

Bijlage 4a
Watertoets

Watertoets

Woningbouwproject 'Rozenbloemhof te Made

Opdrachtgever : Woningstichting Volksbelang
Middelmeede 40
4920 Made

Projectnummer : 20090697

Status rapport / versie nr. : Definitief 03

Datum : 28 juni 2010

Opgesteld door : ing. L.J. Christianen

Gecontroleerd door : ing. G. Moret

Voor akkoord : ing. A.J.M. van Dessel

Paraaf : _____

Versie nr.	Datum	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door
C01	05/03/2010	Watertoets 'Rozenbloemhof' te Made	LC	GM
D01	11/03/2010	Watertoets 'Rozenbloemhof' te Made	LC	GM
D02	16/04/2010	Watertoets aangepast n.a.v. opmerkingen d.d. 29-03-2010 Compostie 5 stedenbouw	LC	GM
D03	29/06/2010	Watertoets aangepast n.a.v. opmerkingen gemeente d.d. 24-06-2010	LC	GM

INHOUD		blz.
1	INLEIDING	2
2	VOORONDERZOEK	2
	2.1 Ligging plangebied	2
	2.2 Terreinbeschrijving	3
	2.3 Huidige waterhuishouding	3
	2.4 Toekomstige Ontwikkeling	7
3	BELEIDSKADER WATERBEHEER	8
	3.1 Algemeen beleid	8
	3.2 Richtlijnen waterhuishouding Waterschap	8
	3.2.1 Basisprincipes	8
	3.2.2 Hemelwaterbeleid	8
	3.2.3 Waterbeleid 21 ^e eeuw en nationaal bestuursakkoord water	9
	3.3 Compensatie bij uitbreiding van verhard oppervlak of aanpassing van de riolering	9
	3.3.1 Algemeen	9
	3.3.2 Benodigde compensatie	9
	3.3.3 Voorkeursvolgorde compenserende maatregelen	10
	3.3.4 Compensatie bij afkoppelen	11
	3.4 Wet Gemeentelijke Watertaken	11
4	REGENWATERAFVOERSTELSEL (RWA-STELSEL)	12
	4.1 Overleg met Waterschap Brabantse Delta en gemeente Drimmelen	12
	4.2 Huidige situatie versus plan situatie	12
	4.3 Berekening verwerking regenwater (RWA)	12
	4.4 Advies behandeling regenwater	13
	4.5 Afweging type infiltratievoorziening	14
	4.6 Uitwerken regenwatervoorziening	14
5	DROOGWEERAFVOERSTELSEL (DWA-STELSEL)	15
	5.1 Verwerking	15
	5.2 Berekening verwerking vuilwater (DWA)	15
	5.3 Aansluitmogelijkheden	15
6	RESUME	16

BIJLAGEN

1. TNO grondwaterstanden
2. Opp. Tekening huidige situatie met boorlocaties
3. Opp. Tekening toekomstige situatie
4. Infiltratieonderzoek AGEL d.d. 12 februari 2010 'Achter de dreef' te Made

1 INLEIDING

In opdracht van Woningstichting 'Volksbelang' is een watertoets verricht ten behoeve van de realisatie van een inbreidingslocatie gelegen binnen de woonstraten Rozenbloemstraat, Burg. Van Campenhoutstraat en de Molenstraat in de kern van Made. In deze watertoets worden mogelijke adviezen gegeven voor de toekomstige waterhuishouding van het plangebied. Deze adviezen zijn daarbij gebaseerd op:

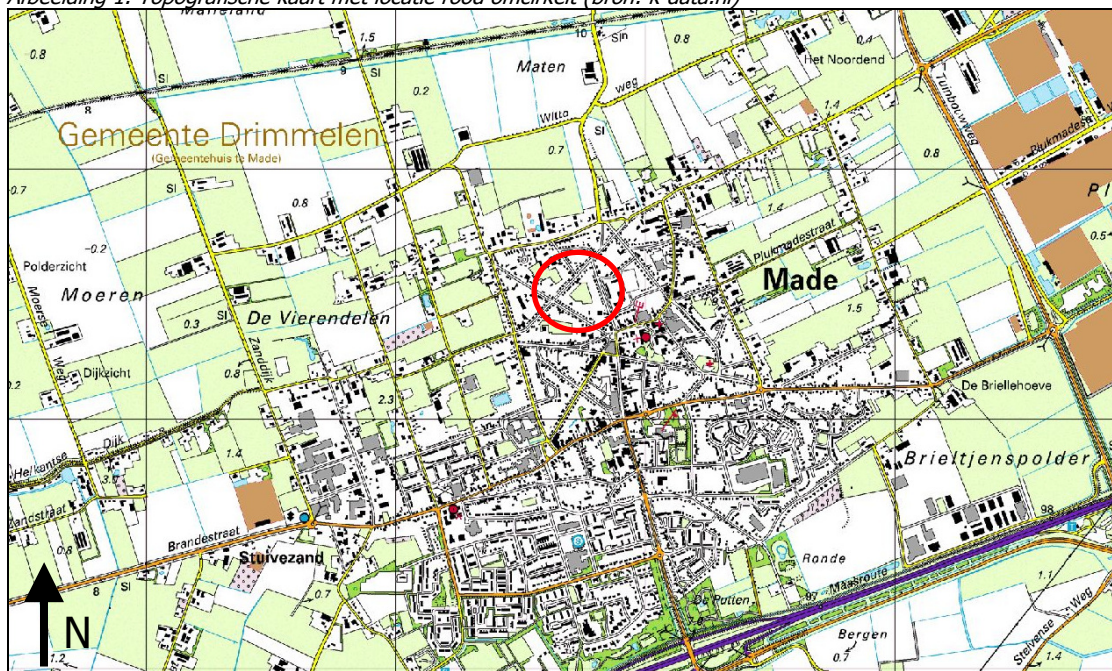
1. Het huidige beleid van het voerende Waterschap De Brabantse Delta en gemeente Drimmelen;
2. Gemaakte afspraken tussen gemeente en waterschap;
3. Resultaten bureauonderzoek.

2 VOORONDERZOEK

2.1 Ligging plangebied

Het plangebied is gelegen in Made, wat tot de gemeente Drimmelen behoort. Het betreft een locatie welke wordt ingesloten door de Rozenbloemstraat, de Burgemeester van Campenhoutstraat en de Molenstraat. Kadastraal is het volgende bekend, gemeente Made, sectie S, perceelnummers 1407, 2705 en 2706.

Afbeelding 1. Topografische kaart met locatie rood omcirkelt (bron: k-data.nl)



2.2 Terreinbeschrijving

Het plangebied omvat enkele woningen en een groot oppervlak aan grasland, de totale oppervlak bedraagt circa 7.676 m². De maaiveldhoogte van het plangebied bedraagt circa 1,7 m + N.A.P. (www.ahn.nl).

Afbeelding 2. Luchtfoto met locatie rood omlijnt (bron: www.bingmaps.com)



2.3 Huidige waterhuishouding

Algemeen

In de nabije omgeving van het plangebied is geen 'open' water aanwezig, de dichtstbijzijnde waterloop bevindt zich op ca. 400 m. Het plangebied is niet gelegen in een attentiegebied, beschermd gebied of een gebied waar reconstructieplannen voor gelden.

Het bodemtype van het plangebied is niet bekend, dit doordat in stedelijke gebieden de bovengrond vrijwel altijd verstoord is, hierdoor is de bodemsamenstelling in stedelijk gebied meestal niet terug te vinden op bodemkaarten. Het dichtstbijzijnde bodemtype, zandgronden (voedselarm en vochtig tot droog), bevindt zich op circa 250 meter ten westen van het plangebied.

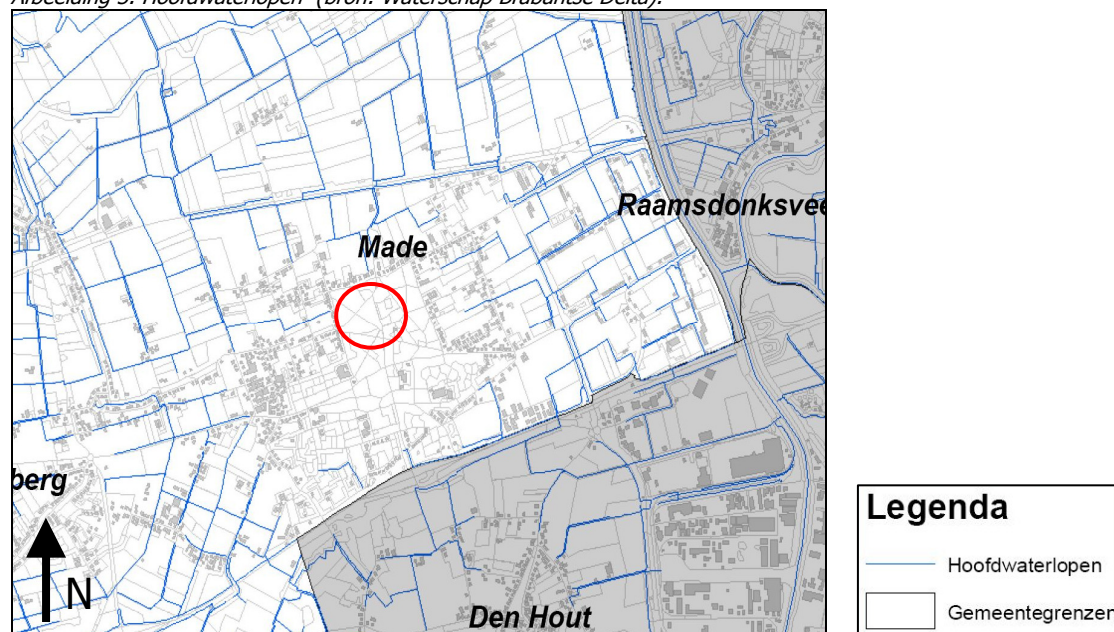
Door eerder genoemde reden (plangebied bevindt zich in stedelijk gebied) is er geen grondwatertrap bekend van het plangebied. De dichtstbijzijnde grondwatertrappen zijn VI (GHG: 40-80 GLG: >120) en VII (GHG: 80-140 GLG: >120), deze bevinden zich allebei op circa 250 m van het plangebied. In de wateratlas is opgenomen dat het plangebied kan worden geclassificeerd als infiltratiegebied.

D03 Woningbouwproject 'Rozenbloemhof' te Made
 Woningstichting Volksbelang
 Middelmeede 40 te Made

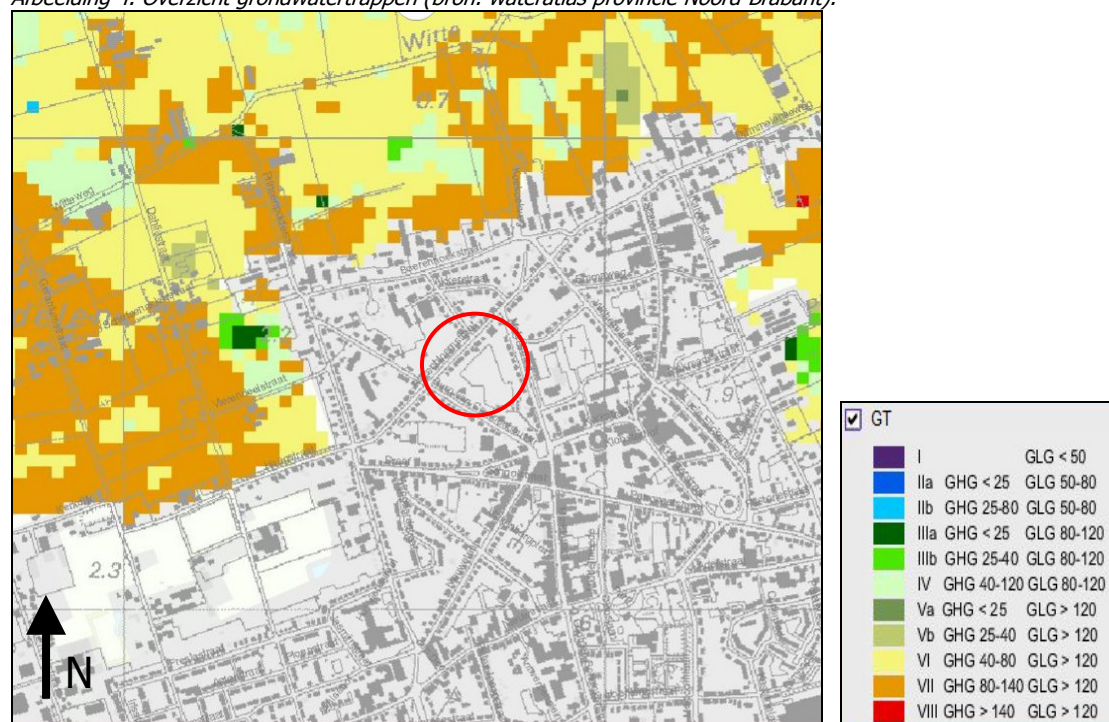
20090697
 juni 2010
 blad 4

Zojuist beschreven bevindingen worden onderstaand middels een aantal afbeeldingen (3,4,5 en 6) nogmaals weergegeven.

