

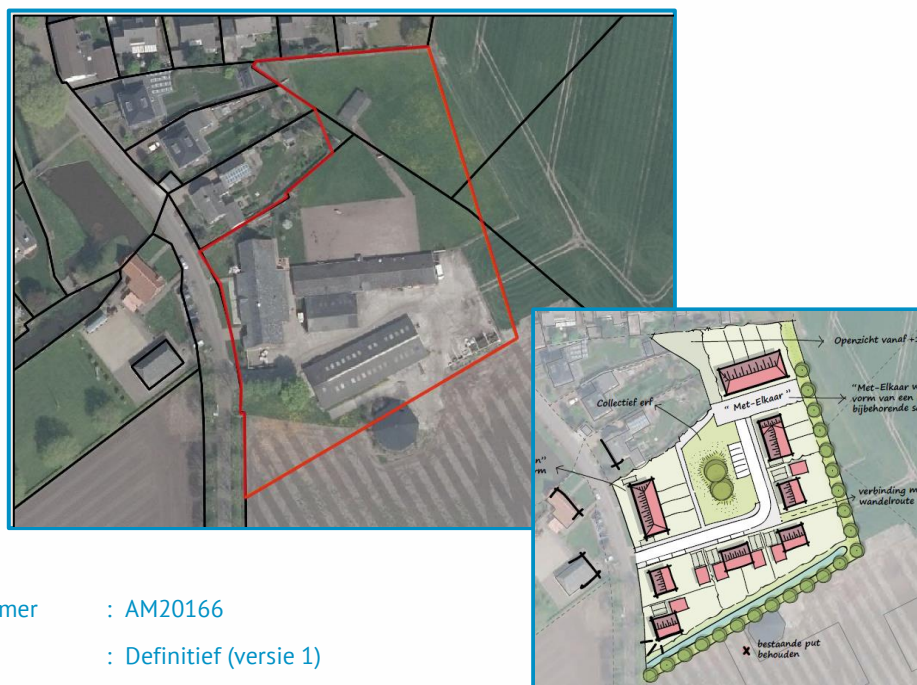


aeres milieu

ingenieursbureau voor bodem, archeologie, geohydrologie, ecologie

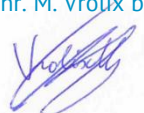
Beknopte waterparagraaf en
infiltratie onderzoek
Watermolenstraat 3 te Oploo
(gemeente Sint Anthonis)

Beknopte waterparagraaf en infiltratie onderzoek Watermolenstraat 3 te Oploo



Aeres Milieu Projectnummer : AM20166
Status rapport : Definitief (versie 1)
Datum : 22 oktober 2020

Opdrachtgever : BRO
Bosscheweg 107
5282 WV Boxtel

Opgesteld door : dhr. M. Vrolix bc.
Paraaf : 
Gecontroleerd door : ing. J.M.G. Reuver
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	17
4.	OVERIGE AANDACHTSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN	19
	Bijlage 1: Topografische overzichtskaart	20
	Bijlage 2: Concepttekening planvoornemen.....	22
	Bijlage 3: Geraadpleegde literatuur en Watertoets.....	26

1. INLEIDING

In opdracht van BRO heeft Aeres Milieu een beknopte waterparagraaf opgesteld en een infiltratie onderzoek uitgevoerd voor de bouw van nieuwbouwwoningen op een perceel aan de Watermolenstraat 3 te Oploo (gemeente Sint Anthonis).

Adres onderzoekslocatie	: Watermolenstraat 3 te Oploo
Gemeente	: Sint Anthonis
Waterschap	: Aa en Maas
Kadastrale registratie	: Oploo, sectie M, nrs. 779, 781 en 783
Oppervlakte	: Circa 1 ha
Peil maaiveld	: Circa 18,43 – 19,35 meter +NAP
Peil grondwater	: Circa 18 meter +NAP

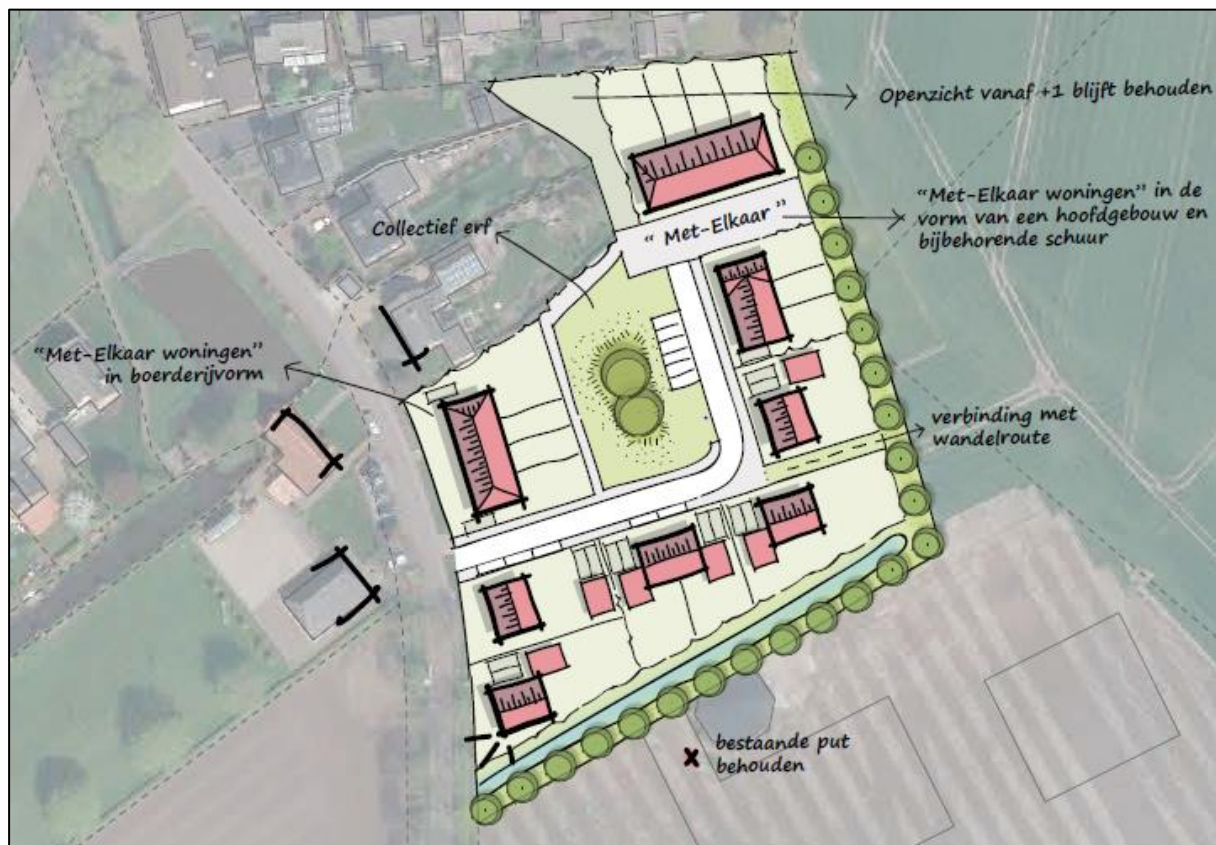
Momenteel is het plangebied bebouwd (woonhuis en agrarische bijgebouwen), verhard terrein (beton) en weiland. De ligging van de onderzoekslocatie is weergegeven op afbeelding 1.



