



aeres milieu

ingenieursbureau voor bodem, archeologie, geohydrologie, ecologie

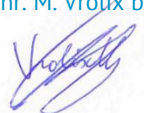
Onderbouwing wateraspect
infiltratie onderzoek
Esdonkstraat 2 te Eerde
(gemeente Meijerijstad)

Onderbouwing wateraspect en infiltratieonderzoek Esdonkstraat 2 te Eerde



Aeres Milieu Projectnummer : AM19483
Status rapport : Definitief (versie 1)
Datum : 2 oktober 2020

Opdrachtgever : BRO
Bosscheweg 107
5282 WV Boxtel

Opgesteld door : dhr. M. Vrolix bc.
Paraaf : 
Gecontroleerd door : ing. T.K.P.G. Thijssen
Paraaf : 

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

INHOUDSOPGAVE

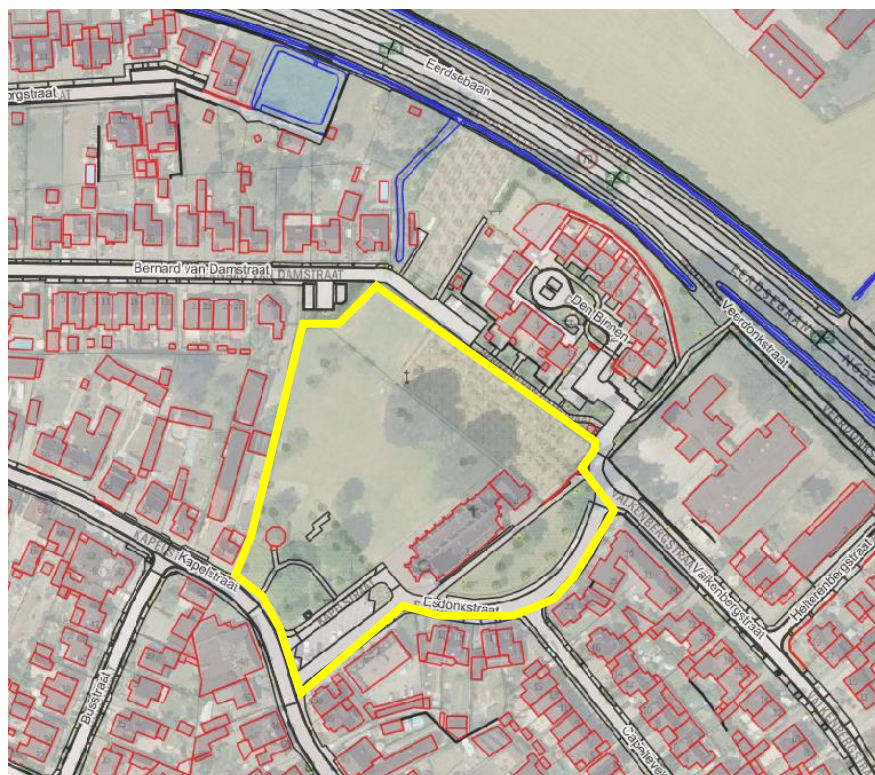
1.	INLEIDING.....	4
2.	WATERHUISHOUDKUNDIG SYSTEEM.....	8
2.1	Inleiding.....	8
2.2	Watersystemen.....	8
3	AFWEGING EN PLANREALISATIE	16
4.	OVERIGE AANDACHTSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN	18
	Bijlage 1: Topografische overzichtskaart	19
	Bijlage 2: Concepttekening planvoornemen.....	21
	Bijlage 3: Boor- en fototekening plangebied.....	22
	Bijlage 4: Boorprofielbeschrijving.....	23
	Bijlage 5: Foto's plangebied	24
	Bijlage 6: Geraadpleegde literatuur en Watertoets	25

1. INLEIDING

In opdracht van BRO heeft Aeres Milieu een onderbouwing van het wateraspect opgesteld met een infiltratie onderzoek voor de herontwikkeling van een perceel aan de Esdonkstraat 2 te Eerde, ook gekend als Dorpshart Eerde.

Adres onderzoekslocatie	: Esdonkstraat 2 te Eerde
Gemeente	: Meijerijstad
Waterschap	: Aa en Maas
Kadastrale registratie	: Veghel, sectie F, nrs. 4549, 4550, 4795 (ged.) en 5478 (ged.)
Oppervlakte	: circa 6.150 m ²
Peil maaiveld	: Circa 9,89 – 10,65 meter +NAP
Peil grondwater	: Circa 9,5 m +NAP

Momenteel is het plangebied in gebruik als H. Antonius Abt kerk nabij de Esdonkstraat, bijeenkomst ruimte en grotendeels als groen en grasveld. Noordelijk bevindt zich een begraafplaats. De ligging van de onderzoekslocatie is weergegeven op afbeelding 1.

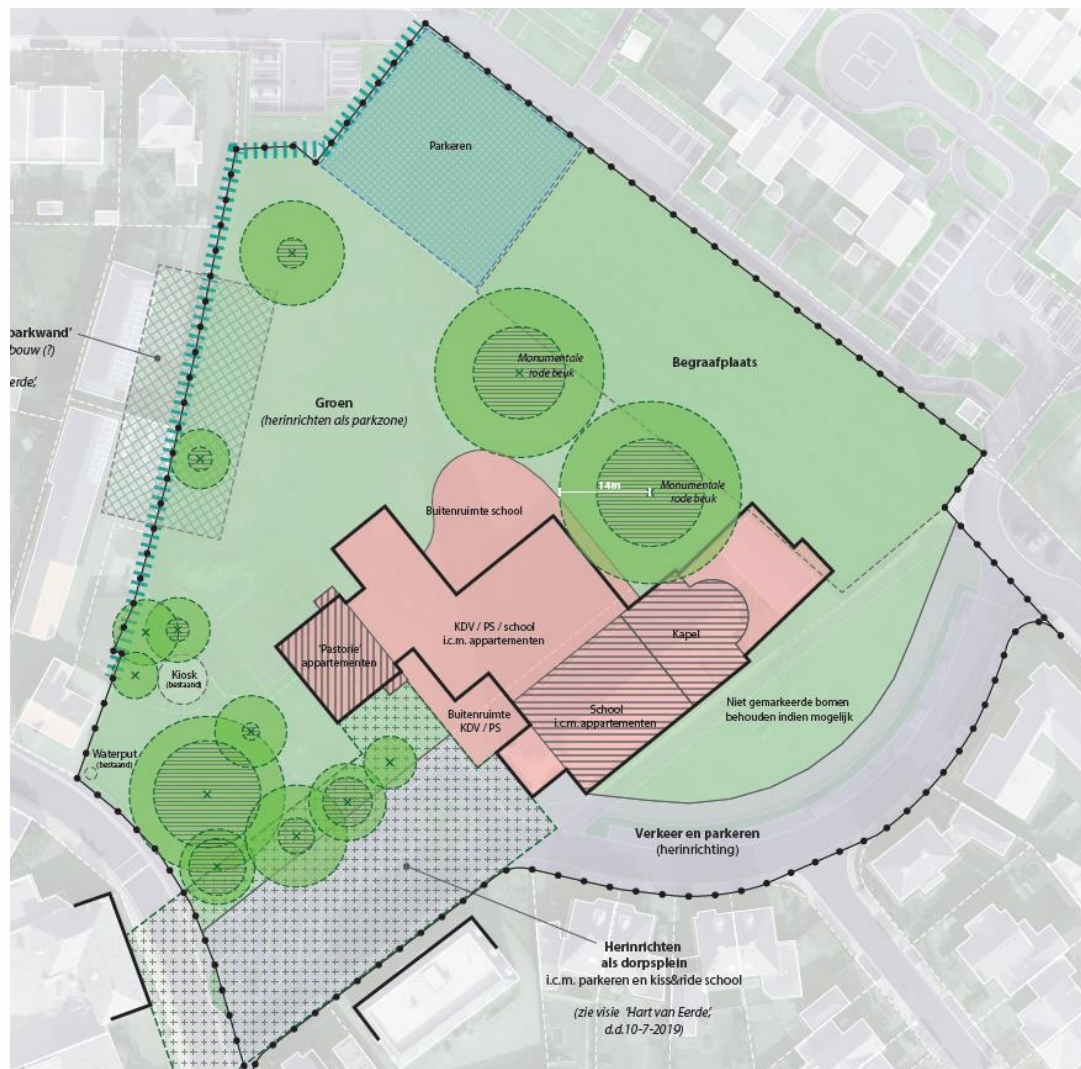


Afbeelding 1.: Globale begrenzing onderzoekslocatie (geel omlijnd) (Bron luchtfoto: PDOK-viewer)

Aanleiding

De aanleiding voor het infiltratie onderzoek en het opstellen van onderbouwing van het wateraspect is de voorgenomen herontwikkeling op het perceel en de verplichting om aan te geven hoe omgegaan wordt met de toekomstige (afval)waterstromen en toekomstige wateroverlast vermeden wordt.

