

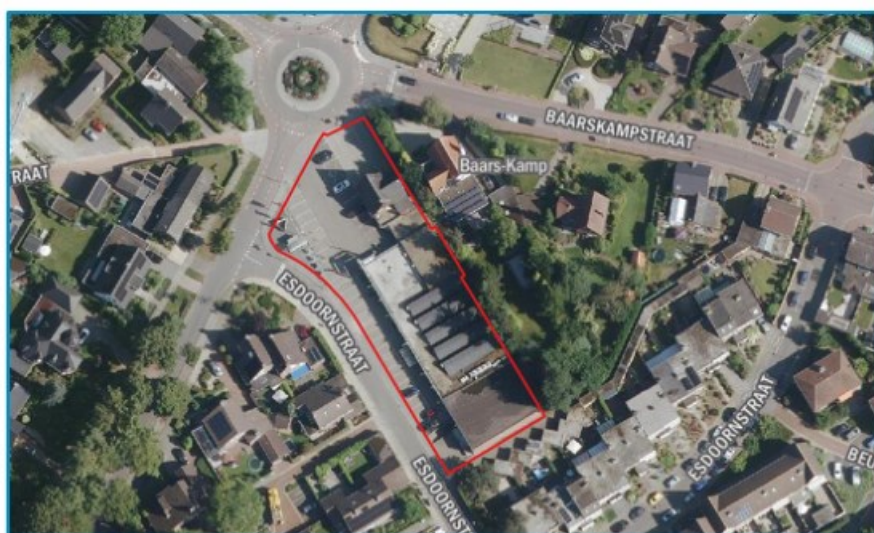


aeres milieu

ingenieursbureau voor bodem, archeologie, geohydrologie, ecologie

Infiltratieonderzoek & Weging van het waterbelang Baarskampstraat 29 te Kessel

Infiltratieonderzoek & Weging van het waterbelang Baarskampstraat 29 te Kessel



Aeres Milieu Projectnummer : AM25006B
Status rapport : Definitief (versie 2)
Datum : 12 mei 2025

Opdrachtgever : BRO
Industriestraat 94
5931 PK Tegelen

Opgesteld door :

Gecontroleerd door

Aeres Milieu B.V.
Noordhoven 4
6042 NW ROERMOND
(t) 0475 – 320 000
e-mail: info@aeres-milieu.nl
www.aeres-milieu.nl

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	4
2. BESTAANDE WATERHUISHOUDING	9
2.1. Inleiding.....	9
2.2. Bestaande watersystemen	9
3. INFILTRATIEONDERZOEK	13
3.1. Opzet onderzoek	13
3.2. Resultaten veldwerk	14
4. AFWEGING PLANVOORNEMEN.....	16
5. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN	20

Bijlage 1: Topografische overzichtskaart

Bijlage 2: Concepttekening planvoornemen

Bijlage 3: Situatietekening met boor- en fotostandpunten

Bijlage 4: Foto's plangebied

Bijlage 5: Boorprofielbeschrijvingen en meetgrafieken

Bijlage 6: Geraadpleegde literatuur

1. INLEIDING

In opdracht van BRO heeft Aeres Milieu een infiltratieonderzoek uitgevoerd en een beknopte weging van het waterbelang opgesteld voor een planontwikkeling aan de Baarskampstraat/Esdoornstraat te Kessel. Momenteel is het gehele plangebied verhard en in gebruik als supermarkt met 2 kantoren in de bedrijfswoning. Aan de (noord)westzijde ligt een verhard parkeerterrein. De ligging van de onderzoekslocatie is weergegeven op afbeelding 1.

Adres onderzoekslocatie	: Baarskampstraat 29 te Kessel
Gemeente	: Peel en Maas
Waterschap	: Limburg
Kadastrale registratie	: Kessel, sectie E, nummers 241 en 1125
Oppervlakte	: circa 2.850 m ²
Peil maaiveld	: 23,8 tot 24,8 m +NAP
Peil grondwater	: 18,5 tot 19,0 m +NAP

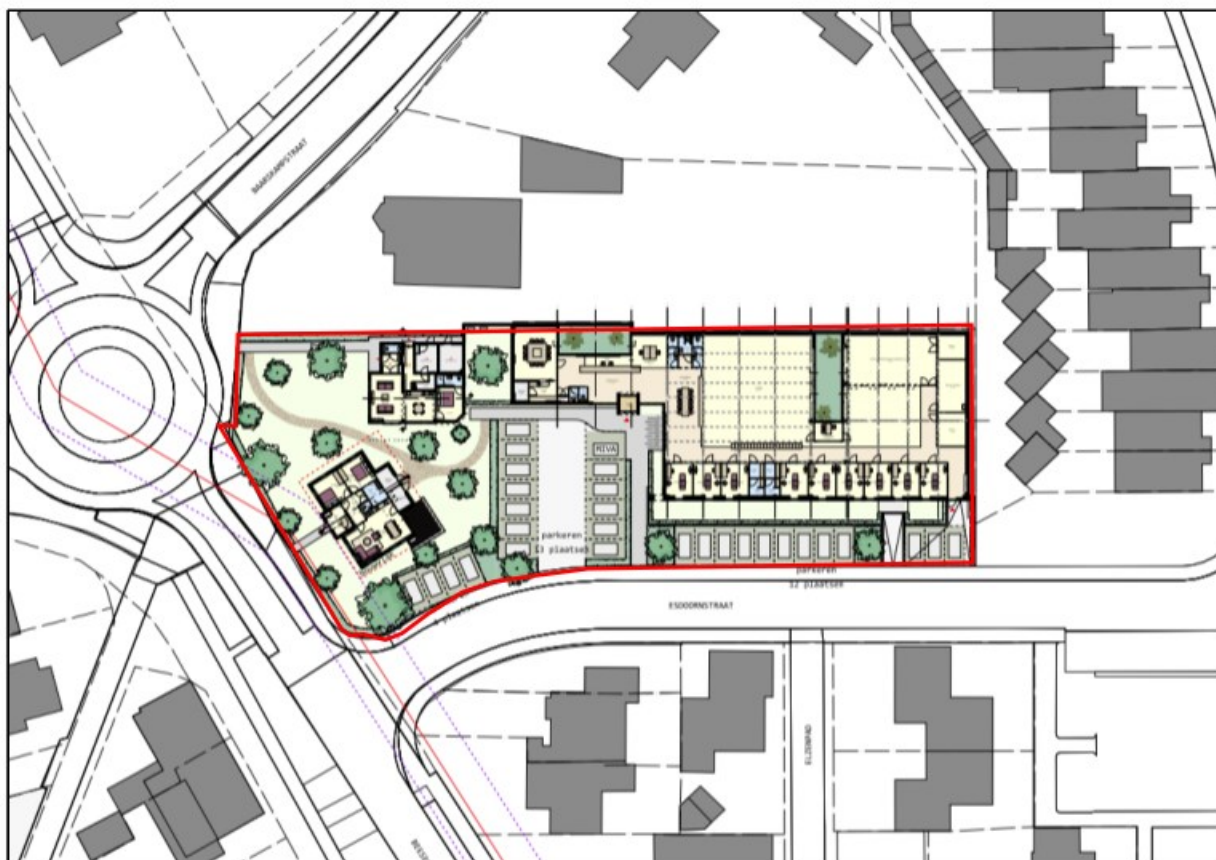


Afbeelding 1: Begrenzing onderzoekslocatie (rood omlijnd). Bron luchtfoto en kadastrale kaart: PDOK-viewer

Aanleiding

De aanleiding voor het infiltratieonderzoek en het opstellen van de weging waterbelang is het voorgenomen nieuwbouwplan op de locatie. Men is voornemens het gebouw van de huidige supermarkt te voorzien van een fysiotherapiepraktijk met fitnesscentrum. In de bestaande bedrijfswoning worden twee appartementen gerealiseerd. Tevens wordt er een nieuw appartement gebouwd voor de realisatie van twee appartementen. Door het uitvoeren van het planvoornemen mag er geen wateroverlast optreden binnen of nabij het plangebied. Hierbij is het verplicht om de impact van de toekomstige

(afval)waterstromen op het huidige waterhuishoudkundige systeem in kaart te brengen en eventueel compenserende maatregelen te nemen. Om hydrologisch duurzaam te ontwikkelen, dient hemelwater op eigen terrein verwerkt te worden, waarbij de voorkeur uitgaat naar infiltratie. Afbeelding 2 geeft het planvoornemen weer. Een grote tekening is als ondergrond opgenomen in bijlage 2.



Afbeelding 2: Voorgenomen planontwikkeling d.d. 20-02-2025 (bron: opdrachtgever)

Doel

Het doel van deze rapportage is een beschrijving te geven aan de huidige bodemkundige en (geo)hydrologische situatie (bureaustudie), de gehanteerde uitgangspunten en de randvoorwaarden, en de mogelijkheden om (afgekoppelde) neerslag in de toekomstige situatie te verwerken om tot een duurzame herontwikkeling te komen. Om na te gaan of de doorlatendheid van de bodem ter plaatse geschikt is, worden veldmetingen verricht. Hierna wordt de K-waarde bepaald en de resultaten beschreven met aanbevelingen voor de gewenste herontwikkeling om te komen tot een hemelwater neutrale planontwikkeling.

Onderzoek

Het onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden zoals onder andere opgenomen in de Leidraad riolering, module C2510. Totdat hiervoor vastgestelde protocollen en richtlijnen worden opgesteld, is daar waar mogelijk aangesloten aan algemene kwaliteitseisen en geldende normen zoals deze voor o.a. bodemonderzoek gelden. Opgemerkt wordt dat een infiltratieonderzoek een momentopname van enkele willekeurig verspreide meetlocaties betreft waardoor een zo goed mogelijk beeld van de geohydrologische situatie wordt verkregen. Het is mogelijk dat lokale afwijkingen in de samenstelling van de bodem voorkomen. Het gevolg kan zijn dat resultaten van het infiltratieonderzoek binnen het plangebied onderling (sterk) verschillen. Derhalve is Aeres Milieu niet verantwoordelijk voor eventuele (vervolg)schade door onvoldoende gedimensioneerde voorzieningen.

