

**Infiltratieonderzoek
& Waterparagraaf
Plangebied Oudendijk-Rijpersweg
Oud Gastel
AM13158**

Opdrachtgever
BRO
Postbus 4
5280 AA BOXTEL

Projectnummer
Aeres Milieu projectnummer AM13158
Aeres Milieu rapportnummer AM13158

Status rapport
Concept 2

Contactgegevens

Aeres Milieu B.V.
Postbus 1015
6040 KA ROERMOND
(t) 0475 – 320 000
(f) 0475 – 321 967
e-mail: info@aeres-milieu.nl
www.aeres-milieu.nl

Autorisatie

Opsteller rapport:	paraaf	datum
M. Vrolix, bc.		12 december 2013 10 februari 2014
Kwaliteitscontrole:	paraaf	datum
Ing. T.K.P.G. Thijssen		12 december 2013 10 februari 2014

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	5
1. INLEIDING	9
2. INFILTRATIE	13
2.1 Inleiding	13
2.2 Opzet	14
2.3 Uitvoering, resultaten en interpretatie	15
2.4 Samenvatting en conclusies	17
3. WATERPARAGRAAF	19
3.1 Inleiding	19
3.2 Watersystemen	21
3.3 Andere aspecten	25
4. AFWEGING EN REALISATIE	27
4.1 Afweging	27
4.2 Dimensionering en realisatie	28

Bijlagen:

- 1 Topografische overzichtskaart en kadastrale situatie
- 2 Foto's plangebied
- 3 Tekening plangebied met meetpunten en fotostandplaatsen
- 4 Boorprofielen en zintuiglijke waarnemingen
- 5 Concept toekomstige inrichting plangebied
- 6 Geraadpleegde literatuur
- 7 Waternota Royal HaskoningDHV

SAMENVATTING

Algemeen

Opdrachtgever	: BRO Boxtel
Projectnummer	: AM13158
Soort onderzoek	: Infiltratieonderzoek & Waterparagraaf
Plangebied	: Oudendijk-Rijpersweg te Oud Gastel
Gemeente	: Halderberge
Coördinaten (RD stelsel)	: X = 90.630 / Y = 401.360
Oppervlakte studiegebied	: circa 7,6 ha
Peil maaiveld	: 1,9 – 2,6 meter + NAP
Waterschap	: Brabantse Delta
Huidig bestemmingsplan	: Kern Oud Gastel
Huidig gebruik plangebied	: Agrarisch en tuin
Toekomstig gebruik plangebied	: Voorgenomen (gefaseerde) nieuwbouw woonwijk

Conclusie en aanbevelingen

Het waterschap Brabantse Delta is verantwoordelijk voor het waterbeheer in de gemeente. Het gaat dan om het waterkwantiteits en - kwaliteitsbeheer, de waterkeringzorg, waterzuivering, het grondwaterbeheer, het waterbodembeheer en vaak ook het scheepvaartbeheer.

Het waterschap heeft de grondslag van haar beleid opgenomen in het waterbeheersplan 2010-2015, wat is afgestemd op Europees, nationaal en provinciaal beleid. Speerpunten uit het waterbeheersplan zijn veiligheid, droge voeten, voldoende water, gezonde natuur, schoon water, genieten van water en het waterschap als calamiteitenorganisatie. Het waterschap heeft in een toetsingskader RO "De ruimte blauw geordend" aangegeven wat de ruimtelijke consequenties zijn van het waterbeleid.

Daarnaast heeft het waterschap waar nodig nog toegespitst beleid en beleidsregels op de verschillende thema's/speerpunten uit het waterbeheersplan en heeft het waterschap een eigen verordening; De Keur en de legger. De Keur bevat gebods- en verbodsbepalingen met betrekking tot ingrepen die consequenties hebben voor de waterhuishouding en het waterbeheer. De legger geeft aan waar de waterstaatswerken liggen, aan welke afmetingen en eisen die moeten voldoen en wie onderhoudsplichtig is. Veelal is voor deze ingrepen een watervergunning van het waterschap benodigd. De Keur is onder andere te raadplegen via de site van waterschap Brabantse Delta.

Het waterschap hanteert bij nieuwe ontwikkelingen het principe van waterneutraal bouwen, waarbij gestreefd wordt naar het behoud of herstel van de 'natuurlijke' waterhuishoudkundige situatie. Vanwege dit principe wordt bij uitbreiding van verhard oppervlak voor de omgang met hemelwater uitgegaan van de voorkeursvolgorde infiltreren, bergen, afvoeren. De technische eisen en uitgangspunten voor het ontwerp van watersystemen zijn opgenomen in de "beleidsregel hydraulische randvoorwaarden 2009".

In aansluiting op het landelijk beleid hanteert het waterschap het beleid dat bij nieuwe plannen altijd onderzocht dient te worden hoe omgegaan kan worden met het schone hemelwater. Hierbij worden de afwegingsstappen "hergebruik – infiltratie – buffering – afvoer" doorlopen. Het hergebruiken van hemelwater voor toiletspoeling vraagt een hogere investering en is vanuit milieu hygiënisch opzicht en de kleinschaligheid van de woningen niet aangeraden. Ook het toepassen van vegetatiedaken geeft een verminderde en vertraagde afvoer van afgekoppelde neerslag maar vraagt een hogere investeringskost. Gezien het voorgenomen gebruik van het plangebied geniet een gezamenlijke voorziening de voorkeur in verband met de robuustheid en gemakkelijker onderhoud.

Eigen initiatieven worden wel aangemoedigd. Een simpel voorbeeld is het tussenplaatsen van een regenton. Hierdoor wordt een extra berging gerealiseerd en dit hemelwater kan gebruikt worden voor het besproeien van de tuin. Een overlaat dient voorzien te worden zodat het overige afgekoppelde hemelwater verder afgevoerd wordt naar de infiltratievoorziening.

Voor nieuwbouw geldt dat het “schone” water van het “vuile” huishoudelijke afvalwater gescheiden opgevangen en verwerkt dient te worden. Het is niet wenselijk en technisch niet haalbaar om de vuilwaterriolering in het plangebied direct aan te sluiten op de gemengde riolering van de bebouwde kom van Oud Gastel.

Het binnen het plangebied geproduceerde afvalwater wordt door middel van een aan te leggen DWA-riool afgevoerd naar een te plaatsen gemaal in de buurt van de Willem Alexanderstraat. Hierdoor ontstaat een apart bemalingsgebied dat weinig negatieve effecten ondervindt van een hoge waterstand in de gemengde riolering van de kern (bemalingsgebied GA).

De verdere uitwerking en berekening van de riolering wordt in een vervolg stadium nader uitgewerkt in een rioleringsplan.

Aan de (milieuhygiënische) randvoorwaarden kan en zal worden voldaan (zie ook hoofdstuk 5). Duurzame materialen en het achterwege laten van uitlogende bouwmaterialen, zoals lood, koper, zink en zacht PVC hebben de voorkeur. Deze stoffen kunnen zich ophopen in het water(bodem)systeem en hebben hierdoor een zeer nadelige invloed op de water(bodem)kwaliteit en ecologie.

Op grond van de gecombineerde testresultaten wordt geconcludeerd dat de bodemdoorlatendheid binnen het onderzoeksgebied geschikt is voor (oppervlakte) infiltratie van neerslag. Voor infiltratie in de toplaag worden nog bijkomende metingen uitgevoerd. Afhankelijk van de infiltratiesnelheid dient de toplaag ter plaatse van de infiltratievoorzieningen vervangen te worden door een beter doorlatende zandlaag.

Binnen het plangebied zijn nieuwe woningen met tuinen en bijhorende wegen gepland. De toekomstige wegen binnen het plangebied worden minimaal 5,5 meter breed. Een concepttekening waarop de onderstaande gegevens gebaseerd zijn, is toegevoegd in bijlage 5. De bestemming groen is ruim ingedeeld en dient o.a. voor de berging van het hemelwater voor het plangebied.

Voor de infiltratie van het afgekoppelde hemelwater gaat de voorkeur uit naar bijvoorbeeld een infiltratievijver of wadi. Een gezamenlijke voorziening heeft de voorkeur in verband met de robuustheid en onderhoud is gemakkelijker. Voor de start bouw dient de (tijdelijke) hemelwatervoorziening gerealiseerd te worden om geen wateroverlast te creëren. Figuur 9 op pagina 29 geeft een ontwerp van het hemelwaterstelsel weer. In dit ontwerp worden 4 droogvallende sloten gedempt. De berging van de gedempte sloten kan vlakbij in de groenstructuur gerealiseerd worden.

Het hemelwater kan rechtstreeks op het hemelwaterstelsel (onder de wegen of bovengronds langs de wegen) afstromen naar de retenties in de groenstroken. Enkele punten vereisen nog aandacht in dit planontwerp. De exacte dimensionering van het hemelwaterstelsel (berging in de buizen, in de greppels en in de buffers) en de uitloop uit het plangebied. De zuidelijke overloopvoorzieningen zijn aanwezig. Eventueel kan in het westen een bijkomende uitstroomvoorziening aangelegd worden. Bij een dimensionering van een bui van $T=100$ (4.150 m^3) mag de berging volledig (tot het maaiveld) gevuld zijn.

De woningen dienen ca. 15 cm hoger te liggen dan de wegassen van de Rijpersweg en Oudendijk. Hiervoor kan gebruik gemaakt worden van de grond die vrijkomt bij de aanleg van de retentievoorzieningen. Ophogen zal ook de kans op grondwateroverlast verkleinen en heeft de mogelijkheid om met een gesloten grondbalans te werken. Hierbij dient wel aandacht te zijn op het voorkomen van (grond)wateroverlast bij de bestaande bebouwing aan de Oudendijk, Karolinastraat, Bernhardstraat, Magrietstraat en de Rijpersweg door het ophogen van het plangebied.

Door de aanleg van een voorziening voor een bui van $T=100$ en door de bouwpeilen hoger als het wegpeil aan te leggen is geen wateroverlast binnen het plangebied en bij derden te verwachten. Er dient een noodoverlaat in de toekomstige voorziening(en) te worden opgenomen om extreme neerslag af te kunnen voeren naar een lager (achter) gelegen terrein of richting de nabijgelegen afvoerende watergangen.

Het is niet wenselijk de bergingsopgave te verschuiven naar een fase van het plan die voorlopig nog niet gerealiseerd wordt. In verband met de fasering van de ontwikkelingen zijn diverse groenbestemmingen opgenomen binnen het bestemmingsvlak. De exacte ligging/vorm kan nog schuiven als de totale berging maar aangelegd wordt op basis van de nabijgelegen verharde oppervlakken.

In navolging van deze eerste bestemmingsindeling wordt het toekomstige watersysteem gedetailleerder uitgewerkt samen met het basisrioleringsplan (in overleg met het bevoegd gezag). Dit betekent dat naast de ruimteclaim ook de maatvoering van de verschillende waterhuishoudkundige aspecten wordt uitgewerkt (dwarsprofielen met water-, bouw- en wegpeilen, duikers, ligging riolering,...). Hiermee kan dan vervolgens de watervergunning worden aangevraagd.

Bij de definitieve uitwerking dient de grootte van de infiltratie- en/of bergingsvoorziening her berekend te worden voor de uiteindelijk aanwezige verharde oppervlakken. Aan de hand van de aan te leggen afvoerstelsels én lokale wensen of voorkeuren én uit een kostenberekening etc. kan een definitieve beslissing hierover worden genomen. Ook de landschappelijke invulling, het in stand houden, het onderhoud van de voorzieningen en de veiligheid vervullen een belangrijke rol. Een en ander zal met de gemeente moeten worden besproken. Verantwoordelijkheden moeten van te voren worden vastgelegd.

De definitieve combinatie/uitwerking voor het plangebied dient in de stedenbouwkundige uitwerking vastgesteld te worden. Geadviseerd wordt het toekomstige watersysteem gedetailleerder uit te werken samen met het basisrioleringsplan (in overleg met het bevoegd gezag). Dit betekent dat naast de ruimteclaim ook de maatvoering van de verschillende waterhuishoudkundige aspecten wordt uitgewerkt (dwarsprofielen met water-, bouw- en wegpeilen, duikers, ligging riolering,...).

Voor de werkzaamheden op en of in de nabijheid van oppervlaktewaterlichamen, het aansluiten van hemelwater op oppervlaktewater en voor het onttrekken en/of retourneren van grondwater is op basis van de Keur een melding of vergunning benodigd. Hierover dient t.z.t. contact opgenomen te worden met de afdeling Vergunningen van het waterschap Brabantse Delta, tel. 076-564 13 45.

1. INLEIDING

In opdracht van BRO Boxtel heeft Aeres Milieu B.V. een infiltratie onderzoek uitgevoerd en de waterparagraaf opgesteld voor het plangebied Oudendijk-Rijpersweg te Oud Gastel. Hiervoor is in overleg met het waterschap Brabantse Delta, de gemeente Halderberge en in samenwerking met een projectontwikkelaar een stedenbouwkundig schetsontwerp uitgewerkt.

Op onderstaande luchtfoto is globaal het plangebied aangegeven (zie ook de locatiefoto's in bijlage 2).



Afbeelding 1: Luchtfoto in noordelijke richting met globale begrenzing van het plangebied [Bron: Bing Maps]

Aanleiding

De aanleiding voor het infiltratie onderzoek en het opstellen van deze waterparagraaf is de voorgenomen herinrichting van het plangebied en de verplichting hierbij tenminste hydrologisch neutraal te ontwikkelen.

Doel

Het doel van deze rapportage is een beschrijving te geven van de manier waarop rekening wordt gehouden met de gevolgen van de voorgenomen herinrichting van het plangebied voor de waterhuishouding.

Onderzoek

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.

Ten behoeve van de watertoets is voor het plangebied de waterhuishoudkundige situatie onderzocht. In het waterhuishoudkundig onderzoek(en) is aandacht besteed aan de huidige bodemkundige en (geo)hydrologische situatie, de gehanteerde uitgangspunten en randvoorwaarden, en de mogelijkheden om (afgekoppelde) neerslag in de toekomstige situatie te bergen en te infiltreren.

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

Opgemerkt dient te worden dat voor het uitvoeren van een geohydrologische onderzoeken (waartoe een infiltratie onderzoek behoort) nog geen wettelijke richtlijnen vastgesteld zijn. 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 meetlocaties, waardoor een zo goed mogelijk beeld van de geohydrologische situatie wordt verkregen. Derhalve is Aeres Milieu niet verantwoordelijk voor eventuele (vervolg)schade door onvoldoende gedimensioneerde voorzieningen.

Het onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. De adviezen in dit rapport voldoen aan vigerende wet- en regelgeving van lokaal tot en met Europees niveau. Zie hieronder en bijlage 6.

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 in de periode 2009 - 2015 te komen tot een duurzaam waterbeheer.

Naast het beleidskader is in het Provinciaal Waterplan Noord-Brabant (2010 – 2015) ook het toetsingskader voor de taakuitoefening van lagere overheden op het gebied van water opgenomen. Voorts zijn in Nederland diverse waterschappen 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 van de openbare ruimte hebben, om deze doelstellingen te halen.

Meer informatie is terug te vinden in het Waterbeheerplan Brabantse Delta (2010-2015) en in de Keur Waterschap Brabantse Delta, voornamelijk in de Beleidsregel Hydraulische Randvoorwaarden (2009). Door de gemeente Halderberge zijn het Waterplan en het Verbreed Gemeentelijk Riolerings Plan (2010-2014) vastgesteld. De belangrijkste aspecten uit het regenwaterbeleid zijn:

1. Aanpak bij de bron: het voorkomen van verontreiniging van regenwater;
2. Regenwater vasthouden en bergen;
3. Regenwater gescheiden van afvalwater afvoeren;
4. Integraal afwegen van de wijze van omgang met regenwater.

De basis waarop retentievoorzieningen voorgeschreven worden is de keur. In de keur is een verbod opgenomen om zonder vergunning hemelwater, afkomstig van verhard oppervlak met een omvang van 2000 m² of meer, op een oppervlaktewaterlichaam te lozen. Waterschap Brabantse Delta is verantwoordelijk voor de waterkwantiteit en –kwaliteit in het onderhavige gebied. Inrichtingen van waterhuishoudingen voor nieuw(her/ver)bouwplannen worden door het bevoegd gezag getoetst en gekeurd.

Eisen VGRP gemeente Halderberge

Peilverlaging voor nieuwbouwwijken moet worden vermeden (bijvoorbeeld door kruipruimteloos bouwen op natte nieuwe locaties). Waar mogelijk en wenselijk wordt zoveel mogelijk neerslagwater in de bodem geïnfiltreerd of in het stedelijk gebied geconserveerd. Piekafoeren worden zoveel mogelijk voorkomen door middel van retentie binnen het stedelijk gebied. Verder worden ook in bestaand stedelijk gebied de mogelijkheden voor afkoppeling van neerslagwater onderzocht. De NW4 heeft als ambitie 60% afkoppelen op nieuwbouwlocaties en 20% in bestaande bebouwing in 2006. Overlast in de vorm van 'water op straat' moet worden voorkomen, het Gemeentelijk RioleringsPlan kent daarvoor als doelstelling een overlastfrequentie van maximaal 1 keer per 2 jaar.

Bij het ontwerp van de regenwaterriolering dient rekening te worden gehouden met het ontwerpuitgangspunt van de gemeente bij nieuwbouw: "geen water-op-sstraat bij bui 08, een minimale waking van 10 cm in het rioelstelsel en voldoende robuustheid in het systeem".

Een van de uitgangspunten is dat alle nieuwbouw- en herstructureringsprojecten in principe waterneutraal dienen te zijn. De uitbreiding van het verhard oppervlak mag niet leiden tot verhoging of verlaging van de grondwaterstand en de afvoer naar het oppervlaktewater, ook niet bij extremere omstandigheden. Hiertoe dient een compensatie voor het plangebied te worden gerealiseerd, welke bij verschillende omstandigheden moet worden getoetst.

De voorkeur voor hemelwater gaat uit naar, indien mogelijk, bergen en/of infiltreren om verdroging te voorkomen. Bij het opstellen van een stedenbouwkundig plan dient er aandacht te zijn voor de vloerpeilen (minimaal 0,15 – 0,30 m boven de weghoogte).

Op particulier terrein is primair de eigenaar verantwoordelijk voor de afvoer van het afgekoppelde regenwater, bij voorkeur door infiltratie in de bodem. Direct (gescheiden!) af voeren op het in de omgeving aanwezige oppervlaktewater is ook mogelijk, mits er voldaan wordt aan de randvoorwaarden van het waterschap.

2. INFILTRATIE

2.1 Inleiding

Infiltratie van hemelwater biedt voordelen tegenover de gebruikelijke afvoermethoden via het oppervlaktewater of via rioleringsystemen.

Voordelen zijn onder andere:

- verdroging van de grond wordt tegengegaan en de natuurlijke waterkringloop wordt verbeterd;
- minder of geen belasting van het rioolstelsel. Daardoor zullen minder of geen overstorten plaatsvinden zodat minder vuillast in het oppervlaktewater terechtkomt;
- lagere piekaanvoer op de Afval Water Zuivering Installatie (AWZI);
- mogelijkheid tot hergebruik van afgekoppelde neerslag.

Het infiltreren van hemelwater wordt in Nederland steeds vaker toegepast. Door praktijkervaringen en gegevens uit andere landen is vastgesteld dat minimaal een infiltratiesnelheid (kf) van ca. 0,09 - 0,43 m/d vereist is voor het succesvol toepassen van regenwaterinfiltratie.

De reden die hiervoor wordt opgegeven is dat er bij een lagere doorlatendheid reducerende omstandigheden kunnen optreden in de onverzadigde zone, die een ongunstige invloed kunnen hebben op het retentie- en omzettingsvermogen ervan. Daarnaast is bij een lagere doorlatendheid veel ruimte nodig voor het aanleggen van infiltratievoorzieningen. Bovendien moet er rekening mee worden gehouden dat deze langer (dagen achtereen) water blijven voeren, wat als onwenselijk kan worden ervaren in een woonomgeving.

De infiltratiesnelheid van een bodem is afhankelijk van vele factoren, onder meer de gelaagdheid van de bodem, de poriëngrootte, de continuïteit van de poriën, de poriënvorm, het poriënaantal 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 veranderingen kunnen optreden.

In de literatuur worden diverse waarden gegeven voor de infiltratiesnelheid van zand en vergelijkbare sedimenten. Deze waarden zijn afkomstig uit de landbouw (tabel 2.1) en uit de hydrogeologie (tabel 2.2). Uit de landbouwliteratuur volgt verder nog dat de maximale waterdosering (watergift) voor diep uniforme zandig leem 0,62 m/d is.

Bodem	Snelheid - Wateropname [m/d]	
	Goed	Slecht
Zeer grove zanden	0,6	0,3
Grove zanden, fijne zanden en lemige zanden	0,38	0,24
Zandig leem en fijnzandige leem	0,29	0,19
Zeer fijnzandige leem, siltige leem	0,24	0,17
Klei leem, matig fijne textuur	0,19	0,14
Klei, siltige klei, zandige klei met fijne textuur	0,12	0,05

Tabel 2.1: Literatuurwaarden voor de doorlatendheid van diverse sedimenten in de landbouwliteratuur

Materiaal	k [m/d]
Klei	$0,01 - 10^{-8}$
Klei, zand en grind mengsels	0,01 – 0,001
Silt, löss	$1 - 10^{-4}$
Silt, klei en mengsels van zand, silt en klei	$0,1 - 10^{-4}$
Fijn zand	2 – 0,02
Middelfijn tot middelgrof zand	43 – 0,09
Grof zand	400 – 0,09

Tabel 2.2: Literatuurwaarden voor de doorlatendheid van diverse afzettingen in de hydrogeologische literatuur

Als eenheid is gekozen voor m/d, hoewel in de literatuur ook mm/h (landbouw) en m/s (hydrogeologie) worden gehanteerd. De eenheid m/d sluit aan bij wat in Nederland gebruikelijk is en leidt bovendien tot overzichtelijke getallen.

Opgemerkt wordt dat men in de hydrogeologie vooral is geïnteresseerd in de horizontale doorlatendheid, terwijl voor de infiltratiesnelheid meestal juist de verticale doorlatendheid van belang is. In het algemeen is de horizontale doorlatendheid een factor 10 – 50 groter dan de verticale.

Uit de literatuurwaarden kan worden vastgesteld dat een grote spreiding bestaat in de opgegeven waarden voor fijn zand (maximum ca. 2 m/d, minimum minder dan 0,001 m/d). In veel gevallen liggen de literatuurwaarden voor de infiltratiesnelheid van fijn zand en vergelijkbare afzettingen rond en onder de gehanteerde minimumnorm van 0,43 m/d.

Het plangebied ligt in een dekzandgebied en is gelegen op laarpodzolgronden in lemig fijn zand. De bodemopbouw van de onderzoekslocatie wordt schematisch weergegeven in tabel 2.3 voor het plangebied en de directe omgeving.

Diepte [m-mv]	Lithostratigrafie	Samenstelling en doorlatendheid	Geohydrologische indeling
0 – 3	Formatie van Boxtel	zand, matig tot zeer fijn, zwak tot sterk siltig	1 ^e Watervoerende pakket
3 – 13	Formatie van Stramproy	zand, fijn tot grof	1 ^e slechtdoorlatende laag 2 ^e Watervoerende pakket
13 – ±72	Formatie van Peize-Waalre	afwisselend fijn tot grof zand en kleilagen, matig tot sterk zandig	2 ^e slechtdoorlatende laag 3 ^e watervoerend pakket

Tabel 2.3: Geo(hydro)logische indeling (bron: Dinoloket)

Uit de regionale bodemopbouw van de locatie kan worden opgemaakt dat de bodem ter plaatse bestaat uit zeer fijn, zand, zwak siltig waarvan de bovengrond humeushoudend.

De afzettingen zijn enigszins homogeen en hebben in het algemeen een redelijke doorlatendheid.

Laboratoriummetingen met betrekking tot de doorlatendheid (zeefkromme-analyses, Darcy tests) zijn minder geschikt, daar deze doorgaans minder betrouwbare resultaten geven dan de veldmetingen. Bovendien zijn de resultaten slechts representatief voor het genomen monster. In het onderzoeksgebied, met een divers bodemgebruik en in verband met het toekomstig terreingebruik, worden laboratoriummetingen eerder als bijkomende meetresultaten beschouwd.