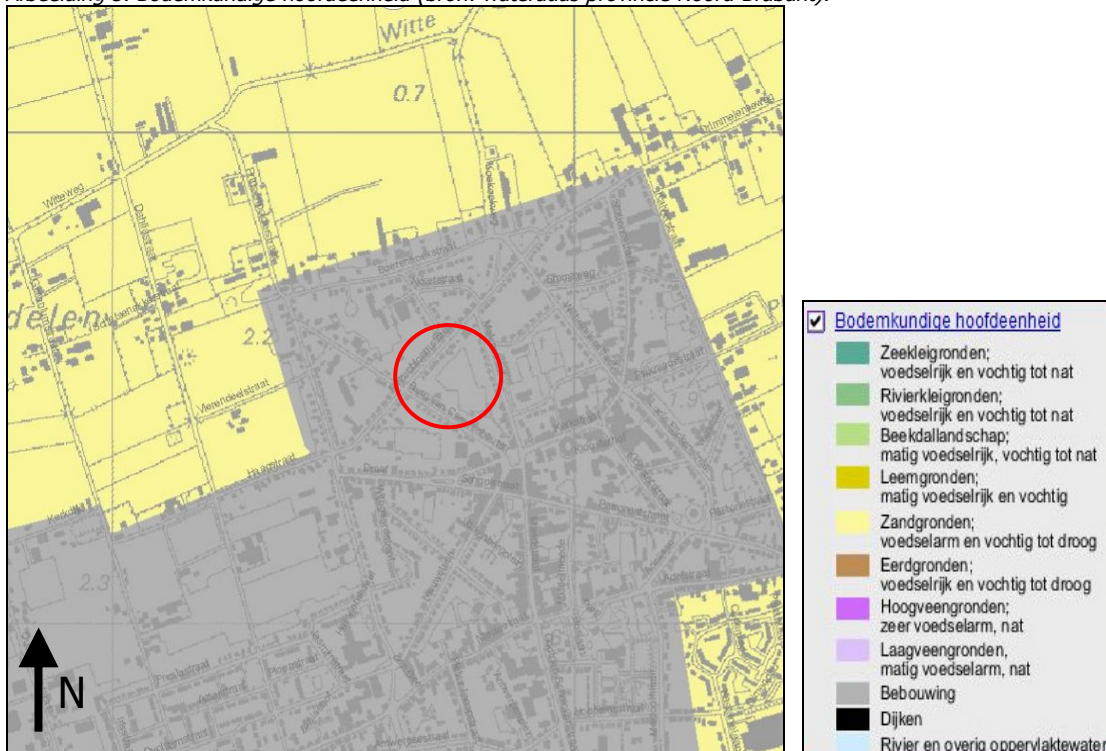
Afbeelding 3. Hoofdwaterlopen (bron: Waterschap Brabantse Delta).



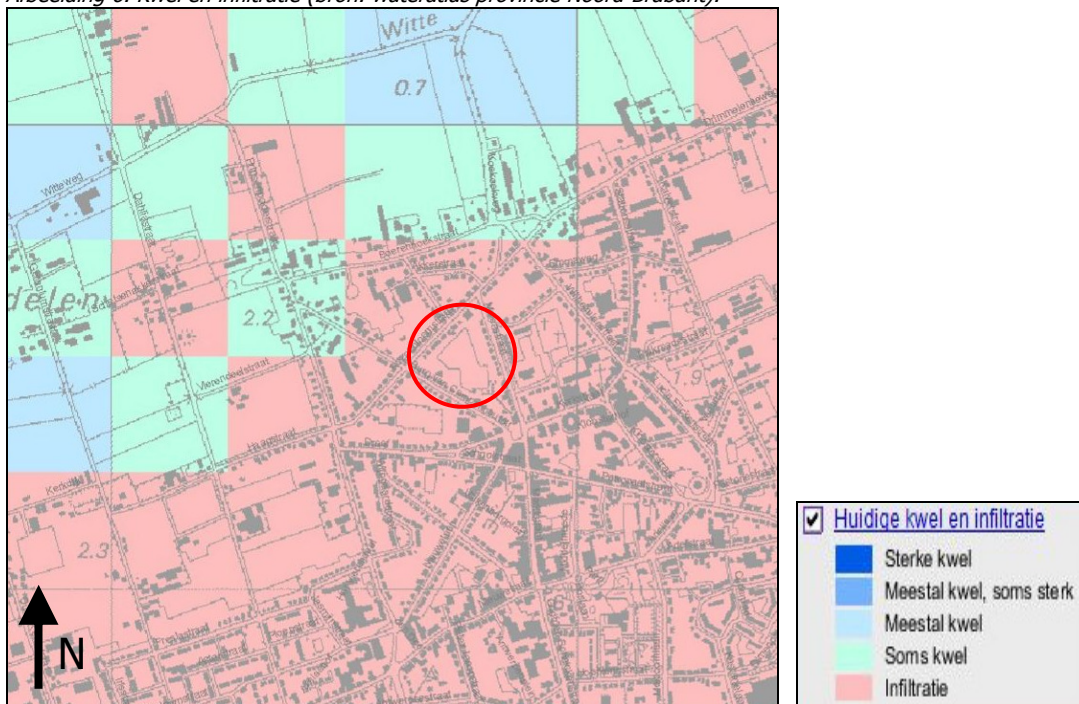
Afbeelding 4. Overzicht grondwatertrappen (bron: wateratlas provincie Noord-Brabant).



Afbeelding 5. Bodemkundige hoofdeenheid (bron: wateratlas provincie Noord-Brabant).



Afbeelding 6. Kwel en infiltratie (bron: wateratlas provincie Noord-Brabant).



Riolering

De bestaande riolering in de Molenstraat bestaat uit een betonnen \varnothing 800mm gemengd stelsel dat in beheer en onderhoud is bij de gemeente Drimmelen. De putdekselhoogtes bevinden zich tussen 1,98 en 2,55 m + NAP. In de Rozenbloemstraat is een betonnen eivormig \varnothing 600/900 mm gemengd rioleringsstelsel aanwezig, de putdekselhoogtes variëren tussen 1,89 en 1,98 m + N.A.P. In de Burgemeester van Campenhoutstraat bevindt zich een betonnen \varnothing 300 mm gemengd betonnen stelsel waarbij de putdekselhoogtes variëren tussen 1,83 en 2,38 m + N.A.P.

TNO gegevens

In de omgeving van het plangebied zijn meerdere TNO-peilbuizen gesitueerd. Echter het overgrote deel van deze peilbuis gegevens zijn niet relevant door gedateerde peildata. In deze watertoets wordt uitgegaan van TNO-peilbuis B44D0624, deze bevindt zich op een afstand van circa 200 m van de locatie. Peilbuis B44D0624 heeft een GHG van 0,52 m + N.A.P. De gegevens waar gebruik van wordt gemaakt zijn afkomstig van gemeten waarden tot 2005. De maaiveldhoogte van het plangebied bedraagt ca. 1,7 m + N.A.P. (www.ahn.nl), de GHG van het plangebied bedraagt dus $1,7 - 0,52 = 1,18$ m -mv. Voor een overzicht van de berekening van de GHG wordt verwezen naar bijlage 1.

Uit de grondwaterkaart van Nederland is het volgende bekend over de regionale geohydrologische bodemopbouw: Het maaiveld bevindt zich rond 1,3 meter boven het NAP. Het grondwaterpeil bevindt zich op ongeveer 0,5 meter boven NAP. Kenmerkend voor de onderzoekslocatie is dat waarschijnlijk het gehele bodemprofiel zout water bevat waardoor een deel van het eerste watervoerend pakket verzilt is. De onderzoekslocatie ligt niet in een grondwaterbeschermingsgebied

Tabel 1. Regionale bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Geohydrologische schematisatie	Formatie	Samenstelling
0-5	Deklaag	Westland	Afwisselend klei- en veenlagen met inschakelingen van slibhoudende lagen
5-11	Eerste watervoerend pakket	Kreftenheije/ Sterksel	Goed doorlatende grindhoudende grove zanden
11-70	Eerste scheidende laag	Kedichem	Slecht doorlatende kleilagen en fijne zanden
>70	Tweede watervoerend pakket	Tegelen en maassluis	Goed doorlatende matig fijne tot matig grove schelphoudende zanden

2.4 Toekomstige Ontwikkeling

De nieuwe ruimtelijke ontwikkeling voorziet in de bouw van 22 nieuwe en 3 vervangende woningen, een speelplaats en de daarbij behorende infrastructuur. Door Quadrant architecten is een ontwerp opgesteld voor de toekomstige ontwikkeling, onderstaand wordt een dit ontwerp weergegeven.

Afbeelding 7. Toekomstige ontwikkeling 'Rozenbloemhof' (bron: Quadrant architecten)



De verdeling van de oppervlaktes in vergelijking met de huidige situatie wordt in onderstaande tabel weergegeven (zie tevens bijlage 2 en 3).

Tabel 2. Oppervlakteverdeling

Oppervlaktes	Huidig m ²	Toekomstig m ²
Bebouwing	231	2.054
Verhard terrein *	338	3.226
Onverhard terrein	7.107	2.396
Water	-	-
Totaal	7.676	7.676

* Het verhard oppervlak is bepaald conform de verhardingspercentages van de Leidraad Riolering, dit houdt in dat 50% van het tuinoppervlak verhard is.

Voor het plangebied dient een nieuw rioleringsplan opgesteld te worden voor de verwerking van het huishoudelijke afvalwater en het regenwater. Uitgangspunten voor de verwerking van regenwater en huishoudelijk afvalwater worden vastgesteld door de gemeente Drimmelen en het Waterschap Brabantse Delta.

3 BELEIDSKADER WATERBEHEER

3.1 Algemeen beleid

De voerende waterschappen in Nederland richten zich op een veilig en goed bewoonbaar land met gezonde duurzame watersystemen. Nagestreefd wordt het vergroten van de belevingswaarde van stedelijk water, natuurvriendelijke inrichtingen en de duurzaamheid van watersystemen. De waterbeheerders werken daarom samen met gemeenten, die de regie hebben over de ruimtelijke ordening en het beheer van de openbare ruimte, om deze doelstellingen te halen.

Het waterschap Brabantse Delta is verantwoordelijk voor de waterkwantiteit en –kwaliteit in het onderhavige gebied. De bestaande riolering in de omgeving van het plangebied is in beheer en eigendom van de gemeente Drimmelen.

3.2 Richtlijnen waterhuishouding Waterschap

3.2.1 Basisprincipes

De primaire taak van het waterschap is het waterkwantiteits- en waterkwaliteitsbeheer in het beheersgebied. Die taak wordt van oudsher uitgevoerd door het in stand houden van een oppervlaktewatersysteem, het reguleren van het peil en/of de aan- en afvoer van water, het in stand houden van de waterkwaliteit, de zuivering van afvalwater (keten) en dergelijke. Basisprincipe is dat het watersysteem als geheel zowel kwantitatief als qua kwaliteit op orde is en op orde blijft. Hetzelfde geldt voor het deel van de afvalwaterketen waarvoor het waterschap verantwoordelijk is. Dit betekent ook dat het waterschap van oudsher eisen stelt aan veranderingen aan het systeem/keten om het systeem/keten op orde te houden. Dit loopt via de keur en via de WVO. Beleidsmatig gezien is het waterbeheer in deze tijd gebaseerd op de beginselen van Integraal waterbeheer, wat verder geconcretiseerd is in het Waterbeleid 21 Eeuw en het Nationaal Bestuursakkoord Water. Een ander basisprincipe dat als een rode draad aanwezig is, is de notie 'de veroorzaker betaalt'. Uitgangspunt is dat het watersysteem een openbare voorziening is die in de uitgangspunt op orde is. Een initiatiefnemer van een ingreep moet er zelf zorg voor dragen dat het openbare systeem goed blijft functioneren.

3.2.2 Hemelwaterbeleid

Het waterschap hanteert beleid ten aanzien van hemelwater. Dat hemelwaterbeleid bevat uitgangspunten die ook voor deze beleidsregel gelden. Die uitgangspunten zijn:

- Voorkomen is beter dan genezen;
- Afkoppelen is een wens, maar geen doel op zich;
- Problemen niet verschuiven of afwentelen;
- Maatschappelijke doelmatigheid staat centraal;
- De uitzondering bevestigt de regel.

Meer specifiek hanteert het waterschap de volgende aanvullende uitgangspunten:

- Functioneren van hemelwatersystemen;
 - Kwantiteit;
 - Kwaliteit.
-

3.2.3 *Waterbeleid 21^e eeuw en nationaal bestuursakkoord water*

In deze beleidsregel wordt uitgegaan van de basisprincipes zoals die in WB21 en het NBW zijn vastgelegd. Het waterschap geeft invulling aan het "niet afwentelen" principe, zoals dat in W821 is aangegeven, door bij ruimtelijke ontwikkelingen het uitgangspunt van "hydrologisch neutraal ontwikkelen" te hanteren. Dit principe houdt in dat een ruimtelijke ontwikkeling geen hydrologische achteruitgang tot gevolg heeft. Dit uit zich in deze beleidsregel vooral in het tegengaan van een toename van piekafvoeren van hemelwater naar het watersysteem. In het NBW zijn ook criteria afgesproken (werknormen) die benut worden voor de beoordeling of wateroverlast al dan niet acceptabel is. Deze criteria zijn in dit verband vooral van belang bij het beoordelen of nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen in een gebied samengaan met de mate van gevoeligheid voor wateroverlast die ter plaatse is.

3.3 **Compensatie bij uitbreiding van verhard oppervlak of aanpassing van de riolering**

3.3.1 *Algemeen*

Op basis van de keur is een vergunning noodzakelijk voor het lozen op oppervlaktewater van hemelwater dat afkomstig is van verhard oppervlak van 2.000 m² of meer. In de vergunning kan worden opgenomen dat retentie vereist is. Of het waterschap daadwerkelijk retentie zal eisen, is niet zozeer afhankelijk van het totale oppervlak, maar van de toename van het verhard oppervlak. Immers ontwikkelingen dienen hydrologisch neutraal te worden uitgevoerd. Kortom: voor alle verharde oppervlakken van 2.000 m² of groter, die lozen op oppervlaktewater is een vergunning van het waterschap noodzakelijk. Indien door de ontwikkeling in kwestie ook de toename van het verhard oppervlak 2.000 m² of groter is zal retentie worden geëist. De retentie-eis zal zich in het beginsel beperken tot alleen de uitbreiding.