De adviezen in dit rapport voldoen aan vigerende wet- en regelgeving. Het waterbeleid in Nederland wordt van Europees niveau vertaald via rijks-, provinciaal, waterschaps- naar gemeentelijk beleid om samen de waterproblematiek in Nederland aan te pakken. Dit resulteert in de verplichting een watertoets uit te (laten) voeren en door samenwerking met de verschillende bevoegdheden te komen tot een duurzaam watersysteem.

Op grond van het Besluit kwaliteit leefomgeving (artikel 5.37 lid 1 en 2 van het bkl) dient in een omgevingsplan rekening gehouden te worden met de gevolgen voor het beheer van watersystemen. Door dit te doen, wordt bijgedragen aan de duurzaamheid en veiligheid van onze leefomgeving. Door het waterbelang vroegtijdig in de planvorming mee te wegen, kan rekening gehouden worden met de klimaatbestendigheid van het watersysteem en een waterrobuuste inrichting.

Deze afweging wordt gemaakt middels het opstellen van een weging van het waterbelang. Bovendien wordt in de weging van het waterbelang verantwoording afgelegd over hoe bij het planvoornemen is/wordt omgegaan met de inbreng van de waterbeheerders en in relatie met het geldend beleid.

Kaderrichtlijn Water

De Europese Kaderrichtlijn Water stelt waterkwaliteitseisen die door EU-lidstaten moeten worden geïmplementeerd in nationale wet- en regelgeving. De Kaderrichtlijn water verplicht tot het garanderen, het beschermen en, waar noodzakelijk, verbeteren van waterkwaliteit van zowel oppervlaktewater als grondwater.

Rijks/ provinciaal beleid

Sinds 1 januari 2024 geldt de Omgevingswet. In de Omgevingswet staan alle regels voor de ruimte waarin we wonen, werken en ontspannen: onze leefomgeving.

Nederland is een waterland. De opgaven op het terrein van water zijn omvangrijk en worden in de toekomst alleen maar groter. Om ons land ook voor de komende generaties veilig, aantrekkelijk en leefbaar te houden, is het Nationaal Water Programma 2022-2027 (NWP) ontwikkeld. Dit NWP beschrijft de hoofdlijnen van het nationale waterbeleid en het beheer van de rijkswateren en rijksvaarwegen. Er wordt gewerkt aan schoon, veilig en voldoende water, dat klimaat adaptief en toekomstbestendig is. Ook is er aandacht voor de raakvlakken van water met andere sectoren.

Vanuit de Omgevingswet heeft de provincie naast een omgevingsvisie een omgevingsverordening vastgesteld voor haar grondgebied. In de omgevingsvisie staat wat de provincie wil bereiken en wat ze wil doen om dat te bereiken. Soms vraagt dat om een nadere uitwerking van beleid en maatregelen in een (omgevings)programma, soms zijn er regels nodig om de ambities te realiseren. Verder is een Provinciaal Waterbeheerprogramma (2022-2027) door de provincie Limburg vastgesteld.

Doel van dit nieuwe RWP is een klimaatadaptief Limburg met veilig, schoon en voldoende water en een vitale bodem. Deze opgaven zijn ook van belang voor vrijwel alle andere provinciale opgaven: wonen en werken, infrastructuur en mobiliteit, landbouw en voedsel, natuur en biodiversiteit, erfgoed, een concurrerende en duurzame economie, en de energietransitie. De concretere invulling om dit te verwezenlijken is opgenomen in o.a. de omgevingsverordening.

Door klimaatverandering en ruimtelijke druk staat immers de veerkracht van het water- en bodemsysteem onder druk. Om een toekomstbestendige leefomgeving te waarborgen, dienen er bij ruimtelijke planning en gebiedsontwikkeling continu keuzes gemaakt te worden. Hiervoor is in een omgevingsplan een evenwichtige toedeling van functies aan locaties (ETFAL) opgenomen. Met deze regels moet bij toebedelen of wijzigen van functies rekening gehouden worden. Denk bij een functie bijvoorbeeld aan een netwerkfunctie (kabels en leidingen), natuurfunctie, waterbergende functie etc.

Beleid waterschap

Het plangebied valt onder het beheer van Waterschap Limburg. De doelen van het waterschap voor de periode van 2022 tot 2027 staan beschreven in het waterbeheerprogramma "Limburgs water in een veranderend klimaat" en zijn gericht op een veilig en bewoonbaar beheergebied, voldoende, schoon, natuurlijk en recreatief water. Met dit beleid is er meer aandacht voor klimaatadaptatie en een duurzame ontwikkeling van het werkgebied en daarbuiten. Voor het beheer van de diverse wateraspecten en het watersysteem is een waterschapsverordening opgesteld. In de waterschapsverordening staan alle regels die bepalen welke activiteiten, waar in het werkgebied mogen plaatsvinden en onder welke voorwaarden. De regels zijn nu specifiek gekoppeld aan bepaalde gebieden waar ze gelden en toegespitst op activiteiten die iemand kan doen. Activiteiten zijn toegestaan, mits er wordt voldaan aan voorwaarden in de waterschapsverordening. Middels het omgevingsloket kan dit gecontroleerd worden.

Waterschapsverordening Limburg

In de 'Waterschapsverordening Waterschap Limburg' staan regels (met name geboden en verboden) die het waterschap hanteert bij de bescherming van waterkeringen, watergangen en bijbehorende kunstwerken. Ook zijn er regels voor het onderhoud van sloten, beken en andere waterlopen om de waterafvoer in dit oppervlaktewater te waarborgen. Verder zijn er regels voor het beschermen van bepaalde deelgebieden met elk een eigen beschermingsbeleid.

In de waterschapsverordening is opgenomen dat het verboden is om zonder vergunning neerslag door toename van het verhard oppervlak of door afkoppelen van de bestaande oppervlakte, tot afvoer naar een oppervlaktewaterlichaam te laten komen. Eventuele compensatie dient plaats te vinden volgens de voorkeursvolgorde: infiltreren, retentie binnen plangebied, retentie buiten plangebied of berging in bestaand watersysteem. Daarbij dient een infiltratie- en bergingsvoorziening in het plan gedimensioneerd te worden op 100 mm per etmaal voor Noord Limburg (ten noorden van Sittard) en 80 mm per twee uur ten zuiden van Sittard met een beschikbaarheid van de gehele berging binnen 24 uur.

gemeente

De gemeente Peel en Maas heeft een gemeentelijk rioleringsprogramma 2022-2026 waarin het beleid ten aanzien van vuil-, hemel-, grond- en oppervlaktewater vastgelegd is. Binnen dit beleid speelt klimaatadaptief ontwikkelen een belangrijke rol, zodat de gemeente voorbereid is op de gevolgen van de klimaatverandering. Hiervoor heeft de gemeente een Leidraad water opgesteld waarin regels zijn opgenomen over de inpassing van het waterstelsel. Afhankelijk van de grootte en planinvulling dient een hemelwatervoorziening aangebracht te worden om het hemelwater zoveel mogelijk ter plaatse te kunnen verwerken.

Leeswijzer

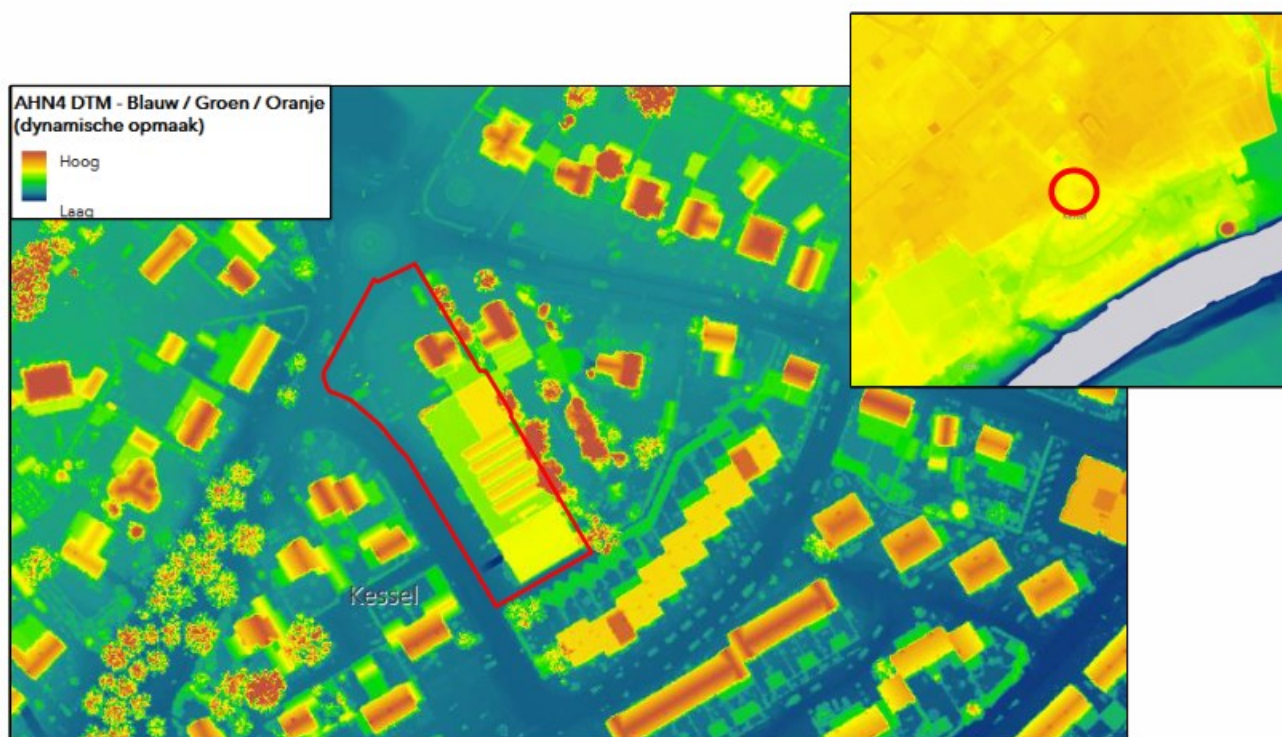
In hoofdstuk 2 is aandacht besteed aan de huidige bodemkundige- en (geo)hydrologische situatie, de gehanteerde uitgangspunten en randvoorwaarden. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op het infiltratieonderzoek en de (on)mogelijkheden om neerslag in de toekomstige situatie te bergen en te infiltreren. In hoofdstuk 4 worden de resultaten samengevat met een afweging en eventuele maatregelen of aandachtspunten voor het planvoornemen zodat er op een hydrologisch neutrale manier ontwikkeld kan worden. Tot slot zijn er in hoofdstuk 5 nog enkele algemene aandachtspunten opgenomen.