Hierna worden de metingen en de resultaten ervan beschreven, waarna conclusies worden getrokken.

2.2 Opzet

Om te bepalen of infiltratie mogelijk is ter plaatse van het plangebied, zijn veldmetingen uitgevoerd op 20 november 2013. Door dit onderzoek wordt inzicht verkregen in een aantal bodemaspecten op de onderzoekslocatie zoals:

- bodemgesteldheid;
- doorlatendheid van bodemlagen;
- eventueel aanwezig zijn van minder goed doorlatende bodemlagen;
- actuele grondwaterstanden;
- terreininrichting en -gebruik.

Door de verzamelde gegevens te combineren met een meting waarbij wordt bepaald met welke snelheid het water in de bodem wegzijgt, kan een uitspraak worden gedaan over de doorlatendheid (k_d – waarde) van de bodem op de onderzoekslocatie. De metingen worden per boorgat minimaal in duplo uitgevoerd.

De grondwaterstand is ten tijde van het veldwerk op 20 november 2013 waargenomen op variërende dieptes van circa 0,2 tot circa 1,1 meter beneden maaiveld in de geplaatste peilbuizen (uitgevoerde verkennend bodemonderzoek door Aeres Milieu; AM13158 d.d. 28-11-2013). Op basis hiervan is gekozen voor onderstaande onderzoeksopzet voor het infiltratieonderzoek.

Om een goed beeld te krijgen van de doorlatendheid van de bodem binnen het plangebied zijn 15 infiltratiemetingen verricht op diverse dieptes in de verzadigde bodem.

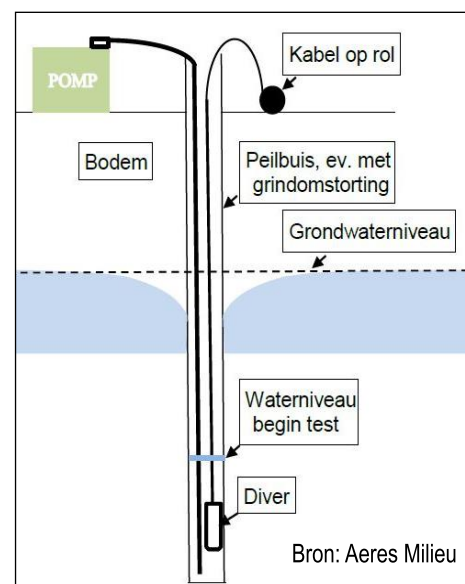
Het resultaat wordt o.a. beïnvloed door bodem processen zoals vorming van wortelkanaaltjes, wormgangen etc. die een grotere spreiding in het resultaat tot gevolg heeft. Bij het dimensioneren van een eventuele infiltratievoorziening moet hiermee rekening worden gehouden. Omdat de metingen in het bodemtraject dieper dan 0,5 meter onder maaiveld worden verricht, zal dit effect bij deze metingen zeer gering zijn.

Gebaseerd op het aangetroffen verschillende grondwaterpeilen binnen het plangebied, is de doorlatendheid in de *verzadigde* zone (onder grondwaterstand) is bepaald door middel van de "Slugtest". Metingen in de onverzadigde zone geven bij de aangetroffen hoge grondwaterstanden en de humeuze bovengrond geen meerwaarde.

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 pompproof 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. Uit de meetgegevens kan de doorlatendheid van de bodemlaag worden berekend. Voor de berekening van de doorlatendheid van de bodem wordt het software pakket Superslug Versie 3.2 gebruikt.



Afbeelding 2: Principetekening Slugtest

2.3 *Uitvoering, resultaten en interpretatie*

Op 20 november zijn op vijftien locaties binnen het plangebied metingen uitgevoerd. De testlocaties staan weergegeven in bijlage 3.

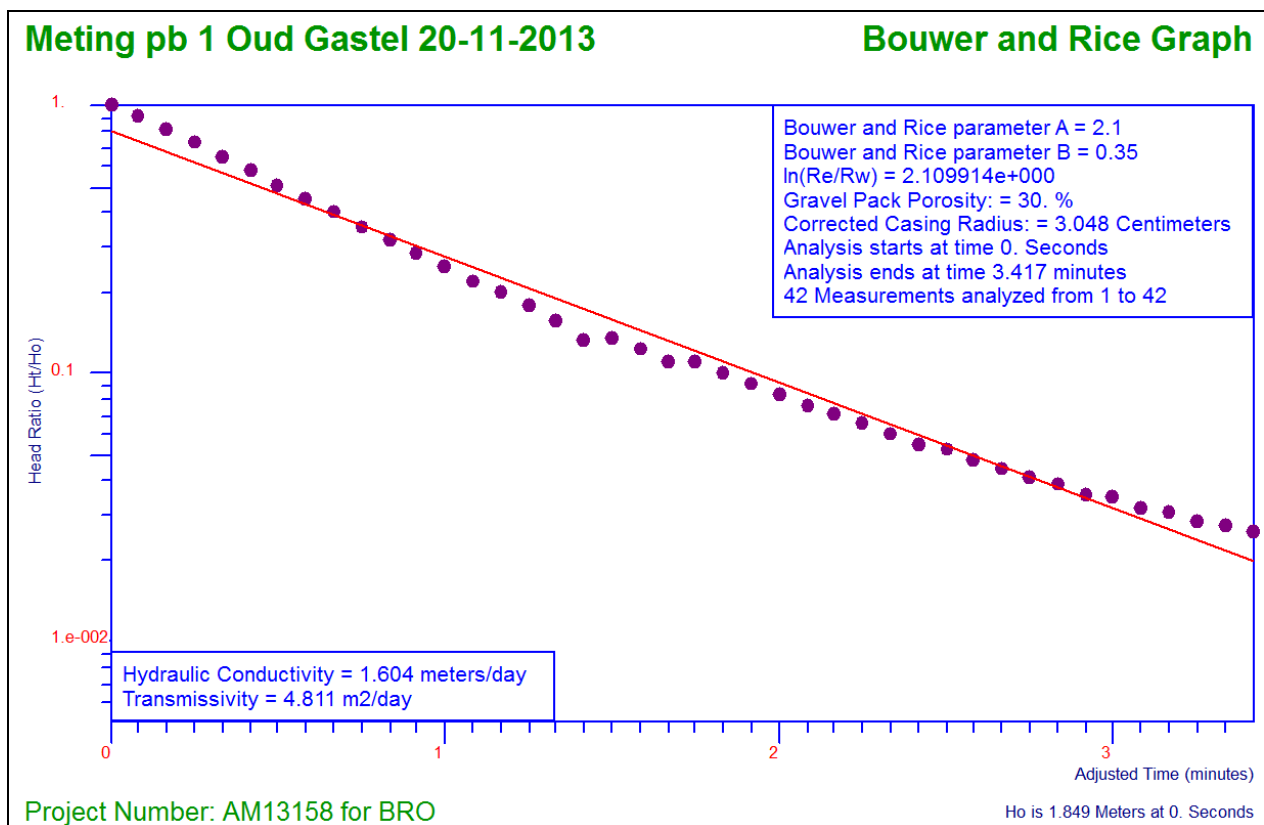
Voor metingen is gebruikt gemaakt van enkele reeds aanwezige peilbuizen uit het verkennend bodemonderzoek (Aeres Milieu, d.d. 28-11-2013). Ten tijde van het veldwerk op 20 november 2013 zijn 6 aanvullende peilbuizen op variërende dieptes geplaatst om een zo goed mogelijk beeld van het gehele plangebied te verkrijgen.

Hieronder zijn de diverse testresultaten weergegeven. Zie bijlage 2 voor de meetpuntlocaties en de fotostandplaatsen en bijlage 3 voor de boorprofiel beschrijvingen. In bijlage 4 zijn overzichtsfoto's van het studiegebied opgenomen.

Voor de tests is gebruik gemaakt van de tijdelijke peilbuizen. Het peilbuisfilter (lengte 1 meter; \varnothing 32 mm) is met filtergrind (deeltjesgrootte 1-1,6 mm) omstort. De globale doorsnede van een meetpunt is circa 0,1 meter. De peilbuizen zijn minimaal 0,5 meter in de onverzadigde zone zoals waargenomen ten tijde van het veldwerk geplaatst.

Afhankelijk van de toe/afstroming tijdens het veldwerk is gekozen voor een pompproef of slugtest. In de peilbuis wordt in principe constant een hoeveelheid water aan het filter onttrokken of toegevoegd. Bij een constant waterniveau is het pompdebiet bepaald. Indien de peilbuis bij de onttrekking wordt leeggezogen/overloopt, wordt de pomp stilgelegd en gemeten in hoeveel tijd de grondwaterstand zich herstelt tot het beginniveau. Door middel van een zogenaamde 'diver' en handmatig met een peillint wordt de tijd en de waterhoogte op geregelde tijdstippen gecontroleerd. De diver is ingesteld op een meetfrequentie van één meting per 5 seconden. De meettijd voor elke meting is maximaal 20 minuten of korter bij hogere infiltratiesnelheden.

Na beëindiging van de meetwerkzaamheden zijn de geregistreerde meetgegevens van de 'Diver' uitgelezen, geïnterpreteerd en verwerkt met het rekenprogramma Superslug. Als rekenmethode voor de slugtests is de vergelijking van Bouwer & Rice toegepast. Hieronder wordt bij wijze van voorbeeld het meetresultaat in peilbuis 1 getoond.



Afbeelding 3: Grafiek meetresultaten peilbuis 1, tweede meting

In tabel 2.4 en 2.5 staan de meetresultaten van de slugtests en pompproeven samengevat.

Meetpunt- / peilbuisnummer	Berekende K-waarde (m/dag)	Opmerking
1	1,5 / 1,6	Dieper in grondwater (+1,5 m)
7	2,1 / 2,0	Dieper in grondwater (+1,5 m)
32	0,31 / 0,31	Dieper in grondwater (+1,5 m)
49	3,7	Dieper in grondwater (+1,5 m)
58	0,77 / 0,78	Dieper in grondwater (+1,5 m)
64	1,5 / 1,5	Dieper in grondwater (+1,5 m)

Meetpunt- / peilbuisnummer	Berekende K-waarde (m/dag)	Opmerking
81	1,4 / 1,4	Dieper in grondwater (+1,5 m)
P1	2,6	--
P2	2,4	--
P3	1,4 / 1,2	--
P4	0,65 / 0,66 / 0,63	--
P5	1,2 / 1,1 / 1,1	--
P6	0,58 / 0,61 / 0,61	--

Tabel 2.4: Berekende k-waarden slugtests

7	1,8 / 1,8	Dieper in grondwater (+1,5 m)
22	0,91 / 0,92	Dieper in grondwater (+1,5 m)
49	3,0 / 3,0	Dieper in grondwater (+1,5 m)
88	2,3 / 2,3	Dieper in grondwater (+1,5 m)
P1	2,1 / 2,1	--
P2	2,8 / 2,8	--

Tabel 2.5: Berekende k-waarden pompproeven

Uit de tabellen kan het volgende worden afgeleid:

- De duplometingen zijn nagenoeg identiek.
- Op basis van de meetresultaten zijn twee minder doorlatende zones aanwezig binnen het plangebied. Deze is centraal in het plangebied gelegen (omgeving pb 22, 32 en strook pb P6, 58 en P4). Het gemiddelde van de berekende k-waarden van deze meetpunten bedraagt circa 0,7 meter per dag.
- De overige meetpunten geven een goede infiltratiesnelheid van gemiddeld circa 2,2 meter per dag.
- In alle meetpunten overschrijdt de berekende doorlatendheid de 0,43 m/d, wat betekent dat de ondergrond geschikt is voor de infiltratie van regenwater.
- De gemeten waarden in de meetpunten komen overeen met de literatuurwaarden voor zand, matig fijn, zwak siltig.

2.4 Samenvatting en conclusies

Samenvattend kan het volgende worden opgemaakt uit het infiltratieonderzoek:

Uit de boringen die ter plaatse zijn uitgevoerd, blijkt dat het bodemtraject tot circa 3 meter onder maaiveld overwegend bestaat uit zeer fijn zand, zwak siltig. Dergelijke sedimenten vertonen in het algemeen een matige tot goede doorlatendheid. Plaatselijk is in de ondergrond een sterk siltige zandlaag aangetroffen.

De infiltratiesnelheid is voldoende hoog om tot infiltratie te kiezen ondanks een plaatselijk sterk siltige zandlaag in de ondergrond. Hierbij dient echter opgemerkt te worden dat plaatselijk grondwaterstanden zijn waargenomen binnen 0,5 meter beneden maaiveld. Deze hoge grondwaterstanden hebben tot gevolg dat ondergrondse infiltratie niet aangeraden is binnen het plangebied gezien het feit dat deze in natte periodes dan gevuld zijn.

Op grond van de gecombineerde testresultaten wordt geconcludeerd dat de bodemdoorlatendheid binnen het onderzoeksgebied geschikt is voor (oppervlakte) infiltratie van neerslag. De infiltratiecapaciteit van de humeuze toplaag zal mogelijk lager zijn als de ondergelegen bodemlagen. Ter aanvulling zullen binnenkort bijkomende infiltratiemetingen in de onverzadigde bodem uitgevoerd worden.

Het is aangeraden voldoende ruimte te voorzien in de toekomstige infiltratie- en/of bergingsvoorziening. Voor de dimensionering van een infiltratievoorziening kan met een infiltratiesnelheid van 0,3 (omgeving 22, 32 en strook P6, 58 en P4) tot 1 meter per dag gerekend worden (gemiddelde infiltratiesnelheid boven grondwaterstand inclusief veiligheidsfactor van 0,5). Afhankelijk van het type infiltratievoorziening (vb. wadi) zal de humeuze toplaag toch verwijderd voor de aanleg van een beter doorlatende bodempassage.

3. WATERPARAGRAAF

3.1 Inleiding

Deze waterparagraaf is opgesteld voor het plangebied Oudendijk-Rijpersweg te Oud Gastel. Het plangebied ligt ten noorden van het centrum van Oud Gastel binnen de gemeente Halderberge. Zie bijlage 1 voor het topografisch overzicht en de kadastrale situatie.

De huidige bestemming van het plangebied is agrarisch (grasland) en tuin. Er is huidig geen bebouwing aanwezig binnen het plangebied. Zie bijlage 4 voor foto's van het plangebied.

De gemeente Halderberge is voornemens aan de noordzijde van Oud Gastel een nieuwe woonwijk te realiseren. Het betreft het gebied tussen de Rijpersweg en de Oudendijk welk momenteel nog is ingericht als landbouwgrond en enkele tuinen bij woningen. In het gebied worden uiteindelijk ca. 150 woningen gerealiseerd. De ontwikkeling wordt in fases uitgevoerd. Huidig is slechts een gedeelte van de bestemmingsindeling bekend. Hierdoor zijn nog wijzigingen binnen het plangebied mogelijk. In bijlage 5 is een eerste schetsontwerp opgenomen. De gebouwen worden niet onderkelderd of van een kruipruimte voorzien. Voorts is de toekomstige ontsluitingsweg reeds zichtbaar.

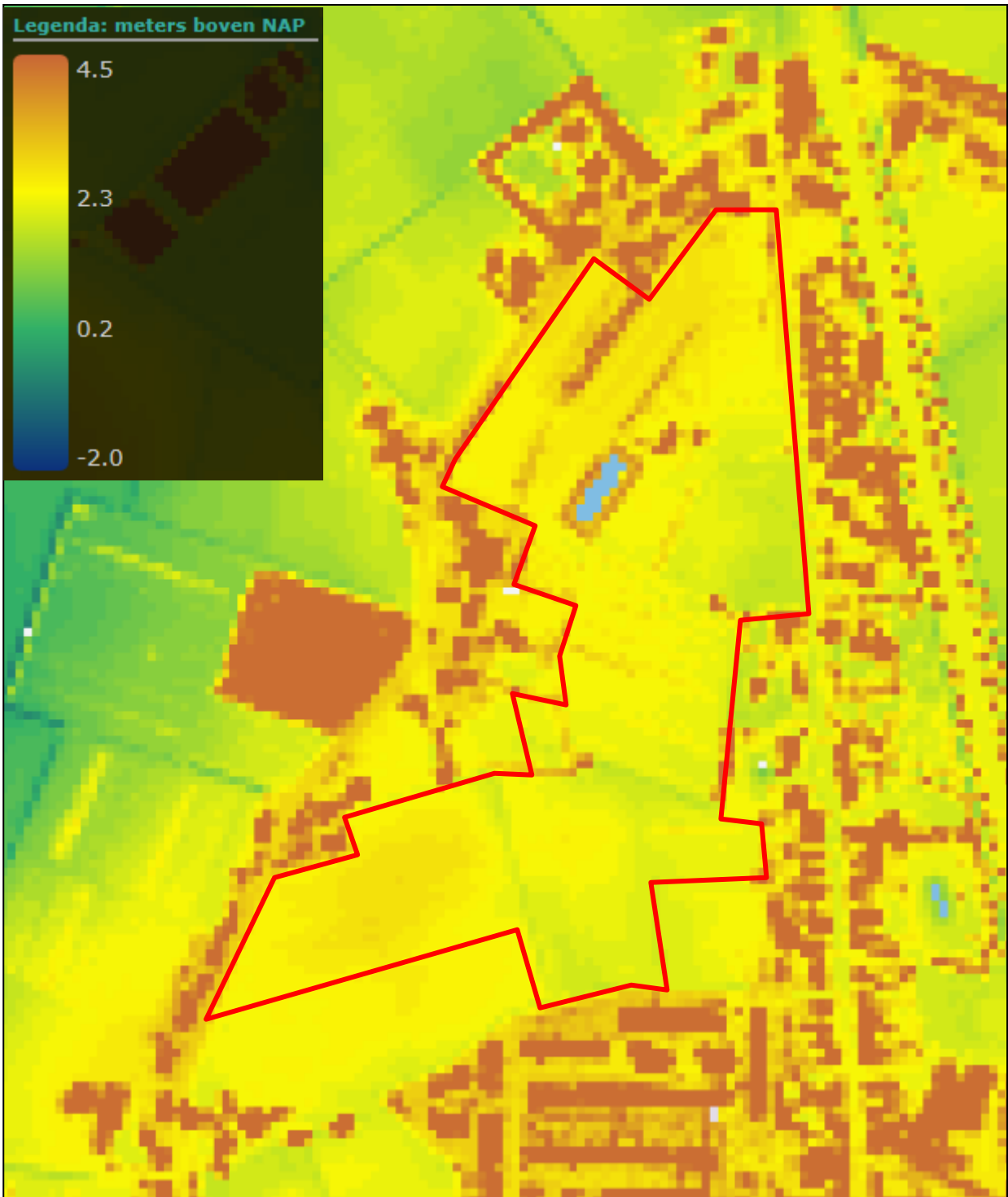
Voor het planvoornemen heeft de gemeente Royal HaskoningDHV gevraagd inzicht te geven in de watergerelateerde randvoorwaarden die noodzakelijk zijn voor het verder ontwerp van de woonwijk. Het resultaat is een waternota waarin de basis wordt gelegd voor het verder ontwerpen van de woonwijk (d.d. 6 augustus 2013). Deze waternota is ook gebruikt voor de uitwerking van de wateraspecten (zie bijlage 7)

Voor de ontwikkeling is onder andere de hoogteligging van het terrein tegenover de omgeving van belang. Uit reeds gekende gegevens uit het AHN (zie afbeelding 5) en de uitgevoerde hoogte- en inmeting van het plangebied blijkt dat centraal ten oosten en zuidoostelijk de laagst gelegen delen gelegen zijn. Het maaiveld in het plangebied loopt globaal af van oost naar west en van noord naar zuid. Op de afbeelding zijn noordelijk in het plangebied nog een bomenrij en een sloot zichtbaar. Deze zijn huidig niet meer aanwezig. Voorts zijn duidelijk enkele afwateringsloten zichtbaar in het plangebied.

Het maaiveld varieert gemiddeld tussen de NAP + 2,60 m en NAP + 1,50 m (taluds van sloten en bebouwing of grondwal buiten beschouwing gelaten). Het plangebied lijkt in een kom te liggen. Hiermee dient rekening gehouden te worden bij het stedenbouwkundig ontwerp.

De provincie Noord Brabant heeft diverse types kaarten opgesteld waaronder een wateratlas. Hierin zijn diverse themakaarten opgenomen waaronder een bodemkaart en een kwel- en infiltratiekaart. Uit de bodemkaart blijkt dat het grootste deel van het plangebied op zandgrond ligt. Het noordwestelijk deel ligt in een overgangsgebied van zand naar klei.

Daarnaast is uit de wateratlas op te maken dat het in de huidige situatie het plangebied als infiltratiegebied wordt gezien. In infiltratiegebieden vindt het merendeel van de grondwateraanvulling naar diepere watervoerende pakketten plaats. Om de kwaliteit van het diepere grondwater te beschermen dient in infiltratiegebieden extra aandacht te zijn voor het beschermen van de grondwaterkwaliteit.



Afbeelding 5: Kaart plangebied met hoogte verschillen in m + NAP [Bron: AHN 2]

3.2 Watersystemen

De (water)systemen zoals die in het plangebied en omgeving voorkomen, worden onderverdeeld in grondwater, oppervlaktewater, regenwater en afvalwater.

Grondwater

Door Aeres Milieu (rapnr. AM13158 d.d. 28 november 2013) is recentelijk een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd en het grondwater op een groot gedeelte van het plangebied onderzocht.

Het freatisch grondwater is plaatselijk licht verontreinigd met zware metalen (barium, koper, lood en zink) en naftaleen. Het grondwater ter plaatse van de onderzoekslocatie is niet multifunctioneel toepasbaar. Het wordt daarom afgeraden het freatisch grondwater te gebruiken voor consumptie, besproeiing of proceswater.

De milieuhygiënische conditie van het grondwater vormt, zover ons bekend, op dit moment geen belemmering voor de realisatie van de voorgenomen plannen en om eventueel tot infiltratie van neerslag over te gaan. Voor zover bekend bevindt zich huidig binnen of in de directe omgeving van het plangebied geen geval van een ernstige grondwaterverontreiniging.

Aan de zuidoostzijde van de gemeente Halderberge bevindt zich het pompstation Seppe. Rond het pompstation bevindt zich een grondwaterbeschermingsgebied. Het plangebied bevindt zich buiten het beschermingsgebied.

Het afkoppelen en ter plaatse infiltreren van neerslag levert een positieve hydrologische bijdrage, mits de juiste milieuhygiënische maatregelen worden getroffen (zie later). Binnen het plangebied zullen geen industriële of andere milieubelastende activiteiten worden ontplooid. De dreiging van grondwaterverontreiniging zal daarom minimaal zijn.

Om grondwateroverlast te voorkomen, wordt gestreefd naar een minimale ontwateringsdiepte van 0,7 m-mv. voor bebouwing in buitengebied. In agrarisch gebied dient er een drooglegging van minstens 0,6 meter te zijn bij een maatgevende afvoer uit het gebied.

De grondwaterdynamiek is redelijk bekend (zie Dinoloket, de Waternota opgesteld voor het plangebied (Royal HaskoningDHV, 6 augustus 2013, zie bijlage 7) en de Wateratlas van de provincie Noord-Brabant). De stroming van het freatische grondwater is globaal noordelijk gericht. Het freatisch grondwaterpeil is beïnvloed door regionale onttrekkingen. Voor het plangebied is een GHG tussen de 0,8 en 1,0 meter beneden maaiveld gedefinieerd (zie afbeelding 6). Tijdens het verkennend bodemonderzoek zijn waterplassen en grondwaterstanden op 20 cm-mv. waargenomen.