De bestaande kerk, kiosk en waterput blijven behouden. In de bestaande kerk wil men o.a. een basisschool en appartementen realiseren met een uitbreiding aan de kerk in noordwestelijke richting. Inpandig wordt noordoostelijk de kapel behouden. Verder wordt de Esdoornstraat en het dorpsplein heringericht. Het groen wordt een parkzone en noordelijk wil men het grasveld gebruiken als parkeerveld. Afbeelding 2 geeft het planvoornemen weer, zie ook bijlage 2.



Afbeelding 2: Voorgenomen planontwikkeling. Het plangebied is aangegeven met het rode kader. (Bron: opdrachtgever)

Doel

Het doel van deze rapportage is een beschrijving te geven van de manier waarop rekening wordt gehouden met de gevolgen van de voorgenomen nieuwbouw op het perceel voor de waterhuishouding. Hiervoor zijn de bestaande waterhuishouding, gehanteerde uitgangspunten en randvoorwaarden. 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 herontwikkeling.

Onderzoek

Aeres Milieu B.V. werkt voor de opdrachtgever als onafhankelijk onderzoek- en adviesbureau, en heeft geen binding met de onderzoekslocatie.

Sinds 1 november 2003 is het wettelijk verplicht, in het kader van het Besluit Ruimtelijke Ordening, een watertoets te verrichten. In de toelichting bij ruimtelijke besluiten en plannen, waarop bovengenoemd besluit van toepassing is, is het noodzakelijk een beschrijving te geven van de manier waarop rekening is gehouden met de gevolgen van het plan voor de waterhuishouding.

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. Voorts is een infiltratieonderzoek een momentopname van enkele willekeurig verspreide meetlocaties, 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 van lokaal tot en met Europees niveau. Het waterbeleid in Nederland wordt van Europees niveau vertaald via rijks-, provinciaal en waterschaps-beleid, naar gemeentelijk beleid om samen de waterproblematiek in Nederland aan te pakken. Dit resulteert in de verplichting een watertoets uit (te) laten voeren. De voorschriften zijn vastgelegd in onder andere de Europese Kaderrichtlijn Water (22 december 2004) en zijn verder geïmplementeerd in het Rijksbeleid om te komen door samenwerking met de verschillende bevoegdheden te komen tot een duurzaam watersysteem, zie ook bijlage 6. Naast dit beleidskader is in het Provinciaal Milieu- en Waterplan Noord-Brabant ook het toetsingskader voor de taakuitoefening van lagere overheden op het gebied van water opgenomen. Deze is recent vervangen door de Interim Omgevingsverordening in verband met de Omgevingswet die in werking gaat treden. De definitieve verordening wordt tegelijk met de Omgevingswet van kracht. In de omgevingsvisie staat wat de provincie wil bereiken en wat ze wil doen om dat te bereiken.

De grotere waterbeheerders werken daarom integraal samen met gemeenten, die het beheer over de ruimtelijke ordening en openbare ruimte hebben, om deze doelstellingen te halen.

De onderzoekslocatie valt onder het beheer van Waterschap Aa en Maas. In het Waterbeheerplan (WBP) beschrijft het waterschap Aa en Maas haar doelstellingen voor de periode 2016 – 2021 en de wijze waarop deze doelstellingen bereikt moeten worden. Hiermee geeft het waterschap invulling aan de verplichting vanuit de Waterwet en de Verordening water Noord-Brabant om een waterbeheerplan op te stellen. In het waterbeheerplan wordt een indeling gemaakt in de volgende programma's:

- Veilig en bewoonbaar;
- Voldoende water en robuust watersysteem;
- Schoon water;
- Gezond en natuurlijk water;
- Het leveren van maatschappelijke meerwaarde

Deze programma's zijn verder uitgewerkt in het WBP naar concrete doelstellingen. Deze doelstellingen vinden onder andere een doorwerking in de beschikbare instrumenten van het waterschap; Keur, legger, communicatie en stimuleringsmiddelen.

De drie Brabantse waterschappen Aa en Maas, Aa en Maas en Brabantse Delta hebben een gezamenlijke Keur opgesteld voor het beheer van de waterhuishouding (kwantiteit, kwaliteit en veiligheid). De regels in de Keur hebben betrekking op het lozen, afvoeren, onttrekken of aanvoeren van grondwater en water uit sloten en andere watergangen. De Keur verwijst in de gebods- en verbodsbepalingen volop naar de legger. De legger legt de status en afmetingen behorende bij de regels van de Keur vast in een overzichtskaart van het waterbeheersgebied. Iedereen die werkzaamheden uitvoert of activiteiten plant in en om waterlopen of dijken en bijbehorende beschermingszones, heeft met de Keur te maken en moet een vergunning aanvragen. In sommige gevallen volstaat een melding. De uitzonderingen staan beschreven in de Algemene regels. Afhankelijk van de werkzaamheden in of nabij het oppervlaktewater kan een vergunning benodigd zijn.

Het waterschap maakt bij het beoordelen van plannen met een toenemend verhard oppervlak onderscheid tussen grote en kleine plannen. Bij kleine plannen is geen compensatie verplicht. Voor plannen met een bijkomend verhard oppervlak tussen 2.000 en 10.000 m² kan volgens de Rekenregel de benodigde hemelwatercompensatie berekend worden. Bij grotere planontwikkelingen is een hydrologisch onderzoek noodzakelijk om de impact van het planvoornemen af te stemmen en kan de Rekenregel als uitgangspunt voor het bepalen van de compensatie gebruikt worden.

De gemeente Meierijstad (waartoe Eerde behoort) en de waterschappen hebben een beleidsdocument opgesteld, namelijk het VGRP+ 2017-2022, Waardevol water in Meierijstad. Het verbreed gemeentelijk rioleringsplan is een geschikt planinstrument om mee te kunnen bewegen met de veranderingen om ons heen. Zo is er bijvoorbeeld sprake van verandering in wetgeving, meer neerslag door klimaatverandering, een veranderende verhouding tussen overheid en burgers en meer focus op beheer i.p.v. nieuwbouw. Door de huidige situatie af te zetten tegen toekomstige ontwikkelingen ontstaat een opgave.

Op basis van de kernkwaliteiten van de gemeente Meierijstad, de Watervisie samenwerkingsregio As50+ en de Visie Meierijstad is een gezamenlijke visie opgesteld over de toekomstige invulling van de watertaken. Om de visie te kunnen verwezenlijken zijn in het document een aantal speerpunten en aandachtsvelden bij de uitvoering van de reguliere werkzaamheden van belang. Om dit te bereiken wordt de maatschappij zoveel als mogelijk betrokken. Op particulier terrein liggen namelijk veel kansen en een hoger waterbewustzijn leidt tot meer acceptatie en aangepast gedrag. Bij (her)ontwikkelingen en reconstructies dient zo goed mogelijk de boven- en ondergrondse ruimte benut te worden. Dit kan alleen door intensief samen te werken met de waterpartners.

