

**Infiltratieonderzoek  
& Waterparagraaf  
Plangebied Veenstraat 46-52  
Molenschot  
AM13116**

**Opdrachtgever**

Ordito Gilze B.V.  
Postbus 94  
5126 ZH GILZE

**Projectnummer**

Aeres Milieu projectnummer AM13116  
Aeres Milieu rapportnummer AM13116

**Status rapport**

Definitief

**Contactgegevens**

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

**Autorisatie**

Opsteller rapport:	paraaf	datum
bc. M. Vrolix		2 mei 2013
Kwaliteitscontrole:	paraaf	datum
Ing. T.K.P.G. Thijssen		2 mei 2013



## INHOUDSOPGAVE

<b>SAMENVATTING</b>	<b>5</b>
<b>1. INLEIDING</b>	<b>7</b>
<b>2. INFILTRATIE</b>	<b>11</b>
2.1 <i>Inleiding</i>	11
2.2 <i>Opzet</i>	12
2.3 <i>Uitvoering, resultaten en interpretatie</i>	14
2.4 <i>Samenvatting en conclusies</i>	17
<b>3. WATERPARAGRAAF</b>	<b>19</b>
3.1 <i>Inleiding</i>	19
3.2 <i>Watersystemen</i>	20
3.3 <i>Andere aspecten</i>	24
<b>4. AFWEGING EN REALISATIE</b>	<b>27</b>
4.1 <i>Afweging</i>	27
4.2 <i>Dimensionering en realisatie</i>	28
<b>5. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN</b>	<b>31</b>

### Bijlagen:

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



## SAMENVATTING

### Algemeen

Opdrachtgever	: Ordito Gilze B.V.
Projectnummer	: AM13116
Soort onderzoek	: Infiltratieonderzoek & Waterparagraaf
Plangebied	: Veenstraat 46-52, Molenschot
Gemeente	: Gilze en Rijen
Coördinaten (RD stelsel)	: X = 120.300 / Y = 398.850
Oppervlakte studiegebied	: circa 11.000 m <sup>2</sup>
Peil maaiveld	: circa 9 meter + NAP
Peil grondwater t.t.v. veldinspectie	: circa 7,1 meter + NAP
Waterschap	: Brabantse Delta
Huidig bestemmingsplan	: Buitengebied Gilze en Rijen (wonen en bedrijf)
Huidig gebruik plangebied	: boeren erf met opstallen, garage en akker
Toekomstig gebruik plangebied	: Voorgenomen nieuwbouw van 30 woningen (landelijk wonen)

### Conclusie en aanbevelingen

Uit deze rapportage blijkt dat realisatie van het project geen knelpunt oplevert wat betreft de 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, ook gezien de landelijke ervaringen met grijswatersystemen, niet gestimuleerd.

Voor nieuwbouw geldt dat het "schone" water van het "vuile" huishoudelijke afvalwater gescheiden opgevangen en verwerkt dient te worden. Het binnen het plangebied geproduceerde afvalwater wordt door middel van een aan te leggen DWA-riool afgevoerd naar het onder de Veenstraat gelegen vrijvervalrioolstelsel. De uitwerking en berekening van de riolering dienen in een vervolg stadium nader te worden uitgewerkt in een rioleringsplan.

Aan de (milieuhygiënische) randvoorwaarden kan en zal worden voldaan (zie hoofdstuk 5). Duurzame materialen hebben de voorkeur. Op grond van de gecombineerde testresultaten wordt geconcludeerd dat de bodemdoorlatendheid binnen het onderzoeksgebied goed tot matig geschikt is voor (oppervlakte) infiltratie van neerslag.

Binnen het plangebied zijn 30 nieuwe woningen met tuinen en bijhorende wegen gepland. De toekomstige wegen binnen het plangebied worden minimaal 4,5 meter breed. Voor zover bekend en aangegeven door de opdrachtgever zal het terrein ter plaatse niet worden verlaagd of opgehoogd, behoudens de realisatie van de woningen en de benodigde voorzieningen. Een concepttekening waarop de onderstaande gegevens gebaseerd zijn, is toegevoegd in bijlage 5.

Het hemelwater wordt afgekoppeld. Binnen de vastgelegde groenbestemming (zuidoostelijk van de stedenbouwkundige inrichting) wordt een infiltratie- en/of bergingsvoorziening gerealiseerd. Ten zuidoosten van het plangebied is de infiltratiesnelheid lager en derhalve als minder geschikt beschouwd voor een infiltratievoorziening. Vanuit stedenbouwkundig oogmerk en de huidige afstroming van het plangebied is deze locatie gekozen. Uit het infiltratieonderzoek blijkt dat gerekend kan worden met een infiltratiesnelheid van 1 m/dag. Ondergrondse infiltratie is in verband met de GHG op max 0,7m-mv. niet mogelijk.

Het totaal verhard oppervlak blijft nagenoeg gelijk aan de huidige situatie. Door binnen het plangebied een infiltratievoorziening aan te leggen, wordt hydrologisch gezien positief ontwikkeld.

Conform het beleid van de gemeente Gilze en Rijen (bui van 40 mm) is een voorziening voor 203 m<sup>3</sup> noodzakelijk. Dit volume is lager dan de retentie-eis van het waterschap. Door een voorziening aan te leggen voor een bui van T=100 (396 m<sup>3</sup>) wordt voldaan aan alle eisen.

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 te worden opgenomen om extreme neerslag af te kunnen voeren naar een lager (achter) gelegen terrein of richting de nabijgelegen watergang.

Huidig is geen wateroverlast aanwezig in het plangebied. Een groot gedeelte van het hemelwater stroomt huidig af naar de zaksloot. Een optie is om een gedeelte van het verhard oppervlak af te koppelen naar de zaksloot langs de Veenstraat. Dit oppervlak kan dan in mindering genomen worden voor de infiltratie- en/of bergingsvoorziening.

Het ingetekende toekomstig wateroppervlak geeft geen helderheid of er voldoende ruimte aanwezig is. Dit is o.a. afhankelijk van het profiel dat aangelegd wordt. In theorie is gezien de gemeten infiltratiesnelheid en een diepte van 0,8 meter er voldoende ruimte aanwezig voor een infiltratievoorziening voor het plangebied.

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. Bij de definitieve uitwerking dient de grootte van de infiltratie- en/of bergingsvoorziening her berekend te worden voor de uiteindelijk aanwezige verharde oppervlakken.

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,...). Hiermee kan dan vervolgens de watervergunning worden aangevraagd.

Het hergebruiken van hemelwater heeft altijd de voorkeur. 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.

## 1. INLEIDING

In opdracht van Ordito Gilze B.V. heeft Aeres Milieu B.V. een waterparagraaf opgesteld voor het plangebied Veenstraat 46-52 te Molenschot. In een eerdere rapportage (AM11205a d.d. 28 januari 2013) is uitgegaan van een worst-case scenario. Intussen is een reactie ontvangen van het waterschap Brabantse Delta en is in samenwerking met een ontwikkelaar een stedenbouwkundig schetsontwerp uitgewerkt. In deze waterparagraaf is een aanpassing doorgevoerd in verband met het schetsontwerp en de opmerkingen van het bevoegd gezag.

Op onderstaande luchtfoto is het plangebied aangegeven (zie foto's in bijlage 2).



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

### **Aanleiding**

De aanleiding voor het 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 Gilze en Rijen zijn de waternotitie en het Verbreed Gemeentelijk Riolerings Plan (2009-2012) 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 m<sup>2</sup> 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 Gilze en Rijen

De inzameling en het transport van afvalwater is een wettelijk vastgelegde gemeentelijke taak. De bestaande riolering in de omgeving van het plangebied is in beheer en eigendom van gemeente Gilze en Rijen. In het Verbreed Gemeentelijk Rioleringsplan is weergegeven hoe de gemeente Gilze en Rijen haar rioleringstaak de komende planperiode vorm wil geven. Negatieve effecten op grond- en oppervlaktewater dienen te worden voorkomen.



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 terecht komt;
- 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 achtereën) 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]	
	<i>Goed</i>	<i>Slecht</i>
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 <sup>-8</sup>
Klei, zand en grind mengsels	0,01 – 0,001
Silt, löss	1 - 10 <sup>-4</sup>
Silt, klei en mengsels van zand, silt en klei	0,1 - 10 <sup>-4</sup>
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.

De bodemopbouw van de onderzoekslocatie wordt schematisch weergegeven in tabel 2.3 voor het gebied Veenstraat en de directe omgeving.

Diepte t.o.v. maaiveld (m-mv.)	Formatie	Samenstelling en doorlatendheid	Geohydrologische indeling
0 – 1,0	Boxtel	Zeer fijn tot matig fijn zand	1 <sup>e</sup> Watervoerende pakket
1,0 – 15	Sterksel	Matig fijn tot matig grof zand, zwak grindig, kleilaag op circa 15 m-mv.	1 <sup>e</sup> Watervoerende pakket
15 – 23	Peize-Waalre	Fijne zanden doorsneden met een kleilagen matig tot sterk zandig	1 <sup>e</sup> slechtdoorlatende laag 2 <sup>e</sup> watervoerend pakket 2 <sup>e</sup> slechtdoorlatende laag

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 matig fijn, zand, zwak siltig.

Uit de beschikbare bodemkundige informatie (Provincie Noord-Brabant) blijkt de deklaag een fijn zandige, voedselrijke en leemarme eerdgrond te zijn. 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 19 maart 2012. 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 19 maart 2012 waargenomen op circa 1,9 meter beneden maaiveld in twee peilbuizen (peilbuis 1 en 2 uit verkennend bodemonderzoek door Aeres Milieu; AM11205). Op basis hiervan is gekozen voor onderstaande onderzoeksopzet voor het infiltratieonderzoek.

