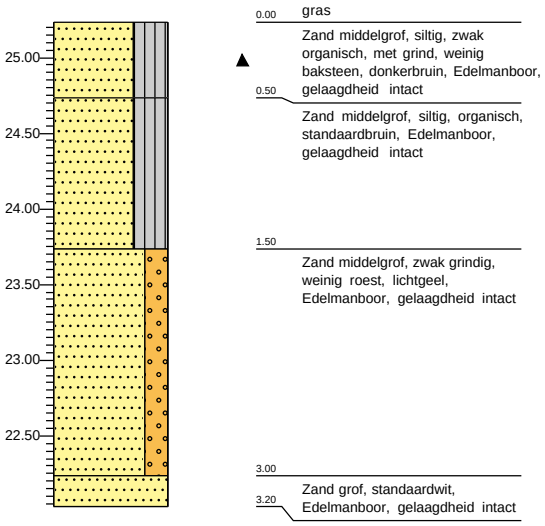
0 5 10 15 20 25 m

Bijlage 2 Boringen

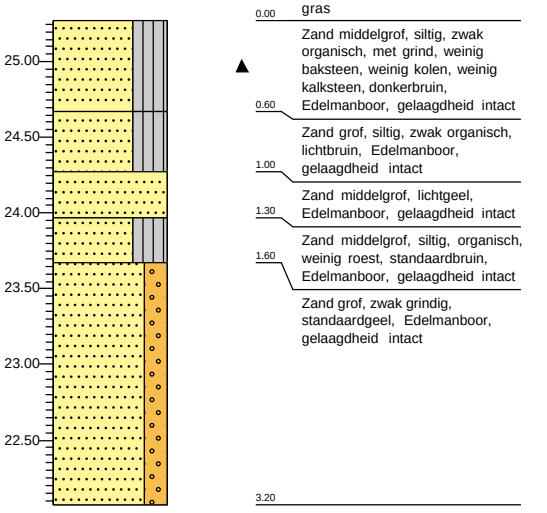
Boring: HB01
Maaiveldhoogte: 25.33 m.t.o.v. N.A.P.
X-coördinaat: 202528,95
Y-coördinaat: 365399,49
Datum: 7-11-2023
Opmerking: T.p.v. SW03



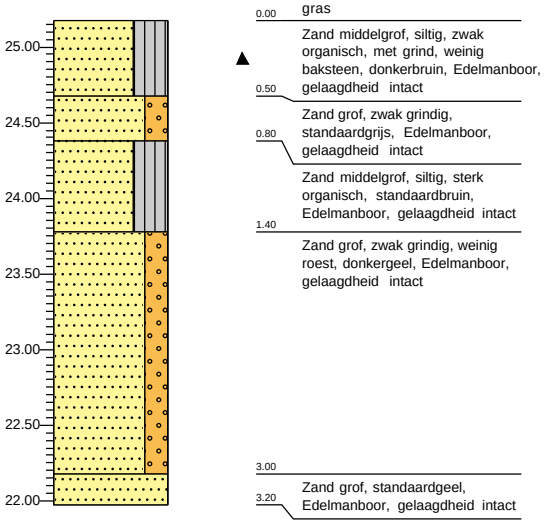
Boring: DB02
Maaiveldhoogte: 25.234 m.t.o.v. N.A.P.
X-coördinaat: 202515,16
Y-coördinaat: 365396,91
Datum: 18-12-2023



Boring: DB03
Maaiveldhoogte: 25.273 m.t.o.v. N.A.P.
X-coördinaat: 202504,73
Y-coördinaat: 365401,59
Datum: 18-12-2023



Boring: DB04
Maaiveldhoogte: 25.175 m.t.o.v. N.A.P.
X-coördinaat: 202522,41
Y-coördinaat: 365384,67
Datum: 18-12-2023



Verticale schaal 1: 50

Legenda (conform NEN-EN-ISO 14688-1)

KEIEN (KEITJES)

- KEIEN
- KEIEN, met grind
- KEIEN, met zand
- KEIEN, met silt
- KEIEN, met klei

GRIND

- GRIND
- GRIND met keien (keitjes)
- GRIND, zwak zandig
- GRIND, sterk zandig
- GRIND, siltig
- GRIND, kleiig

