



Waterplan

Bertus Aafjeshof te Hoensbroek

Bemalingsadvies

Bertus Aafjeshof te Hoensbroek

Rapportnummer: AMV240552.004/ASA

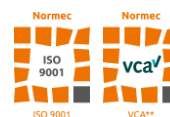
Datum: 29 oktober 2024

**Aelmans Milieu Voerendaal
B.V.**

Kerkstraat 4
6367 JE Voerendaal
T (045) 575 32 55

Kerkstraat 2
6095 BE Baexem
T (0475) 459 260

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 Milieu Voerendaal B.V. van toepassing die u vindt op www.aelmans.com

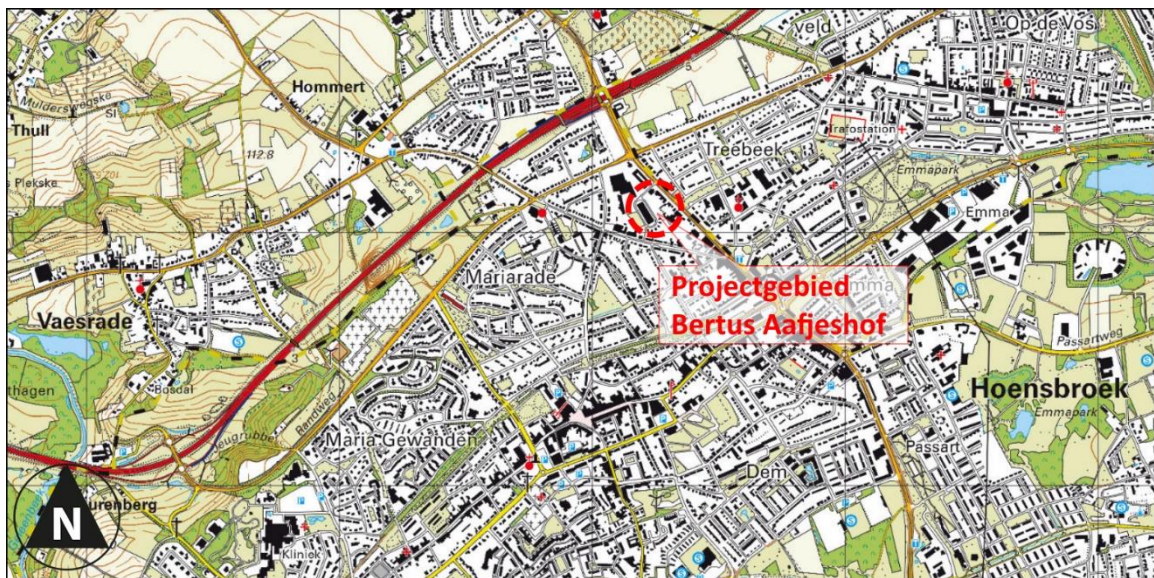
Inhoud

1	Inleiding.....	1
2	Projectgebied en project	2
2.1	Ligging projectgebied	2
2.2	Beoogd project	2
3	Beleid en uitgangspunten	4
3.1	Europees beleid	4
3.2	Nationaal beleid	4
3.3	Regionaal en gemeentelijk beleid	6
4	Afhandeling hemelwater	11
4.1	Afvalwater	11
4.2	Hemelwater onverhard en semi-verhard terrein	11
4.3	Hemelwater verhardingen	11
5	Conclusie en aanbevelingen	16

Bijlage A: Onderzoek naar de waterdoorlatendheid, ondergrond Bertus Aafjeshof te
Hoensbroek

1 Inleiding

Initiatiefnemer is voornemens op de locatie Bertus Aafjeshof in Hoensbroek, tussen de bestaande woningen aan de Akerstraat-Noord en de reeds gerealiseerde woning aan de Bertus Aafjeshof elf nieuwbouwwoningen (oneven huisnummers 1 t/m 21) te realiseren. Deze woningen worden beoogd op het perceel gemeente Hoensbroek – sectie D – nummer 4376.



Uitsnede topografische kaart met aanduiding projectgebied

Ten behoeve van voorliggend voornemen dient inzichtelijk te worden gemaakt hoe het afvloeiend hemelwater wordt verwerkt. Voorliggend document voorziet daarin.

Binnen de 'Omgevingsverordening Limburg' en het bestemmingsplan 'Hoensbroek Noord 2016' zijn geen aanvullende regelingen opgenomen omtrent het verwerken van afvloeiend hemelwater.

2 Projectgebied en project

In dit hoofdstuk worden het projectgebied, de huidige situatie en het project beschreven. Tevens wordt in dit hoofdstuk ingegaan op de ruimtelijke effecten van het project.

2.1 Ligging projectgebied

Het projectgebied ligt aan de noordoostzijde van de straat 'Bertus Aafjeshof' te Hoensbroek, direct ten zuiden van de woningen aan de Akerstraat-Noord binnen de gemeente Heerlen. Het projectgebied is kadastraal bekend als gemeente Hoensbroek – sectie D – nummer 4376.



Luchtfoto met aanduiding projectgebied

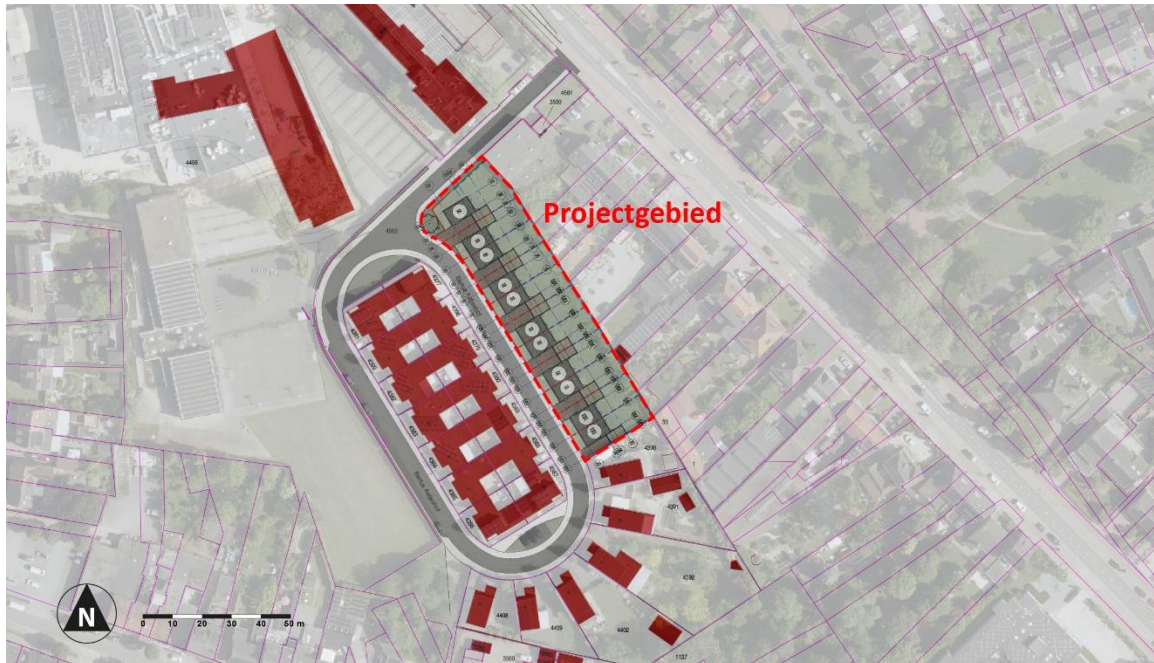
2.2 Beoogd project

De straat 'Bertus Aafjeshof' betreft een typisch hofje, waarbij de straat rondloopt. Het middenterrein van dit hofje is al enige jaren bebouwd, net als de kavels rond de zuidelijke bocht. De percelen aan de (noord)oostzijde liggen echter nog braak. Initiatiefnemer is voornemens op deze braakliggende percelen, tussen de bestaande woningen aan de Akerstraat-Noord en de reeds gerealiseerde woning aan de Bertus Aafjeshof elf nieuwbouwwoningen (oneven huisnummers 1 t/m 21) te realiseren.

Naast de beoogde woningen zullen ter plekke ook bijgebouwen/garages en verharding ten behoeve

van een oprit worden aangelegd.

Het project wordt geïllustreerd aan de hand van onderstaande afbeelding.



Project weergegeven op luchtfoto

3 Beleid en uitgangspunten

In dit hoofdstuk zijn het waterbeleid en de waterhuishoudkundige uitgangspunten uiteengezet. Deze vormen met de huidige bodem- en watersituatie de basis voor de opzet van de toekomstige waterhuishouding in hoofdstuk 4.