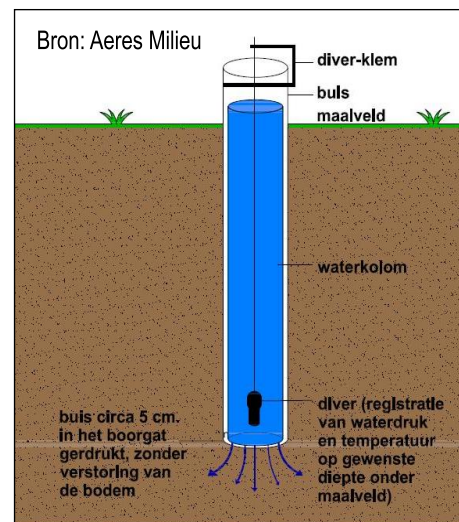
Om een goed beeld te krijgen van de doorlatendheid van de bodem binnen het plangebied zijn vijf infiltratiemetingen verricht op diverse dieptes.

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 1,0 meter onder maaiveld worden verricht, zal dit effect bij deze metingen zeer gering zijn.

Gebaseerd op het aangetroffen grondwaterpeil op circa 1,9 meter beneden maaiveld, is de doorlatendheid in de *onverzadigde* zone (boven grondwaterstand) bepaald door middel van de "Open-end-test"(A). De doorlatendheid in de *verzadigde* zone (onder grondwaterstand) is bepaald door middel van de "Slugtest"(B).

- A) De Open-end-test is ook bekend onder de naam "omgekeerde boorgatmethode" (inversed auger hole method).

Voor de meting wordt met een Edelmanboor een gat geboord tot op de laag waarvan de doorlatendheid bepaald moet worden. In het gat wordt een blinde verbuizing geplaatst die aan onder- en bovenzijde open is, en die circa 1 meter boven maaiveld uitsteekt. Deze buis wordt voorzichtig circa 5 cm in de bodem gedrukt en van een laagje filtergrind voorzien en geheel gevuld met water, dat in de ondergrond infiltreert (de "voornatting"). Wanneer de ondergrond verzadigd is geraakt met water, wordt vervolgens een bepaalde hoeveelheid water toegevoegd en gemeten met welke snelheid het waterpeil in de buis daalt. Uit de meetgegevens wordt berekend hoe groot de infiltratiesnelheid van het water is. Deze is afhankelijk van de straal van de verbuizing, de drukhoogte (de lengte van de waterkolom in de verbuizing) en het bodemtype. De Open-end-test wordt in Duitsland standaard gebruikt voor het meten van de onverzadigde verticale doorlatendheid, i.v.m. de bepaling van de infiltratiegeschiktheid van de locatie.

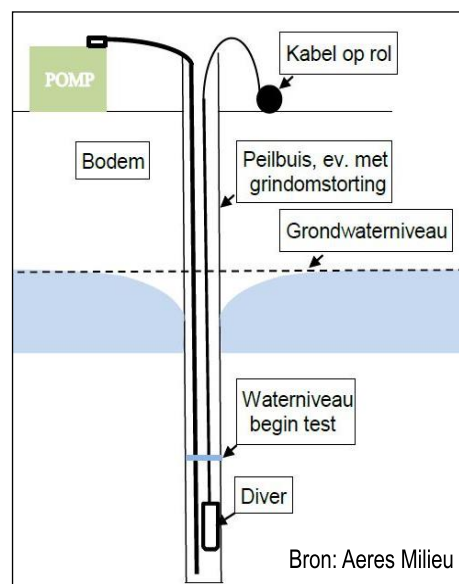


Afbeelding 2: Principetekening Open-end-test

- B) De Slugtest is ook bekend als de Hooghoudt boorgatmethode.

De werkwijze is als volgt: In de te onderzoeken bodemlaag wordt een peilbuisfilter geplaatst en met filtergrind omstort. Na een stabilisatieperiode wordt in een kort tijdsbestek een hoeveelheid water uit het filter onttrokken. Vervolgens wordt door middel van een zogenaamde 'diver' de tijd en de waterhoogte gemeten waarbij het grondwaterpeil in het filter zich herstelt tot het oorspronkelijke niveau.

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 in deze studie het software pakket Superslug Versie 3.2 gebruikt.



Afbeelding 3: Principetekening Slugtest

### 2.3 Uitvoering, resultaten en interpretatie

Op 19 maart 2012 zijn op vijf locaties binnen het plangebied metingen uitgevoerd (drie slugtests en twee open-end-tests). De testlocaties staan weergegeven in bijlage 3. Voor de slugtests is gebruikt gemaakt van twee reeds aanwezige peilbuizen. Ten tijde van het veldwerk is derde (tijdelijke) peilbuis geplaatst ter plaatse van meetpunt 4. Uit een eerste stedenbouwkundige concepttekening waren hier een paar groenzones voorzien. Om deze reden zijn op deze locaties de Open-end-tests uitgevoerd (bepaling verticale infiltratiesnelheid voor bovengrondse infiltratievoorziening).

In verband met de voorgenomen aanleg van een infiltratievoorziening ten oosten van het plangebied en enkel meetpunt 3 in de bovengrond, zijn op 29 april 2013 twee extra infiltratiemetingen uitgevoerd in de bovengrond binnen het plangebied. De diepe ondergrond blijkt reeds goed doorlatend (zie slugtests). Voorts is ter plaatse van de toekomstige infiltratievoorziening een diepere boring (boorgat 103) uitgevoerd.

Op afbeelding 5 is het boorprofiel van boring 103 zichtbaar. De bovengrond bestaat uit matig fijn, zwak siltig, zwak humeus donkerbruin zand. Op circa 70-80 cm-mv is een roestverkleuring zichtbaar, welke overgaat in een lichtbruine zandlaag. Vanaf circa 1,85 m-mv. is het grondwater en een sterk siltige zandlaag waargenomen. Dit zie je aan de grijze verkleuring.



Afbeelding 5: foto boorprofiel boring 103

Hieronder zijn de diverse testresultaten weergegeven. Zie bijlage 2 voor de meetpuntlocaties en de fotostandplaatsen en bijlage 3 voor de boorprofiel beschrijvingen. Tekening 1 bevat de meetlocaties van 19 maart 2012 en tekening 2 bevat de boorlocaties van 29 april 2013. In bijlage 4 zijn enkele foto's van het studiegebied opgenomen.

#### A) Open-End-tests

In boorgaten 3 en 5 zijn op 19 maart 2012 de Open-end-tests uitgevoerd. Als meetdiepte is geboord tot circa 1,0 meter onder maaiveld. Er wordt vanuit gegaan dat op deze diepte geen bodemvormende processen meer plaatsvinden of andere verschijnselen aanwezig zijn die de metingen kunnen beïnvloeden.

In de boring is een verbuizing met een diameter van 0,1 meter geplaatst, met een lengte van 2 meter. Deze is geheel gevuld met water waarna, na enige tijd van "voornatting" van de bodem, met de metingen is gestart. De metingen zijn uitgevoerd met een zogenaamde 'Diver', een in het boorgat opgehangen instrument dat de waterdruk opneemt. Als meetfrequentie is het instrument ingesteld op één meting per 5 seconden. De metingen zijn in duplo uitgevoerd (maximale meettijd van 20 minuten). Uit elke meting is de doorlatendheid berekend.

In tabel 2.4 worden de meetresultaten samengevat.

Meetpunt	Berekende verticale infiltratiesnelheid [meter/dag]	
3	0,15	0,14
5	0,8	0,8

Tabel 2.4: Meetresultaten Open-end-tests

De tabel laat zien dat de berekende infiltratiesnelheid ter plaatse van meetpunt 3 lager is. Mogelijk is net boven een matig tot sterk siltige zandlaag gemeten. Deze bodemlaag is ook waargenomen in het uitgevoerde verkennend bodemonderzoek door Aeres Milieu op het plangebied (boring 6 nabij het meetpunt).

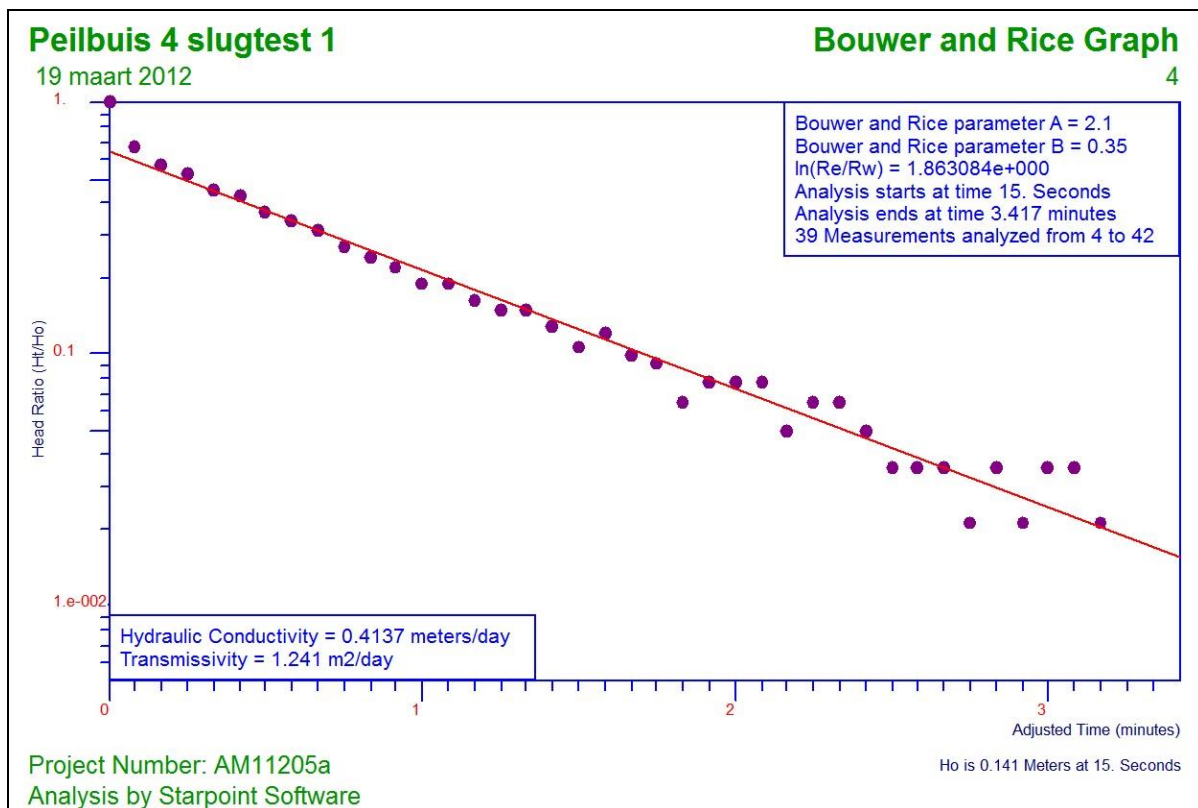
De infiltratiesnelheid van circa 0,14 meter per dag ligt beneden de limietwaarde voor een goede infiltratie van neerslag. Nabij meetpunt 5 is het met een infiltratiesnelheid van circa 0,8 meter per dag goed mogelijk om hemelwater te infiltreren (limietwaarde voor goede infiltratie bedraagt 0,43 meter per dag). De verticale infiltratiesnelheid van de bovengrond (<2,0 meter) is voldoende voor het plaatsen van een infiltratievoorziening.

