



experts in bodem, ruimte en milieu

Huygensweg 24
5482 TG Schijndel
Telefoon 073 - 547 72 53
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

Titel Watertoets ter plaatse van
Rijdt 52-56 te Horssen

Opdrachtgever Architectenburo Otto van Dijk
Bredestraat 12
6631 BC HORSSSEN

Adviesbureau MILON bv
Huygensweg 24
5482 TG Schijndel

Titel: watertoets ter plaatse van Rijdt 52-56 te Horssen

Datum: 6 april 2017 **Status:** Definitief

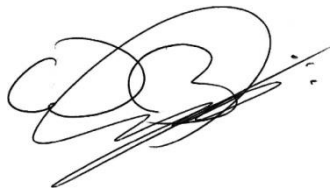
Opdrachtgever: Architectenburo Otto van Dijk
Bredestraat 12
6631 BC HORSSSEN

Contactpersoon: De heer O. van Dijk

Projectnummer: 20151677-1

Auteur: ing. Wilfred van der Velden
Projectleider: ing. Wilfred van der Velden
Telefoonnummer: 073-5477253
Faxnummer: 073-5493955
E-mail: info@milon.nl/wilfred@milon.nl
Website: www.milon.nl

Handtekening Projectleider:

A handwritten signature in black ink, appearing to be the initials "W. van der Velden" with a stylized flourish.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever en/of MILON bv.

Op al onze leveringen en diensten zijn onze algemene voorwaarden, gedeponeerd ter griffie van de Rechtbank 's-Hertogenbosch d.d. 3 juni 2010, en de RVOI-2001 van toepassing. De tekst en inhoud van deze voorwaarden zijn te raadplegen via www.milon.nl of worden op verzoek gratis toegezonden.

Inhoudsopgave

1. Inleiding	3
1.1. Opdrachtverlening	3
1.2. Aanleiding	3
1.3. Doel	3
1.4. Betrouwbaarheid	3
2. Onderzoekslocatie	4
2.1. Locatiegegevens	4
2.2. Ruimtelijk plan of voornemen	5
3. Watertoets	6
3.1. Beleid	6
3.2. Europees beleid	6
3.3. Rijksbeleid	6
3.4. Provinciaal beleid	7
3.5. Waterschapsbeleid	8
3.6. Gemeentelijk beleid	9
3.7. Waterhuishouding	10
4. Wateradvies	14
4.1. Infiltratie of bergingsvoorziening	14
5. Uitgangspunten en randvoorwaarden	19
6. Samenvatting en conclusies	20

Bijlagen

1. Hoogtetekening
2. Boorstaten
3. Boortekening
4. Meetnetgegevens
5. Concept-voorstel vijverbak en infiltratie-oppervlak

1. Inleiding

1.1. Opdrachtverlening

Op 27 juni 2016 heeft MILON bv te Schijndel schriftelijk opdracht gekregen van de heer O. van Dijk voor het uitvoeren van een watertoets. De onderzoekslocatie is gelegen ter plaatse van de inbreidingslocatie Rijdt 52-56 te Horssen. Het onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden.

1.2. Aanleiding

De initiatiefnemer heeft het voornemen om ter plaatse woningen met bijgebouwen op te richten. Vanwege de strijdigheid van dit plan met het huidige bestemmingsplan dient vooraf een nieuw bestemmingsplan te worden opgesteld waar deze watertoets onderdeel van uitmaakt.

1.3. Doel

De watertoets heeft als doel om water als ordenend principe een rol te laten spelen bij ruimtelijke plannen en besluiten, door alle relevante waterhuishoudkundige aspecten vroegtijdig te betrekken bij de planvorming.

1.4. Betrouwbaarheid

Het onderzoek is onafhankelijk uitgevoerd. MILON bv is geen eigenaar van de onderzoekslocatie en financieel niet gelieerd aan de opdrachtgever.

Het onderzoek is met de grootst mogelijke nauwkeurigheid en conform de daarvoor opgestelde normen en richtlijnen uitgevoerd. MILON bv acht zich niet aansprakelijk voor eventueel hieruit voortvloeiende (financiële) schade.

2. Onderzoekslocatie

2.1. Locatiegegevens

De onderzoekslocatie bevindt zich ter plaatse van de Rijdt 52-56 te Horsen. De locatie is kadastraal bekend als gemeente Druten, sectie F met nummers 422 en 423 (beide gedeeltelijk). De oppervlakte van de onderzoekslocatie bedraagt circa 2.800 m². De locatie is onbebouwd en grotendeels in gebruik als grasland. Tevens zijn er de opritten aanwezig voor de woningen Rijdt 52 en 56 welke zijn voorzien van een halfverharding.

Overig terrein en omgeving

Ten westen van de onderzoekslocatie is de openbare weg Rijdt gelegen en ten zuiden van Rijdt 52 is de openbare weg Julianalaan gelegen. In de directe omgeving zijn woningen met tuin aanwezig, zie onderstaande afbeelding. De inbreidingslocatie is direct ontsloten vanaf deze beide openbare wegen Rijdt en Julianalaan.

Afbeelding 1: Ligging onderzoekslocatie (Bron: Bing Maps)



2.2. Ruimtelijk plan of voornemen

Op de onderzoekslocatie worden in de toekomst 16 woningen opgericht. Dit vindt plaats middels een daartoe op te stellen flexibel bestemmingsplan. Derhalve zijn in onderstaande figuur geen percelen/woningen te onderscheiden.

Afbeelding 2: Ligging toekomstige bebouwing



Het totaaloppervlakte van het plangebied bedraagt circa 2.800 m².

In het plangebied is reeds 260 m² aan inritten aanwezig bestaande uit halfverharding.

In de toekomstige situatie wordt voor 1.000 m² bebouwing opgericht en 700 m² aan verhardingen aangelegd. De bestaande halfverharding mag voor 50% in mindering worden gebracht.

Dit levert een te compenseren oppervlakte op van $1.000 + 700 - (260/2) = 1.570$ m².

Omdat voor de toekomstige halfverhardingen in bovenstaande berekening geen 50% reductie is gehanteerd, is het niet noodzakelijk om voor toekomstige woningeigenaren vast te leggen dat deze halfverharding dient te worden gehandhaafd.

3. Watertoets

3.1. Beleid

Sinds 1 november 2003 is het wettelijk verplicht, in het kader van het Besluit Ruimtelijke Ordening, een watertoets te verrichten bij ruimtelijke plannen. 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. De leidraad van de watertoets is het doorlopen van de drietrapsstrategie voor de omgang met water: vasthouden, bergen, afvoeren. Ook waterkwaliteit, waterschaarste, verdroging en het tegengaan van verzilting kunnen relevante onderwerpen zijn waarmee rekening gehouden dient te worden. Afvoeren naar lokaal oppervlaktewater of naar een afvalwaterzuiveringsinstallatie (AWZI) is de minst gewenste optie.

De waterhuishoudkundige situatie van het plangebied is onderzocht in het kader van de watertoets. In het waterhuishoudkundig onderzoek is uitgebreid 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.

Het waterbeleid in Nederland wordt van Europees niveau vertaald via rijks-, provinciaal en waterschapsbeleid, naar gemeentelijk beleid. Dit resulteert in de verplichting een watertoets uit te laten voeren.

3.2. Europees beleid

Op 22 december 2004 is de Kaderrichtlijn Water in werking getreden. De daarin gegeven voorschriften zijn bindend voor de Europese lidstaten. In de Kaderrichtlijn Water beoogt de EU vanuit een stroomgebiedbenadering en de basisbeginselen voor een duurzaam waterbeleid te komen tot:

- het behoeden van aquatische en terrestische systemen voor verdere achteruitgang;
- een verhoogde bescherming en verbetering van het aquatisch milieu;
- bevorderen van een duurzaam gebruik van water;
- geleidelijke vermindering van de vervuiling van het grondwater en het nemen van preventieve maatregelen;
- afzwakking gevolgen van overstroming en droogte;
- harmonisatie van Europese waterwetgeving.

3.3. Rijksbeleid

Waterbeleid 21ste eeuw (WB21)

Het kabinetsstandpunt Waterbeleid in de 21ste eeuw (2000) geeft de overkoepelende visie van het Rijk weer op de aanpak van wateroverlast en veiligheid. Wateroverlast moet worden teruggedrongen. De veiligheid moet gewaarborgd blijven, de kans op overstromingen mag niet toenemen. Méér ruimte voor water naast technische maatregelen en taakstellende afspraken tussen verschillende overheden zijn essentieel voor het slagen van dit beleid. Voor de aanpak van wateroverlast en veiligheid is een goede mix van technische en ruimtelijke maatregelen noodzakelijk.

Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW)

Het Rijk, provincies, gemeenten en waterschappen gaan samen de waterproblematiek in Nederland aanpakken. Hiertoe is op bestuurlijk niveau het NBW ondertekend (juli 2003). Het akkoord heeft tot doel om in de periode tot 2015 het watersysteem in Nederland op orde te krijgen en daarna op orde te houden.

Beleidsbrief regenwater

Het kabinet heeft medio 2004 de beleidsbrief regenwater vastgesteld. Hierin staan voor het regenwaterbeleid vier pijlers centraal:

1. aanpak bij de bron, zodat verontreiniging van regenwater wordt voorkomen;
2. regenwater vasthouden en bergen (en dan pas afvoeren);
3. regenwater gescheiden van afvalwater afvoeren;
4. integrale afweging op lokaal niveau.

Nationaal waterplan 2016-2021

Het Nationaal Waterplan bevat de hoofdlijnen van het nationaal waterbeleid en de daartoe behorende aspecten van het ruimtelijk beleid. Het kabinet actualiseert het waterbeleid op een aantal terreinen. Het beleid met betrekking tot waterveiligheid en zoetwater is met de vastgestelde deltabeslissingen in 2014 fundamenteel veranderd. Het rijksbeleid dat voortvloeit uit de voorstellen voor deze deltabeslissingen, is in 2014 met een tussentijdse wijziging verankerd in het Nationaal Waterplan 2009-2015 en opgenomen in dit nieuwe Nationaal Waterplan voor de periode 2016-2021.