Afbeelding 1: Globale begrenzing onderzoekslocatie (rood omlijnd) en kadastrale situatie (bron luchtfoto: PDOK-viewer)

Aanleiding

De aanleiding voor het infiltratie onderzoek en de beknopte waterparagraaf is de voorgenomen planontwikkeling op het perceel en de verplichting om aan te geven hoe omgegaan wordt met de toekomstige (afval)waterstromen om toekomstige wateroverlast zoveel mogelijk te vermijden. Ter plaatse wil men ca. 18 woningen realiseren. De nieuwbouwpanden worden in een U-vorm gebouwd met een collectief erf. Zuidelijk van de bebouwing is hemelwaterverwerking gepland. Afbeelding 2 geeft het planvoornemen weer. Een grote tekening is opgenomen in bijlage 2.



Afbeelding 2: Voorgenomen planontwikkeling maart 2020 (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, de bodemkundige en (geo)hydrologische situatie, de gehanteerde uitgangspunten en de randvoorwaarden onderzocht. Verder is aangegeven welke mogelijkheden om (afgekoppelde) neerslag in de toekomstige situatie te verwerken inpasbaar zijn. Doel is om te komen tot een duurzame herontwikkeling. 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.

Voor het grotere oppervlaktewater zijn er in Nederland diverse waterschappen actief die zich richten op een veilig en goed bewoonbaar land met gezonde, duurzame watersystemen. De waterbeheerders werken daarom integraal samen met gemeenten, die het beheer over de ruimtelijke ordening en openbare ruimte hebben, om deze doelstellingen te halen.

In aansluiting op het landelijk beleid hanteert het waterschap Aa en Maas en de gemeente Sint Anthonis het beleid dat bij nieuwe plannen altijd onderzocht behoort te worden hoe omgegaan kan worden met het schone hemelwater. De volgende voorkeursvolgorde dient te worden gevolgd voor het omgaan met afgekoppeld hemelwater: hergebruik, vasthouden (infiltratie), bergen, afvoeren naar oppervlaktewater en tot slot afvoeren naar het riool (zie o.a. "Regenwater schoon naar beek en bodem"). Bij nieuwbouwprojecten geldt dat 100% van het oppervlak afgekoppeld dient te worden. In het Gemeentelijk Rioleringsplan 2017-2019 van de gemeente Sint Anthonis is het beleid ten aanzien van riolering en stedelijk water binnen de gemeente vastgelegd. Afvoer van schoon hemelwater van nieuwe verhardingen naar het rioolstelsel wordt niet meer toegestaan.

Bij bouwplannen met een bestemmingsplanwijziging wordt een watertoets gedaan, hieruit volgen infiltratie-eisen. In deze berekeningen dient een k-waarde (doorlatendheid van de ondergrond) van maximaal 2,5 meter per dag aangehouden worden.

Wanneer u meer dan 2.000 m² gaat verharden, bepaald het Waterschap de eisen met betrekking tot hemelwater. In de overige gevallen eist de gemeente Sint Anthonis een infiltratievoorziening (sloot, wadi, kratten e.d.) met een inhoud van 27 mm over het verharde oppervlak (d.w.z. 27 liter per vierkante meter verharding). De voorziening dient voorzien te zijn van een overstortconstructie op maaiveldhoogte (bijvoorbeeld bladvangsers aan de dakafvoer).

Waterschap Aa en Maas hanteert als uitgangspunt dat toekomstige hemelwatervoorzieningen (vereist vanaf een verhardingstoename >2.000 m²) gedimensioneerd dienen worden op een bui van 60 mm (al dan niet vermenigvuldigd met een reductiefactor afhankelijk van de ligging).

De online 'watertoets' is een instrument dat waterhuishoudkundige belangen op een evenwichtige wijze laat meewegen bij het opstellen van ruimtelijke plannen en besluiten. De dossiercode van de aanmelding betreft 20200403-38-22940. Hoewel het waterbelang in dit project klein lijkt, ontvangt waterschap Aa en Maas toch graag het voorontwerpplan. Voor de kleine planontwikkeling (<2.000 m² buiten hydrologische gevoelig gebied) is de gemeente bevoegd/toetsend gezag.

Door middel van deze rapportage wordt het planvoornemen hydrologisch beschreven, waarna toetsing plaatsvindt door het bevoegd gezag. Eventuele compensatie dient plaats te vinden volgens de voorkeursvolgorde: infiltreren, retentie binnen plangebied, retentie buiten plangebied of berging in bestaand watersysteem.

Leeswijzer

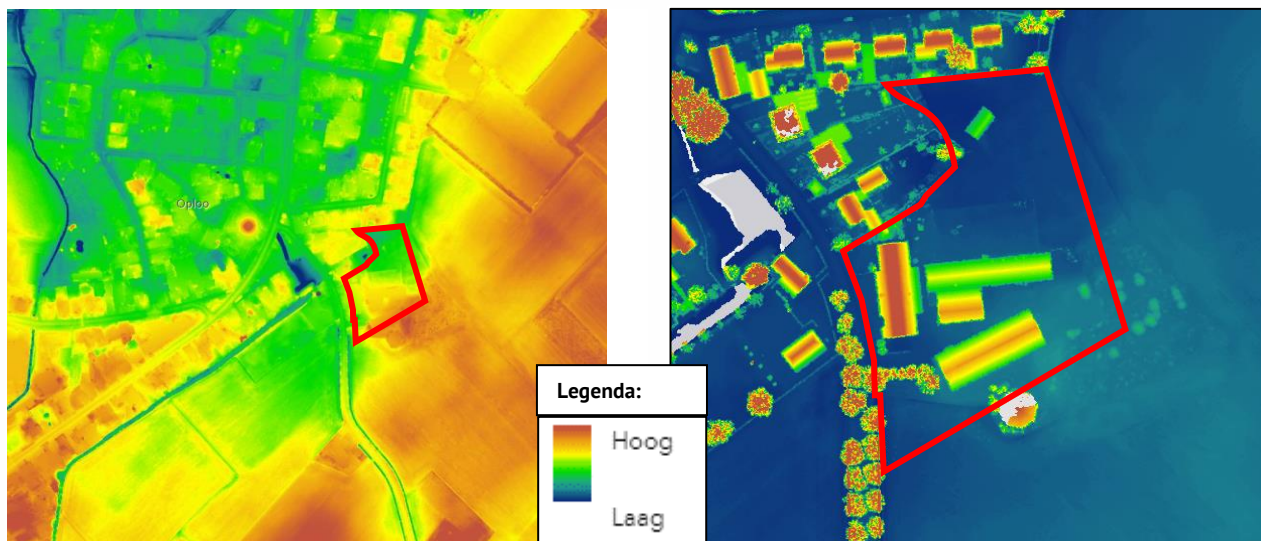
In hoofdstuk 2 is aandacht besteed aan de huidige bodemkundige- en (geo)hydrologische situatie, de gehanteerde uitgangspunten en randvoorwaarden, en de (on)mogelijkheden om neerslag in de toekomstige situatie te bergen en te infiltreren. In hoofdstuk 3 is een samenvatting voor de onderzoekslocatie opgenomen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

2. WATERHUISHOUDKUNDIG SYSTEEM

2.1 Inleiding

Het plangebied ligt van de zuidoostrand van de bebouwde kom van Oploo. De locatie wordt noord(west)elijk begrensd door woningen met tuin (Watermolenstraat nrs. 1 en 1B), in het noorden door bebouwing aan de Van Steenhuijsstraat (nrs. 61 t/m 65), oost- en zuidelijk door agrarische percelen en westelijk door de Watermolenstraat. Zie bijlage 1 voor het topografisch overzicht. In bijlage 5 zijn enkele foto's van het plangebied opgenomen.