2. BESTAANDE WATERHUISHOUDING

2.1. Inleiding

Het plangebied ligt binnen het bebouwde centrum van Kessel. Het perceel grenst noordwestelijk aan de rotonde van de Baarskampstraat die vertakkingen heeft richting de Beeselseweg en Schijfweg-Zuid. Westelijk van het plangebied ligt de Beeselseweg, zuidelijk ligt de Esdoornstraat en noordoostelijk grenst het plangebied aan een woonperceel. Afbeelding 1 geeft de huidige situatie weer. Foto's van de onderzoekslocatie zijn opgenomen in bijlage 4.

Voor de nieuwbouw is voldoende ontwateringsdiepte benodigd om wateroverlast in de toekomst te vermijden. Hierbij is o.a. de bestaande hoogteligging van belang. Gemiddeld ligt het plangebied op ca. 23,8 – 24,8 m +NAP. De noordwestelijk gelegen rotonde ligt op ca. 24,3 m +NAP. Vanaf het kruispunt met de Beeselseweg (ca. 24,1 m +NAP) loopt de Esdoornstraat af in zuidoostelijke richting tot een maaiveldhoogte van ca. 23,6 m +NAP. Afbeelding 3 geeft de genoemde hoogteverschillen weer.



Afbeelding 3: Uitsnede hoogtekarte met aanduiding plangebied in rood (bron: AHN Nederland)

2.2. Bestaande watersystemen

De (water)systemen zoals die in het plangebied en omgeving voorkomen, worden onderverdeeld in grond-, oppervlakte-, afval- en hemelwater. Van de onderzoekslocatie is diverse informatie geraadpleegd bij onder andere het Dinoloket, Provincie Limburg, Waterschap Limburg, bodemdata Nederland en ons eigen archief. Voorts is gebruik gemaakt van de verzamelde gegevens bij het uitgevoerde veldwerk binnen het plangebied, zie hiervoor ook hoofdstuk 3.

Grondwater

Vanwege de stedelijke ligging ligt het plangebied in niet gekarteerd gebied. Op basis van (model)gegevens uit het Dinoloket kan een verwachte bodemopbouw bepaald worden. Volgens de Geomorfologische Kaart van Nederland ligt het plangebied naar verwachting op een dalvlakteterras. Deze afzettingen zijn ontstaan door de verschillende fase van insnijdingen van de nabij liggende rivier de Maas. Binnen het plangebied wordt naar verwachting een hoge bruine enkeerdgrond bestaande uit lemig fijn zand (bEZ23) aangetroffen.

Op basis van (model)gegevens uit het Dinoloket is een verwachte bodemopbouw vastgesteld in Tabel 1. De top bestaat uit een fijn zandige eenheid van de Formatie van Bortel op een goed doorlatende fluviale afzetting afgezet door de Maas (Formatie van Beegden). In onderstaande tabel is een overzicht van de verwachte bodemopbouw opgenomen.

Diepte [m-mv.]	Lithostratigrafie	Lithologie
0,0 – 0,4	Formatie van Bortel	Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden en fijn zand, met weinig zandige klei en grof zand
0,4 – 4,1	Formatie van Beegden	Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit grof zand, grind en midden zand, met weinig zandige klei en fijn zand
4,1 – 4,3	Formatie van Beegden	Kleiige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit zandige klei en klei, met weinig fijn en midden zand
4,3 – 9,1	Formatie van Beegden	Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit grof zand, grind en midden zand, met weinig zandige klei en fijn zand
9,1 – 50+	Formatie van Breda	Zandige eenheid, hoofdzakelijk bestaande uit midden en fijn zand en kleiig zand, met weinig grof zand en glauconietzand

Tabel 1: Geo(hydro)logische indeling (bron: Dinoloket)

Ten behoeve van het infiltratie onderzoek is ter plaatse tevens een profielboring verricht. Bij de uitvoering van het veldwerk is deze gestaakt op een grindhoudende bodemlaag op 3,4 m-mv. waarbij geen grondwater aangetroffen is. Binnen en in de omgeving van het plangebied zijn er geen grondwatermonitoringsgegevens voorhanden bij het Dinoloket. Op basis van de isohypsenkaarten van de provincie wordt het grondwater ingeschat op 18,5 tot 19,0 m-mv.

Oppervlaktewater

Binnen en nabij de onderzoekslocatie is geen oppervlaktewater aanwezig. Hierdoor kan niet rechtstreeks aangesloten worden op het oppervlaktewater en is vanuit de planontwikkeling ook geen direct effect te verwachten op het bestaande oppervlaktewaterstelsel.

Afvalwater

De bestaande bebouwing en verharding is aangesloten op het omliggend aanwezig gemengd rioolstelsel (vrij verval).

Bij nieuwbouwprojecten is het verplicht om op eigen terrein een gescheiden rioolstelsel aan te leggen. Door het scheiden van het riool op eigen terrein wordt er ingespeeld op de toekomstige scheiding van het gemeentelijk rioolstelsel. Gezien de nieuwbouw met 4 appartementen en de realisatie van een nieuwe fysio en fitness is er een toename in DWA-afvoer te verwachten.

De verwachte toekomstige vuilwaterhoeveelheid vanuit het plangebied bedraagt ca. 0,2 tot 0,4 m³/dag. Door de afkoppeling en lokale verwerking van het hemelwater neemt de piekafvoer op het gemeentelijk stelsel af waardoor deze beperkte afvalwaterhoeveelheid zonder aanpassingen verwerkt kan worden. Bij de nadere planuitwerking zal hiervoor een passend DWA-stelsel ontworpen worden. Voor de rioolaansluiting van de panden dient ter zijner tijd een aanvraag ingediend te worden bij de gemeente Peel en Maas (beheerder).

Hemelwater

Momenteel is het plangebied geheel verhard. Het landelijk beleid is gericht op zoveel mogelijk beperken van gesloten verharding en het eisen van compenserende maatregelen bij aanleg van nieuwe verharding. Vanuit het geldende gemeentelijk beleid gelden voor de hemelwaterafvoer onderstaande uitgangspunten.

- Bij nieuwbouwgebieden wordt stedelijk afvalwater en hemelwater gescheiden. Voor hemelwaterafvoer is er een voorkeursvolgorde van: Infiltratie - Berging - Afvoer.
- Bij nieuwbouw dient er minstens 50 mm hemelwater, per vierkante meter verharding, op eigen perceel verwerken te worden. Voor extreme neerslaggebeurtenissen wordt voorzien in een overloop via maaiveld naar de openbare ruimte.

De gemeente Maashorst streeft bij nieuwe ontwikkelingen naar het zoveel als mogelijk binnen de nieuwbouwlocatie verwerken van hemelwater. Het separaat houden en waar mogelijk lokaal verwerken van neerslag levert een positieve hydrologische bijdrage, mits de juiste milieuhygiënische maatregelen worden getroffen (zie ook hoofdstuk 4). Door de waterstromen minimaal gescheiden te verwerken met bijkomend groen wordt er ingespeeld op het klimaatadaptief ontwikkelingsbeleid binnen het stedelijk gebied en neemt de piekafvoer via het gemeentelijk gemengd stelsel vanuit het plangebied af.

Gezien de voorgenomen aanleg van een nieuwbouw en herinrichting van het gebied met de verplichting tot hemelwaterverwerking zijn in het veld infiltratiemetingen uitgevoerd om meer inzicht te verkrijgen in de lokale bodemsamenstelling en aanwezige k-waardes. Dit veldonderzoek is uitgewerkt in hoofdstuk 3

Klimaatadaptatie

Volgens de klimaateffectatlas, zie afbeelding 4, is ter plaatse van de lager gelegen terreindelen (laaddok) bij een hevige bui van 70 mm binnen 2u (T=100) een waterhoogte tot 30 cm te verwachten. Binnen het overige terrein is geen water op straat te verwachten. Tevens zal de Esdoornstraat naar verwachting begaanbaar blijven. Opgemerkt wordt dat dit een inschatting betreft op basis van de hoogtekaart en geen rekening gehouden met bestaande afvoerstelsels. Hiermee dient rekening gehouden te worden bij de verdere planinvulling.



Afbeelding 4: Uitsnede klimaateffectatlas hevige bui met aanduiding plangebied in rood (bron: klimaateffectatlas Nederland)

Gezien de voorgenomen aanleg van een nieuwbouw en herinrichten van het gebied met de verplichting tot hemelwaterverwerking zijn in het veld infiltratiemetingen uitgevoerd om meer inzicht te verkrijgen in de lokale bodemsamenstelling en aanwezige k-waardes. Dit veldonderzoek is uitgewerkt in hoofdstuk 3.

3. INFILTRATIEONDERZOEK

3.1. Opzet onderzoek

Het infiltreren van hemelwater heeft bij ontwikkelingen altijd de voorkeur. Door praktijkervaringen is vastgesteld dat een infiltratiesnelheid van ca. 0,4 meter per dag vereist is voor het succesvol toepassen van een infiltratievoorziening. Bij een lagere doorlatendheid kunnen reducerende omstandigheden optreden in de onverzadigde zone, die een ongunstige invloed hebben op het verwerkingsvermogen van een voorziening. Om de doorlatendheid ter plaatse vast te stellen, zijn veldmetingen uitgevoerd.

De doorlatendheid van een bodem is afhankelijk van vele factoren, onder meer poriëngrootte, de continuïteit van de poriën, de poriënvorm en -hoeveelheid en de diepte tot de grondwaterstand. De poriëngrootte en de verdeling ervan hangen in de eerste plaats van de bodemsoort en de bodemstructuur af. Bovendien is de doorlatendheid afhankelijk van de verzadigingsgraad, en kan ze beïnvloed worden door micro-organismen.

Hieruit kan worden afgeleid dat de infiltratiesnelheid van de ondergrond geen constante waarde heeft, maar van plaats tot plaats varieert, waarbij zelfs op vrij kleine schaal belangrijke verschillen kunnen optreden. In de hydrogeologische literatuur worden diverse waarden gegeven voor de infiltratiesnelheid van diverse afzettingen en sedimenten, zie tabel 2 [stichting Rioned leidraad C2510].