ZAND

- ZAND
- ZAND, met keien (keitjes)
- ZAND, zwak grindig
- ZAND, sterk grindig
- ZAND, kleiig

SILT

- SILT, met keien (keitjes)
- SILT, zwak grindig
- SILT, sterk grindig
- SILT, zwak zandig
- SILT, sterk zandig

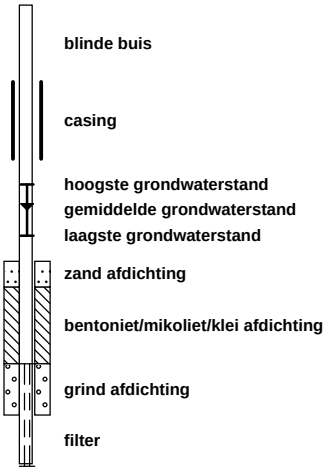
KLEI

- KLEI
- KLEI, met keien (keitjes)
- KLEI, zwak grindig
- KLEI, sterk grindig
- KLEI, zwak zandig
- KLEI, sterk zandig

VEEN (HUMUS, DETRITUS)

- VEEN
- VEEN, zwak zandig
- VEEN, sterk zandig
- VEEN, siltig
- VEEN, kleiig

peilbuis



- blinde buis
- casing
- hoogste grondwaterstand
- gemiddelde grondwaterstand
- laagste grondwaterstand
- zand afdichting
- bentoniet/mikoliet/klei afdichting
- grind afdichting
- filter

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

- geroerd monster
- ongeroerd monster
- volumering

overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand

Bijlage 3 Doorlatendheidsmetingen

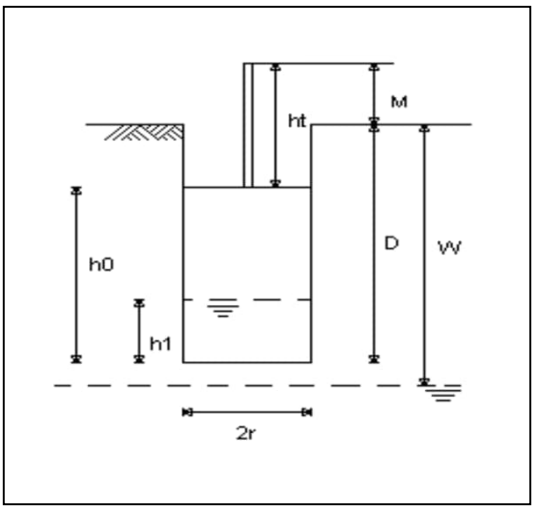
Projectnummer:	GA230004.057
Projectomschrijving:	Infiltratieonderzoek Reuver
Locatie:	Wederikstraat Reuver
Boring:	DB02 - DM02
Traject:	2 m tot 3 m -maaiveld

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen:

kf = 1,15 * r * (log(h0 + r/2) - log(h1 + r/2)) / dt [cm/s]