Voor de nieuwbouw van woningen is voldoende ontwatering benodigd om toekomstige grondwateroverlast te vermijden. Hierbij is o.a. de bestaande hoogteligging van belang. Het plangebied kent een licht hoogteverschil. Globaal ligt het plangebied op de overgang van de hoger gelegen dekzandrug naar het noordelijk lager centrum van Oploo. De bestaande woning ligt op ca. 18,8 – 19 meter +NAP. Zuidoostelijk ligt het plangebied iets hoger op ca. 19,3-19,5 meter +NAP. Noordelijk is het akkerland vanaf de bebouwing aflopend in noordelijke richting op ca. 18,6 meter +NAP met een lager gelegen punt op ca. 18,45 meter +NAP. De Watermolenstraat ligt op circa 18,6 meter +NAP. Afbeelding 3 geeft de genoemde hoogteverschillen weer.



Afbeelding 3: Uitsneden hoogtekaart met aanduiding plangebied met het een kader (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 bebouwing 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 herinrichting 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.

De omgeving van het plangebied ligt op de overgang van de Peelhorst naar de Slenk van Venlo. Het Peelblok, is als gevolg van tektonische opheffing een hoger gelegen gebied, waar oude rivierafzettingen dicht aan het oppervlak liggen.

In de diepe ondergrond bevinden zich afzettingen van de Rijn bestaande uit matig fijne tot zeer grove en grindhoudende afzettingen behorende tot de Formatie van Kiezeloöliet. De afzettingen zijn zeer kwartsrijk met een hoog percentage stabiele zware mineralen. Hierboven ligt een pakket Maas afzettingen bestaande uit grof, grindhoudend zand en matig grof tot grof grind. Deze fluviatiele sedimenten behoren tot de Beegden Formatie. Boven op de Beegden Formatie ligt een dik pakket van fluvioperiglaciale afzettingen. Deze afzettingen zijn divers in textuur bestaande uit fijn tot grof zand, soms met grind, leemlagen en plantenresten. De fluvioperiglaciale afzettingen worden tot de Formatie van Boxtel gerekend en zijn later door verstuing bedekt met een dunne laag dekzand (fijnkorrelig, grindarm, goed afgerond en gesorteerd).

Volgens de geomorfologische kaart van Nederland is de onderzoekslocatie grotendeels niet gekarteerd vanwege de ligging in een bebouwde zone. Het zuidoostelijk deel van de onderzoekslocatie ligt op een dekzandrug (code 3L5). De bebouwde zone wordt omringd door verschillende landschappelijke eenheden: dekzandrug (code 3K14 en 3L5) en dalvormige laagte zonder veen (code 2R2). Op de hoogtekaart is duidelijk te zien dat het plangebied relatief hoog in het landschap ligt (op de rand van een hoger gelegen zone). Gezien de relatief hoge ligging en de verwachte hoge zwarte enkeerdgronden gevormd in leemarm en zwak lemig fijn zand is het aannemelijk dat de onderzoekslocatie op een dekzandrug ligt.

De bodemopbouw van de onderzoekslocatie wordt schematisch weergegeven in tabel 1.

Diepte [m-mv]	Lithostratigrafie	Lithologie
0 - 4	Formatie van Boxtel	Fijne, zwak tot matige siltige zandlaag, weinig klei of grind
4 - 7,5	Formatie van Beegden	Grof, grindhoudend zand en matig grof tot grof grind
7,5 - 15	Formatie van Kiezeloöliet	Zeer kwartsrijk grindrijk grof zand

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

Hoge zwarte enkeerdgronden worden gekenmerkt door lage grondwaterstanden. Op basis van de grondwatertrappen (bodemdata Nederland 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 noordoostelijke richting. Op basis van de gekende gegevens is het grondwater gemiddeld op circa 17-18 meter +NAP te verwachten.

Bij de uitgevoerde grondboringen tijdens het veldwerk, zie hieronder en in bijlage 4, zijn plaatselijk 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. Deze zijn op ca. 0,5-1,0 m-mv waargenomen.

Door de hoogteligging van de nieuwbouw zoals bestaand aan te leggen is bij de voorgenomen herontwikkeling geen grondwateroverlast te verwachten. Om instroom van hemelwater bij excessieve buien te vermijden, is een vloerpeil van 20 centimeter boven de kruin van de nabijgelegen weg geadviseerd (minimaal 18,8 meter +NAP).

De bodemopbouw binnen het plangebied is vastgesteld middels enkele grondboringen. Deze zijn geplaatst op 13 juli 2020. Het grondwater is ten tijde van het veldwerk op circa 1,90 m-mv. aangetroffen. Globaal gezien bestaat de top van de bodem uit een 45 tot 100 cm dik pakket matig humeus zeer fijn zand. Plaatselijk bevat dit pakket sporen baksteen, puin, grind en wortels. De kleur van dit pakket is donker crème tot donkerbruin.

Hieronder bevindt zich een pakket zeer fijn zand met een licht geelgrijze tot licht beigegrijze kleur. In boring 4 bevat dit pakket grind. De dikte van dit pakket bedraagt 45 cm (boring 2) tot 175 cm (boring 6). Onder dit pakket bevindt zich een pakket matig fijn zand. In boring 3 bevindt zich tussen de twee laatst genoemde pakketten een pakket sterk zandig leem op circa 125 cm - mv (circa 17,52 m +NAP) met een dikte van 25 cm. Afbeelding 3 geeft het boorprofiel van boorpunt 6 weer. De boorlocaties zijn opgenomen in bijlage 3 en de boorprofielen in bijlage 4.



Afbeelding 3: Foto boorprofiel boring 6, leesrichting van linksboven naar rechtsonder. (Foto juli 2020)

Uitgangspunt is hydrologisch neutraal bouwen, waarbij de huidige grondwaterstanden en het oppervlaktewatersysteem in het gebied worden gehandhaafd. Voor de toekomstige ontwikkeling wordt door het aanhouden van de bestaand vloerpeilen voldaan aan de benodigde drooglegging (0,7 m onderzijde vloer bij gebouwen en 0,5 m voor tuinen). Bij de nieuwbouw is geen kelder gepland. Geadviseerd wordt om het vloerpeil van de nieuwbouw circa 20 cm boven de kruin van de weg aan te leggen zodat eventuele instroom in het pand vermeden wordt.

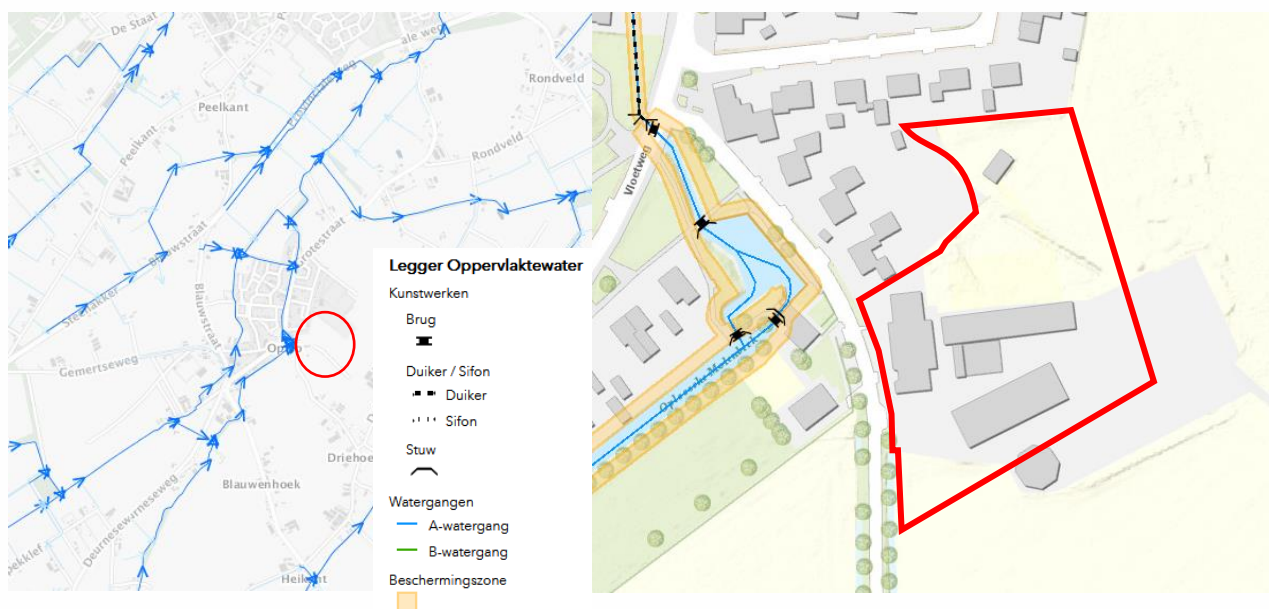
Binnen of vlakbij het onderzoeksgebied zijn geen grootschalige grondwateronttrekkingen bekend. Wel zijn enkele landbouwkundige onttrekkingspunten bekend. De onderzoekslocatie ligt niet in een (grond)waterbeschermingsgebied. De milieuhygiënische conditie van het grondwater vormt, zover ons bekend, geen 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.