Materiaal	k [m/d]
klei	$0,01 - 10^{-8}$
klei, zand en grind mengsels	$0,01 - 0,001$
silt, löss	$1 - 10^{-4}$
silt, klei en mengsels van zand, silt en klei	$0,1 - 10^{-4}$
fijn zand	$2 - 0,02$
middelfijn tot middelgrof zand	$43 - 0,09$
grof zand	$400 - 0,09$

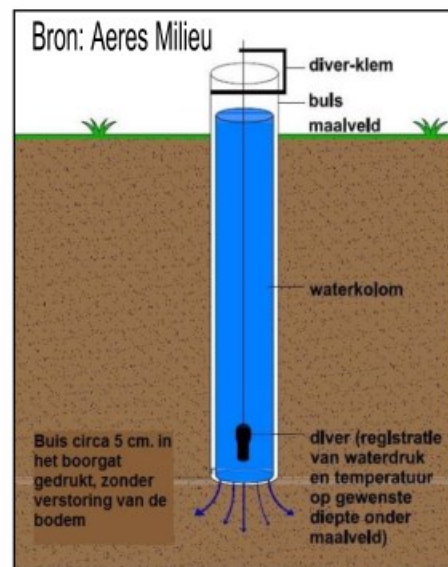
Tabel 2: Waarden voor de doorlatendheid van diverse afzettingen, uit de hydrogeologische literatuur.

Als eenheid is gekozen voor m/d, hoewel in de literatuur ook mm/h (landbouw) en m/s (hydrogeologie) worden gehanteerd. De eenheid m/d sluit aan bij wat in Nederland gebruikelijk is en leidt bovendien tot overzichtelijke getallen. Opgemerkt wordt dat men in de hydrogeologie vooral is geïnteresseerd in de horizontale doorlatendheid, terwijl voor de infiltratiesnelheid meestal juist de verticale doorlatendheid van belang is. In het algemeen is de horizontale doorlatendheid een factor 5 – 15 groter dan de verticale.

Door de verzamelde gegevens uit de bureaustudie te combineren met een serie meetgegevens kan een uitspraak worden gedaan over de k-waarde van de bodem op de onderzoekslocatie. De gebruikte meetmethoden worden reeds decennia lang toegepast en zijn uitvoerig gedocumenteerd.

De doorlatendheid boven de grondwaterstand is bepaald door middel van de "Open-end-test" en de "Porchetttest". De zogenaamde "Open-end" test is zeer geschikt voor het meten van de onverzadigde verticale doorlatendheid van een bodemlaag.

Deze test wordt als volgt uitgevoerd: Met een handboor wordt een gat geboord tot op de laag waarvan de doorlatendheid bepaald moet worden. In het boorgat wordt vervolgens een blinde verbuizing geplaatst, die aan de onder- en bovenzijde is geopend, en die boven het maaiveld uitsteekt. Deze buis wordt in de bodem gedrukt, en geheel gevuld met water, dat in de ondergrond infiltreert (de "voornatting"). Nadat de ondergrond aldus voldoende verzadigd is geraakt met water, wordt vervolgens met behulp van een druksensor (diver) gemeten met welke snelheid het waterpeil in de buis daalt.

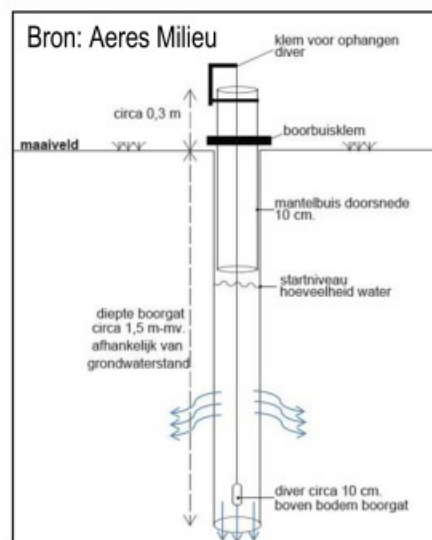


Afbeelding 4: Principetekening Open-end-test

Hieruit wordt berekend hoe groot de infiltratiesnelheid van het water in de bodem is. Deze is afhankelijk van de inwendige doorsnede van de buis, de drukhoogte (=de lengte van de waterkolom in de buis), het bodemtype en de snelheid waarmee het peil daalt. Met deze meetmethode wordt voornamelijk de verticale infiltratiesnelheid gemeten.

Een aanvullende meetmethode is de zogenaamde "Porchetttest", ook wel omgekeerde boorgatmethode genoemd. Bij deze methode wordt in een, niet verbuist, boorgat constant water gepompt en gemeten tot het waterpeil in het boorgat stabiel is. Vervolgens wordt het debiet bepaald waarmee het water in het boorgat gepompt wordt. Bij een te laag pompdebiet wordt met behulp van een druksensor (diver) gemeten met welke snelheid het waterpeil in de buis daalt. Hieruit kan de doorlatendheid worden berekend.

De keuze voor het type test is afhankelijk van de bodemsamenstelling en de visueel zichtbare snelheid waarmee het water in de bodem wegzijgt. Beide tests zijn voor het infiltratieonderzoek van belang voor de onverzadigde zone.



Afbeelding 5: Principetekening Porchetttest

3.2. Resultaten veldwerk

Het veldwerk op de onderzoekslocatie is uitgevoerd op 21 maart 2023. Rekening houdend met de toekomstige planinvulling zijn op enkele locaties profielboringen verricht om de lokale bodemopbouw vast te stellen. Hierop volgend is een infiltratieproef in de bodem uitgevoerd. De resultaten van het uitgevoerde veldonderzoek zijn onderverdeeld in een nadere beschrijving van de lokale bodemopbouw en de bepaalde infiltratiesnelheden van de bodem. De boor- en meetpuntlocaties staan weergegeven in bijlage 3.

Lokale bodemopbouw

Uit de geplaatste profielboringen blijkt dat onder de bestrating een ophoogpakket van matig fijn, matig siltig zand tot ca. 0,1-0,5 meter onder het maaiveld aanwezig is. Hieronder bevindt zich een matig fijn, matig tot sterk siltig, matig humeuze zandlaag van ca. 0,5 meter dik. Hieronder gaat de bodem over in een matig tot matig fijn, matig tot zwak siltige zandlaag. Vanaf 2,4-2,7 m-mv is een grover zandpakket met bijmenging van grind aangetroffen waarbij de handboring gestaakt is in deze bodemlaag op 3-3,4 m-mv. Het grondwater is hierbij niet aangetroffen. Afbeelding 6 geeft deze bodemopbouw visueel weer.



Afbeelding 6: Foto profielboring A/1 en B/2 uitgelegd per halve meter vanaf maaiveld (linksboven) tot einddiepte (rechtsonder).

Onverzadigde zone

In verband met de aangetroffen bodemopbouw is op de locatie een open-end-test uitgevoerd. Na de voornatting is de meting gestart met een gemiddelde meetduur van circa 15 minuten per meetronde. Vervolgens zijn in hetzelfde boorgat ook een porchettest uitgevoerd.

Alle metingen zijn vastgelegd door middel van een diver, waarbij elke 5 seconden het drukverschil tussen het boorgat en de luchtdruk wordt gemeten.

De infiltratiesnelheid in de onverzadigde zone (boven de grondwaterstand) is berekend uit de veldmetingen van de open-end-test (verticale doorlatendheid) en de porchettest (horizontale doorlatendheid). Tabel 3 geeft de berekende resultaten weer.

Meetpunt	Verticale infiltratiesnelheid [m/d]	Horizontale infiltratiesnelheid [m/d]	Diepte [m-mv.]
A	0,43	3,24 / 1,26	1,5

Tabel 3: Resultaten van het infiltratieonderzoek in de onverzadigde zone

Uit de metingen in de onverzadigde zone blijkt dat de bodem op ca 1,5 m-mv. een goede verticale infiltratiesnelheid vertoont. Ook is er een goede tot zeer goede horizontale doorlatendheid waargenomen. De gemeten waardes komen overeen met de verwachting voor de aangetroffen bodemopbouw- en samenstelling.

De lokale bodem laat het toe om ter plaatse een infiltratievoorziening aan te leggen. In het onderzochte bodemtraject tot 3,4 m-mv werden behoudens de humeuze sterk siltige bodemlaag in de bovengrond geen lagen aangetroffen die mogelijks hinderend kunnen zijn voor infiltratie.

4. AFWEGING PLANVOORNEMEN

Men is voornemens de huidige supermarkt te slopen ter realisatie van een nieuwe fysio en fitness. Hierbij blijft de bestaande bedrijfswoning behouden. Tevens wordt er een nieuw woongebouw ontwikkeld. Bij herontwikkelingen wordt conform de leidraad Water Peel en Maas voor het nieuw verhard oppervlak rekening gehouden met 50 mm berging per m² verhard oppervlak. Dit wordt bij voorkeur middels infiltratie verwerkt. Om hierin inzicht te verkrijgen in het lokale watersysteem en bodemopbouw is een infiltratieonderzoek uitgevoerd.

Het plangebied ligt verhoogd ten opzichte van de aangrenzende wegen op een maaiveldhoogte van ca. 23,8 tot 24,8 m +NAP. De noordwestelijk gelegen rotonde ligt op ca. 24,3 m +NAP. Vanaf het kruispunt met de Beeselseweg (ca. 24,1 m +NAP) loopt de Esdoornstraat af in zuidoostelijke richting tot een maaiveldhoogte van ca. 23,6 m +NAP.

Binnen het plangebied zijn geen watergangen aanwezig. Gemiddeld is de grondwaterstand op 5-6 m-mv. te verwachten. De bodemopbouw van het plangebied bestaat hoofdzakelijk uit een onder de bestrating een ophoogpakket van matig fijn, matig siltig zand tot ca. 0,1-0,5 meter onder het maaiveld aanwezig is. Hieronder bevindt zich een matig fijn, matig tot sterk siltig, matig humeuze zandlaag van ca. 0,5 meter dik. Hieronder gaat de bodem over in een matig tot matig fijn, matig tot zwak siltige zandlaag. Vanaf 2,4-2,7 m-mv is een grover zandpakket met bijmenging van grind aangetroffen waarbij de handboring gestaakt is in deze bodemlaag op 3-3,4 m-mv.