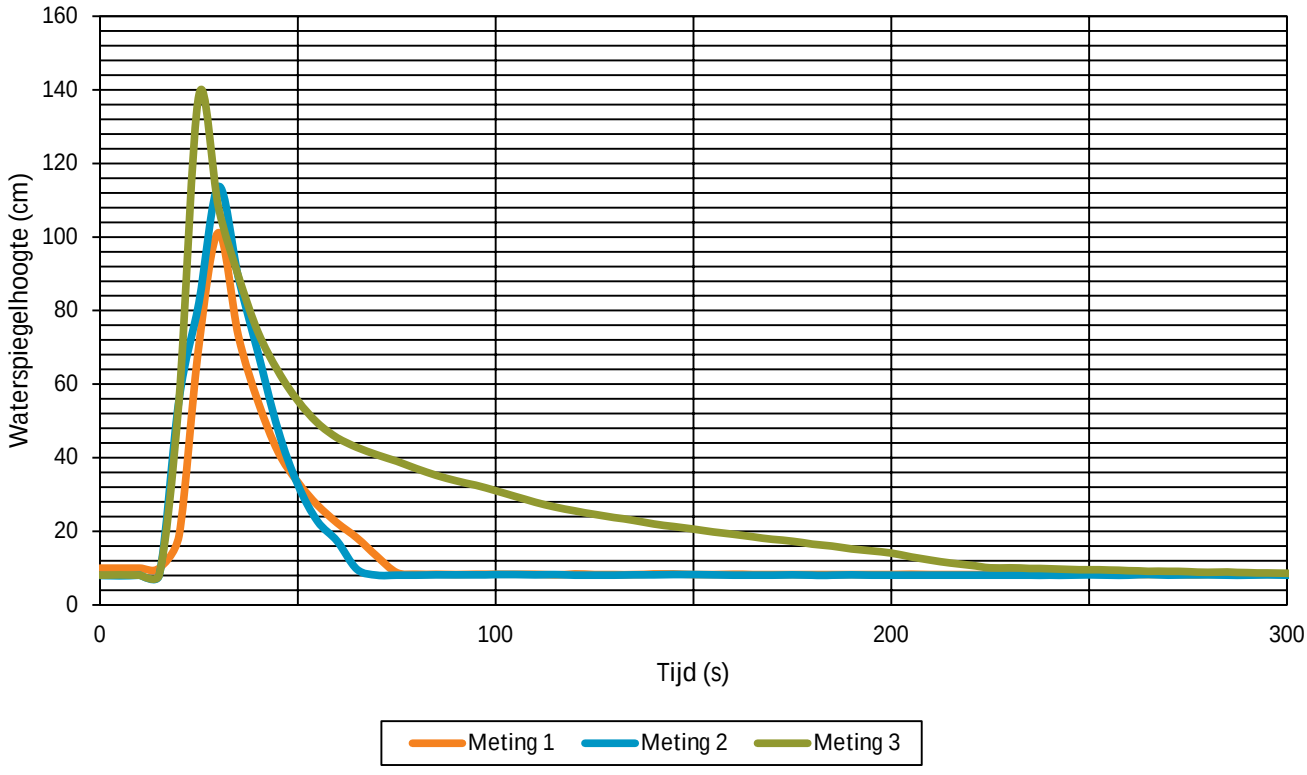
Hierbij is :

h0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t0
h1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t1
r = radius boorgat
dt = verlopen tijd van t = t0 tot t = t1



Onderzoekswaarden:

Diepte boorgat	D:	300	cm
Standaardhoogte	M:	0	cm
Radius boorgat	R:	3,5	cm
Niveau grondwater	W:	-	cm



Meetsessie 1			
t0	=	50	sec
h0	=	33,4	cm
t1	=	65	sec
h1	=	18,2	cm
kf	=	6,6E-04	m/s
rc	=	-1,0E-02	m/s
k	=	56,9	m/d

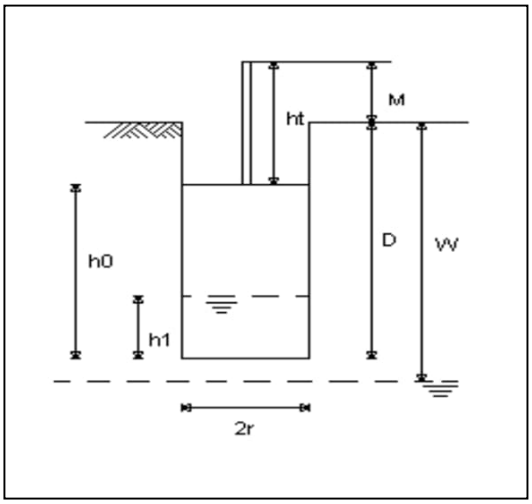
Meetsessie 2			
t0	=	50	sec
h0	=	32,7	cm
t1	=	75	sec
h1	=	8,1	cm
kf	=	8,7E-04	m/s
rc	=	-9,8E-03	m/s
k	=	75,5	m/d

Meetsessie 1			
t0	=	100	sec
h0	=	31,1	cm
t1	=	200	sec
h1	=	14,1	cm
kf	=	1,3E-04	m/s
rc	=	-1,7E-03	m/s
k	=	11,0	m/d

Projectnummer:	GA230004.057
Projectomschrijving:	Infiltratieonderzoek Reuver
Locatie:	Wederikstraat Reuver
Boring:	DB03 - DM03
Traject:	2 m tot 3 m -maaiveld

