

Infiltratieonderzoek

t.b.v. geplande ontwikkeling aan de Heust 27 te Well
GA240835.R01.V1.0

26 november 2024



Infiltratieonderzoek

t.b.v. geplande ontwikkeling aan de Heust 27 te Well
Documentnummer GA240835.R01.V1.0
26 november 2024

Opdrachtgever



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

Geonius.nl

Functie	Naam	Handtekening
Adviseur geohydrologie		
Collegiale toets		

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	7
3.3	Grondwater	7
3.4	Oppervlaktewater	8
3.5	Doorlatendheid	9
4	Infiltratie hemelwater	10
4.1	Toetsing	10
4.2	Conclusie	11
5	Dimensionering infiltratievoorziening	12
5.1	Uitgangspunten	12
5.1.1	Algemeen	12
5.1.2	Wadi	12
5.2	Ontwerpadvies	13
5.3	Overige ontwerpaspecten	14
5.3.1	Algemeen	14
5.3.2	Wadi	14
5.4	Voorzuivering en onderhoud	15
	Bijlagen	

1 Inleiding

In opdracht van [REDACTED] heeft Geonius een infiltratieonderzoek uitgevoerd en een infiltratieadvies opgesteld. Dit onderzoek is nodig voor de afkoppeling van hemelwater bij de toekomstige nieuwbouw aan de Heust 27 te Well. De projectlocatie betreft het kavel tegenover de woning aan de Heust 27, de ligging van de kavel is weergegeven in Figuur 1.1.

De toekomstige nieuwbouw op de kavel is momenteel nog onbekend. De status van het projectgebied is dat men voornemens is het bestemmingsplan van het perceel te wijzigen alvorens de kavel te verkopen. Ten behoeve van de bestemmingsplanwijziging verlangt de gemeente een onderzoek naar de infiltratiemogelijkheden op de projectlocatie.

In voorliggend rapport zijn zowel de resultaten van het infiltratieonderzoek als het infiltratieadvies opgenomen. Bij het infiltratieonderzoek zijn handboringen en doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. Voor de uitgangspunten voor het ontwerp van de infiltratievoorziening wordt verwezen naar §5.1. Voor het toekomstig verhard oppervlak wordt uitgegaan van door de opdrachtgever verstrekte maximale oppervlakten (conservatieve aanname).

Door de opdrachtgever is aangegeven dat door de gemeente een wadi als infiltratietype op de projectlocatie is gewenst.

De resultaten van het infiltratieonderzoek zijn getoetst aan de richtlijnen van Gemeente Maasdriel.



Figuur 1.1: Luchtfoto met ligging projectlocatie (rood kader) [bron: PDOK]

2 Grondonderzoek

2.1 Algemeen

Ten behoeve van het grondonderzoek zijn in oktober 2024 vier handboringen en vier doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. Hieronder is het uitgevoerde onderzoek verder beschreven.

2.2 Inmeting

De situering met de coördinaten van de onderzoekspunten zijn op situatietekening GA240835.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 zes handboringen (genummerd GA240835 B001 t/m B004) tot ca. 1,5 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 zijn doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. Deze zijn genummerd GA240835 DM01 t/m DM04 en zijn opgenomen in Bijlage 3.

De doorlatendheidsmetingen zijn 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:

- DINOloket van TNO;
- Grondwatertools van TNO;
- Geodataportaal van NHI;
- Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN);
- Kaarten waterschap (Legger, Peilbesluit).