Bij de nieuwbouw dient gebruik gemaakt te worden van duurzame of niet uitlogende bouwmaterialen (zie ook hoofdstuk 4). Hierdoor is door het planvoornemen (woningbouw) geen potentiële verontreiniging van de bodem of grondwater te verwachten. Gezien de verplichting tot waterretentie op eigen terrein vanuit het gemeentelijk beleid, de ligging op een overgangsgebied en de verwachte matig tot goede doorlatendheid is het uitvoeren van enkele infiltratiemetingen in het veld geadviseerd om de daadwerkelijke infiltratiemogelijkheid te bepalen. De uitgevoerde infiltratiemetingen zijn beschreven bij § Hemelwater en infiltratie onderzoek.

Oppervlaktewater

Binnen de onderzoekslocatie is geen oppervlaktewater aanwezig. Zuidelijk zijn aan weerszijden van de Watermolenstraat greppels aanwezig. Westelijk van de Watermolenstraat bevindt zich de Oploosche Molenbeek die westelijk van en noordelijk door het centrum van Oploo (beduikerd) stroomt richting de Sambeekse Uitwatering en Oeffeltse Raam. O.a. door de nabijgelegen watermolen zijn in deze watergang zijn diverse stuwen aanwezig. Nabij het plangebied is het oppervlaktewater met een beheerpeil van ca. 17,2 meter +NAP (beheermarge van 30 cm) aanwezig. Vanuit het planvoornemen is geen direct nadelig effect te verwachten door de planontwikkeling op het bestaande oppervlaktewaterstelsel.

Ter plaatse of in de directe omgeving van het plangebied zijn geen waterkeringen aanwezig. Het oppervlaktewater wordt beheerd door het waterschap Aa en Maas. De basis voor het ontwerp van infiltratie- en/of retentievoorzieningen is omschreven in de keur. Bij werkzaamheden en/of wijzigingen in of nabij het oppervlaktewater dient het waterschap betrokken te worden bij het watertoetsproces.



Afbeelding 4: Uitsnede legger oppervlaktewater met aanduiding plangebied (bron: waterschap Aa en Maas)

Afvalwater

De bestaande woning is naar verwachting niet aangesloten op het gemeentelijk rioolstelsel (boerderij met mestputten). In de bestaande situatie wordt geen hemelwater op het gemeentelijk stelsel afgevoerd. Bij de nieuwbouw zal een gescheiden stelsel aangelegd worden. Door de voorgenomen nieuwbouw van woningen is een toename aan afvalwater van in totaal ca. 0,5 m³/uur te verwachten. Deze wordt bij voorkeur onder vrij verval op het gemeentelijk stelsel aangesloten.

Aan de overzijde van de Watermolenstraat is een rioolgemaal aanwezig. In deze fase is nog niet onderzocht of het afvalwater uit het plangebied hier onder vrij verval op kan aansluiten of een nieuw rioolgemaal aangelegd wordt in het plangebied. De aansluiting van de nieuwbouw op het gemeentelijk stelsel wordt ten tijde bij de gemeente Sint Anthonis aangevraagd.

Hemelwater en infiltratie onderzoek

Het plangebied ligt in een infiltratiegebied. Het dakwater van de bestaande panden en verharding stroomt over het maaiveld af naar het akkerland en middels een molgoot+HWA-buis naar de greppel langs de Watermolenstraat waar het water in de bodem infiltreert. Omdat hemelwater op eigen terrein geborgen dient te worden en bij voorkeur infiltreert in de bodem, is op advies van de gemeente ter plaatse een infiltratie onderzoek uitgevoerd. Binnen het plangebied bevinden zich momenteel geen aangelegde hemelwatervoorzieningen. Hieronder is een overzicht van de bestaande verharde situatie binnen het plangebied opgenomen.

Bruto (verharde) oppervlakten	Huidige situatie [m ²]
Perceel	10000
Dak	2215
Overig verhard	2220
Totaal verhard	4435

Tabel 2: Overzicht bestaand verhard oppervlak binnen het plangebied

Het infiltreren van hemelwater heeft bij ontwikkelingen altijd de voorkeur, mits de juiste milieuhygiënische maatregelen worden getroffen (zie ook hoofdstuk 3). Bij nieuwbouw dient en kan het schone hemelwater 100% gescheiden te blijven. Tevens mogen waterproblemen niet worden afgewenteld op de omgeving maar dienen deze zoveel mogelijk op of nabij de nieuwbouwlocatie te worden opgevangen.

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 3 [*Arbeitsblatt DVW-A-138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser*].

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.

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

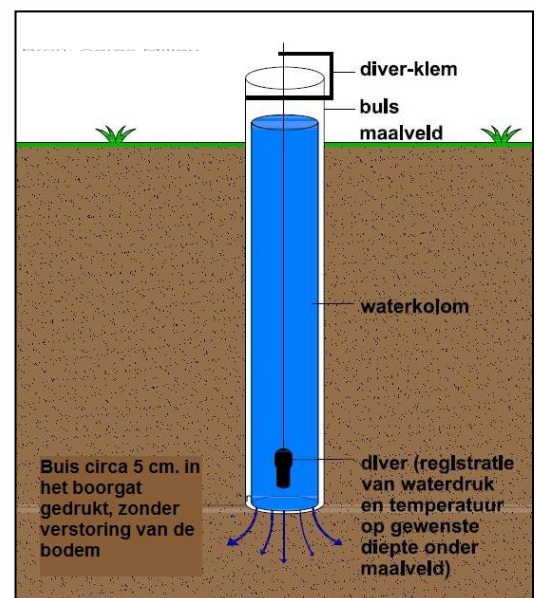
Tabel 3: Waarden voor de doorlatendheid van diverse afzettingen, uit de hydrogeologische literatuur.

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 – 25 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/infiltratiemogelijkheid van de bodem op de onderzoekslocatie.

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 fijne, zwak siltige zandbodem en de diepte van het grondwater binnen het plangebied. De doorlatendheid in de verzadigde zone (onder de grondwaterstand) is bepaald door middel van de “Hooghoudtmethode”. De meetmethodes zijn hieronder toegelicht.

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 5: Principetekening 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.