Uit de metingen in de onverzadigde zone blijkt dat de bodem op ca 1,5 m-mv. een goede verticale en zeer goede horizontale infiltratiesnelheid vertoont. In het onderzochte bodemtraject tot 3,4 m-mv werden behoudens de humeuze sterk siltige bodemlaag in de bovengrond tot plaatselijk 1,2 m-mv geen lagen aangetroffen die hinderend zijn voor infiltratie in de bodem. Voor de leegloop van de bodem kan gerekend worden met een k-waarde van 0,4 meter per dag en voor de wanden 1,1 meter per dag (inclusief veiligheidsfactor).

Bij de nieuwbouw zal een gescheiden rioolstelsel aangelegd worden. Door de realisatie van de woningen is er een lichte toename van de vuilwaterhoeveelheid te verwachten. Naar verwachting zal dit ca. 0,2 tot 0,4 m³/uur bedragen. Gezien de geplande afkoppeling en lokale verwerking van het hemelwater kan deze hoeveelheid zonder aanpassingen door het huidige stelsel verwerkt worden. Op basis van de conceptplantekening is het toekomstig verhard oppervlak binnen het planvoornemen ingeschat, zie tabel 4.

Soort oppervlak	Huidige situatie ca. [m ²]	Toekomstige situatie ca. [m ²]	Benodigde berging 50 mm [m ³]
Verharde daken	1.406	Fysio/fitness: 939 Bestaande bedrijfswoning: 116 Nieuw woongebouw: 122	0 (bestaand) 0 (bestaand) 6,1
Wegen, paden, parkeervakken	1.444	Laad/loskuil: 24 Looppaden: 129 Looppaden halfverharding: 57 (50%, 28,5) Parkeervakken: 367 (70%, 256,9) Rijwegen: 127	0 (bestaand) 6,5 1,4 12,8 (70%, want grasbeton) 6,4
onverhard	0	Groen: 969	0
Totaal Verhard	2.850	1.742,4 (-1.107,6)	33,2

Tabel 4: Overzicht bestaand en verwacht toekomstig verhard oppervlak

Uit bovenstaande tabel blijkt dat door het planvoornemen de verharding ter plaatse afneemt. De verwachte toekomstige verharding bedraagt 1.742,4 m². Conform het beleid van de gemeente dient hiervoor 50 mm per vierkante meter nieuw verhard oppervlak geborgen te worden. Dit komt overeen met een benodigde hemelwaterberging van ca. 33,2 m³. Hemelwater afkomstig van bestaande verharding mag conform de huidige situatie verwerkt worden. Aansluiting op het oppervlaktewater is ter plaatse niet mogelijk. Hemelwater dient op eigen terrein verwerkt te worden. Bij overloop van de benodigde hemelwaterverwerking dient dit oppervlakkig naar openbaar gebied plaats te vinden. Er mag bij een bui van T=100 geen wateroverlast op eigen terrein of bij derden ontstaan.

In eerste instantie dient zoveel mogelijk nieuw gesloten oppervlak voorkomen te worden. Mogelijk kan hemelwater ter plaatse ook hergebruikt worden voor bijvoorbeeld toiletspoeling of watergift. Voor de toekomstige planontwikkeling wordt geadviseerd om indien mogelijk een bovengrondse, open infiltratievoorziening aan te leggen. De keuze voor een voorziening is afhankelijk van de eigen voorkeur, het toekomstig planvoornemen (gewenste terreinvulling en type verharding) en hiermee samenhangend de benodigde bergingscapaciteit. Vanuit de gemeente dienen nieuw aan te leggen parkeerplaatsen te worden voorzien van halfverharding. Er moet een aparte kolkinzamelleiding worden aangelegd, die de gemeente in de toekomst kan overnemen.

Hemelwater dient waar mogelijk ter plaatse verwerkt te worden. Bij voorkeur vindt hemelwaterberging bovengronds plaats. Bovengrondse berging kan eenvoudig gerealiseerd worden door de aanleg van een wadi/slootje of een verlaging in het groen. Dit is vaak de eenvoudigste en goedkoopste oplossing. Binnen het plangebied is rondom de nieuwbouw appartementsblok ruimte om hemelwater bovengronds te verwerken. Bij een aanlegdiepte van 0,2 meter kan over dit oppervlak (50 m²) een berging van ca. 8 m³ ingepast worden. Voor de overige verharding is niet voldoende ruimte om alles bovengronds te bergen. Bijkomende mogelijkheden worden hieronder kort beschreven.

Groendak/waterdak

Groene daken worden niet als reductie op de compensatievoorziening gerekend, omdat het slechts neerslag van het eigen oppervlak vasthoudt. Dit oppervlak wordt bij 50 mm waterbergende hoogte wel als onverhard beschouwd. Het oppervlak en m³ waterberging dat je hierdoor tijdelijk bergt dien je aantoonbaar aan te geven bij de vergunningsaanvraag.

Vaak bedraagt de benodigde opstuwing van 5 cm (50 mm) water die middels een afvoerconstructie/debietbegrenzer (bijvoorbeeld wervelventiel) vertraagd afvoert. De afvoerconstructie moet ervoor zorgen dat de voorziening voldoende wordt benut, weer tijdig beschikbaar komt en dat versnelde afvoer wordt voorkomen. Een gatdiameter van 4 cm is op basis van ervaring gekozen als de praktische ondergrens voor een afvoerconstructie. Bij een kleinere diameter is de kans op verstopping te groot.

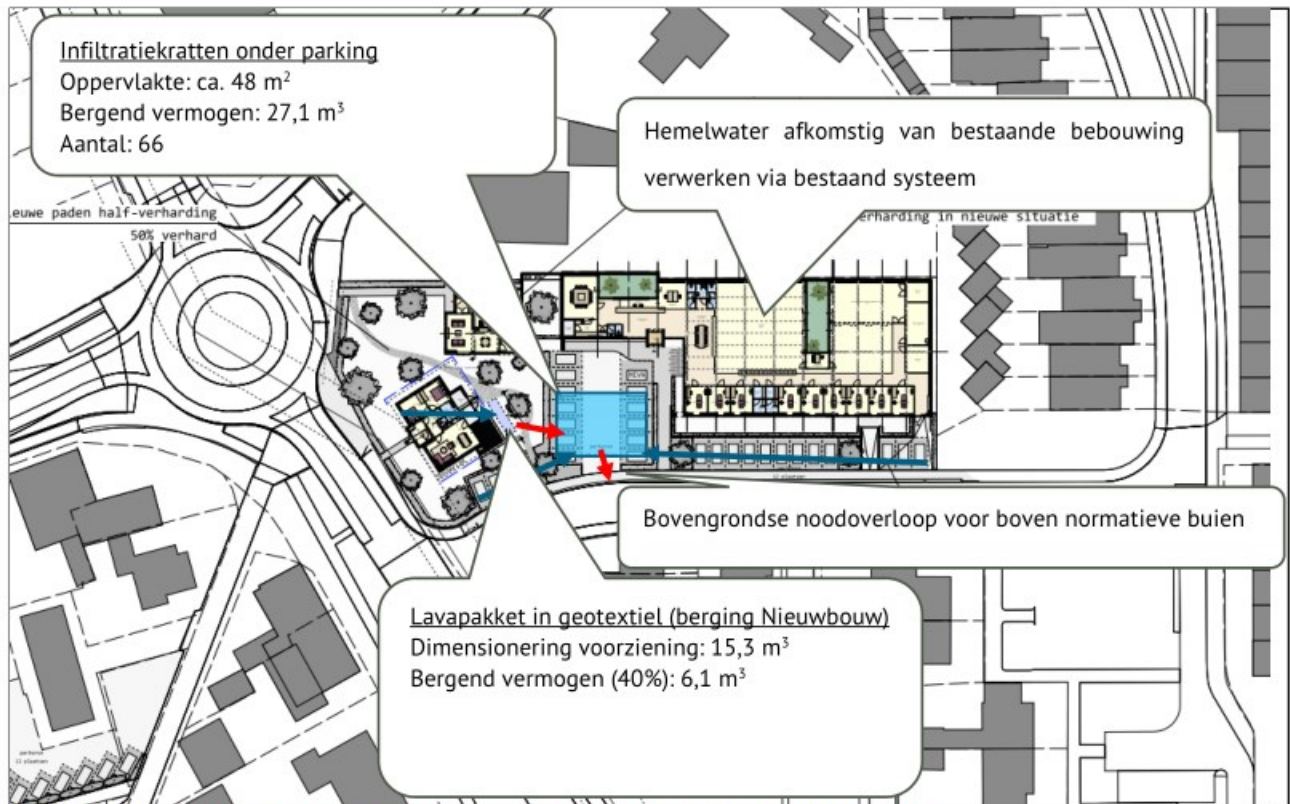
Ondergrondse hemelwatervoorziening

Binnen de planlocatie is er bovengronds weinig ruimte om de gehele benodigde berging in te passen. Om de resterende wateropgave van 27,1 m³ (33,2 m³ – 6,1 m³) binnen de planlocatie te kunnen bergen is de aanleg van een ondergrondse voorziening benodigd. Afhankelijk van het type voorziening, de belastbaarheid en de optredende GHG zijn er diverse types mogelijk. Denk hierbij aan infiltratiekratten, rockwool, IT-riool, IT-putten, regenput etc.