De relevante beleidsstukken op het gebied van water zijn de Europese Kaderrichtlijn Water, het stroomgebiedbeheerplannen 2022-2027, de Waterwet, de Wet ruimtelijke ordening, het Nationaal Bestuursakkoord Water, het Nationaal Water Programma 2022-2027, het provinciaal Waterplan Limburg 2022-2027, het Waterbeheerprogramma Waterschap Limburg 2022-2027, de Keur en beleidsregels Waterschap Limburg 2019 en Watertakenplan Heerlen 2020-2024. De belangrijkste gezamenlijke punten uit deze beleidstukken zijn dat water een belangrijk sturend element is in de ruimtelijke ordening en dat de verdroging en wateroverlast bestreden dienen te worden. In de volgende paragrafen zijn de voor het plangebied relevante beleidsuitgangspunten nader toegelicht.

3.1 Europees beleid

3.1.1 Kaderrichtlijn Water

De Kaderrichtlijn Water (KRW) heeft als doel om de kwaliteit van de Europese wateren te verbeteren ("goede toestand") en die kwaliteit goed te houden. Het belangrijkste middel om dit doel te bereiken is het stroomgebiedbeheersplan (SGBP), opgesteld door de Rijksoverheid (zie verder paragraaf 3.2.1). In een dergelijk plan worden de waterkwaliteitsdoelen en de daarvoor benodigde maatregelen beschreven om deze goede kwaliteit te bereiken. Nederland maakt deel uit van vier internationale stroomgebieden, waarbij de gemeente Heerlen in het stroomgebied van de Maas is gelegen.

3.2 Nationaal beleid

3.2.1 Stroomgebiedbeheerplan Maas 2015/ Stroomgebiedbeheerplannen 2022-2027

In een dergelijk plan worden de waterkwaliteitsdoelen en de daarvoor benodigde maatregelen beschreven om deze goede toestand te bereiken. Nederland maakt deel uit van vier internationale stroomgebieden, waarbij de gemeente Heerlen in het stroomgebied van de Maas is gelegen. Het stroomgebiedbeheerplan Maas is op 22 december 2015 vastgesteld en heeft een looptijd van 2016 tot 2021. Dit plan is geactualiseerd binnen het Stroomgebiedbeheerplannen 2022-2027. Een belangrijk onderdeel van het SGBP is een maatregelenprogramma. Het maatregelenprogramma bestaat enerzijds uit maatregelen die worden genomen in het kader van reeds bestaande nationale en/of Europese wetgeving (bijv. Europese Nitraatrichtlijn) en anderzijds een groot aantal regionale en locatiegebonden maatregelen.

3.2.2 Waterwet

De Waterwet (22 december 2009) stelt integraal waterbeheer op basis van de 'watersysteembenadering' centraal. Deze benadering gaat uit van het geheel van relaties binnen watersystemen. Denk hierbij aan de relaties tussen waterkwaliteit, -kwantiteit, oppervlakte- en grondwater, maar ook aan de samenhang tussen water, grondgebruik en watergebruikers. Hiernaast kenmerkt integraal waterbeheer zich ook door de samenhang met de omgeving. Dit komt tot uitdrukking in relaties met beleidsterreinen als natuur, milieu en ruimtelijke ordening. De waterbodemregelgeving die voorheen was opgenomen in de 'Wet bodembescherming' is overgegaan naar de Waterwet. Met de Waterwet is de gemeente beter uitgerust om onder andere wateroverlast tegen te gaan.

Specifiek voor wat betreft de omgang met hemelwater is de perceeleigenaar primair verantwoordelijk gesteld voor de verwerking van het op zijn perceel gevallen hemelwater. Dit brengt met zich mee dat de perceeleigenaar verantwoordelijk is voor de ontwatering en afwatering van zijn eigen perceel. Alleen in uitzonderingsgevallen kan hemelwater geloosd worden op het openbaar riool.

3.2.3 Omgevingswet en Weging van het waterbelang (voorheen watertoets)

In de Omgevingswet (in werking getreden op 1 januari 2024) is opgenomen dat een bestuursorgaan (gemeente, provincie en/of Rijk) bevoegd is besluiten te nemen omtrent een evenwichtige toedeling van functies aan locaties. Daarmee gemoeid zijn onder andere ook het waarborgen van de veiligheid en specifieke taken in het kader van water, waaronder het veiligstellen van drinkwatervoorziening, het beheer van watersystemen.

In de Omgevingswet is opgenomen dat bij een plan een weging van het waterbelang moet plaatsvinden. Het begrip 'weging van het waterbelang' houdt voor de relatie tussen water en ruimte in dat de gemeente bij ruimtelijke ontwikkelingen rekening moet houden met de gevolgen voor het beheer van watersystemen. De gemeente moet daarom de opvattingen van de waterbeheerder betrekken bij het inschatten van de gevolgen voor het watersysteem. De gemeente is verplicht om deze waterbelangen mee te nemen in de regels die zij in het omgevingsplan voor de fysieke leefomgeving opneemt. Dit is een instructieregel van het Rijk en is opgenomen in artikel 5.37 van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl).

Voor een aantal specifieke rijksbelangen (bescherming van primaire waterkeringen; behoud waterveiligheid kust; behoud waterveiligheid grote rivieren; IJsselmeergebied) stelt het Bkl aanvullende instructieregels. Deze zijn echter niet aan de orde voor voorliggend project. De gemeente moet de opvattingen van de waterbeheerder betrekken bij het omgevingsplan. Dit geldt in het algemeen voor alle waterbelangen. Voorbeelden zijn watercompensatie in verband met toenemende verharding en/of bebouwing niet wenselijk in verband met waterwinning. Er gelden geen regels voor hoe de gemeente de waterbeheerder hierbij betreft. De gemeente is vrij om hier zelf invulling aan te geven.

3.2.4 Waterbeleid 21e eeuw: anders omgaan met water

Door de opgetreden wateroverlast heeft de regering de commissie Waterbeheer 21e eeuw in het

leven geroepen. De commissie geeft advies over de problemen en hoe die in de toekomst te voorkómen zijn. Op 31 augustus 2000 bracht de commissie het advies Waterbeleid voor de 21e eeuw "Geef water de ruimte en de aandacht die het verdient" uit. De commissie concludeerde dat de manier waarop wij nu met water omgaan niet voldoende is voor de verwachte klimaatsveranderingen. De bevindingen van de commissie zijn verwoord in de hedendaagse wetgeving en beleidsnota's. In grote lijnen ligt de nadruk op de kwantiteitstrits vasthouden-bergen-afvoeren en de kwaliteitstrits schoonhouden-scheiden-schoonmaken.

3.2.5 Nationaal Bestuursakkoord Water

Met het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) (2011) onderstrepen het Rijk, het Interprovinciaal Overleg, de Unie van Waterschappen en de Vereniging van Nederlandse Gemeenten de gezamenlijke opgave om het watersysteem op zo kort mogelijke termijn en tegen de laagste maatschappelijke kosten op orde te brengen en te houden. Samenwerken is de rode draad van het geactualiseerde Nationaal Bestuursakkoord.

Het NBW is een uitwerking van het waterbeleid 21e eeuw (WB21) en de KRW. De belangrijkste doelen en taken zijn:

- het teveel (overlast) of tekort (onderlast) aan water aanpakken;
- verbetering van de waterkwaliteit.

3.2.6 Het Nationaal Water Programma 2022-2027

In Nederland liggen grote opgaven voor het waterdomein: Nederland moet zich aanpassen aan de gevolgen van klimaatverandering, we moeten blijven werken aan een goede bescherming tegen overstromingen en aan een klimaatrobuuste zoetwatervoorziening tegen toenemende droogte. Ook de zorg voor goede waterkwaliteit en duurzame drinkwatervoorziening verdient aandacht. Om aan te geven hoe we omgaan met de uitdagingen van ons water, ontwikkelt de Rijksoverheid het Nationaal Water Programma (NWP) 2022-2027.

Het programma geeft een overzicht van de ontwikkelingen binnen het waterdomein en legt nieuw ontwikkeld beleid vast. De Rijksoverheid werkt aan schoon, veilig en voldoende water dat klimaatadaptief en toekomstbestendig is. Ook is er aandacht voor de raakvlakken van water met andere sectoren. Het NWP beschrijft de nationale beleids- en beheerdoelen op het gebied van klimaatadaptatie, waterveiligheid, zoetwater & waterverdeling, waterkwaliteit & natuur, scheepvaart, en de functies van de rijkswateren.