Het kabinet heeft de afgelopen jaren over verschillende beleidsterreinen afspraken gemaakt die raakvlakken hebben met water, zoals afspraken over energie, natuur, internationale inzet en vernieuwde bestuurlijke verhoudingen. Deze afspraken zijn verwerkt in het Nationaal Waterplan. De betreffende beleidsdocumenten blijven van kracht.

Met de vaststelling van dit Nationaal Waterplan voldoet Nederland tevens aan de Europese eisen om actuele plannen en maatregelenprogramma's op te stellen volgens de Kaderrichtlijn Water, de Richtlijn Overstromingsrisico's en de Kaderrichtlijn Mariene Strategie.

3.4. Provinciaal beleid

Waterplan

In het Waterplan Gelderland is het waterbeleid beschreven aan de hand van een aantal thema's zoals landbouw, wateroverlast, watertekort, natte natuur, grondwaterbescherming en hoogwaterbescherming. Voor deze thema's is beschreven welke doelstellingen er liggen. Daarbij is tevens beschreven hoe de uitvoering van acties plaatsvindt om die doelstellingen te bereiken. Er zijn doelen voor een algemeen basisniveau en doelen voor een aantal specifieke functies van het waterhuishoudkundige systeem zoals natte natuur, waterbergingsgebieden en grondwaterbeschermingsgebieden. Tot de hoofdlijnen van het beleid behoren in ieder geval:

- de vastlegging van de functies van de regionale wateren;
- een aanduiding van de gewenste ontwikkeling, werking en bescherming van de regionale wateren, met de bijbehorende termijnen;
- een uiteenzetting van het te voeren grondwaterbeheer, met een overzicht van de financiële middelen die voor de uitvoering van het beheer nodig zijn;
- een uiteenzetting van de maatregelen en voorzieningen die nodig zijn, met inbegrip van de maatregelen vanuit de KRW die Provinciale Staten of Gedeputeerde Staten zullen treffen, gerangschikt naar stroomgebieddistrict en de aanwijzing van de status van oppervlaktewaterlichamen;

- een aanduiding van de redelijkerwijze te verwachten financiële en economische gevolgen van het te voeren beleid.

3.5. Waterschapsbeleid

Waterschap Rivierenland

De locatie valt binnen het beheersgebied van Waterschap Rivierenland.

De watertoets is vanaf november 2003 wettelijk verankerd. De leidraad van de watertoets is het doorlopen van de drietrapsstrategie voor de omgang met water: vasthouden, bergen, afvoeren. Ook waterkwaliteit, waterschaarste, verdroging en het tegengaan van verzilting kunnen relevante onderwerpen zijn waarmee rekening gehouden dient te worden.

Waterbeheerprogramma 2016-2021

Met dit programma zet het waterschap de koers uit om de lange termijn doelen te bereiken voor waterveiligheid, het watersysteem en de waterketen. Bij de uitvoering van het programma speelt het waterschap in op veranderingen en benut zij de kansen die zich voordoen in de regio. Het programma beschrijft wat men in de planperiode 2016-2021 wil bereiken en hoe dat te doen. Men beschrijft de doelen, maatregelen en instrumenten. Het is het centrale beleidsdocument van het waterschap en is een instrument voor een samenhangend, systematisch en doelmatig beleid en beheer. Daarmee voldoet men we aan de doelen in artikel 2.1 van de Waterwet:

- voorkomen en waar nodig beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste;
- beschermen en verbeteren van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen;
- vervullen van maatschappelijke functies door watersystemen.

Keur

Waterschap Rivierenland heeft een openbare taak. Deze ligt onder andere vast in de Keur Waterschap Rivierenland 2014 en richt zich naast de bescherming en instandhouding van de bestaande waterstaatswerken ook op het wegbeheer. De Keur verbiedt allerlei werken en handelingen die waterstaatswerken en wegen nadelig kunnen beïnvloeden. Voor werken en handelingen die meestal onder voorschriften- toch kunnen worden toegelaten kent de Keur de mogelijkheid om een (water)vergunning te verlenen. In de geboden staat voorgeschreven wat gedaan moet worden om te zorgen dat de oppervlaktewaterlichamen, de waterkeringen en de wegen in stand blijven. In de verboden staan die zaken welke in principe onwenselijk zijn voor de constructie of de functie van oppervlaktewaterlichamen, waterkeringen of wegen.

Het waterschap heeft enkele belangrijke hoofdtaken:

- zorg voor de waterkerende functie van waterkeringen en daarmee voor de veiligheid van het gehele beheergebied. De waterkeringen hebben vaak een regionaal of zelfs bovenregionaal belang;
- zorg voor het watersysteem. Dit houdt zowel de kwalitatieve als de kwantitatieve zorg in;
- zorg voor een gedeelte van het grondwaterwaterbeheer;
- zorg voor een gedeelte van het vaarwegbeheer;
- zorg voor het wegbeheer van openbare wegen die in beheer zijn bij Waterschap Rivierenland.

3.6. Gemeentelijk beleid

Waterplan Druten

Het Waterplan Druten is opgesteld door de gemeente Druten en het Waterschap Rivierenland. Het doel van dit plan is het vormen van beleid rondom het thema water, dat gezamenlijk gedragen wordt en bruikbaar is. Het waterplan kent geen wettelijk kader, maar is een functioneel beleidsdocument. Het is een beleidsdocument dat door de integrale benadering van water een basis vormt voor het streven naar een duurzaam beheer van het gemeentelijk watersysteem. Het biedt het beleidskader bij sectorale plannen en bij nieuwe stedelijke ontwikkelingen. Doel van het waterplan is het vormen van een beleid rondom het thema water dat gezamenlijk gedragen wordt en bruikbaar is.

vGRP

In de Waterwet en de wet milieubeheer zijn drie gemeentelijke zorgplichten voor afvalwater, hemelwater en grondwater geregeld. De gemeentelijke invulling van deze zorgplichten gebeurt door het opstellen van een vGRP. In het vGRP wordt naast de gebruikelijke inhoud van een GRP tevens inhoud gegeven aan de nieuwe zorgplichten van de gemeente: de hemelwaterzorgplicht en de grondwaterzorgplicht. Tevens komt de samenhang met stedelijk oppervlaktewater meer en meer aan bod. De gemeenten Druten, Beuningen en West Maas en Waal hebben samen een vGRP opgesteld.

Afvalwaterzorgplicht

De afvalwaterzorgplicht is grotendeels een voortzetting van het beleid zoals dat vroeger gold. In het document zijn activiteiten voor het beheer van het rioolstelsel, de instandhouding en verbetering daarvan en onderzoeken tegen het licht gehouden en opnieuw vastgesteld.

Hemelwaterzorgplicht

De belangrijkste aandachtspunten in het gemeentelijk hemelwaterbeleid is het actief benutten van kansen om hemelwater van afvalwater te ontvlechten bij onder andere uitbreidingen, inbreidingen, wijkrenovatieprojecten, vervangingsprojecten en wegenprojecten. Daarnaast worden in de planperiode accenten gelegd op verbetering van het beheer van hemelwatervoorzieningen en het doen van onderzoek onder andere naar foutaansluitingen.

De gemeente streeft in het beheergebied naar een:

"zo duurzaam mogelijke en doelmatige inzameling en afvoer van hemelwater na voor zover burgers en bedrijven zich daar redelijkerwijs niet van kunnen ontdoen. Gestreefd wordt dit te doen tegen zo laag mogelijke maatschappelijke kosten waarbij hemelwater vanuit hygiënisch oogpunt (volksgezondheid) adequaat wordt ingezameld en getransporteerd, waarbij emissies¹ naar bodem, lucht en oppervlaktewater zoveel mogelijk worden voorkomen en waarbij wateroverlast voor burgers zoveel mogelijk wordt beperkt."

Bij nieuwbouw en inbreidingen van woongebieden betekent dit dat hemelwater zoveel mogelijk wordt losgekoppeld van het vuilwater en dat het wordt afgevoerd naar de bodem, het oppervlaktewater of wordt hergebruikt. Bij bedrijventerreinen betekent dit dat in principe verbeterd gescheiden stelsels worden aangelegd. Per ontwikkeling geldt dat door middel van de waterparagraaf in het bestemmingsplan (de Watertoets) voldoende ruimte voor water wordt gereserveerd.

3.7. Waterhuishouding

Geologie

De onderzoekslocatie heeft een globale hoogteligging van 6,4 m+NAP. Ter plaatse blijkt echter dat het terrein diverse hoogteverschillen kent en uit een maaiveldbepaling blijkt dat het huidige maaiveld nadrukkelijk onder de Rijdt is gelegen en de panden Rijdt 52 en 56 aanmerkelijk boven de Rijdt zijn gelegen. Het huidige maaiveld zal door de bouwactiviteiten minimaal 30 cm worden verhoogd zodat dit gelijk/boven de omliggende straten ligt. De grond welke vrijkomt tijdens de bouw- en graafwerkzaamheden wordt over de bouwlocatie en het gehele binnenterrein verspreid waardoor bouwlocatie en het gehele binnenterrein wordt opgehoogd. In bijlage 1 zijn de bestaande maaiveldhoogten, gemeten ten opzichte van het 0-punt opgenomen.

De deklaag bestaat uit Holocene afzettingen die in het algemeen kleihoudend* zijn. De dikte van de deklaag wordt in de kaart aangegeven als circa 1 tot 3 meter. De eerste watervoerende laag bestaat uit afzettingen behorende tot de Formatie van Veghel en Kreftenheye. De afzettingen bestaan uit fijne en grove grindrijke zanden en de dikte bedraagt circa 30 tot 40 meter.