Uitgangspunt bij de uitbreiding van verhard oppervlak is dat dit hydrologisch neutraal gebeurt. Dit houdt in dat als gevolg van de uitbreiding van het verhard oppervlak de grondwaterstand niet verlaagd wordt en de afvoer naar het oppervlaktewater niet toeneemt. De veranderingen mogen noch plaatsvinden bij gemiddelde omstandigheden en noch bij extremere omstandigheden. Dit uitgangspunt betekent dat de compenserende maatregel bij verschillende omstandigheden moet worden getoetst. Voor compenserende maatregelen ten aanzien van afvoer naar oppervlaktewater wordt de afstroming vergeleken met de landbouwkundige afvoer. Het verschil tussen de afstroming en de landbouwkundige afvoer moet in een voorziening worden gecompenseerd. 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.

3.3.2 *Benodigde compensatie*

Ter bepaling van de omvang van de afstroming vanaf het verhard oppervlak wordt voor wat betreft de neerslag uitgegaan van de regenduurlijnen conform de huidige landelijk geaccepteerde neerslagstatistieken van het KNMI De Bilt, zoals vermeld in het STOWA rapport "Statistiek van extreme neerslag in Nederland" (d.d. 2005). Daarbij worden deze neerslag hoeveelheden met 10% verhoogd in verband met te verwachten neerslagtoename als gevolg van klimaatwijziging.

Door de afstroming bij verschillende duren te berekenen en deze te vergelijken met de toegestane landbouwkundige afvoer voor de betreffende tijdsduur kan worden afgeleid welke retentieomvang nodig is om de afvoer van verhard oppervlak te beperken tot de landbouwkundige afvoernormen. Het resultaat is weergegeven in tabel 3.

Tabel 3. Omvang benodigde retentie (m³/ha verhard oppervlak) uitgaande van landbouwkundige afvoernormen

Periode	Zandgebied (vrij afwaterend)	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

De in tabel 3 vermelde waarden zijn bruto waarden waarbij nog geen rekening is gehouden met neerslagverliezen, berging op het verhard oppervlak e.d.

Voor het aanleggen van retenties voor grote verharde oppervlakten, zoals bijvoorbeeld een woonwijk is een uitgebreide berekening noodzakelijk. Daar is het overigens ook gebruikelijk het nieuwe watersysteem ter plaatse nauwkeurig door te rekenen bij het ontwerp ervan. Voor relatief kleine retentievoorzieningen bij losstaande verharde oppervlakten kan in veel gevallen met een eenvoudigere benadering volstaan worden door alleen de T=100 te beschouwen.

3.3.3 Voorkeursvolgorde compenserende maatregelen

Er zijn verschillende maatregelen mogelijk om in de te realiseren retentiebehoefte te voorzien. Het waterschap hanteert hierbij de onderstaande voorkeursvolgorde om te bepalen welke soort maatregel in de gegeven situatie het beste van toepassing is. De voorkeursvolgorde moet van boven naar beneden worden doorlopen, waarbij op een weloverwogen basis (vooral doelmatigheid) van boven naar beneden beargumenteerd kan worden welke maatregel het meest toepasselijk is. Onderstaand wordt de volgorde weergegeven.

1. Infiltreren;
2. Retentie aanleggen binnen het plangebied;
3. Retentie aanleg buiten het plangebied;
4. Berging zoeken in bestaand watersysteem.

Het waterschap is alleen bevoegd ten aanzien van lozingen op oppervlaktewater. Voor lozingen op de riolering geldt dat die bevoegdheid bij de gemeente ligt.

Ten aanzien van het materiaalgebruik dienen geen uitlogende bouwmaterialen zoals lood, koper, zink en zachte PVC te worden toegepast. Dit om verontreiniging van het hemelwater te voorkomen. Eén en ander dient langs privaatrechtelijke weg te worden geregeld.

3.3.4 *Compensatie bij afkoppelen*

Onder afkoppelen wordt verstaan: het doelbewust scheiden van schoon regenwater en vervuilde waterstromen met als doel het in stand houden en bereiken van een goede toestand van het watersysteem en een doelmatige afvalwaterbehandeling tegen acceptabele maatschappelijke kosten. Het huidige waterbeleid is erop gericht om schoon regenwater zoveel mogelijk gescheiden van afvalwater af te voeren. Daarom wordt in bestaand stedelijk gebied gestimuleerd om regenwater, waar dat via een gemengd rioolstelsel wordt afgevoerd, af te koppelen. In de praktijk kan dat op 2 manieren.

1. Het bestaande rioolstelsel wordt bij het afkoppelen niet toegepast (geen compensatie benodigd);
2. Het rioolstelsel wordt wel aangepast met het afkoppelen. (compensatie benodigd).

3.4 **Wet Gemeentelijke Watertaken**

Per 1 januari 2008 is de Wet gemeentelijke watertaken in werking getreden. Deze wet regelt een aantal nieuwe zaken, met name op het gebied van het regenwater beleid. Op termijn zal dit beleid worden opgenomen in de nieuwe Integrale Water Wet (IWW). Het regenbeleid bestaat uit het:

- Aanpak bij de bron: het voorkomen van verontreiniging van regenwater;
- Regenwater vasthouden en bergen;
- Regenwater gescheiden van afvalwater afvoeren;
- Integraal afwegen van de wijze van omgaan met regenwater.

De kern van de Wet gemeentelijke watertaken is de splitsing van de oude zorgplicht uit de huidige Wet Milieubeheer voor de inzameling en transport en afvalwater in drie afzonderlijke zorgplichten, te weten:

- De inzameling en het transport van stedelijk afvalwater. Daaronder wordt verstaan afvalwater dat overwegend afkomstig is van de menselijke stofwisseling en van huishoudelijke werkzaamheden, al dan niet gemengd met andere afvalwaterstromen. Op deze gemeentelijke zorgplicht sluit vervolgens de zorgplicht van de waterschappen aan om het afvalwater te zuiveren;
- De zorg voor een doelmatige inzameling van het afvloeiend hemelwater. Hiermee wordt gesteld dat de gemeente een ontvangstplicht heeft ten aanzien van hemelwater dat een perceelseigenaar niet zelf kan afvoeren;
- Een gemeentelijke zorgplicht voor de afvoer van overtollig grondwater die zich richt op het in het openbare gemeentelijke gebied treffen van maatregelen teneinde structureel nadelige gevolgen van de grondwaterstand voor de aan de grond gegeven bestemming zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken, voor zover het treffen van die maatregelen doelmatig is en niet tot de zorg van het waterschap of de provincie behoort.

Op particulier terrein is primair de eigenaar verantwoordelijk voor de afvoer van regenwater, bij voorkeur naar oppervlaktewater of in de bodem (infiltratie). Pas indien dit redelijkerwijs niet tot de mogelijkheden behoort heeft de gemeente een taak om het afstromend regenwater verder af te voeren vanaf de grens van het particuliere perceel. Welke maatregelen in redelijkheid voor rekening van de perceelseigenaar zijn, zal lokaal en zelfs per geval kunnen verschillen. In het gemeentelijk rioleringsplan (GRP) zal door de gemeente duidelijk moeten worden gemaakt welke maatregelen in beginsel van de perceelseigenaren worden verwacht, respectievelijk door de gemeente zelf zullen worden genomen.

4 REGENWATERAFVOERSTELSEL (RWA-STELSEL)

4.1 Overleg met Waterschap Brabantse Delta en gemeente Drimmelen

Uit overleg met de gemeente Drimmelen d.d. 22 februari 2010 is naar voren gekomen dat de gemeente het beleid van het waterschap volgt aangaande het verwerken van regenwater. Dit houdt in dat in principe de gehele toename in verhard oppervlak, indien mogelijk, afgekoppeld dient te worden. Verder gaat de voorkeur uit naar infiltratie van regenwater, indien dit niet mogelijk dient er afgekoppeld te worden naar het oppervlaktewater.

Daarnaast is uit overleg met de gemeente d.d. 3 maart 2010 naar voren gekomen dat het gebruik van wadi's niet de voorkeur krijgt, aangegeven is dat de gemeente Drimmelen grote verwachtingen heeft van een proef welke zij met doorlatende verharding gaat uitvoeren. Middels mailcontact d.d. 9 maart 2010 met het waterschap is de watertoets beoordeeld. De volgende opmerkingen zijn nadien ingepast:

- In de riooltechnische vervolgfase dient middels een dynamische berekening en de waargenomen k-waarde te worden aangetoond hoeveel regenwater daadwerkelijk zal gaan infiltreren;
- Er dient voor het waterbezwaar gerekend te worden met een Bui T=100;
- Indien er T=100 wordt aangelegd is de lozingsnorm 2x de landbouwkundige afvoernorm.

4.2 Huidige situatie versus plan situatie

Vanwege een juiste dimensionering van het nieuw aan te leggen RWA-stelsel is het van belang om duidelijk in beeld te krijgen wat de nieuwbouw in het plangebied voor veranderingen aan het verharde oppervlak met zich meebrengt.

In de huidige situatie is het verharde oppervlak van het plangebied 7% van het totaal

Oppervlakte verharding:	338 m ²
Oppervlakte bebouwing:	<u>231 m²</u>
Verhard oppervlak huidige situatie plangebied:	569 m ²

In de toekomstige situatie is het verharde oppervlak van het plangebied 69% van het totaal

Oppervlakte verharding:	3.226 m ²
Oppervlakte bebouwing:	<u>2.054 m²</u>
Verhard oppervlak toekomstige situatie plangebied:	5.280 m ²

** Het verhard oppervlak is bepaald conform de verhardingspercentages van de Leidraad Riolering, dit houdt in dat 50% van het tuinoppervlak verhard is.*

Het blijkt dat het totale verharde oppervlakte met 4.711 m² toeneemt.

4.3 Berekening verwerking regenwater (RWA)

Op basis van de toename in verhard oppervlak wordt er vanuit het waterschap Brabantse Delta retentie geëist (toename verhard opp. > 2.000 m²). De retentie-eis zal zich in het beginsel beperken tot alleen de uitbreiding van het verhard oppervlak.

Uitgangspunt bij deze uitbreiding is dat dit hydrologisch neutraal gebeurt. Voor compenserende maatregelen ten aanzien van afvoer naar oppervlaktewater wordt de afstroming vergeleken met de landbouwkundige afvoer.

Het verschil tussen de afstroming en de landbouwkundige afvoer moet in een voorziening worden gecompenseerd. 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

Aangezien het plangebied zich in een zandgebied bevindt wordt er uitgegaan van 0,67 l/sec/ha. Om de hoeveelheid retentie te bepalen wordt er uitgegaan van de buien T=10 jaar en T=100 jaar, dit omdat het oppervlaktewatersysteem moet voldoen aan de normen van het Nationaal Bestuursakkoord Water. Dit betekent voor stedelijk gebied dat er geen inundaties mogen optreden vanuit het oppervlaktewatersysteem bij T=100.

Aan de hand van regenduurlijnen conform de huidige landelijk geaccepteerde neerslagstatistieken van het KNMI De Bilt en de toegestane landbouwkundige afvoer is berekend dat de retentieomvang om de afvoer van verhard oppervlak te beperken, bij T=10 jaar 555 m³/ha bedraagt, en bij T=100 jaar 780 m³ bedraagt.

De toename in verhard oppervlak bedraagt 4.711 m², de benodigde berging bedraagt dus $4.711/10.000 \times 555 = 262 \text{ m}^3$ (T=10) en $4.711/10.000 \times 780 = 368 \text{ m}^3$ (T=100).

4.4 Advies behandeling regenwater

Aangezien de toename in verhard oppervlak > 2.000 m² wordt er vanuit het waterschap Brabantse Delta retentie geëist, conform de beleidsregels van de gemeente dient het beleid van het waterschap te worden gevolgd.

Uit het bodem- en infiltratieonderzoek voor het woningbouwproject 'Achter de Dreef' te Made (bijlage 4) is gebleken dat verwerking van regenwater mogelijk is middels infiltratie. Woningbouwproject 'Rozenbloemhof' te Made ligt hemelsbreed op 200 meter van woningbouwproject 'Achter de Dreef'. Uitgaande van deze gegevens kan geconcludeerd worden dat de verwerking van regenwater ter hoogte van Woningbouwproject 'Rozenbloemhof' eveneens mogelijk is middels infiltratie.

Geadviseerd wordt daarom een grootschalige/centrale infiltratievoorziening aan te leggen. Voor infiltratie van regenwater wordt geadviseerd het plangebied als volgt in te richten / voorzieningen te treffen:

- Er dient een gescheiden rioolstelsel aangelegd te worden;
- Gezien de omvang van de planontwikkeling dient er een centrale infiltratiesysteem te worden aangelegd. Deze moet het volledige waterbezwaar kunnen bergen, namelijk 368 m³ (T=100);
- Wanneer er een infiltratievoorziening wordt aangelegd met een capaciteit van T=100 is er een lozingsnorm van 2x de landbouwkundige afvoernorm;
- Door toepassing van een infiltratiesysteem zal de toekomstige ontwikkeling geen verdroging veroorzaken in het plangebied dan wel omgeving;
- Het regenwaterstel dient in een vervolg stadium nader riooltechnisch uitgewerkt te worden.