Om inzicht te krijgen in het ruimtebeslag die bij een (potentiële) voorziening hoort, is een alternatief uitgewerkt waarbij het hemelwater wordt geborgen middels infiltratiekratten. Bij de berekening is uitgegaan van de toepassing van Q-Bic+ infiltratie units van Wavin (410 liter). Er is gekozen voor de toepassing van de A-Bic+ infiltratiekrat omdat deze inspecteerbaar en reinigbaar is. Het gebruik van andere systemen is uiteraard ook mogelijk. Het Q-bic+ infiltratiekrat van Wavin heeft de volgende kengetallen:

- | | |
|--|----------------------------------|
| ○ Holle Ruimte: | 95 % |
| ○ Lengte: | 1,2 m |
| ○ Breedte: | 0,6 m |
| ○ Hoogte: | 0,6 m |
| ○ Netto inhoud: | 410 liter (0,41 m ³) |
| ○ Minimale gronddekking: | |
| • Gronddek zonder verkeersbelasting: | 0,30 m |
| • Lichte verkeersbelasting (1 ton wiellast): | 0,30 m |
| • Zware verkeersbelasting (10 ton wiellast): | 0,80 m |

Om de resterende waterbergingsopgave van 27,1 m³ te kunnen bergen middels kratten zijn in totaal 66 kratten benodigd. Wanneer de kratten niet worden gestapeld, is een minimaal oppervlak benodigde van circa 48 m² (1,2 m x 0,6 m x 66 st.). Onder het toekomstig parkeerterrein is voldoende ruimte beschikbaar om deze kratten in te passen. Hierbij dienen de kratten boven de GHG aangelegd te worden. Meerdere/andere types kunnen ook gecombineerd worden. Onderstaande afbeelding 5 geeft een voorstel van een mogelijke inpassing van de benodigde hemelwaterberging weer.



Afbeelding 9: Voorgenomen planontwikkeling met voorstel inpassing benodigde hemelwaterberging

Op basis van de berekende k-waardes zal een infiltratievoorziening na ca. 19-21 uur weer beschikbaar zijn afhankelijk van het gerealiseerd wandoppervlak. Op deze voorziening kan eenvoudig een bovengrondse noodoverloop naar het gemeentelijk stelsel plaatsvinden. Aandachtspunt bij de aanleg van een enkele laag infiltratiekratten is de aanleg doorheen de matig siltige, humeuze bodemlaag welke tot 0,5-1 meter en plaatselijk 1,4 meter beneden maaiveld aangetroffen is.

Ter plaatse is geen grondwateroverlast te verwachten. Het nieuwbouwplein dient zoals bestaand minimaal 20 cm boven de kruin van de nabijgelegen weg aangelegd te worden. Hierbij dient rekening gehouden te worden met het aflopende maaiveld. Bij de nadere planuitwerking dient met het huidige maaiveldverloop rekening gehouden te worden zodat geen overlast bij de lager gelegen percelen ontstaat.

Bij het definitief planontwerp dienen de uiteindelijke hemel- en afwaterstelsels nader uitgewerkt te worden samen met het maaiveldprofiel. Het omliggend terrein dient zo aangelegd te worden dat water kan afstromen naar het groen en de HWA-voorziening. Door de aanleg van een gescheiden stelsel, de hemelwaterverwerking op eigen terrein en rekening te houden met de genoemde aandachtspunten zoals bouwpeil met noodoverloop op het gemeentelijk rioolstelsel wordt hydrologisch gezien positief ontwikkeld en is geen verhoogd risico op wateroverlast te verwachten door het planvoornemen.

Verantwoordelijkheden van o.a. onderhoud moeten van te voren worden vastgelegd zodat de werking van de voorzieningen in stand gehouden wordt. Eventueel benodigde vergunningen worden niet middels deze weging waterbelang geregeld en zullen via daarvoor bedoelde procedures verkregen moeten worden zoals onder andere het Omgevingsloket.

5. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

Bij het voldoen aan de milieuhygiënische randvoorwaarden (dubo-materialen etc.) kan de afstromende neerslag rechtstreeks via (mol)goten, lijnafwatering of ander traditioneel afvoermateriaal naar een aan te leggen voorziening stromen om in de bodem te infiltreren. Wel moeten in de afvoersystemen voorzieningen worden gerealiseerd die blad, zand e.d., die verstoppingen kunnen veroorzaken, achterhouden. Deze voorzieningen moeten goed bereikbaar blijven ten behoeve van het reinigen en het onderhoud. Regelmatig onderhoud van de aanvoerzijde van de voorzieningen zal noodzakelijk zijn om te garanderen dat de systemen blijven functioneren. Ook moet de (nood)overloop regelmatig worden onderhouden. Ondergrondse voorzieningen dienen altijd voorzien te zijn van een goed bereikbare blad- en zandvanger en/of ontluchtingspunt/overloop.

Toe te passen duurzame materialen:

- Daken: dakpannen van natuurlijk, beton of keramisch materiaal of bekleed met (EPDM) rubber.
- Dakgoten en afvoerpijpen; PVC/PP/PE/ staal, aluminium, bij voorkeur ook geen gecoate materialen i.v.m. verwerking.
- Ontsluitingspaden / wegen / terrassen; voorzien van natuurlijk of niet-uitloogbare materialen zoals keramische of betonproducten.

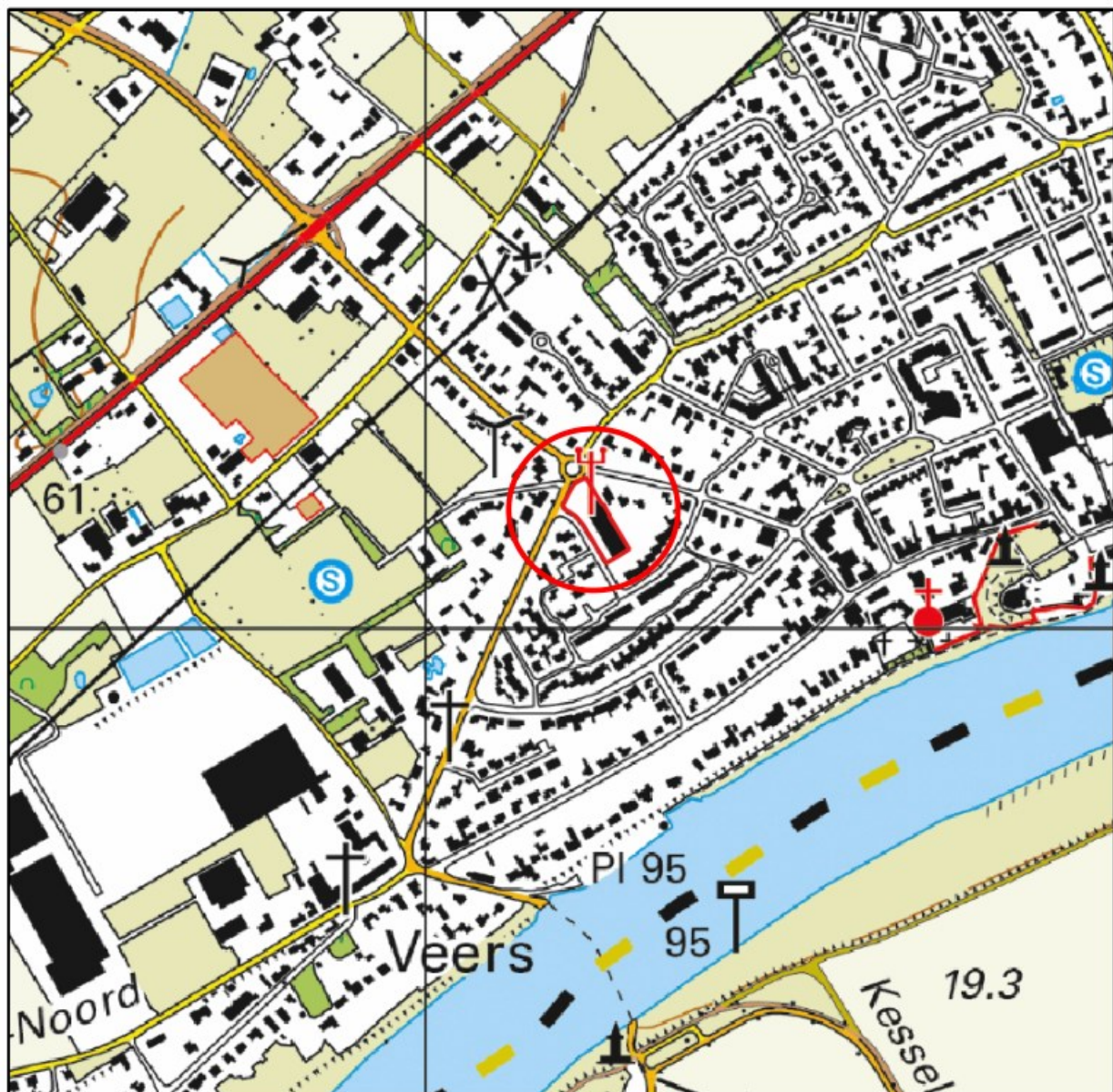
Indien onvoldoende aandacht wordt gegeven aan het ontwerp en dimensionering, kan wateroverlast ontstaan. Het moet te allen tijde worden voorkomen dat wateroverlast bij bebouwing en bij derden ontstaat. Het gebruik en het overlopen van de hemelwatervoorziening mag niet leiden tot schade aan in de nabijheid liggende percelen, gewassen en opstallen. Schade, direct en/ of indirect, die eventueel ontstaat is en blijft voor rekening van de ontwikkelaar/eigenaar van het plangebied. In geen geval mag de afvalwaterriolering op een infiltratie- en/of bergingsvoorziening worden aangesloten.

Op de afgekoppelde "buitenverhardingen" mogen geen handelingen worden uitgevoerd die vervuiling van het oppervlak veroorzaken. Wil men toch buitenactiviteiten verrichten waarbij vervuiling van verhard oppervlak ontstaat b.v. het reinigen van voertuigen of het schoonmaken van onderdelen, dan moet het gedeelte waar deze activiteit(en) plaatsvindt voorzien worden van de juiste bodembeschermende maatregelen (Nederlandse Richtlijn voor Bodembescherming). Dit betekent dat het vrijkomende afvalwater al dan niet via een olie/benzine-afscheider of andere noodzakelijke (reiniging)voorziening naar het afvalwaterriool moet worden getransporteerd of geloosd, en niet in de bodem mag worden geïnfiltreerd of op oppervlaktewater worden geloosd.

Het is onwenselijk chemische bestrijdingsmiddelen toe te passen of agressieve reinigingsmiddelen te gebruiken op de verharde oppervlakken. Daarnaast is toepassing van gladheidsbestrijding middels zout minder wenselijk geacht. Bij toepassing kunnen deze stoffen met het hemelwater afstromen naar de bodem of het oppervlaktewater en deze nadelig beïnvloeden. Indien toepassing noodzakelijk blijkt, wordt geadviseerd dit zo effectief mogelijk te doen.