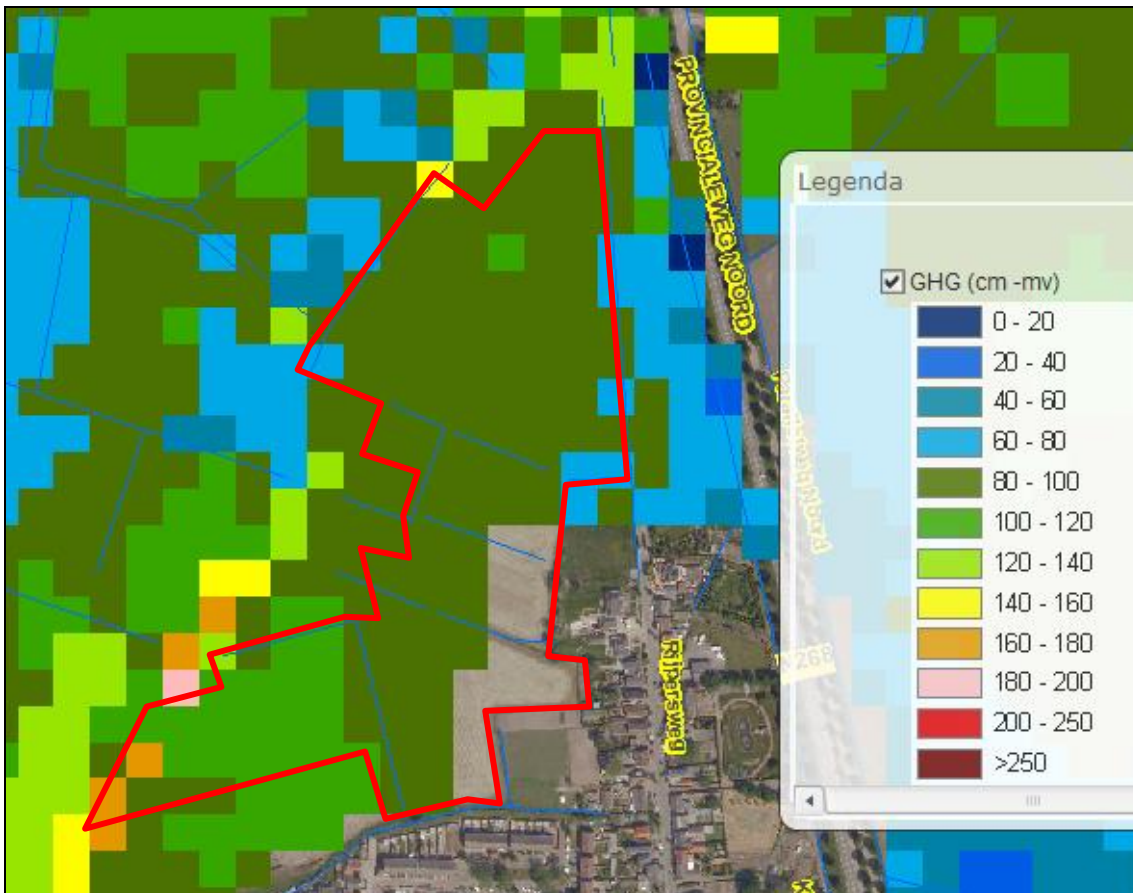
Nabij de kruising van de Dulderweg en de Lagestraat aan de oostzijde van het plangebied staat een peilbuis die bij het Dinoloket is geregistreerd (peilbuis B43H0295). Deze peilbuis is tot eind 2009 bemeten. De filterstelling van deze buis is onbekend. Uit de gegevens komt naar voren dat hier de GHG van 0,87 m beneden maaiveld is, de GLG van 1,85 m beneden maaiveld en de gemiddelde grondwaterstand van 1,30 m beneden maaiveld. Deze grondwaterstanden zijn vergelijkbaar met de kaartgegevens.

Onduidelijk is in hoeverre in het grondwatermodel rekening wordt gehouden met de maaiveldhoogtes en de aanwezigheid van de ontwaterende voorzieningen, zoals sloten en greppels in het gebied. Het grondwatermodel moet daarom, ondanks dat het een redelijke indicatie geeft van de optredende grondwaterstanden en het verloop ervan in de ruimte, voor het gegeven doel als een te grof stuk gereedschap worden gezien om de daadwerkelijk optredende grondwaterstanden voldoende nauwkeurig vast te stellen.

In verband met een onduidelijkheid omtrent de GHG is nader onderzoek in uitvoering naar de GHG binnen het plangebied. Om een goed beeld van de grondwaterdynamiek te verkrijgen is in overleg met de gemeente Halderberge besloten om de grondwaterstanden gedurende een jaar te monitoren. De resultaten worden tussentijds meegedeeld aan de gemeente en indien noodzakelijk worden de bouw- en wegpeilen van de toekomstige situatie aangepast.

- Gezien de tijdspanne i.v.m. de voortzetting van het plan zijn huidig de volgende aspecten geïnventariseerd:
- de hoogteligging van het projectgebied en de vaststelling van de stromingsrichting(en) van het freatische grondwater (en oppervlaktewater) (zie hierboven).
 - de heersende bodemkenmerken: de voorkomende bodemtypen a.h.v. de Bodemkaart uit de Wateratlas van de Provincie Noord-Brabant en de bodemopbouw aan de hand van de uitgevoerde boringen.
 - de peilgegevens van in de nabije omgeving aanwezige peilbuizen (TNO DINO-loket).

Huidig wordt voor de bebouwing langs de wegen uitgegaan van de bouw- en wegpeilen van de bestaande bebouwing langs de Oudendijk en Rijpersweg.



Afbeelding 6: Knipsel uit kaart met de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) [Bron: Wateratlas Noord-Brabant]

Het peilbeheer zal in de toekomst, waar mogelijk, worden afgestemd op het behoud van natuurlijke waterhuishouding (Gewenst Grond- en Oppervlaktewater Regime (GGOR)). Uitgangspunt is hydrologisch neutraal bouwen, waarbij de huidige grondwaterstanden en het oppervlaktewatersysteem in het gebied worden gehandhaafd.

Hieronder is getracht aan de hand van de boorprofielen binnen het plangebied de daadwerkelijk optredende grondwaterstanden op te helderen. De meetlocaties zijn weergegeven in bijlage 2. Door het verrichten van een aantal boringen, verspreid over het plangebied, waarbij de hoogteligging, het bodemtype en de volgens het grondwatermodel optredende GHG's een leidraad vormen, zijn van diverse plekken de hoogte van de daadwerkelijk optredende GHG vastgesteld in het bodemprofiel.

De heersende GHG is op grond van het voorkomen van bepaalde hydromorfe kenmerken in het bodemprofiel vast te stellen. Hierbij is gelet op het optreden van roestvlekken en/of een roestbruine kleur van het bodemmateriaal in combinatie met het optreden van sporen van reductie (van ijzer). De laatste zijn dikwijls te zien als zwarte vlekjes. De hoogte in het profiel waar deze verschijnselen zich samen al dan niet voordoen is de maximale stijghoogte (GHG) van het grondwater.

Voor de boorgegevens is gebruik gemaakt van de door Aeres Milieu uitgevoerde boringen. Hieruit blijkt dat de humeuze bovengrond 50 - 70 cm dik is. Voorts zijn plaatselijk siltigere zandlaag waargenomen. Op basis van de boorgegevens is het grondwater maximaal op 50 cm-mv. te verwachten in het laagstgelegen gedeelte.

Op basis van de huidige gegevens dient het vloerpeil op 2,4 m + NAP aangelegd te worden. Bij het opstellen van het stedenbouwkundig plan dient er aandacht te zijn voor de vloerpeilen (minimaal 0,15 – 0,30 m boven de weghoogte). Hierdoor zijn geen problemen te verwachten in verband met het grondwater. Eventuele (kruip)kelders dienen waterdicht worden uitgevoerd. Om een grotere zekerheid in te bouwen wordt gedurende de planfase periodiek de grondwaterstanden gepeild. De bouwpeilen van de nieuwbouw worden hierop indien noodzakelijk aangepast.

Oppervlaktewater

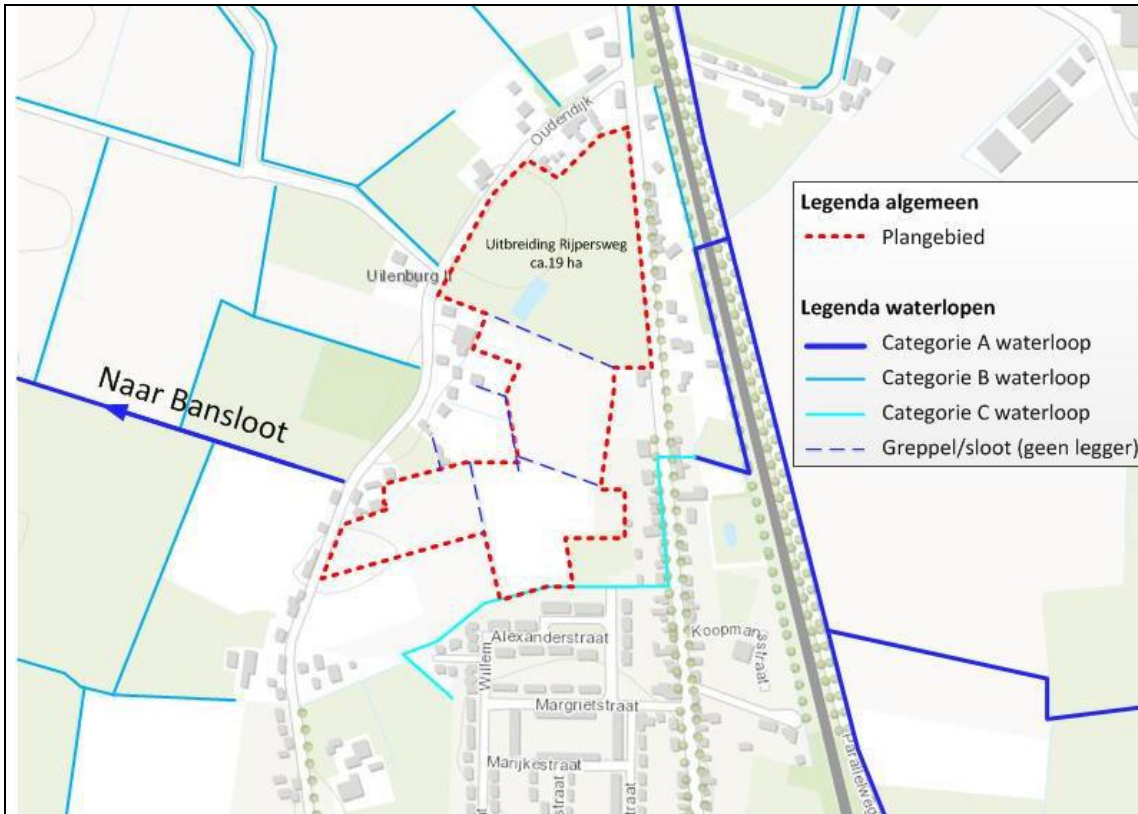
In het plangebied zijn diverse greppels/sloten aanwezig. Deze vallen echter niet binnen de legger van waterschap Brabantse Delta. Direct om het plangebied heen bevinden zich diverse waterlopen die door het waterschap zijn gecategoriseerd als A t/m C Waterlopen, waarbij A-waterlopen de primaire waterlopen zijn.

Ten westen van de Oudendijk bevindt zich een A-waterloop welke direct afwatert op de Bansloot. De Bansloot, die net buiten de kaart van figuur 7 valt, heeft een belangrijke aan- en afvoerende functie en watert ter hoogte van Stampersgat af op de Dintel. In het gebied geldt het peilbesluit van Heerjansland, welke een zomerpeil van NAP -1,05 m en een winterpeil van NAP -1,40 m hanteert.

Zowel aan de oost- als aan de westzijde van het plangebied zijn A- en B-waterlopen aanwezig waar in de toekomstige situatie het (hemel)water uit het gebied op kan afwateren. Hierbij dient rekening te worden gehouden met het kruisen van de Oudendijk en de Rijpersweg. Aan de zuidzijde van het plangebied ligt nog een kleinere C-waterloop. Mogelijk kan deze waterloop ook benut worden voor de afvoer van water uit het gebied.

Afhankelijk van de hoeveelheid water die via deze waterloop in de toekomst wordt afgevoerd dient de waterloop te worden verbreed. Mogelijk dat ook de duiker onder de Rijpersweg vergroot dient te worden. Rekening houdend met het verloop in maaiveld en de nabij gelegen C-waterloop is het voor de hand liggend dat het water aan de zuidoostzijde het gebied verlaat.

In het plangebied ligt een aantal greppels/sloten waarvoor het waterschap geen legger heeft vastgesteld. Wanneer het terrein ontwikkeld wordt, worden deze sloten waarschijnlijk gedempt. Voor het dempen van de sloten dient het waterschap een vergunning af te geven (verandering waterhuishoudkundig systeem). De verminderde bergingscapaciteit dient bij voorkeur in het plangebied zelf gecompenseerd te worden. Wanneer dit niet mogelijk is, dient deze binnen het betreffende peilvak gecompenseerd te worden.



Figuur 7: Huidige waterhuishoudkundige structuur binnen het plangebied en relevante watergangen

Hemelwater

In de huidige situatie infiltreert de neerslag voornamelijk in de bodem en stroomt een gedeelte af naar de aanwezige berm- en/of zaksloten, en wordt het via verdamping, inzijging en afstroming afgevoerd uit het plangebied. Via de zuidelijke zaksloot wordt het hemelwater afgevoerd naar de A-watergang die met een duiker verbonden is onder de Rijpersweg. In het akkerland is de afstroomsnelheid lager, richting het zuidoosten (zie ook afbeelding 7).

Op grond van gegevens uit de meet- en literatuurgegevens en het DINO-loket wordt geconcludeerd dat de bodem geschikt is voor het infiltreren van regenwater. Het inrichten van een infiltratievoorziening is realiseerbaar. Hierbij dient echter opgemerkt te worden dat plaatselijk grondwaterstanden zijn waargenomen binnen 0,5 meter beneden maaiveld. Deze hoge grondwaterstanden hebben tot gevolg dat ondergrondse infiltratie niet aangeraden is binnen het plangebied gezien het feit dat deze in natte periodes dan gevuld zijn.

Het is aangeraden voldoende ruimte te voorzien in de toekomstige infiltratie- en/of bergingsvoorziening.

Het toekomstige hemelwater dat op de verharde oppervlakken valt, wordt afgekoppeld en zoveel mogelijk binnen het plangebied verwerkt (geborgen en/of geïnfiltreerd). Bij het stedenbouwkundig ontwerp is rekening gehouden met de huidige afstroming van het hemelwater richting het zuidoosten (laagstgelegen terreindeel).

Afvalwater

Rondom het plangebied bevinden zich op dit moment enkele gebouwen. In de huidige situatie ligt er in het plangebied geen riolering.

Het vuilwater van de woningen aan de Oudendijk wordt door middel van een drukriolering afgevoerd naar de vrijvervalriolering in de Karolinastraat. Aan de oostzijde in het profiel van de Rijpersweg ligt een gemengd vrijvervalriolering. Deze steng valt binnen het bemalingsgebied GA van de kern Oud Gastel, maar dit is een onderbemalingsgebied. Ter hoogte van de kruising van de Rijpersweg met de Margrietstraat wordt het afvalwater opgepompt en in het hoger gelegen gemengd vrijvervalstelsel geloosd.

Bij realisatie en inrichting van dit plangebied is het verplicht afvalwater gescheiden af te voeren naar een (R)WZI. Al het afvalwater dat binnen het plangebied geproduceerd wordt, zal via een te realiseren DWA-rioolstelsel op het aanwezige gemeentelijk rioolstelsel afgevoerd worden. De realisatie wordt in een latere fase in overleg met de gemeente en het waterschap uitgewerkt in een basisrioleringsplan.

3.3 *Andere aspecten*

Verdroging

Binnen het plangebied zijn geen karakteristieke grondwater afhankelijke ecologische systemen aanwezig, zodat geen beschermende maatregelen noodzakelijk zijn.

Ecosystemen

Het plangebied bevindt zich niet binnen de grenzen van een milieubeschermingsgebied.

Bodem

Uit informatie van het Bodemloket en het uitgevoerde verkennend bodemonderzoek door Aeres Milieu, rapnr. AM13158 d.d. 28 november 2013 blijkt dat de milieuhygiënische conditie van de bodem binnen het plangebied op dit moment geen belemmering vormt voor de realisatie van de voorgenomen plannen en tot infiltratie van neerslag over te gaan.

Uit de analyseresultaten blijkt dat de bovengrond plaatselijk licht verontreinigd is met som PCB's en OCB's (bestrijdingsmiddelen). In de ondergrond zijn geen van de onderzochte componenten gemeten in een gehalte verhoogd ten opzichte van de (berekende) achtergrondwaarde.

De aangetroffen lichte verontreinigingen in de grond kunnen wel bij grondafvoer beperkingen opleveren ten aanzien van het (her)gebruik van de grond omdat dan veelal andere normen gelden. Ten aanzien van hergebruik van deze grond elders is het Besluit Bodemkwaliteit van toepassing.

Overige gestelde randvoorwaarden:

- De basis voor het ontwerp van infiltratie- en/of retentievoorzieningen is omschreven in de keur. In de keur is een verbod opgenomen om zonder vergunning hemelwater, afkomstig van verhard oppervlak met een omvang van 2000 m² of meer, op een oppervlaktewaterlichaam te lozen.
- Bij voorkeur bovengrondse, eenvoudig te onderhouden (infiltratie)voorziening(en) aanleggen.
- De compenserende voorziening moet er voor zorgen dat de lozing wordt teruggebracht tot de landbouwkundige afvoernorm door voldoende retentie te creëren. Waterschap Brabantse Delta hanteert twee waarden voor de maatgevende afvoer, afhankelijk van de grondsoort:
 - In zandgebied (= vrijafwaterend gebied): 0,67 l/sec/ha ofwel 5,8 mm/dag;
 - In kleigebied (=peilbeheerst gebied); 1,67 l/sec/ha ofwel 14,4 mm/dag.Voor zandgebied resulteert dit in een gelimiteerde afvoer uit het plangebied van maximaal 116m³/ha/dag en voor kleigebieden maximaal 288m³/ha/dag.
- Bij retentie dient een stuw aangebracht te worden waarbij de bovenkant stuw gelijk is aan de bovenkant van het bergingspeil. Voorts dient op de hoogte van de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) een doorlaat, waar maximaal 116 m³/ha per dag doorheen kan, worden aangebracht.
- Hierbij wordt er een voorkeursvolgorde aangehouden wat er met het hemelwater moet gebeuren. Conform landelijk beleid en het beleid van Waterschap Brabantse Delta (waterneutraal bouwen) wordt hierbij de trits Vasthouden-Bergen-Afvoeren aangehouden en voor de technische aspecten wordt aansluiting gezocht bij de uitgangspunten van Waterschap Brabantse Delta (beleidsregels hydraulische randvoorwaarden).
- Het afstromende water van de overige verharde oppervlakken dient best een zuiverende stap te ondergaan alvorens bovengronds te infiltreren en/of af te vloeien naar een voorziening, om zo eventuele verontreinigingen te vermijden.

- Bij lozing op oppervlaktewater gelden de lozingseisen van Waterschap Brabantse Delta. Als zuiveringstechnieken voor licht of matig verontreinigd oppervlak worden door waterschap Brabantse Delta de volgende technieken genoemd:

- bezinkselafscheider
- zandfilter
- bodempassage
- olieafscheider

[Bron: Verbreed Gemeentelijk RioleringsPlan 2010-2014, Gemeente Halderberge en Beleidsregel hydraulische randvoorwaarden 2009, Waterschap Brabantse Delta]

Op 4 februari 2014 is een wateradvies uitgebracht op de conceptrapportage van het voorontwerp bestemmingsplan Oud Gastel Noord. Gezien de ruime mogelijkheden binnen het plangebied om het hemelwater te verwerken, is onder voorbehoud een positief wateradvies afgeleverd. De aandachtspunten zijn hieronder opgesomd en zijn reeds (gedeeltelijk) aangepast in deze rapportage (zie cursieve tekst hieronder).

Het voorbehoud heeft betrekking op:

- Nadere bepaling van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) op basis van metingen binnen het plangebied opnemen. *Binnen het plangebied wordt op dit ogenblik een grondwatermonitoring uitgevoerd. De resultaten en de uiteindelijke bouw- en wegpeilen worden in de definitieve rapportage opgenomen en ter toetsing aangeleverd aan het bevoegd gezag.*
- Bepalen van de infiltratiecapaciteit in de onverzadigde zone middels bijvoorbeeld de omgekeerde boorgatmethode. *Bij de bepaling van de infiltratiecapaciteit zijn in verband met de hoge grondwaterstanden tijdens het veldonderzoek geen metingen uitgevoerd in de onverzadigde zone (0-0,5 m-mv.). De infiltratiecapaciteit van de humeuze toplaag zal mogelijk lager zijn dan de onderliggende bodemlagen. Ter aanvulling zullen binnenkort enkele bijkomende infiltratiemetingen in de onverzadigde bodem uitgevoerd worden. Afhankelijk van het type infiltratievoorziening (vb. wadi) zal de humeuze toplaag vermoedelijk verwijderd worden voor de aanleg van een beter doorlatende bodempassage.*
- Het nader uitwerking van de retentie/verwerking van hemelwater binnen het plangebied. *Het huidige planontwerp is vrij globaal. De uitwerking van de retentie is verder gedetailleerd.*
- Nagaan wat de mogelijkheden zijn voor aansluiten op het oppervlaktewatersysteem. *Er zijn opties opgenomen in de rapportage. Over de verdere afwatering uit het plangebied zal nog nader overleg met het waterschap plaatsvinden.*
- Nagaan of de afwatering van omliggende percelen gegarandeerd blijft wanneer bestaande sloten gedempt worden. *De berging van de sloten die gedempt worden, wordt binnen het plangebied gecompenseerd. Voorts wijzigt mogelijk het maaiveldprofiel ten behoeve de benodigde ontwateringsdiepte. Als de sloten gedempt worden zonder compensatie, wordt een drain aangelegd richting een nabijgelegen bergingsvoorziening binnen het plangebied.*
- De functie “water, waterberging en waterhuishoudkundige voorzieningen” mogelijk maken binnen de bestemming “woongebied - uit te werken”. *Deze punten worden opgenomen in het bestemmingsplan.*

Het plan is in de huidige vorm globaal uitgewerkt. Voor de uit te werken bestemmingen wordt t.z.t. nog een uitwerkingsplan gemaakt dat ook ter toetsing aangeboden zal worden.

Conclusie

Uit het bovenstaande blijkt dat realisatie van het project op de vastlegging van de bouw- en wegpeilen na geen knelpunten oplevert wat betreft de in dit hoofdstuk behandelde aspecten.

In aansluiting op het landelijk beleid hanteert het waterschap het beleid dat bij nieuwe plannen altijd onderzocht dient te worden hoe omgegaan kan worden met het “schone” hemelwater. Hierbij worden de afwegingsstappen “hergebruik – infiltratie – buffering – afvoer” doorlopen. Hergebruik van hemelwater wordt voornamelijk overwogen bij grootschalige bebouwing. Voor particuliere woningen wordt dit, gezien de landelijke ervaringen met grijswatersystemen, niet gestimuleerd. Particuliere initiatieven zoals het gebruik van regenwater voor besproeiing van de tuin zijn goed mogelijk.

Het inrichten van infiltratie- en/of bergingsvoorziening(en) binnen het plangebied is, zover bekend, mogelijk. Het hemelwater binnen het plangebied kan daarbij via berging (retentie) en infiltratie (vertraagd) worden afgevoerd in de bodem. Een voorziening moet voldoende gedimensioneerd te zijn om aan de gestelde eisen te voldoen.

4. AFWEGING EN REALISATIE

4.1 Afweging

Voor het plangebied wordt in fases uitgewerkt. Huidig zijn enkele woonpercelen nabij de wegen vastgesteld. De rapportage is aangepast aan het huidig stedenbouwkundig schetsontwerp. Op basis hiervan is bekeken of er belemmeringen zijn en hoe de uiteindelijke infiltratievoorziening aangelegd zou kunnen worden.

Het bevoegd gezag stelt dat ontwikkelingen hydrologisch neutraal ontwikkeld dienen worden. Afkoppeling van het hemelwater van de verharde oppervlakken is gewenst en mogelijk. Aan de (milieuhygiënische) randvoorwaarden kan en zal worden voldaan (zie hoofdstuk 5). Voor de afkoppeling van het plangebied, de voorwaarden en de benodigde retentie is gebruik gemaakt van de eisen van het waterschap Brabantse Delta.