B) Slugtests

Op 19 maart 2012 zijn metingen uitgevoerd in peilbuizen 1 en 2 en in een tijdelijke peilbuis 4. Elk 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.

Voor deze metingen zijn de desbetreffende filters snel leeggepompt met behulp van een slangenpomp, waarna het herstel van de waterspiegel werd gemeten met behulp van een 'Diver'. Deze is ingesteld op een meetfrequentie van één meting per 5 seconden. De opnametijd voor elke meting is maximaal 20 minuten of korter bij hoge infiltratiesnelheden.

Na beëindiging van de meetwerkzaamheden worden de geregistreerde meetgegevens van de 'Diver' uitgelezen, geïnterpreteerd en verwerkt met het rekenprogramma Superslug. Als rekenmethode is de vergelijking van Bouwer & Rice toegepast. Hieronder wordt bij wijze van voorbeeld de analyse van meting 1 in peilbuis 4 getoond.



Afbeelding 4: Grafiek meetresultaten peilbuis 4, eerste meting

In tabel 2.5 zijn de meetresultaten uitgewerkt.

Meetpunt- / peilbuisnummer	Testnummer	Berekende K-waarde (m/dag)	Opmerking
1	1	1,8	Dieper in grondwater (+3,5 m-mv.)
1	2	1,8	Dieper in grondwater (+3,5 m-mv.)
2	1	1,9	Dieper in grondwater (+3,5 m-mv.)
2	2	1,9	Dieper in grondwater (+3,5 m-mv.)
4	1	0,4	---
4	2	0,4	---

Tabel 2.5: Berekende k-waarden

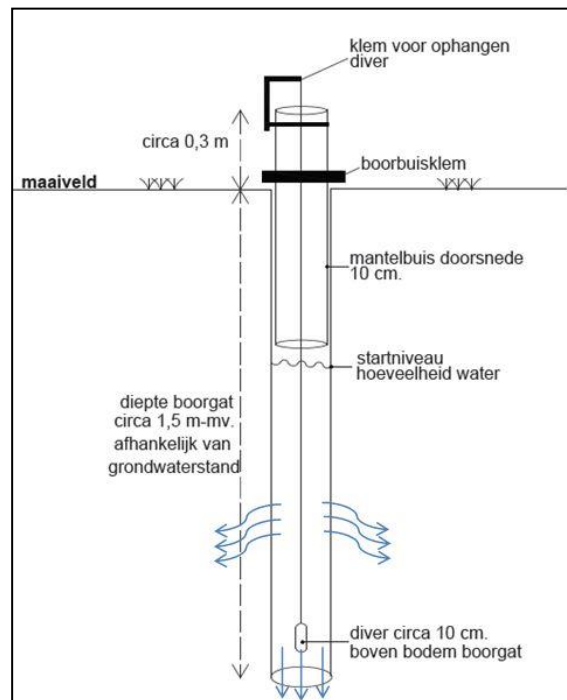
Uit de tabel kan het volgende worden afgeleid:

- De duplo metingen zijn nagenoeg identiek.
- Het gemiddelde van de berekende k-waarden van meetpunten 1 en 2 bedraagt circa 1,8 meter per dag. De metingen in peilbuis 4 hebben een berekende k-waarde van 0,4 meter per dag.
- De gemeten waarden in peilbuis 4 zijn lager. Dit is vermoedelijk te relateren aan de mindere opwaartse druk van het freatisch grondwater (minder diep geplaatste peilbuis).
- In alle meetpunten overschrijdt de berekende doorlatendheid de 0,43 m/d, wat betekent dat de ondergrond hier geschikt is voor de infiltratie van regenwater.
- Uit de metingen blijkt dat de diepere ondergrond een zeer goede doorlatendheid heeft.
- De gemeten waarden in de meetpunten komen overeen met de literatuurwaarden voor zand, matig fijn, zwak siltig.

Gezien voornemen tot bovengrondse infiltratie ter plaatse van de toekomstige infiltratielocatie is op 29 april 2013 aanvullend de doorlatendheid van de *onverzadigde* zone bepaald door middel van de Porchetttest. Deze test meet de doorlatendheid over een groter bodemtraject en geeft derhalve een betere weergave van de daling bij een toekomstige infiltratievoorziening.

De Porchetttest is ook bekend onder de naam "omgekeerde boorgatmethode" (inversed auger hole method). Voor deze test wordt een gedeeltelijk onverbuisd boorgat geboord tot circa 1 meter beneden maaiveld. Dit boorgat wordt verscheidene malen met water gevuld, totdat de grond rond het boorgat verzadigd is met water en de infiltratiesnelheid min of meer constant is. Vervolgens wordt de snelheid waarmee het peil in het boorgat daalt gemeten. Hieruit kan de doorlatendheid worden bepaald.

Opgemerkt wordt dat de resultaten van Porchetttest en Open-end-test zich niet zonder meer met elkaar laten vergelijken. De Porchetttest meet vooral de horizontale doorlatendheid van de onverzadigde zone en in mindere mate de verticale doorlatendheid, terwijl de Open-end-test de verticale (deels) onverzadigde doorlatendheid meet. De verticale doorlatendheid is meestal een factor 10 tot 50 lager is dan de horizontale. Beide zijn voor het infiltratieonderzoek van belang.



Afbeelding 6: Schematische voorstelling Porchetttest

De Porchetttests zijn uitgevoerd op een diepte van ca. 1 m-mv. met een waterhoogte van ca. 0,5 meter in het boorgat. De boordiameter bedroeg 12 cm. Na een "voornatting" van de bodem is gestart met de metingen.



Hiervoor is het boorgat verder aangevuld met water, waarna de daling van de waterspiegel is gemeten met behulp van een 'Diver'. Dit is een in het boorgat opgehangen instrument dat de waterdruk opneemt. Als meetfrequentie is het instrument ingesteld op "1 meting per 5 seconden". De maximale meettijd is 20 minuten. Uit elke meting is de doorlatendheid berekend.

Zie bijlage 2 (tekening 2) voor de meetpuntlocaties en bijlage 3 (boringen 101-103) voor de boorprofielbeschrijvingen. Er wordt vanuit gegaan dat op de gemeten dieptes geen bodemvormende processen meer plaatsvinden of andere verschijnselen aanwezig zijn die de metingen kunnen beïnvloeden. De metingen zijn in duplo uitgevoerd. In tabel 2.6 worden de analyseresultaten samengevat.

<b>boring</b>	<b>Berekende gemiddelde infiltratiesnelheid [meter/dag]</b>
101	4,5 / 4,4
102	14,2 / 13

Tabel 2.6: Meetresultaten Porchet-tests

De tabel laat een verschillende infiltratiesnelheid zien tussen beide boorgaten. De uitgevoerde duploresultaten zijn nagenoeg gelijk. De verticale doorlatendheid is meestal een factor 10 tot 50 lager is dan de horizontale. De gemeten waarden geven vergelijkwaardige infiltratiesnelheden met de open-end-tests weer. De meetwaarden betreffen goede waarden voor een Porchet-test, welke een goede doorlatendheid van de betreffende zandlaag illustreert. Het aanleggen van een bovengrondse infiltratievoorziening is op basis van de meetresultaten goed mogelijk.

#### 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. In de omgeving van voorgenomen infiltratievoorziening (boringen 3 en 103) is een sterk siltige zandlaag aangetroffen.

De verzadigde infiltratiesnelheid is bepaald door middel van drie slugtests. Deze zijn uitgevoerd in twee bestaande (diepere) peilbuizen en een tijdelijke peilbuis, willekeurig verdeeld over de onderzoekslocatie.

De diepere ondergrond blijkt goed doorlatend. Uit de metingen in peilbuizen 1 en 2 komt een berekende infiltratiesnelheid van gemiddeld 1,8 meter per dag naar voren, ruim boven de limietwaarde waarbij een goede infiltratie van regenwater mogelijk is. Uit de metingen in peilbuis 4 komt een berekende infiltratiesnelheid van gemiddelde van 0,4 meter per dag naar voren, gelijk aan de limietwaarde waarbij goede infiltratie mogelijk is.

De onverzadigde infiltratiesnelheid is bepaald door middel van twee open-end-tests en aanvullend nog 2 porchettests. Deze zijn binnen 1,5 m-mv. uitgevoerd. Nabij meetpunt 3 is de ondergrond nabij de grondwaterstand minder geschikt voor een eventuele infiltratievoorziening met een berekende infiltratiesnelheid van 0,14 meter per dag. Uit de metingen in meetpunt 5 komt een berekende infiltratiesnelheid van 0,8 meter per dag naar voren. De uitgevoerde porchettests geven een vergelijkbaar meetresultaat weer.

De gemeten waarden komen overeen met de literatuurwaarden voor matig fijn, zwak tot sterk siltig zand. Op grond van de gecombineerde testresultaten wordt geconcludeerd dat de bodemdoorlatendheid binnen het onderzoeksgebied goed tot matig geschikt is voor (oppervlakte) infiltratie van neerslag.

Gezien de lage verticale infiltratiesnelheid en de leeminschakelingen in de ondergrond (zie afbeelding 5) is het aangeraden voldoende ruimte te voorzien in de toekomstige infiltratie- en/of bergingsvoorziening. Voor de dimensionering kan met een infiltratiesnelheid van 1 meter per dag gerekend worden (gemiddelde infiltratiesnelheid boven grondwaterstand inclusief veiligheidsfactor van 0,5).