Er wordt geadviseerd een grootschalige infiltratievoorziening te realiseren waarin regenwater zoveel mogelijk infiltreert in de ondergrond. Afhankelijk van het type infiltratiesysteem zal er in de riooltechnische fase een dynamische doorrekening gemaakt dienen te worden met de waargenomen k-waarde om daadwerkelijke te kunnen bepalen hoeveel er daadwerkelijk wordt geïnfilteerd. De infiltratievoorziening dient een overstort te krijgen richting het aanwezige rioolstelsel, zodat tijdens pieksituaties wateroverlast op het terrein wordt voorkomen.

4.5 Afweging type infiltratievoorziening

Op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek is er een afweging gemaakt van toe te passen infiltratievoorzieningen. Voor infiltratie kan gebruik gemaakt worden van zowel ondergrondse (infiltratiebuizen en kratten) als bovengrondse infiltratievoorzieningen (wadi's en doorlatende verharding).

Kijkend naar de GHG binnen het plangebied is het echter niet haalbaar om gebruik te maken van ondergrondse infiltratievoorzieningen, dit in verband met de dekking welke benodigd is bij het gebruik van infiltratiebuizen/kratten. Veelal bedraagt deze dekking, afhankelijk van de functie van de bovengrond en het toegepaste systeem 1 m. Daarnaast zijn de voorzieningen veelal ca. 60 cm hoog, doordat de GHG zich op 1,18 m-mv. bevindt, zal de voorziening onder de grondwaterstand liggen. Doordat de voorziening onder de GHG ligt zal deze een groot gedeelte van de tijd niet naar wens functioneren.

Kijkend naar de stedenbouwkundige invulling van het plangebied wordt het haalbaar geacht voldoende ruimte te creëren om een bovengrondse voorziening (wadi) te realiseren. Daarnaast kan gebruik worden gemaakt van doorlatende verharding om het water te laten infiltreren in de ondergrond. Er dient opgemerkt te worden dat naar alle waarschijnlijkheid het gebruik van doorlatende verharding alleen niet afdoende bergingscapaciteit opbrengt, het gebruik van doorlatende verharding dient dus in combinatie met een wadisysteem te worden toegepast.

Afhankelijk van de resultaten van de proeven (zoals beschreven in paragraaf 4.1) met de doorlatende verharding, dient in de riooltechnische fase in overleg met de gemeente bepaald te worden welk infiltratiesysteem de voorkeur verkrijgt. In de hierop volgende paragraaf wordt reeds ingegaan op de mogelijke uitwerking van een wadisysteem.

4.6 Uitwerken regenwatervoorziening

Wadisysteem

Als eenvoudige infiltratievoorziening is reeds geadviseerd een wadisysteem toe te passen. Bij een wadisysteem wordt het regenwater van de daken en wegen via oppervlakkige afstroom richting de wadi geleid. Een wadi is een brede met gras begroeide greppel/verdieping in het maaiveld. De bovenlaag van de wadi bestaat uit een goed doorlatende grond met goede voedingsbodem voor het gras. De wadi dient gedimensioneerd te worden op de maatgevende hoeveelheid neerslag (368 m³). Is de aanvoer van regenwater groter dan de beschikbare berging, dan zal via een overloop het regenwater overstorten naar het gemeentelijk rioleringsstelsel. Het ontwerp van de wadi is als volgt opgebouwd (conform richtlijnen rioned):

- Maximale waterstand 0,30 m, te realiseren door overloopvoorziening (T=10 situatie);
- Dikte toplaag 0,30 m (filterlaag voor het afvangen van verontreiniging, bestaande uit een mengsel van drie delen ruw zand en één deel zand);
- Talud 1:3 of flauwer;
- Waking 0,20 m, deze vervalst in een T=100 situatie;
- Ledigingstijd binnen 24 uur;
- Voorziening dient boven de GHG te worden gesitueerd.

Op basis van de uitgangspunten en een oppervlak aan groen van ca. 1.052 m², die mogelijk ingericht kan worden als wadi, kan onderstaande berekening worden gemaakt ten behoeve van de bergingscapaciteit van de wadi;

T=100:

Inhoud retentievijver (exclusief talud)= 1.052 x 0,5 = 526 m³
Lengte talud (worst case)= 215 m (ter hoogte van max. Waterpeil)
Inhoud talud= 215 x 0,5 x 1,5 x 0,5= 81 m³

Netto inhoud retentievijver= 526 m³ - 81 m³ = 445 m³

Uit bovenstaande berekening blijkt dat er afdoende oppervlak aan groen is om in een T=100 situatie het gehele waterbezwaar (368 m³) te kunnen bergen.

Ter controle is eveneens een berekening uitgevoerd bij een T=10 situatie. Waarbij een maximale peilstijging is toegestaan van 0,30 m.:

Inhoud retentievijver (exclusief talud)= 1.052 x 0,3 = 316 m³
Lengte talud (worst case)= 200 m (ter hoogte van max. Waterpeil)
Inhoud talud= 200 x 0,3 x 0,9 x 0,5= 27 m³

Netto inhoud retentievijver= 316 m³ - 27 m³ = 289 m³

Uit bovenstaande berekening blijkt dat er afdoende oppervlak aan groen is om in een T=10 situatie het gehele waterbezwaar (262 m³) te kunnen bergen.

5 DROOGWEERAFVOERSTELSEL (DWA-STELSEL)

5.1 Verwerking

Ten behoeve van het huishoudelijke afvalwater dient een afzonderlijke leiding aangelegd te worden in het nieuwbouwplan. Dit stelsel dient gedimensioneerd te worden op de toekomstige bebouwing in het plangebied. Het DWA-stelsel in het nieuwbouwplan kan worden aangesloten op het bestaande gemengde stelsel in de Molenstraat en/of de Rozenbloemstraat.

5.2 Berekening verwerking vuilwater (DWA)

Er wordt gemiddeld 120 liter vuilwater per dag geproduceerd per inwoner en afgevoerd naar het rioolstelsel. Per woning wordt uitgegaan van een gemiddelde woningbezetting van 2,5 bewoners. Dit betekent dat er dus 2,5 x 120 liter = 300 liter per dag per woning wordt "geproduceerd". Conform het planontwerp zullen er in totaal 22 nieuwe woningen gerealiseerd worden. Dit komt overeen met 22 x 0,3 = 6,6 m³/dag. Dit is een indicatie van hoeveelheden, het DWA-stelsel dient nog nader te worden uitgewerkt in een rioleringsplan.

5.3 Aansluitmogelijkheden

Het nieuwe DWA stelsel dient te worden gedimensioneerd op dit gebruikersvolume. Het nieuwe stelsel kan dan aangesloten worden op het gemengde rioleringsstelsel van de gemeente Drimmelen in de Molenstraat en/of de Rozenbloemstraat. De aansluitmogelijkheden en hoeveelheden dienen in een rioleringsplan nader te worden uitgewerkt.

6 RESUME

In opdracht van Woningstichting 'Volksbelang' is een watertoets verricht ten behoeve van de realisatie van een inbreidingslocatie gelegen binnen de woonstraten Rozenbloemstraat, Burg. Van Campenhoutstraat en de Molenstraat in de kern van Made.

Het plangebied is gelegen in Made, wat tot de gemeente Drimmelen behoort. Kadastraal is het volgende bekend, gemeente Made, sectie S, perceelnummers 1407, 2705 en 2706. Het plangebied omvat enkele woningen en een groot oppervlak aan grasland, de totale oppervlak bedraagt circa 7.676 m². De maaiveldhoogte van het plangebied bedraagt circa 1,7 m + N.A.P. (www.ahn.nl).

De nieuwe ruimtelijke ontwikkeling voorziet in de bouw van 22 nieuwe en 3 vervangende woningen, een speelplaats en de daarbij behorende infrastructuur.

Voor het plangebied dient een nieuw rioleringsplan opgesteld te worden voor de verwerking van het huishoudelijke afvalwater en het regenwater. Uitgangspunten voor de verwerking van regenwater en huishoudelijk afvalwater worden vastgesteld door de gemeente Drimmelen en het Waterschap Brabantse Delta.

Het waterschap Brabantse Delta is verantwoordelijk voor de waterkwantiteit en –kwaliteit in het onderhavige gebied. De bestaande riolering in de omgeving van het plangebied is in beheer en eigendom van de gemeente Drimmelen.

Uit overleg met de gemeente Drimmelen d.d. 22 februari 2010 is naar voren gekomen dat de gemeente het beleid van het waterschap volgt aangaande het verwerken van regenwater. Dit houdt in dat in principe de gehele toename in verhard oppervlak, indien mogelijk, afgekoppeld dient te worden. Verder gaat de voorkeur uit naar infiltratie van regenwater, indien dit niet mogelijk dient er afgekoppeld te worden naar het oppervlaktewater.

Daarnaast is uit overleg met de gemeente d.d. 3 maart 2010 naar voren gekomen dat het gebruik van wadi's niet de voorkeur krijgt, aangegeven is dat de gemeente Drimmelen grote verwachtingen heeft van een proef welke zij met doorlatende verharding gaat uitvoeren. Middels mailcontact d.d. 9 maart 2010 met het waterschap is de watertoets beoordeeld. De volgende opmerkingen zijn nadien ingepast:

- In de riooltechnische vervolgfase dient middels een dynamische berekening en de waargenomen k-waarde te worden aangetoond hoeveel regenwater daadwerkelijk zal gaan infiltreren;
- Er dient voor het waterbezwaar gerekend te worden met een Bui T=100;
- Indien er T=100 wordt aangelegd is de lozingsnorm 2x de landbouwkundige afvoernorm.

Vanwege een juiste dimensionering van het nieuw aan te leggen RWA-stelsel is het van belang om duidelijk in beeld te krijgen wat de nieuwbouw in het plangebied voor veranderingen aan het verharde oppervlak met zich meebrengt. Het blijkt dat het totale verharde oppervlakte met 4.711 m² toeneemt.

Op basis van de toename in verhard oppervlak wordt er vanuit het waterschap Brabantse Delta retentie geëist (toename verhard opp. > 2.000 m²). De retentie-eis zal zich in het beginsel beperken tot alleen de uitbreiding van het verhard oppervlak.

Aangezien het plangebied zich in een zandgebied bevindt wordt er uitgegaan van 0,67 l/sec/ha. Om de hoeveelheid retentie te bepalen wordt er uitgegaan van de buien T=10 jaar en T=100 jaar, dit omdat het oppervlaktewatersysteem moet voldoen aan de normen van het Nationaal Bestuursakkoord Water. Dit betekent voor stedelijk gebied dat er geen inundaties mogen optreden vanuit het oppervlaktewatersysteem bij T=100.

Aan de hand van regenduurlijnen conform de huidige landelijk geaccepteerde neerslagstatistieken van het KNMI De Bilt en de toegestane landbouwkundige afvoer is berekend dat de retentieomvang om de afvoer van verhard oppervlak te beperken, bij T=10 jaar 555 m³/ha bedraagt, en bij T=100 jaar 780 m³ bedraagt.

De toename in verhard oppervlak bedraagt 4.711 m², de benodigde berging bedraagt dus $4.711/10.000 \times 555 = 262 \text{ m}^3$ (T=10) en $4.711/10.000 \times 780 = 368 \text{ m}^3$ (T=100).

Aangezien de toename in verhard oppervlak > 2.000 m² wordt er vanuit het waterschap Brabantse Delta retentie geëist, conform de beleidsregels van de gemeente dient het beleid van het waterschap te worden gevolgd.

Uit het bodem- en infiltratieonderzoek voor het woningbouwproject 'Achter de Dreef' te Made is gebleken dat verwerking van regenwater mogelijk is middels infiltratie. Woningbouwproject 'Rozenbloemhof' te Made ligt hemelsbreed op 200 meter van woningbouwproject 'Achter de Dreef'. Uitgaande van deze gegevens kan geconcludeerd worden dat de verwerking van regenwater ter hoogte van Woningbouwproject 'Rozenbloemhof' eveneens mogelijk is middels infiltratie. Geadviseerd wordt daarom een grootschalige/centrale infiltratievoorziening aan te leggen. Voor infiltratie van regenwater wordt geadviseerd het plangebied als volgt in te richten / voorzieningen te treffen:

- Er dient een gescheiden rioolstelsel aangelegd te worden;
- Gezien de omvang van de planontwikkeling dient er een centrale infiltratiesysteem te worden aangelegd. Deze moet het volledige waterbezwaar kunnen bergen, namelijk 368 m³ (T=100);
- Wanneer er een infiltratievoorziening wordt aangelegd met een capaciteit van T=100 is er een lozingsnorm van 2x de landbouwkundige afvoernorm;
- Door toepassing van een infiltratiesysteem zal de toekomstige ontwikkeling geen verdroging veroorzaken in het plangebied dan wel omgeving;
- Het regenwaterstel dient in een vervolg stadium nader riooltechnisch uitgewerkt te worden.

Er wordt geadviseerd een grootschalige infiltratievoorziening te realiseren waarin regenwater zoveel mogelijk infiltreert in de ondergrond. Afhankelijk van het type infiltratiesysteem zal er in de riooltechnische fase een dynamische doorrekening gemaakt dienen te worden met de waargenomen k-waarde om daadwerkelijke te kunnen bepalen hoeveel er daadwerkelijk wordt geïnfiltreerd. De infiltratievoorziening dient een overstort te krijgen richting het aanwezige rioolstelsel, zodat tijdens pieksituaties wateroverlast op het terrein wordt voorkomen.

Op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek is er een afweging gemaakt van toe te passen infiltratievoorzieningen. Voor infiltratie kan gebruik gemaakt worden van zowel ondergrondse (infiltratiebuizen en kratten) als bovengrondse infiltratievoorzieningen (wadi's en doorlatende verharding).