Een concepttekening van het plangebied is weergegeven in bijlage 5. De bestemming groen is ruim ingedeeld en dient o.a. voor de verwerking (infiltratie en berging) van het hemelwater voor het plangebied. De precieze uitwerking zal nader in overleg met het waterschap uitgewerkt worden.

In tabel 4.2 is de omvang van de benodigde retentie (m³ / ha verhard oppervlak) aangegeven, uitgaande van de landbouwkundige afvoernormen. De in deze tabel vermelde waarden zijn bruto waarden waarbij geen rekening gehouden is met neerslagverliezen, berging op verhard oppervlak etc..

	Zandgebied (vrijafwaterend)	Kleigebied (peilbeheerst)
T=1 jaar	340	219
T=10 jaar	555	405
T=25 jaar	640	479
T=50 jaar	715	541
T=100 jaar	780	604

Tabel 4.2: Benodigde retentie [Bron: Beleidsregel hydraulische randvoorwaarden 2009, WS Brabantse Delta]

Binnen het plangebied zijn 150 nieuwe woningen met tuinen en bijhorende wegen gepland. Het plangedeelte is circa 8 ha groot. De toekomstige wegen binnen het plangebied worden circa 5,5 meter breed. Een concepttekening waarop de onderstaande gegevens gebaseerd zijn, is toegevoegd in bijlage 5.

Op basis van het huidig ontwerp is het verhard terrein van de wegen bepaald op circa 15.500 m². In het bestemmingsplan is een uitgeefbaar gebied van 47.135 m² opgenomen. Hiervan is 80% (37710 m²) meegerekend waardoor rekening gehouden is met bijkomende verhard oppervlak op de percelen voor opritten, een terras en berging. Voor het betreffende plangebied dat gelegen is in een "zandgebied" en met een "verhard oppervlak" van circa 53.210 m², zijn in tabel 4.3 de gewenste retentievolumina samengevat.

Benodigd retentievolume [m³]

Bui	Berging voor verhard oppervlak
T = 1 jaar	1.810
T = 10 jaar	2.953
T = 25 jaar	3.405
T = 50 jaar	3.805
T = 100 jaar	4.150

Tabel 4.3: Het volume toe te passen retentievoorziening

Gezien de huidige verhardingsgraad, de ligging, de toekomstige inrichting van het plangebied, de gestelde eisen van het bevoegd gezag, de verwachte GHG en de doorlatendheid van de bodem ter plaatse, wordt de aanleg van bovengrondse infiltratie- en/of bergingsvoorzieningen binnen het plangebied geadviseerd, waardoor in ieder geval hydrologisch positief wordt ontwikkeld.

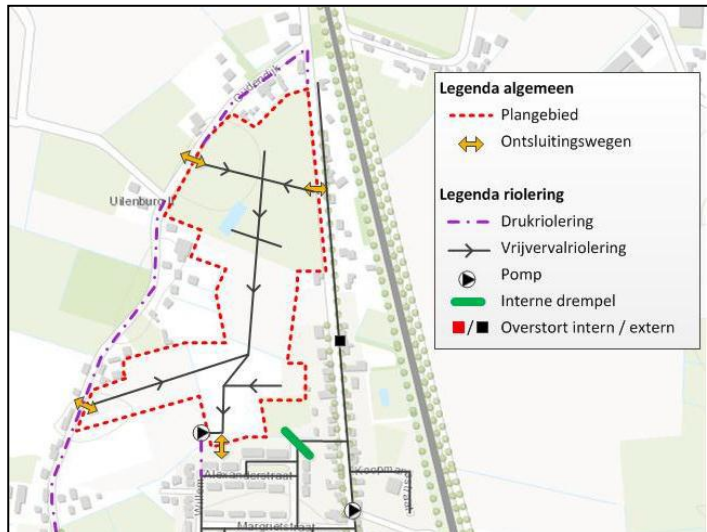
4.2 Dimensionering en realisatie

Binnen het plangebied wordt een gescheiden stelsel aangelegd. Voor de vuilwaterriolering is reeds een goed voorstel uitgewerkt. Het huidig ontwerp is hierop gebaseerd. Het hemelwaterstelsel is hieronder verder uitgewerkt.

Het is niet wenselijk en technisch niet haalbaar om de vuilwaterriolering in het plangebied direct aan te sluiten op de gemengde riolering van de bebouwde kom van Oud Gastel (zie waternota Royal HaskoningDHV).

Het binnen het plangebied geproduceerde afvalwater wordt door middel van een aan te leggen DWA-riool afgevoerd naar een te plaatsen gemaal in de buurt van de Willem Alexanderstraat. Hierdoor ontstaat een apart bemalingsgebied dat weinig negatieve effecten ondervindt van een hoge waterstand in de gemengde riolering van de kern (bemalingsgebied GA).

De verdere uitwerking en berekening van de riolering dient in een vervolg stadium nader te worden uitgewerkt in een rioleringsplan.



Figuur 8: Voorstel aanleg afvalwaterstelsel uit de waternota

Neerslag afkomstig van daken

Alle afgekoppelde neerslag van de daken zal niet of zeer gering verontreinigd zijn. Deze neerslag kan zonder beperkingen rechtstreeks via bijvoorbeeld lijnafwatering of traditionele afvoermaterialen, rechtstreeks op een infiltratie- en/of bergingsvoorziening worden geloosd.

Overige verhardingen.

De potentiële verontreinigde neerslag, afkomstig van de overige verhardingen zoals wegen, parkeerplaatsen etc., kan potentieel licht verontreinigd zijn. Directe infiltratie van potentieel verontreinigde neerslag, afkomstig van de overige verharde oppervlakken, is alleen toegestaan na behandeling of filtratie om verontreinigende stoffen af te vangen. De (potentieel licht vervuilde) neerslag dient opgevangen te worden om dan door middel van bijvoorbeeld een zandfilter of bodempassage te infiltreren (zuiverende werking).

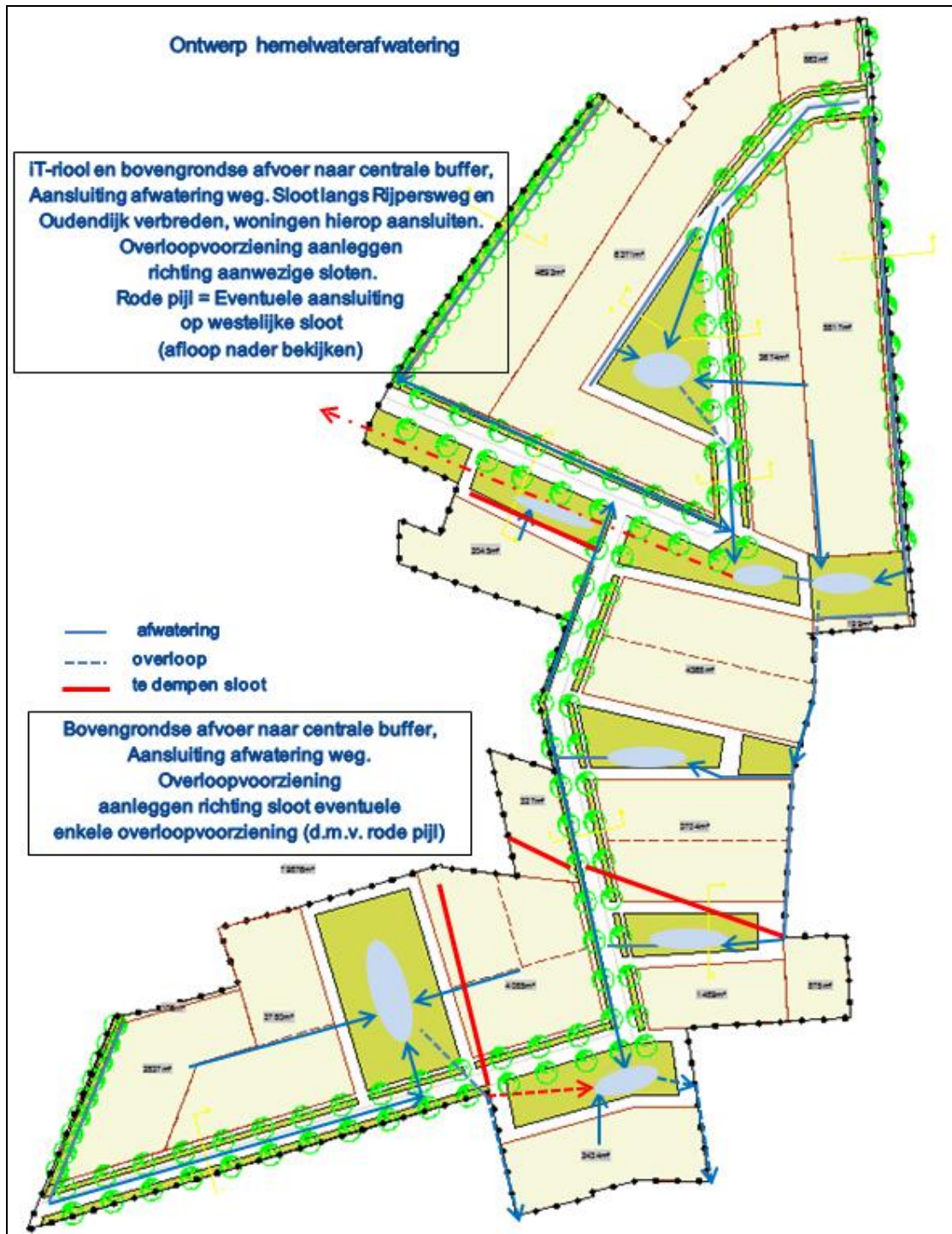
Het afgekoppelde water kan afstromen door middel van molgoten, lijnafwatering of ander traditioneel afvoermateriaal naar een centrale voorziening. Deze afstromende neerslag kan bovengronds (ev. door de tuinen) afstromen naar een infiltratievoorziening. Dit is mogelijk door een open bestrating of halfverhardingslaag. Een voorbeeld van een halfverhardingslaag is een grind of dolomiet verharding.

Het hergebruiken van hemelwater voor toiletspoeling vraagt een hogere investering en is vanuit milieu hygiënisch opzicht en de kleinschaligheid van de woningen niet aangeraden. Ook het toepassen van vegetatiedaken geeft een verminderde en vertraagde afvoer van afgekoppelde neerslag maar vraagt een hogere investeringskost. Gezien het voorgenomen gebruik van het plangebied geniet een gezamenlijke voorziening de voorkeur in verband met de robuustheid en gemakkelijker onderhoud.

Eigen initiatieven worden wel aangemoedigd. Een simpel voorbeeld is het tussenplaatsen van een regenton. Hierdoor wordt een extra berging gerealiseerd en dit hemelwater kan gebruikt worden voor het besproeien van de tuin. Een overlaat dient voorzien te worden zodat het overige afgekoppelde hemelwater verder afgevoerd wordt naar de infiltratievoorziening.

Binnen de vastgelegde groenbestemmingen worden infiltratie- en bergingsvoorzieningen gerealiseerd. Het is noodzakelijk de afvoer van afgekoppeld hemelwater naar een bergings- en infiltratievoorziening goed te dimensioneren. Indien onvoldoende aandacht wordt gegeven aan het ontwerp en dimensionering, kan wateroverlast ontstaan.

Voor de infiltratie en berging van het afgekoppelde hemelwater gaat de voorkeur uit naar infiltratiegreppels richting een infiltratievijver of wadi binnen de groenbestemmingen. Hieronder is een voorbeeld uitgewerkt.



Figuur 9: Ontwerp hemelafwatering geheel plangebied

Bij bovenstaand ontwerp is zoveel mogelijk rekening gehouden met de huidige waterstructuur. In dit ontwerp worden 4 droogvallende sloten gedempt. De berging van de gedempte sloten kan vlakbij in de groenstructuur gerealiseerd worden.

Het hemelwater kan rechtstreeks op het hemelwaterstelsel (onder de wegen of bovengronds langs de wegen) afstromen naar de retenties in de groenstroken. Enkele punten vereisen nog aandacht in dit planontwerp. De dimensionering van het hemelwaterstelsel (berging in de buizen, in de greppels en in de buffers) en de uitloop uit het plangebied. De zuidelijke overloopvoorzieningen zijn aanwezig. Eventueel kan in het westen een bijkomende uitstroomvoorziening aangelegd worden. Hierover dient nader overleg plaats te vinden met het waterschap.

Bij een dimensionering van een bui van $T=100$ (4.150 m^3) mag de berging volledig (tot het maaiveld) gevuld zijn. Gezien de ligging in een woonwijk zijn flauwe taluds (1:3 / 1:5) aangeraden. De aanleg van een hemelwaterrioolstelsel onder de wegen zorgt voor bijkomende berging. De open retenties dienen niet dieper dan 0,60 m beneden maaiveld aangelegd te worden. De 0,60 m is gebaseerd op de aanname dat de GHG in het gebied rond de 0,80 meter beneden maaiveld ligt inclusief 20 cm marge.

De woningen dienen ca. 15 cm hoger te liggen dan de wegassen van de Rijpersweg en Oudendijk. Hiervoor kan gebruik gemaakt worden van de grond die vrijkomt bij de aanleg van de retentievoorzieningen. Ophogen zal ook de kans op grondwateroverlast verkleinen en heeft de mogelijkheid om met een gesloten grondbalans te werken.

Hierbij dient wel aandacht te zijn op het voorkomen van (grond)wateroverlast bij de bestaande bebouwing aan de Oudendijk, Karolinastraat, Bernhardstraat, Magrietstraat en de Rijpersweg door het ophogen van het plangebied.

Door de aanleg van een voorziening voor een bui van $T=100$ en door de bouwpeilen hoger als het wegpeil aan te leggen is geen wateroverlast binnen het plangebied en bij derden te verwachten. Er dient een noodoverlaat in de toekomstige voorziening(en) te worden opgenomen om extreme neerslag af te kunnen voeren naar een lager (achter) gelegen terrein of richting de nabijgelegen afvoerende watergangen.

Op basis van de huidige gegevens is voor het plangebied een globale berekening van de berging uitgevoerd. Voor de sloten is uitgegaan van een breedte van 2 meter. Met een lengte van circa 1200 meter en diepte van 0,4 meter kan in de sloten circa 1.400 m^3 hemelwater geborgen worden. De overige berging kan gerealiseerd worden in de groenstroken. Hierbij dient rekening gehouden met de infiltratiesnelheid. Een groter oppervlak zorgt voor een beperkte tijd water op het maaiveld.

Bij de berekening van de inhoud van de toekomstige infiltratievoorziening is nog geen rekening gehouden met de infiltratiecapaciteit van de bodem en de afvoersnelheid uit het plangebied. Als het ontwerp akkoord is bevonden, dient een definitieve capaciteitsberekening uitgevoerd te worden.

Naast de reeds benoemde aspecten van de vuilwater- en hemelwaterriolering zijn nog een aantal aspecten waar in het verdere ontwerpproces van het plangebied aandacht voor dient te zijn.

Er dient rekening mee gehouden te worden dat de hemelwaterriolering onder voldoende verhang (minimaal 1 ‰) kan afvoeren naar de voorzieningen en dat de bodem van de waterberging boven de GHG ligt. Voorts dient rekening gehouden te worden met de verwerking (infiltratie in de bodem of lozen via een gedoseerde afvoer kunnen lozen op een bestaande waterloop).

Het is voorts niet wenselijk de bergingsopgave te verschuiven naar een fase van het plan die voorlopig nog niet gerealiseerd wordt. In verband met de fasering van de ontwikkelingen zijn diverse groenbestemmingen opgenomen binnen het bestemmingsvlak. De exacte ligging/vorm kan nog schuiven als de totale berging maar aangelegd wordt op basis van de nabijgelegen verharde oppervlakken.

Bij het huidige bestemmingsvoornemen is voldoende ruimte voorzien om aan de bergingshoeveelheid te kunnen voldoen. In overleg met het waterschap wordt de verdere uitwerking van de voorzieningen voltooid bij de vastlegging van het stedenbouwkundig plan.

Bij de definitieve uitwerking dient de grootte van de infiltratie- en/of bergingsvoorziening her berekend te worden voor de uiteindelijk aanwezige verharde oppervlakken. Aan de hand van de aan te leggen afvoerstelsels én lokale wensen of voorkeuren én uit een kostenberekening etc. kan een definitieve beslissing hierover worden genomen. Ook de landschappelijke invulling, het in stand houden, het onderhoud van de voorzieningen en de veiligheid vervullen een belangrijke rol. Een en ander zal met de gemeente moeten worden besproken. Verantwoordelijkheden moeten van te voren worden vastgelegd.

De definitieve combinatie/uitwerking voor het plangebied dient in de stedenbouwkundige uitwerking vastgesteld te worden. Geadviseerd wordt het toekomstige watersysteem gedetailleerder uit te werken samen met het basisrioleringsplan (in overleg met het bevoegd gezag). Dit betekent dat naast de ruimteclaim ook de maatvoering van de verschillende waterhuishoudkundige aspecten wordt uitgewerkt (dwarsprofielen met water-, bouw- en wegpeilen, duikers, ligging riolering,...).

Voor de werkzaamheden op en of in de nabijheid van oppervlaktewaterlichamen, het aansluiten van hemelwater op oppervlaktewater en voor het onttrekken en/of retourneren van grondwater is op basis van de Keur een melding of vergunning benodigd. Hierover dient t.z.t. contact opgenomen te worden met de afdeling Vergunningen van het waterschap Brabantse Delta, tel. 076-564 13 45.

5. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

Algemeen

Afkoppelen 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;

In het kader van een duurzame ondersteuning van de hemelwaterkringloop zijn enkele sleutelbegrippen:

- voorkomen van verontreiniging;
- voorkomen van afvoer naar elders;
- lokaal hergebruik of berging;
- zo mogelijk infiltreren in de bodem;
- afvoeren naar lokaal oppervlaktewater of naar een rioolwaterzuiveringsinstallatie is de minst gewenste optie.

Milieuhygiënische voorwaarden

Om neerslag die van daken en overige verharde oppervlakken afstroomt te mogen infiltreren, moet worden gestreefd om aan de volgende voorwaarden te voldoen:

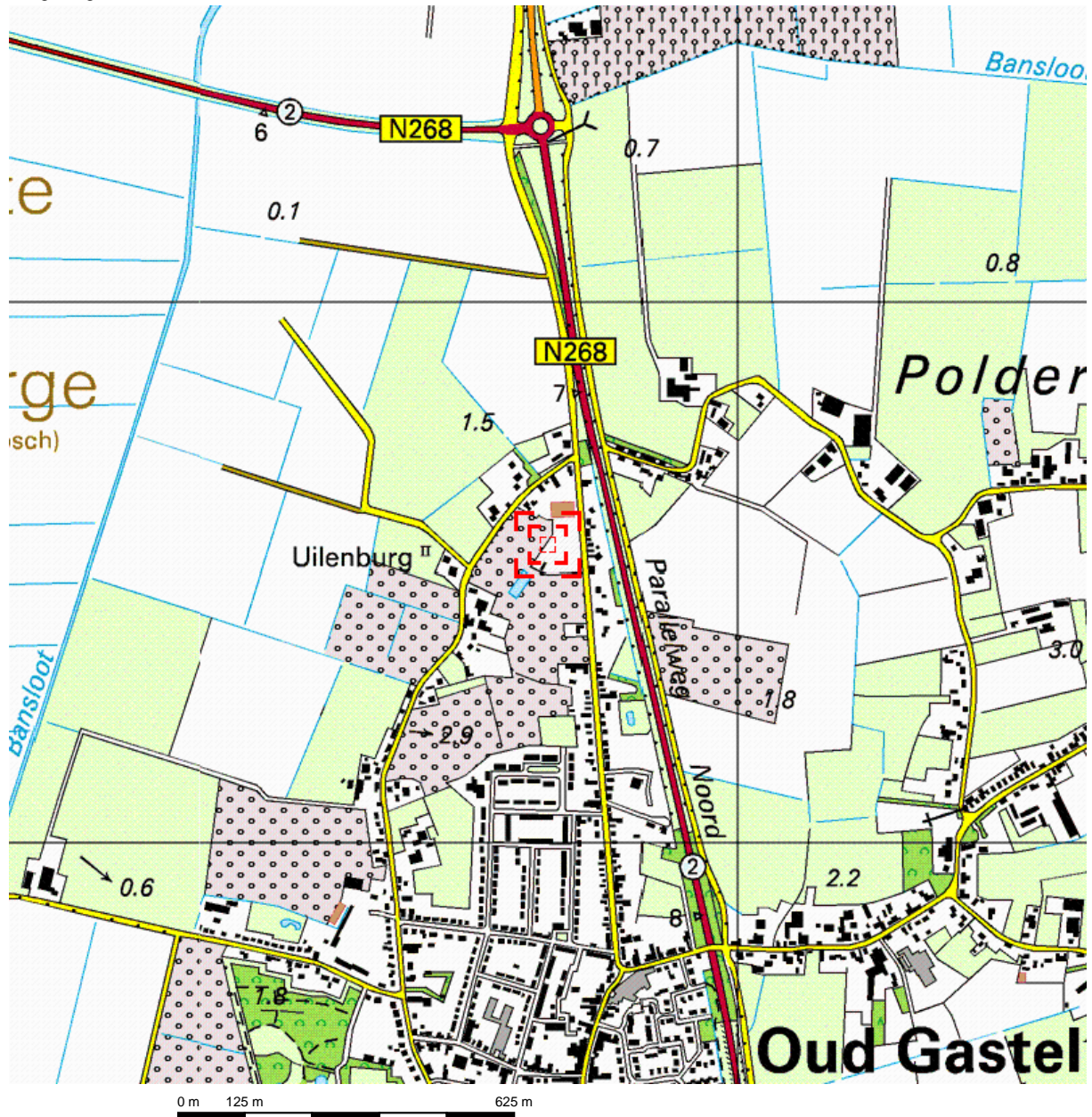
- Het is **nooit** toegestaan om afvalwater rechtstreeks of via infiltratievoorzieningen te infiltreren (lozen) in de bodem. Het is aan te bevelen de kwaliteit van het te bergen water, en eventueel de bodem van de (infiltratie)voorzieningen, (in de loop van de tijd) te monitoren.
- In het afwateringssysteem van de afgekoppelde daken en overige verhardingen moeten voorzieningen worden aangebracht om vaste bestanddelen als bladeren, zand, andere sedimenten en dergelijke achter te houden, zodat het systeem niet verstopt raakt of dichtslibt in de tijd. Deze voorzieningen moeten goed bereikbaar blijven. Regelmatig onderhoud van de aanvoerszijde van de voorzieningen zal noodzakelijk zijn om te garanderen dat de systemen blijven functioneren. Ook moet de (nood)overloop (indien aanwezig) regelmatig worden onderhouden.
- Het is onwenselijk chemische bestrijdingsmiddelen toe te passen of agressieve reinigingsmiddelen te gebruiken op de verharde oppervlakken. Het is niet wenselijk tijdens gladheid door bevriezing of sneeuwval zout en dergelijke gladheidbestrijdingsmiddelen op de bestrating(en) e.d. toe te passen. Een alternatief kan zand zijn.
- Toe te passen duurzame materialen:
 - Hellende daken: dakpannen van 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 niet uitloogbare materialen zoals beton of keramische producten.
- 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 (DWA-riool) moet worden getransporteerd of geloosd, en niet in de bodem mag worden geïnfiltreerd of op oppervlaktewater worden geloosd.
- Het is aan te bevelen de kwaliteit van het te bergen water, en eventueel de bodem van de (infiltratie)voorzieningen, (in de loop van de tijd) te monitoren.

Communicatie

Het is belangrijk om de (aanstaande) eigenaar/gebruiker(s) te informeren ten aanzien van de waterhuishouding en het milieu. Zo zal uitgelegd moeten worden waarom geen auto's mogen worden gewassen op de parkeerplaatsen, geen chemische onkruidbestrijdingsmiddelen mogen worden toegepast en liefst geen zout gebruikt wordt bij gladheidbestrijding etc..

BIJLAGE 1

Topografische overzichtskaart en kadastrale situatie



Deze kaart is noordgericht.