3.3 Regionaal en gemeentelijk beleid

3.3.1 Provinciaal Waterplan Limburg 2022-2027

Het waterbeleid in het Provinciaal Waterplan 2022-2027 omvat de strategische hoofdlijnen voor het provinciale waterhuishoudkundig beleid. Hierin geeft de provincie uitwerking aan de in de Omgevingsvisie Limburg opgenomen provinciale belangen op het gebied van water:

- Een integrale en realistische benadering van hoogwaterbescherming, wateroverlast, watertekort,

verdroging en de verbetering van de waterkwaliteit in het stroomgebied van de Maas.

- Het in samenhang bezien en aanpakken van de zoetwatervoorziening (voor drinkwater en andere functies), natuurherstel, watersysteemherstel, waterveiligheid, landbouw, landschap en de stikstofproblematiek.
- Een ecologisch gezond, veerkrachtig en adaptief watersysteem om weersextremen zoveel mogelijk op een natuurlijke wijze op te vangen.

De provincie stelt in de Omgevingsvisie Limburg en in het Provinciaal Waterprogramma Limburg de beleidskaders voor het regionale watersysteem. Op grond van het bepaalde in artikel 3.7 van de Omgevingswet zijn de onderdelen van het Provinciaal Waterprogramma die uitvoering geven aan de diverse Europese richtlijnen over water voor het waterschap kaderstellend.

Gelet op de inhoudelijke samenhang binnen het watersysteem en de hiervoor vermelde provinciale belangen is doorwerking van het volledige waterprogramma naar het waterschap noodzakelijk. Hieraan is in de Omgevingsverordening invulling gegeven.

3.3.2 Waterbeheerprogramma Waterschap Limburg 2022-2027

Per 1 januari 2017 zijn de waterschappen Roer en Overmaas en Peel en Maasvallei gefuseerd tot het nieuwe Waterschap Limburg. Elke zes jaar leggen waterschappen vast welke aanpak en welke maatregelen op hoofdlijnen nodig zijn om het watersysteem en de waterkeringen op orde te brengen en te houden. Het programma geeft invulling aan het bestuursprogramma uit 2019 en de meerjarenbegroting waarin de koers voor de periode 2021-2025 is uitgezet.

Kort samengevat zijn de belangrijkste speerpunten in het Waterbeheerprogramma:

- Hoogwaterbescherming Maasvallei: bescherming tegen overstromingen vanuit de Maas;
- Klimaatadaptatie: balans tussen water afvoeren én water vasthouden;
- Waterkwaliteit en ecologie: het water is schoon en wateren zijn natuurlijk ingericht;
- Zuiveren en waterketen: zuiveren rioolwater en grondstoffen terugwinnen en gebruiken.

Deze indeling is niet scherp, want water kent geen grenzen en is verbonden met andere thema's. Duurzamer grondgebruik in het stroomgebied van de Maas en de beken zorgt voor een gelijkmatiger afvoerdynamiek. Regenwater infiltreren in stedelijk gebied helpt daar ook bij, voorkomt dat riolen overstorten en ontlast onze zuiveringen. Een constantere aanvoer in de zomer verlaagt de kans op waterkwaliteitsproblemen door droogte en hitte. Kortom: alle uitdagingen moeten in samenhang met elkaar worden bekeken. Met de maatregelen worden het liefst meerdere problemen tegelijk opgelost: een integrale aanpak.

3.3.3 Keur en beleidsregels Keur Waterschap Limburg 2019

In de Keur is een nieuwe bergingsnorm opgenomen van 80 mm voor rechtstreekse lozingen op oppervlaktewater. Uitgangspunt is dat de bergingsnorm bij nieuwe verharding (rechtstreeks lozend op oppervlaktewater) bindend is. Bij bestaande verharding wordt de norm als richtlijn gebruikt. Hierbij is het streven om zoveel mogelijk naar de nieuwe norm toe te groeien. Uitgangspunt gemeente blijft verwerkingseis T=25 (35 mm in 45 minuten) en doorkijk naar T=100 (45 mm in 30 minuten).

3.3.4 Eisen aan de watertoets conform Watertakenplan Heerlen 2020-2024

Om de waterbelangen (hemelwater en grondwater) bij ruimtelijke ontwikkelingen te borgen dient bij alle ruimtelijke ontwikkelingen de Watertoetsprocedure doorlopen te worden. De resultaten hiervan worden uiteindelijk vastgesteld in deze waterparagraaf.

Hemelwater:

Met betrekking tot de omgang met afstromend hemelwater van daken en terreinverharding ligt de verantwoordelijkheid primair bij de initiatiefnemer. Het hemelwater dat binnen het projectgebied valt dient binnen de grenzen van het gebied verwerkt te worden. Voor (toekomstige) privépercelen ligt deze verantwoordelijkheid primair bij de (toekomstige) eigenaar/gebruiker. Dit is het uitgangspunt van de Waterwet.

De gemeente houdt bij de verwerking van hemelwater onderstaande voorkeursvolgorde aan:

- hergebruiken;
- bergen en infiltreren in de bodem of aanleg van groene daken;
- noodoverstort op oppervlaktewater of op gemeentelijk rioolstelsel vanuit berging/infiltratievoorziening;
- lozen naar oppervlaktewater;
- geknepen lozen op de riolering.

Pas wanneer blijkt dat verwerking van hemelwater binnen het projectgebied redelijkerwijs niet mogelijk is mag het hemelwater worden aangesloten op de riolering. Hierbij dient de initiatiefnemer het overtollig hemelwater altijd gescheiden aan te bieden. Bij de watertoets wordt minimaal toegezien op een hydrologisch neutrale inpassing van de ontwikkelingen. Voor nieuwbouw en nieuwe verharding houden we minimaal een stand-still situatie aan. Het aangekoppeld verhard oppervlak op de riolering mag zeker niet groter worden.

Eisen:

Bij de watertoets dient gerekend te worden met de navolgende eisen:

- Ontwerpbui bij (directe) lozing op oppervlakte water (eis Waterschap Limburg):
Berging/infiltratie eis T=100 (gemiddeld klimaatscenario 2050), zijnde 80 mm in 2 uur;
- Ontwerpbui bij overige ontwikkelingen: Berging/infiltratie eis T=25 (35 mm in 45 minuten) en doorkijk naar T=100 (45 mm in 30 minuten). Minimale eis volgens rioolaansluitverordening gemeente Heerlen.
- Het regenwater van de ontwerpbui dient binnen 48 uur door het systeem verwerkt te zijn;
- Er mag geen (grondwater) overlast ontstaan richting omliggende percelen;
- Aan de berekeningen ligt een doorlatendheidsonderzoek (k-waarde bepaling) van de bodem ten grondslag;
- Voor de nazuivering van hemelwater dient een bodempassage toegepast te worden dan wel mogen er geen uitlogende materialen toegepast worden;
- Vrijkomend vuilwater (wc's, keuken e.d.) dient aangesloten te worden op het vuil/gemengd rioolstelsel van de gemeente.

3.3.5 (Tijdelijke) gedragslijn infiltratie hemelwater

Projectgroep MMR (Meten Monitoren en Rekenen) voert voor alle Parkstad gemeenten het rekenwerk uit aan de riolering. De projectgroep bestaat uit riooldeskundigen van de gemeente Heerlen en het WBL.

Onlangs heeft de projectgroep MMR (Meten Monitoren en Rekenen) de vraag gekregen of infiltratie van hemelwater een negatief effect kan hebben op de na-ijleffecten van de mijnbouw. Aangezien de projectgroep MMR geen expertise heeft op het gebied van mijnbouw is het Informatiecentrum Mijnbouw daarom om advies gevraagd. Het informatiecentrum heeft vooralsnog aangegeven niet goed te kunnen aangeven of infiltratie van hemelwater tot problemen kan leiden, maar kan het ook niet uitsluiten.

Op 6 juni 2023 is de gemeenteraad middels een brief geïnformeerd over bovenstaande kwestie. Hierbij is besloten dat zolang er geen duidelijkheid bestaat over de mogelijke risico's, zal de '(Tijdelijke) gedragslijn infiltratie hemelwater' worden gehanteerd voor de verwerking van hemelwater bij ruimtelijke initiatieven waarvoor een omgevingsvergunning wordt aangevraagd.