Een planontwikkeling mag niet leiden tot verhoging of verlaging van de grondwaterstand en de afvoer naar het oppervlaktewater, ook niet bij extremere omstandigheden. De online 'watertoets' is een instrument dat waterhuishoudkundige belangen op een evenwichtige wijze laat meewegen bij het opstellen van ruimtelijke plannen en besluiten en vroegtijdige afstemming van het planvoornemen mogelijk maakt. Middels de waterparagraaf wordt het planvoornemen hydrologisch beschreven, waarna toetsing plaatsvindt door het bevoegd gezag.

Leeswijzer

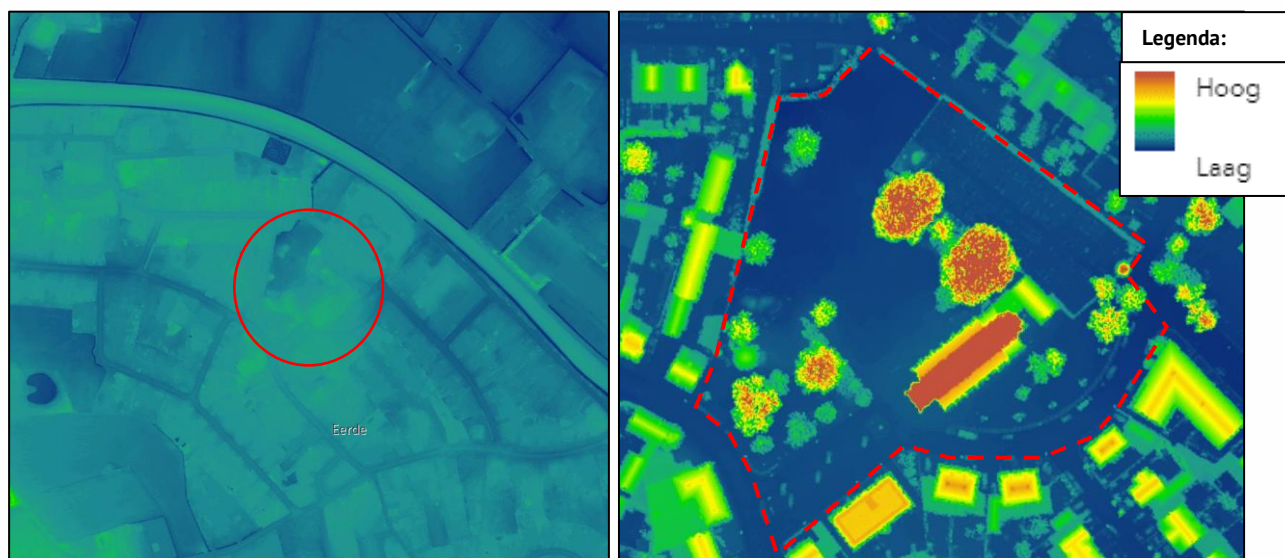
In hoofdstuk 2 is aandacht besteed aan de huidige bodemkundige- en (geo)hydrologische situatie, de gehanteerde uitgangspunten en randvoorwaarden, en de (on)mogelijkheden om neerslag in de toekomstige situatie te infiltreren. In hoofdstuk 3 is een samenvatting voor de onderzoekslocatie opgenomen met in hoofdstuk 4 nog enkele aandachtspunten.

2. WATERHUISHOUDKUNDIG SYSTEEM

2.1 Inleiding

Het plangebied ligt aan de Esdonkstraat in het centrum van Eerde. De onderzoekslocatie wordt zuid(oost)elijk begrensd door parkeerplaatsen (Dorpsplein) en de Esdonkstraat, in het westen door bebouwing aan de Kapelstraat (nrs 47 en 49) en Bernard van Damstraat (nr 29) en noordelijk door de straat Den Binnen. Zie bijlage 1 voor het topografisch overzicht. In bijlage 5 zijn enkele foto's van het plangebied opgenomen.

Voor de ver- en nieuwbouw is voldoende drooglegging benodigd om wateroverlast in de toekomst te vermijden. Hierbij is o.a. de bestaande hoogteligging van belang. Globaal ligt het plangebied op de overgang van de hoger gelegen kern naar het lager gelegen beekdal van de Aa Rivier, (noord)oostelijk van het centrum van Eerde. Het plangebied kent nagenoeg geen hoogteverschil (maaiveldhoogte circa 10,3-10,8 meter +NAP). De kerk en de begraafplaats liggen iets hoger als de nabijgelegen weg. Het grasveld is vanaf de kerk aflopend in noordwestelijke richting tot ca. 9,9 meter +NAP. De zuidelijk gelegen Esdonkstraat is aflopend van zuidwest (ca. 10,6 meter +NAP) naar noordoost (ca. 10 meter +NAP). Afbeelding 3 geeft de genoemde hoogteverschillen weer.



Afbeelding 3: Hoogtekaart plangebied en omgeving met aanduiding plangebied (Bron: AHN Nederland)

2.2 Watersystemen

De (water)systemen zoals die in het plangebied en omgeving voorkomen, worden onderverdeeld in grond-, oppervlakte-, afval- en hemelwater. Hieronder zijn deze aspecten kort beschreven.

Grondwater

Om grondwateroverlast te voorkomen, wordt gestreefd naar een minimale ontwateringsdiepte van 0,7 m-mv. voor secundaire wegen en bebouwing (onderzijde vloer) en 0,5 meter ter plaatse van de tuinen. Van de onderzoekslocatie is diverse informatie beschikbaar in het Dinoloket, bodematlas Noord-Brabant, bodemdata Nederland en ons eigen archief.

Het geldende beleid is gericht op een duurzaam functionerend grondwatersysteem waarbij maatregelen en doelstelling van toepassing zijn om nieuwe hinder te voorkomen. Bij de (her)inrichting van het gebied en het (opnieuw) bouwrijp maken, moet de natuurlijke afwatering via de bodem of het oppervlaktewater zodanig zijn dat geen aanvullende randvoorzieningen voor grondwater nodig zijn en zodanig dat er geen problemen gaan ontstaan, ook niet voor de omgeving.

Eerde ligt in de Roerdalslenk, een tektonisch dalingsgebied. Volgens de geomorfologische kaart van Nederland is de onderzoekslocatie niet gekarteerd vanwege de ligging in de bebouwd gebied. Deze bebouwde zone wordt omringd door verschillende landschappelijke eenheden: dekzandrug (code 3L5 en 3K14) en dekzandvlakte (2M13). Gezien de relatief hoge ligging in het landschap, zie afbeelding 3, en het gebruik als kerk ligt de onderzoekslocatie vermoedelijk op een hoger gelegen dekzandrug (code 3L5).

In de diepe ondergrond bevinden zich afzettingen van de Maas bestaande uit grof, grindhoudend zand en matig grof tot grof grind. Deze fluviatiele sedimenten behoren tot de Beegden Formatie. Deze afzettingen zijn in de diepere ondergrond aanwezig. Boven op de Beegden Formatie ligt een dik pakket van fluvioperiglaciale afzettingen. Deze afzettingen zijn divers in textuur. Ze bestaan uit fijn en grof zand, soms met grind, leemlagen en plantenresten en worden tot de Formatie van Boxtel gerekend. De fluvioperiglaciale afzettingen zijn later door verstuviging bedekt met een dunne laag dekzand. Het dekzand is fijnkorrelig (150 – 210 µm), grindarm, goed afgerond en gesorteerd.