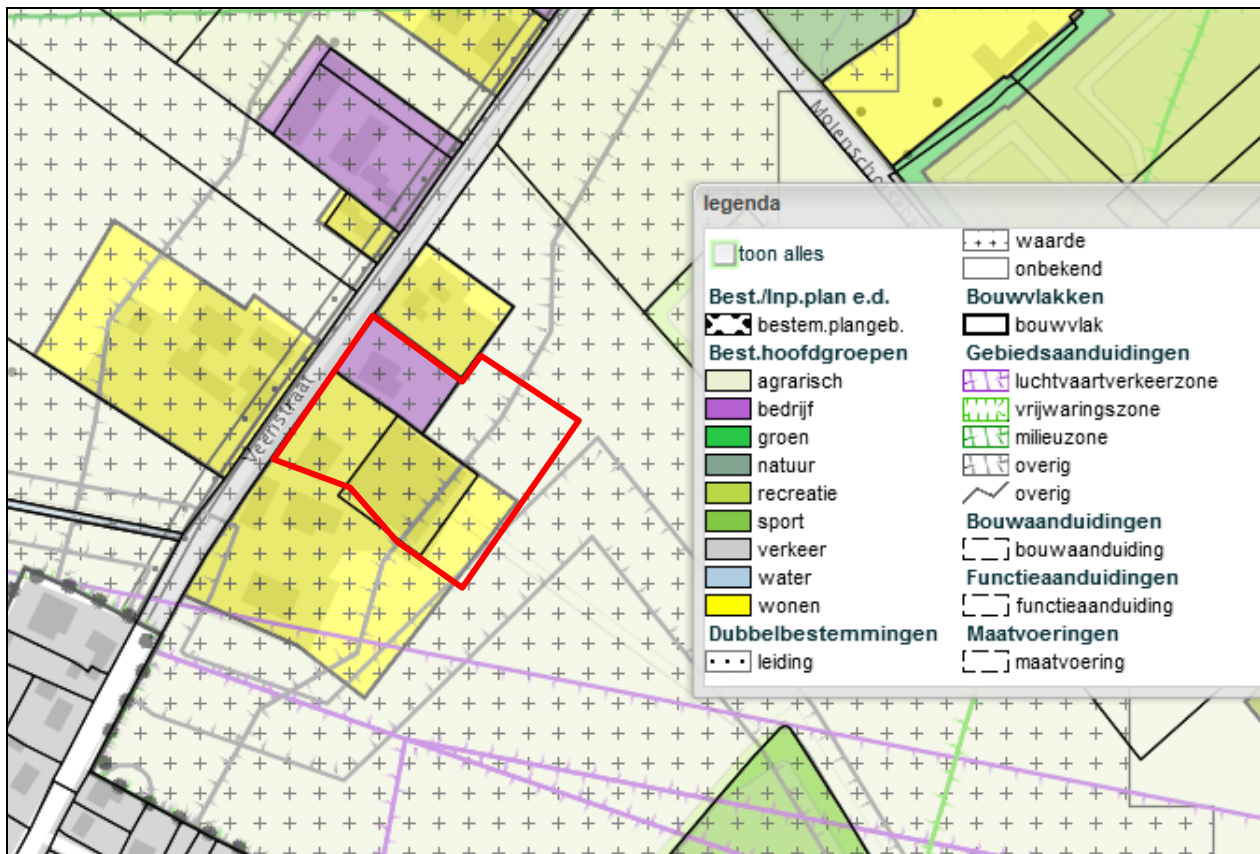


### 3. WATERPARAGRAAF

#### 3.1 Inleiding

Deze waterparagraaf is opgesteld voor het plangebied Veenstraat te Molenschot. Het plangebied ligt ten noordoosten van het dorp Molenschot. Zie bijlage 1 voor het topografisch overzicht en de kadastrale situatie.

De huidige bestemming van het plangebied is wonen, een bedrijf en agrarisch. Het plangebied was in gebruik als boerenerf met opstallen, autoverkoopbedrijf en akkerland. Verder heeft het een dubbelbestemming voor archeologie. Zie bijlage 4 voor foto's van het plangebied.

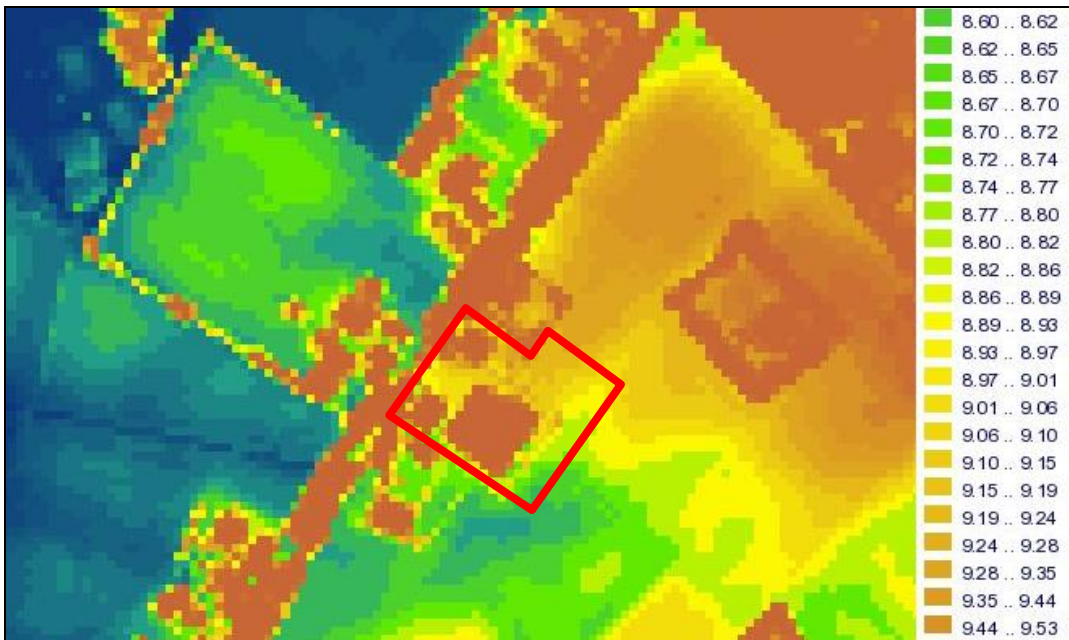


Afbeelding 7: Knipsel uit bestemmingsplan met een globale begrenzing [ruimtelijke plannen; Buitengebied Gilze en Rijen 2010]

Het plangebied kent een licht hoogteverschil. Het terrein loopt circa 0,5 meter af richting het zuidoosten. De opvallend hogere vlakken op het perceel is de aanwezige bebouwing. Het maaiveld bevindt zich op circa 9 m + NAP. Zie afbeelding 8.

Ter plaatse van het plangebied zullen in de nabije toekomst 30 nieuwbouwwoningen incl. tuinen en bijgebouwen worden gerealiseerd. Voorts is er plaats voor groenvoorzieningen/bermen/beplanting, parkeervoorzieningen (zowel verharding als parkeercoffers), speelvoorzieningen, wegen/straten/paden, nutsvoorzieningen en waterdoeleinden. In bijlage 5 is een stedenbouwkundige schetsontwerp opgenomen. Het is nog niet bekend of de gebouwen worden onderkelderd ofwel van een kruipruimte worden voorzien.

Het plangebied ligt niet een risicovol gebied. Op circa 650 meter ten westen van het plangebied ligt het militair vliegveld van Gilze en Rijen.



Afbeelding 8: 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

Volgens gegevens uit "Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINO)" en de Wateratlas van de provincie Noord-Brabant is het grondwater te verwachten tussen 1 en 2 meter beneden maaiveld.

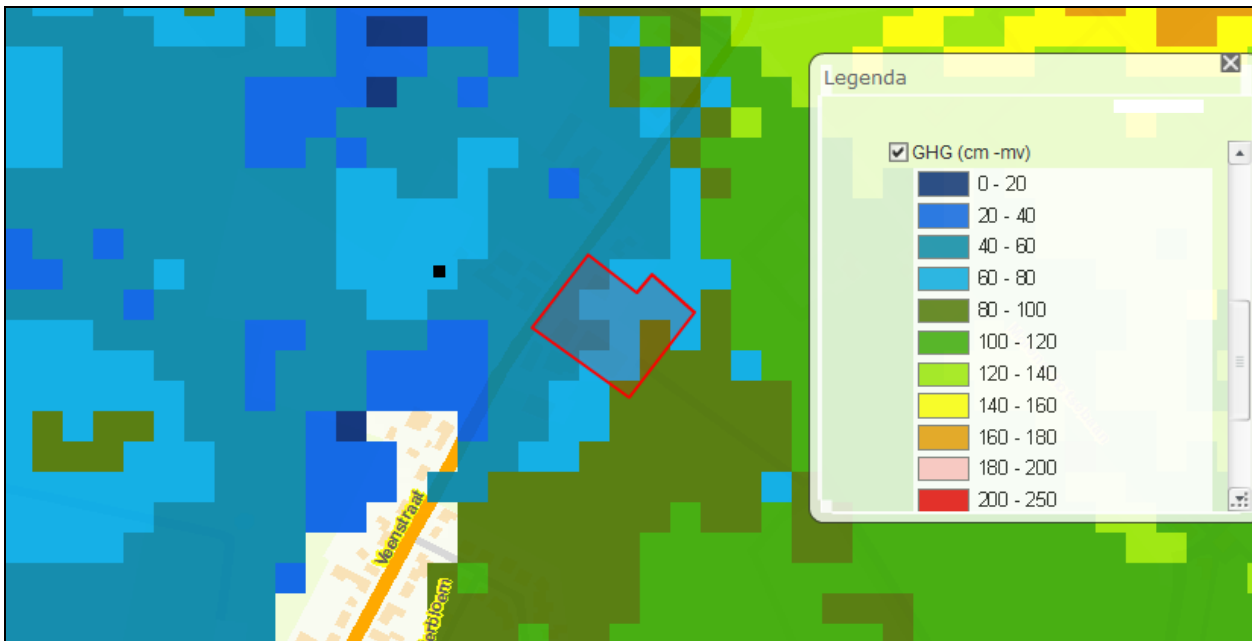
Het plangebied bevindt zich binnen de boringsvrije zone van grondwaterbeschermingsgebied Dorst. Op circa 240 meter ten noordoosten van het plangebied ligt een waterhuishoudkundig beschermd gebied.