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen:

kf = 1,15 * r * (log(h0 + r/2) - log(h1 + r/2)) / dt [cm/s]

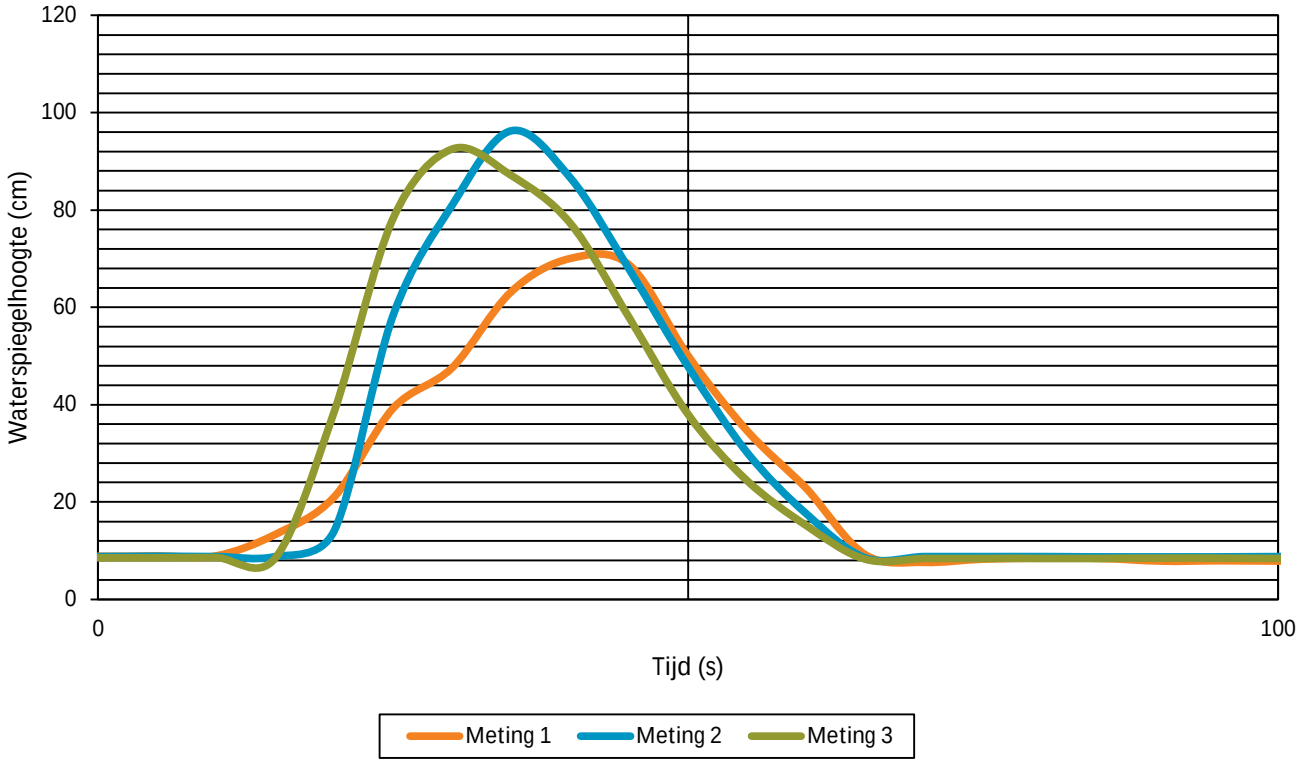


Hierbij is :

h0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t0
h1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t1
r = radius boorgat
dt = verlopen tijd van t = t0 tot t = t1

Onderzoekswaarden:

Diepte boorgat	D:	300	cm
Standaardhoogte	M:	0	cm
Radius boorgat	R:	3,5	cm
Niveau grondwater	W:	-	cm



Meetsessie 1			
t0	=	45	sec
h0	=	68,7	cm
t1	=	65	sec
h1	=	9,2	cm
kf	=	1,6E-03	m/s
rc	=	-3,0E-02	m/s
k	=	140,7	m/d