*Het betreft hier een algemene beschrijving van een groot gebied. Het betreffende plangebied kent echter een bodem bestaande uit zand. In één boring is op 1,3 m-mv klei aangetroffen. Zie *Bodemonderzoek*.

DINO-loket

DINO-loket toont geen boringen binnen de onderzoekslocatie. Omdat de bodem binnen relatief korte afstanden sterk kan afwijken, is besloten geen informatie uit deze bron op te nemen van nabij gelegen boringen. Besloten is om voor de bodemopbouw uit te gaan van de boringen die zijn uitgevoerd tijdens het verkennen bodemonderzoek van MILON. Hierin is slechts in een boring (boring 12) een kleilaag aangetroffen op 1,30 m-mv.

Bodemonderzoek

Op 8 en 15 juni 2016 is door MILON bv een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd. De boven- en ondergrond bestaat overwegend uit zwak siltig, matig fijn zand met in de bovengrond resten wortels. In de ondergrond van boring 12 is een kleilaag aangetroffen (1,3-1,8 m-mv). Zintuiglijk zijn in de bovengrond van boring 5 resten baksteen en sporen kolen-gruis aangetroffen. Voor het overige zijn geen bijmengingen waargenomen of waarnemingen gedaan welke kunnen duiden op een bodemverontreiniging. Specifiek wordt vermeld dat er geen asbestverdacht materiaal is aangetroffen.

Er zijn in de grond ten hoogste licht verhoogde gehalten aangetroffen. De aangetroffen gehalten zijn gering en geven ons inziens geen aanleiding tot vervolgonderzoek of een belemmering voor de voorgenomen herontwikkeling van de locatie. In het grondwater zijn licht, matig en sterk verhoogde metalenconcentraties aangetoond. De herkomst van metalenconcentraties is onbekend.

Voor meer informatie betreffende de bodemopbouw en de zintuiglijke waarnemingen wordt verwezen naar de boorbeschrijvingen in bijlage 2. Voor de situatietekening met boorpunten wordt verwezen naar bijlage 3.

Grondwater

Tijdens de grondwaterbemonstering op 15 juni 2016 (Verkennend bodemonderzoek Rijdt 52 en 56 te Horssen, MILON bv, 20151677, d.d. 18 juli 2016) is de grondwaterstand bepaald. In onderstaande tabel is de grondwaterstand opgenomen.

Tabel 1: Veldmetingen en zintuiglijke waarnemingen

metingen en waarnemingen	eenheid	peilbuis 07
grondwaterstand	m-mv	1,30

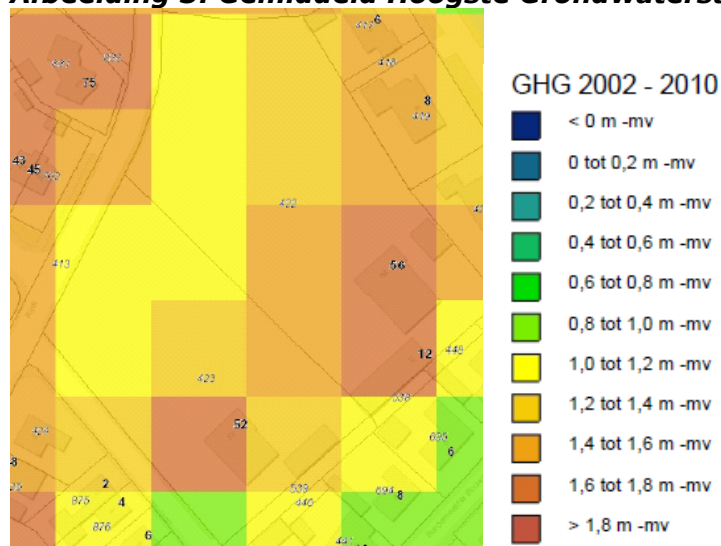
Stromingsrichting grondwater en onttrekkingen

De stromingsrichting van het freatische grondwater is noordwestelijk gericht. Op de onderzoekslocatie wordt voor zover bekend geen grondwater onttrokken. Nabij de erfgrans tussen 52 en 56 en dichtbij de onderzoekslocatie bevindt zich een pulsbus met een lengte van circa 6 à 8 meter. Het aanwezig zijn van andere onttrekkingen in de directe omgeving is niet bekend en wordt derhalve niet uitgesloten.

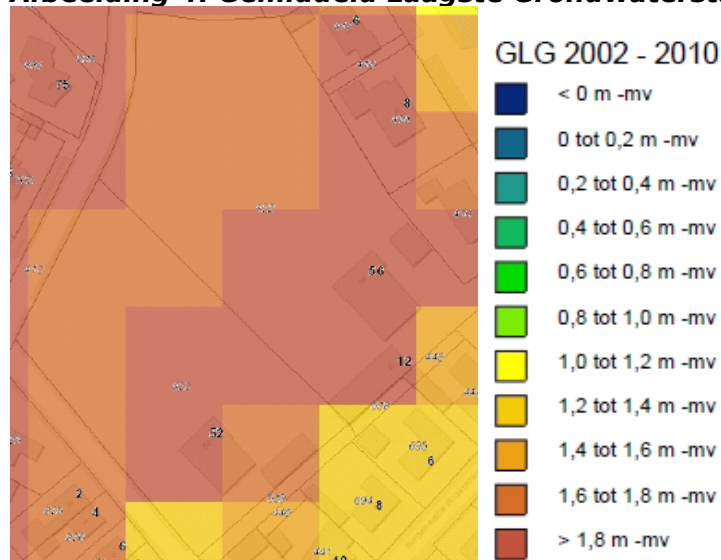
Gemiddelde grondwaterstand

Het waterschap heeft twee grondwaterkaarten voor de GHG en GLG verstrekt waarvan hieronder enkele uitsneden worden getoond.

Afbeelding 3: Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand



Afbeelding 4: Gemiddeld Laagste Grondwaterstand



Op beide afbeeldingen is te zien dat het plangebied verschillende grondwaterstanden kent. Hiertoe is voor zowel de GHG als de GLG een gemiddelde bepaald zijnde respectievelijk 1,3 m-mv en 1,6 m-mv (huidige maaiveld).

Tevens heeft de gemeente Druten grondwaterstanden verstrekt uit haar meetnet. Voor de bepaling van de grondwaterstand zijn de gegevens gebruikt van de dichtstbijzijnde peilbuis met nummer 2001 aan de Rijdt 38. Er is aan deze peilbuis 1,5 jaar gemeten hetgeen beperkt is om een harde uitspraak te doen over de GHG. Omdat er niet meer gegevens voorhanden zijn, heeft de gemeente aangegeven dat de bepaling aan de hand van deze peilbuis akkoord is. Steekproefsgewijs zijn voor de natte periode de grondwaterstanden opgeteld en gemiddeld. Op deze manier is een GHG bepaald van 2,5 m-mv bij Rijdt 38 (7,6 m +NAP) hetgeen leidt tot een GHG van 1,3 m-mv (5,1 m +NAP) bij Rijdt 56 (met maaiveld op 6,4 m +NAP). De gegevens van voornoemd meetpunt zijn als bijlage 4 toegevoegd. Uit deze reeks meetgegevens is af te leiden dat de hoogste waarden ter plaatse van Rijdt 38 tot 2,3 m-mv komen. Voor de vaststelling van de GHG is, zoals hiervoor aangegeven, uitgegaan van een gemiddelde na het nemen van steekproeven.

Omdat voornoemde bronnen een indicatie geven van de grondwaterstand heeft de gemeente aangegeven een veiligheidsfactor aan te houden met betrekking tot de GHG. Vanwege de hoogteverschillen binnen het plangebied, vindt er een ophoging plaats waarbij het maaiveld overal gemiddeld wordt opgehoogd met ongeveer 30 centimeter (nieuw maaiveld $6,4 + 0,3 = 6,7$ m+NAP). Op basis hiervan achten wij een GHG van 1,3 m-mv (nieuw/opgehoogd maaiveld) een veilig uitgangspunt.

Oppervlaktewater in de omgeving

Uit de Leggerkaart van Waterschap Rivierenland blijkt dat op de projectlocatie geen oppervlaktewater aanwezig is, zie onderstaande afbeelding. Wel is er een watergang op enige afstand ten noordoosten aanwezig.

Afbeelding 5: Oppervlaktewater planlocatie (bron: Legger Rivierenland)



Waterstromen huidige situatie

Regenwater en overige neerslag

In de huidige situatie infiltreert het hemelwaterafvoer ter plaatse in de bodem. Dit blijkt ook uit de waarnemingen door initiatiefnemer die hier reeds ongeveer 60 woonachtig is. Volgens zijn waarnemingen is na een hoosbuis na ongeveer een half uur geen water meer zichtbaar.

Uit de literatuurgegevens blijkt dat het gebied een kleiige bodem heeft. De locatie ligt echter op een lokale zandgrond zoals blijkt uit de boorstaten van het verkennend bodemonderzoek. Deze gronden zijn goed doorlatend.

Op grond van langjarige waarnemingen ter plaatse en het uitgevoerde verkennend bodemonderzoek (boorstaten) wordt geconcludeerd dat de ondergrond geschikt is voor het infiltreren van regenwater.

Afvalwater

Binnen het plangebied komt in de huidige situatie geen afvalwater vrij. In de toekomst komt er wel huishoudelijk afvalwater vrij. Dit wordt aangesloten op het bestaande rioleringsstelsel van de gemeente.