Binnen het plangebied is een grondwateronttrekkingsput aanwezig (afbeelding 11). De stroming van het freatische grondwater is globaal noordwestelijk gericht.

Door Aeres Milieu (rapnr. AM11205 d.d. 4 april 2012) is recentelijk een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd en het grondwater op een groot gedeelte van het plangebied onderzocht. Tijdens het verkennend bodemonderzoek is op 8 en 16 maart 2012 het grondwaterpeil op ca. 1,9 meter waargenomen. Het freatisch grondwater is licht tot sterk verontreinigd met zware metalen. 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.

Het afkoppelen en 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.



Afbeelding 9: Knipsel uit kaart met de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) [Bron: Wateratlas Noord-Brabant]

De grondwaterdynamiek is redelijk bekend (zie Dinoloket en Wateratlas Noord-Brabant). Het freatisch grondwaterpeil is beïnvloed door regionale onttrekkingen. De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand binnen het plangebied varieert volgens kaartgegevens van circa 0,6 tot 1,0 meter beneden maaiveld (aanwezigheid van twee grondwatertrappen in het plangebied). De Gemiddeld Laagste Grondwaterstand is dieper dan 2 meter beneden maaiveld. De geldende grondwatertrap ter plaatse is VI en in de akker VII. Het plangebied bevindt zich in een overgangsgedebied tussen beide grondwatertrappen. Zie afbeelding 9 en de paragraaf Hemelwater hierna.

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.

Onduidelijk is in hoeverre in het grondwatermodel rekening wordt gehouden met de aanwezigheid van ontwaterende voorzieningen, zoals sloten en greppels nabij de Veenstraat. 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 de verwachte GHG van circa 0,6 tot 1,0 m-mv. is nader onderzoek uitgevoerd naar de GHG binnen het plangebied. Gezien de tijdsperiode i.v.m. de voortzetting van het plan zijn 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 een aantal boringen.
- de peilgegevens van in de nabije omgeving aanwezige peilbuizen (TNO DINO-loket).
- Schatten van de heersende GHG's op basis van hydromorfe kenmerken in het bodemprofiel.

Het huidige maaiveld binnen het plangebied loopt van ca. 9,2 m +NAP (nabij de Veenstraat) naar ca. 8,7 m +NAP (zuidoosten in de akker). Het hoogteverschil van ca. 0,5 m is zichtbaar op afbeelding 8 en is ook zichtbaar in de gemeten grondwaterpeilen (zie verder).

Bij het Dinoloket zijn verschillende peilbuizen bekend binnen een halve kilometer rondom het plangebied. Enkele peilbuizen met NAP-inmeting hebben een grondwaterstand van maximaal 6,5 m +NAP. Voorts zijn 3 peilbuizen zonder NAP-hoogte aanduiding bekend. De dichtbijgelegen is in het centrum van Molenschot (pb B50B0492001). De maximale waterstand bedroeg hierin 80 cm-mv. [bron: dinoloket.nl]



Deze grondwaterstanden geven echter geen helderheid over de GHG binnen het plangebied. Hieronder is getracht aan de hand van de boorprofielen en metingen in peilbuizen op en in de directe omgeving van het plangebied de daadwerkelijk optredende grondwaterstanden op te helderen.

Het grondwater is tijdens het veldwerk op 29 april 2013 ten zuidoosten van het plangebied vastgesteld op ca. 1,85 m-mv. en ten noordwesten (in nog aanwezige peilbuizen van UDM nabij de Veenstraat) op ca. 2,3 m-mv. 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 onderzoeken en metingen in maart 2012 en op 29 april 2013 (VBO, infiltratie onderzoek en archeologisch onderzoek Aeres Milieu; AM11205) en eerder uitgevoerd bodemonderzoek door UDM (rapnr. 11020227; mei 2011). Hieruit blijkt dat de humeuze bovengrond ca. 70 cm dik is. In onderstaande tabel staan twee veel voorkomende boorprofielen opgenomen, een uit de lager gelegen akker en een onder de klinkerverharding.

<b>Boorlocatie</b>	<b>Diepte in cm-mv.</b>	<b>bodemsamenstelling</b>
Boring 5 (archeologisch onderzoek) onder klinkerverharding aan de Veenstraat 46 	0-7 7-30 30-115  115-160	Klinker Ophoogzand Matig fijn zand, sterk humeus, matig siltig donkerbruin Zeer fijn zand, matig siltig, neutraal geel, spoor roest
Boring 101 (infiltratie onderzoek) in akker 	0-70  75-85  85-100	Matig fijn zand, sterk humeus, matig siltig donkerbruin Zeer fijn zand, zwak siltig, sterk roesthoudend, bruinrood Zeer fijn zand, matig siltig, neutraal geel, spoor roest

Tabel 3.1: Enkele boorstaten met foto's bodemprofiel

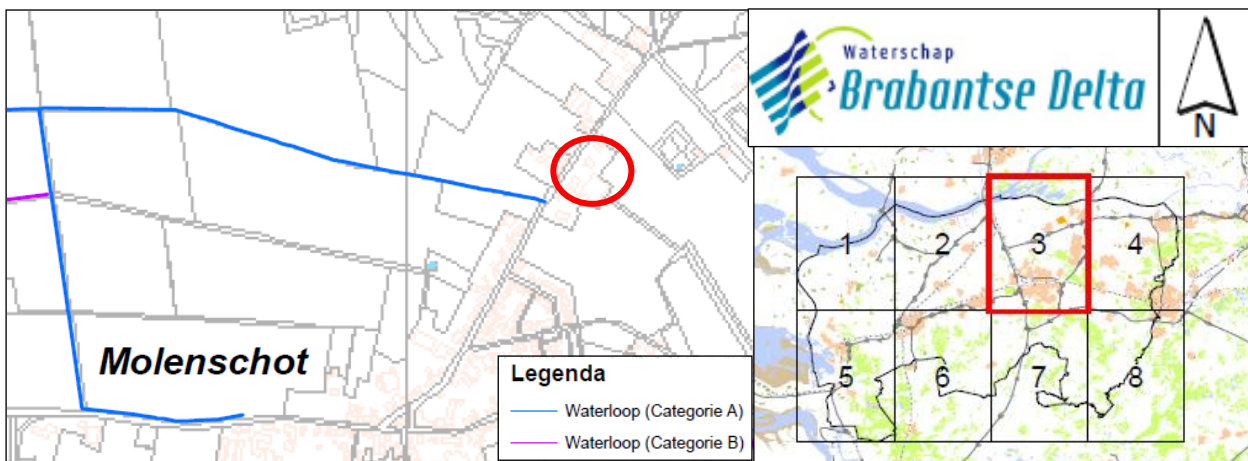
Concluderend uit alle beschikbare gegevens bedraagt de GHG op het laagst gelegen gedeelte (in de akker) maximaal 75 cm-mv.. Nabij de grondwaterstand is een sterk siltige zandlaag waargenomen. Deze verklaart mogelijk de tijdelijk hoge grondwaterstanden in het plangebied (zie ook afbeelding 5). Ter plaatse van de huidige bebouwing (nabij de Veenstraat) bedraagt de GHG maximaal 1 m-mv.

Bij het opstellen van het stedenbouwkundig plan dient er aandacht te zijn voor de vloerpeilen (minimaal 0,15 – 0,30 m boven de weghoogte). Er zijn geen problemen te verwachten in verband met het grondwater. Eventuele (kruip)kelders dienen waterdicht worden uitgevoerd. Eventueel kan tijdens de verdere planfase periodiek de grondwaterstanden gepeild worden om zo een grotere zekerheid op te bouwen.

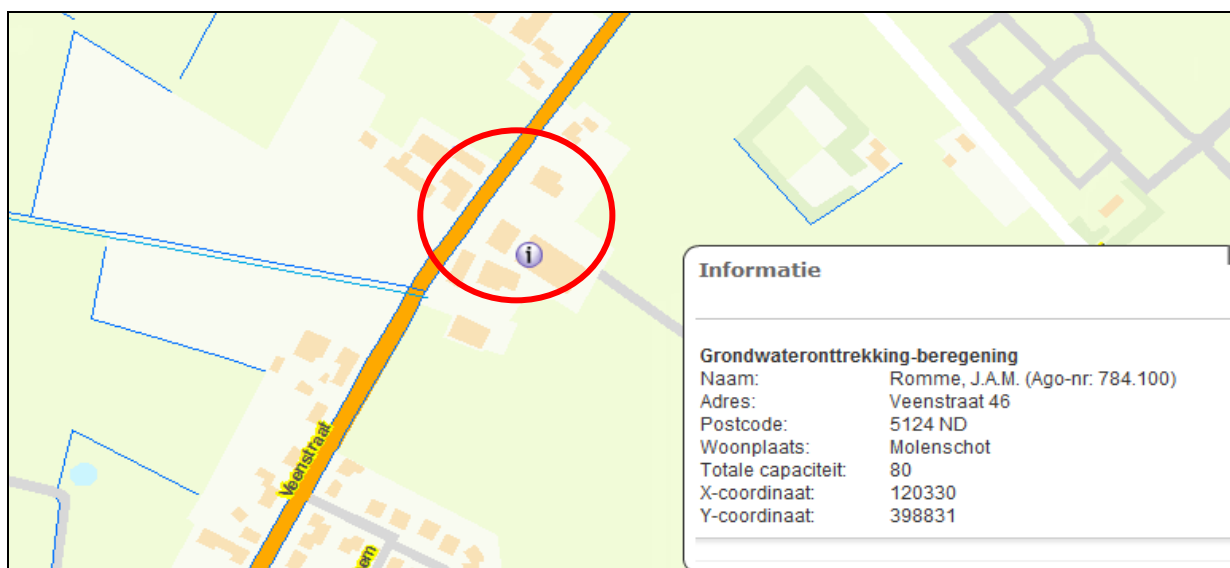
### Oppervlaktewater

Langs de Veenstraat is aan de zijde van het plangebied een zaksloot aanwezig, welke huidig reeds gedeeltelijk verbuisd zijn. Deze zaksloot loopt af naar het zuiden. De dichtstbijzijnde A-watergang, bekend als de 'Bovenlei', ligt op ongeveer 50 meter ten zuidwesten van het plangebied en stroomt westwaarts. De zaksloot is hiermee verbonden door middel van een duiker onder de Veenstraat door.