Bijlage 1

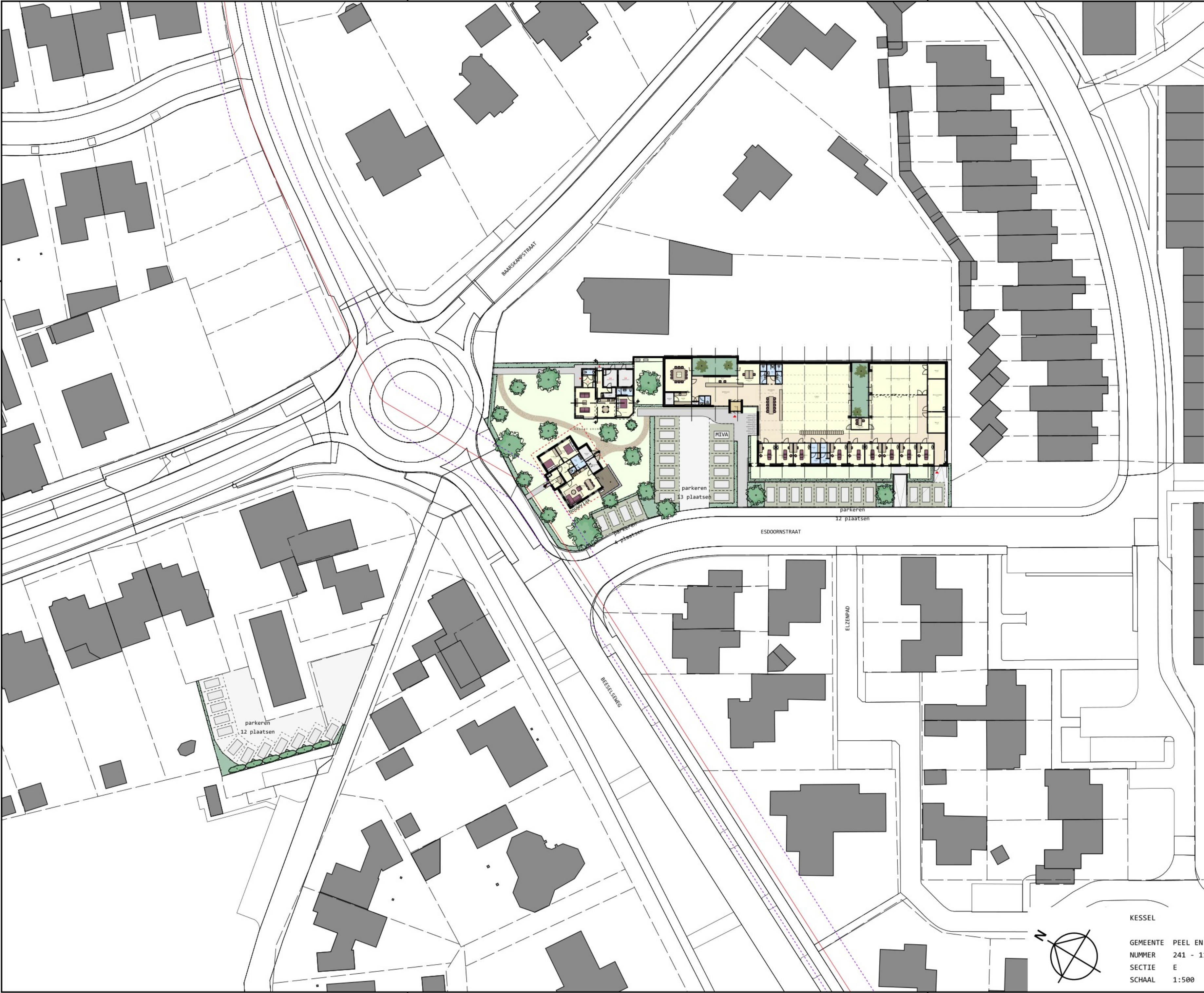
Topografische overzichtskaart



BEBOUWING a bebouwd gebied b gebouwen c hoogbouw d kas WEGEN autosnelweg hoofdweg met gescheiden rijbanen hoofdweg regionale weg met gescheiden rijbanen regionale weg lokale weg met gescheiden rijbanen lokale weg weg met losse of slechte verharding onverharde weg straat/overige weg voetgangersgebied fietspad pad, voetpad weg in aanleg viaduct aquaduct tunnel vaste brug beweegbare brug brug op pijlers	SPOORWEGEN spoorweg: enkelspoor spoorweg: meersporig a station b spoorweg in tunnel tramweg a sneltram b sneltramhalte a metro bovengronds b metrostation HYDROGRAFIE waterloop: smaller dan 3 m waterloop: 3-6 m breed waterloop: breder dan 6 m a schutsluis b stuwen c koedam a duiker b grondduiker c afsluitbare duiker BODEMGEBRUIK a grasland met sloten b akkerland met greppels c boomgaard d fruitwekerij e boomwekerij f grasland met populierenopstand g loofbos h naaldbos i gemengd bos j griend k heide l zand m drasland, moeras n rietland o dodenakker, begraafplaats p overig bodemgebruik	OVERIGE SYMBOLEN a religieus gebouw b toren, hoge koepel c religieus gebouw met toren d markant object e watertoren f vuurtoren a gemeentehuis b postkantoor c politiebureau d wegwijzer a kapel b kruis c vlampijp d telescoop a windmolen b waterradmolen c windmotor d windturbine a oliepominstallatie b seinmast c zendmast a hunebed b monument c gemaal a kampeerterrein b sportcomplex c ziekenhuis a paal b grenspunt c boom schietbaan afrastering hoogspanningsleiding met mast muur geluidswering
--	---	--

Bijlage 2

Concepttekening planvoornemen



OPPERVLAKTESTAAT BUITENRUIMTE	
KAVEL	2850m ²
BEBOUWDE OPPERVLAKTE	1177m ²
LAAD/LOSKUIL	24m ²
BESTRATING	
looppaden	129m ²
looppaden halfverharding	57m ²
parkeervakken	367m ²
rijwegen	127m ²
GROEN	969m ²
totaal aantal parkeerplaatsen: 41st	

OPPERVLAKTESTAAT BEBOUW NIEUWE SITUATIE	
FYSIO/FITNESS	939m ²
BESTAANDE BEDRIJFSWONING	116m ²
NIEUW WOONGEBOUW	122m ²



fitness/appartementen
a/d Baarskampstraat
te Kessel

SITUATIETEKENING
situatie nieuw

10.03.25
JI-posities buitenunits

JANSSEN WUTS
ARCHITECTEN

Napoleonsbaan Zuid 28
5991 ND Baarlo
Tel. (077) 4771529
E-mail: info@janssenwuts.nl
www.janssenwuts.nl

JI

probleem:

1:500

schaal:

20.02.25

datum:

A2

formaat:

24021

nummer:

S.10

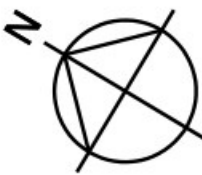
bladzijde:

maximaal 31 bladzijden

maximale afmeting:

maximale afmeting

KESSEL
GEMEENTE PEEL EN MAAS
NUMMER 241 - 1125
SECTIE E
SCHAAL 1:500



Bijlage 3

Situatietekening met boor- en fotostandpunten



Legenda

Plangebied

Foto's

EffectieveBoringen

● boring tot 0,5 m-mv

◐ boring tot 1,0 m-mv

○ boring tot 2,0 m-mv

⦿ peilbuis

⊕ infiltratieboring

Achtergrond: Luchtfoto PDOK Actueel

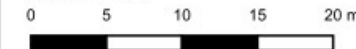
Boorpuntenkaart (A4)

AM22584B-INF

Kessel

Baarskampstraat 29

Schaal 1:500



aeres milieu

v1.0_11-4-2023_LK

Bijlage 4

Foto's Plangebied



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



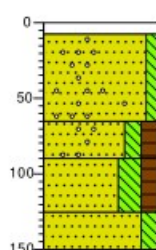
Foto 7



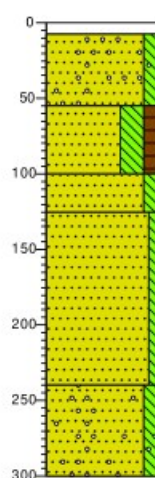
Foto 8

Bijlage 5

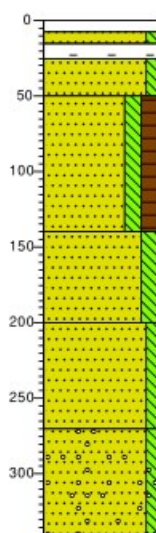
Boorprofielbeschrijvingen en meetgrafieken

Boring:**A**

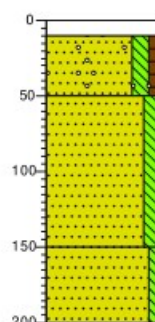
- 0 klinker
 0 Edelmanboor
 Zand matig fijn zwak siltig, , sporen grind, grijsbeige, Edelmanboor
 65
 Zand matig fijn matig siltig matig humeus, , sporen grind, donkerbruin, Edelmanboor
 90
 Zand matig fijn sterk siltig matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
 125
 Zand matig fijn matig siltig, bruinoranje, Edelmanboor
 150

Boring:**B**

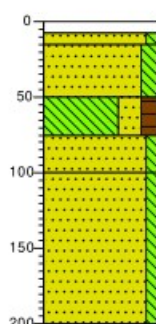
- 0 klinker
 0
 Zand matig fijn matig siltig, , sporen grind, donkergrijs, Edelmanboor
 55
 Zand matig fijn sterk siltig matig humeus, donker oranjebruin, Edelmanboor
 100
 Zand matig fijn matig siltig, bruinoranje, Edelmanboor
 125
 Zand matig fijn zwak siltig, licht oranjebruin, Edelmanboor
 240
 Zand matig grof matig siltig, , sporen grind, oranjebruin, Edelmanboor, Boring gestaakt op grindlaag
 300

Boring:**01**

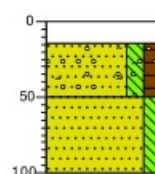
- 0 klinker
 0
 15 Zand matig fijn zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
 25
 50 volledig baksteen, matig zandhoudend, roodbruin, Edelmanboor
 Zand matig fijn zwak siltig, geelbeige, Edelmanboor
 140
 Zand matig fijn matig siltig matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
 200
 Zand matig fijn matig siltig, oranjebruin, Edelmanboor
 270
 Zand matig fijn zwak siltig, , zwak grindhoudend, beigeoranje, River, Boring gestaakt wegens grindlaag
 340