Kijkend naar de GHG binnen het plangebied is het echter niet haalbaar om gebruik te maken van ondergrondse infiltratievoorzieningen, dit in verband met de dekking welke benodigd is bij het gebruik van infiltratiebuizen/kratten. Veelal bedraagt deze dekking, afhankelijk van de functie van de bovengrond en het toegepaste systeem 1 m. Daarnaast zijn de voorzieningen veelal ca. 60 cm hoog, doordat de GHG zich op 1,18 m-mv. bevindt, zal de voorziening onder de grondwaterstand liggen. Doordat de voorziening onder de GHG ligt zal deze een groot gedeelte van de tijd niet naar wens functioneren.

Kijkend naar de stedenbouwkundige invulling van het plangebied wordt het haalbaar geacht voldoende ruimte te creëren om een bovengrondse voorziening (wadi) te realiseren. Daarnaast kan gebruik worden gemaakt van doorlatende verharding om het water te laten infiltreren in de ondergrond. Er dient opgemerkt te worden dat naar alle waarschijnlijkheid het gebruik van doorlatende verharding alleen niet afdoende bergingscapaciteit opbrengt, het gebruik van doorlatende verharding dient dus in combinatie met een wadisysteem te worden toegepast.

Afhankelijk van de resultaten van de proeven met de doorlatende verharding, dient in de riooltechnische fase in overleg met de gemeente bepaald te worden welk infiltratiesysteem de voorkeur verkrijgt. In de hierop volgende paragraaf wordt reeds ingegaan op de mogelijke uitwerking van een wadisysteem.

Als eenvoudige infiltratievoorziening is reeds geadviseerd een wadisysteem toe te passen. Bij een wadisysteem wordt het regenwater van de daken en wegen via oppervlakkige afstroom richting de wadi geleid. Een wadi is een brede met gras begroeide greppel/verdieping in het maaiveld. De bovenlaag van de wadi bestaat uit een goed doorlatende grond met goede voedingsbodem voor het gras. De wadi dient gedimensioneerd te worden op de maatgevende hoeveelheid neerslag (368 m^3). Is de aanvoer van regenwater groter dan de beschikbare berging, dan zal via een overloop het regenwater overstorten naar het gemeentelijk rioleringsstelsel. Het ontwerp van de wadi is als volgt opgebouwd (conform richtlijnen rioned):

- Maximale waterstand 0,30 m, te realiseren door overloopvoorziening (T=10 situatie);
- Dikte toplaag 0,30 m (filterlaag voor het afvangen van verontreiniging, bestaande uit een mengsel van drie delen ruw zand en één deel zand);
- Talud 1:3 of flauwer;
- Waking 0,20 m, deze vervalst in een T=100 situatie;
- Ledigingstijd binnen 24 uur;
- Voorziening dient boven de GHG te worden gesitueerd.

Op basis van de uitgangspunten en een oppervlak aan groen van ca. 1.052 m^2 , die mogelijk ingericht kan worden als wadi, kan onderstaande berekening worden gemaakt ten behoeve van de bergingscapaciteit van de wadi;

T=100:

$$\text{Inhoud retentievijver (exclusief talud)} = 1.052 \times 0,5 = 526 \text{ m}^3$$

$$\text{Lengte talud (worst case)} = 215 \text{ m (ter hoogte van max. Waterpeil)}$$

$$\text{Inhoud talud} = 215 \times 0,5 \times 1,5 \times 0,5 = 81 \text{ m}^3$$

$$\text{Netto inhoud retentievijver} = 526 \text{ m}^3 - 81 \text{ m}^3 = 445 \text{ m}^3$$

Uit bovenstaande berekening blijkt dat er afdoende oppervlak aan groen is om in een T=100 situatie het gehele waterbezwaar (368 m^3) te kunnen bergen.

D03 Woningbouwproject 'Rozenbloemhof' te Made
Woningstichting Volksbelang
Middelmeede 40 te Made

20090697
juni 2010
blad 19

Ter controle is eveneens een berekening uitgevoerd bij een T=10 situatie. Waarbij een maximale peilstijging is toegestaan van 0,30 m.:

$$\text{Inhoud retentievijver (exclusief talud)} = 1.052 \times 0,3 = 316 \text{ m}^3$$

$$\text{Lengte talud (worst case)} = 200 \text{ m (ter hoogte van max. Waterpeil)}$$

$$\text{Inhoud talud} = 200 \times 0,3 \times 0,9 \times 0,5 = 27 \text{ m}^3$$

$$\text{Netto inhoud retentievijver} = 316 \text{ m}^3 - 27 \text{ m}^3 = 289 \text{ m}^3$$

Uit bovenstaande berekening blijkt dat er afdoende oppervlak aan groen is om in een T=10 situatie het gehele waterbezwaar (262 m³) te kunnen bergen.

Ten behoeve van het huishoudelijke afvalwater dient een afzonderlijke leiding aangelegd te worden in het nieuwbouwplan. Dit stelsel dient gedimensioneerd te worden op de toekomstige bebouwing in het plangebied. Het DWA-stelsel in het nieuwbouwplan kan worden aangesloten op het bestaande gemengde stelsel in de Molenstraat en/of de Rozenbloemstraat.

BIJLAGE 1

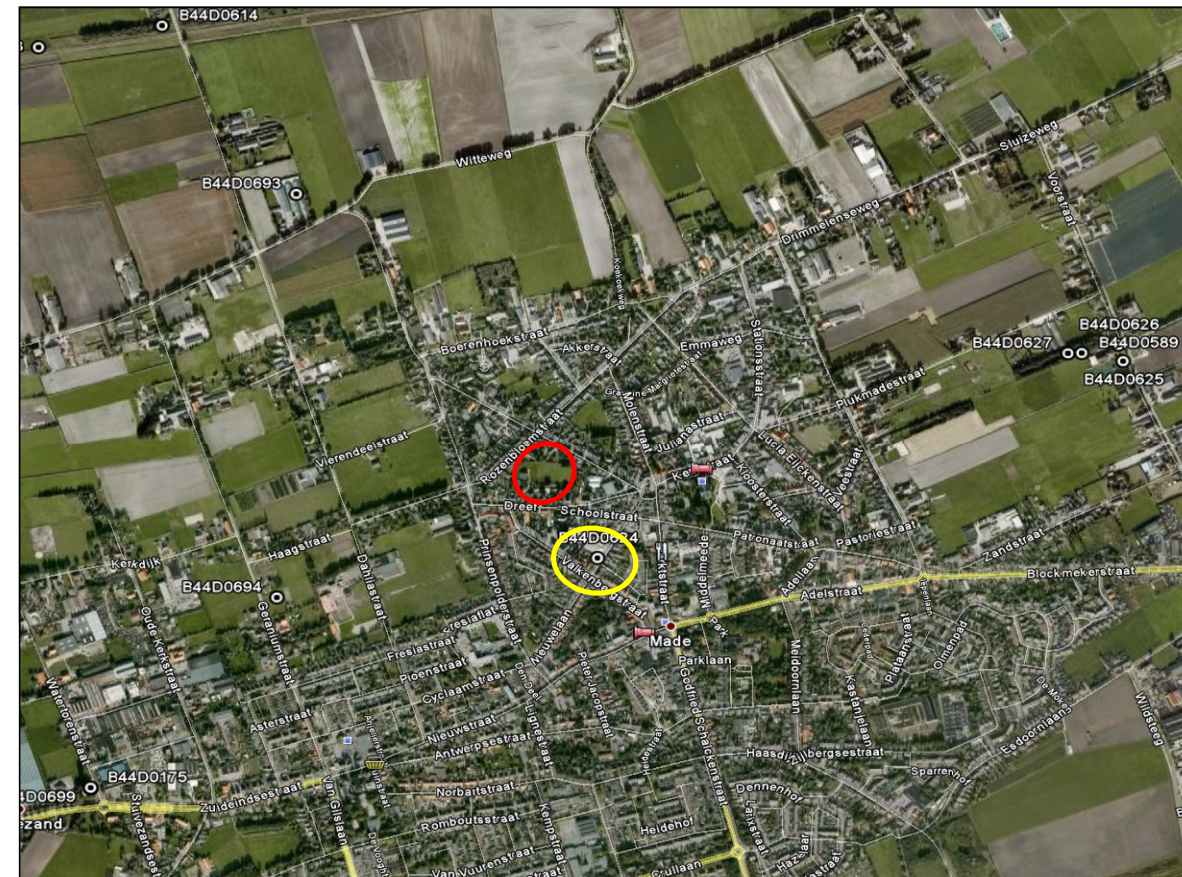
TNO Grondwaterstanden

Plaats:	Made
Periode aangevraagd:	01-01-1800 tot: 18-8-2009
Gegevens beschikbaar:	15-2-1958 tot: 28-4-2005
Datum:	23-2-2010
Referentie:	NAP



Locatie	Filternummer	Externe aanduiding	X-coördinaat	Y-coördinaat	Maaiveld (cm t.o.v. NAP)	Datum maaiveld gemeten	Startdatum	Einddatum	Meetpunt (cm t.o.v. NAP)	Meetpunt (cm t.o.v. MV)	Bovenkant filter (cm t.o.v. NAP)	Onderkant filter (cm t.o.v. NAP)
B44D0624		1 44DL0006	113760	410170	243	15-2-1958	15-2-1958	28-4-1964	235	-8	85	35
B44D0624		1 44DL0006	113760	410170	223	28-4-1964	28-4-1964	28-11-1974	220	-3	-30	-80
B44D0624		1 44DL0006	113760	410170	223	28-4-1964	28-11-1974	28-5-2005	223	0	-27	-77

Locatie	Filternummer	Peildatum	Stand (cm t.o.v. MP)	Stand (cm t.o.v. MV)	Stand (cm t.o.v. NAP)	
B44D0624		1 15-12-1998	177	177	46	
B44D0624		1 31-12-1998	172	172	51	
B44D0624		1 30-10-1998	171	171	52	
HG3 1998:					173	50
B44D0624		1 15-1-1999	157	157	66	
B44D0624		1 15-3-1999	155	155	68	
B44D0624		1 1-3-1999	153	153	70	
HG3 1999:					155	68
B44D0624		1 28-2-2000	187	187	36	
B44D0624		1 14-3-2000	168	168	55	
B44D0624		1 30-3-2000	152	152	71	
HG3 2000:					169	54
B44D0624		1 28-2-2001	171	171	52	
B44D0624		1 14-3-2001	171	171	52	
B44D0624		1 29-3-2001	168	168	55	
HG3 2001:					170	53
B44D0624		1 15-3-2002	167	167	56	
B44D0624		1 13-2-2002	165	165	58	
B44D0624		1 28-2-2002	149	149	74	
HG3 2002:					160	63
B44D0624		1 28-1-2003	180	180	43	
B44D0624		1 14-1-2003	175	175	48	
B44D0624		1 2-1-2003	163	163	60	
HG3 2003:					173	50
B44D0624		1 3-2-2004	192	192	31	
B44D0624		1 1-3-2004	191	191	32	
B44D0624		1 16-2-2004	183	183	40	
HG3 2004:					189	34
B44D0624		1 14-3-2005	188	188	35	
B44D0624		1 28-2-2005	180	180	43	
B44D0624		1 14-2-2005	177	177	46	
HG3 2005:					182	41

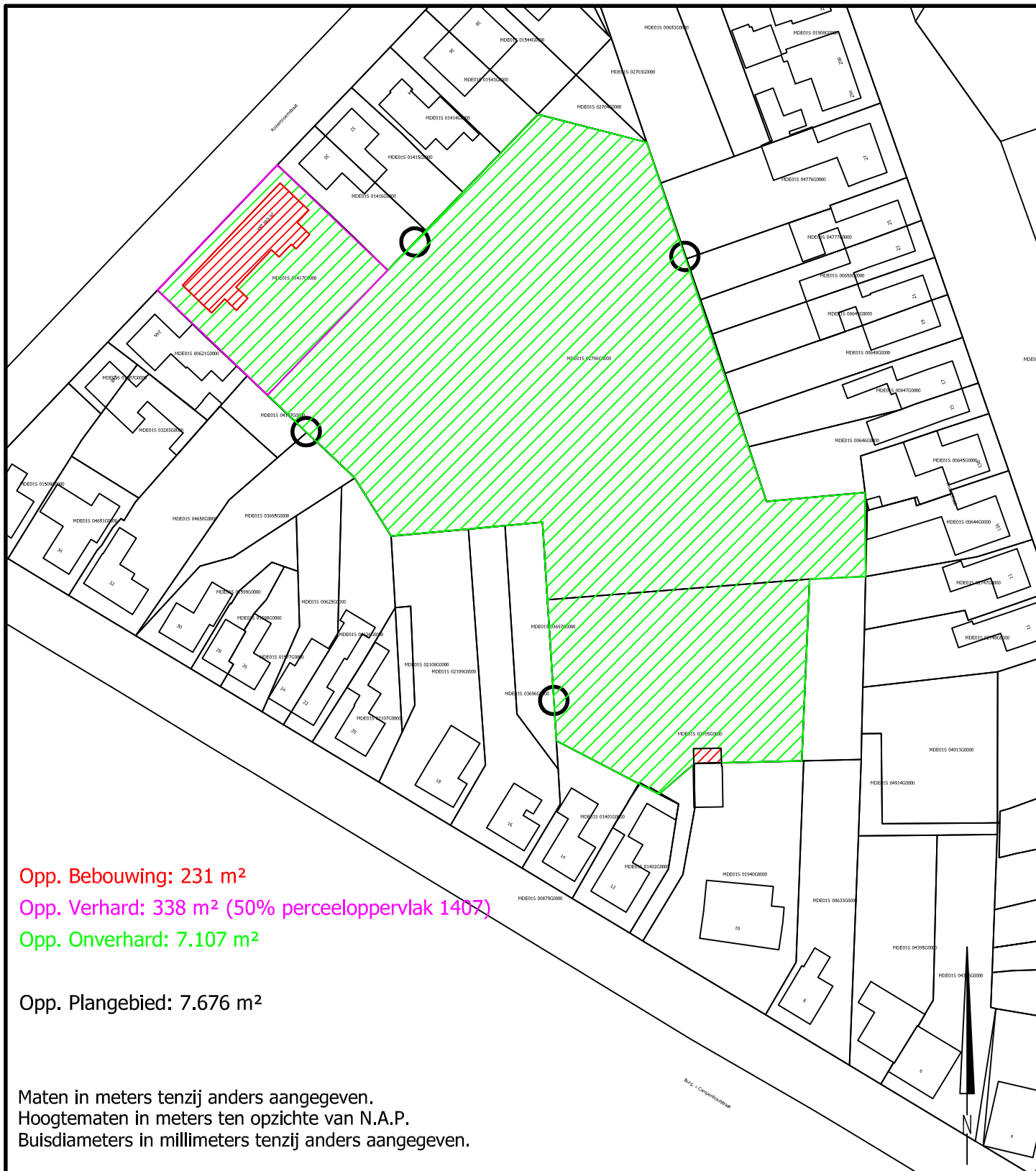


Afbeelding: Plangebied rood omcirkeld en locatie peilbuis geel omcirkelt.