3 Bodemgesteldheid

3.1 Terrein en projectomgeving

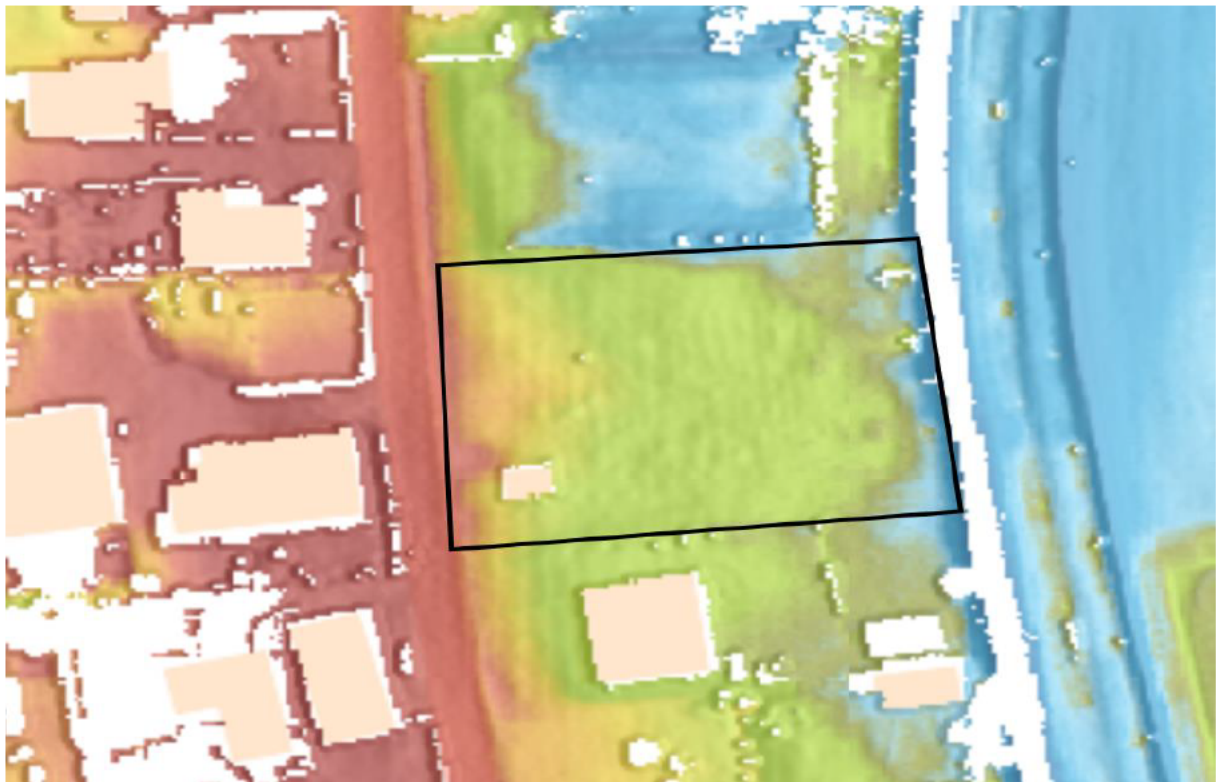
Het terrein was ten tijde van de uitvoering van het grondonderzoek onverhard (gras).

Tijdens de uitvoering van het infiltratieonderzoek lag het maaiveld ter plaatse van de onderzoekspunten op een niveau van NAP +2,9 tot +1,9 m. Op basis van de ingemeten onderzoekspunten heeft het terrein een hoogteverschil van ca. 1,0 m. De projectlocatie bevindt zich op een hellend vlak dat afloopt in oostelijke richting. 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
Dorpel A	+4,51
Put B	+3,51
Put C	+3,36
Put D	+3,35
Put E	+3,37
Put F	+3,51
Vloer G	+2,59
WP H (waterpeil)	+0,87

Verder is de AHN4 hoogtekaart van het AHN geraadpleegd, zie Figuur 3.1. De ingemeten hoogten van het grondonderzoek zijn in lijn met de digitale hoogtekaart.



Figuur 3.1: AHN4 DTM rond projectlocatie (zwart kader) [bron: AHN]

3.2 Bodemopbouw

De bodemopbouw is op basis van het uitgevoerde grondonderzoek en de geraadpleegde openbare bronnen geïnterpreteerd en beschreven in Tabel 3.2. Het aangehouden maaiveld is gelijk aan bovenkant laag 1.

Tabel 3.2: Bodemopbouw

Laag	van	tot	GRONDSOORT, conditie, bijmenging (en bijzonderheden)
	in m t.o.v. NAP		
1	+2,9 à +1,9	+2,4 à +1,4	KLEI, sterk zandig, zwak humeus
2*	+2,4 à +1,4	+1,5 à +0,5	KLEI, sterk zandig, en ZAND middelgrof, siltig/kleiig
3	+1,5 à +0,5	+1,4 à +0,4	KLEI, zwak zandig

*in B002 is tussen NAP +0,7 en +0,5 m een kleiige veenlaag aangetroffen.