Diepte [m-mv.]	Lithostratigrafie	Lithologie
0-11	Formatie van Boxtel	Fijne, zwak tot matige siltige zandlaag, weinig klei of grind
11-25	Formatie van Beegden	Grof, grindhoudend zand en matig grof tot grof grind

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

Binnen het plangebied worden hoge zwarte enkeerdgronden verwacht bestaande uit een leemarm, zwak leemig, fijn zand (code zEZ21).¹ Hoge zwarte enkeerdgronden worden gekenmerkt door lage grondwaterstanden. Op basis van de grondwatertrappen (bodemdata Nederland, het dinoloket en provincie Noord-Brabant) is de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) ingeschat op circa 40-80 cm-mv en de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) dieper dan 120 cm-mv. De bijbehorende grondwatertrap is VI. Volgens het Dinoloket stroomt het grondwater in noordelijke richting.

Bij de uitgevoerde grondboringen tijdens het veldwerk, zie hieronder en in bijlage 4, zijn geen duidelijke roestverschijnselen waargenomen. Dit reductieverschijnsel treedt op door het tijdelijk in contact komen met lucht in de zomer en geeft zo een goede interpretatie van de optredende GHG weer.

De bodemopbouw binnen het plangebied is vastgesteld middels enkele grondboringen. Deze zijn geplaatst op 22 juli 2020. Het grondwater is ten tijde van het veldwerk op circa 1,9 m-mv. aangetroffen. Globaal gezien bestaat de top van de bodem uit een 35 tot 60 dik pakket matig humeus zeer fijn donker bruin zand. Hieronder bevindt zich de natuurlijke ondergrond. Deze bestaat uit zeer fijn beigegeel zand.

¹ <https://kaartbank.brabant.nl/viewer/app/bodematlas>.

In boring 1 is op circa 2,1 m-mv (circa 8,1 m +NAP) een pakket zwak zandige leem aangetroffen. De dikte van dit pakket bedraagt circa 25 cm en behoort tot het Laagpakket van Liempde (onderdeel van de Formatie van Bostel). Onder dit pakket bevindt zich zeer fijn donkergrijs zand. Afbeelding 4 geeft het boorprofiel van boorpunt 1 weer. De boorlocaties zijn opgenomen in bijlage 3 en de boorprofielbeschrijvingen zijn opgenomen in bijlage 4.



Afbeelding 4: Foto boorprofiel boring 1, leesrichting van linksboven naar rechtsonder (juli 2020)

De GHG is op basis van de gekende (boor)gegevens en hoogteligging ingeschat op circa 9,5 meter +NAP (ca. 60 - 100 cm-mv). Uitgangspunt is hydrologisch neutraal bouwen, waarbij de huidige grondwaterstanden en het oppervlaktewatersysteem in het gebied worden gehandhaafd. Door de hoogteligging van het plangebied is bij de voorgenomen herontwikkeling geen grondwateroverlast te verwachten. Om instroom van hemelwater bij boven normatieve buien te vermijden, is voor de nieuwbouw een gelijkaardig als bestaand of ca. 20 centimeter boven het maaiveld geadviseerd.

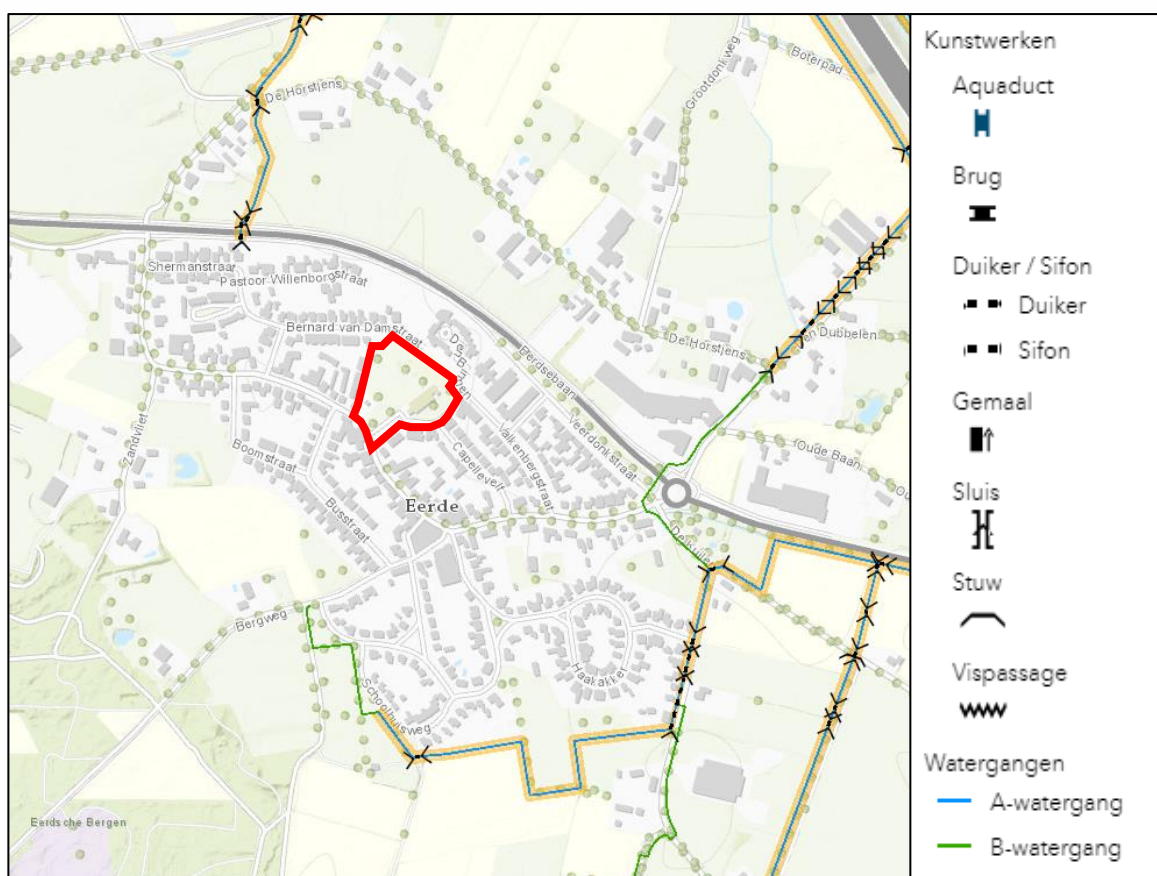
Binnen of vlakbij het onderzoeksgebied zijn geen grootschalige grondwateronttrekkingen bekend. De onderzoekslocatie ligt niet in een (grond)waterbeschermingsgebied. De milieuhygiënische conditie van het grondwater vormt, zover ons bekend, geen belemmering voor de realisatie van het voorgenomen plan. Bij eventuele bemaling en lozing ten behoeve van de nieuwbouw wordt aangeraden de kwaliteit van het onttrokken water vast te stellen/te monitoren. Door het planvoornemen (verbouw tot school en appartementen) is geen toekomstige (grond)waterverontreiniging te verwachten. Bij de nieuwbouw dient gebruik gemaakt te worden van duurzame of niet uitlogende bouwmaterialen (zie ook hoofdstuk 4). Hierdoor is door het planvoornemen geen potentiële verontreiniging van de ontvangende bodem of grondwater te verwachten.

Vanuit het gemeentelijk beleid is er een verplichting tot hemelwaterverwerking op eigen terrein (indien redelijkerwijs inpasbaar). Op basis van de verwachte matige tot goede doorlatendheid van de zandgrond zijn enkele infiltratiemetingen uitgevoerd in het park van het perceel om de daadwerkelijke infiltratiemogelijkheid te bepalen. De uitgevoerde infiltratiemetingen zijn beschreven bij hoofdstuk 2.2 Hemelwater en infiltratie onderzoek.

Oppervlaktewater

Binnen en nabij de onderzoekslocatie is geen oppervlaktewater aanwezig door de ligging in het centrum (zie afbeeldingen 1 en 5). Hierdoor kan niet rechtstreeks aangesloten worden op het oppervlaktewater en is geen direct nadelig effect te verwachten door de planontwikkeling op het bestaande oppervlaktewaterstelsel. Noordelijk van de Den Binnen is een greppeltje aanwezig richting de greppel naast de Eerdsebaan (N622).