Meetsessie 2			
t0	=	50	sec
h0	=	47,8	cm
t1	=	65	sec
h1	=	8,5	cm
kf	=	1,8E-03	m/s
rc	=	-2,6E-02	m/s
k	=	158,2	m/d

Meetsessie 1			
t0	=	50	sec
h0	=	38,0	cm
t1	=	65	sec
h1	=	8,3	cm
kf	=	1,6E-03	m/s
rc	=	-2,0E-02	m/s
k	=	139,0	m/d

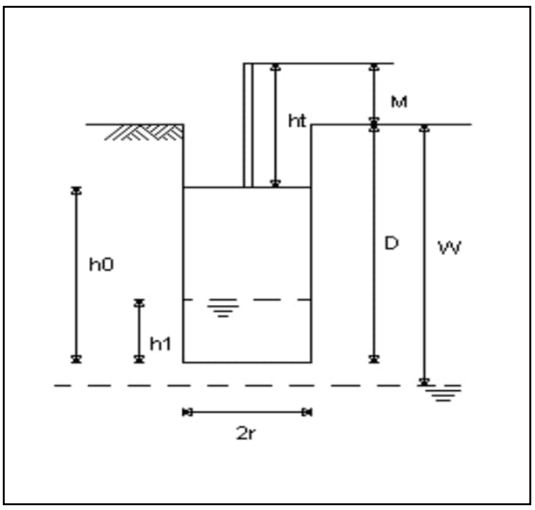
Projectnummer:	GA230004.057
Projectomschrijving:	Infiltratieonderzoek Reuver
Locatie:	Wederikstraat Reuver
Boring:	DB04 - DM04
Traject:	2 m tot 3 m -maaiveld

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen:

kf = 1,15 * r * (log(h0 + r/2) - log(h1 + r/2)) / dt [cm/s]

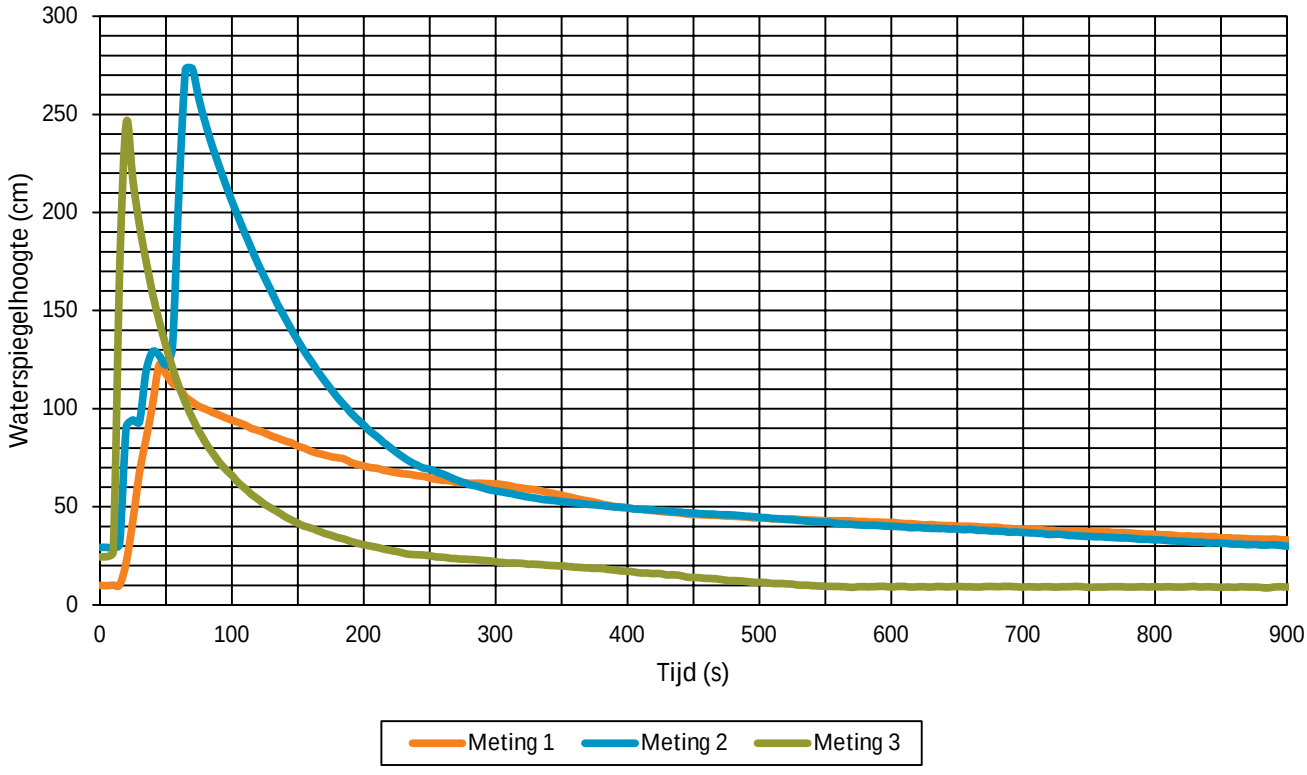
Hierbij is :