In alle boringen is sprake van antropogene bijmenging:

- Aan de westkant van het onderzoeksgebied (B001, B003) is een geroerde laag aangetroffen vanaf maaiveld tot ca. 1,0 à 1,4 m- maaiveld (weinig tot veel baksteen, veel metselpuin). In B003 is van 0,5 tot 0,7 m- maaiveld bovendien een volledig baksteenhoudende laag aangetroffen;
- Aan de oostkant van het onderzoeksgebied (B002, B004) is een geroerde laag aangetroffen tussen ca. 0,5 en 1,2 m- maaiveld (weinig baksteen, weinig metselpuin).

3.3 Grondwater

Het grondwaterniveau is tijdens de uitvoering van het grondonderzoek in de boorgaten vastgesteld op een diepte van ca. 0,9 à 1,0 m- maaiveld (B002, B004). Dit komt overeen met ca. NAP +1,2 à +0,9 m. Het betreft hier slechts een eenmalige meting, waardoor deze waarneming slechts een indicatie betreft. Tevens is het open waterpeil ingemeten op ca. NAP +0,9 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.

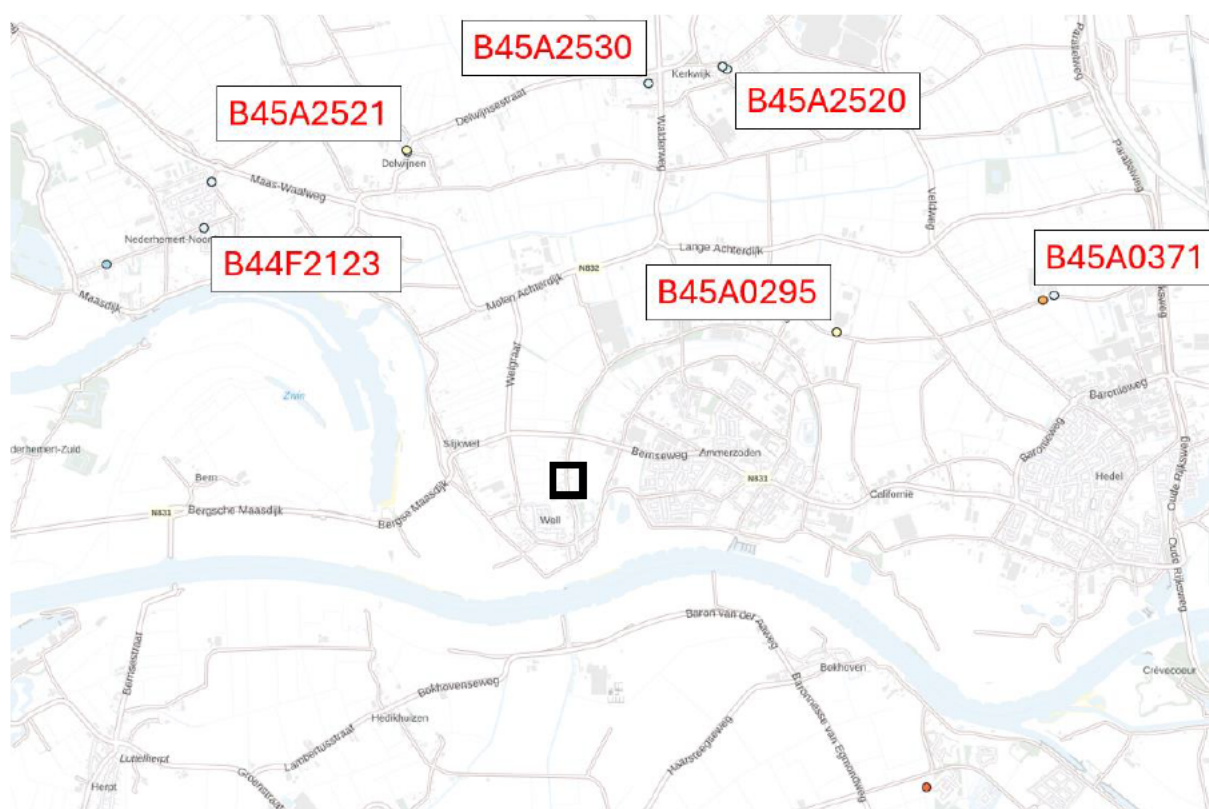
Tevens zijn openbare peilbuisgegevens geraadpleegd ter inschatting van de GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) en GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand), zie Tabel 3.3 en Figuur 3.2. Op basis van het MORIA en LHM 4.3 model van NHI is de GHG ingeschat op ca. 1,0 m- maaiveld. Op grond van het LHM 4.3 model is sprake van inzijging van ca. 0,4 mm/dag (geen kwelvorming).