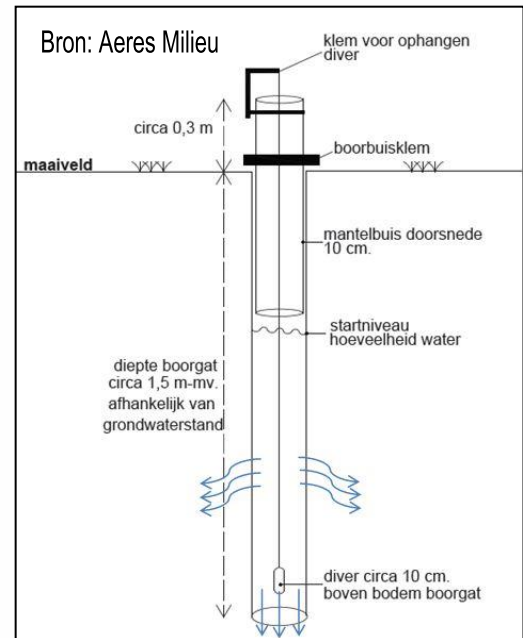
De keuze voor het type onverzadigde meetmethode is afhankelijk van de bodemsamenstelling en de visueel zichtbare snelheid waarmee het water in de bodem infiltreert. Opgemerkt wordt dat de Porchetttest vooral de horizontale doorlatendheid van de onverzadigde zone meet en in mindere mate de verticale doorlatendheid. De berekende verticale doorlatendheid is meestal een factor 5 tot 15 lager is dan de horizontale.

De infiltratiesnelheid wordt achteraf berekend en 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.

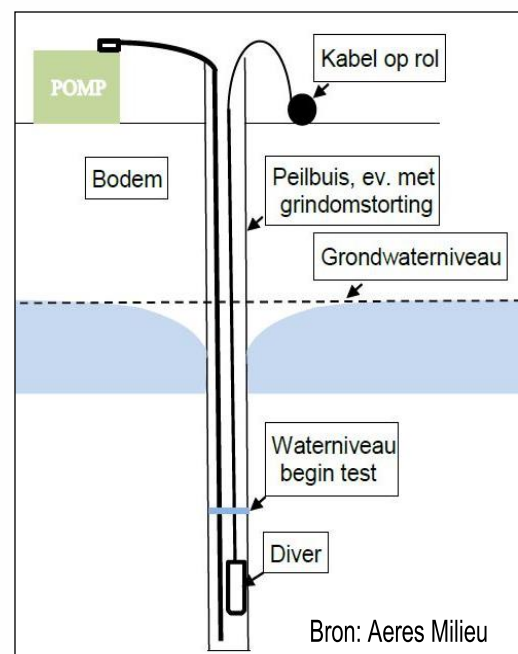
Voor de metingen in de verzadigde zone wordt gebruik gemaakt van de hooghoudtmethode. De methode wordt reeds decennia lang toegepast en is uitvoerig gedocumenteerd. Afhankelijk van de toe/afstroming tijdens het veldwerk wordt gekozen voor een pompproef of slugtest.

De werkwijze is als volgt: In de te onderzoeken bodemlaag wordt een peilbuisfilter geplaatst en met filtergrind omstort. Voor deze test wordt allereerst de grondwaterstand in rust (beginniveau) gemeten in een peilbuis. Vervolgens wordt constant een hoeveelheid water aan het filter onttrokken of toegevoegd. Bij een constant waterniveau wordt het pompdebiet bepaald. Indien de peilbuis bij de onttrekking wordt leeggezogen, wordt gemeten in hoeveel tijd de grondwaterstand zich herstelt tot het beginniveau. Door middel van een zogenaamde ‘diver’ en handmatig wordt de tijd en de waterhoogte op geregelde tijdstippen gemeten. Door deze metingen kan de doorlatendheid van de verzadigde ondergrond worden berekend.

Het resultaat geeft een aanduiding van de horizontale infiltratiesnelheid in de verzadigde zone en in mindere mate van de verticale infiltratiesnelheid. Voor de berekening van de doorlatendheid van de bodem wordt in deze studie het software pakket Superslug gebruikt.



Afbeelding 6: Principetekening Porchetttest



Afbeelding 7: Principetekening slugtest

Uitvoering veldwerk

Binnen het onderzoeksgebied zijn op 13 juli 2020 verspreidt over het plangebied veldmetingen uitgevoerd.

Per boorgat zijn duplometingen uitgevoerd. De gemiddelde meettijd per meting bedraagt ca. 20 minuten. 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. Een tekening van het onderzoeksgebied en de meetpuntlocaties is opgenomen 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.

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 4 worden de meetresultaten samengevat.

Meetpunt	Berekende verticale infiltratiesnelheid meter/dag	Diepte (m-mv.)
1	1,33 / 1,28	0,62
5	0,5 / 0,55	1,12
6a	<0,09	1,31

Tabel 4: Meetresultaat Open-end-tests

Ter plaatse zijn wisselende infiltratiesnelheden aangetoond. Meetpunten 1 en 5 zijn net onder de humeuze toplaag uitgevoerd en geven een goede verticale infiltratiesnelheid weer. Ter plaatse van meetpunt 6a is een slechte verticale doorlatendheid gemeten. Dit is mogelijk te relateren aan de zeer fijne, matig siltige bodemlaag waarin gemeten is. Ter verificatie is boring 6 dieper geplaatst en is hieronder een zwak grindhoude zandlaag aangetroffen. De waardes komen overeen met de gekende literatuurwaardes voor de (zeer) fijne, zwak siltige zandlaag waarin gemeten is.

Porchetest

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. In tabel 5 worden de meetresultaten samengevat.

Meetpunt	Berekende verticale infiltratiesnelheid meter/dag	Diepte (m-mv.)
1	7,5	0,62
5	16,2 / 16,5	1,12
6	6,7 / 5,8	1,31

Tabel 5: Meetresultaten porchetests

De gemeten horizontale infiltratiesnelheid in de onverzadigde zone is bij alle meetpunten als zeer goed te beschouwen. Infiltrerend water kan zich goed in horizontale richting in de bodem verspreiden. De gemeten waardes komen overeen met de vastgestelde bodemsamenstelling (zeer fijn, zwak siltig zand).

Slugtest

Voor de metingen in de verzadigde zone is gebruik gemaakt van een tijdelijke peilbuis ter plaatse van boorpunten 4 en 7. De tijdelijke peilbuizen zijn onder de aangetroffen grondwaterstand geplaatst. Uit de gemeten grondwaterstanden blijkt ook het aflopend maaiveld van het perceel met circa 0,5 meter, namelijk van 1,87 m-mv t.p.v meetpunt 4 tegenover 2,34 m-mv t.p.v meetpunt 7. Op basis van de toe/afstroming tijdens het veldwerk is gekozen voor pompproeven.

Hierbij wordt de peilbuis leeggepompt aan een vaste snelheid. Bij stabilisatie van de grondwaterstand wordt diverse malen het pompdebiet vastgelegd. Dit wordt gecontroleerd middels metingen (diver = hand).

In tabel 6 worden de meetresultaten samengevat.

Meetpunt	Berekende verticale infiltratiesnelheid meter/dag	Diepte (m-mv.)
4	2,8 / 3,1	2,65
7	2,4 / 2,8	3,61

Tabel 6: Meetresultaten slugtests

Ter plaatse van beide meetpunten in de verzadigde ondergrond blijkt een goede infiltratiesnelheid. De verzadigde ondergrond vormt geen belemmering om over te gaan tot infiltratie in de bodem.

Resumerend is infiltratie binnen het plangebied goed mogelijk. Er zijn behoudens de zuidwestzijde van het perceel goede infiltratiesnelheden (gemiddeld 2 meter per dag) aangetoond. Zuidwestelijk is nabij boorpunt 6 in de ondergrond een 'harde' zeer fijne, matig siltige zandlaag aanwezig. Deze plaatselijk aangetroffen bodemlaag (zie ook profielboring 3) vormt ter plaatse een belemmering voor snelle, verticale infiltratie in de bodem. Deze bodemopbouw komt overeen met de verwachte bodemopbouw. Door de (zeer) goede horizontale verspreiding wordt dit effect gecompenseerd, zoals in de praktijk ook blijkt. Het hemelwater van de daken sijgt momenteel ook ter plaatse in de bodem. Hevige buien stromen af naar de greppel nabij de weg. Afhankelijk van de toekomstige planontwikkeling dient op het perceel een hemelwatervoorziening aangelegd te worden.