4. Wateradvies

4.1. Infiltratie of bergingsvoorziening

Infiltratie- en bergingsvoorziening

Tijdens overleg tussen initiatiefnemer, gemeente en het waterschap zijn enkele mogelijkheden met betrekking tot hemelwaterberging besproken zoals infiltratiekratten, sedumdaken en een zakvijver. Na budgettaire en gewenste afwegingen heeft de initiatiefnemer besloten om een eenvoudig aan te leggen en te onderhouden hemelwatersysteem te realiseren in de vorm van een zakvijver.

Afweging

Het waterschap is geen groot voorstander van de toepassing van infiltratiekratten. Initiatiefnemer heeft de toepassing van kratten overwogen onder de halfverhardingen rondom de toekomstige woningen. Hierdoor ontstaat een systeem dat wordt verspreid over diverse deellocaties en eigenaren. Dit maakt een dergelijk systeem kwetsbaar met het oog op het gezamenlijk effect. Initiatiefnemer ziet daarom af van de toepassing van kratten. Het periodieke onderhoud van de kratten en de mogelijkheid dat dit onvoldoende door de toekomstige bewoners wordt uitgevoerd, is eveneens in deze afweging meegenomen.

Sedumdaken zorgen voor berging/vertraagde afvoer van hemelwater. Dit soort daken vergt periodiek onderhoud voor onder andere de instandhouding van de begroeiing. Onderhoud dient uitgevoerd te worden door de toekomstige eigenaren van de woningen. Toezicht hierop is niet/moeilijk op te leggen waardoor de werking van een dergelijk systeem niet gegarandeerd kan worden. De initiatiefnemer overweegt dergelijke daken mogelijk aan te leggen vanuit het oogpunt van duurzaamheid.

Vanwege de (hoogte)ligging van het plangebied ten opzichte van de meest nabijgelegen watergang (Bredestraat) is afvoer naar deze watergang onder natuurlijk verval niet mogelijk. Toepassing van een pompsysteem leidt tot een systeem dat kostentechnisch niet haalbaar is. Tevens is in de afweging meegenomen dat afvoer naar de watergang betekent dat er percelen van derden dienen te worden doorkruist waardoor onderhoud en instandhouding van de afvoer lastig is te realiseren.

Bergingsvoorziening

Voorgesteld wordt derhalve hemelwaterberging en -infiltratie te laten plaatsvinden middels een zakvijver op het binnenterrein tussen de op te richten woningen en de woning van de initiatiefnemer. Hieronder worden de te bergen hemelwatervolumes berekend.

De wateropgave is bepaald aan de hand van een te bergen hoeveelheid neerslag bij de maatgevende neerslagstatistiek uit het beleid van waterschap Rivierenland. Het waterschap hanteert de volgende kengetallen:

- bij een bui die éénmaal per 10 jaar (T=10+10%) plaatsvindt, dient 43,6 mm neerslag te worden geborgen;
- bij een bui die éénmaal per 100 jaar (T=100+10%) plaatsvindt, mag 66,4 mm neerslag niet tot overlast leiden. Hierbij mag hemelwater tijdelijk bovengronds worden vastgehouden mits het niet afstroomt naar omliggende percelen of de openbare ruimte.

Het te compenseren verhard oppervlak bedraagt, zoals eerder is vastgesteld, 1.570 m². Dit resulteert in de volgende wateropgave:

(T=10+10%) : 68 m³
(T=100+10%) : 104 m³

Het is de wens van de initiatiefnemer om een vijver aan te leggen waarin altijd water staat. Dit is te bereiken door deze aan te leggen tot onder de laagste grondwaterstand of door een ondoorlaatbare ondergrond te realiseren zoals beton. Tevens wordt daar rondom heen een oppervlakte gecreëerd ten behoeve van infiltratie. De volledige voorziening wordt hierna nader uitgewerkt.

De vijver heeft in het kader van infiltratie geen functie maar is bedoeld als tuin/ of landschappelijk object en heeft als zodanig geen invloed op het infiltrerende deel van de voorziening.

Tevens wordt vermeld dat, met het oog op de relatief beperkte omvang van het plangebied, het te bergen volume en de omvang van de voorziening er een te verwaarlozen tot geen effect zal optreden met het oog op de omgeving, de bodem of grondwaterstand.

De initiatiefnemer wil graag dat er permanent water in de vijver staat. Afstromend vuil uit de hemelwaterafvoer zou daarbij kunnen leiden tot een slechte waterkwaliteit (algenbloei en troebel water). De initiatiefnemer heeft echter aangegeven dat de verhardingen rondom de woningen als halfverharding worden uitgevoerd waarbij ook infiltratie ter plaatse plaatsvindt. Daardoor komt er voornamelijk regenwater van de daken in de bergingsvoorziening en is de waterkwaliteit gewaarborgd. Ter verbetering van de waterkwaliteit kunnen voorzieningen worden getroffen zoals bijvoorbeeld het toepassen van eenvoudige bladvanggroosters.

Dimensionering

Voor een concept voorstel van de voorziening wordt verwezen naar bijlage 5. Hierin is een onderscheid gemaakt tussen een betonnen vijverbak en een infiltratievijver bestaande uit twee delen, te weten een moeras van 10 m³ voor de opvang van de eerste overstroming vanuit de vijverbak en een infiltratiegedeelte (voor de extremere buien zoals de T=100+10%) waaruit de meeste infiltratie zal plaatsvinden.

Om in deze voorziening tevens hemelwater te bergen en dit eveneens te laten infiltreren, heeft de vijver dus een compartiment dat in contact staat met de bodem. Dit deel dient dusdanig te worden gedimensioneerd zodat de voornoemde bui T=100+10% kan worden geborgen. Voorkomen dient te worden dat het hemelwater niet afstroomt naar omliggende percelen of de openbare ruimte. Dit laatste wordt bereikt door rondom de betonnen vijverbak een dusdanig "reliëf" aan te leggen (met bijvoorbeeld grond die vrijkomt tijdens de herinrichting) dat de vijverbak kan overstromen en het betreffende hemelwater, zonder overlast, tijdelijk kan worden geborgen in het moeras en infiltratiegedeelte. Door het creëren van natuurlijk verloop kan het water dat niet is geïnfiltreerd later terugstromen naar de vijverbak.

De aanlegdiepte voor het infiltratiedeel bedraagt 0,3 m-nieuwe mv. Op basis hiervan is het mogelijk om vanuit de vijverbak overstromend hemelwater vanuit de voorziening te laten infiltreren in de bodem. Gezien de bodemsamenstelling (zie boorstaten) wordt verwacht dat de bodem voldoende infiltratievermogen heeft.

Bij bergingsvoorzieningen met infiltratie moet aan de volgende uitgangspunten moet voldaan:

Tabel 2: voorwaarden bergingsvoorziening (bron: Waterschap Rivierenland)

	Berging met infiltratie
max. toegestane berging	T=100+10% (tot aan maaiveld)
max. ledigingstijd	48 tot 96 uur
GHG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand)	> 50 cm onder bodem voorziening

De bodem van het eerste infiltratiegebied/moeras dient minstens 50 cm boven de GHG te liggen. De bodem van het op het concept-voorstel aangegeven omliggende infiltratiegebied ligt op 100 cm boven GHG.

De ledigingstijd van de voorziening dient 48 tot 96 uur te bedragen.

De infiltratievoorziening wordt voorzien van een (nood)overloopvoorziening en een vertraagde afvoer en wordt door het toegangspad afgevoerd op een afzonderlijk aan te leggen uitlegger naar het gemeentelijk rioolstelsel in de Rijdt. Hierdoor wordt overlast naar de omgeving voorkomen.

Voor de ligging van de voorziening in het plangebied wordt verwezen naar onderstaande afbeelding.

Afbeelding 6: Ligging voorziening (bron: Architectenburo O. van Dijk)



Ledigingstijd

Voor het bepalen van de ledigingstijd (48 tot 96 uur) wordt uitgegaan van conservatieve waarden (worst-case scenario). Op deze wijze kan worden aangetoond dat het infiltratiegedeelte van de zakvijver tijdig leeg is voor de berging van een volgende bui.

Uitgangspunten infiltratiedeel vijver:

- doorlatendheid: 1 m/dag (zandgrond matig fijn/matig grof);
- GHG: 1,3 m-nieuw mv / 1 m-bestaand mv;
- bodem moeras: 0,5 m -bestaand mv;
- bodem infiltratiedeel: bestaand mv
- diepte vijverbak: 1,2 m- bestaand mv
- te bergen volume: 104 m³.

Voor het berekenen van de ledigingstijd wordt uitgegaan van een conservatieve doorlatendheid van de bodem. Voor zandgronden met matig fijn tot matig grof zand wordt doorgaans een doorlatendheid van 1 m/dag gehanteerd. Om aan te tonen dat het totale infiltratieoppervlak inclusief moeras zeker binnen de gestelde periode gereed is voor een volgend bui wordt voor de berekening uitgegaan 0,5 m/dag.

De aanname om uit te gaan van 0,5 m/dag wordt onderbouwd door het feit dat tijdens het verkennend bodemonderzoek in alle boringen matig fijn tot matig grof zand is aangetroffen. Slechts in 1 boring is op een diepte van 1,3 m-mv een kleilaag aangetroffen. Infiltratie is op basis hiervan geen probleem.

Tevens blijkt uit de infiltratiekansenkaart van het waterschap dat de planlocatie is gelegen in een gebied waar infiltratie mogelijk is.

Initiatiefnemer heeft de uitgangspunten voorgelegd aan een onafhankelijke, deskundige derde partij. Op basis van hun expert judgment is uitgesproken dat de aanname met betrekking tot de doorlatendheid een relatief veilige aanname betreft.

Op basis van voorgaande wordt geconcludeerd dat er geen belemmeringen bestaat met betrekking tot infiltratie zoals hieronder nader uitgewerkt.