De GHG op de locatie wordt door ons ingeschat op ca. NAP +1,5 m. De GLG op de locatie wordt door ons ingeschat op ca. NAP +1,0 m.

Het infiltratiesysteem dient te allen tijde boven de grondwaterstand aangelegd te worden, derhalve adviseren wij alvorens de voorziening aan te leggen een beter inzicht te verkrijgen in de grondwaterstand. Dit kan door middel van het plaatsen van een peilbuis met datalogger.

Tabel 3.3: Peilbuisgegevens projectomgeving [bron: Grondwatertools]

Peilbuis	Maaiveld-niveau [m t.o.v. NAP]	Meet-periode [jaar]	Niveau filter [m t.o.v. NAP]	GHG [m t.o.v. NAP]	GLG [m t.o.v. NAP]	Fluctuatie GHG-GLG [m]
B45A0295	+2,3	1998 – 2000	+0,4 tot -1,6	+1,4	+0,9	0,5
B45A2521	+2,3	2013 – 2020	+0,1 tot -0,9	+1,0	+0,3	0,7
B45A2530	+2,0	2013 – 2020	-0,1 tot -1,1	+1,4	+0,9	0,5
B45A2520	+2,8	2013 – 2020	-0,3 tot -1,3	+1,5	+1,0	0,5
B45A0371	+2,4	2012 – 2019	+0,5 tot -0,6	+1,5	+1,1	0,4
B44F2123	+2,8	2013 – 2020	+0,6 tot -0,4	+1,6	+1,3	0,3



Figuur 3.2: TNO-peilbuisgegevens rond projectlocatie (zwart kader) [bron: Grondwatertools]

3.4 Oppervlaktewater

Aan de oostkant van de projectlocatie bevindt zich een primaire watergang (zie Figuur 3.3). Op basis van de peilbesluitkaart van Waterschap Rivierenland bevindt de projectlocatie zich in peilgebied BOM502. In dit peilgebied is sprake van een zomerpeil van NAP +0,85 m en een winterpeil van NAP +0,75 m.

Het waterpeil van de primaire watergang is tijdens het veldwerk gepeild op NAP +0,9 m.



Figuur 3.3: Oppervlaktewater projectomgeving [bron: Legger Waterschap Rivierenland]

3.5 Doorlatendheid

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

Bij de doorlatendheidsproeven worden drie metingen uitgevoerd. De eerste meting geeft in de onverzadigde zone 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 3.3. De resultaten van de metingen zijn opgenomen in Bijlage 3.

Tabel 3.3: Gemeten doorlatendheden

Meting	Traject [m- maaiveld]	Traject [m t.o.v. NAP]	Grondsoort	Doorlatendheid [m/d]
DM01	0,5 - 1,5	+2,4 tot +1,4	ZAND middelgrof, kleiig, zwak organisch	0,2 - 0,4
DM02	0,5 - 1,5	+1,4 tot +0,4	KLEI, sterk zandig, zwak organisch, geroerde laag (weinig baksteen/metselpuin)	0,4 - 0,4
DM03	0,5 - 1,5	+2,4 tot +1,4	ZAND middelgrof, kleiig, zwak organisch, geroerde laag (weinig baksteen) KLEI, zwak zandig	0,1 - 0,2
DM04	0,5 - 1,5	+1,6 tot +0,6	KLEI, sterk zandig, zwak organisch, geroerde laag (weinig baksteen) ZAND middelgrof, siltig, zwak organisch KLEI, zwak zandig	0,2 - 0,3

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.

* Infiltratie van hemelwater 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.

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
DM01	0,5 - 1,5	+2,4 tot +1,4	0,2	Matig	Ja
DM02	0,5 - 1,5	+1,4 tot +0,4	0,4	Matig	Ja
DM03	0,5 - 1,5	+2,4 tot +1,4	0,1	Matig	Nee
DM04	0,5 - 1,5	+1,6 tot +0,6	0,2	Matig	Ja

Aan de tweede eis wordt voldaan aangezien het grondwater is aangetroffen op een diepte van ca. 0,9 m-maaiveld. De GHG op de locatie is ingeschat op ca. NAP +1,5 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. Dit behoort niet tot de mogelijkheden, en is geen economisch aantrekkelijke oplossing en zeer gevoelig voor dichtslibben (met name in de aangetroffen geroerde, kleihoudende ondergrond). Daarnaast heeft waterdoorlatende 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, kleihoudende 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. Dit behoort gezien de doorlatendheid beperkt tot de mogelijkheden, en

zal ten koste gaan van de beschikbare ruimte. Afhankelijk van de beschikbare ruimte is dit wel een economisch aantrekkelijk, robuust en goed onderhoudbaar systeem.