Op afbeelding 10 (hieronder) zijn in het blauw de A-waterlopen in de omgeving zichtbaar. Zie ook afbeelding 11, waarin de blauwe lijnen sloten of hoofdwaterlopen zijn. Op de (primaire) watergangen is de Keur van het Waterschap van toepassing. Zover bekend worden de huidige sloten behouden.



Afbeelding 10: Uitsnede uit Keurkaart 3; oppervlaktewatersystemen [Bron: Waterschap Brabantse Delta]



Afbeelding 11: Knipsel met oppervlaktewater en onttrekkingsput [Bron: Wateratlas Noord Brabant]

### Hemelwater

In de huidige situatie stroomt de neerslag grotendeels af naar de nabij de Veenstraat aanwezige berm- en/of zaksloten, en wordt het via verdamping, inzijging en afstroming afgevoerd uit het plangebied. Via de zaksloot wordt het hemelwater afgevoerd naar de A-watergang die met een duiker verbonden is onder de Veenstraat. In het akkerland is de afstroomsnelheid lager, richting het zuidoosten (zie ook afbeelding 8).

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. Binnen het plangebied bevinden zich momenteel geen (aangelegde) infiltratievoorzieningen.

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

Binnen het plangebied bevinden zich op dit moment enkele gebouwen. Deze worden gesloopt ten behoeve van de nieuwbouw woningen. Het afvalwater van de bebouwing nabij de Veenstraat is aangesloten op een vrijvervalriool.

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/of 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

De bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie betreft hoge zwarte leemarme enkeerdgronden en zwak lemig fijn zand [bron: bodemdata.nl].

Uit informatie van het Bodemloket en het uitgevoerde verkennend bodemonderzoek door Aeres Milieu, rapnr. AM10205 d.d. 4 april 2012) 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 koper, PAK en PCB. De ondergrond, ter plaatse van de gedempte bluswateropslag, blijkt licht verontreinigd met lood, PAK, PCB en minerale olie.

### 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 m<sup>2</sup> of meer, op een oppervlaktewaterlichaam te lozen.
- Bij voorkeur bovengrondse, eenvoudig te onderhouden (infiltratie)voorziening(en) aanleggen.
- Het Waterschap stelt bij watertoetsprocedure's geen compensatie in de berging indien de toename van het verhard oppervlak minder dan 2000 m<sup>2</sup> bedraagt.
- 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 116m<sup>3</sup>/ha/dag en voor kleigebieden maximaal 288m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/ha per dag doorheen kan, worden aangebracht.
- De gemeente Gilze en Rijen heeft aangegeven dat rekening gehouden mag worden met de landelijke afvoernorm van 1,67 l/sec/ha.
- In uitbreidingsgebieden dient waterneutraal gebouwd te worden en wordt 40 mm berging in een infiltratievoorziening of in oppervlaktewater geëist door de gemeente Gilze en Rijen. Als dit binnen het plangebied niet mogelijk is, wordt er pas buiten het plangebied gecompenseerd.
- Gevolgen in beeld brengen van een eventuele voorziening gedimensioneerd op een "neerslaggebeurtenis" met een neerslaghoeveelheid van 40 mm (uitbreidingslocatie).
- 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 (pag. 48-49), 2009-2012, Gemeente Gilze en Rijen en Beleidsregel hydraulische randvoorwaarden 2009, Waterschap Brabantse Delta]

### Conclusie

Uit het bovenstaande blijkt dat realisatie van het project 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 eventuele voorziening moet voldoende gedimensioneerd te zijn om aan de gestelde eisen te voldoen.



## 4. AFWEGING EN REALISATIE

### 4.1 Afweging

Voor het plangebied is in eerste fase een globaal bestemmingsplan vastgesteld, waarbij was uitgegaan van een worstcase scenario. De rapportage is nu aangepast aan een vastgesteld stedenbouwkundig schetsontwerp. Op basis hiervan is bekeken of er belemmeringen zijn en hoe de uiteindelijke infiltratievoorziening aangelegd zou kunnen worden.

In tabel 4.1 zijn de veranderingen betreffende toe en/of afname van verharde oppervlakken binnen het plangebied aangegeven. Een concepttekening in weergegeven in bijlage 5. Het plangedeelte is circa 11.000 m<sup>2</sup> groot. In onderstaande tabel zijn geen eventuele tuinhuisjes en verhardingen rondom de woning meegenomen. In onderstaande tabel zijn de gegevens van het plangebied samengevat:

Bruto (verharde) oppervlakten	Huidige situatie [m <sup>2</sup> ]	Toekomstige situatie [m <sup>2</sup> ]
Totaal oppervlakte plangebied, circa	11.000	11.000
Dak oppervlakte, totaal, circa	2.080	2.020
Overig verhard oppervlak (wegen, parkeren), circa	3.000	3.060
Onverharde oppervlakte, circa	5.920	5.920

Tabel 4.1: Toe - afname verhard oppervlak binnen het plangebied

Uit de tabel is af te leiden dat bij het huidig stedenbouwkundig schetsontwerp het verhard oppervlak binnen het plangebied niet (of maximaal nauwelijks) zal veranderen.

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).

Het beleid van de gemeente eist bij uitbreidingen een infiltratievoorziening voor een bui van 40 mm. Voor het totaal verhard oppervlak (op basis van tabel 4.1) dient in dat geval binnen het plangebied circa 203 m<sup>3</sup> te worden geïnfiltreerd.

Aangezien bij de herontwikkeling van het plangebied het totaal verhard oppervlak niet toeneemt, is overleg met het waterschap in principe niet noodzakelijk. Voor de afkoppeling van het plangebied, de voorwaarden en de benodigde retentie is wel gebruik gemaakt van de eisen van het waterschap Brabantse Delta.

In tabel 4.2 is de omvang van de benodigde retentie (m<sup>3</sup> / 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.. Voor het betreffende plangebied dat gelegen is in een "zandgebied" en met een "verhard oppervlak" van circa 5.080 m<sup>2</sup>, zijn in tabel 4.3 de gewenste retentievolumina samengevat.

	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]

Benodigd retentievolume [m<sup>3</sup>]

Bui	Berging voor verhard oppervlak
T = 1 jaar	173
T = 10 jaar	282
T = 25 jaar	325
T = 50 jaar	363
T = 100 jaar	396

Tabel 4.3: Het volume toe te passen retentievoorziening

Bij deze berekeningen is geen rekening gehouden met de infiltratiesnelheid en het bestand verhard oppervlak.

Gezien de huidige verhardingsgraad, de ligging, de toekomstige inrichting van het plangebied, de gestelde eisen van het bevoegd gezag en de redelijke 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.

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

#### 4.2 Dimensionering en realisatie

Binnen het plangebied zijn 30 nieuwe woningen met tuinen en bijhorende wegen gepland. De toekomstige wegen binnen het plangebied worden minimaal 4,5 meter breed. Voor zover bekend en aangegeven door de opdrachtgever zal het terrein ter plaatse niet worden verlaagd of opgehoogd, behoudens de realisatie van de woningen en de benodigde voorzieningen. Een concepttekening waarop de onderstaande gegevens gebaseerd zijn, is toegevoegd in bijlage 5.

Het hemelwater wordt afgekoppeld. Binnen de vastgelegde groenbestemming (zuidoostelijk van de stedenbouwkundige inrichting) wordt een infiltratie- en/of bergingsvoorziening gerealiseerd. Ten zuidoosten van het plangebied is de infiltratiesnelheid lager en derhalve als minder geschikt beschouwd voor een infiltratievoorziening. Vanuit stedenbouwkundig oogmerk en de huidige afstroming van het plangebied is deze locatie gekozen. Uit het infiltratieonderzoek blijkt dat gerekend kan worden met een infiltratiesnelheid van 1 m/dag. Ondergrondse infiltratie is in verband met de GHG niet mogelijk. Door binnen het plangebied een infiltratievoorziening aan te leggen worden hydrologisch gezien positief ontwikkeld.

Het binnen het plangebied geproduceerde afvalwater wordt door middel van een aan te leggen DWA-riool afgevoerd naar het onder de Veenstraat gelegen vrijvervalrioolstelsel. De uitwerking en berekening van de riolering dienen in een vervolg stadium nader te worden uitgewerkt in een rioleringsplan.

#### 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 infiltratievoorziening worden geloosd.

#### Overige verhardingen.

De potentiële verontreinigde neerslag, afkomstig van de overige verhardingen zoals 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 (circa 50% van de neerslag infiltreert ter plekke).

Voor de infiltratie van het afgekoppelde hemelwater gaat de voorkeur uit naar een bovengrondse voorziening zoals bijvoorbeeld een infiltratievijver. Een gezamenlijke voorziening heeft de voorkeur in verband met de robuustheid en onderhoud is gemakkelijker.

Conform het beleid van de gemeente Gilze en Rijen (bui van 40 mm) is een voorziening voor 203 m<sup>3</sup> noodzakelijk. Dit volume is lager dan de retentie-eis van het waterschap. Door een voorziening aan te leggen voor een bui van T=100 (396 m<sup>3</sup>) wordt voldaan aan alle eisen. 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 te worden opgenomen om extreme neerslag af te kunnen voeren naar een lager (achter) gelegen terrein of richting de nabijgelegen watergang.

Huidig is geen wateroverlast aanwezig in het plangebied. Een groot gedeelte van het hemelwater stroomt huidig af naar de zaksloot. Een optie is om een gedeelte van het verhard oppervlak af te koppelen naar de zaksloot langs de Veenstraat. Dit oppervlak kan dan in mindering genomen worden voor de infiltratie- en/of bergingsvoorziening.