Ledigingstijd bij doorlatendheid 0,5 m/dag

Het te bergen volume bedraagt 104 m³. Dit kan worden opgevangen in de voorziening die is uitgewerkt in bijlage 5. Deze voorziening met een totaaloppervlak van 300 m² heeft een infiltratiegedeelte met een oppervlakte van 220 m² en een betonnen waterbak van 80 m². Het infiltratiegebied is inclusief het moeras met riet. Voor de berekening is uitgegaan van infiltratie via de bodem van het infiltratiegedeelte.

Bij een doorlatendheid van 0,5 m/dag infiltreert er 110 m³ in de bodem per dag (220 x 0,5).

Dit levert een ledigingstijd op van 0,95 dagen: 104 / 110.

Hiermee wordt voldaan aan de vereiste ledigingstijd van 48 tot 96 uur.

Op alle mogelijke manieren is uitgegaan van conservatieve aannamen zodat de werkelijke bergings- en infiltratiecapaciteit van de voorziening beduidend hoger ligt dan hier berekend.

Ledigingstijd bij doorlatendheid 0,24 m/dag

In haar reactie op het conceptrapport heeft het waterschap aangegeven dat de bodem in de omgeving waarbinnen de planlocatie is gelegen veelal een lagere doorlatendheid heeft. Hierbij is een doorlatendheid genoemd van 0,24 m/dag (lichte zavel). Om aan te tonen wat dit uitgangspunt heeft op de ledigingstijd, is hiermee bovenstaande berekening nogmaals uitgevoerd.

Bij een doorlatendheid van 0,24 m/dag infiltreert er 52,8 m³ in de bodem per dag (220 x 0,24).

Dit levert een ledigingstijd op van 1,97 dagen: 104 / 52.8.

Hiermee wordt eveneens voldaan aan de vereiste ledigingstijd van 48 tot 96 uur.

In haar memo van 26 januari 2017 geeft Waterschap Rivierenland aan dat hiermee tegemoet wordt gekomen aan haar eerdere opmerkingen op dit punt [doorlatendheid].

Samenstelling bodem

Indien tijdens de bouwwerkzaamheden blijkt dat de bodem niet voldoende infiltratiecapaciteit bezit en wanneer de grondsamenstelling afwijkt van hetgeen met het bodemonderzoek is aangetoond dan wordt een grondverbetering aangebracht om infiltratie alsnog te bevorderen. Hierbij kan gedacht worden aan bomenzand of een mengsel van 1/3 teelaarde met 2/3 drainzand in een laagdikte van minimaal 30 cm.

Borging in bestemmingsplan en bij verkoop

Om voornoemde bergings- en infiltratievoorziening te waarborgen, wordt in het nog op te stellen bestemmingsplan het binnenterrein deels (ter plaatse van de hemelwatervoorziening) bestemd tot hemelwaterberging. Hiertoe wordt de voorziening opgenomen in de op te stellen verbeelding en in de regels (planvoorschriften). De aanleg van de voorziening kan in de regels worden opgenomen als voorwaardelijke verplichting.

Op deze manier maakt de hemelwatervoorziening op het binnenterrein deel uit van het nieuwe bestemmingsplan.

De voorziening ligt binnen het nieuwe bestemmingsplan en op het terrein van de initiatiefnemer. In de verkoopovereenkomsten van de betreffende woningen wordt de instandhouding, het beheer en onderhoud van de waterberging vastgelegd. Hiertoe wordt onder andere een Vereniging van Eigenaren opgericht die hierop toe dient te zien. Doorverkoop van de woningen en het binnenterrein en overige annexen van de initiatiefnemer kan alleen plaatsvinden onder voorwaarden van voornoemde aspecten door middel van opname in de overeenkomsten van erfdiensbaarheid. Hiermee wordt de lange termijn eveneens geborgd.

Voorname borging in het bestemmingsplan en bij verkoop geldt tevens voor de bereikbaarheid en het beheer en onderhoud van de voorziening. Hierbij wordt opgemerkt dat op het binnenterrein hoofdzakelijk gras en beplanting worden aangebracht. Er is nadrukkelijk geen extra verharding overwogen voor de bereikbaarheid en onderhoud om de belasting niet verder te vergroten met het oog op waterberging. Gras is voldoende stabiel voor het plegen van onderhoud.

5. Uitgangspunten en randvoorwaarden

Hierna worden de overige uitgangspunten aangegeven voor de omgang met het hemel- en afvalwater.

Wateroverlast

Om wateroverlast op de locatie en de omgeving te voorkomen moet men rekening houden met:

- wateroverlast ter plaatse van de toekomstige bebouwing wordt mede voorkomen door een drempelhoogte van enkele decimeters boven maaiveld (conform opgave door initiatiefnemer: plusminus 250 mm boven kruin weg). Hemelwater zal zo in geen geval de panden instromen. Volledigheidshalve wordt verwezen naar de bij deze watertoets toegevoegde hoogtekaart. Zoals gebruikelijk wordt het peil van de woningen in overleg met de gemeente bepaald tijdens de aanvraag om omgevingsvergunning.

Milieuhygiënische voorwaarden

Om neerslag die van de daken en overige verharde oppervlakken afstroomt te mogen infiltreren/bergen, dient onder meer aan de volgende voorwaarden te worden voldaan:

- neerslag van (afgekoppelde) verhardingen zoals opritten en/of terrassen mag niet verontreinigd zijn met chemische bestrijdingsmiddelen, olie, agressieve reinigingsmiddelen of andere verontreinigende stoffen. Bij de communicatie met de toekomstige bewoners van het plangebied moet duidelijk worden gewezen op de risico's van het toepassen van chemicaliën en dergelijke, en de gevolgen van het niet naleven van deze regels;
- het is nooit toegestaan afvalwater in de bodem te infiltreren of via infiltratievoorzieningen in de bodem te lozen.

Onderhoud en vervuiling

Om de werking van de infiltratie- of bergingsvoorziening in stand te houden dient men rekening te houden met:

- regelmatig onderhoud (vrijhouden van blad en zand van toevoer, maaien/wieden in geval van begroeiing, uitdiepen in geval van dichtslibben, et cetera) van de voorzieningen zal noodzakelijk zijn om te garanderen dat de systemen blijven functioneren;
- het is onwenselijk chemische bestrijdingsmiddelen toe te passen of agressieve reinigingsmiddelen te gebruiken op de verharde oppervlakken;
- 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 dan moet het gedeelte waar deze activiteit(en) plaatsvindt voorzien worden van de juiste bodembeschermende maatregelen.

Communicatie

Het is belangrijk om een grote betrokkenheid van de (aanstaande) gebruikers/eigenaren op te bouwen ten aanzien van de waterhuishouding en het milieu. Zo zal uitgelegd moeten worden waarom bijvoorbeeld geen chemische onkruidbestrijdingsmiddelen mogen worden toegepast en bij voorkeur geen zout bij gladheidsbestrijding et cetera. Ook het in stand houden en onderhoud van de voorzieningen zijn essentiële aandachtspunten, in het bijzonder voor de eigenaren/gebruikers van het plangebied. Eén en ander zal in een zo vroeg mogelijk stadium met de eigenaren/gebruikers moeten worden besproken. Ook de juridische aspecten van afkoppelen en wat erbij komt kijken, moeten helder naar eigenaren en gebruikers worden gecommuniceerd en op schrift worden gesteld. Verantwoordelijkheden moeten vooraf worden vastgelegd.

6. Samenvatting en conclusies

Door MILON bv te Schijndel is in opdracht van de heer O. van Dijk een watertoets uitgevoerd. De onderzoekslocatie is gelegen ter plaatse van Rijdt 52 en 56 te Horssen. De watertoets is uitgevoerd in verband met de herontwikkeling van de locatie.

Onderzoekslocatie

De onderzoekslocatie bevindt zich ter plaatse van de Rijdt 52-56 te Horssen. De locatie is onbebouwd en grotendeels in gebruik als grasland. Het voornemen bestaat om direct ontsloten vanaf bestaande infrastructuur, ter plaatse woningen op te richten.

Voorgesteld wordt een voorziening aan te leggen met een vijverbak en een infiltratiegedeelte aan te leggen die de volledige 104 m³ kan bergen en middels infiltratie binnen de vereiste ledigingstijd van 48 tot 96 uur beschikbaar is voor een volgende bui.

Vuilwater dient te worden geloosd op het bestaande rioolstelsel.

Conclusie en aanbevelingen

Door de voorgestelde bergings- en infiltratieoplossing wordt tegemoet gekomen aan de uitgangspunten van waterschap Rivierenland en de gemeente Druten en wordt hydrologisch neutraal ontwikkeld.

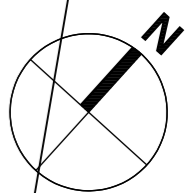
Op basis van de (conservatieve) berekeningen met onder andere een lage doorlatendheid, het feit dat de ledigingstijd binnen de gestelde normen blijft, wordt geconcludeerd dat een aanvullend infiltratieonderzoek niet noodzakelijk is.