3. Infiltratie in de ondiepe ondergrond (tot ca. 3,5 m- maaiveld) middels een ondergronds systeem. Hierbij valt te denken aan infiltratie via infiltratiekratten, infiltratiekoffers, putten en/of infiltratieriool. Dit behoort gezien de beperkte doorlatendheid en de relatief hoge grondwaterstand niet tot de mogelijkheden. Een dergelijk infiltratiesysteem dient tevens 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 wellicht tot de mogelijkheden. Hiervoor 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 matig. Wij adviseren vanwege de relatief hoge grondwaterstand een infiltratievoorziening in de bovengrond aan te leggen, bijvoorbeeld een wadi of infiltratiegreppel.

In volgend hoofdstuk wordt een wadi nader uitgewerkt als infiltratiesysteem op de projectlocatie.

5 Dimensionering infiltratievoorziening

5.1 Uitgangspunten

Ten aanzien van de het totaal afwaterende oppervlak, de matige doorlatendheid van de ondergrond, het gewenste infiltratietype en de beschikbare ruimte op het terrein adviseren wij het toepassen van een wadi als infiltratiesysteem.

In de berekeningen is rekening gehouden met infiltratie door de bodem en wanden van de 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, infiltratiekragen of drainbuizen worden aangesloten.

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

5.1.1 Algemeen

- conform gegevens verstrekt door de opdrachtgever bedraagt het totale afwaterend oppervlak voor de uitbreiding ca. 880 m². Dit is gebaseerd op onderstaande aantallen welke als maximale oppervlakten gelden voor de toekomstige situatie. Dit omvat:
 - dakoppervlak woning: ca. 250 m²;
 - oppervlak bijgebouwen en overkappingen: 180 m²;
 - verharding incl. inrit: 450 m²;
- conform de richtlijnen van de gemeente Maasdriel is de infiltratievoorziening gedimensioneerd op een bergingseis van 43,6 mm per m² verhard oppervlak;
- de hoeveelheid toestromend water is berekend op basis van het afwaterend oppervlak en de bergingseis. De uitkomst van deze berekeningen bedraagt ca. 38,4 m³;
- 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;
- voor de doorlatendheid is op basis van de maatgevende doorlatendheidsmetingen een k-waarde gehanteerd van 0,2 m/dag;
- 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 nog 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 Riolerings uitgingen van de doorlatendheid van gras welke conform de Leidraad 0,5 m/dag bedraagt. Eventueel kan de bodem van de wadi voorzien worden van drains en drainagezand;
- voor de berekening is uitgegaan van een wadi met een diepte van 0,4 m en een waakhogte van 0,1 m. De maximale waterdiepte komt hiermee op 0,3 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. Hierin dient een aanlegniveau van minimaal 0,5 m boven de GHG te worden aangehouden. Indien dit aanlegniveau niet wordt gehanteerd zal moet worden gerekend met een doorlatend bodemoppervlak van 0%;

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 voorzieningen minimaal moet hebben om aan de eisen te voldoen en of de voorziening daarmee aan de ledigingstijd voldoet. Gezien de relatief hoge grondwaterstand wordt uitgegaan van een ondiepe wadi van 0,4 m diepte. Uitgaande van een waakhogte van 0,1 m resulteert dit in een maximale waterdiepte van 0,3 m.

Afhankelijk van de beschikbare ruimte kunnen afwijkende afmetingen worden toegepast. Bij de berekeningen is uitgegaan van een stationaire situatie. De berekeningen zijn opgenomen in Bijlage 4.

Alvorens de wadi aan te leggen, adviseren wij de grondwaterstand en dan met name de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) te verifiëren. De infiltratievoorziening dient te allen tijde boven de GHG aangelegd te worden, wij raden derhalve een aanlegniveau van GHG +0,5 m aan. De GHG kan bepaald worden door langdurige monitoring van de grondwaterstand. Op basis van archiefgegevens wordt de GHG door ons vooralsnog ingeschat op ca. NAP +1,5 m.