Het oppervlaktewater wordt beheerd door waterschap AA en Maas. De basis voor het ontwerp van hemelwatervoorzieningen is omschreven in de keur. Bij werkzaamheden en/of wijzigingen hieraan dient het waterschap betrokken te worden bij het watertoetsproces.



Afbeelding 5: Uitsnede Legger oppervlaktewater met aanduiding plangebied middels een rode kader. (Bron: www.aenmaas.nl).

Afvalwater

De bestaande bebouwing is aangesloten op het gemengd gemeentelijk rioolstelsel. Bij de ver- en nieuwbouw zal een gescheiden stelsel aangelegd worden. Door de aanleg van een gescheiden stelsel wordt ingespeeld op een toekomstige scheiding van het gemeentelijk rioolstelsel.

Door de voorgenomen ver- en nieuwbouw naar een school en appartementen is een lichte toename aan afvalwater uit het plangebied te verwachten. De toekomstige afvalwaterhoeveelheid bedraagt ingeschat ca. 0,7 m³/uur. Gezien de bestaande situatie zal deze lichte toename via het bestaande rioolstelsel verwerkt kunnen worden.

Voor de (wijzigingen aan de) aansluiting op het gemeentelijk stelsel dient ten tijde bij de gemeente Meijerijstad een rioolaansluiting aangevraagd te worden. Het hemelwater wordt bij voorkeur op eigen terrein verwerkt. Dit is beschreven onder het kopje Hemelwater.

Hemelwater en infiltratie onderzoek

Het plangebied ligt in een infiltratiegebied. Binnen het plangebied bevinden zich momenteel geen hemelwatervoorzieningen. In de bestaande situatie is de kerk en het openbaar gebied aangesloten op het gemeentelijk rioolstelsel. Hieronder is een overzicht van de bestaande verharde situatie binnen het plangebied. De begraafplaats is hierbij buiten beschouwing gelaten.

Bruto (verharde) oppervlakten	Huidige situatie [m ²]
Plangebied, circa	13550
Dakoppervlak, circa	900
Overige verharding, circa	2300
Totaal verhard, circa	3200

Tabel 1: Overzicht toe- en afname verhard oppervlak binnen het plangebied

Het afkoppelen en infiltreren van neerslag levert een positieve hydrologische bijdrage, mits de juiste milieuhygiënische maatregelen worden getroffen (zie ook hoofdstuk 3). Bij nieuwe ontwikkelingen dient hemelwater, afkomstig van 'schoon' afvoerend oppervlak, waar mogelijk, ter plaatse geïnfilteerd te worden.

Bij nieuwbouw dient het schone hemelwater 100% gescheiden te blijven en in de mate van het mogelijke ter plaatse verwerkt te worden. Tevens mogen waterproblemen niet worden afgewenteld op de omgeving maar dienen deze zoveel mogelijk op of nabij de nieuwbouwlocatie te worden opgevangen.

Het infiltreren van hemelwater heeft bij ontwikkelingen altijd de voorkeur. Door praktijkervaringen is vastgesteld dat een infiltratiesnelheid van circa 0,5 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 1 [*Arbeitsblatt DVW-A-138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser*].

Materiaal	k-waarde [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.

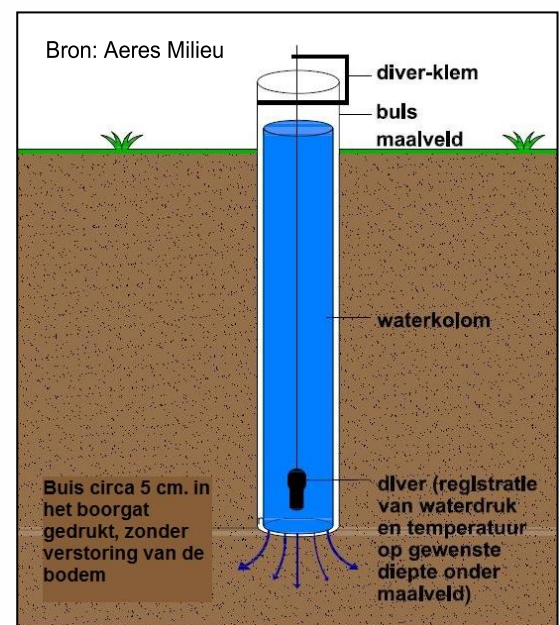
Als eenheid is gekozen voor m/d, hoewel in de literatuur ook mm/h (landbouw) en m/s (hydrogeologie) worden gehanteerd. De eenheid m/d sluit aan bij wat in Nederland gebruikelijk is en leidt bovendien tot overzichtelijke getallen. Opgemerkt wordt dat men in de hydrogeologie vooral is geïnteresseerd in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

Binnen het onderzoeksgebied zijn op 22 juli 2020 veldmetingen uitgevoerd in de onverzadigde zone. De gebruikte meetmethoden worden reeds decennia lang toegepast en zijn uitvoerig gedocumenteerd.

Binnen het onderzoeksgebied is de doorlatendheid (boven de grondwaterstand) bepaald door middel van de “Open-end-test” en de “Porchetest”. Beide tests zijn uitgevoerd in verband met de verwachte fijne, zwak siltige zandbodem en de diepte van het grondwater binnen het plangebied. Per boorgat zijn duplometingen uitgevoerd. Een tekening van het onderzoeksgebied en de meetpuntlocaties is opgenomen in bijlage 3.

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.

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.

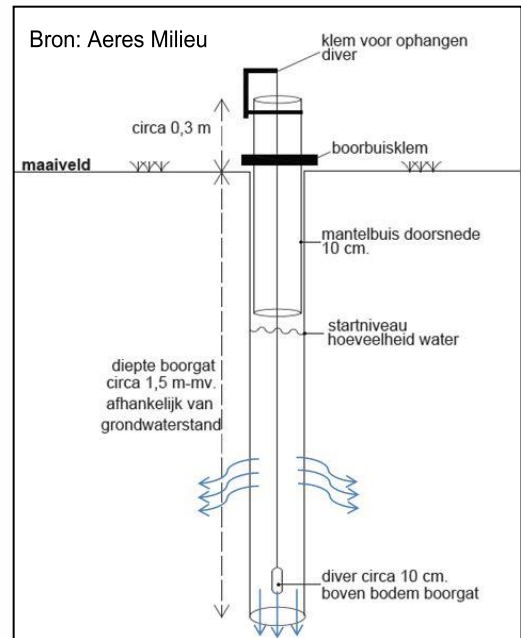


Afbeelding 6: Principtekening Open-end-test

Een aanvullende meetmethode is de zogenaamde “Porchetttest”, ook wel omgekeerde boorgatmethode genoemd. Bij deze methode wordt in een, niet verbuisd, 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 infiltreert. Beide tests zijn voor het infiltratieonderzoek van belang voor de onverzadigde zone.

Opgemerkt wordt dat de Porchetttest vooral de horizontale doorlatendheid van de onverzadigde zone meet en in mindere mate de verticale doorlatendheid. De berekende verticale doorlatendheid is meestal een factor 5 tot 15 lager is dan de horizontale.



Afbeelding 7: Principtekening Porchetttest

Uitvoering veldwerk

Bij de uitgevoerde profielboring 01 is binnen 2,1 m-mv een lemige bodemlaag aangetroffen. Westelijk op het plangebied in het park zijn de infiltratiemetingen verricht. De boor- en meetlocaties staan weergegeven in bijlage 3. De boorprofielen zijn opgenomen in bijlage 4.

Open-end-test

In het boorgat is een verbuizing geplaatst met een diameter van 0,1 meter. Deze is geheel gevuld met water waarna, na “voornatting” van de bodem, met de metingen is gestart. De metingen zijn uitgevoerd met een zogenaamde “Diver”, een in het boorgat opgehangen instrument dat de waterdruk opneemt. Als meetfrequentie is het instrument ingesteld op één meting per 5 seconden.