Toekomstige situatie

In tabel 7 is een overzicht opgenomen van de toekomstige situatie op basis van de concepttekening, zie afbeelding 2 en bijlage 2. In deze tabel is geen rekening gehouden met compenserende maatregelen. Voor de tuinen is een toekomstig verhardingsoppervlak van 40 m² meegerekend bij het overig verhard oppervlak (terras en/of tuinhuis).

Bruto (verharde) oppervlakten	Toekomstige situatie [m ²]
Plangebied, circa	10000
Dakoppervlak, circa	1650
Overige verharding, circa	2430
Totaal verhard, circa	4080 (-355 t.o.v. bestaande situatie)

Tabel 7: Overzicht toekomstig verhard oppervlak binnen het plangebied

Uit de tabel is af te leiden dat door het voorgenomen bouwplan het verhard oppervlak naar verwachting afneemt met ca. 355 m². Vanuit waterschap Aa en Maas is geen waterretentie verplicht. Dit is naar klimaatrobuust herontwikkelen wel geadviseerd. Vanuit het gemeentelijk beleid dient bij planontwikkelingen minimaal 27 mm op eigen terrein verwerkt te worden. Dit komt overeen met ca. 110 m³ voor de gehele verharding. Een toelichting op de verwerking is in hoofdstuk 3 opgenomen.

3 AFWEGING EN PLANREALISATIE

De bestaande verharding wordt gesloopt voor nieuwbouw. In de huidige situatie is geen wateroverlast bekend. Het hemelwater stroomt oppervlakkig af naar het akkerland en de nabij de Watermolenstraat gelegen greppel waar het infiltreert in de bodem. De voorkeur bij nieuwe ontwikkelingen is om het hemelwater zoveel mogelijk op eigen terrein in de bodem te infiltreren, waarbij een bovengrondse overloop toegestaan is.

Door het planvoornemen is een lichte afname aan verhard oppervlak te verwachten (4435 m² huidig t.o.v. 4080 m² nieuw). Derhalve vindt de ontwikkeling reeds hemelwaterneutraal plaats. Vanuit het waterschap is er geen verplichting tot de aanleg van een hemelwaterberging. Het gemeentelijk beleid is gericht op het ter plaatse verwerken van hemelwater van minimaal 27 mm. Dit komt overeen met een hemelwaterberging van ca. 110 m³. Dit kan op het plangebied verwerkt worden.

Aan de (milieuhygiënische) randvoorwaarden kan worden voldaan. Alle afgekoppelde neerslag binnen het plangebied zal niet of zeer gering verontreinigd zijn. In het stelsel dienen voorzieningen getroffen worden om bladeren af te vangen.

In het bouwplan is zuidelijk een greppel gepland van ca. 350 m². Deze is voldoende groot om het hemelwater te verwerken. Uit het infiltratie onderzoek blijkt dat ter plaatse een goede infiltratiesnelheid aanwezig is. Zuidwestelijk wordt de verticale infiltratie in de bodem wel belemmerd door een siltige bodemlaag tussen het humeus zand en de goed doorlatende ondergrond. Tevens dient het maaiveld hiervoor mogelijk aangepast te worden omdat de greppel momenteel in het hoger deel van het plangebied geprojecteerd is. Dit kan eenvoudig aangepast worden. Verder zal de nieuwbouw hoger als het bestaand maaiveld aangelegd te worden zodat geen instromend water in de panden te verwachten is.

Verder kunnen bij de herontwikkeling aanvullende maatregelen toegepast worden zoals het beperken van het dichte verharding, hergebruik voor besproeiing van de tuin of toiletten of toepassen van waterpasserende bestrating. Hierbij dient in voldoende mate met de omgeving rekening gehouden wordt en mag geen wateroverlast op eigen terrein of bij derden ontstaan. Gezien de ligging en de bestaande situatie wordt een noodoverloop naar de greppel nabij de weg ingepast worden.

Ter plaatse is bij de bestaande panden voldoende drooglegging aanwezig (GHG circa 18 meter +NAP). Er zijn geen kelders gepland. Om instroom van hemelwater tegen te gaan, wordt geadviseerd om een vloerpeil van 10-20 cm boven de kruin van de weg aangehouden te worden. Als bouwpeil is een hoogte van minimaal 18,8 meter +NAP geadviseerd. Plaatselijk (noordoostelijk) is hiervoor een lichte ophoging benodigd

Bij de nieuwbouw zal een gescheiden stelsel aangelegd worden. Door de bouw van bijkomende woningen is een lichte toename aan afvalwater te verwachten (totaal ca. 0,5 m³/u). Deze afvoer wordt bij voorkeur onder vrij verval op het gemeentelijk stelsel aangesloten. In deze fase is nog niet onderzocht of het afvalwater uit het plangebied onder vrij verval op het bestaande rioolgemaal aan de overzijde kan aansluiten of een nieuw rioolgemaal aangelegd wordt. De aansluiting van de nieuwbouw op het gemeentelijk stelsel wordt ten tijde bij de gemeente Sint Anthonis aangevraagd.

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

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.

Bij het definitieve bouwplan dient de definitieve afval- en hemelwatervoorziening in relatie met het uiteindelijk verhard oppervlak gedetailleerd uitgewerkt te worden conform de geldende normen en afgestemd te worden met de gemeente. De definitieve keuze voor een hemelwatervoorziening hangt af van de uiteindelijke verharding, de kostprijs, de nadere inrichting en de eigen voorkeur. Verantwoordelijkheden moeten van te voren worden vastgelegd (zoals o.a. onderhoud,...).

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 worden bij het Waterschap 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 hemelwatervoorziening stromen. 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:

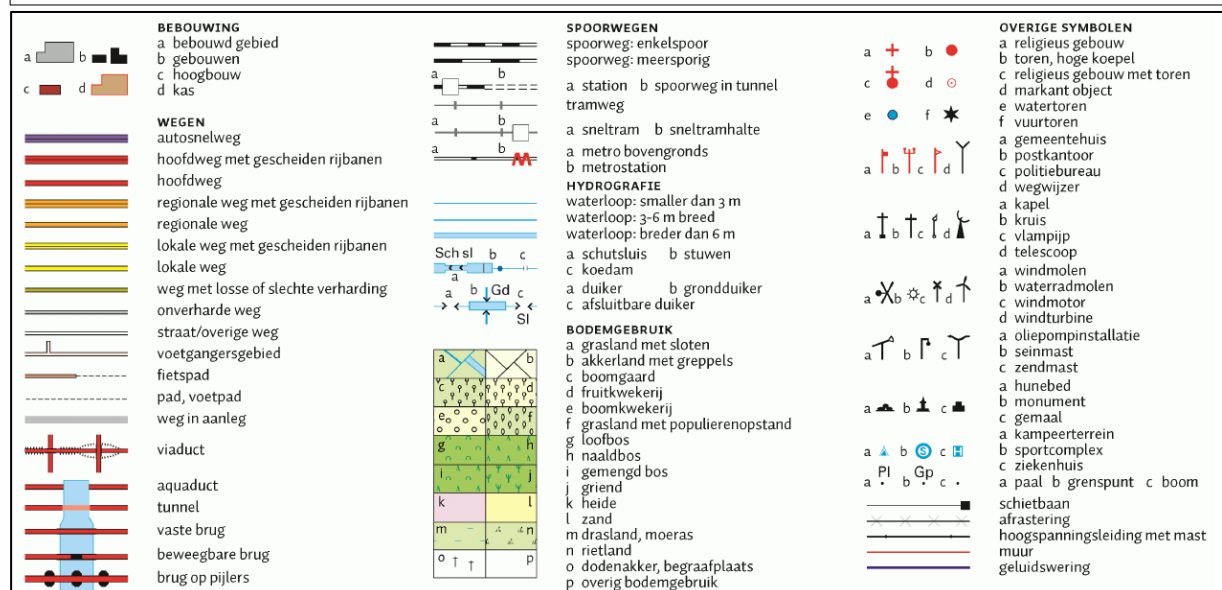
- Hellende daken: dakpannen van natuurlijk, beton of keramisch materiaal.
- Platte daken: beton of bekleed met EPDM rubber; APP en/of SBS gemodificeerd bitumen.
- Dakgoten en afvoerpijpen; PVC/PP/PE/ staal, aluminium of zink, alle gecoat.
- Ontsluitingspaden / wegen / terrassen; voorzien van natuurlijk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