Tabel 5.1: Afmetingen wadi (waakhogte = 0,1 m, talud 1:3)

Bodem- lengte	Bodem- breedte	Diepte	Ruimte- beslag	Infiltrerend oppervlak bodem wand	Berging benodigd	Berging	Leegloop- tijd
[m]	[m]	[m]	[m ²]	[m ²]	[m ³]	[m ³]	[uur]
15,1	7,1	0,4	17,5 x 9,5	107,2 45,5	38,4	38,4	36,7
23,7	7,1	0,4	26,1 x 9,5	167,6 61,7	38,4	59,0	23,9

Index:

¹⁾ De voorziening dient minimaal 0,5 m boven de GHG aangelegd te worden oftewel NAP +2,0 m..

Met de afmetingen van de wadi in de eerste regel van Tabel 5.1 kan worden voldaan aan de bergingseis. De leeglooptijd bedraagt ca. 36,7 uur. Door de wadi te vergroten (tweede regel Tabel 5.1) kan meer infiltrerend oppervlak worden gecreëerd waarmee een leeglooptijd van <24 uur kan worden gerealiseerd. Kanttekening hierbij is dat is uitgegaan van én de bodem én de wanden als infiltrerend oppervlak van de wadi. Indien de wadi niet op minimaal 0,5 m boven de GHG wordt aangelegd (ca. NAP +2,0 m) mag het bodemoppervlak niet worden meegenomen als infiltrerend oppervlak. We adviseren ten eerste de wadi te realiseren aan de westzijde van de kavel gezien de relatief hoge ligging. Indien het bodemoppervlak niet meegerekend mag worden zal een vertraagde afvoer richting het oppervlaktewater noodzakelijk zijn om een leeglooptijd van <24 uur te verwezenlijken.

Voor de ontwateringsdiepte voor woningen wordt doorgaans een ontwateringsdiepte van 0,7 m gehanteerd, dit verschilt per gemeente. Uitgaande van een ontwateringsdiepte van 0,7 m en een GHG van NAP +1,5 m adviseren we uit te gaan van een minimaal vloerpeil van ca. NAP +2,2 m. Dit betreft een aanname, ook aangezien er in dit stadium geen concrete bouwplannen bekend zijn.

5.3 Overige ontwerpaspecten

5.3.1 Algemeen

Het infiltratiesysteem dient van een noodoverstort te worden voorzien, zodat bij falen van het systeem het hemelwater naar elders kan afstromen, zoals het gemeentelijk (HWA) riool of een nabijgelegen watergang. We raden aan de wadi te voorzien van een overstort naar de sloot aan de achterzijde van het perceel (zie Figuur 5.1).

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.



Figuur 5.1: Overstortlocatie, sloot aan de achterzijde van het perceel (oranje pijl) [bron: PDOK]

5.3.2 Wadi

Om infiltratie te bevorderen en het ruimtebeslag te verkleinen kan een grondverbetering worden toegepast onder en rondom de wadi. We raden een homogeen, goed doorlatend zand aan als grondverbetering (vb. drainagezand).

Tijdens de aanleg van de wadi dient te worden opgelet dat de bodem niet wordt dichtgereden of verslemt 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.

Het maaien van de grasgedeeltes van de wadi dient in goede weersomstandigheden plaats te vinden. Er dient voorkomen te worden dat eventuele beplanting de wadi overwoekert. Afgevallen blad dient regelmatig uit de voorziening verwijderd te worden.

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 maaien van de grasgedeeltes van de wadi dient in goede weersomstandigheden plaats te vinden. Er dient voorkomen te worden dat eventuele beplanting de wadi overwoekert. Afgevallen blad dient regelmatig uit de voorziening verwijderd te worden.

Zonder regelmatige reiniging / doorspuiten hebben veel infiltratiesystemen na ca. 3 jaar nog maar 50% van de oorspronkelijke infiltratiecapaciteit beschikbaar, en functioneert het systeem na 5 tot 10 jaar enkel nog als buffer. Het dichtslibben van infiltratiesystemen is ook het gevolg van fijnstof, welke niet met een reguliere zandvang of bezinkput kan worden afgevangen en welke slechts deels uit een dichtgeslibd systeem te verwijderen is.

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.

Bijlage 1 Situatietekening

Bijlage 2 Boringen

Bijlage 3 Doorlatendheidsmetingen

Bijlage 4 Dimensionering infiltratievoorziening

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