Er wordt vanuit gegaan dat op de gemeten dieptes geen bodemvormende processen meer plaatsvinden of andere verschijnselen aanwezig zijn die de metingen kunnen beïnvloeden. De gemiddelde meettijd per boorgat bedraagt 30 minuten. In tabel 3 worden de meetresultaten samengevat.

Meetpunt	Berekende verticale infiltratiesnelheid in meter per dag	Diepte meetpunt (m-mv.)
2	0,27 / 0,29	0,45
3	0,28 / 0,29	1,1

Tabel 3: Meetresultaat Open-end-tests

Ter plaatse van beide meetpunten is in de ondergrond net onder de humeuze toplaag en boven de leemlaag eenzelfde verticale doorlatendheid aangetoond. De meting duidt op een matige verticale doorlatendheid en komt tevens overeen met de verwachting voor een zwak silige, zeer fijne zandlaag uitgevoerd.

Porchetttest

In het betreffende boorgat is een gedeeltelijke verbuizing met een diameter van 0,1 meter geplaatst. Deze is verder gevuld met water waarna, na enige tijd van voornatting van de bodem, met de metingen is gestart. De metingen zijn uitgevoerd met een zogenaamde 'Diver', een in het boorgat opgehangen instrument dat de waterdruk opneemt. Als meetfrequentie is het instrument ingesteld op één meting per 5 seconden. In tabel 4 worden de berekende meetresultaten samengevat.

Meetpunt	Berekende horizontale infiltratiesnelheid in meter per dag	Diepte meetpunt (m-mv.)
2	0,55 / 0,62	0,45
3	1,44 / 1,35	1,1

Tabel 4: Meetresultaten porchetttest

De gemeten horizontale infiltratiesnelheid in de onverzadigde zone op 0,45 en 1,1 m-mv is als matig tot goed te beschouwen (0,5-1 m/dag). Binnen het plangebied zal, tevens rekening houdend met de aanwezige leemlaag, voornamelijk in horizontale richting in de bodem verspreiden. De gemeten waardes komen overeen met de vastgestelde bodemsamenstelling (zeer fijn, zwak siltig zand).

Resumerend uit de meetresultaten en rekening houdend met de grondwaterstand is infiltratie van water in de bodem toepasbaar maar dient een groot infiltratie oppervlak, voldoende waterbergingsruimte of een noodoverlaat voorzien te worden (ook afhankelijk van de voorgenomen planontwikkeling). De waardes komen overeen met de verwachte doorlatendheid voor de aangetroffen bodemopbouw en -samenstelling.

Een toelichting voor een eventueel noodzakelijke toekomstige voorziening ten behoeve van de planontwikkeling is opgenomen in hoofdstuk 3.

3 AFWEGING EN PLANREALISATIE

In de bestaande situatie voert het hemelwater af naar het gemeentelijk gemengd rioolstelsel. Het uitgangspunt van de gemeente Meijerijstad is dat het hemelwater minimaal gescheiden wordt. Bij voorkeur wordt het hemelwater op het eigen perceel verwerkt. Indien hemelwaterverwerking niet realiseerbaar is, kan aangesloten worden op het gemeentelijk stelsel. Bij toekomstige scheiding van het gemeentelijk stelsel kan het plangebied hierop dan eenvoudig aangesloten worden.

Door de aanbouw van een school / appartementen en voorgenomen heraanleg van het openbaar gebied vindt er een wijziging in de toekomstige verharde oppervlakken plaats. In tabel 2 is een overzicht opgenomen op basis van de concepttekening, zie afbeelding 2 en bijlage 2. In deze tabel is geen rekening gehouden met compenserende maatregelen en is de herinrichting van het Dorpsplein en de Esdonkstraat nog als volledig verhard beschouwd. Naar verwachting zal dit wel groener dan bestaand ingericht worden.

Bruto (verharde) oppervlakten	Toekomstige situatie [m ²]
Plangebied, circa	13550
Dakoppervlak, circa	1850
Overige verharding, circa	460 (buitenruimtes) + 2300 (openbaar gebied)
Totaal verhard, circa	4610 (+1410 t.o.v. huidige situatie)

Tabel 5: Overzicht toe- en afname verhard oppervlak binnen het plangebied

Uit de tabel is af te leiden dat door het voorgenomen bouwplan het verhard oppervlak toeneemt met circa 1410 m².

Vanuit het waterschap is er geen verplichting tot de aanleg van een compensatie bij de afvoer van verhard oppervlak. Het gemeentelijk beleid is algemeen gericht op het zoveel mogelijk ter plaatse verwerken van hemelwater.

De benodigde hemelwaterretentie voor de toename aan verharding bedraagt circa 86 m³. Voor het pand en de buitenruimte bedraagt de totaal benodigde waterberging voor een bui van 60 mm circa 139 m³ en voor het gehele toekomstig verhard oppervlak circa 277 m³.

Ter voorkoming van toekomstige wateroverlast en een duurzame herontwikkeling wordt geadviseerd om het pand en de buitenruimte op eigen terrein te verwerken. Het hemelwater dat op het openbaar gebied valt, zal ter plaatse verwerkt worden. Hiervoor wordt een separate onderbouwing opgemaakt bij de nadere uitwerking van het openbaar gebied.

De toename aan verharding en eventueel het gehele hemelwater van het pand kan op eigen perceel opgevangen worden in het toekomstige park. In overleg met de gemeente kan ook een gezamenlijke hemelwatervoorziening aangelegd worden voor het gehele ontwikkelingsgebied (hemelwaterverwerking ter plaatse van het openbaar gebied).

De toekomstige hemelwatervoorziening kan ook (deels) oostelijk tussen de bestaande kerk en de Esdonkstraat aangelegd worden. Hierdoor is het eenvoudiger om een noodoverloop naar het (toekomstig te scheiden) gemeentelijk rioolstelsel mogelijk te maken.

De hemelwaterverwerking kan op enkele manieren plaatsvinden. Deze zijn hieronder toegelicht:

- Bovengrondse afvoer naar een verlaagde groenzone westelijk (komvorm van circa 1200 m² x 5 cm diepte volstaat voor de uitbreiding en 10 cm voor de gehele bebouwing)
- Oostelijk een hemelwatervoorziening nabij de Esdonkstraat, al dan niet in combinatie met een westelijke hemelwatervoorziening
- aanleg IT-kragen / IT-buis (ondergrondse infiltratie, specifiek oostelijk i.v.m. de hoge GHG westelijk)
- aanleg waterpasserende bestrating voor de buitenruimte en/of het openbaar gebied
- in overleg met de gemeente afvoeren op het (toekomstig te scheiden) rioolstelsel
- een combinatie voor bovenstaande oplossingen

Het hemelwater kan bij voldoende infiltratieoppervlak ter plaatse voldoende snel infiltreren. De aanleg van een absolute infiltratievoorziening wordt ter plaatse niet geadviseerd door de leemhoudende ondergrond.

Bij ondergrondse infiltratie dient een bovengrondse noodoverloop bijvoorbeeld via de kolk aangelegd te worden die dan oppervlakkig afstroomt naar het gemeentelijk stelsel (bij afwezigheid van oppervlaktewater). Verder dient rekening gehouden te worden met de benodigde gronddekking op een ondergrondse voorziening en de GHG op circa 0,5-1,1 m-mv.

Ter plaatse van de uitbreiding van het pand is bij aanhouden van een gelijkaardig vloerpeil voldoende drooglegging aanwezig (GHG circa 1,1 m-mv). Er is geen kelder gepland. Om instroom van hemelwater tegen te gaan, wordt geadviseerd om een vloerpeil van ca. 20 cm boven het maaiveld aangehouden te worden.