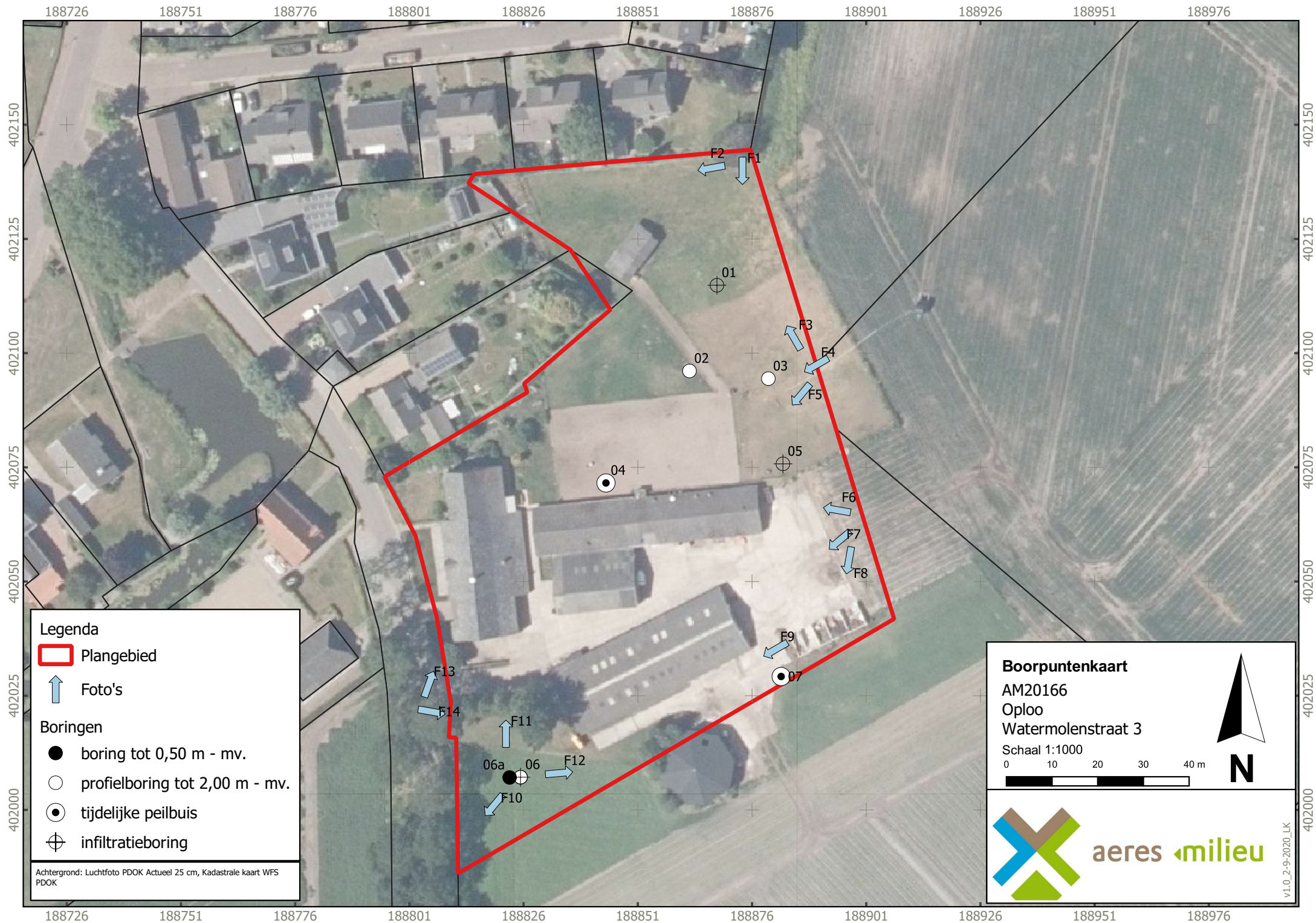
Bijlage 1: Topografische overzichtskaart