Gedragslijn hemelwater:

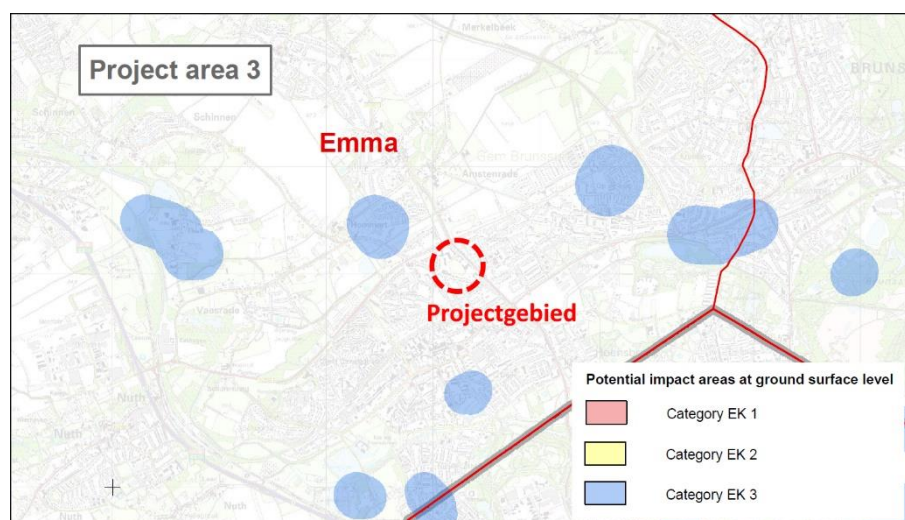
Er wordt geen infiltratie van regenwater voorgeschreven bij nieuwe ruimtelijke initiatieven wanneer:

1. Het plan gelegen is in een gebied met een hoog (EK-1) of matig (EK-2) risico op na-ijleffecten als gevolg van ondiepe winning;
2. Het plan gelegen is in een gebied waar oude mijnschachten aanwezig zijn;
3. Binnen het plangebied zelf of binnen een afstand van 100 meter ten opzichte van het plangebied mijndrempels of relevante ondiepe mijngangen aanwezig zijn dan wel mijnboringen hebben plaatsgevonden.

In bovenstaande gevallen wordt het bergen en vertraagt afvoeren van hemelwater voorgeschreven.

Ad. 1.:

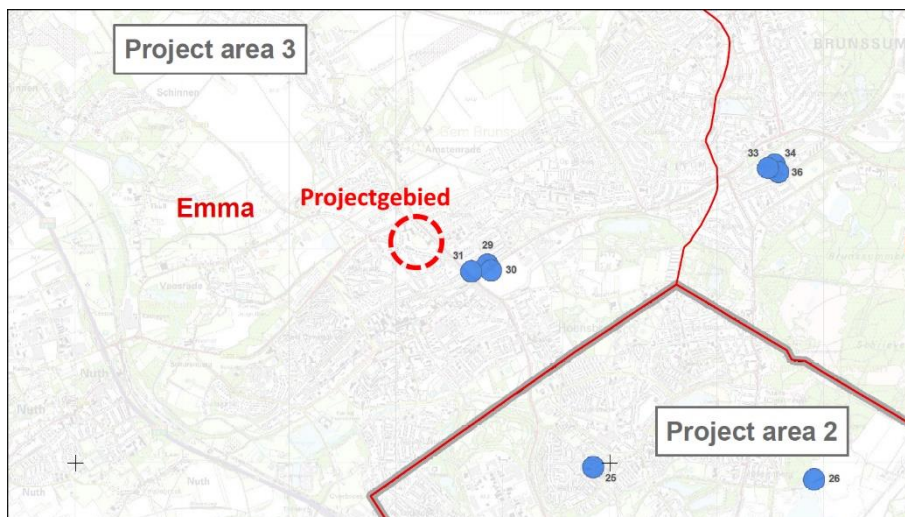
Voorliggend projectgebied ligt buiten de gebieden met een hoog (EK-1) en/of matig (EK-2) risico op na-ijlende effecten.



Liggend projectgebied
i.r.t. risicogebieden

Ad. 2.:

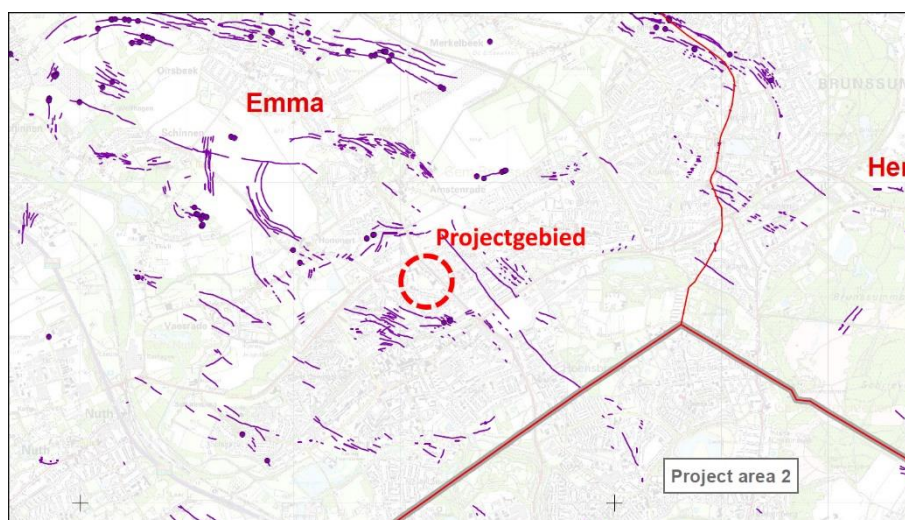
De dichtstbijzijnde schachten zijn de schachten van Staatsmijn Emma. Schachten 1, 2 en 3 van deze mijn liggen op ongeveer 600 meter van het projectgebied.



Ligging projectgebied
i.r.t. mijnschachten

Ad. 3.:

De dichtstbijzijnde mijndrempels en relevante ondiepe mijngangen bevinden zich ruim 300 meter ten noordoosten en zuid(west)en van het projectgebied.



Ligging projectgebied
i.r.t. mijndrempels en
ondiepe gangen

Op basis van bovenstaande gegevens is infiltratie van hemelwater mogelijk binnen het projectgebied.

4 Afhandeling hemelwater

In dit hoofdstuk zal in z'n algemeenheid worden aangegeven op welke wijze wordt beoogd met het hemelwater binnen het projectgebied om te zullen gaan na realisatie van de beoogde ontwikkeling.

4.1 Afvalwater

Vrijkomend vuilwater/afvalwater (wc's, e.d.) als gevolg van onderhavige project zal worden geloosd op de gemeentelijke riolering van de gemeente Heerlen. Vanuit milieuhygiënisch oogpunt is het afvoeren van afvalwater via de gemeentelijke riolering vereist en daarmee tevens de beste optie.

4.2 Hemelwater onverhard en semi-verhard terrein

Het hemelwater dat valt op de onverharde en semi-verharde terreindelen binnen het projectgebied zal, zonodig na beperkte oppervlakkige afstroming, rechtstreeks infiltreren in de bodem.

4.3 Hemelwater verhardingen

Op de locatie Bertus Aafjeshof in Hoensbroek, worden tussen de bestaande woningen aan de Akerstraat-Noord en de reeds gerealiseerde woningen aan de Bertus Aafjeshof elf nieuwbouwwoningen (oneven huisnummers 1 t/m 21) gerealiseerd. Deze woningen worden beoogd op het perceel gemeente Hoensbroek – sectie D – nummer 4376.

Het maaiveld binnen het projectgebied ligt op ongeveer 103 m +NAP en is vlak te noemen.

Binnen het projectgebied zijn geen watergangen, sloten of andere (watervoerende) lichamen aanwezig. Direct grenzend aan het projectgebied zijn tevens geen primaire en of secundaire watergangen aanwezig, zoals ingetekend op de leggerkaart van het Waterschap Limburg. De dichtstbijzijnde watergang is de Caumerbeek op ruim 1,2 kilometer ten zuiden van het projectgebied.

4.3.1 Oppervlakte verhardingen

Ten behoeve van de beoogde renovatie zijn een aantal tekeningen opgesteld. Aan de hand van deze tekeningen kan het beoogde oppervlakte aan verharding worden bepaald.

Ter plekke worden elf woningen gerealiseerd. Het voornemen is om het hemelwater op kavelniveau op te vangen. Onderstaande berekening is dan ook op kavelniveau.