Door de voorgenomen ver- en nieuwbouw naar een school en appartementen is een lichte toename aan afvalwater uit het plangebied te verwachten. De toekomstige afvalwaterhoeveelheid bedraagt ingeschat ca. 0,7 m³/uur. Gezien de bestaande situatie zal deze lichte toename via het bestaande rioolstelsel verwerkt kunnen worden. Voor de (wijzigingen aan de) aansluiting dient ten tijde bij de gemeente Meijerijstad een rioolaansluiting aangevraagd te worden.

Bij het definitieve bouwplan dient de definitieve hemelwatervoorziening in relatie met het uiteindelijk verhard oppervlak uitgewerkt te worden in overleg met de gemeente. Het omliggend terrein dient zo aangelegd te worden dat water bij boven normatieve buien kan afstromen naar het openbaar gebied of het groen waar het geen directe overlast veroorzaakt.

Door de aanleg van een gescheiden stelsel, de kleine verhardingstoename, de ruimte op het perceel voor een hemelwatervoorziening en rekening te houden met de genoemde aandachtspunten wordt hydrologisch gezien positief ontwikkeld en is geen wateroverlast te verwachten door de voorgenomen planontwikkeling.

Eventueel benodigde vergunningen worden niet middels deze waterparagraaf geregeld en zullen via daarvoor bedoelde procedures verkregen moeten worden. Wanneer een bronnering nodig is voor de bouwwerkzaamheden of bij ingrepen op de plaatselijke waterhuishouding (lozing/infiltratie of werkzaamheden in (de buurt van) een watergang), moeten in het kader van de Waterwet vergunningen/meldingen aangevraagd te worden middels het Omgevingsloket.

4. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

Afkoppelen/niet aankoppelen staat voor het scheiden van hemelwater- en afvalwaterafvoer, op een afgewogen manier zodat een duurzaam watersysteem ontstaat. Daarbij moet men rekening houden met de waterhuishouding, de inrichting van de openbare ruimte, de milieuhygiënische gevolgen en de zorg voor de volksgezondheid en welzijn.

Bij het voldoen aan de milieuhygiënische randvoorwaarden (dubo-materialen etc.) kan de afgekoppelde 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:

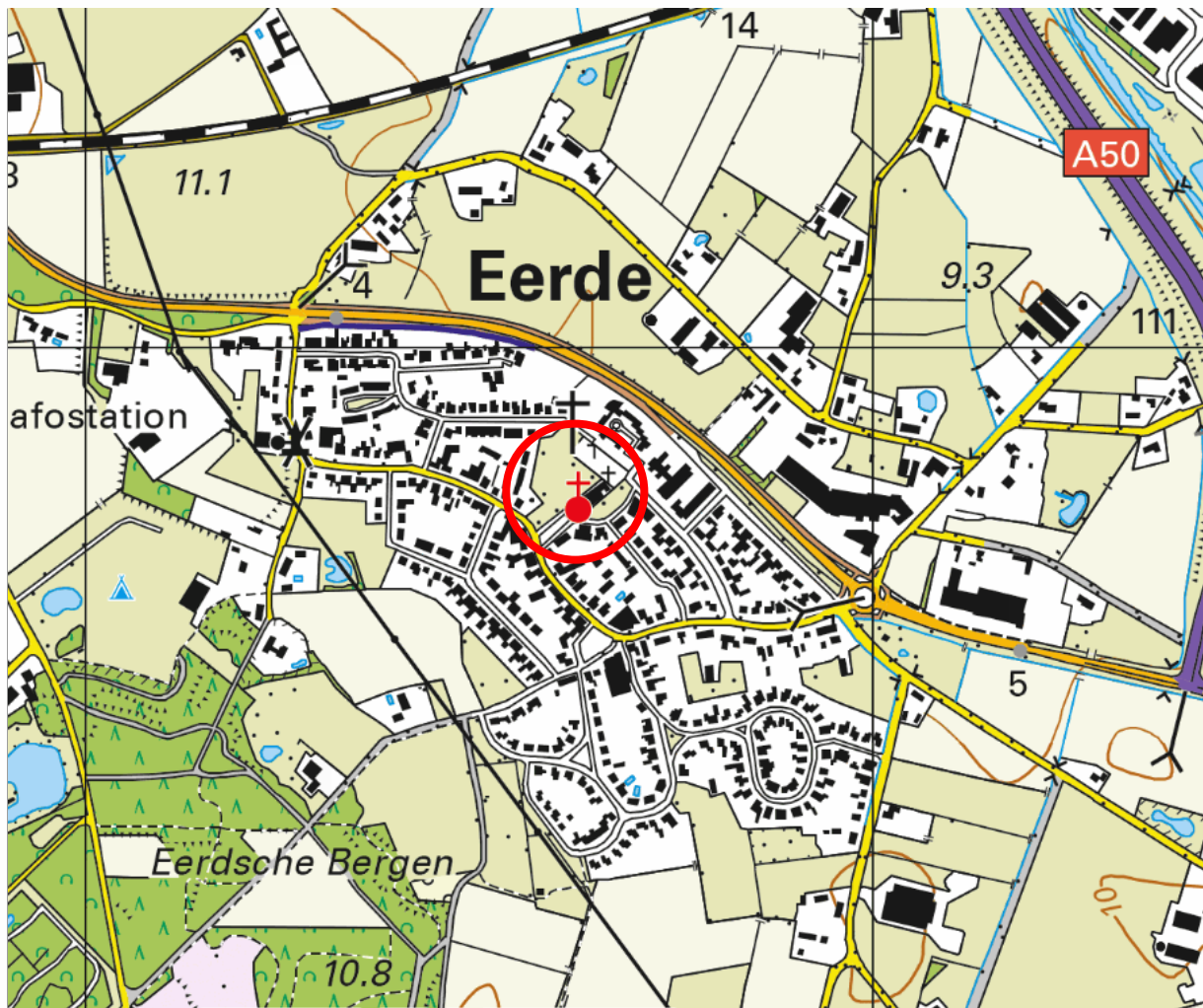
- Hellende daken: dakpannen van natuurlijk, beton of keramisch materiaal.
- Platte daken: beton of bekleed met EPDM rubber; APP en/of SBS gemodificeerd bitumen.
- Dakgoten en afvoerpijpen; PVC/PP/PE/ staal, aluminium of zink, alle gecoat.
- Ontsluitingspaden / wegen / terrassen; voorzien van natuurlijk of niet-uitloogbare materialen zoals keramische of betonproducten.

Indien onvoldoende aandacht wordt gegeven aan het ontwerp en dimensionering, kan wateroverlast ontstaan. Het moet ten alle tijden 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 geïnfilteerd 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 oliepompijnstallatie b seinmast c zendmast a hunebed b monument c gemaal a kampeerterrein b sportcomplex c ziekenhuis a paal b grenspunt c boom schietbaan afraistering hoogspanningsleiding met mast muur geluidswering
--	---	---

Bijlage 2: Concepttekening planvoornemen

Gemengd - zonder bouwvlak

Gemengd - met bouwvlak

Gemengd - uitsluitend wonen

Gemengd - uitsluitend maatschappelijk op B.G.

Groen

Verkeer en parkeren

Kroonprojectie

Stabiliteitskruit

Herinrichten als dorpsplein

Inrichten als parkeerplaats

Toegestane functies:

- Wonen;

- Maatschappelijk.