Bijlagen

Bijlage 1



Hoogte maaiveld tov 0
in mm



BESTAANDE SITUATIE
Inbreidingsplan Rijdt 52-56 Horssen
datum: 12-07-2016

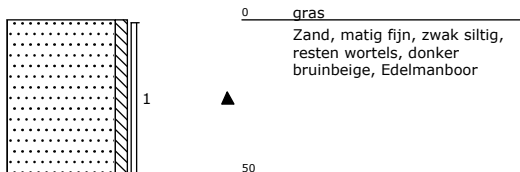
Bijlage 2

Projectnaam: Rijdt 52 en 56
 Plaats: Horssen
 Projectcode: 20151677
 Projectleider: Mark Bergmans
 Veldwerkcoördinator: R.C.J. (Reinoud) de Jong
 Pagina: 1 van 3

Huygensweg 24
 5482 TG Schijndel
 Telefoon 073 - 547 72 53
 E-mail info@milon.nl
 Internet www.milon.nl

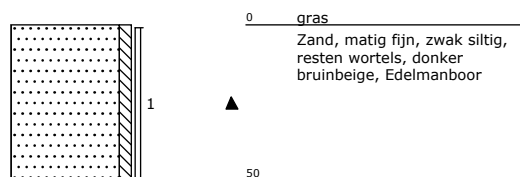
Boring 01

Datum: 08-06-2016



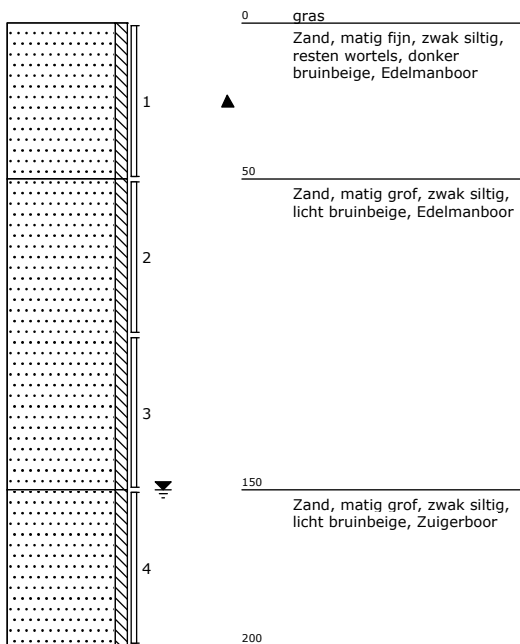
Boring 02

Datum: 08-06-2016



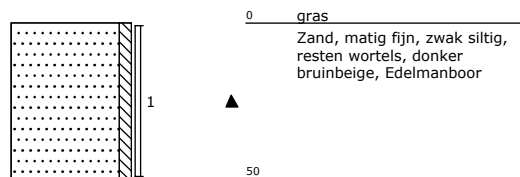
Boring 03

Datum: 08-06-2016



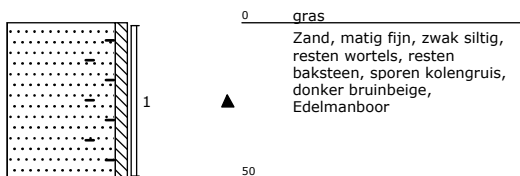
Boring 04

Datum: 08-06-2016



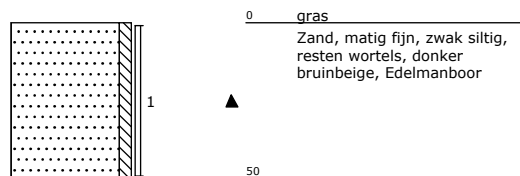
Boring 05

Datum: 08-06-2016



Boring 06

Datum: 08-06-2016

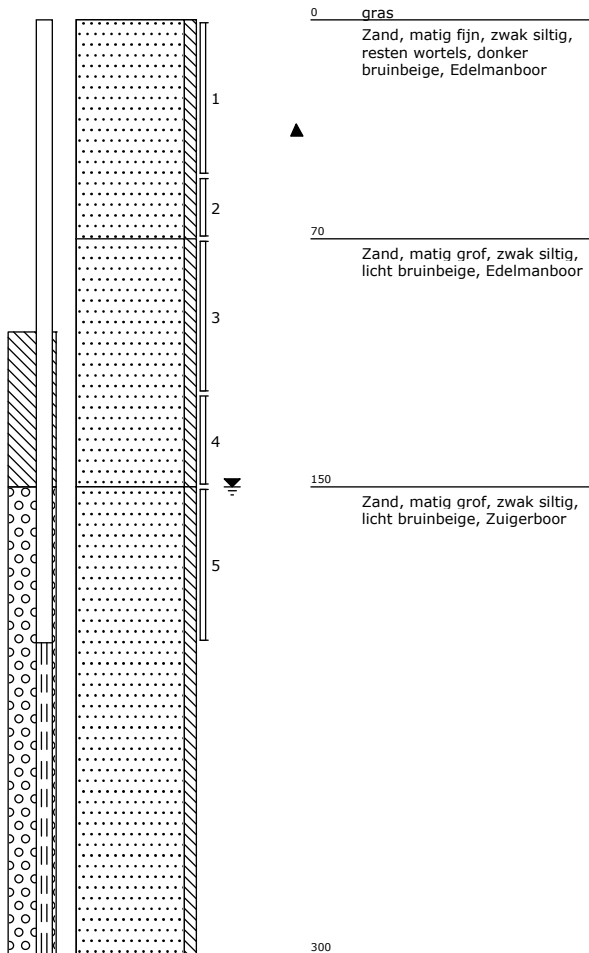


Projectnaam: Rijdt 52 en 56
 Plaats: Horssen
 Projectcode: 20151677
 Projectleider: Mark Bergmans
 Veldwerkcoördinator: R.C.J. (Reinoud) de Jong
 Pagina: 2 van 3

Huygensweg 24
 5482 TG Schijndel
 Telefoon 073 - 547 72 53
 E-mail info@milon.nl
 Internet www.milon.nl

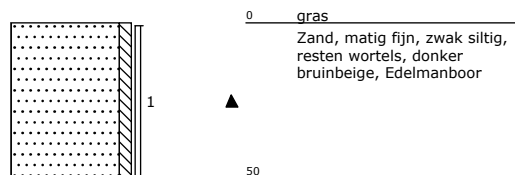
Boring 07

Datum: 08-06-2016



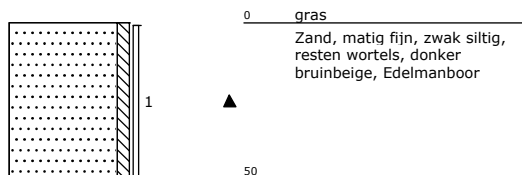
Boring 08

Datum: 08-06-2016



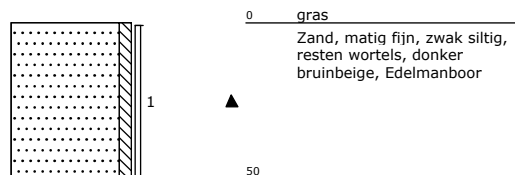
Boring 09

Datum: 08-06-2016



Boring 10

Datum: 08-06-2016

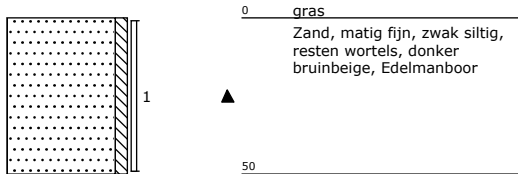


Projectnaam: Rijdt 52 en 56
 Plaats: Horssen
 Projectcode: 20151677
 Projectleider: Mark Bergmans
 Veldwerkcoördinator: R.C.J. (Reinoud) de Jong
 Pagina: 3 van 3

Huygensweg 24
 5482 TG Schijndel
 Telefoon 073 - 547 72 53
 E-mail info@milon.nl
 Internet www.milon.nl