Schaal 1: 12500

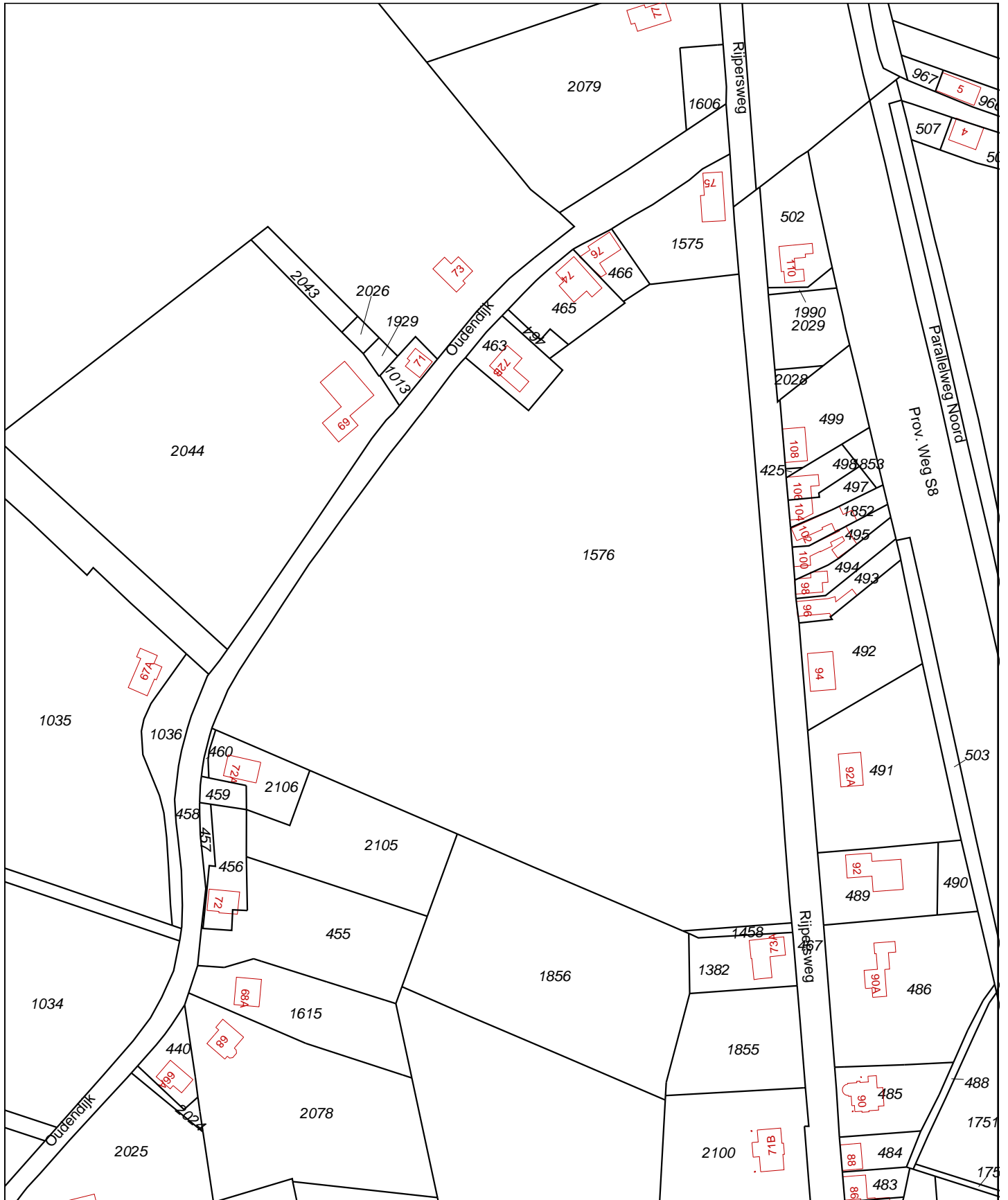
Hier bevindt zich Kadastraal object OUD EN NIEUW GASTEL G 1576

Rijpersweg, OUD GASTEL

© De auteursrechten en databankenrechten zijn voorbehouden aan de Topografische Dienst Kadaster.

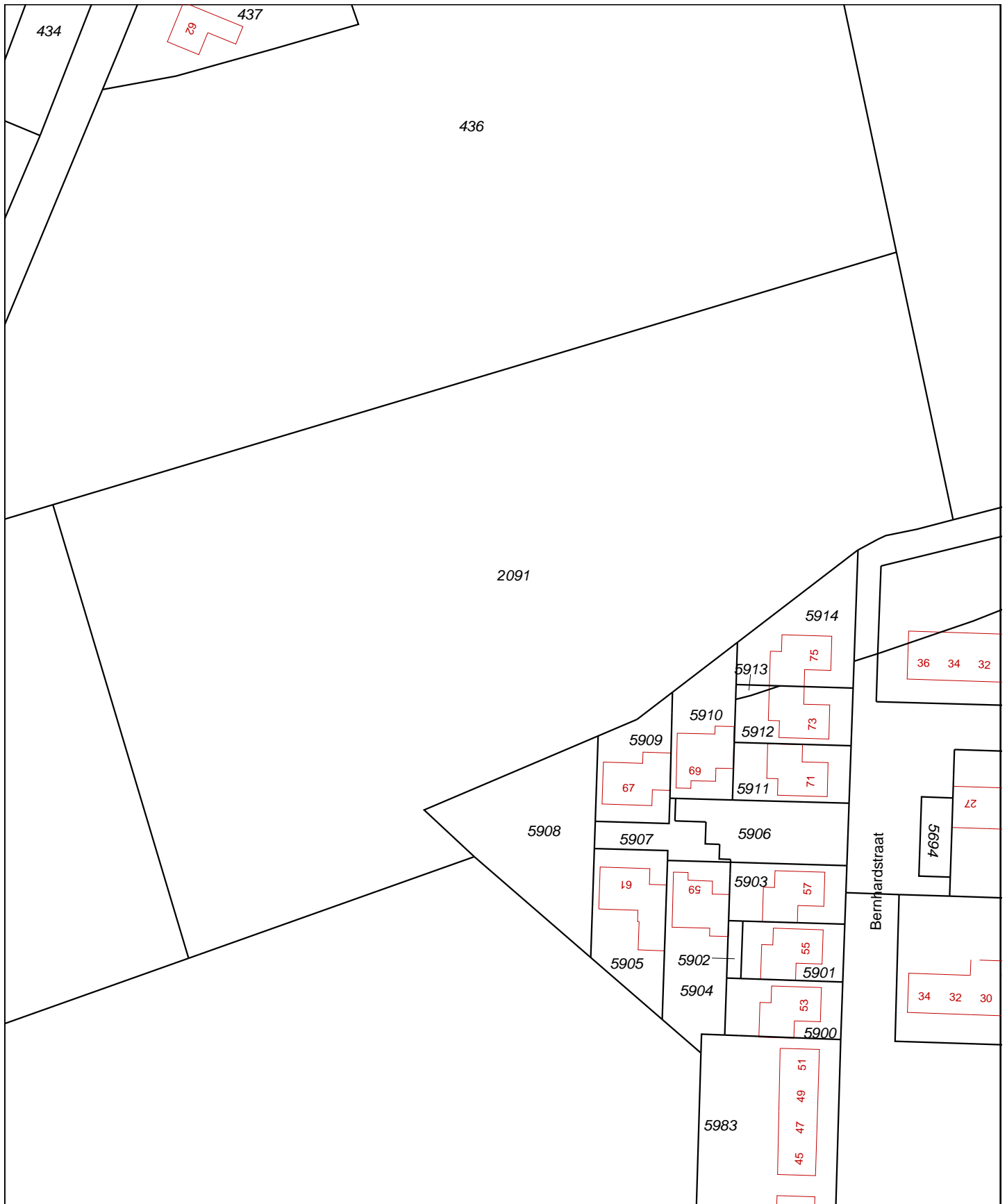


<p>bebouwd gebied</p> <p>a huizenblok, groot gebouw b huizen c hoogbouw d kas</p> <p>wegen</p> <p>autosnelweg hoofdweg met gescheiden rijbanen hoofdweg regionale weg met gescheiden rijbanen regionale weg lokale weg met gescheiden rijbanen lokale weg weg met losse of slechte verharding onverharde weg straat/overige weg wandelgebied fietspad pad, voetpad weg in aanleg weg in ontwerp</p> <p>viaduct tunnel vaste brug bewegbare brug brug op pijlers</p>	<p>spoorwegen</p> <p>spoorweg: enkelspoor spoorweg: dubbelspoor spoorweg: driespoorig spoorweg: viersporig a station b laadperron tram a metro bovengronds b metrostation</p> <p>hydrografie</p> <p>waterloop: smaller dan 3 m waterloop: 3-6 m breed waterloop: breder dan 6 m</p> <p>a schutsluis b brug c vonder d koedam a grondduiker b stuw c duiker d sluis</p> <p>bodemgebruik</p> <p>a weide met sloten b bouwland met greppels c boomgaard d fruitkwekerij e boomkwekerij f weide met populieren g loofbos h naaldbos i gemengd bos j griend k heide l zand m dras en riet n heg en houtwal</p>	<p>overige symbolen</p> <p>a kerk, moskee b toren, hoge koepel c kerk, moskee met toren d markant object e watertoren f vuurtoren</p> <p>a gemeentehuis b postkantoor c politiebureau d wegwijzer a kapel b kruis c vlampijp d telescoop a windmolen b watermolen c windmolentje d windturbine a olijepompinstallatie b seinmast c zendmast a hunebed b monument c poldergemaal a begraafplaats b boom c paal d opslagtank a kampeerterein b sportcomplex c ziekenhuis schietbaan afrastrering hoogspanningsleiding met mast muur geluidswering</p>
---	--	--



<p>Deze kaart is noordgericht</p> <p>12345 Perceelnummer</p> <p>25 Huisnummer</p> <p>— Vastgestelde kadastrale grens</p> <p>— Voorlopige kadastrale grens</p> <p>— Administratieve kadastrale grens</p> <p>— Bebouwing</p> <p>— Overige topografie</p> <p>Voor een eensluidend uittreksel, Apeldoorn, 6 augustus 2013 De bewaarder van het kadaster en de openbare registers</p>	<p>Schaal 1:2000</p> <p>Kadastrale gemeente Sectie Perceel</p>	<p>OUDE EN NIEUW GASTEL G 1576</p>	
--	--	--	--

Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend. De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.



<p>12345 Deze kaart is noordgericht Perceelnummer 25 Huisnummer — Vastgestelde kadastrale grens — Voorlopige kadastrale grens — Administratieve kadastrale grens — Bebouwing — Overige topografie</p>	<p>Schaal 1:1000 Kadastrale gemeente Sectie Perceel</p>	<p>OUD EN NIEUW GASTEL G 2091</p>	
<p>Voor een eensluitend uittreksel, Apeldoorn, 6 augustus 2013 De bewaarder van het kadaster en de openbare registers</p>		<p>Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend. De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.</p>	

BIJLAGE 2

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



Foto 15



Foto 16



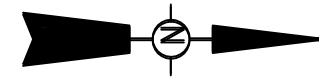
Foto 17



Foto 18


BIJLAGE 3

Situatietekening onderzoekslocatie met boorpunten



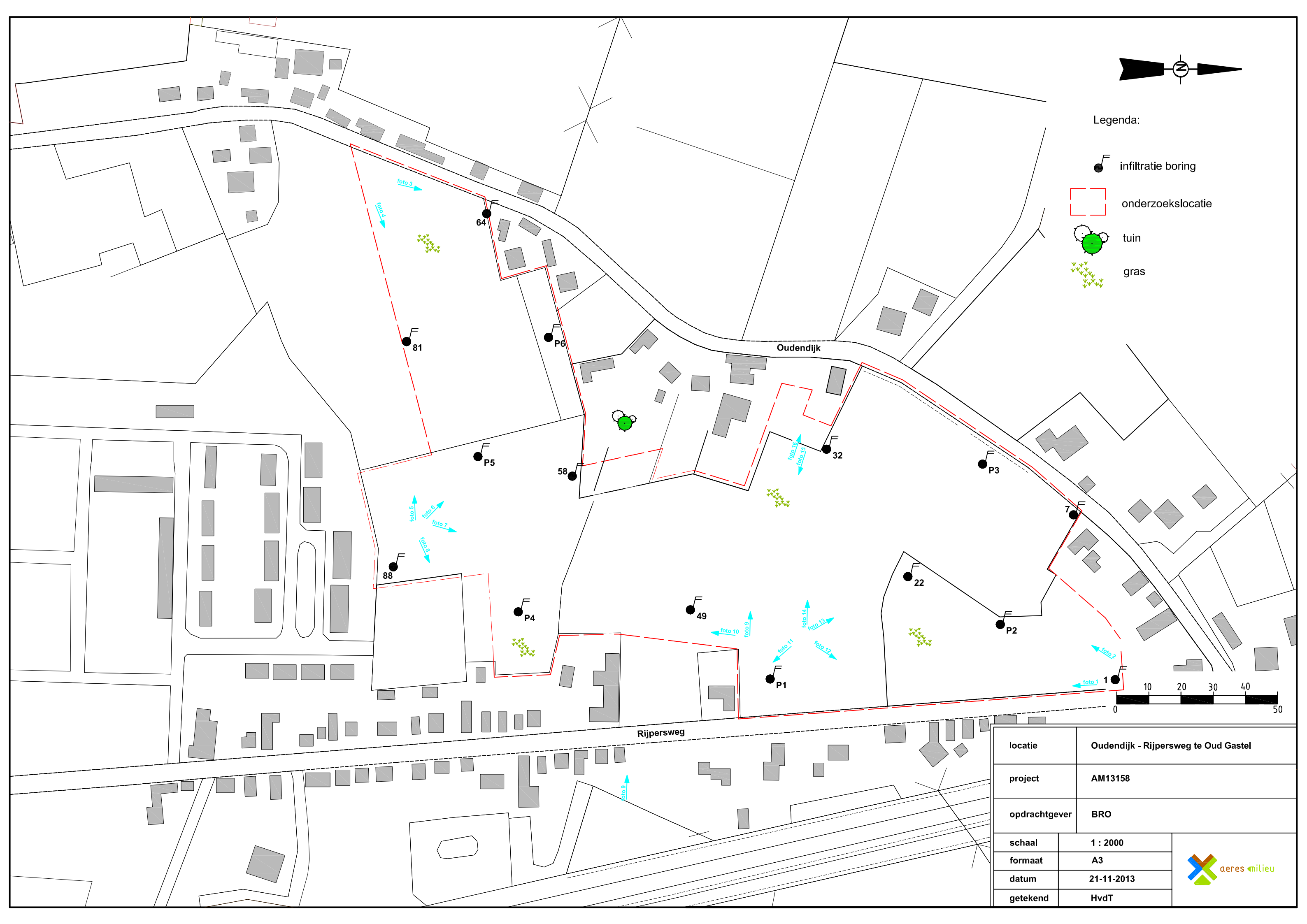
Legenda:


 infiltratie boring

 onderzoekslocatie

 tuin

 gras

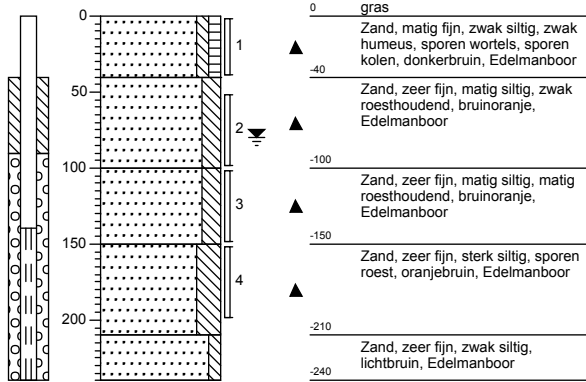


locatie	Oudendijk - Rijpersweg te Oud Gastel	
project	AM13158	
opdrachtgever	BRO	
schaal	1 : 2000	
formaat	A3	
datum	21-11-2013	
getekend	HvdT	

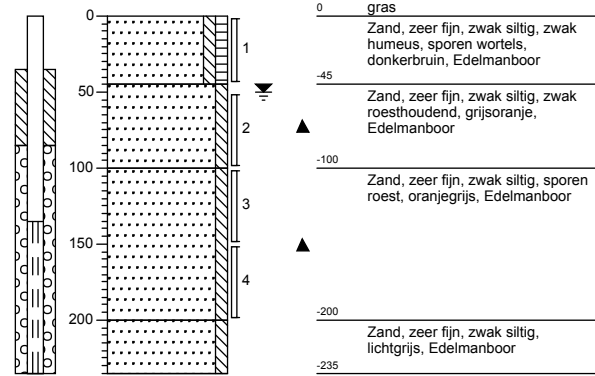
BIJLAGE 4

Boorprofielen en zintuiglijke waarnemingen

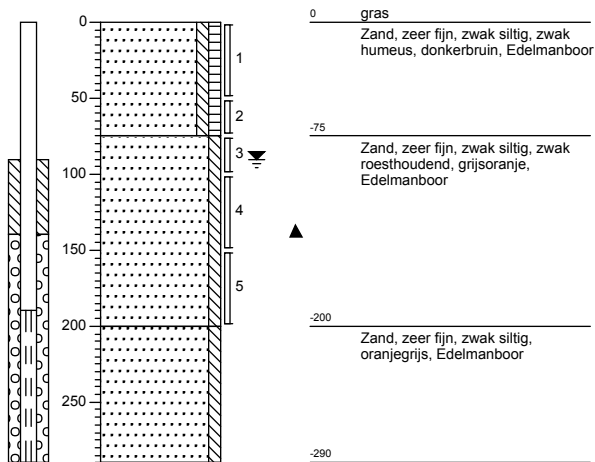
Boring: 1



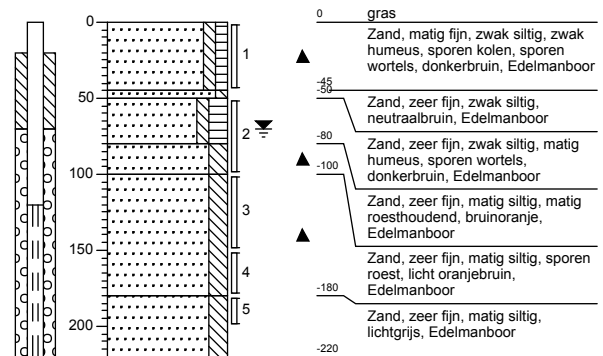
Boring: 22



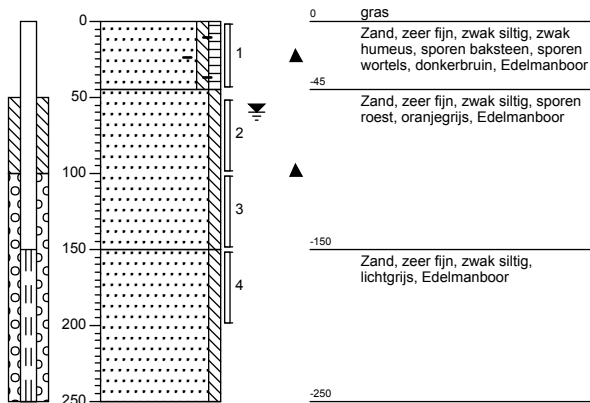
Boring: 32



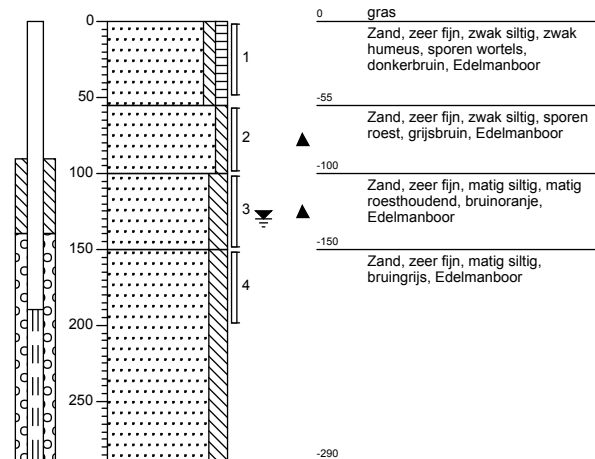
Boring: 49



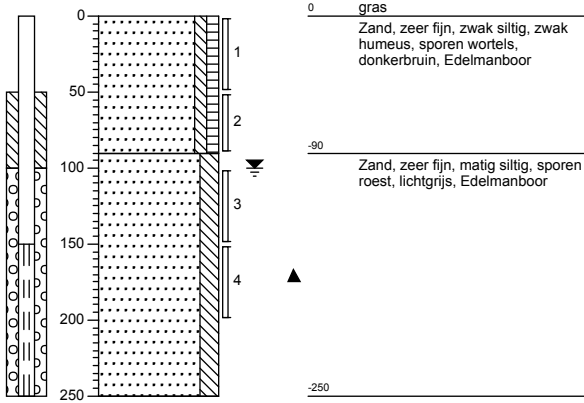
Boring: 58



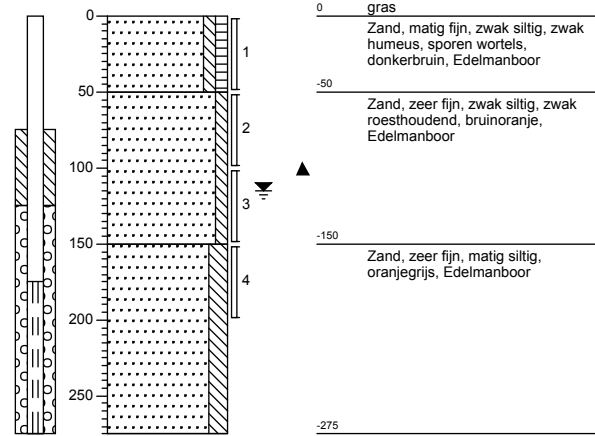
Boring: 64



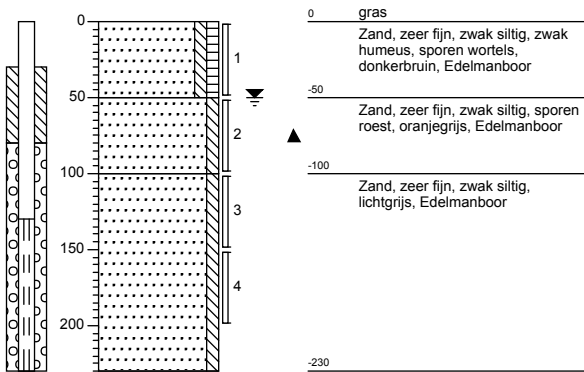
Boring: 7



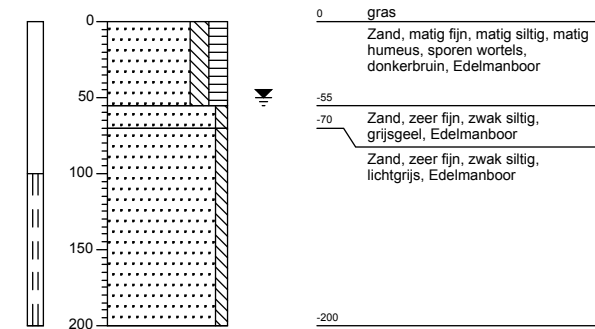
Boring: 81



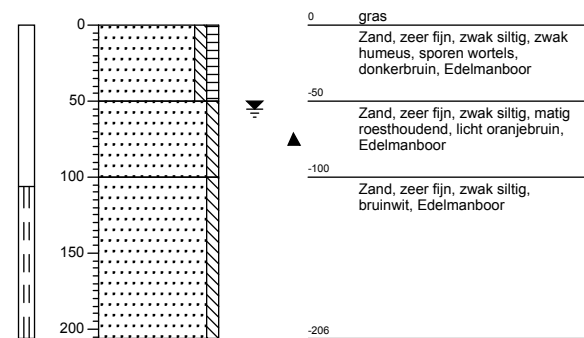
Boring: 88



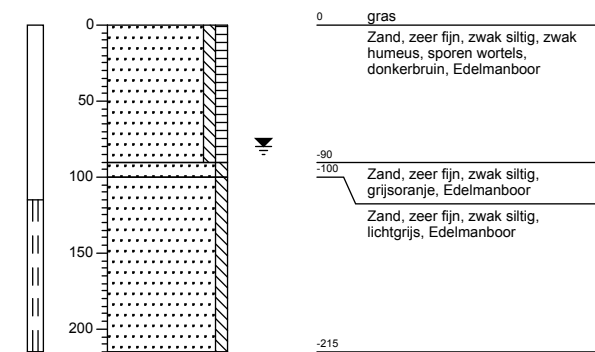
Boring: P1



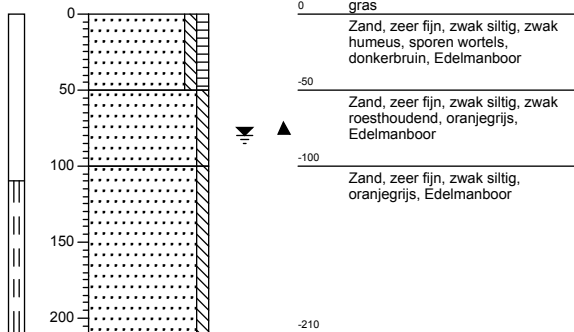
Boring: P2



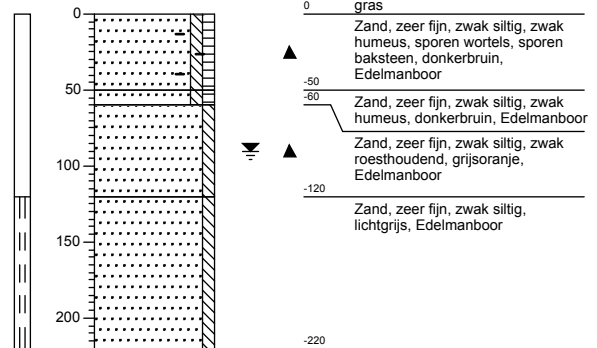
Boring: P3



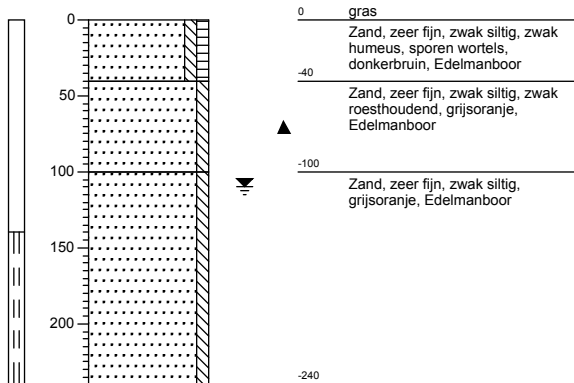
Boring: P4



Boring: P5

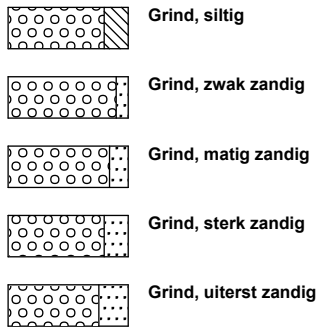


Boring: P6

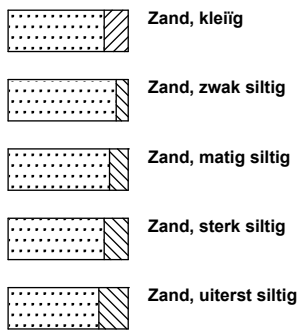


Legenda (conform NEN 5104)