HG3	Stand (cm t.o.v. MV):	Stand (cm t.o.v. NAP):
HG3 1998:	173	50
HG3 1999:	155	68
HG3 2000:	169	54
HG3 2001:	170	53
HG3 2002:	160	63
HG3 2003:	173	50
HG3 2004:	189	34
HG3 2005:	182	41
Gemiddelde HG3 over een periode van 8 jaar (GHG):		52

BIJLAGE 2

Opp. Tekening huidige situatie met boorlocaties



Opp. Bebouwing: 231 m²

Opp. Verhard: 338 m² (50% perceeloppervlak 1407)

Opp. Onverhard: 7.107 m²

Opp. Plangebied: 7.676 m²

Maten in meters tenzij anders aangegeven.
 Hoogtematen in meters ten opzichte van N.A.P.
 Buisdiameters in millimeters tenzij anders aangegeven.

project		Rozenbloemhof te Made	
opdrachtgever		Woningstichting Volksbelang	
onderdeel		Opp. Tekening huidige situatie	
get.	L. Christianen	par.	
akk.	T. van Dessel	par.	
		werknr.	20090697
		blad	Bijlage 2
		datum	01-03-2010
		formaat	A4
		schaal	1:1000



AGEL

adviseurs

ruimte
infra
bouw
milieu

hoevestein 20b
 4903 sc oosterhout
 postbus 4156
 4900 cd oosterhout

telefoon 0162 - 45 64 81
 telefax 0162 - 43 55 88



**Eerland
CERTIFICATION**

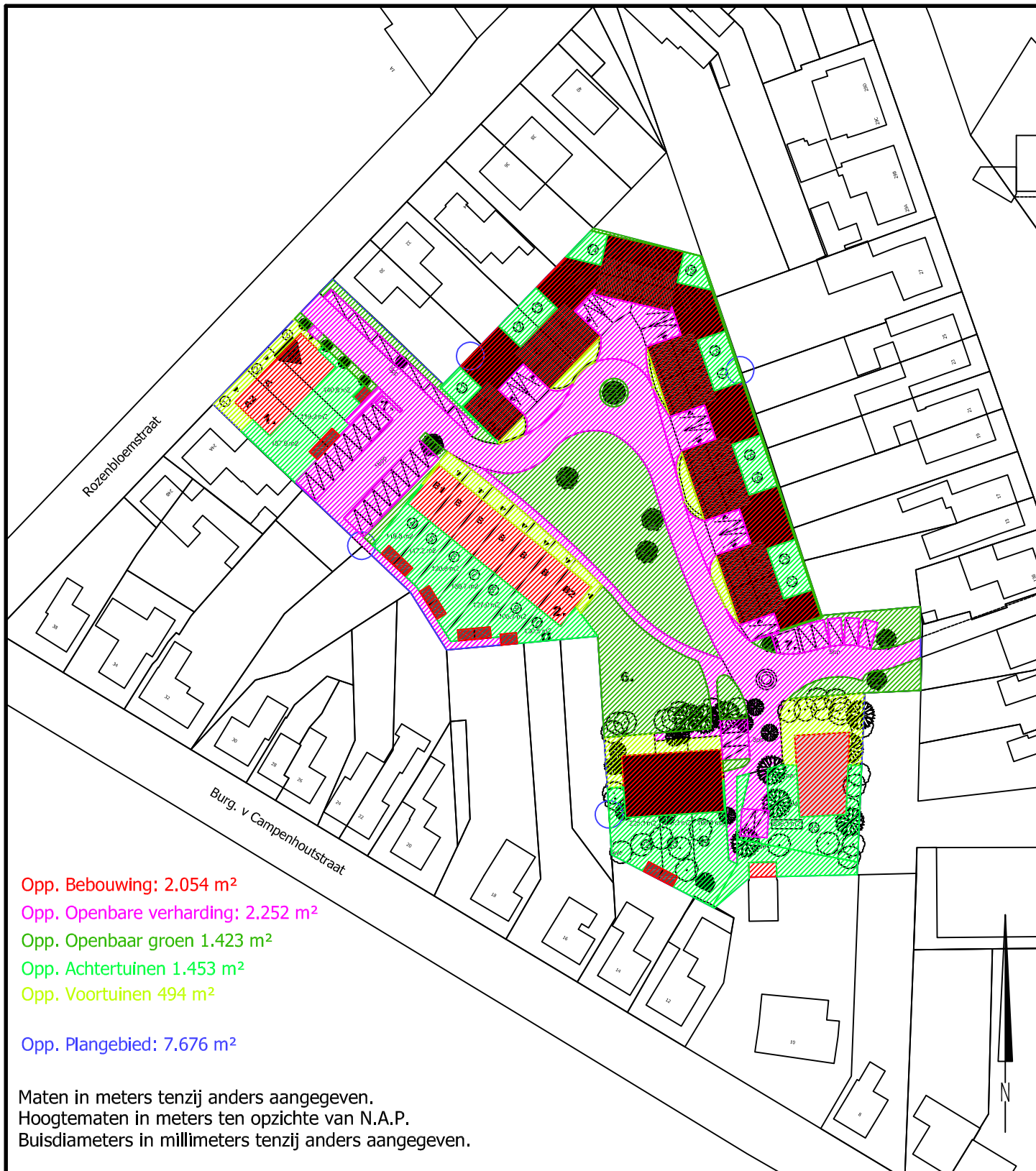
NEN-EN ISO 9001

plotdatum :

laatste opgeslag datum :

BIJLAGE 3

Opp. Tekening toekomstige situatie



- Opp. Bebouwing: 2.054 m²
- Opp. Openbare verharding: 2.252 m²
- Opp. Openbaar groen 1.423 m²
- Opp. Achtertuinen 1.453 m²
- Opp. Voortuinen 494 m²

- Opp. Plangebied: 7.676 m²

Maten in meters tenzij anders aangegeven.
 Hoogtematen in meters ten opzichte van N.A.P.
 Buisdiameters in millimeters tenzij anders aangegeven.

project		Rozenbloemhof te Made	
opdrachtgever		Woningstichting Volksbelang	
onderdeel		Opp. Tekening toekomstige situatie	
get.	L.J. Christianen	par.	
akk.	T. van Dessel	par.	
		werknr.	20090697
		blad	Bijlage 3
		datum	01-03-2010
		formaat	A4
		schaal	1:1000

AGEL

adviseurs

ruimte
infra
bouw
milieu

hoevestein 20b
 4903 sc oosterhout
 postbus 4156
 4900 cd oosterhout

telefoon 0162 - 45 64 81
 telefax 0162 - 43 55 88

Eerland
CERTIFICATION
NEN-EN ISO 9001

plotdatum :

laatste opgeslag datum :

BIJLAGE 4

Infiltratieonderzoek AGEL d.d. 12 februari 2010 'Achter de dreef' te Made

1 BODEM- EN INFILTRATIEONDERZOEK BP ACHTER DE DREEF TE MADE

1.1 Algemeen

Om te bepalen of het infiltreren van het regenwater in de bodem van het perceel mogelijk is, zijn er enkele praktijkproeven uitgevoerd op locatie. Deze proeven zijn hieronder weergegeven:

1. Het bepalen van de bodemopbouw met behulp van boorkernen;
2. Het bepalen van de aanwezige grondwaterstand;
3. Het uitvoeren van de infiltratieproef op locatie, conform de 'constant-head' methode.

Daarnaast is de diepere bodemopbouw beschreven aan de hand van TNO gegevens en zijn er twee grondmonsters uit de bodem van het perceel genomen om een zeefkromme te bepalen. Mede aan de hand van de TNO-gegevens en de zeefkromme is de k-waarde van de bodem te analyseren en te controleren.

1.2 TNO-gegevens

Uit de grondwaterkaart van Nederland is het volgende bekend over de geohydrologische bodemopbouw:

Het maaiveld bevindt zich rond 1,3 meter boven het NAP. Het grondwaterpeil bevindt zich op ongeveer 0,5 meter boven NAP. Kenmerkend voor de onderzoekslocatie is dat waarschijnlijk het gehele bodemprofiel zout water bevat waardoor een deel van het eerste watervoerend pakket verzilt is. De onderzoekslocatie ligt niet in een grondwaterbeschermingsgebied

Tabel 3. Regionale bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Geohydrologische schematisatie	Formatie	Samenstelling
0-5	Deklaag	Westland	Afwisselend klei- en veenlagen met inschakelingen van slibhoudende lagen
5-11	Eerste watervoerend pakket	Kreftenheije/ Sterksel	Goed doorlatende grindhoudende grove zanden
11-70	Eerste scheidende laag	Kedichem	Slecht doorlatende kleilagen en fijne zanden
>70	Tweede watervoerend pakket	Tegelen en maassluis	Goed doorlatende matig fijne tot matig grove schelphoudende zanden

1.3 Bepaling bodemopbouw

Voor het bepalen van de bodemopbouw zijn er op het perceel boringen uitgevoerd tot een diepte van circa 1,50 m-mv. De uitkomende grond is vervolgens visueel geanalyseerd. De bodemopbouw voor het perceel kan als volgt worden omschreven, onderscheid wordt gemaakt in de verschillende boringen. Voor een weergave van de boorstaten wordt verwezen naar bijlage 3.

Boring 1.

- Van het maaiveld tot 0,20 m-mv. bestaat de bodem voornamelijk uit zwart grijs, licht humeus fijn zand;
- Vanaf 0,20 m-mv. tot 0,60 m-mv. bestaat de bodem uit zwart grijs, matig fijn zand;
- Vanaf 0,60 m-mv. tot 1,00 m-mv. is de bodem opgebouwd uit zwart bruin matig fijn zand.
-

Boring 2.

- Vanaf het maaiveld tot circa 0,20 meter beneden maaiveld (m-mv.) bestaat de bodem voornamelijk uit zwart grijs, licht humeus fijn zand;
- Vanaf 0,20 tot 0,60 m-mv. bestaat de bodem uit zwart grijs, matig fijn zand;
- Vanaf 0,60 tot 1,10 m-mv. is de bodem opgebouwd uit oranje bruin, matig fijn zand;
- Vanaf 1,10 tot 1,50 m-mv. bestaat de bodem uit geel grijs, matig fijn zand.

Boring 3.

- Vanaf het maaiveld tot circa 0,50 meter beneden maaiveld (m-mv.) bestaat de bodem voornamelijk uit licht humeus, zwart grijs, matig fijn zand;
- Vanaf 0,50 m-mv. tot 1,00 m-mv. bestaat de bodem uit geel grijs, matig fijn zand.

1.4 Bepaling grondwaterstand

TNO gegevens

In de omgeving van het plangebied zijn meerdere TNO-peilbuizen gesitueerd. Echter het overgrote deel van deze peilbuis gegevens zijn niet relevant door gedateerde peildata. In deze watertoets wordt uitgegaan van TNO-peilbuis B44D0624, deze bevindt zich op een afstand van circa 200 m van de locatie. Peilbuis B44D0624 heeft een GHG van 0.52 m + N.A.P.

De gegevens waar gebruik van wordt gebruik zijn afkomstig van gemeten waarden tot 2005. De maaiveldhoogte van het plangebied bedraagt ca. 1.7 m + N.A.P. (www.ahn.nl), de GHG van het plangebied bedraagt dus $1.7 - 0.52 = 1.18$ m -mv. Zie ook bijlage 4 voor een uitgebreide bepaling van de GHG.

Infiltratieonderzoek

Naast de gegevens omtrent de grondwaterstanden afkomstig van peilbuizen zijn er ook gegevens beschikbaar afkomstig van een proef welke op locatie is genomen. Uit deze praktijkproef blijkt dat de grondwaterstand 1,30 m-mv bedraagt. Deze waarde wijkt enigszins af van de verkregen grondwaterstand met behulp van TNO-gegevens. De afwijking is terug te voeren op het feit dat de praktijkproef een moment opname betreft. Waarden gelijk aan 1,30 m-mv zijn ook waargenomen in de TNO peilbuis, binnen de watertoets wordt echter gerekend met de GHG.

1.5 Infiltratieonderzoek conform K-sat-methode

Om de doorlaatfactor (k-waarde) van de bodemlagen boven het grondwater (onverzadigde zone) te bepalen zijn op d.d. 12 februari 2010 met het K-Sat meetinstrument een drietal in-situ testen uitgevoerd. De meetprocedure staat bekend als "constant-head", en kan tot een diepte van 2.00m- mv. worden uitgevoerd.