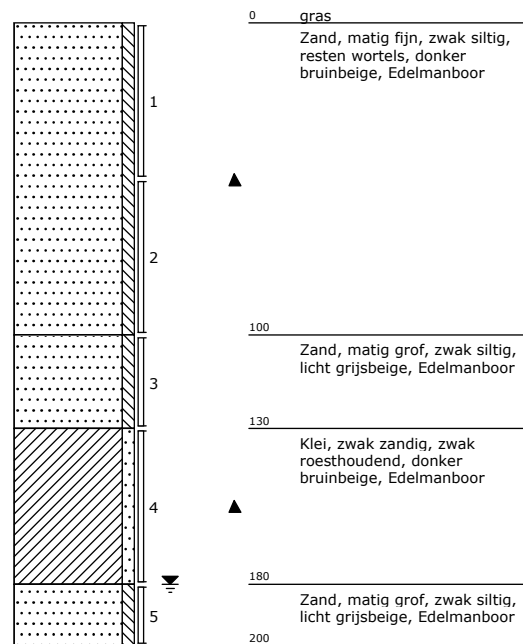
Boring 11

Datum: 08-06-2016



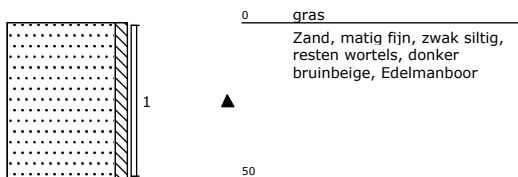
Boring 12

Datum: 08-06-2016

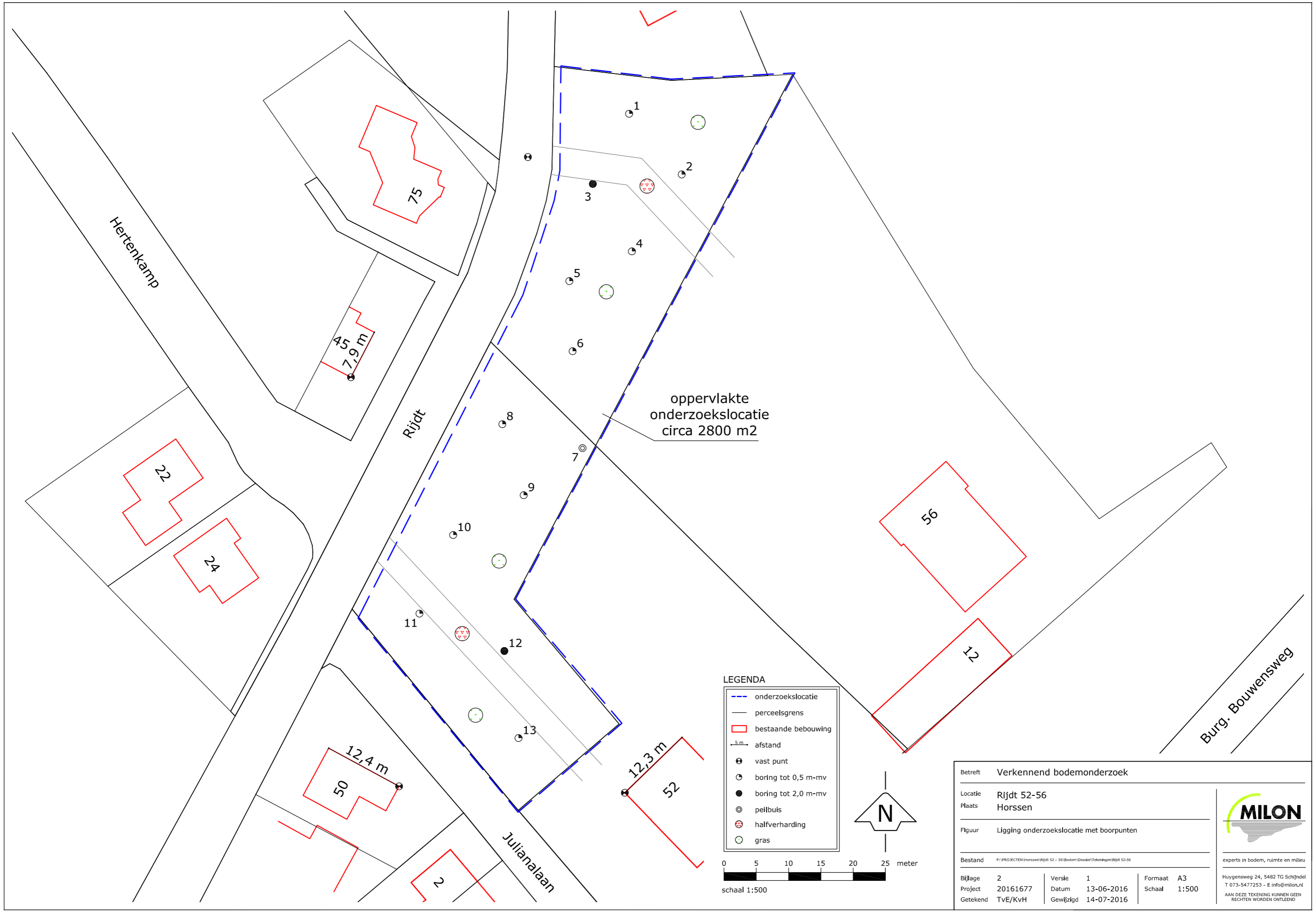


Boring 13

Datum: 08-06-2016



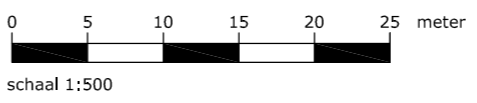
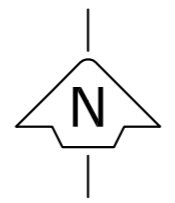
Bijlage 3



oppervlakte
onderzoekslocatie
circa 2800 m²

LEGENDA

- - - onderzoekslocatie
- perceelsgrens
- bestaande bebouwing
- 5m afstand
- vast punt
- boring tot 0,5 m-mv
- boring tot 2,0 m-mv
- peilbuis
- halfverharding
- gras



Betreft				Verkennd bodemonderzoek	
Locatie				Rijdt 52-56	
Plaats				Horsssen	
Figuur				Ligging onderzoekslocatie met boorpunten	
Bestand				P:\PROJECTEN\Horsssen\Rijdt 52 - 56\Bodem\Dosier\Tekening\RBR 52-56	
Bijlage	2	Versie	1	Formaat	A3
Project	20161677	Datum	13-06-2016	Schaal	1:500
Getekend	TVE/KvH	Gewijzigd	14-07-2016		

experts in bodem, ruimte en milieu
 Huygensweg 24, 5482 TG Schjndel
 T 073-5477253 - E info@milon.nl
 AAN DEZE TEKENING KUNNEN GEEN RECHTEN WORDEN ONTLEEND

Bijlage 4

Peilbuisnummer: 2001

Adres: Rijdt 38, Horssen

Maaiveldhoogte [m NAP]: 7,60

Hoogte filter [m -mv]: 3,30

Hoogte filter [m NAP]: 4,40

Meetfrequentie: 1 x per uur

Bijzonderheden:

Handmeting [m NAP]: 4,70

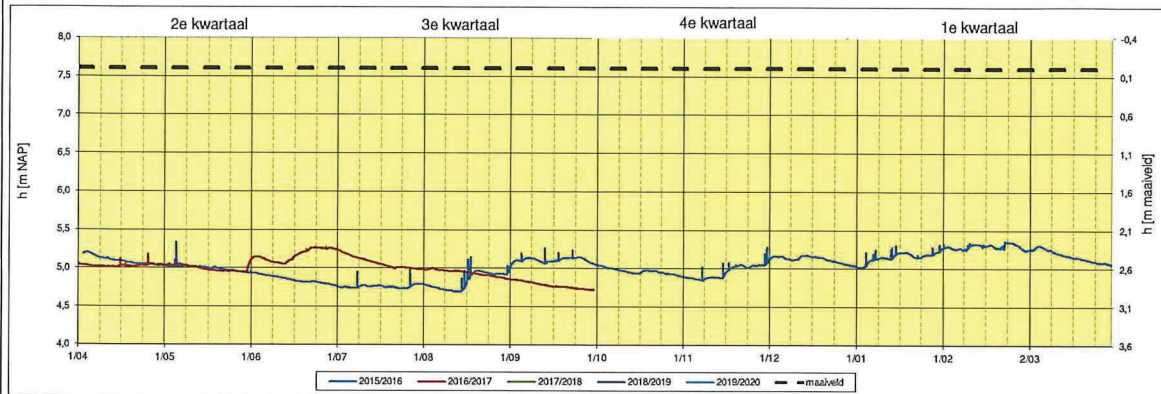
Vershil (m):

Logger [m NAP]: 4,72

0,02



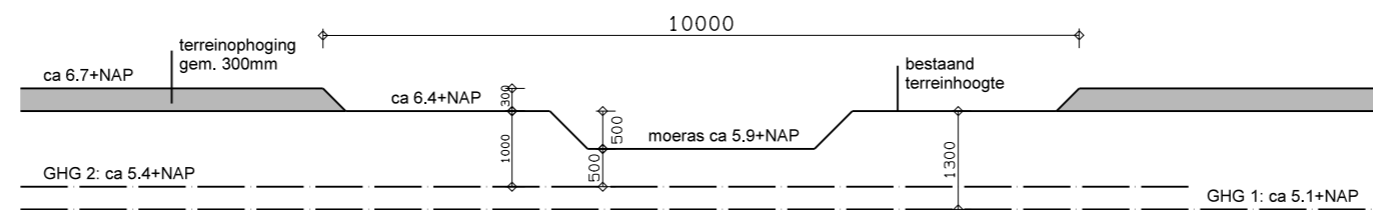
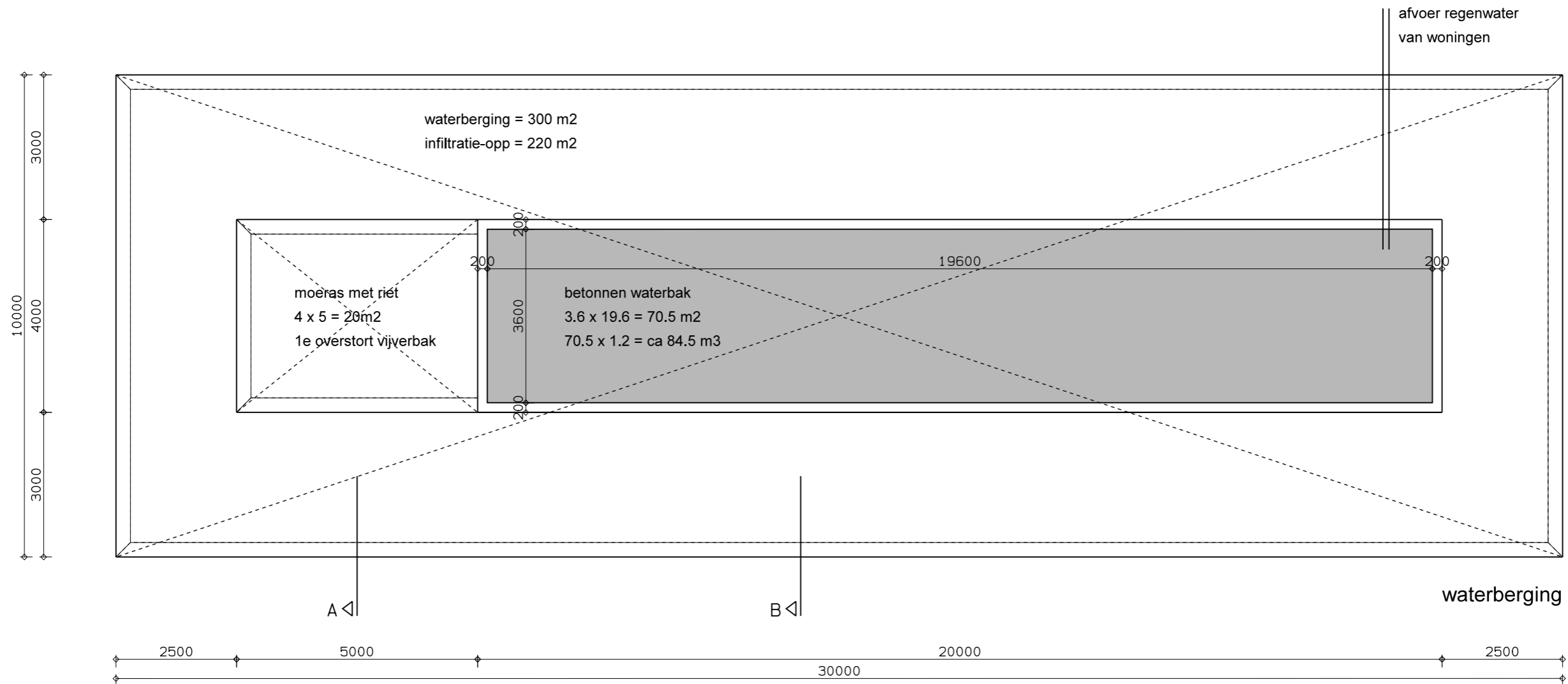
Rapportage september 2016