Bijlage 2: Concepttekening planvoornemen

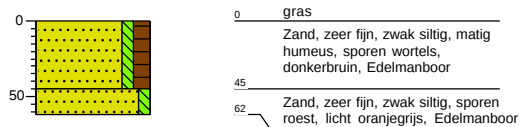


Bijlage 3: Situatietekening met boor- en fotopunten

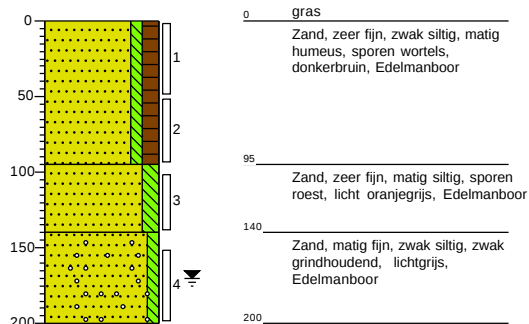


Bijlage 4: Boorprofielen meetpunten

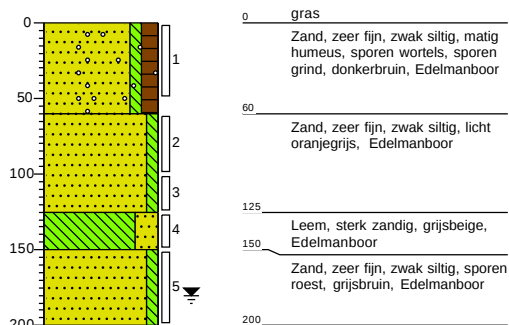
Boring: 01



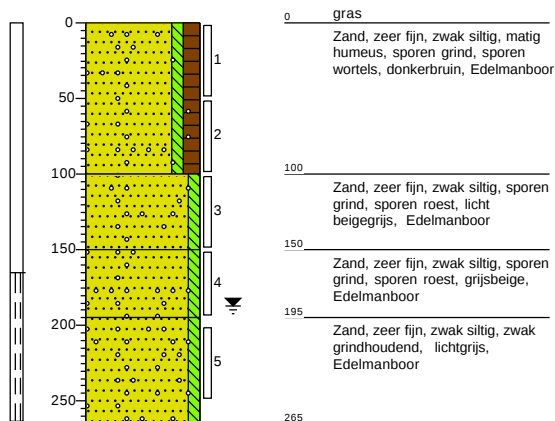
Boring: 02



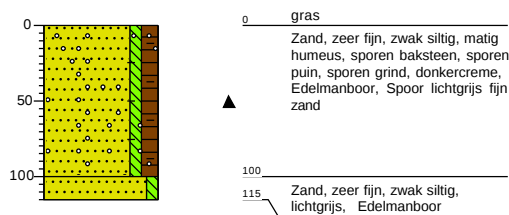
Boring: 03



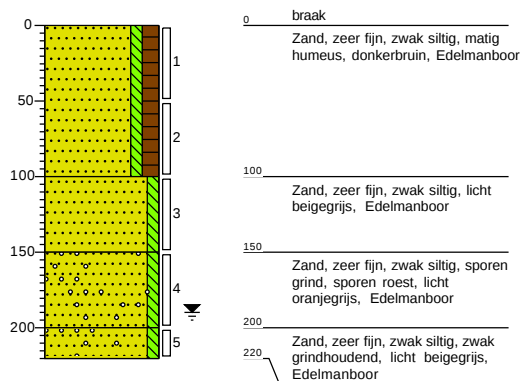
Boring: 04



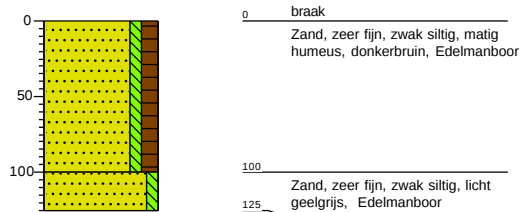
Boring: 05



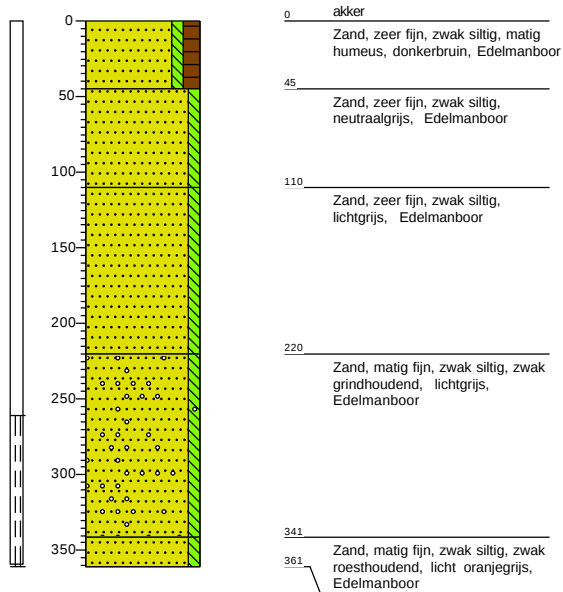
Boring: 06



Boring: 06a

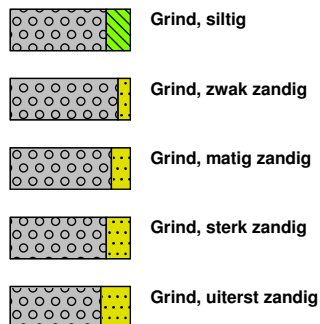


Boring: 07

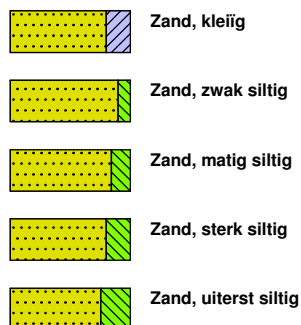


Legenda (conform NEN 5104)

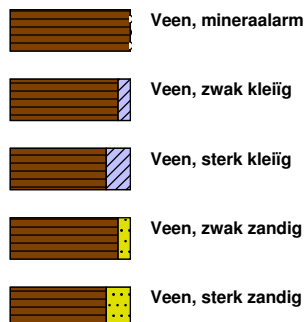
grind



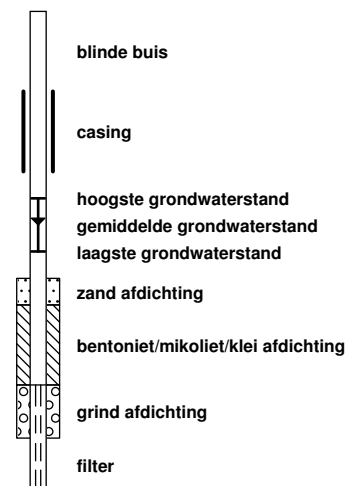
zand



veen



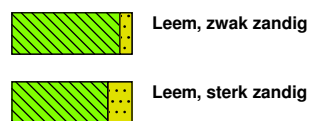
peilbuis



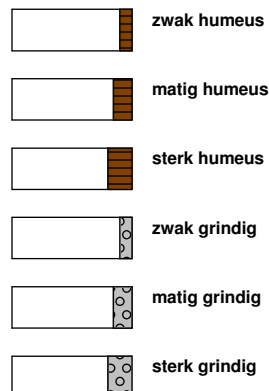
klei



leem



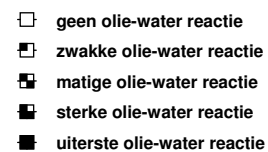
overige toevoegingen



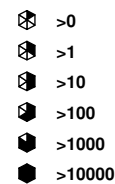
geur



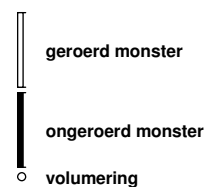
olie



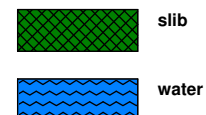
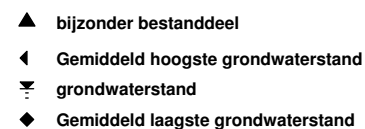
p.i.d.-waarde



monsters



overig



Bijlage 5: Foto's plangebied



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8



Foto 9



Foto 10



Foto 11



Foto 12



Foto 13



Foto 14

Bijlage 6: Geraadpleegde literatuur en Watertoets

Wet- en regelgeving

- Gemeentelijk Rioleringsplan gemeente Sint-Anthonis 2017/2019;
- 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;
- Kaarten provincie Noord-Brabant en waterschap Aa en Maas.

Internet

- www.dewatertoets.nl
- www.sintanthonis.nl
- www.aaenmaas.nl
- www.brabant.nl



datum 7-4-2020
dossiercode 20200403-38-22940

Bedankt voor het invullen van de Digitale Watertoets!

Uit de door u ingevoerde gegevens blijkt dat de verhardingstoename en/of -afkoppeling maximaal 2.000 m² is en het plangebied buiten de ruimtelijk begrensde waterbelangen valt. Onze verwachting is dat wij daarom geen of weinig inhoudelijke opmerkingen zullen hebben.

Wel verzoeken wij u alvast om bij de bouw af te zien van het gebruik van uitlogende bouwmaterialen. Hiermee worden bijvoorbeeld zink en koper in daken, gevels, goten en leidingen bedoeld.

Hoewel het waterbelang in dit project klein lijkt ontvangen wij toch graag het voorontwerpplan. U kunt contact met ons opnemen via watertoets@aaenmaas.nl Hier kunt u ook terecht met eventuele vragen of opmerkingen.

Met vriendelijke groet,
Team Planadvies van Waterschap Aa en Maas

Let op!

De Digitale Watertoets is een hulpmiddel om inzichtelijk te maken welke waterbelangen mogelijk spelen in het plangebied. Vandaar dat dit automatisch gegenereerde toetsresultaat niet gezien kan worden als vervanging van het watertoetsproces of vrijstelling van een eventuele vergunnings- of meldingsplicht op basis van de Keur. Voor meer informatie m.b.t het vergunningverleningsproces kunt u contact opnemen met ons Waterwetloket via 073 615 83 33 of info@aaenmaas.nl

Waterschap Aa en Maas streeft ernaar om correcte en actuele informatie in deze applicatie aan te bieden. Aan het beschikbaar gestelde kaartinformatie kunnen geen rechten worden ontleend. Waterschap Aa en Maas aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enige vorm van schade naar aanleiding van het gebruik of de informatie die via deze applicatie beschikbaar wordt gesteld.

www.dewatertoets.nl