Max. aantal woningen:

15 woningen

+6 woningen middels

afwijkingsbevoegdheid

BR
Ruimte om in te leven

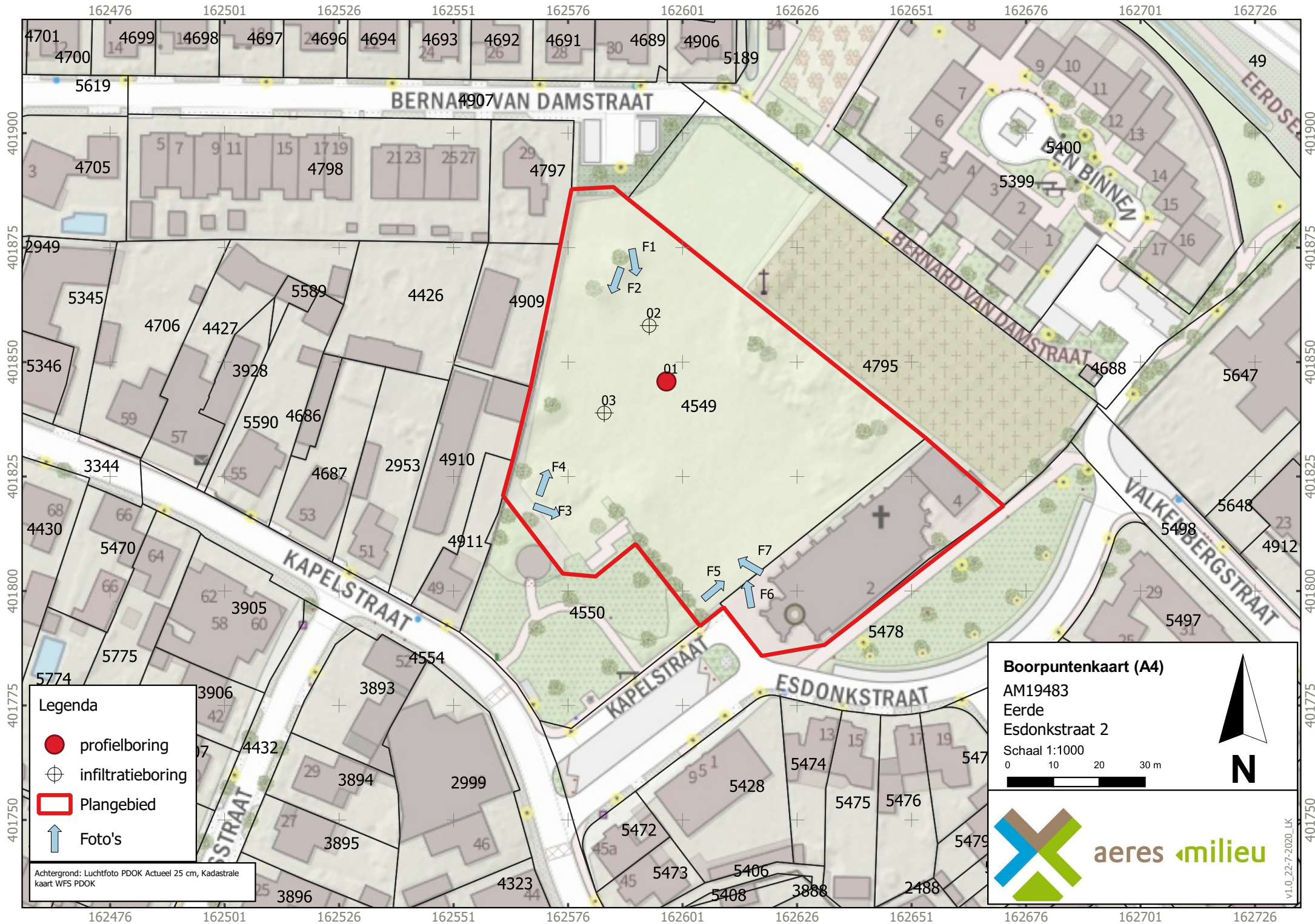
Regiekaart
Dorpshart Eerde
Gemeente Meierijstad

Postbus 4 5280 AA Boxtel
Bosscheweg 107 Boxtel
www.bro.nl
info@bro.nl
telefoon +31 (0)411 85 04 00
fax +31 (0)411 85 04 01

datum:
1-10-2020
getekend:
GvdS
tekening nr.:
-

schaal:
1:500
formaat:
A2
project nr.:
P02535

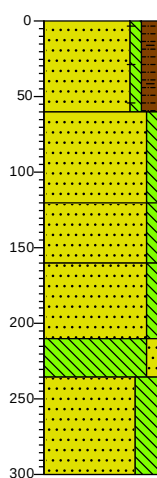
Bijlage 3: Boor- en fototekening plangebied



Bijlage 4: Boorprofielbeschrijving

Boring:

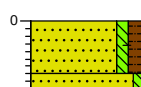
01



0	gras
▲	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, sporen wortels, sporen puin, sporen baksteen, donkerbruin, Edelmanboor
60	Zand, zeer fijn, zwak siltig, beigegeel, Edelmanboor, Spoor donkerbruin fijn zand
120	Zand, zeer fijn, zwak siltig, licht geelgrijs, Edelmanboor
160	Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
210	Leem, zwak zandig, donker bruingrijs, Edelmanboor
235	Zand, zeer fijn, sterk siltig, donkergrijs, Edelmanboor
300	

Boring:

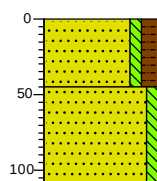
02



0	gras
▲	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak wortelhoudend, sporen baksteen, donkerbruin, Edelmanboor
35	
45	Zand, zeer fijn, zwak siltig, beigegeel, Edelmanboor

Boring:

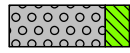
03



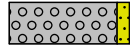
0	gras
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, matig humeus, sporen wortels, donkerbruin, Edelmanboor
45	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, beigegeel, Edelmanboor
110	

Legenda (conform NEN 5104)

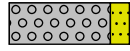
grind



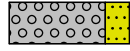
Grind, siltig



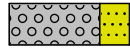
Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig

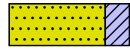


Grind, sterk zandig

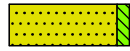


Grind, uiterst zandig

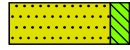
zand



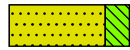
Zand, kleiïg



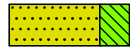
Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig



Zand, sterk siltig



Zand, uiterst siltig

veen



Veen, mineraalarm



Veen, zwak kleiïg



Veen, sterk kleiïg

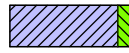


Veen, zwak zandig

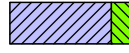


Veen, sterk zandig

klei



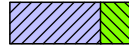
Klei, zwak siltig



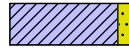
Klei, matig siltig



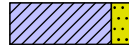
Klei, sterk siltig



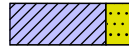
Klei, uiterst siltig



Klei, zwak zandig



Klei, matig zandig



Klei, sterk zandig

leem

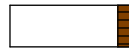


Leem, zwak zandig



Leem, sterk zandig

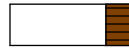
overige toevoegingen



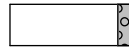
zwak humeus



matig humeus



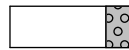
sterk humeus



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 5: Foto's plangebied



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8

Bijlage 6: Geraadpleegde literatuur en Watertoets

Wet- en regelgeving

- Waardevol water in Meierijstad; Verbreed Gemeentelijk Rioleringsplan, 2017-2022;
- Gemeentelijke visie, Gemeente Meierijstad;
- Waterprogramma 2016-2021, Waterschap Aa en Maas;
- Keur Brabantse waterschappen;
- Milieuverordening, Watervisie, provincie Noord-Brabant, 2016-2021 en concept integrale omgevingsvisie 2019;
- Landelijke Handreiking Watertoets;
- Waterbeleid voor de 21e eeuw, Commissie Waterbeheer 21e eeuw;
- Nationaal Bestuurakkoord Water, 2003 en actueel 2008;
- Waterwet;
- Het Nationaal Waterplan, 2016-2021;
- Kader Richtlijn Water;
- Wet en Besluit op de ruimtelijke ordening.

Overige literatuur

- Handleiding alternatieve materialen voor bouwmetalen, DuBo Consulenten, 2006;
- ruimtelijke plannen Nederland;
- Watertoets Waterschap Aa en Maas;
- Kaarten provincie Noord-Brabant en waterschap Aa en Maas.

Internet

- www.dewatertoets.nl
- www.meerijstad.nl
- www.aaenmaas.nl
- www.brabant.nl