Hiervoor is een waterkolom met een bepaalde hoogte in het boorgat gerealiseerd, waarnaar de hoeveelheid water is gemeten die per tijdseenheid nodig was om de waterkolom op een constante hoogte te houden. De meting is doorgezet tot het benodigde debiet min of meer constant was. Aan de hand van het uitstromende debiet en een vormfactor volgens Glover is de verzadigde doorlaatfactor bepaald. (zie bijlage 5.) Onderstaand worden de verkregen waarden in tabelvorm weergegeven.

Tabel 4. Overzicht k-waarden

Infiltratielocatie	k-waarde (m/24h)	Infiltratiediepte
Locatie 1	0,95	1,00 m-mv
Locatie 2	1,00	0,50 m-mv
Locatie 3	1,57	1,00 m-mv

Conform de Leidraad Riolering, C2200 Hydraulisch functioneren van regenwatervoorzieningen, kan gesteld worden dat goed infiltreren binnen het plangebied mogelijk is wanneer de k-waarde van de bodem in het gebied groter dan of gelijk is aan 1,0 m/dag. Aangezien de gemiddelde k-waarde 1,17 m/dag bedraagt zijn de mogelijkheden voor infiltratie van regenwater goed.

1.6 Zeefkromme

Op 12 februari 2010 zijn op locatie 3 boringen tot max. 1,5 meter beneden maaiveld (m-mv.) verricht (zie situatietekening met boorpunten, bijlage 1). Van de opgeboorde grond zijn de bodemlagen 0,50 - 1,00 m-mv. en 0,00 - 0,50 m-mv. bemonsterd, en is opdracht gegeven een SCG-zeefkromme bepaling uit te voeren. De bepaling is uitgevoerd door OMEGAM Laboratoria (zie bijlage 6).

Het blijkt dat de totale kwalificatie van de twee monsters matig humusarm, zwak grindig, matig fijn, zwak siltig zand is. Dit is een gunstige samenstelling voor infiltratie in de ondergrond.

Op basis van de korrelverdeling van de SCG-zeefkromme is doormiddel van verscheidene formules (gemiddelde Kozeny-Carman (1927), Hazen, Krumbein et Monk (1943)) een k-waarde bepaald van 3,33 m/d voor monster 1 (0,50 – 1,00 m-mv), en een k-waarde van 3,26 m/dag voor monster 2 (0,0 – 0,50 m-mv).

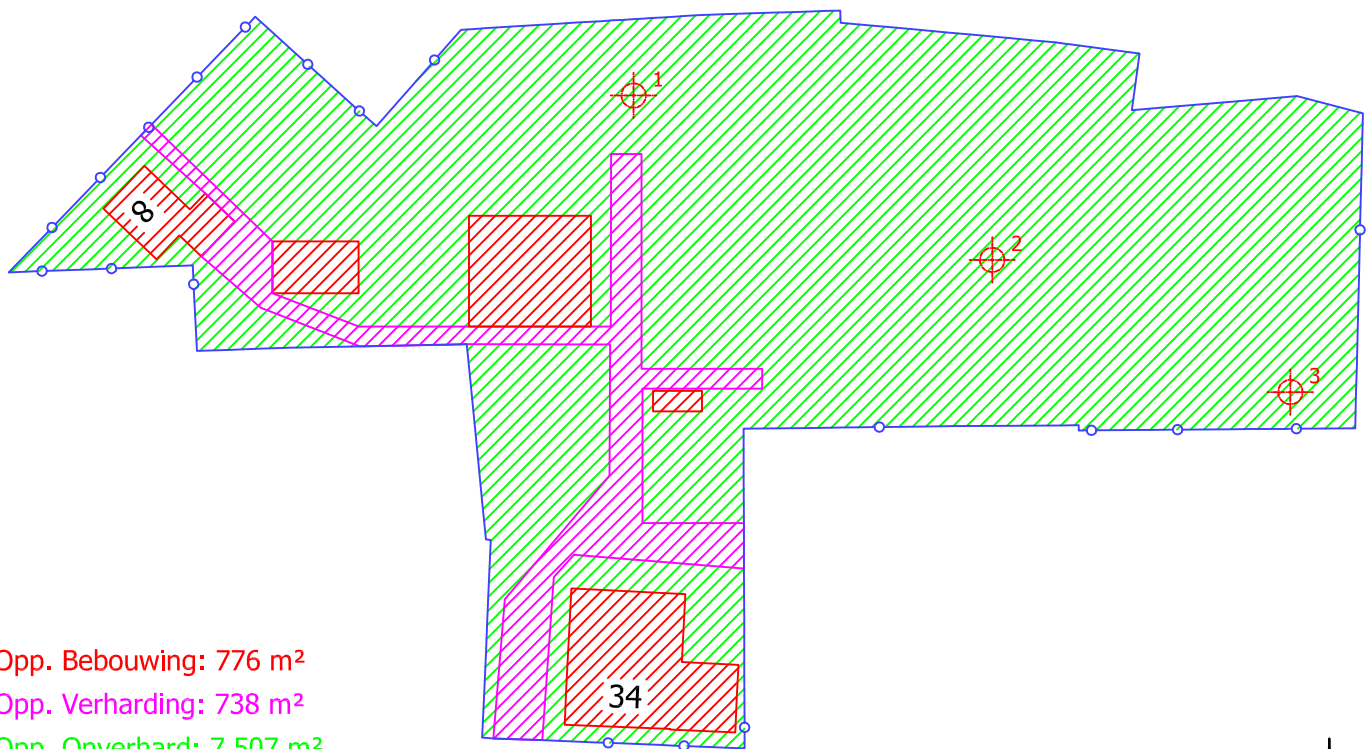
Beide waarden ondersteunen de waarden verkregen met behulp van de 'constant-head'- methode en geven aan dat de ondergrond binnen het plangebied geschikt is voor infiltratie.

1.7 Conclusie bodem- en infiltratieonderzoek

Op basis van de berekende k-waarden m.b.t. het bodem- en infiltratieonderzoek behoort infiltratie goed tot de mogelijkheden, de waargenomen bodemsamenstelling, het infiltratieonderzoek en de uitgevoerde zeefkromme ondersteunen deze stelling.

BIJLAGE 1

Opp. Tekening huidige situatie met boorlocaties



Opp. Bebouwing: 776 m²
 Opp. Verharding: 738 m²
 Opp. Onverhard: 7.507 m²

Opp. Plangebied: 9.021 m²

Boorlocatie: \oplus^1

Maten in meters tenzij anders aangegeven.
 Hoogtematen in meters ten opzichte van N.A.P.
 Buisdiameters in millimeters tenzij anders aangegeven.



project		Achter de Dreef te Made	
opdrachtgever		werknr.	
Pals Beheer BV		20090390	
onderdeel		blad	
Opp. Tekening huidige situatie		Bijlage 1	
get.	L.J. Christianen	par.	datum 01-03-2010
			formaat A4
akk.	G. Moret	par.	schaal 1:1000

AGEL adviseurs
 ruimte
 infra
 bouw
 milieu

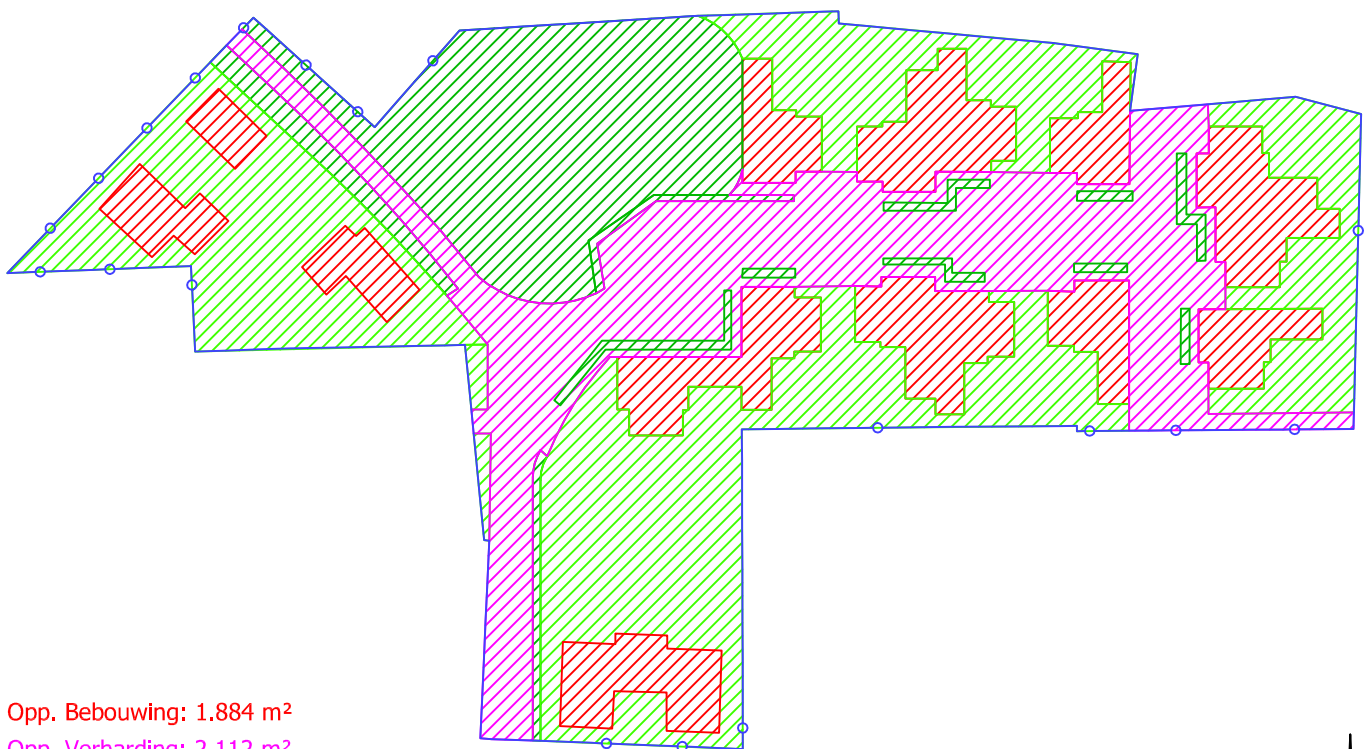
hoevestein 20b
 4903 sc oosterhout
 postbus 4156
 4900 cd oosterhout
 telefoon 0162 - 45 64 81
 telefax 0162 - 43 55 88



NEN-EN-ISO 9001: 2000

BIJLAGE 2

Opp. Tekening toekomstige situatie



Opp. Bebouwing: 1.884 m²

Opp. Verharding: 2.112 m²

Opp. Openbaar groen: 1.646 m²


Opp. Tuinen: 3.379 m²

Opp. Plangebied: 9.021 m²

Maten in meters tenzij anders aangegeven.
 Hoogtematen in meters ten opzichte van N.A.P.
 Buisdiameters in millimeters tenzij anders aangegeven.



project		Achter de Dreef te Made	
opdrachtgever		werknr.	
Pals Beheer bv		20090390	
onderdeel		blad	
Opp. Tekening toekomstige situatie		Bijlage 2	
get.	L. Christianen	par.	datum 01-03--2010
			formaat A4
akk.	T. van Dessel	par.	schaal 1:1000



AGEL

adviseurs

ruimte
infra
bouw
milieu

hoevestein 20b
 4903 sc oosterhout
 postbus 4156
 4900 cd oosterhout
 telefoon 0162 - 45 64 81
 telefax 0162 - 43 55 88



Eerland
CERTIFICATION

NEN-EN ISO 9001

plotdatum : laatste opgeslag datum :

filenaam: O:\Projecten\20090390-00 Achter de Dreef te Made\06\w40\Watertoets\Autocad-tekeningen\20090390-2010-02-23 Opp.Tekening toekomstige situatie.dwg

BIJLAGE 3

Boorstaten infiltratieonderzoek

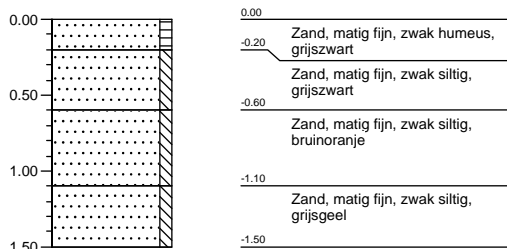
Boring: 1

Referentievlak: Maten t.o.v. m-waterspiegel



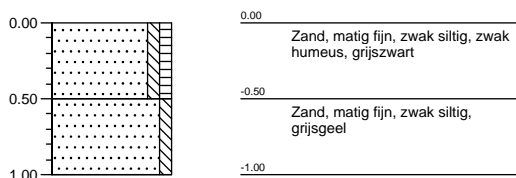
Boring: 2

Referentievlak: Maten t.o.v. m-waterspiegel



Boring: 3

Referentievlak: Maten t.o.v. m-waterspiegel



BIJLAGE 4

TNO grondwaterstanden

Plaats:	Made		
Periode aangevraagd:	01-01-1800 tot:	18-8-2009	
Gegevens beschikbaar:	15-2-1958 tot:	28-4-2005	
Datum:	2-10-2009		
Referentie:	NAP		



Locatie	Filternummer	Externe aanduiding	X-coördinaat	Y-coördinaat	Maaiveld (cm t.o.v. NAP)	Datum maaiveld gemeten	Startdatum	Einddatum	Meetpunt (cm t.o.v. NAP)	Meetpunt (cm t.o.v. MV)	Bovenkant filter (cm t.o.v. NAP)	Onderkant filter (cm t.o.v. NAP)
B44D0624	1	44DL0006	113760	410170	243	15-2-1958	15-2-1958	28-4-1964	235	-8	85	35
B44D0624	1	44DL0006	113760	410170	223	28-4-1964	28-4-1964	28-11-1974	220	-3	-30	-80
B44D0624	1	44DL0006	113760	410170	223	28-4-1964	28-11-1974	28-5-2005	223	0	-27	-77