Het ingetekende toekomstig wateroppervlak geeft geen helderheid of er voldoende ruimte aanwezig is. Dit is o.a. afhankelijk van het profiel dat aangelegd wordt. In theorie is gezien de gemeten infiltratiesnelheid en een diepte van 0,8 meter er voldoende ruimte aanwezig voor een infiltratievoorziening voor het plangebied.

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,...). Hiermee kan dan vervolgens de watervergunning worden aangevraagd.

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 genieten andere voorzieningen de voorkeur.

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.



## 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 gladheidsbestrijdingsmiddelen 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.

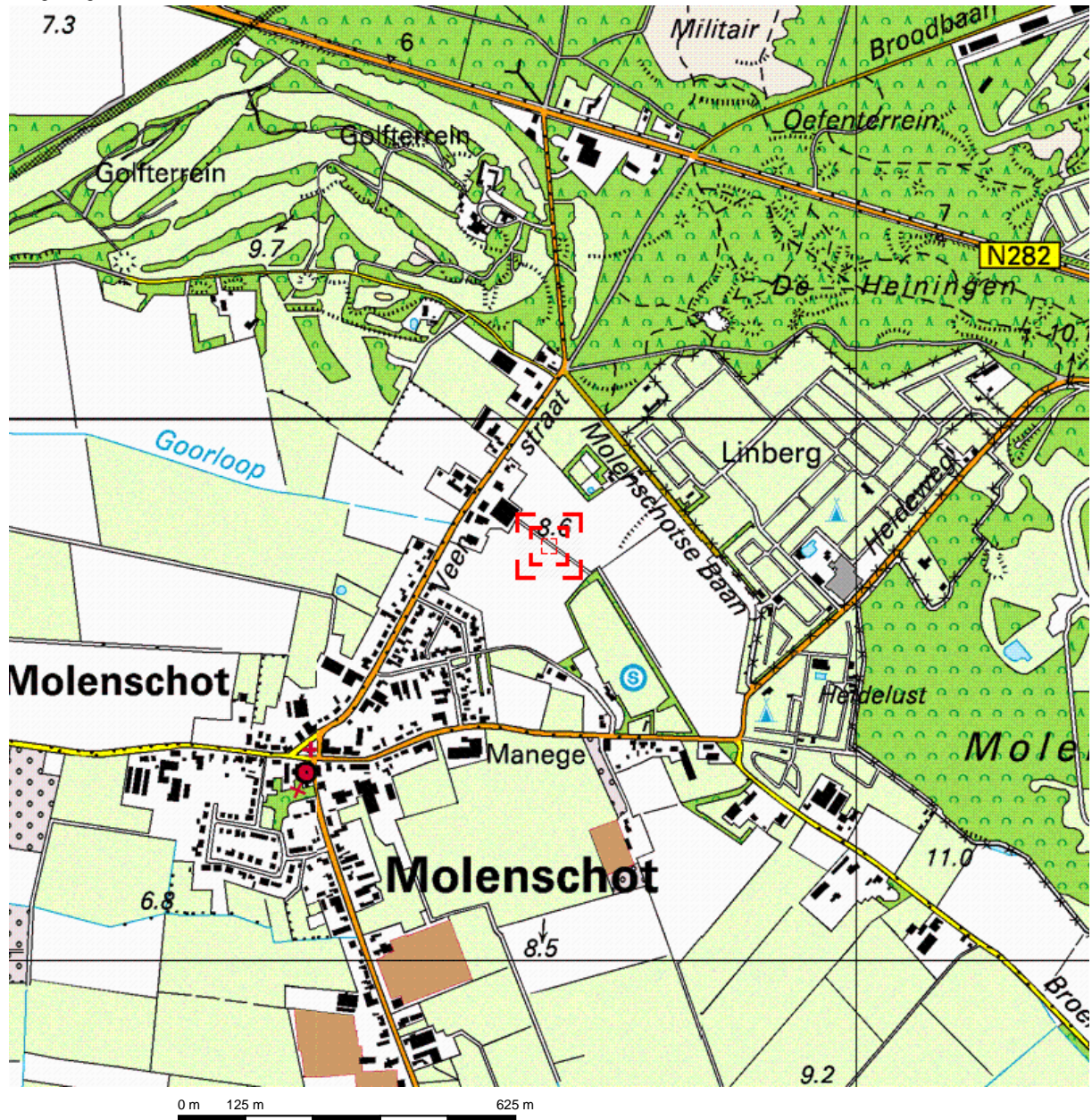
### Communicatie

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 gladheidsbestrijding etc..

## BIJLAGE 1


Topografische overzichtskaart  
en Kadastrale situatie





Deze kaart is noordgericht.

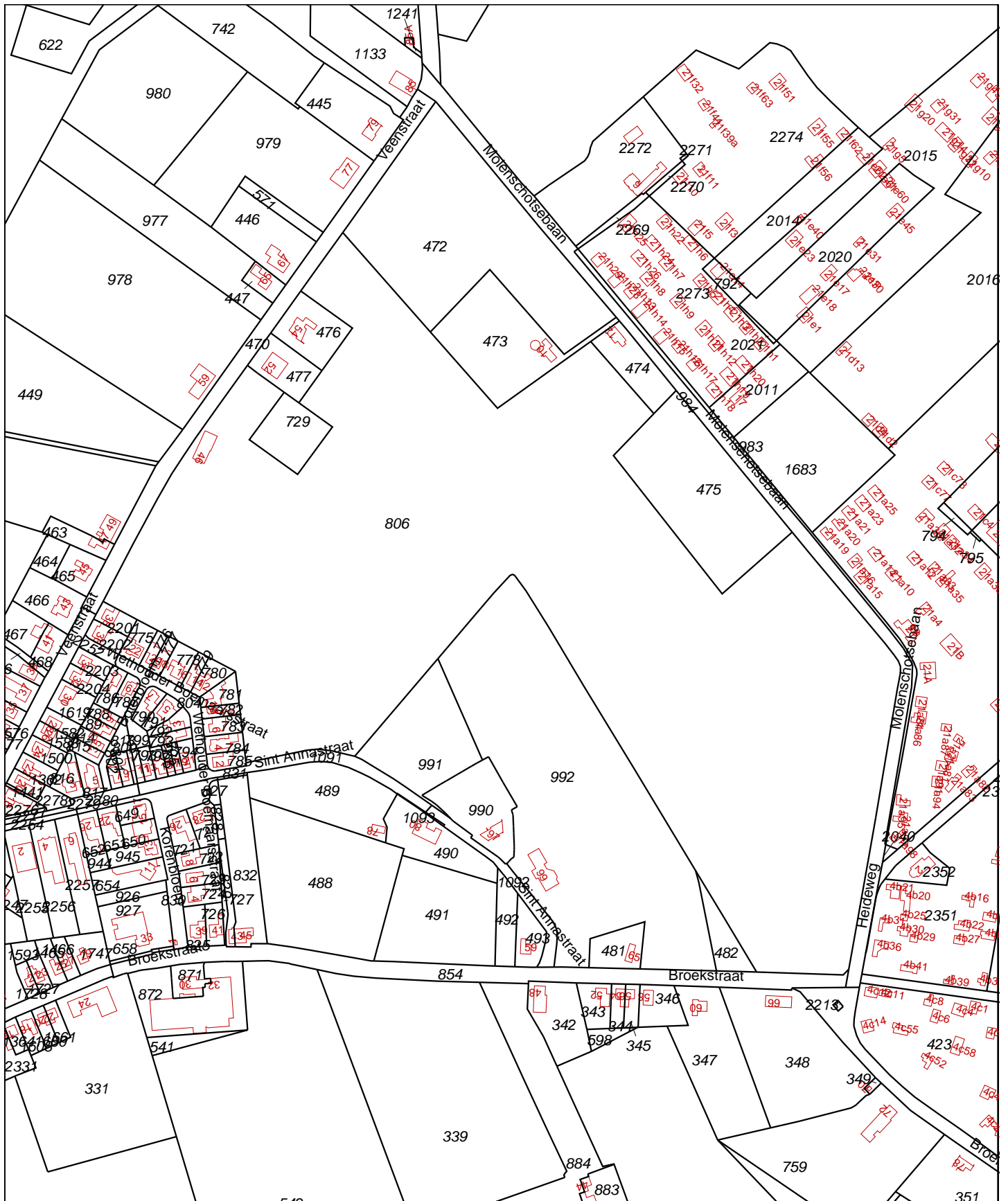
Schaal 1: 12500

 Hier bevindt zich Kadastraal object GILZE EN RIJEN P 806  
Veenstraat 46, 5124 ND MOLENSCHOT

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



<p><b>bebouwd gebied</b></p> <p>a huizenblok, groot gebouw b huizen c hoogbouw d kas</p> <p><b>wegen</b></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><b>spoorwegen</b></p> <p>spoorweg: enkelspoor spoorweg: dubbelspoor spoorweg: driesporig spoorweg: viersporig a station b laadperron tram a metro bovengronds b metrostation</p> <p><b>hydrografie</b></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><b>bodemgebruik</b></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><b>overige symbolen</b></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 oliepompinstallatie b seinmast c zendmast a hunebed b monument c poldergemaal a begraafplaats b boom c paal d opslagtank a kampeerterrain b sportcomplex c ziekenhuis schietbaan afrastrering hoogspanningsleiding met mast muur geluidswering</p>
---	---	--



Deze kaart is noordgericht		Schaal 1:4000		
12345	Perceelnummer	Kadastrale gemeente		GILZE EN RIJEN
25	Huisnummer	Sectie		P
—	Kadastrale grens	Perceel		806
—	Voorlopige grens			
—	Bebouwing			
—	Overige topografie			

Voor een eensluitend uittreksel, Apeldoorn, 3 februari 2012  
 De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

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.