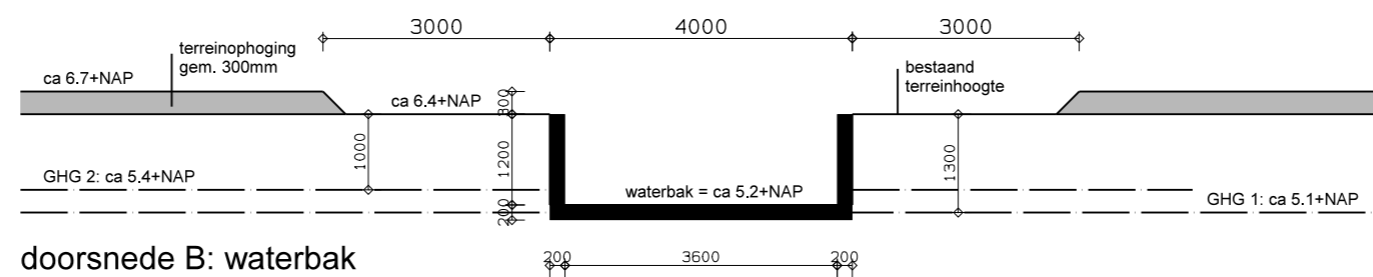
Gemeten waarden in m t.o.v. NAP; weergegeven zijn de laatste metingen per dag

2e kwartaal					3e kwartaal					4e kwartaal					1e kwartaal								
Datum	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20	Datum	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20	Datum	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20	Datum	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20
1-4		5,04				1-7	4,76	5,24				1-10	5,02					1-1	5,02				
2-4	5,19	5,04				2-7	4,74	5,21				2-10	5,03					2-1	5,02				
3-4	5,20	5,03				3-7	4,75	5,20				3-10	5,02					3-1	5,03				
4-4	5,19	5,03				4-7	4,75	5,18				4-10	5,01					4-1	5,08				
5-4	5,17	5,02				5-7	4,75	5,17				5-10	5,00					5-1	5,12				
6-4	5,15	5,02				6-7	4,74	5,15				6-10	5,00					6-1	5,12				
7-4	5,14	5,02				7-7	4,74	5,14				7-10	4,99					7-1	5,13				
8-4	5,13	5,02				8-7	4,75	5,13				8-10	4,98					8-1	5,14				
9-4	5,12	5,02				9-7	4,77	5,12				9-10	4,97					9-1	5,15				
10-4	5,12	5,02				10-7	4,78	5,11				10-10	4,97					10-1	5,15				
11-4	5,11	5,02				11-7	4,76	5,10				11-10	4,96					11-1	5,14				
12-4	5,10	5,02				12-7	4,76	5,09				12-10	4,96					12-1	5,20				
13-4	5,09	5,02				13-7	4,77	5,08				13-10	4,94					13-1	5,16				
14-4	5,10	5,02				14-7	4,77	5,07				14-10	4,94					14-1	5,19				
15-4	5,09	5,03				15-7	4,77	5,06				15-10	4,94					15-1	5,21				
16-4	5,08	5,03				16-7	4,77	5,05				16-10	4,95					16-1	5,22				
17-4	5,08	5,02				17-7	4,76	5,04				17-10	4,97					17-1	5,22				
18-4	5,07	5,02				18-7	4,75	5,03				18-10	4,98					18-1	5,22				
19-4	5,07	5,02				19-7	4,76	5,02				19-10	4,97					19-1	5,20				
20-4	5,06	5,02				20-7	4,76	5,01				20-10	4,97					20-1	5,17				
21-4	5,05	5,03				21-7	4,75	5,00				21-10	4,97					21-1	5,15				
22-4	5,05	5,03				22-7	4,74	5,01				22-10	4,95					22-1	5,15				
23-4	5,05	5,03				23-7	4,74	5,01				23-10	4,95					23-1	5,16				
24-4	5,05	5,03				24-7	4,74	5,01				24-10	4,95					24-1	5,18				
25-4	5,05	5,05				25-7	4,74	5,01				25-10	4,93					25-1	5,19				
26-4	5,05	5,05				26-7	4,75	5,00				26-10	4,93					26-1	5,19				
27-4	5,04	5,04				27-7	4,77	5,00				27-10	4,93					27-1	5,19				
28-4	5,03	5,04				28-7	4,79	5,00				28-10	4,92					28-1	5,21				
29-4	5,03	5,05				29-7	4,80	4,99				29-10	4,91					29-1	5,22				
30-4	5,03	5,04				30-7	4,79	4,99				30-10	4,90					30-1	5,25				
1-5	5,03	5,03				31-7	4,79	4,98				31-10	4,89					31-1	5,32				
2-5	5,02	5,04				1-8	4,78	4,98				1-11	4,89					1-2	5,29				
3-5	5,02	5,04				2-8	4,77	4,98				2-11	4,88					2-2	5,29				
4-5	5,02	5,04				3-8	4,76	5,00				3-11	4,86					3-2	5,27				
5-5	5,02	5,04				4-8	4,75	5,00				4-11	4,87					4-2	5,26				
6-5	5,03	5,05				5-8	4,75	4,98				5-11	4,86					5-2	5,26				
7-5	5,03	5,04				6-8	4,73	4,97				6-11	4,86					6-2	5,27				
8-5	5,03	5,03				7-8	4,73	4,98				7-11	4,85					7-2	5,25				
9-5	5,02	5,02				8-8	4,72	4,97				8-11	4,88					8-2	5,25				
10-5	5,02	5,02				9-8	4,71	4,97				9-11	4,89					9-2	5,28				
11-5	5,02	5,01				10-8	4,71	4,96				10-11	4,89					10-2	5,31				
12-5	5,02	5,01				11-8	4,70	4,96				11-11	4,89					11-2	5,32				
13-5	5,02	5,00				12-8	4,70	4,96				12-11	4,89					12-2	5,32				
14-5	5,01	4,99				13-8	4,69	4,96				13-11	4,88					13-2	5,32				
15-5	5,00	4,98				14-8	4,72	4,96				14-11	4,88					14-2	5,30				
16-5	5,00	4,98				15-8	4,82	4,95				15-11	4,94					15-2	5,30				
17-5	5,00	4,97				16-8	4,98	4,95				16-11	4,98					16-2	5,31				
18-5	5,01	4,97				17-8	4,96	4,94				17-11	5,01					17-2	5,32				
19-5	5,00	4,96				18-8	4,85	4,94				18-11	5,03					18-2	5,29				
20-5	4,99	4,96				19-8	4,97	4,93				19-11	5,03					19-2	5,27				
21-5	4,98	4,96				20-8	4,96	4,92				20-11	5,05					20-2	5,27				
22-5	4,98	4,96				21-8	4,85	4,91				21-11	5,05					21-2	5,31				
23-5	4,97	4,96				22-8	4,94	4,91				22-11	5,03					22-2	5,34				
24-5	4,97	4,97				23-8	4,94	4,91				23-11	5,01					23-2	5,35				
25-5	4,96	4,96				24-8	4,93	4,90				24-11	5,03					24-2	5,35				
26-5	4,96	4,96				25-8	4,92	4,90				25-11	5,04					25-2	5,33				
27-5	4,95	4,95				26-8	4,93	4,89				26-11	5,04					26-2	5,31				
28-5	4,95	4,95				27-8	4,93	4,89				27-11	5,05					27-2	5,29				
29-5	4,94	4,95				28-8	4,93	4,88				28-11	5,05					28-2	5,26				
30-5	4,94	5,00				29-8	4,92	4,87				29-11	5,05					29-2	5,24				
31-5	4,94	5,10				30-8	4,85	4,86				30-11	5,08					30-2	5,25				
1-6	4,94	5,14				31-8	5,03	4,86				1-12	5,14					1-3	5,25				
2-6	4,93	5,15				1-9	5,08	4,85				2-12	5,16					2-3	5,27				
3-6	4,92	5,14				2-9	5,10	4,85				3-12	5,17					3-3	5,30				
4-6	4,91	5,13				3-9	5,10	4,85				4-12	5,16					4-3	5,30				
5-6	4,91	5,11				4-9	5,16	4,84				5-12	5,16					5-3	5,30				
6-6	4,90	5,10				5-9	5,12	4,83				6-12	5,14					6-3	5,26				
7-6	4,90	5,09				6-9	5,13	4,82				7-12	5,13					7-3	5,26				
8-6	4,89	5,08				7-9	5,13	4,82				8-12	5,12					8-3	5,25				
9-6	4,89	5,07				8-9	5,13	4,81				9-12	5,11					9-3	5,24				
10-6	4,88	5,06				9-9	5,11	4,80				10-12	5,12					10-3	5,22				
11-6	4,87	5,06				10-9	5,09	4,80				11-12	5,13					11-3	5,21				
12-6	4,86	5,06				11-9	5,08	4,79				12-12	5,17					12-3	5,20				
13-6	4,86	5,09				12-9	5,06</																

Bijlage 5



doorsnede A: moeras
infiltratie-oppervlak



doorsnede B: waterbak

GHG = gem. hoogte grondwaterstand
GHG 1 = gemeten hoogte juni 2016
GHG 2 = aanname nieuwe hoogte
t.v. berekeningen