h0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t0
h1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t1
r = radius boorgat
dt = verlopen tijd van t = t0 tot t = t1



Onderzoekswaarden:

Diepte boorgat	D:	300	cm
Standaardhoogte	M:	0	cm
Radius boorgat	R:	3,5	cm
Niveau grondwater	W:	-	cm



Meetsessie 1			
t0	=	200	sec
h0	=	70,9	cm
t1	=	400	sec
h1	=	49,6	cm
kf	=	3,0E-05	m/s
rc	=	-1,1E-03	m/s
k	=	2,6	m/d

Meetsessie 2			
t0	=	300	sec
h0	=	58,1	cm
t1	=	500	sec
h1	=	44,7	cm
kf	=	2,2E-05	m/s
rc	=	-6,7E-04	m/s
k	=	1,9	m/d

Meetsessie 1			
t0	=	200	sec
h0	=	30,7	cm
t1	=	400	sec
h1	=	17,2	cm
kf	=	4,7E-05	m/s
rc	=	-6,8E-04	m/s
k	=	4,1	m/d

Bijlage 4 Dimensionering infiltratievoorziening

Projectnummer:	Worksheet V0.7
Projectomschrijving:	Dimensionering infiltratievoorziening
Locatie:	Laatst bijgewerkt op:
Datum uitvoering:	donderdag 1 augustus 2024
Versie:	Wadi minimale afmetingen

Infiltratie met wadi, greppel of infiltratieveld uitgaande van stationaire toestand

Uitgangspunten:

Neerslag:				**Bodem:**				**Overige voorzieningen:**		
Waterkolom	h:	100	[mm]	Doorlatendheid	k:	0,5	[m/d]	Berging:	0,0	[m^3]
Duur bui	t:	1440	[min]	Veiligheidsfactor	:	1	[-]	Vertraagde afvoer:	0,0	[l/s/ha]
Oppervlak	A:	1500	[m^2]	Wandfactor	:	0,4	[-]	Infiltratie:	0,0	[m^3/uur]
Reductiefactor	r:	1	[-]	Bodemfactor	:	1	[-]	Capaciteit:	0,0	[m^3]
Bergingseis	V:	150,0	[m^3]	Verhang	I:	1,0	[-]			

Dimensionering van de voorziening

Afmetingen:							**Ruimtebeslag inclusief talud:**			
Lengte bodem	l:	28,9	[m]	Waakhoogte:		0,1	[m]	Lengte	l:	31,9	[m]
Breedte bodem	b:	9,0	[m]	Talud:	1 op	3	[m]	Breedte	b:	12,0	[m]
Hoogte	h:	0,5	[m]	Porositeit:		100	[%]	Infiltrerend oppervlak:		362,1	[m^2]

Infiltratie en afvoer

Infiltratievoorziening:

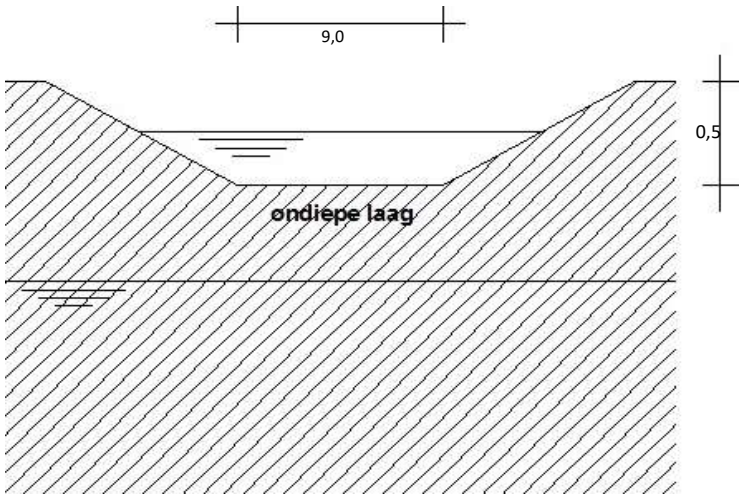
Berging voorziening:	122,8	[m^3]
Debiet voorziening:	6,3	[m^3/uur]
Capaciteit voorziening:	273,2	[m^3]

Overige voorzieningen:

Vertaagde afvoer tijdens bui:	0,0	[m^3]
Capaciteit:	0,0	[m^3]

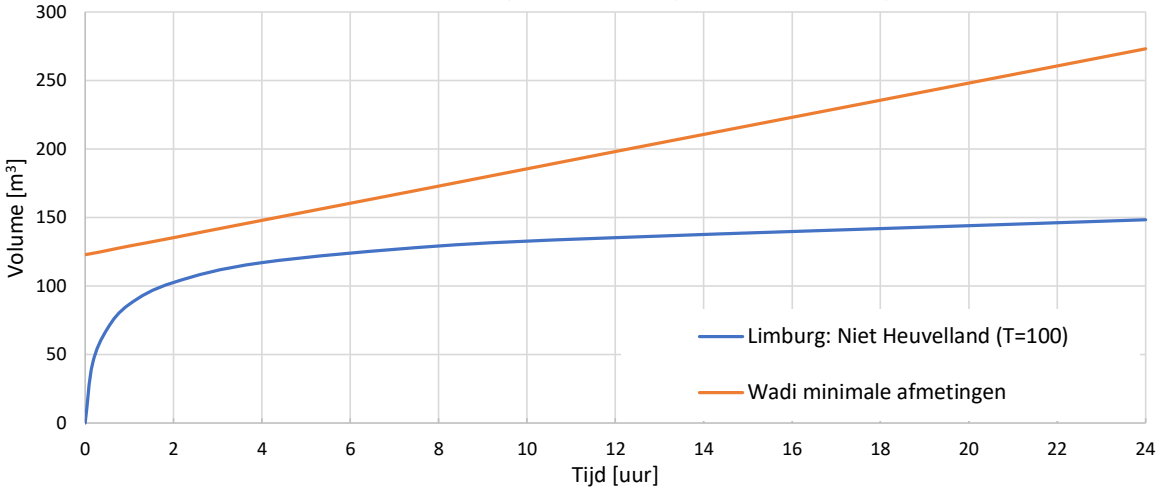
Controle:

Beschikbare capaciteit:	273,2	[m^3]
Benodigde capaciteit:	150,0	[m^3]
Leeglooptijd:	23,9	[uur]
Max. overschot regenwater:	0,0	[m^3]



Voorziening voldoet aan de gestelde eisen en overstroomt niet.

Overzicht aanvoer regenwater en capaciteit voorziening



Geonius.nl

Geonius is een middelgroot interdisciplinair ingenieursbureau met brede expertise binnen de GWW- en bouwsector. Door onze unieke combinatie van vakkennis op het gebied van wegen, geotechniek, milieu, geodesie, water, ruimtelijke ontwikkeling, landschap, archeologie en ecologie zijn wij goed in staat mee te denken met de klant en projecten zelfstandig uit te voeren. Grenzen tussen de verschillende divisies vervagen, waardoor steeds meer projecten integraal door ons worden uitgevoerd.

Geonius hecht veel waarde aan een informele, positieve bedrijfscultuur, het welzijn van medewerkers en maatschappelijke betrokkenheid.

- Wegen
- Geotechniek
- Milieu
- Geodesie
- Water
- Ruimtelijke ontwikkeling
- Landschap
- Archeologie
- Ecologie

GEONIUS