Boring:**02**

- 0 asfalt
 0 Asfaltboor
 10
 50 Zand matig fijn matig siltig zwak humeus, , zwak grindhoudend, oranjebruin, Edelmanboor
 Zand matig fijn matig siltig, oranjebeige, Edelmanboor
 150
 Zand matig fijn zwak siltig, licht geelgrijs, Edelmanboor
 200

Boring:**03**

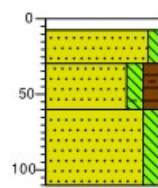
- 0 klinker
 0
 15 Zand matig fijn zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
 50
 75 Zand matig fijn matig siltig, donkergrijs, Edelmanboor
 Leem sterk zandig matig humeus, donker oranjebruin, Edelmanboor
 100
 Zand matig fijn zwak siltig, grijsoranje, Edelmanboor
 200
 Zand matig fijn zwak siltig, , sporen roest, licht oranjebruin, Edelmanboor

Boring:**08**

- 0 asfalt
 0 Asfaltboor
 14
 50 Zand matig fijn matig siltig matig humeus, , sporen grind, sporen asfalt, donkerbruin, Edelmanboor
 Zand matig fijn matig siltig, donker oranjebruin, Edelmanboor
 100

Boring:

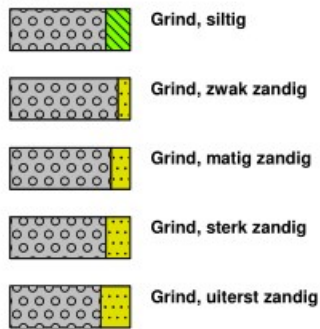
09



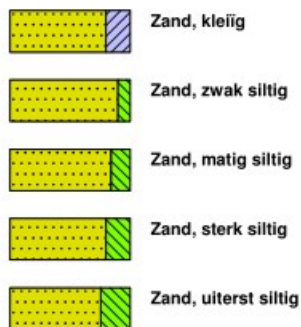
0	klinker
30	Zand zeer fijn zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
60	Zand zeer fijn matig siltig matig humeus, , sporen kooldeeltjes, sporen baksteen, donkerbruin, Edelmanboor
110	Zand zeer fijn matig siltig, bruinoranje, Edelmanboor

Legenda (conform NEN 5104)

grind



zand



veen



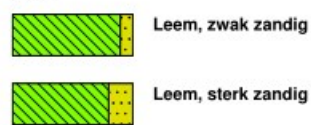
peilbuis



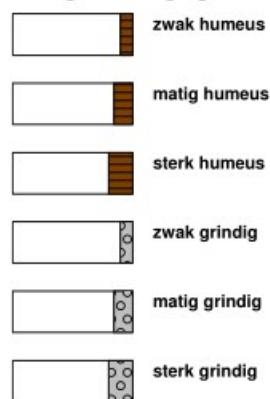
klei



leem



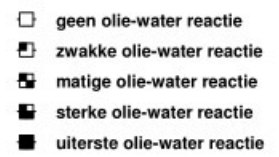
overige toevoegingen



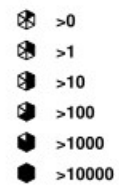
geur



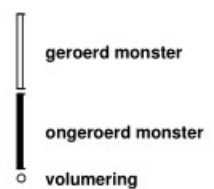
olie



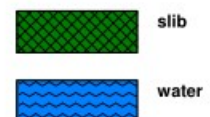
p.i.d.-waarde

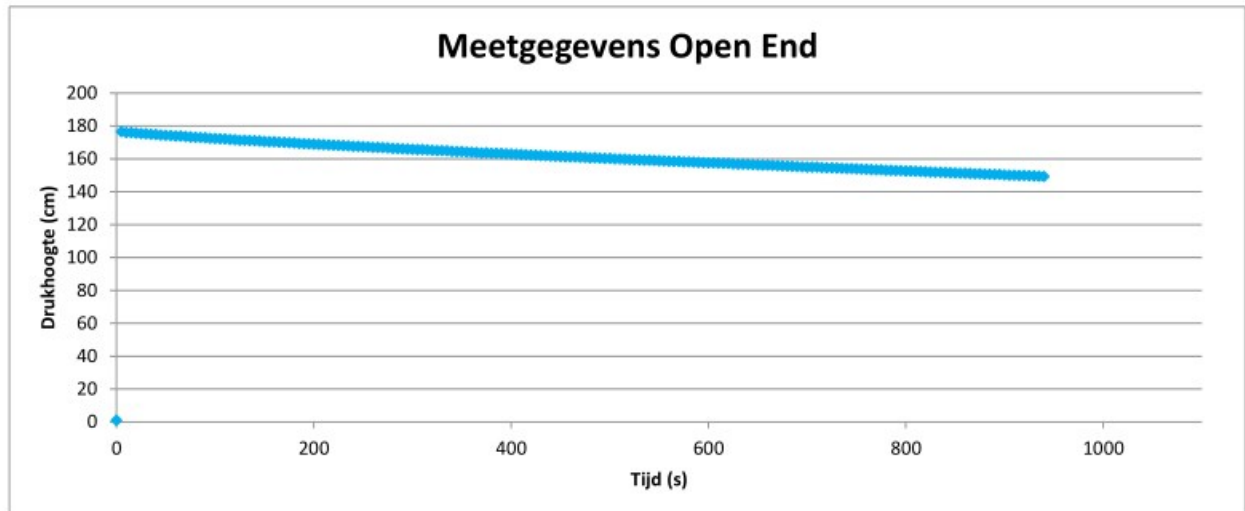


monsters



overig

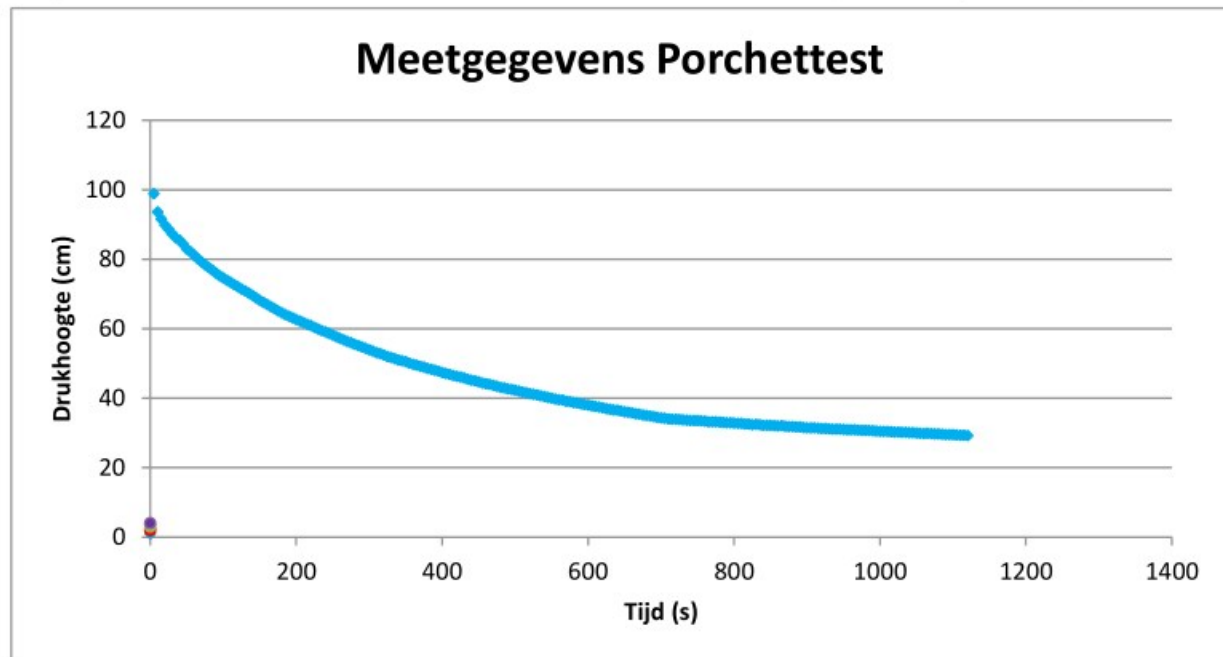




Meetpunt

1

Daalsnelheid (grafiek):	0,0279	cm/s
straal r:	0,05	m
oppervlakte buis	0,0079	m ²
drukhoogte H:	160,6	cm
k-waarde:	5,0E-06	m/s
k-waarde:	0,43	m/dag



Meetpunt

1

straal r:

5

cm

k-waarde eerste deel:

3,8E-03

m/s

3,24

m/dag

k-waarde tweede deel:

1,5E-03

m/s

1,26

m/dag

Bijlage 6

Geraadpleegde literatuur

Bijlage 6: Geraadpleegde literatuur

Wet- en regelgeving

- Gemeentelijk Rioleringsplan gemeente Peel en Maas, 2022-2026;
- Leidraad water "voor een klimaatbestendige gemeente Peel en Maas";
- Waterbeheerplan 2022-2027 'Limburgs water in een veranderend klimaat' Waterschap Limburg
- Keur en legger waterschap Limburg;
- Regenwater schoon naar beek en bodem, Limburgse Waterschappen;
- Provinciale Milieu- en omgevingsvisie;
- Landelijke Handreiking Watertoets;
- Waterbeleid voor de 21e eeuw, Commissie Waterbeheer 21e eeuw;
- Nationaal Bestuurakkoord Water, 2003 en actueel 2008;
- Waterwet;
- Het Nationaal Waterplan, 2022-2027;
- Kader Richtlijn Water;
- Wet en Besluit op de ruimtelijke ordening.

Overige literatuur

- Handleiding alternatieve materialen voor bouwmetalen, DuBo Consulenten, 2006;
- ruimtelijke plannen Nederland;
- Kaarten waterschap en provincie Limburg;
- Ruimtelijke plannen Nederland.

Internet

- www.peelenmaas.nl
- www.waterschaplimburg.nl
- www.limburg.nl
- www.dinoloket.nl
- www.ahn.nl
- www.pdok.nl