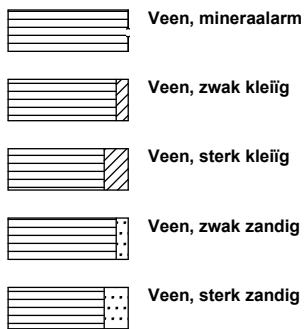
grind



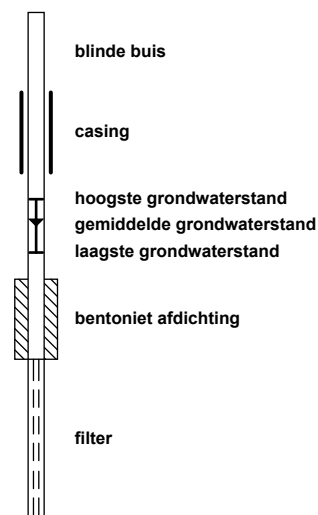
zand



veen



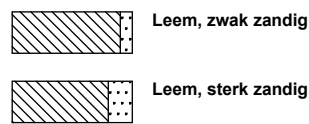
peilbuis



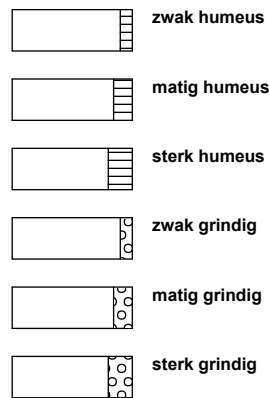
klei



leem



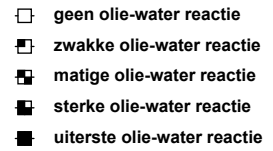
overige toevoegingen



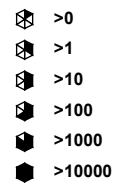
geur



olie



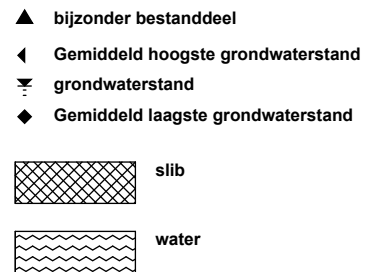
p.i.d.-waarde



monsters

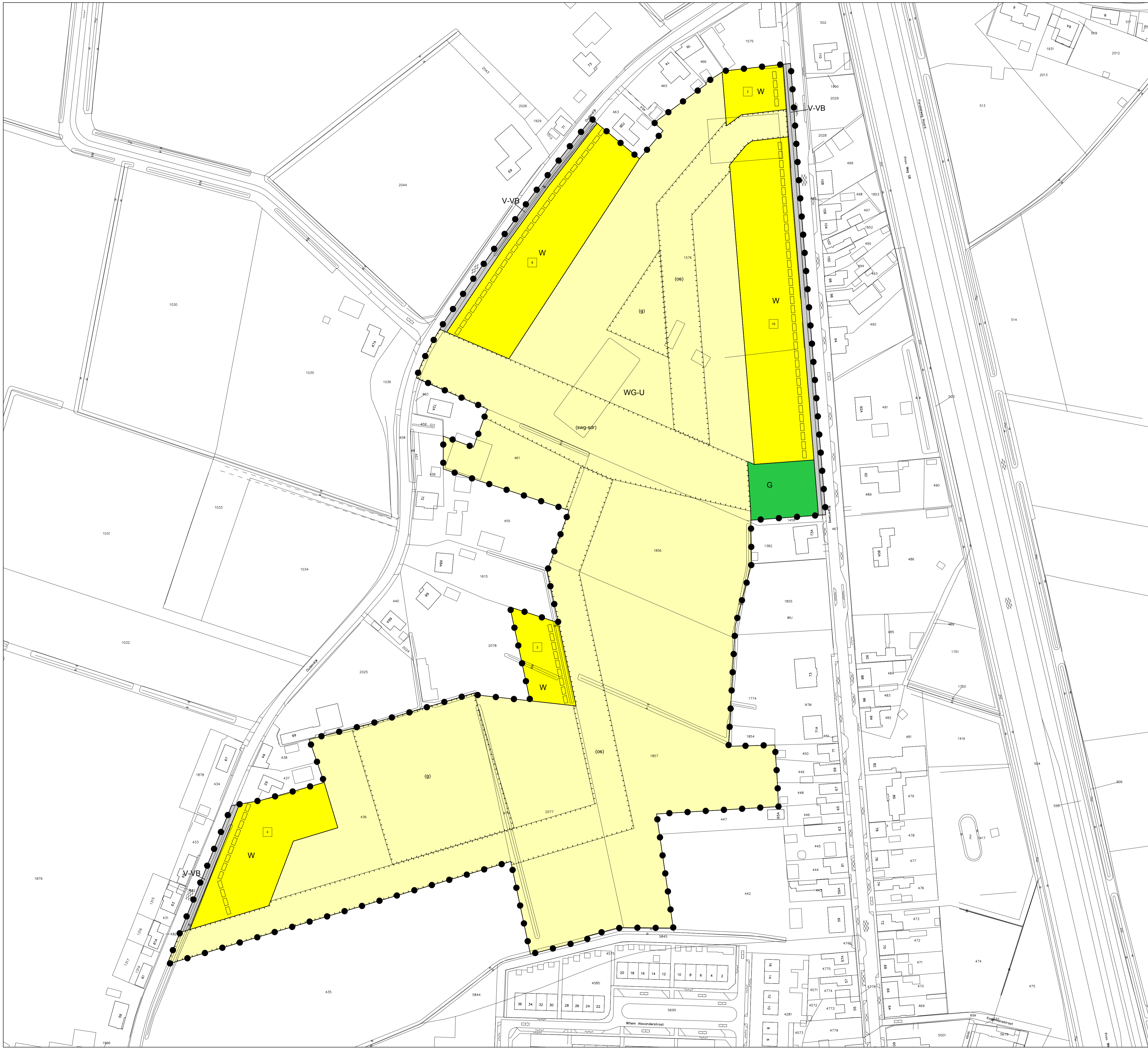


overig



BIJLAGE 5

Concept toekomstige inrichting plangebied



Legenda

Plangebied

plangebied

Bestemmingen enkelbestemmingen

G Groen

V-VB Verkeer - Verblijfsgebied

W Wonen

WG-U Woongebied - Uit te werken

Aanduidingen

functieaanduidingen

(g) groen

(os) ontsluiting

(swg-sdr) specifieke vorm van woongebied - stedenbouwkundige drager

maatvoeringsaanduidingen

E maximum aantal wooneenheden

figuren

gevelijn

Verklaringen

ondergrond

BESTEMMINGSPLAN OUD GASTEL NOORD

Gemeente Halderberge

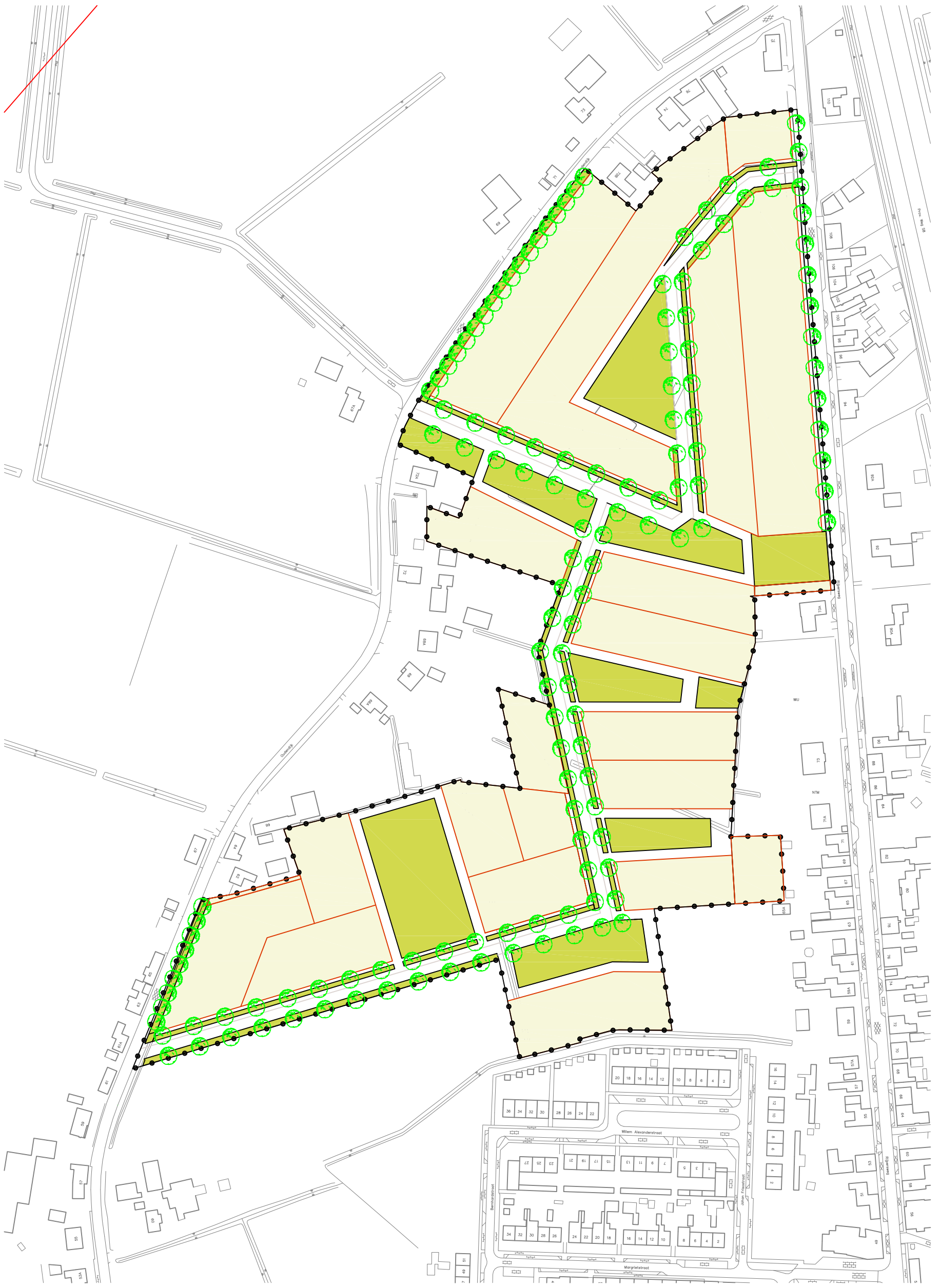
NL.IMRO.1655.BP3006-A001

project BRG: 211x03882	status: voorontwerp	wijziging: 18-11-2013 / FH
project VWP: 13BR0B0107	concept: 24-10-2013 / SvdK	wijziging: / tekenaar
schaal: 1:1000	voortekening: / tekenaar	wijziging: / tekenaar
formaat: A1	ontwerp: / tekenaar	laatste wijziging: 13-12-2013 / FH
diepteplan: 1 van 1	vastgesteld: / tekenaar	bestandsnaam: 13BR0B0107-001.dwg

BRO Bouwplan 107
 Postbus 4
 5202 WJ Breda
 T 0411 850 400

www.bro.nl
 info@bro.nl
 F 0411 850 401

verbeelding: Microsoft by ©
 www.viewpoint.nl



BIJLAGE 6

Geraadpleegde literatuur

Wet- en regelgeving

- Verbreed Gemeentelijk RioleringsPlan, gemeente Halderberge, 2010-2014;
- Waterplan gemeente Halderberge, 2004
- Waterbeheerplan, Waterschap Brabantse Delta, 2010-2015;
- Beleidsregel hydraulische randvoorwaarden 2009, Waterschap Brabantse Delta
- Provinciaal Waterplan Noord-Brabant, 2010-2015;
- Provinciale Milieuverordening Noord-Brabant (PMV), 1 maart 2010;
- Landelijke Handreiking Watertoets 3, RIZA, 2009;
- Bestuurlijke notitie Watertoets, Publicatie: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2001;
- Waterbeleid voor de 21^e eeuw, Commissie Waterbeheer 21^e eeuw, 2000;
- Nationaal Bestuursakkoord Water-Actueel (NBW-Actueel), juni 2008
- Beleidsbrief regenwater, VROM, 2004;
- Waterwet, 2009;
- Het Nationaal Waterplan, 2009-2015;
- Wet op de ruimtelijke ordening, 2006;
- Besluit op de ruimtelijke ordening, 2006.
- Kader Richtlijn Water, Stroomgebiedbeheerplannen KRW 2009-2015;

Overige literatuur

- Wateratlas, provincie Noord-Brabant, november 2010;
- Handleiding alternatieve materialen voor bouwmetalen, DuBo Consulents, 2006;
- Hemelwater binnen de perceelsgrens, ISSO/SBR publicatie 70-1, Rotterdam, september 2000;
- Anders omgaan met hemelwater in bestaand stedelijk gebied, VROM, 2002;
- Waterberging in de stad, Brochure; Waterschap Vallei & Eem e.a. 2005;

Internet

- www.halderberge.nl
- www.brabantsedelta.nl
- www.brabant.nl

BIJLAGE 7

Waternota Royal HaskoningDHV

Waternota

Rijpersweg te Oud Gastel

Gemeente Halderberge

6 augustus 2013

Definitief rapport

BC2097-101



Stationspark 27C

Postbus 4

4460 AA Goes

+31 113 24 60 00 Telefoon

+31 (0)113 23 30 05 Fax


info@goes.royalhaskoning.com E-mail

www.royalhaskoningdhv.com Internet

Amersfoort 56515154 KvK

Documenttitel Waternota
Rijpersweg te Oud Gastel
Verkorte documenttitel Waternota Rijpersweg
Status Definitief rapport
Datum 6 augustus 2013
Projectnaam Rijpersweg Oud Gastel
Projectnummer BC2097-101
Opdrachtgever Gemeente Halderberge
Referentie BC2097-101/R001/901499/420340

Auteur(s) Ing. M.D. Pijpers
Collegiale toets T. Bouwsma
Datum/paraaf 6-08-2013.....
Vrijgegeven door T. Bouwsma
Datum/paraaf 6-08-2013.....



INHOUDSOPGAVE

	Blz.	
1	INLEIDING	1
1.1	Algemeen	1
2	RANDVOORWAARDEN ENUITGANGSPUNTENINLEIDING	3
2.1	Inleiding	3
2.2	Beleid	3
2.2.1	Gemeente Halderberge	4
2.2.2	Waterschap Brabantse Delta	4
2.3	Het natuurlijke systeem	5
2.3.1	Maaiveld	5
2.3.2	Regionale bodemopbouw	6
2.3.3		6
2.3.4	Bodemonderzoek	6
2.3.5	Grondwater	7
2.3.6	Grondwaterbeschermingsgebieden	8
2.4	Waterhuishouding	8
2.4.1	Waterhuishoudkundige structuur	8
2.4.2	Te dempen waterlopen	9
2.4.3	Waterkwaliteit	9
2.5	Riolering	10
3	TOEKOMSTIGE SITUATIE	11
3.1	Hydrologisch neutraal ontwikkelen	11
3.1.1	Open waterberging	12
3.1.2	Locatie waterberging	12
3.1.3	Infiltratie hemelwater	13
3.2	Regenwaterriolering	13
3.2.1	RWA structuur	13
3.2.2	Schetsontwerp regenwaterriolering	13
3.3	Vuilwater riolering	14
3.3.1	Laag maaiveld t.o.v. kern	14
3.3.2	Diepteligging riolering	15
3.3.3	Conclusie	15
3.3.4	Aandachtspunten gemaal	15
3.3.5	Schetsontwerp vuilwaterriolering	15
3.3.6	Effect op bestaande situatie	16
3.4	Overige aspecten	17
4	CONCLUSIE	19

1 INLEIDING

1.1 Algemeen

De gemeente Halderberge is voornemens aan de noordzijde van Oud Gastel een nieuwe woonwijk te realiseren. Het betreft het gebied tussen de Rijpersweg en de Oudendijk wat momenteel nog is ingericht als landbouwgrond en tuindersbedrijf. In het gebied worden 150 woningen gerealiseerd. Inmiddels is voor dit gebied een proces in gang gezet om te komen tot het benodigde bestemmingsplan. Voorop staat dat de ruimtelijke ontwikkeling op een duurzame wijze wordt uitgevoerd. Dit betekent dat naast landschappelijke, stedenbouwkundige en verkeerskundige aspecten ook milieuaspecten als hydrologie en bodem integraal aandacht krijgen. De te ontwikkelen woonwijk dient Hydrologisch Neutraal ontwikkeld te worden. Hierbij geldt dat het hemelwater dat afstroomt van het toegenomen verhard oppervlak binnen het plangebied geborgen dient te worden.

De gemeente heeft Royal HaskoningDHV gevraagd inzicht te geven in de watergerelateerde randvoorwaarden die noodzakelijk zijn voor het verder ontwerp van de woonwijk. In deze rapportage worden bondig de diverse onderwerpen toegelicht die ten grondslag liggen aan de randvoorwaarden. Hierbij komt zowel het watersysteem (grond- en oppervlaktewater) als de waterketen (het afvalwater) aan bod. Het betreft een bondige rapportage waarin de basis wordt gelegd voor het verder ontwerpen van de woonwijk.

2 RANDVOORWAARDEN ENUITGANGSPUNTENINLEIDING

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk geeft het totale kader van randvoorwaarden en uitgangspunten die een rol spelen bij de realisatie van een ontwerp van de waterhuishouding van de uitbreiding Rijpersweg te Oud Gastel.



Figuur 1: Ligging plangebied

Het plangebied bevindt zich aan de noordzijde van Oud Gastel en wordt aan de oostzijde begrensd door de Rijpersweg en aan de westzijde door de Oudendijk. De grens van het plangebied volgt grotendeels de perceelsgrenzen van de woningen die aan deze wegen liggen. De ligging wordt getoond in figuur 1.

Het geheel aan randvoorwaarden en uitgangspunten is samengebracht in een aantal thema's dat in de navolgende paragrafen afzonderlijk wordt uitgewerkt.

2.2 Beleid

De beleidsmatige uitgangspunten voor de waterhuishouding komen voort uit het beleid dat op diverse niveaus wordt opgesteld en uitgevoerd. In navolgende paragraaf wordt kort ingegaan op het beleid van de gemeente Halderberge en het waterschap Brabantse Delta dat ook een doorvertaling is van het Europees, landelijk en provinciaal beleid.

2.2.1 Gemeente Halderberge

De gemeente Halderberge is verantwoordelijk voor de inrichting, het beheer en het onderhoud van de openbare ruimte. Tevens voert zij het beheer over de riolering. In 2004 heeft de gemeente Halderberge samen met waterschap Brabantse Delta, Brabant Water en Provincie Noord-Brabant een waterplan opgesteld. In het waterplan staat hoe de gemeente in de toekomst – tot 2050 – om wil gaan met het water binnen haar grenzen. Het gaat daarbij om de kwaliteit van water, het voorkomen van wateroverlast, het natuurvriendelijk inrichten van waterpartijen en het maken van ruimte voor water in bebouwd gebied. Het Gemeentelijk Waterplan Halderberge is opgehangen aan zes thema's:

- samen werken aan water;
- water en kwantiteit;
- water en kwaliteit en ecologie;
- watervoorziening, watergebruik, riolering en afvalwaterzuivering;
- water en ruimte;
- gebruik, beleving en cultuurhistorie.

2.2.2 Waterschap Brabantse Delta

Het waterschap Brabantse Delta is verantwoordelijk voor het waterbeheer in de gemeente. Het gaat dan om het waterkwantiteitsbeheer en waterkwaliteitsbeheer, de waterkeringzorg, waterzuivering, het grondwaterbeheer, het waterbodembeheer en vaak ook het scheepvaartbeheer. Het waterschap heeft de grondslag van haar beleid opgenomen in het waterbeheersplan 2010-2015, wat is afgestemd op Europees, nationaal en provinciaal beleid. Speerpunten uit het waterbeheerplan zijn veiligheid, droge voeten, voldoende water, gezonde natuur, schoon water, genieten van water en het waterschap als calamiteitenorganisatie. Het waterschap heeft in een toetsingskader RO "De ruimte blauw geordend" aangegeven wat de ruimtelijke consequenties zijn van het waterbeleid.

Keur

Daarnaast heeft het waterschap waar nodig nog toegespitst beleid en beleidsregels op de verschillende thema's/speerpunten uit het waterbeheersplan en heeft het waterschap een eigen verordening; De Keur en de legger. De Keur bevat gebods- en verbodsbepalingen met betrekking tot ingrepen die consequenties hebben voor de waterhuishouding en het waterbeheer. De legger geeft aan waar de waterstaatswerken liggen, aan welke afmetingen en eisen die moeten voldoen en wie onderhoudsplichtig is. Veelal is voor deze ingrepen een watervergunning van het waterschap nodig.

Beleidsregel hydraulische randvoorwaarden

Het waterschap hanteert bij nieuwe ontwikkelingen het principe van waterneutraal bouwen, waarbij gestreefd wordt naar het behoud of herstel van de 'natuurlijke' waterhuishoudkundige situatie. Vanwege dit principe wordt bij uitbreiding van verhard oppervlak voor de omgang met hemelwater uitgegaan van de voorkeursvolgorde infiltreren, bergen, afvoeren.