De woning inclusief bijgebouw/garage heeft een dakoppervlakte van 73,8 m². Verder zal naar verwachting per woonkavel verharding worden aangebracht ten behoeve van een oprit en terras. De (verwachte) oppervlakte aan verharding bedraagt 38,8 m².

Bebouwing:	73,8	m ²
Erfverharding *:	38,8	m ²
Totaal:	112,6	m²

- De oppervlakte voor overige verhardingen is gebaseerd op de bouwtekeningen van Wauben Architects. Voor de inrit is uitgegaan van een oppervlakte van 21,9 m² (de volledige ruimte tussen de woning, garage en kavelgrens). Verder is de verwachting dat achter de woning een terras van 16,9 m² wordt gerealiseerd. In de praktijk kan deze oppervlakte afwijken. Ook is het mogelijk dat deze verharding wordt uitgevoerd als (waterdoorlatende) halfverharding. Derhalve wordt 38,8 m² als gemiddelde aangehouden.*

4.3.2 Hoeveelheden te verwerken hemelwater (per kavel)

Bij het verwerken van het hemelwater dient gerekend te worden met de navolgende eisen:

Ontwerpbui bij (directe) lozing op oppervlaktewater (eis Waterschap Limburg): Berging/infiltratie eis T=100 (gemiddeld klimaatscenario 2050), zijnde 80 mm in 2 uur;

Ter plekke wordt (per kavel) 112,6 m² aan (dak)verhardingen aangelegd. De te verwerken hoeveelheid hemelwater dient te bedragen:
 $112,6 \text{ m}^2 \times 0,080 \text{ (80 mm)} = 9,0 \text{ m}^3$.

4.3.3 Verricht onderzoek

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

1. de doorlatendheid groter is dan circa 0,3 meter per dag¹;
2. het grondwater dieper dan 0,5 à 0,7 meter beneden maaiveld aanwezig is;
3. het te infiltreren hemelwater niet is verontreinigd.

Door Aelmans Milieu BV is een infiltratieonderzoek uitgevoerd (bijgevoegd in **bijlage 1**). Door derden heeft hier reeds eerder onderzoek gedaan naar de waterdoorlatendheid van de ondiepe ondergrond (rapport GA222233.R01.V1.0, d.d. 5 januari 2023, v.r.v. DVO I B.V. te Maastricht).

Uit de gemeten doorlatendheden bleek, dat infiltratie van neerslagwater tot de mogelijkheden behoort ter plaatse.

¹ Infiltratie van hemelwater is bij lagere waterdoorlatendheid ook mogelijk, mits hiervoor voldoende ruimte wordt gereserveerd om de geringe doorlatendheid te compenseren.

Het infiltreren zou dus direct in de ondiepe ondergrond kunnen plaatsvinden (tot op maximaal maaiveld -2,5 meter is onderzoek gedaan). Een geregleerde voeding/afvloeiing middels bijvoorbeeld een wadi en/of grindkoffers in combinatie met grindpalen lijkt opportuun, maar zou nader moeten worden onderzocht.

Bij het beoordelen van de vergunningsaanvraag door de gemeente Heerlen is onder andere de volgende terugkoppeling gekomen:

- Uitvoeren van een infiltratieonderzoek, waarbij de bodem wordt onderzocht tussen 0 en 10 m -mv:
 - Doorlatendheid bepalen van de bodem.
 - Bepalen van de grondwaterstand.
- Aan de hand van het totaal verhard oppervlak (daken en bestrating), de maatgevende bui (is nu 80 mm) en de doorlatendheid van de bodem zal een hemelwatersysteem moeten worden gedimensioneerd.

Hierbij is ten behoeve van het veldwerk van het onderzoek de bodemopbouw met de daarbij behorende lagen en relevante informatie verzameld. Uit het onderzoek is een bodemopbouw vastgesteld zoals weergegeven in de tabel op de volgende pagina.

Diepte tot [m - mv]	Diepte t.o.v. NAP	Formatie-naam	Lithologie	K-waarde
0 – 4,2	102,9 – 98,7	Boxtel, eerste kleiige eenheid	kleiige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit leem en een spoor klei, fijn en midden zand	0,01 – 0,05
4,2 – 4,4	98,7 – 98,5	Boxtel, vierde zandige eenheid	Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden en fijn zand, met weinig zandige klei en grof zand en een spoor klei, veen en grind	5 - 10
4,4 – 11,5	98,5 – 91,4	Breda, tweede zandige eenheid	Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden en fijn zand en kleiig zand, met weinig grof zand en glauconietzand en een spoor klei, bruinkool, grind en schelpen	5 – 10

Bij het veldwerk van bovenstaand onderzoek, zijn twee boringen tot 10 en 11,5 m –mv uitgevoerd, waarin de infiltratieproeven zijn uitgevoerd. Tijdens de proeven zijn doorlatendheidwaarden (k-waarde) gemeten tussen de 3,38 en 9,99 m/dag. De doorlaatfactoren van de locatie zijn op basis van deze resultaten geclassificeerd als goed. Tijdens de uitvoering van de testen werd geen grondwater aangetroffen. Het grondwater bevindt zich dieper dan 11,5 m -mv. De dichtstbijzijnde bekende reeks van grondwatergegevens ligt op de locatie Amstenraderweg, op 200 m ten zuidwesten van het projectgebied (B60D3032-001 uit BRO). Op basis van deze reeks wordt middels extrapolatie geschat dat de hoogste grondwaterstand in het projectgebied zich bevindt op -15,5 m – mv.

4.3.4 Mogelijkheden voor infiltratie

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;

2. Infiltratie in de ondiepe ondergrond. Hierbij valt te denken aan infiltratie via een greppel (wadi) infiltratiekoffers, putten en of infiltratierool. Op basis van het eerdere onderzoek zou dit tot de mogelijkheden kunnen behoren;
3. Infiltratie naar de diepere ondergrond. Door de goede doorlatendheid van de diepere ondergrond (3,38 – 9,99 m/dag), behoort dit zeker tot de mogelijkheden.

4.3.5 Opvang schoon hemelwater

Geadviseerd wordt het hemelwater vallend op de verharding tijdelijk te bufferen in een voorziening met voldoende capaciteit. Uit paragraaf 4.3.2 blijkt dat per kavel 9,0 m³ aan hemelwater moet worden verwerkt. De capaciteit van de infiltratieput is dusdanig dat voldaan wordt inclusief eventueel water van oprit en terrassen.

Binnen het bouwplan is gekozen voor het opvangen van het hemelwater in een ondergrondse infiltratieput. Ter plekke worden twee betonnen infiltratieputten (met een diameter van 2,25 m) gestapeld aangelegd. De capaciteit bedraagt 10 m³. Vanuit de infiltratieputten kan het hemelwater rechtstreeks infiltreren in de bodem middels geperforeerde wanden met om de putten 20 cm grind.

Uitgangspunten voor de aan te leggen infiltratieputten voor het infiltreren van hemelwater zijn als volgt:

- De goede doorlatende laag bevindt zich op meer dan 4,4 m –mv. Infiltratie vindt plaats in de deze laag. Aangezien de put 3,5 m hoog is en geplaatst wordt op een diepte van 4,40 m-mv, staat de wand van de put dus in de grondlaag met een slechte doorlatendheid. Daarom is geen sprake van infiltratie via de wand;
- De infiltratieput heeft een doorsnede van 2,25 m. Rond de put is sprake van een grindwand van 20 cm dikte.
- De bodem in de put zelf mag niet meegerekend worden als infiltrerend oppervlak aangezien deze snel dichtslibt. Wat over blijft is het infiltrerend oppervlak van de bodem buiten de put (grind oppervlak bodem). Het slib blijft immers achter in de put;
- Het infiltrerend oppervlak (A) bedraagt:
 - $A_{\text{infiltratie}} = A_2 - A_1 = 6,15 \text{ m}^2$
 - $A_2 = \text{oppervlak putbodem met diameter incl. grind (R= 2,25 + 0,20 + 0,20 = 2,65 m)} = 22,05 \text{ m}^2$
 - $A_1 = \text{oppervlak putbodem met diameter 2,25} = 15,90 \text{ m}^2$
- De waterdoorlatendheid (K) van de diepere laag bedraagt minimaal 3,38 m/d;
- Het verval bedraagt 1 (i).