## BIJLAGE 2


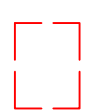






Situatieoverzicht met meetpunten en fotostandplaatsen

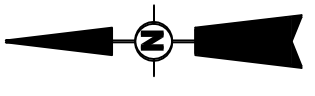


locatie	Venstraat 48-50 Molenschot
project	AM11205a
opdrachtgever	Ordito Gilze B.V.
schaal	1 : 500
formaat	A3
datum	23-3-2012
getekend	HvdT



Legenda:












-  infiltratie-meting
-  onderzoekslocatie
-  betonverharding
-  klinkerverharding
-  akker
-  gras / perk
-  puin halfverharding
-  tegelverharding



locatie	Veenstraat 48 - 52 Molenschot
project	AM13116 (aanvullend onderzoek)
opdrachtgever	Ordito gilze B.V.
schaal	1 : 500
formaat	A3
datum	1-5-2013
getekend	HvdT



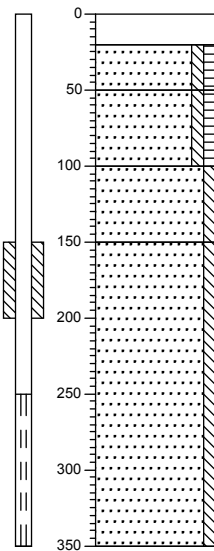
Legenda:

-  infiltratie-boring
-  bestaande peilbuis (verk. bodemonderzoek UDM)
-  onderzoeklocatie
-  beton / asfaltverharding
-  tegelverharding
-  klinkerverharding
-  puin halfverharding
-  gras / perk
-  tuin
-  akker
-  braak terrein

## BIJLAGE 3

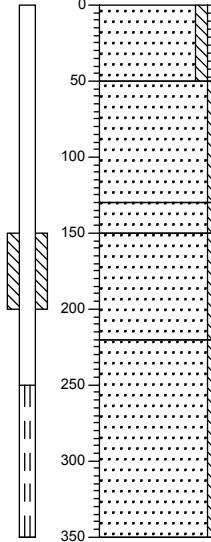
Boorprofielen en zintuiglijke waarnemingen

**Boring: 1**



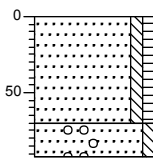
0	puin
	Edelmanboor, sterk donkerbruin
-20	fijn zand
	▲ Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen puin, sporen kolen, donkerbruin, Edelmanboor
	▲ Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, sporen wortels, donkerbruin, Edelmanboor
-100	Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
	▽
-150	Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
	▽
-350	

**Boring: 2**



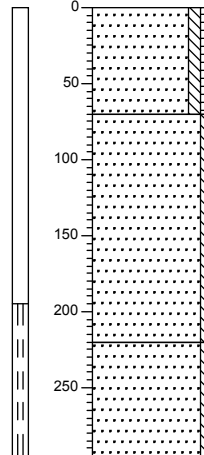
0	akker
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
-50	Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtbruin, Edelmanboor
	▽
-130	Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
-150	Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
	▽
-220	Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
	▽
-350	

**Boring: 3**



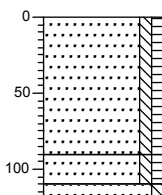
0	akker
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
-70	
	▲ Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindhoudend, grijsgeel, Edelmanboor
-92	

**Boring: 4**



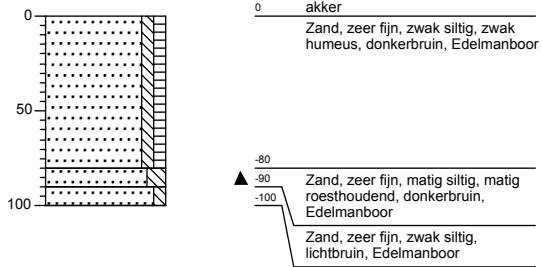
0	groenstrook
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
-70	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijsgeel, Edelmanboor
	▽
-220	Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
	▽
-295	

**Boring: 5**

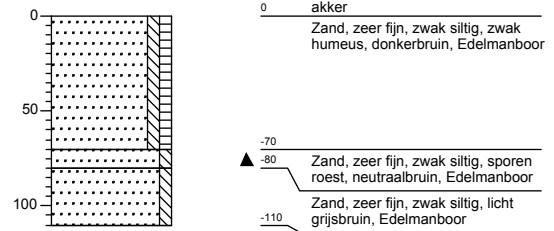


0	akker
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
-90	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, bruinoranje, Edelmanboor
-110	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, grijsgeel, Edelmanboor
-119	

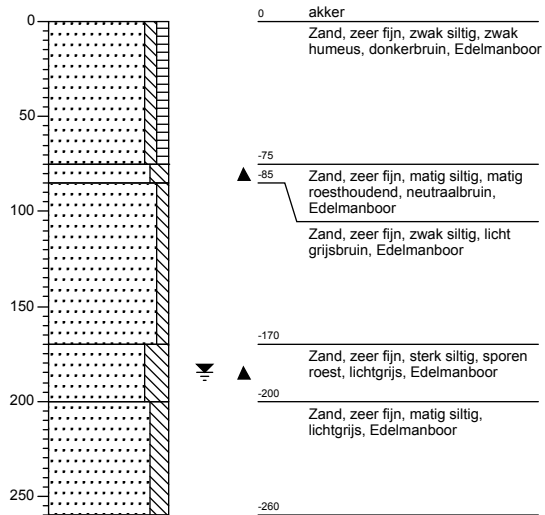
**Boring: 101**



**Boring: 102**



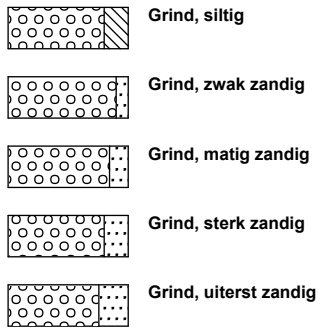
**Boring: 103**



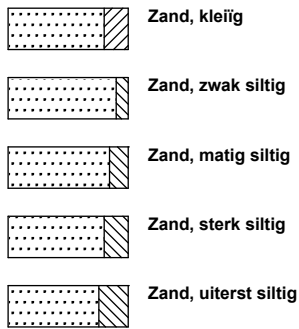


# Legenda (conform NEN 5104)

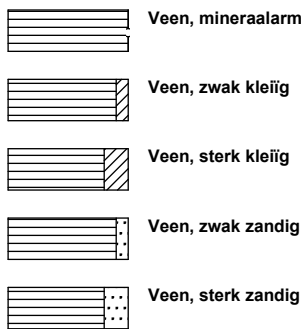
## grind



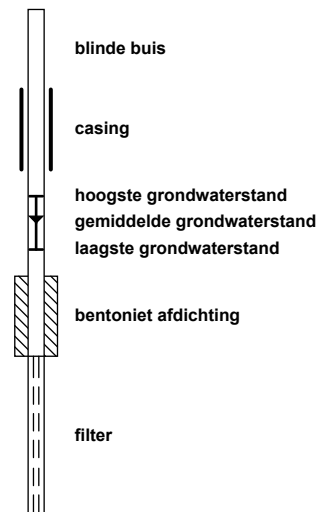
## zand



## veen



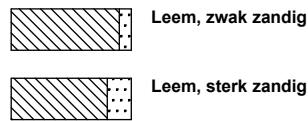
## peilbuis



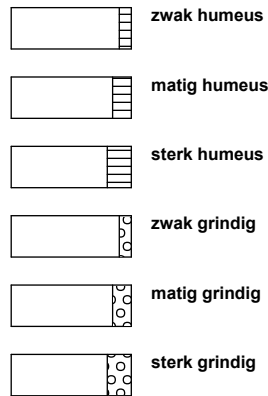
## klei



## leem



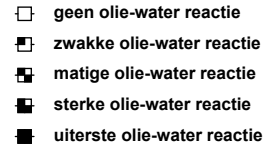
## overige toevoegingen



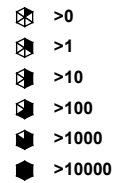
## geur



## olie



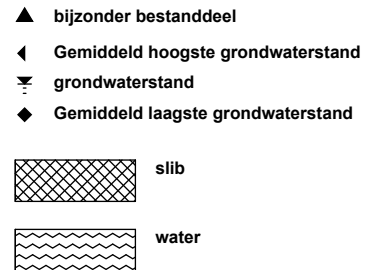
## p.i.d.-waarde



## monsters



## overig



## BIJLAGE 4

Foto's



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8

## BIJLAGE 5

Concept toekomstige inrichting plangebied

# Landelijk wonen in Molenschot

## type woningen

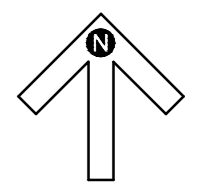
vrijstaand	2	}	33%
2 kapper	8		
hoekwoning	10	}	33%
rijwoning	10		
<b>totaal</b>	<b>30</b>		

## parkeren

parkeernorm 2pp/woning  
 28 openbare parkeerplaatsen  
 27 parkeerplaatsen op eigen terrein  
 5 parkeerplaatsen in kapschuur



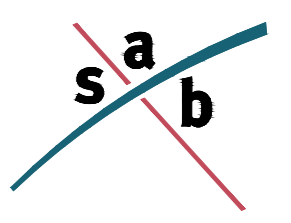
- bestaande bomen aan de Veenstraat handhaven
- nieuwe laanbeplanting toevoegen
- halfverharding
- boomgaard
- houtwal
- bomen begeleiden zichtlijn
- eerste erf, informele verblijfsplek met groentje en leilindes voor woningen op zuiden en een haag voor de woningen aan de andere zijde.
- bebouwingsgrens provincie
- overdekte parkeerplaatsen
- doorzicht naar buitengebied
- centrale groene verblijfsplek, spelen, route mogelijk voor hulpdiensten en vuilophaal
- tweede erf, informele verblijfsplek met strakke groene vlakken en een karakteristieke boom aan de zuidzijde
- groene buffer met waterberging en stuwwal



stedenbouwkundig plan : Molenschot

schaal : 1 : 500  
 datum : 05-04-2013  
 project nr. : 110499

gemeente GILZE- RIJEN



## BIJLAGE 6

Geraadpleegde literatuur

### Wet- en regelgeving

- Verbreed Gemeentelijk RioleringsPlan, gemeente Gilze-Rijen, 2009-2012;
- 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<sup>e</sup> eeuw, Commissie Waterbeheer 21<sup>e</sup> 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.gilzerijen.nl](http://www.gilzerijen.nl)
- [www.brabantsedelta.nl](http://www.brabantsedelta.nl)
- [www.brabant.nl](http://www.brabant.nl)