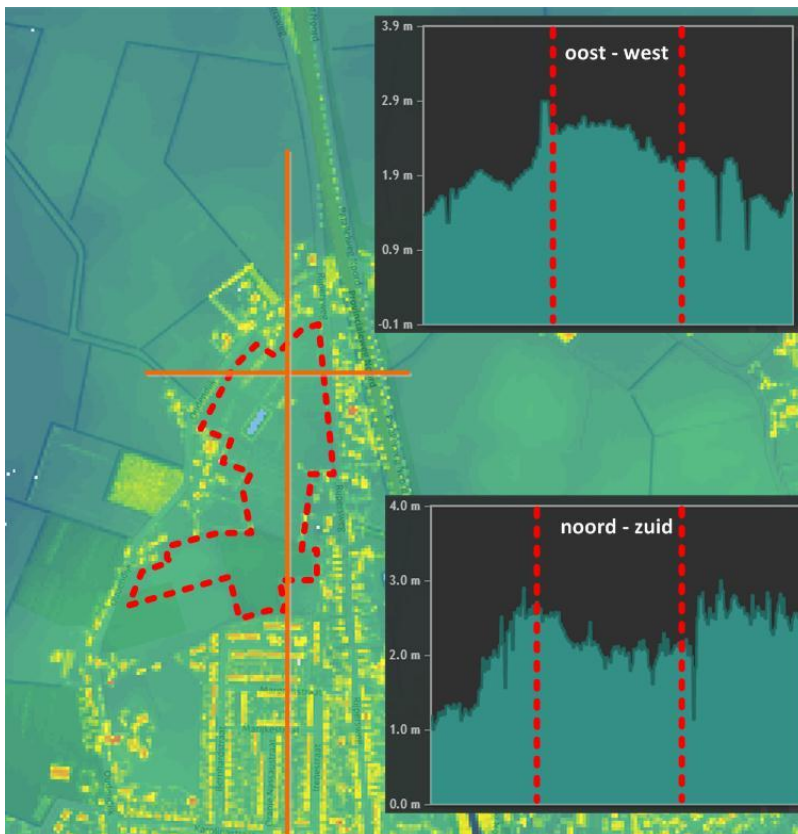
Watertoets

Het watertoetsproces is een belangrijk instrument om het waterbelang in ruimtelijke plannen en besluiten te waarborgen. Het gaat daarbij om alle waterhuishoudkundige aspecten, waaronder veiligheid, wateroverlast, watertekort, waterkwaliteit en verdroging, en om alle wateren: rijkswateren, regionale wateren en grondwater. Het is niet een toets achteraf, maar een proces dat de initiatiefnemer van een ruimtelijk plan en de waterbeheerder in een zo vroeg mogelijk stadium met elkaar in gesprek brengt. In dit kader voeren waterschap en gemeente vooroverleg waarin voor de diverse wateraspecten doelen, uitgangspunten en criteria voor het plan worden afgesproken.

2.3 Het natuurlijke systeem

2.3.1 Maaiveld

Het maaiveld in het plangebied loopt geleidelijk af van oost naar west en van noord naar zuid. Figuur 2 is een weergave van de AHN 2 (overzicht) en de AHN 1 (profielen) waarbij in de profielen goed het verloop in het maaiveld is te zien. Het maaiveld varieert gemiddeld tussen de NAP + 2,60 m en NAP + 1,90 m (taluds van sloten en bebouwing of grondwal buiten beschouwing gelaten). In het noord-zuidprofiel is ook goed te zien dat het maaiveld bij de bestaande bebouwing in de kern van Oud Gastel hoger ligt. Het plangebied lijkt in een kom te liggen.



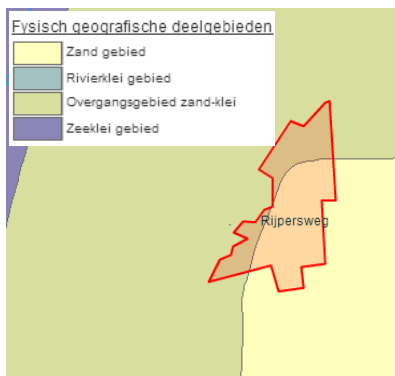
Figuur 2: Maaiveldhoogten (Bron: www.AHN.nl, 19 juli 2013)

2.3.2 Regionale bodemopbouw

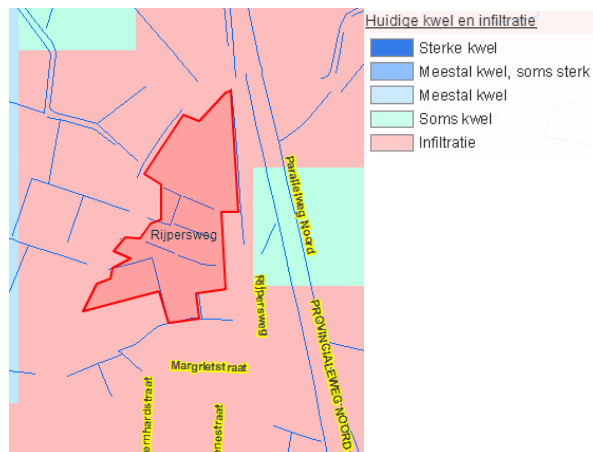
De provincie Noord Brabant heeft de wateratlas opgesteld. Hierin zijn diverse themakaarten opgenomen waaronder een bodemkaart en een kwel- en infiltratiekaart.

Uit de bodemkaart, zie figuur 3, blijkt dat het grootste deel van het plangebied op zandgrond ligt. Het noordwestelijk deel ligt in een overgangsgebied van zand naar klei.

Daarnaast is in de wateratlas op te maken dat het in de huidige situatie het plangebied als infiltratiegebied wordt gezien. In infiltratiegebieden vindt het merendeel van de grondwateraanvulling naar diepere watervoerende pakketten plaats. Om de kwaliteit van het diepere grondwater te beschermen dient in infiltratiegebieden extra aandacht te zijn voor het beschermen van de grondwaterkwaliteit.



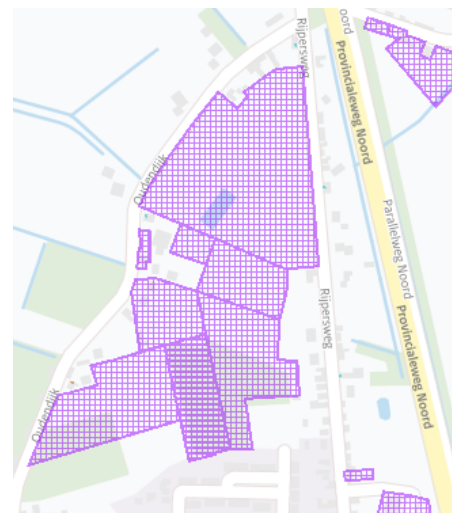
Figuur 3: bodemkaart plangebied (bron: wateratlas provincie Noord Brabant)
2.3.3



Figuur 4: Huidige kwel en infiltratie t.h.v. het plangebied (bron: wateratlas provincie Noord Brabant)

2.3.4 Bodemonderzoek

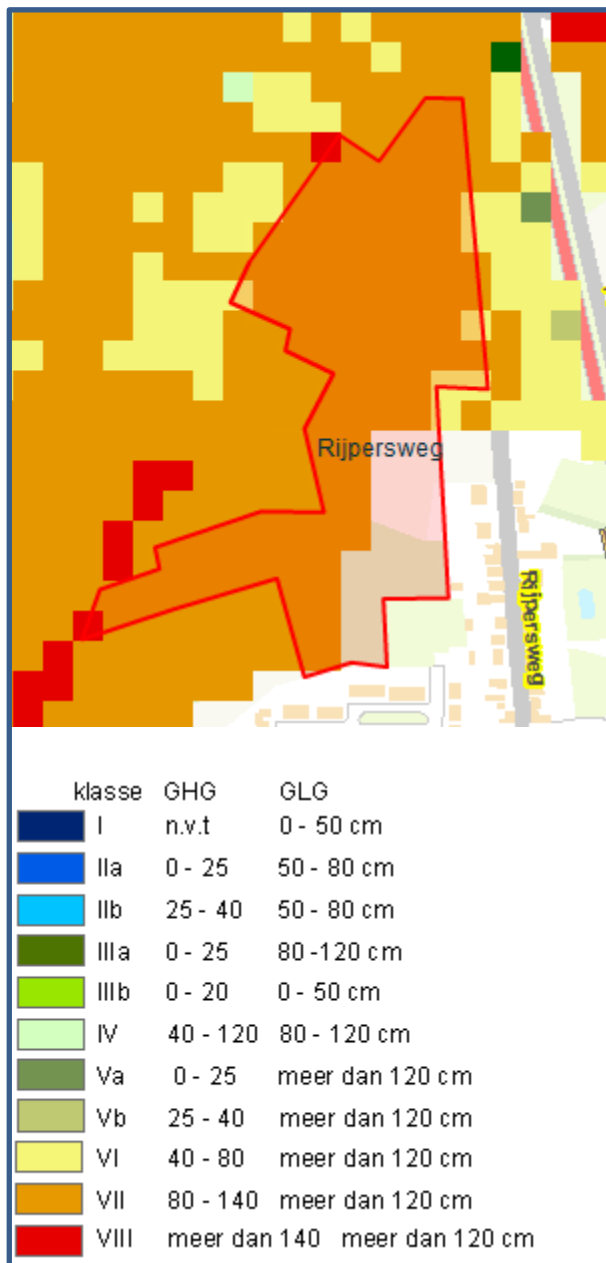
Uit de informatie van het bodemloket blijkt dat in 2007 een verkennend bodemonderzoek (Rapport NB165502115) is uitgevoerd op een groot deel van het plangebied, zie figuur 5. De bodem is onderzocht op mogelijke verontreinigingen van een Fineerfabriek en een hoeden- en pettenfabriek die hier in het verleden heeft bestaan. Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat geen aanvullend onderzoek of en sanering noodzakelijk zijn.



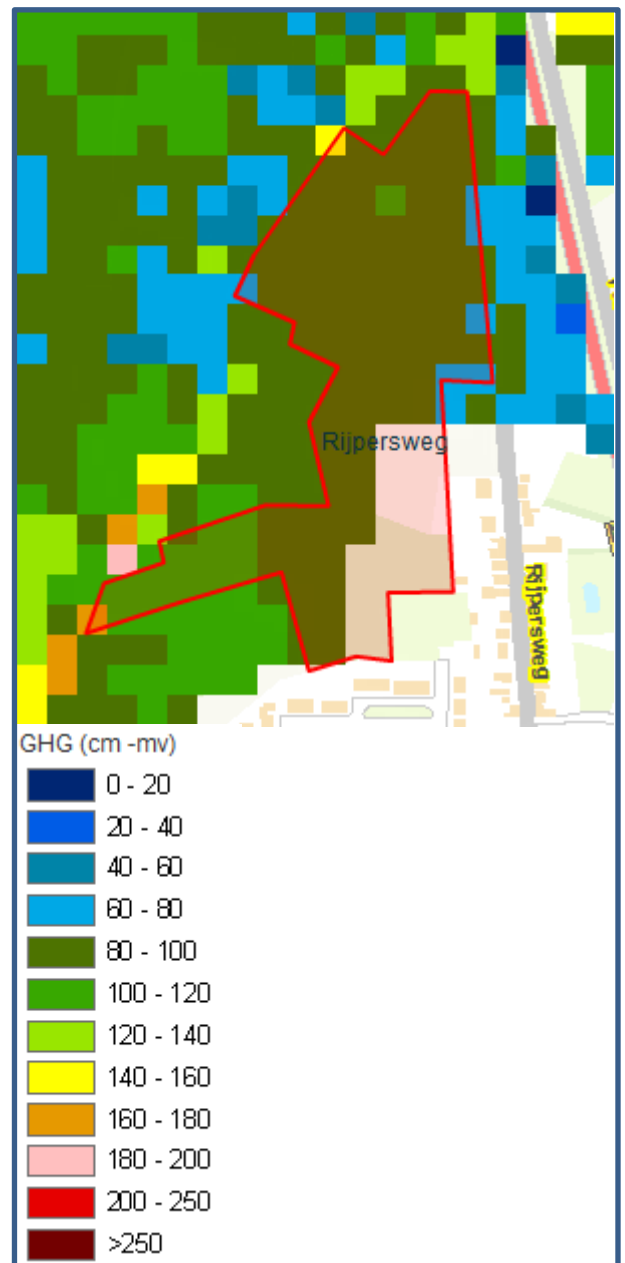
Figuur 5: locaties waar bodemonderzoek heeft plaatsgevonden (Bron: bodemloket)

2.3.5 Grondwater

Uit de wateratlas van de provincie Noord Brabant blijkt dat in het plangebied grondwatertrap VII heerst, zie figuur 6a. Dit betekent dat de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) kleiner is dan 0,80 – 1,40 m beneden maaiveld en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) onder de 1,20 meter beneden maaiveld. De wateratlas heeft een aparte kaart van de GHG, deze is in figuur 6b opgenomen. Voor het plangebied is een GHG tussen de 0,8 en 1,0 meter beneden maaiveld gedefinieerd.



Figuur 6a: Grondwatertrappenkaart
(bron: wateratlas provincie Noord Brabant)



Figuur 6b: Kaart met de gemiddeld hoogste grondwaterstanden
(bron: wateratlas provincie Noord Brabant)

Nabij de kruising van de Dulderweg en de Lagestraat aan de oostzijde van het plangebied staat een peilbuis die bij het Dinoloket is geregistreerd. Deze peilbuis is tot eind 2009 bemeten. De filterstelling van deze buis is onbekend. Uit de gegevens komt naar voren dat hier de GHG van 0,87 m beneden maaiveld is, de GLG van 1,85 m beneden maaiveld en de gemiddelde grondwaterstand van 1,30 m beneden maaiveld¹. De GHG van deze peilbuis komt goed overeen met de waarden uit de grondwater-trappenkaart uit figuur 6a.

2.3.6 Grondwaterbeschermingsgebieden

Aan de zuidoostzijde van de gemeente Halderberge bevindt zich het pompstation Seppe. Rond het pompstation bevindt zich een grondwaterbeschermingsgebied. Het plangebied bevindt zich buiten het beschermingsgebied.

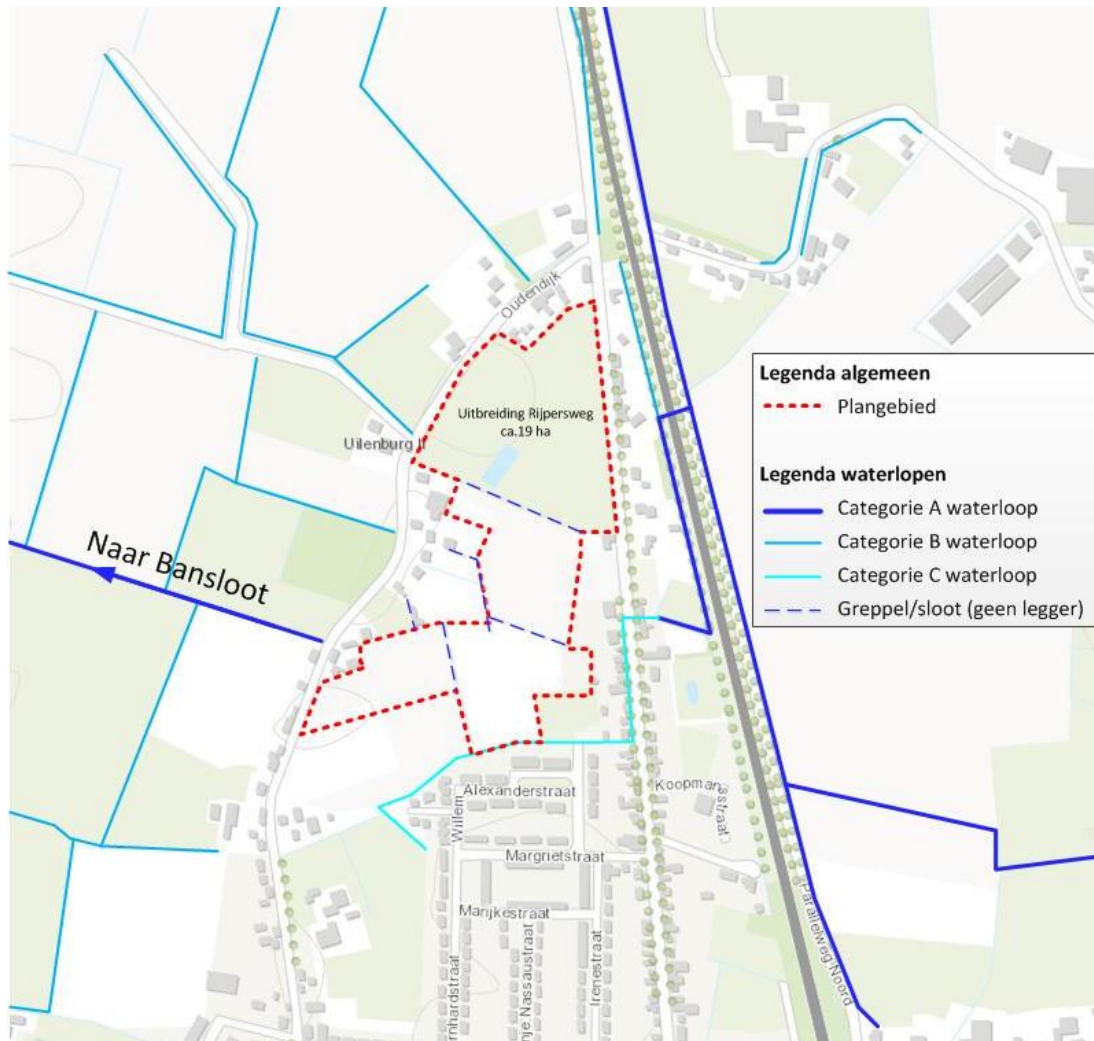
2.4 Waterhuishouding

2.4.1 Waterhuishoudkundige structuur

In het plangebied zijn diverse greppels/sloten aanwezig. Deze vallen echter niet binnen de legger van waterschap Brabantse Delta. Direct om het plangebied heen bevinden zich diverse waterlopen die door het waterschap zijn gecategoriseerd als A t/m C Waterlopen, waarbij A-waterlopen de primaire waterlopen zijn. Ten westen van de Oudendijk bevindt zich een A-waterloop welke direct afwatert op de Bansloot. De Bansloot die net buiten de kaart van figuur 7 valt heeft een belangrijke aan- en afvoerende functie en watert ter hoogte van Stampersgat af op de Dintel. In het gebied geldt het peilbesluit van Heerjansland welke een zomerpeil van N.A.P. -1,05 m en een winterpeil van N.A.P. -1,40 m hanteert.

Zowel aan de oost- als aan de westzijde van het plangebied zijn A- en B-waterlopen aanwezig waar in de toekomstige situatie het (hemel)water uit het gebied op kan afwateren. Hierbij dient wel rekening te worden gehouden met het kruisen van de Oudendijk en de Rijpersweg. Aan de zuidzijde van het plangebied ligt nog een kleinere C-waterloop. Mogelijk kan deze waterloop ook benut worden voor de afvoer van water uit het gebied. Afhankelijk van de hoeveelheid water die via deze waterloop in de toekomst wordt afgevoerd dient de waterloop te worden verbreed. Mogelijk dat ook de duiker onder de Rijpersweg vergroot dient te worden. Rekening houdend met het verloop in maaiveld en de nabij gelegen C-waterloop is het voor de hand liggend dat het water aan de zuidoostzijde het gebied verlaat.

¹ Peilbuis B43H0295, waarden bepaald over de laatste 7 jaar van de meetreeks, uitgaande van het 10 percentiel, meridiaan (50 percentiel) en het 90 percentiel van de reeks om de respectievelijk GHG, gemiddelde grondwaterstand en de GLG te bepalen.



Figuur 7: Huidige waterhuishoudkundige structuur binnen het plangebied en relevante watergangen

2.4.2 Te dempen waterlopen

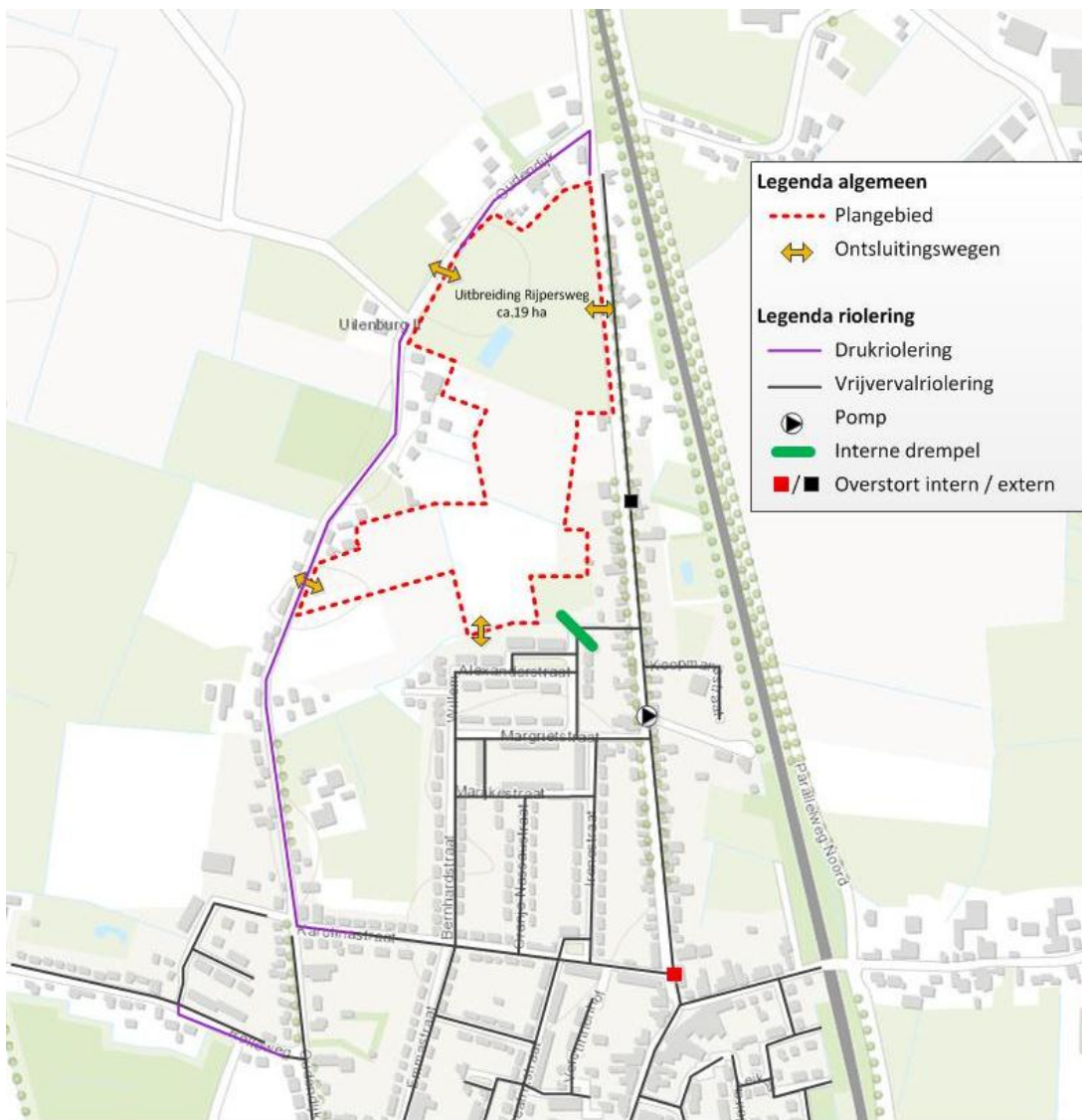
In het plangebied ligt een aantal greppels/sloten waarvoor het waterschap geen legger heeft vastgesteld. Wanneer het terrein ontwikkeld wordt, worden deze sloten waarschijnlijk gedempt. Voor het dempen van de sloten dient het waterschap een vergunning af te geven. De verminderde bergingscapaciteit dient bij voorkeur in het plangebied zelf gecompenseerd te worden. Wanneer dit niet mogelijk is, dient deze binnen het betreffende peilvak gecompenseerd te worden.

2.4.3 Waterkwaliteit

Aangezien er in het plangebied geen grote watergangen aanwezig zijn, zijn er ook geen gegevens over oppervlaktewaterkwaliteit beschikbaar. Bij het waterschap zijn geen waterkwaliteitsknelpunten bekend.