De infiltratiecapaciteit (per dag) kan worden berekend aan de hand van de volgende formule:

$$Q = K * A * i$$

$$Q = 3,38 * 6,15 * 1 = 20,8 \text{ m}^3/\text{dag}.$$

De infiltratievoorziening is binnen (9,0 / 20,8 =) 0,43 dagen/10,4 uur weer beschikbaar. Daarmee wordt voldaan aan de eis dat de voorziening binnen 48 uur weer volledig beschikbaar moet zijn. Desalniettemin wordt vanuit de infiltratieput een noodoverstort naar het gemeentelijke rioleringsstelsel gerealiseerd.

4.3.6 Opvang schoon hemelwater

In de hemelwatervoorziening wordt alleen schoon hemelwater opgevangen, waaraan geen verontreinigende stoffen zijn toegevoegd. Uitloging bij infiltratie wordt voorkomen door alleen schoon hemelwater te infiltreren in de bodem.

5 Conclusie en aanbevelingen

Het doel van voorliggend document is het geven van een toelichting op de van toepassing zijnde wateraspecten, in relatie tot de nieuwbouw van elf woningen op de locatie Bertus Aafjeshof 1 t/m 21. Het hoofddoel van voorliggend document is om te onderzoeken, op basis van het vigerende waterbeleid, of de wateraspecten een belemmerende factor vormen voor het project.

Uit voorliggende waterparagraaf blijkt duidelijk dat diverse regelgeving voor wat betreft de waterhuishouding van toepassing is binnen het projectgebied. Uit de diverse beleidstukken (nationaal, provinciaal, gemeentelijk en van het waterschap) blijkt dat het voornemen plaatsvindt in een gebied zonder waterschapsbelangen.

Ter plekke worden elf woningen met bijgebouwen en de daarbij behorende erfverhardingen gerealiseerd. Voorliggend plan voorziet in het opvangen en verwerken van hemelwater op kavelniveau.

Per kavel is sprake van een oppervlakte aan bebouwing en verharding van 112,6 m². De te verwerken hoeveelheid hemelwater dient te bedragen 112,6 m² x 0,080 (80 mm) = 9,0 m³. Uit de onderzoeken blijkt dat de doorlatendheid van de diepe laag vanaf 4,4 m – mv goed is (gemiddeld 3,38 m/dag), waardoor het infiltreren van hemelwater in deze laag goed mogelijk is. Op basis van gegevens uit het waterdoorlatendheidsonderzoek (zie **bijlage 1**) wordt geschat dat de hoogste grondwaterstand zich bevindt op -15,5 m – mv.

Geadviseerd wordt het hemelwater op te vangen in een voorziening met voldoende capaciteit waarna het kan infiltreren in de diepe bodem. Per kavel wordt een infiltratieput van 10,0 m³ aangelegd. Deze put heeft een (verwachte) leeglooptijd van 10,4 uur weer beschikbaar. Daarmee wordt voldaan aan de eis dat de voorziening binnen 48 uur weer volledig beschikbaar moet zijn.

Gelet op voorliggende waterparagraaf heeft als gevolg van het realiseren van onderhavig bouwplan geen problemen te worden verwacht met betrekking tot het aspect waterhuishouding.

Bijlage A

Onderzoek naar de waterdoorlatendheid,
ondergrond Bertus Aafjeshof te Hoensbroek

Onderzoek naar de waterdoorlatendheid, diepe ondergrond

Bertus Aafjeshof ong. te Hoensbroek

Onderzoek naar de waterdoorlatendheid, diepe ondergrond

Bertus Aafjeshof ong. te Hoensbroek

Rapportnummer: AMV240552.005/RKR

Datum: 25 april 2024

Naam opdrachtgever: Daelmans Vastgoed, de heer E. Felix

Adres opdrachtgever: Postbus 1011, 6201 BA te MAASTRICHT

Contactpersoon
Aelmans Milieu: ing. R.M.E. Kroonen

Collegiale toets: ing. L. Omid

Aelmans Milieu
Is een handelsnaam van
Aelmans Milieu Voerendaal B.V.

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

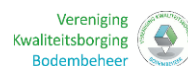
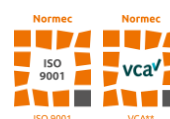
Aelmans Milieu

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
Voerendaal 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.....	2
1.3	Opzet van het onderzoek en de rapportage	2
2	Schematisering van de ondergrond	3
2.1	Veldtesten	3
2.2	Classificatie resultaten.....	4
3	Mogelijkheden voor infiltratie.....	5
3.1	Algemeen.....	5
3.2	Toetsing	5
3.3	Duiding.....	6
4	Conclusie en aanbevelingen	8

Figuur 1 Zoekgebied met situering infiltratiepunten

Bijlage 1 Boorlogs + legenda

Bijlage 2 Meetwaarden veldtesten en uitwerking middels Hooghoudt

1 Inleiding

1.1 Opdrachtverlening

Aelmans Milieu heeft van de heer E. Felix, namens Daelmans Vastgoed, het verzoek gekregen een onderzoek te doen naar de waterdoorlatendheid van de diepe ondergrond ter hoogte van de Bertus Aafjeshof ong. te Hoensbroek.

Door derden heeft hier reeds eerder onderzoek gedaan naar de waterdoorlatendheid van de ondiepe ondergrond (rapport GA222233.R01.V1.0, d.d. 5 januari 2023, v.r.v. DVO I B.V. te Maastricht). *Uit de gemeten doorlatendheden bleek, dat infiltratie van neerslagwater tot de mogelijkheden behoort ter plaatse. Het infiltreren zou dus direct in de ondiepe ondergrond kunnen plaatsvinden (tot op maximaal maaiveld -2,5 meter is onderzoek gedaan). Een gereguleerde voeding/afvloeiing middels bijvoorbeeld een wadi en/of grindkoffers in combinatie met grindpalen lijkt opportuun, maar zou nader moeten worden onderzocht.*

Bij het beoordelen van de vergunningsaanvraag door de gemeente Heerlen is de volgende terugkoppeling gekomen:

“Voor de omgevingsvergunning zal de watertoets moeten worden doorlopen. De aanvraag dateert uit juni 2023. Er is nog geen watertoets aangeleverd.

Op 20 december 2023 heeft de raad de hemelwaterverordening vastgesteld. Wij zullen dus moeten toetsen aan de eisen van de hemelwaterverordening. De verordening is op internet te vinden: [Verordening van de gemeenteraad van de gemeente Heerlen houdende regels omtrent de afvoer van hemelwater gemeente Heerlen \(hemelwaterverordening gemeente Heerlen 2023\) | Lokale wet- en regelgeving \(overheid.nl\)](#)

In de verordening wordt duidelijk aangegeven wat verwacht wordt aan onderzoek, tot welke diepte, wanneer moet worden geïnfiltreerd en wanneer overgegaan mag worden op bergen en vertraagd afvoeren.

Dat zal inhouden:

- *Uitvoeren van een infiltratieonderzoek, waarbij de bodem wordt onderzocht tussen 0 en 10 m -mv:*
 - *Doorlatendheid bepalen van de bodem.*
 - *Bepalen van de grondwaterstand.*
- *Aan de hand van het totaal verhard oppervlak (daken en bestrating), de maatgevende bui (is nu 80 mm) en de doorlatendheid van de bodem zal een hemelwatersysteem moeten worden gedimensioneerd.*

Teneinde het onderzoek op punt te stellen hebben aanvullende werkzaamheden plaatsgevonden, op basis waarvan een watertoets wordt doorlopen.

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. 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

Opdrachtgever is voornemens op het terrein 11 woningen te realiseren. Met betrekking tot de verordening zal het hemelwater op de locatie moeten worden geïnfiltreerd.

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, sokeaway test).

Het bepalen van de geschiktheid van de bodem voor infiltratie, alsmede het vaststellen van de infiltratiesnelheid en bepaling van de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand maken van dit onderzoek onderdeel uit.

Als er bij de gemeente geen informatie bekend is over de waterdoorlatendheid van de bodem, dan is een uitgebreid onderzoek wenselijk. Het onderzoek dat wij aanbieden is afgeleid van de Leidraad Riolerings Module C2510, 'Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage'. 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

Op 15 april 2024 zijn 2 boringen tot op maximaal een diepte van maaiveld -11,5 meter geplaatst. Ter hoogte van beide boringen zijn, op einddiepte, infiltratie proeven uitgevoerd (d.d. 24 april 2024). De boorstaten zijn in de 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-situ) in totaal 2 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 tabel 1-2 is conform BRO het representatieve profiel opgenomen omtrent de eerste 15 meter beneden het maaiveld ter plaatse. De meetwaarden zijn in bijlage 2 opgenomen. Situering van de infiltratieproeven (MB01 en MB02) volgens figuur 1.

Tabel 1-1: Resultaten doorlatendheidsproeven

		Nummer proef / boring	
		MB01	MB02
Site		Bertus Aafjeshof ong. te Hoensbroek	
Coördinaten	X	193219	193255
	Y	327132	327078
	Z (m +NAP)	102.7	102.9
Diepte boring (m-mv)		11,5	10
Grondwater (m-mv)		≥11,5	
Testdiepte (m-mv)		15	
Diameter boring (mm)		140	
Grondsoort		Leem (= Silt), zwak zandig, tot op maaiveld -9,5 meter, daaronder matig fijn zand, zwak siltig	Leem (= Silt), zwak zandig, tot op maaiveld -6 meter, daaronder matig fijn zand, zwak siltig
Doorlaatfactor (m/d) Hooghoudt		3,38	9,99

Tabel 1-2: Resultaten van bodem uit BRO REGIS II v2.2

BRO REGIS II v2.2	Coördinaten: 193238, 327100 (RD)
	Maaiveld: 102,91 m t.o.v. NAP
	NAP +103,9 m tot +98,73 m
	Formatie van Boxtel, Laagpakket van Schimmert , kleiige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit leem en een spoor klei, fijn en midden zand
	k_v-waarde: $1.0^{-2} \leq k_v < 5.0^{-2}$ m/d
	c-waarde: $1.0^2 \leq c < 5.0^2$ dagen
	NAP +98,73 m tot +98,55 m
	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_h-waarde: $5.0^0 \leq k_h < 1.0^1$ m/d
	NAP +98,55 m tot +87,91 m
	Formatie van Breda , Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden en fijn zand en kleiig zand, met weinig grof zand en glauconietzand en een spoor klei, bruinkool, grind en schelpen
	NAP +98.55 m - +96.50 m
	k_h-waarde: $2.5^0 \leq k_h < 5.0^0$ m/d
	NAP +96.50 m – +87,91 m
	k_h-waarde: $5.0^0 \leq k_h < 1.0^1$ 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 gereserveerd wordt om de geringe doorlatendheid te compenseren. Bij lagere doorlatendheden zal een voorziening voornamelijk als buffer dienen. Bij dit project wordt een buffer gerealiseerd.

3.2 Toetsing

In tabel 1-1 zijn de maatgevende doorlatendheden weergegeven ter plaatse van de geteste bodemlaag op de zoeklocatie. **De diepe ondergrond is als goed doorlatend geclassificeerd, er wordt voldaan aan de eerste eis.**

Aan de tweede vereiste wordt voldaan, aangezien er tot op een diepte van maaiveld -11,5 meter geen grondwater wordt aangetroffen.

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, uit eerder onderzoek bleek dat de doorlatendheid van de ondiepe ondergrond voldoende was.
3. Infiltratie naar de diepere ondergrond. Dit kan middels grindpalen etc. naar diepere zand-/grindlagen. **Dit behoort tot de mogelijkheden. Op basis van dit onderzoek is infiltratie beneden NAP +93 m opportuun.**

3.3 Duiding

Uit voorgaande paragraaf blijkt, dat infiltratie van schoon regenwater in de diepe ondergrond mogelijk is. Het grondwater bevindt zich op een diepte van meer dan maaiveld -0,7 meter en de **doorlatendheid is goed**. Tijdens de uitvoering van de testen werd het grondwater tot op de maximaal verkende diepte van maaiveld -15 meter niet aangetroffen. Dit is echter een momentopname. Om een betere inschatting te maken van het grondwatergedrag, is eigenlijk een langere meetreeks noodzakelijk, waaruit dan de GHG en GLG kan worden afgeleid.

De gemiddelde seizoen fluctuatie van het grondwaterpeil is, zoals aangegeven te karakteriseren met twee variabelen: de gemiddelde hoogste [GHG] en de gemiddelde laagste grondwaterstand [GLG], uitgedrukt in meter onder maaiveld [m-mv]. Deze twee variabelen werden geïntroduceerd door van Heesen in 1970, die voorstelde om de GHG en GLG te berekenen als het gemiddelde van de drie hoogste/laagste peilen per jaar van minimaal acht jaren, waarbij de grondwaterstand tweemaal per maand wordt gemeten (op of omstreeks de 14de en 28ste dag). Met 'jaren' worden hier geen kalenderjaren, maar wel hydrologische jaren bedoeld, die beginnen op 1 april en eindigen op 31 maart. Indien onvoldoende meetgegevens beschikbaar zijn, kan een meetreeks worden aangevuld, met behulp van meteorologische data en een tijdsreeksmodel. GHG en GLG zijn maar betekenisvol wanneer seizoen fluctuaties terug te vinden zijn in de tijdsreeks van grondwaterpeilen. Dat is niet altijd het geval.

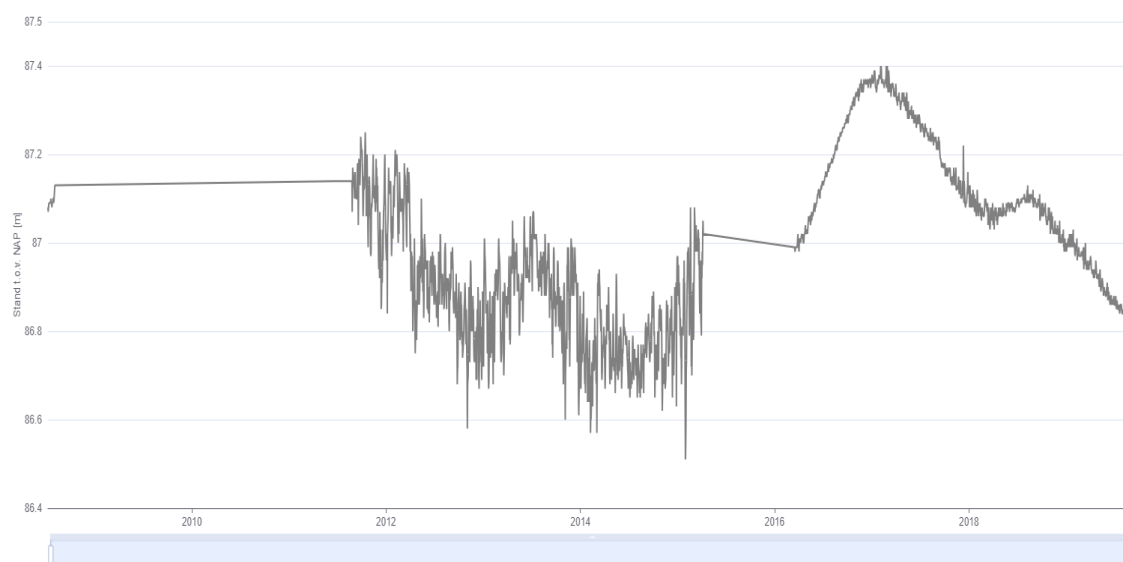
Onderhavig veldwerk is medio april 2024 uitgevoerd, het grondwaterpeil fluctueert gedurende het jaar. Gewoonlijk wordt de hoogste grondwaterstand (GWS) eind maart bereikt en de laagste GWS doorgaans eind september. Daarnaast varieert het grondwaterpeil van jaar tot jaar. Het waterpeil dat bijvoorbeeld eind maart wordt bereikt, is afhankelijk van de weerscondities in de periode die eraan vooraf gaat en die weerscondities zijn elk jaar lichtjes anders.

Ter hoogte van het bouwplan Bertus Aafjeshof ong. te Hoensbroek zelf, zijn in de literatuur (o.a. BRO REGIS II v2.2) géén meetreeksen gekend. De dichtstbijzijnde reeks is op 200 m ten zuidwesten gelegen aan de Amstenraderweg, zie figuur 1 hieronder.

Uit deze reeks is een GHG van NAP +87,2 m af te leiden. Onderhavig plan ligt ten oosten van deze meting omstreeks 193240, 327100 [XY] en kent een maaiveldhoogte van circa NAP +103 m [Z]. De grondwaterstand, ten tijde van het onderzoek, is tot op het maximaal verkende niveau van NAP +91,2 m niet aangetroffen. Op basis van deze gegevens stellen wij voor een GHG aan te houden van NAP +88 m en een GLG van NAP +87 m.