2.5 Riolering

In de huidige situatie ligt er in het plangebied geen riolering. Het vuilwater van de woningen aan de Oudendijk wordt door middel van een drukriolering afgevoerd naar de vrijvervalriolering in de Karolinastraat. Aan de oostzijde in het profiel van de Rijpersweg ligt gemengde vrijvervalriolering. Deze steng valt binnen het bemalingsgebied GA van de kern Oud Gastel, maar is eigenlijk een onderbemalingsgebied. Ter hoogte van de kruising van de Rijpersweg met de Margrietstraat wordt het afvalwater namelijk opgepompt en in het hoger gelegen gemengd vrijvervalstelsel geloosd. In figuur 8 is een vereenvoudigde weergave van het rioleringsstelsel in de omgeving van het plangebied weergegeven.



Figuur 8: Huidige structuur riolering in de omgeving van het plangebied

3 TOEKOMSTIGE SITUATIE

3.1 Hydrologisch neutraal ontwikkelen

Het plangebied bestaat momenteel voor het grootste deel uit agrarisch landschap. Aangenomen wordt dat er binnen het plangebied geen verharding aanwezig is. Al het hemelwater dat op het onverharde gebied valt zakt de bodem in. Deels zal dit water het grondwater aanvullen, deels komt het in het slotensysteem langs de kavels in het gebied en wordt het afgevoerd.

De randvoorwaarden over hoe om te gaan met hemelwater hebben met name betrekking op de rekenkundige uitgangspunten die bij het ontwerp en het dimensioneren worden gebruikt. Deze zijn afkomstig uit de beleidsregel hydraulische randvoorwaarden 2009 van waterschap Brabantse Delta. In tabel 1 zijn de uitgangspunten voor toekomstige situatie weergegeven.

Tabel 1: Rekenkundige randvoorwaarden plansituatie

Parameter	Norm waarde	Opmerkingen
Oppervlakte plangebied	Circa 19 hectare	Totaal bruto oppervlak
Oppervlak verhard terrein	Circa 9,5 hectare	50% van het bruto oppervlak
Bestaand verhard oppervlak	0 hectare	Indicatie
Gewenste ontwateringsdiepte bebouwing	0,70 m beneden maaiveld	
Gewenste ontwateringsdiepte wegen	0,50 m t.o.v. kruin van de weg	Bij het bepalen van het weg- en bouwpeilen dient hiermee rekening te worden gehouden
Gewenste ontwateringsdiepte openbaar groen	0,30 m	
Minimale volume waterberging	7410 m ³	780 m ³ /ha nieuw verhard oppervlak bij T=100 jaar uitgaande van 9,5 ha.
Neerslag	T100+10%	Toetsen aan de beleidsregel hydraulische randvoorwaarden 2009 van waterschap Brabantse Delta.
Toegestane afvoer	0,67 l/sec/ha 5,8 mm/dag	Uitgaanden dat het gebied als 'zandgebied' wordt aangemerkt.
Infiltratiesnelheid	onbekend	Nader te bepalen
GHG	Tussen NAP + 1,80 m en NAP + 1,10 m.	Gebaseerd op een GHG van 0,8 meter beneden maaiveld, zie paragraaf 2.3.5.
Peilregiem oppervlaktewater	Zomerpeil van N.A.P. -1,05 m Winterpeil van N.A.P. -1,40 m.	Peilbesluit van Heerjansland, waterschap Brabantse Delta
Peilregiem aan te leggen waterberging	De aan te leggen waterberging heeft een eigen peilregiem. Het waterniveau is variabel en wordt gereguleerd d.m.v. een gedoseerde afvoer.	De afvoer mag maximaal de landelijke afvoer betreffen welke 0,67 l/sec/ha. Bij het toepassen van een gedoseerde afvoer moet deze een minimale diameter van 40 mm hebben.

3.1.1 Open waterberging

Om een beeld te krijgen van het ruimtebeslag dat de berging van hemelwater gaat innemen is een grove berekening uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn in tabel 2 opgenomen. Voor de berekeningen is uitgegaan van een open retentie waarvan de bodem op een hoogte van 0,70 m beneden maaiveld ligt. De 0,70 m is gebaseerd op de aanname dat de GHG in het gebied rond de 0,80 meter beneden maaiveld ligt. Bij de T=100 situatie zal bij deze afmetingen de berging volledig (tot het maaiveld) gevuld zijn. Bij bijvoorbeeld een T=10 jaar komt er circa 50 cm water in de berging te staan. Omdat ook rekening gehouden moet worden met oppervlak voor een talud is een aanvullende berekening uitgevoerd. De extra berging die ontstaat door het aanbrengen van het talud is vooralsnog niet bij de berging opgeteld. Het oppervlak zal dus kleiner uit kunnen vallen. Aandachtspunt is hierbij wel dat er geen rekening is gehouden met eventuele onderhoudsstroken.

Tabel 2: Te reserveren oppervlak waterberging

Kenmerken open berging	Oppervlakten en afmetingen boven de waterlijn
Te bergen en/of infiltreren volume	7.410 m ³
Peilstijging	0,70 m
Oppervlakte reserveren voor waterberging	10.586 m ²
Talud van de bovengrondse berging	1 : 5
Oppervlakte reserveren voor waterberging incl. taluds	ca. 17.000 m²
Percentage waterberging t.o.v. totale gebied	ca. 9 %

Naast het realiseren van oppervlaktewater voor het bergen van hemelwater (zie tabel 2) dient ook het te compenseren oppervlak van de te dempen watergang (paragraaf 2.4.2) meegenomen te worden. Beiden dienen bij voorkeur binnen het plangebied gerealiseerd te worden.

3.1.2 Locatie waterberging

De locatie van de waterberging zal afhankelijk zijn van de inrichting van het plangebied. Er dient rekening mee gehouden te worden dat de hemelwaterriolering onder voldoende verhang (minimaal 1 ‰) het water naar de waterberging kan afvoeren en dat de bodem van de waterberging boven de GHG ligt. Het is dus niet praktisch om de waterberging op het hoogste punt in het terrein te leggen. Ook moet de berging het ontvangen water door middel van infiltratie (zie paragraaf 3.1.3) in de bodem of via een gedoseerde afvoer kunnen lozen op een bestaande waterloop. Deze waterloop moet voldoende capaciteit hebben om het water af te kunnen voeren.

Ook de fasering van de ontwikkelingen binnen het plangebied spelen een rol. Het is niet wenselijk de bergingsopgave te verschuiven naar een fase van het plan die voorlopig nog niet gerealiseerd wordt.

In hoofdstuk 3.2 is een figuur (9) opgenomen met mogelijke locaties voor waterberging. Als de waterberging langs de randen van het plangebied worden aangelegd, zoals in figuur 9 is weergegeven, heeft de berging een lengte van 1,4 km. Met een breedte van

7,6 meter + extra breedte voor het talud kan voldaan worden aan de bergingsopgave.

3.1.3 Infiltratie hemelwater

Omdat op dit moment nog niet duidelijk is wat de infiltratiemogelijkheden binnen het gebied zijn, is hier bij het bepalen van de berging nog geen rekening mee gehouden.

3.2 Regenwaterriolering

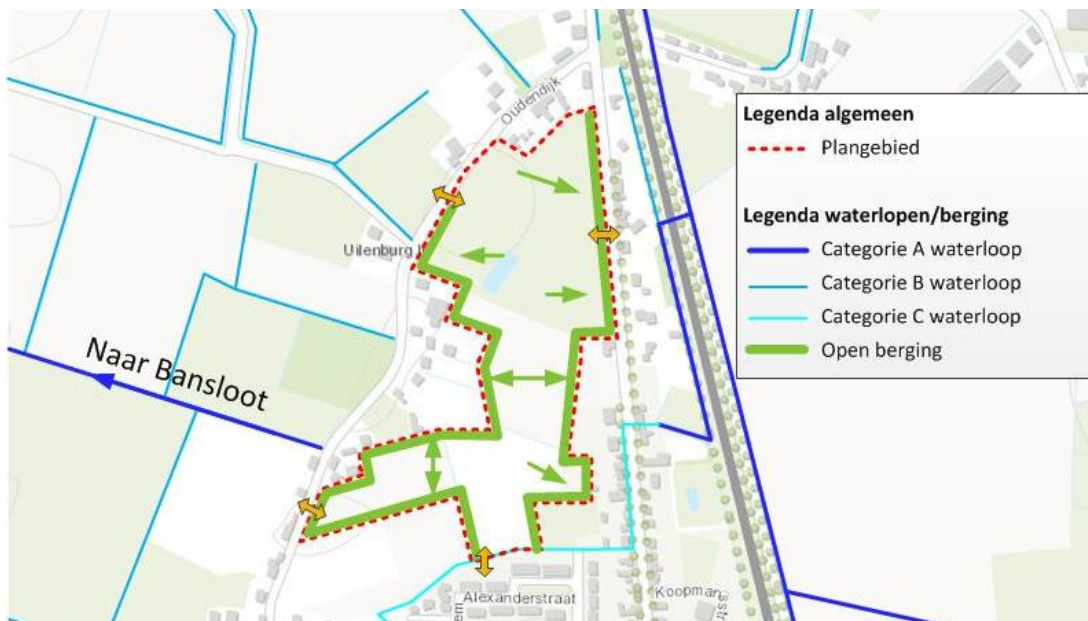
Bij het ontwerp van de regenwaterriolering dient rekening te worden gehouden met het ontwerpuitgangspunt van de gemeente bij nieuwbouw: “geen water-op-sstraat bij bui 08, een minimale waking van 10 cm in het rioelstelsel en voldoende robuustheid in het systeem”. Daarnaast zijn de onderstaande punten van belang voor het ontwerp van de hemelwaterriolering.

3.2.1 RWA structuur

Bij het ontwerp van de RWA-riolering dient rekening te worden gehouden met de ligging van de vuilwaterriolering. Door de regenwaterriolering af te laten stromen richting het zuiden en van af het midden van het plangebied naar de randen, wordt voorkomen dat wanneer de stelsels elkaar kruisen er met zinkers of kruisputten gewerkt moet worden. De te realiseren waterberging dient dan eveneens aan de randen te worden aangelegd. Dit geeft direct een goede afbakening van het plangebied aan.

3.2.2 Schetsontwerp regenwaterriolering

In figuur 9 is een schetsontwerp opgenomen van de regenwaterriolering bij een fictieve verkaveling. De regenwaterriolering stroomt af naar de randen van het plangebied. Op deze manier blijft een zo maximaal mogelijke kruisingsruimte tussen regenwaterriolering de vuilwaterriolering beschikbaar. Indien noodzakelijk zijn er toch diverse mogelijkheden om een noodoverlaat tussen de vuilwater- en de regenwaterriolering te realiseren.



Figuur 9: Mogelijke locatie waterberging

3.3 Vuilwater riolering

Voor het ontwerp van de nieuwe vuilwaterriolering is het beleid van de gemeente van toepassing. Bij het ontwikkelen van nieuwbouwlocaties gaat de gemeente ervan uit dat er een gescheiden rioleringsstelsel wordt aangelegd. Het afvalwater dient naar de gemeente riolering in bemalingsgebied GA te worden afgevoerd.

Zoals in paragraaf 2.3.1. is aangegeven ligt het maaiveld in het plangebied lager dan de bebouwde kom van Oud Gastel. Hierdoor dient in het ontwerp van de riolering rekening te worden gehouden met het lage maaiveld in het plangebied en de diepteligging van de riolering. Hieronder wordt een toelichting gegeven.

3.3.1 Laag maaiveld t.o.v. kern

Bij hevige neerslag kan de waterspiegelverhanglijn in de riolering sterk oplopen. In de huidige situatie hoeft dit voor het bestaand bebouwd gebied nog niet tot water-op-straat te leiden. Echter wanneer de vuilwaterriolering van het plangebied rechtstreeks op de bestaande gemengde riolering wordt aangesloten loopt de waterspiegelverhanglijn ook door in de vuilwaterriolering. Omdat het maaiveld in het plangebied lager ligt dan in het bestaande bebouwd gebied kan dit tot gevolg hebben dat de waterspiegelverhanglijn hier wel boven het maaiveld uitkomt en er dus water-op-straat situaties ontstaan.

3.3.2 Diepteligging riolering

Het vuilwaterriool kan zowel bij de Rijpersweg, als bij de Willem Alexanderstraat aangesloten worden op de bestaande gemengde riolering. Echter de riolering in de Rijpersweg betreft een onderbemalingsgebied (zie paragraaf 2.5.1.). Als de vuilwaterriolering hierop aangesloten wordt zou dit betekenen dat de pomp extra belast wordt. Ook zal het oppervlaktewater bij overstorting van het stelsel zwaarder belast worden. Wanneer wordt aangesloten op put GA-03180 of GA-08601 in de Willem Alexanderstraat kan het water verder onder vrijerval afstromen. De overige putten in deze straat zijn geen optie, omdat het water dan alsnog naar het onderbemalingsgebied Rijpersweg stroomt.

Voor de nieuwe vuilwaterriolering dient een minimale dekking van 1,20 m aangehouden te worden. Uitgaande van de bestaande maaiveldhoogten die gemiddeld tussen de NAP + 2,60 m en de NAP +1,10 m ligt komt een vuilwaterriool van \varnothing 250 mm tussen de NAP + 1,15 meter en de NAP + 0,45 meter te liggen. Rekening houdend met een verhang van 2 ‰ over een afstand van 500 meter (globale lengte van het plangebied) komt de riolering nog één meter dieper te liggen. De riolering in de Willem Alexanderstraat ligt op NAP + 1,51 meter (GA-03180). Het aansluiten van de vuilwaterriolering op de bestaande gemengde riolering kan dus niet zonder tussenkomst van een gemaal plaatsvinden.

3.3.3 Conclusie

Het is niet wenselijk en technisch niet haalbaar om de vuilwaterriolering in het plangebied direct aan te sluiten op de gemengde riolering van de bebouwde kom van Oud Gastel. Met het plaatsen van een gemaal in de buurt van de Willem Alexanderstraat kan het vuilwater afgevoerd worden en ontstaat een apart bemalingsgebied dat weinig negatieve effecten ondervindt van een hoge waterstand in de gemengde riolering van de kern (bemalingsgebied GA).

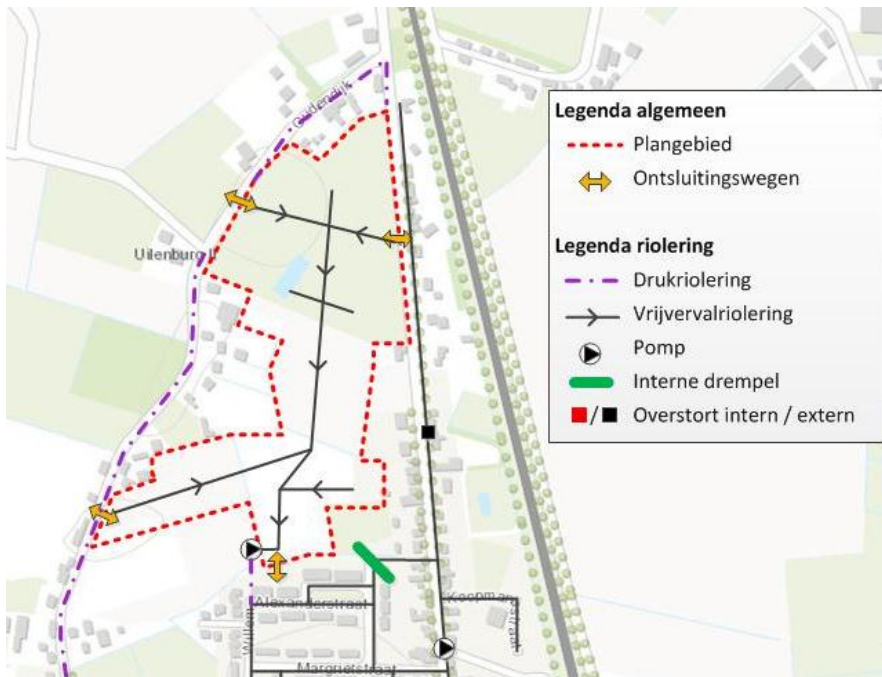
3.3.4 Aandachtspunten gemaal

Bij de realisatie van het gemaal en het aansluiten op de bestaande riolering in de Willem Alexanderstraat dienen voorzieningen bij het aansluitpunt van de persleiding getroffen te worden om aantasting en stankoverlast van H₂S te voorkomen. Bij voorkeur dient een PVC ontvangstput te worden toegepast en dient de persleiding onder water te staan. Ook dient de betonnen put na de ontvangstput gecoat te worden.

3.3.5 Schetsontwerp vuilwaterriolering

In figuur 10 is een schetsontwerp opgenomen van de vuilwaterriolering bij een fictieve verkaveling. De vuilwaterriolering stroomt af naar het zuiden. Naast dat hier gemakkelijk aangesloten kan worden op de riolering in de Willem Alexanderstraat loopt het maaiveld naar het zuiden af. Hierdoor blijft de aanlegdiepte beperkt en blijft ook de opvoerhoogte beperkt. Het verdient aanbeveling de vuilwaterriolering te voorzien van een

noodoverlaat. Mogelijk kan deze noodoverlaat worden aangesloten op de RWA-riolering in het plangebied zelf.



Figuur 10: Schetsontwerp vuilwaterriolering bij een fictieve verkaveling

In tabel 3 zijn de randvoorwaarden voor de DWA-riolering opgenomen.

Tabel 3: Randvoorwaarden DWA

Aspect	Uitgangspunt	Toelichting
Droogweerafvoer	45 m ³ /dag	uitgaande van 150 woningen met 2,5 inwoner per woning en 120 liter/inwoner/dag
Dekking riool	1,20 m	
Minimale leidingdiameter (bij vrij verval)	315 mm	In verband met onderhoud.
Materiaalkeuze riolering	Beton of GVK	vanaf ø 500 mm beton toepassen
Verval transportstrengen	3 promille	--
Verval hoofdleiding	2 promille	--
Afvoeren	Aansluiten op bestaande gemeente riolering Willem Alexanderstraat	Door middel van gemaal

3.3.6 Effect op bestaande situatie

In de uitgevoerde OAS en het daaruit voortvloeiende afvalwaterakkoord is vastgelegd dat de gemaalcapaciteit van het hoofdgemaal in Oud Gastel 475 m³ zal zijn. In deze capaciteit zit een deel droogweerafvoer en een deel POC voor de afvoer van regenwater. De aansluiting van de inbreidingslocatie op bemalingsgebied GA zal in alle gevallen impact hebben op de gemaalcapaciteit van het hoofdgemaal.

Tijdens droogweer heeft het hoofdgemaal voldoende capaciteit om de injectie van de inbreiding Rijpersweg te verpompen richting de RWZI. Tijdens neerslag zal de injectie van de inbreiding Rijpersweg echter een deel van de beschikbare POC claimen. Hierdoor zal de gemengde riolering in het bemalingsgebied sneller gevuld zijn en eerder overstorten dan in een situatie waarin de inbreiding niet aanwezig is. Ook duurt het, door de claim op de POC wat langer voordat de gemengde riolering in bemalingsgebied GA na neerslag weer is leeggepompt.

De capaciteit van het hoofdgemaal zal na het afvalwaterakkoord niet meer worden verhoogd. Ook niet ten gunste van deze injectie. Wanneer er in de OAS geen ruimte is gelaten voor geplande uitbreidingen, zoals die aan de Rijpersweg, dient de claim die deze injectie op de POC legt en het waterkwaliteitsspoor daar aanleiding voor geeft, op een andere wijze te worden gecompenseerd. Dit kan door bijvoorbeeld in de hydraulische verbeteropgaven die voor Oud Gastel op de planning staan een hoeveelheid extra verhard oppervlak af te koppelen. Door dit te doen in gebied GA, kan ter voorbereiding op de injectie uit Rijpersweg de relatieve berging / en POC (in mm) worden vergroot, waarna deze op een later tijdstip door de injectie kan worden ingenomen. Hierdoor ondervindt zowel het hydraulisch-, als milieutechnisch functioneren geen verandering als gevolg van de realisatie van de inbreiding Rijpersweg.

3.4 Overige aspecten

Naast de reeds benoemde aspecten van de vuilwater- en hemelwaterriolering is er nog een aantal aspecten waar in het verdere ontwerpproces van het plangebied aangedacht moet worden. Te denken valt aan:

- Het hergebruik van hemelwater;
- De inrichting, het beheer, het onderhoud en het eigendom van eventueel aan te leggen watergangen/waterpartijen;
- Ophogen van het maaiveld. Dit voorkomt dat verhard oppervlak van bestaande bebouwing aan de randen van het plangebied afstromen het plangebied in (denk aan 150 mm hoger dan de wegassen van de Rijpersweg en Oudendijk). Ophogen zal ook de kans op grondwateroverlast verkleinen en heeft de mogelijkheid om met een gesloten grondbalans te werken als de berging wordt uitgegraven;
- Het voorkomen van (grond)wateroverlast bij de bestaande bebouwing aan de Oudendijk, Karolinastraat, Bernhardstraat, Magrietstraat en de Rijpersweg door ophogen van het plangebied.

4 CONCLUSIE

In deze rapportage is op basis van de beschikbare gebiedskenmerken van het plangebied en de huidige situatie van het rioleringsstelsel in de omgeving van het plangebied een eerste schets van een mogelijk ontwerp van de riolering besproken, ook zijn er diverse ontwerpuitgangspunten en aandachtspunten benoemd. Omdat in dit vroege stadium nog veel zaken niet bekend zijn, wordt er een globaal beeld van de toekomstige ontwikkeling op het gebied van diverse wateraspecten beschreven.

In tabel 4 zijn de inrichtingsprincipes op hoofdlijnen beschreven.

Tabel 4: Hoofdlijnen inrichtingsprincipes

Doel	Inrichtingsprincipe
Hydrologisch neutraal ontwikkelen	Op het terrein wordt waterberging gerealiseerd. Het hemelwater wordt middels een nieuw aan te leggen regenwaterriolering naar de waterberging afgevoerd. De waterberging zal het ontvangen water gedoseerd terug het watersysteem inbrengen (oppervlaktewater en mogelijk grondwater)
Vuilwater naar de zuivering	Het vuilwater op het terrein wordt door middel van een vuilwaterriolering ondergronds afgevoerd naar de gemengde riolering in de Willem Alexanderstraat.
Duurzaam	<p>Onnodig verpompen van vuilwater dient voorkomen te worden. Daarom dient ervoor gekozen te worden om de vuilwaterriolering in het plangebied niet aan te sluiten op de gemengde riolering in het onderbemalingsgebied van de Rijpersweg.</p> <p>Om aantasting door H₂S te voorkomen dient het bestaande riool ter plaatse van het inprikkpunt van het vuilwaterriool uit het plangebied aangepast te worden.</p> <p>De vuilwaterriolering en regenwaterriolering dient zo ontworpen te worden dat beheer en onderhoud tot een minimum beperkt kunnen worden (geen zinkers of vlakliggende leidingen).</p>
Logische opbouw van het rioleringsstelsel	Het heeft de voorkeur dat het afschot in de riolering dezelfde kant op ligt als het verloop in het maaiveld. Afvoerrichting is dus in zuid(ooste)lijke richting.

De gemeente heeft aangegeven het plan in verschillende fasen te realiseren. Om te voorkomen dat in latere fasen kunstgrepen uitgevoerd moeten worden om het functioneren van het rioleringsstelsel te kunnen waarborgen wordt geadviseerd om in een vroegtijdig stadium het rioolontwerp op hoofdlijnen op te stellen voor het hele plangebied. Zaken als afvoerrichting, diameters en hoogteligging dienen hierin vastgelegd te worden. Dit ontwerp dient als hoofdstructuur waaraan de verschillende fasen gekoppeld kunnen worden.

Voor de bestemmingsplanprocedure dient een watertoets uitgevoerd te worden. In deze procedure dient de initiatiefnemer in overleg te treden met het waterschap om de verschillende watergerelateerde zaken door te nemen en af te stemmen op de belangen van beide partijen. Door deze procedure al in een vroegtijdig stadium van de ontwikkeling in te zetten, kan het hydrologisch neutraal ontwikkelen op een juiste en duurzame manier geïntegreerd worden in het plan.