Figuur 1 Situering meetreeks B60D3032-001 uit BRO met de projectlocatie quasi centraal in de figuur



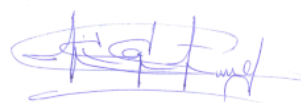
Figuur 2: Meetreeks B60D3032-001 aan de Amstenraderweg (200 m ZW)

4 Conclusie en aanbevelingen

Uit de gemeten doorlatendheden blijkt, dat infiltratie van neerslagwater tot de mogelijkheden behoort ter hoogte van de Bertus Aafjeshof ong. te Hoensbroek. Het infiltreren zou weliswaar direct in de ondiepe ondergrond kunnen plaatsvinden, maar een gereguleerde voeding/afvloeiing middels bijvoorbeeld een wadi en/of grindkoffers in combinatie met grindpalen tot beneden NAP +93 m is opportuun.

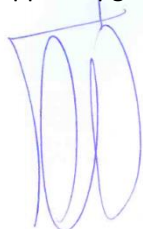
Ubachsberg, gemeente Voerendaal, 25 april 2024

Aelmans Milieu

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

ing. L. Omid

Rapport opgesteld door:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "R.M.E. Kroonen".

ing. R.M.E. Kroonen

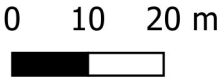
Projectleider/adviseur geotechniek & geohydrologie

Nummer	X in m	Y in m	NAP in m
MB01	193219,4	327133	102,7
MB02	193254,5	327078,3	102,9



Nummer	X	Y
MB01		
MB02		

Legenda



- ✕ VP00 = Vast punt
- ⊕ MB00= Machinale Boring
- ⊗ IP00 = Infiltratieonderzoek



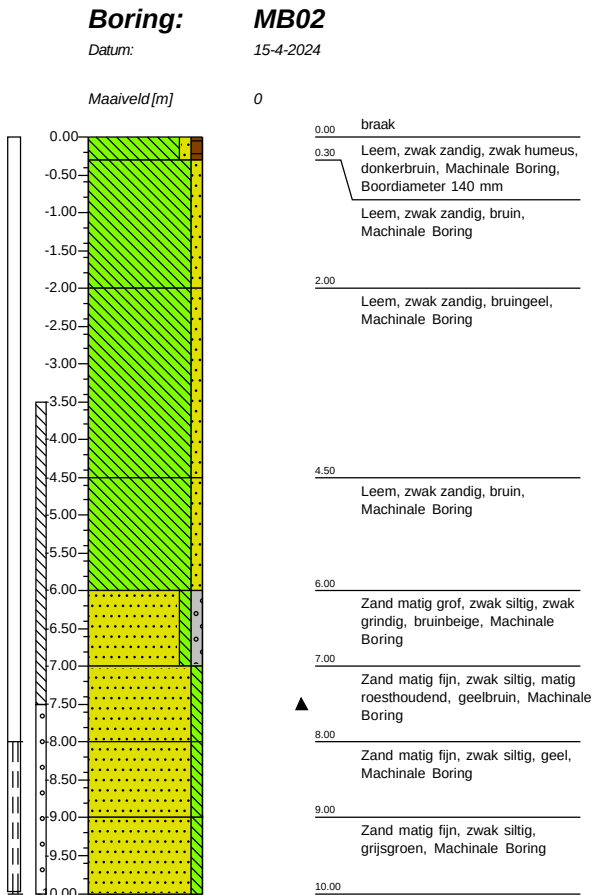
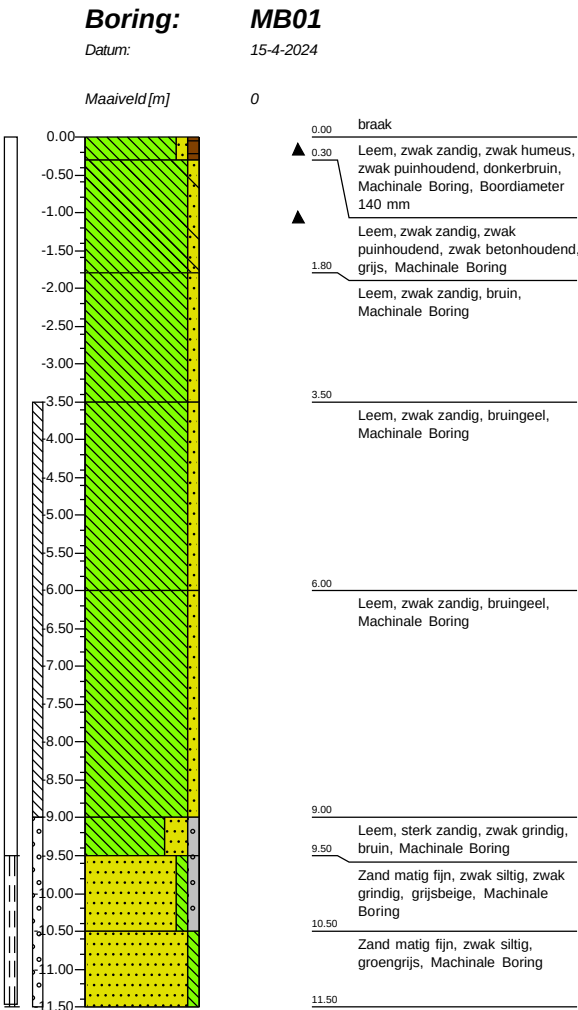
Kerkstraat 4
6367 JE Voerendaal
T: 045-5753255
E: info@aelmans.com

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

Opdrachtgever	Daelmans Vastgoed			
Onderwerp	Onderzoekslocatie			
Locatie	Bertus Aafjeshof te Hoensbroek			
Projectnummer	AMV240552			
Datum	23-04-2024	Tekeningnr:	Figuur01	
Getekend	L. Omid	Schaal	1:1000	Formaat A3

Bijlage 1

Boorlogs + legenda

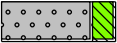


Materiaal peilbuis: HDPE
Filtertraject peilbuis: 950-1150
Bovenkant peilbuis 0.00m / Maaiveld

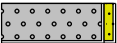
Materiaal peilbuis: HDPE
Filtertraject peilbuis: 800-1000
Bovenkant peilbuis 0.00m / Maaiveld

Legenda (conform NEN 5104)

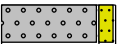
grind



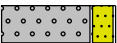
Grind, siltig



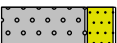
Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig



Grind, sterk zandig



Grind, uiterst zandig

zand



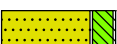
Zand, kleiig



Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig



Zand, sterk siltig



Zand, uiterst siltig

veen



Veen, mineraalarm



Veen, zwak kleiig



Veen, sterk kleiig



Veen, zwak zandig

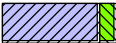


Veen, sterk zandig

klei



Klei, zwak siltig



Klei, matig siltig



Klei, sterk siltig



Klei, uiterst siltig



Klei, zwak zandig



Klei, matig zandig



Klei, sterk zandig

leem



Leem, zwak zandig



Leem, sterk zandig

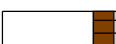
overige toevoegingen



zwak humeus



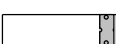
matig humeus



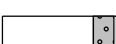
sterk humeus



zwak grindig



matig grindig



sterk grindig

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



slib



water

Bijlage 2

Meetwaarden veldtesten en uitwerking
middels Hooghoudt

Opdracht: AMV240552
Plaats: Hoensbroek
Project: k-waarde Bertus Aafjeshof

handpeilingen [cm-mv]		waterkolom in boorgat [cm]		
tijd [s]	IP01	IP02	IP01	IP02
0	1130	950	20	50
10	1135	965	15	35
20	1140	970	10	30
30	1145	977	5	23
40	1150	980	0	20
50	1150	983	0	17
60	1150	992	0	8
90	1150	995	0	5
120	1150	1000	0	0
150	1150	1000	0	0
180	1150	1000	0	0
210	1150	1000	0	0
240	1150	1000	0	0
270	1150	1000	0	0
300	1150	1000	0	0
330	1150	1000	0	0
360	1150	1000	0	0
390	1150	1000	0	0
420	1150	1000	0	0
450	1150	1000	0	0
480	1150	1000	0	0
510	1150	1000	0	0
540	1150	1000	0	0
570	1150	1000	0	0
600	1150	1000	0	0
900	1150	1000	0	0

	IP01	IP02
diameter boorgat [cm]	14	14
diepte boorgat [m-mv]	11,5	10
hoeveelheid toegevoegd water [l]	30	30

bepaling doorlatendheid

	IP01	IP02
tan alpha:	0,0004859	0,001437
k-waarde (Hooghoudt)	3,38 m/d	9,99 m/d