Locatie	Filternummer	Peildatum	Stand (cm t.o.v. MP)	Stand (cm t.o.v. MV)	Stand (cm t.o.v. NAP)
B44D0624	1	15-12-1998	177	177	46
B44D0624	1	31-12-1998	172	172	51
B44D0624	1	30-10-1998	171	171	52

HG3 1998:	173	50
------------------	------------	-----------

B44D0624	1	15-1-1999	157	157	66
B44D0624	1	15-3-1999	155	155	68
B44D0624	1	1-3-1999	153	153	70

HG3 1999:	155	68
------------------	------------	-----------

B44D0624	1	28-2-2000	187	187	36
B44D0624	1	14-3-2000	168	168	55
B44D0624	1	30-3-2000	152	152	71

HG3 2000:	169	54
------------------	------------	-----------

B44D0624	1	28-2-2001	171	171	52
B44D0624	1	14-3-2001	171	171	52
B44D0624	1	29-3-2001	168	168	55

HG3 2001:	170	53
------------------	------------	-----------

B44D0624	1	15-3-2002	167	167	56
B44D0624	1	13-2-2002	165	165	58
B44D0624	1	28-2-2002	149	149	74

HG3 2002:	160	63
------------------	------------	-----------

B44D0624	1	28-1-2003	180	180	43
B44D0624	1	14-1-2003	175	175	48
B44D0624	1	2-1-2003	163	163	60

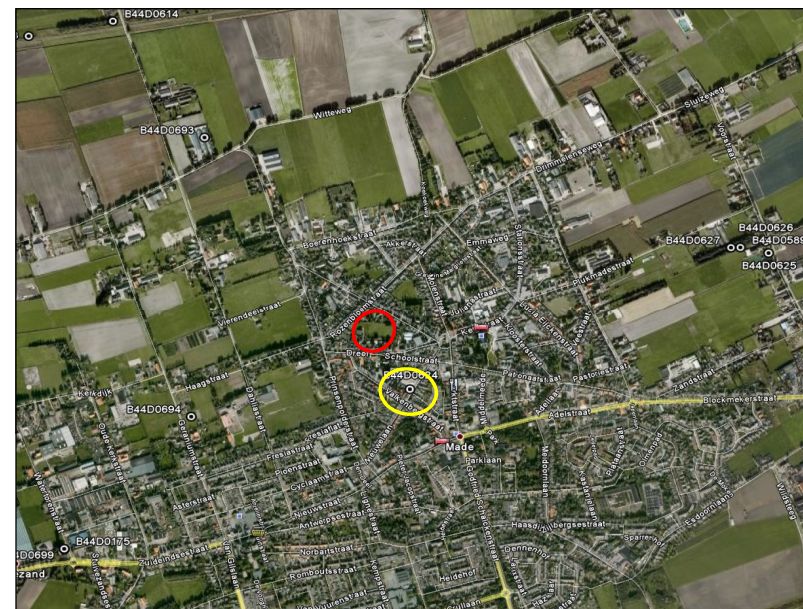
HG3 2003:	173	50
------------------	------------	-----------

B44D0624	1	3-2-2004	192	192	31
B44D0624	1	1-3-2004	191	191	32
B44D0624	1	16-2-2004	183	183	40

HG3 2004:	189	34
------------------	------------	-----------

B44D0624	1	14-3-2005	188	188	35
B44D0624	1	28-2-2005	180	180	43
B44D0624	1	14-2-2005	177	177	46

HG3 2005:	182	41
------------------	------------	-----------



Afbeelding: Plangebied rood omcirkeld en locatie peilbuis geel omcirkeld.

HG3	Stand (cm t.o.v. MV):	Stand (cm t.o.v. NAP):
HG3 1998:	173	50
HG3 1999:	155	68
HG3 2000:	169	54
HG3 2001:	170	53
HG3 2002:	160	63
HG3 2003:	173	50
HG3 2004:	189	34
HG3 2005:	182	41
Gemiddelde HG3 over een periode van 8 jaar (GHG):		52

BIJLAGE 5

Gegevens infiltratieonderzoek

K-waarde berekening Compact Constant Head Permeameter

Oprichtgever: Pals beheer bv
 Project: 20090390
 Boorgatnummer: 1
 Datum: 12-02-2010

Waarde afhankelijk van de onderzochte diepte:						
diepte boorgat D cm	diepte tot stabiel peil d cm	waterdiepte stabiel peil H=D-d cm	1 Constante druk buis H1 cm	2 Constante druk buizen H1+50 cm	3 Constante druk buizen H1+100 cm	4 Constante druk buizen H1+150 cm
100,0	68,0	32,0		67,0		

Invoeren meetresultaten										
diepte boorgat D cm	Pijlschaal beginpijl P1 cm	Pijlschaal eindpijl P2 cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	volumen water A cm ³	volumen water B cm ³	volumen Q cm ³ /min	volumen Q cm ³ /h
100,0	41,5	38,5	0	30	30	3,0		315,0	630,0	37800
100,0	38,5	36,0	30	60	30	2,5		262,5	525,0	31500
100,0	36,0	34,5	60	90	30	1,5		157,5	315,0	18900
100,0	34,5	33,5	90	120	30	1,0		105,0	210,0	12600
100,0	33,5	32,5	120	150	30	1,0		105,0	210,0	12600
100,0	32,5	31,5	150	180	30	1,0		105,0	210,0	12600

De meting is correct uitgevoerd als er minstens drie maal achter elkaar in een constant tijdstraject eenzelfde volume water wordt geïnfiltréerd. De zakking van de waterstand (delta y) bij een vast tijdstraject (delta t) is constant.

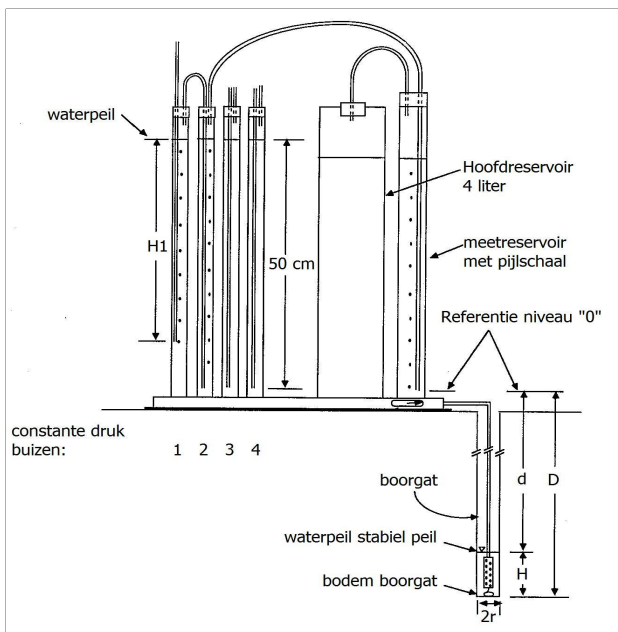
$$A = \frac{\sinh^{-1}(H/r) - \sqrt{(r/H)^2 + 1} + (r/H)}{2\pi H^2}$$

$$K_{sat} = A * Q$$

A CCHP	H	H/r
l/cm ²	cm	cm/cm
0,000313	32,00	9,14

volumen Q	Ksat A * Q	K-waarde
cm ³ /h	cm/h	m/d
12600	3,94	0,95

r	straal van het boorgat (boordiameter afhankelijk)	3,5	cm
D	diepte van het boorgat vanaf referentieniveau "0"		cm
H	waterdiepte bij stabiel peil		cm
d	diepte tot het waterpeil stabiel peil vanaf referentieniveau "0"		cm
P1	pijlschaal aflezing aan het begin van een tijdsinterval		cm
P2	pijlschaal aflezing aan het eind van een tijdsinterval		cm
delta t	tijdsinterval tussen twee aflezingen pijlschaal		sec
delta y	daling waterstand in meetreservoir met pijlschaal in		cm
Volume A	alleen het meetreservoir gebruikt	20	cm ²
Volume B	meetreservoir en hoofdreservoir gebruikt	105	cm ²



K-waarde berekening Compact Constant Head Permeameter

Oprichtgever: Pals beheer bv
 Project: 20090390
 Boorgatnummer: 2
 Datum: 12-02-2010

Waarde afhankelijk van de onderzochte diepte:						
diepte boorgat D cm	diepte tot stabiel peil d cm	waterdiepte stabiel peil H=D-d cm	1 Constante druk buis H1 cm	2 Constante druk buizen H1+50 cm	3 Constante druk buizen H1+100 cm	4 Constante druk buizen H1+150 cm
50,0	10,0	40,0	17,0			

Invoeren meetresultaten											
diepte boorgat D cm	Pijlschaal beginpijl P1 cm	Pijlschaal eindpijl P2 cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	volume water A cm ³	volume water B cm ³	volume Q cm ³ /min	volume Q cm ³ /h	
50,0	18,0	19,0	0	30	30	-1,0		-105,0	-210,0	-12600	
50,0	19,0	15,0	30	60	30	4,0		420,0	840,0	50400	
50,0	15,0	13,0	60	90	30	2,0		210,0	420,0	25200	
50,0	13,0	11,5	90	120	30	1,5		157,5	315,0	18900	
50,0	11,5	10,0	120	150	30	1,5		157,5	315,0	18900	
50,0	10,0	8,5	150	180	30	1,5		157,5	315,0	18900	

De meting is correct uitgevoerd als er minstens drie maal achter elkaar in een constant tijdstraject eenzelfde volume water wordt geïnfiltrreed. De zakking van de waterstand (delta y) bij een vast tijdstraject (delta t) is constant.

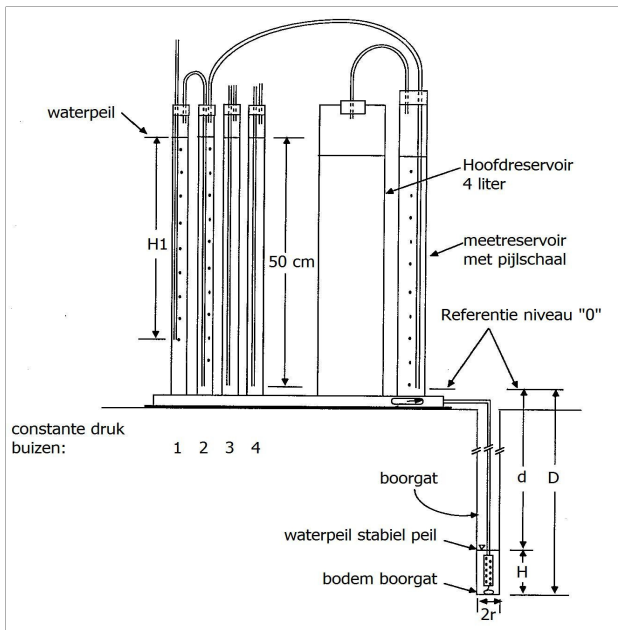
$$A = \frac{\text{Sinh}^{-1}(H/r) - \sqrt{(r/H)^2 + 1} + (r/H)}{2\pi H^2}$$

$$K_{\text{sat}} = A * Q$$

A CCHP l/cm ²	H cm	H/r cm/cm
0,000220	40,00	11,43

volume Q cm ³ /h	Ksat A * Q cm/h	K-waarde m/d
18900	4,16	1,00

- r straal van het boorgat (boordiameter afhankelijk) 3,5 cm
- D diepte van het boorgat vanaf referentieniveau "0" cm
- H waterdiepte bij stabiel peil cm
- d diepte tot het waterpeil stabiel peil vanaf referentieniveau "0" cm
- P1 pijlschaal aflezing aan het begin van een tijdsinterval cm
- P2 pijlschaal aflezing aan het eind van een tijdsinterval cm
- delta t tijdsinterval tussen twee aflezingen pijlschaal sec
- delta y daling waterstand in meetreservoir met pijlschaal in cm
- Volume A alleen het meetreservoir gebruikt 20 cm²
- Volume B meetreservoir en hoofdreservoir gebruikt 105 cm²



K-waarde berekening Compact Constant Head Permeameter

Oprachtgever: Pals beheer bv

Project: 20090390

Boorgatnummer: 3

Datum: 12-02-2010

Waarde afhankelijk van de onderzochte diepte:						
diepte boorgat D cm	diepte tot stabiel peil d cm	waterdiepte stabiel peil H=D-d cm	1 Constante druk buis H1 cm	2 Constante druk buizen H1+50 cm	3 Constante druk buizen H1+100 cm	4 Constante druk buizen H1+150 cm
100,0	70,0	30,0		67,0		

Invoeren meetresultaten											
diepte boorgat D cm	Pijlschaal beginpijl P1 cm	Pijlschaal eindpijl P2 cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	volume water A cm ³	volume water B cm ³	volume Q cm ³ /min	volume Q cm ³ /h	
100,0	40,6	37,7	0	30	30	2,9		304,5	609,0	36540	
100,0	37,7	36,0	30	60	30	1,7		178,5	357,0	21420	
100,0	36,0	34,5	60	90	30	1,5		157,5	315,0	18900	
100,0	34,5	33,2	90	120	30	1,3		136,5	273,0	16380	
100,0	33,2	31,7	120	150	30	1,5		157,5	315,0	18900	
100,0	31,7	30,2	150	180	30	1,5		157,5	315,0	18900	
100,0	30,2	28,7	180	210	30	1,5		157,5	315,0	18900	

De meting is correct uitgevoerd als er minstens drie maal achter elkaar in een constant tijdstraject eenzelfde volume water wordt gefiltreerd. De zakking van de waterstand (delta y) bij een vast tijdstraject (delta t) is constant.

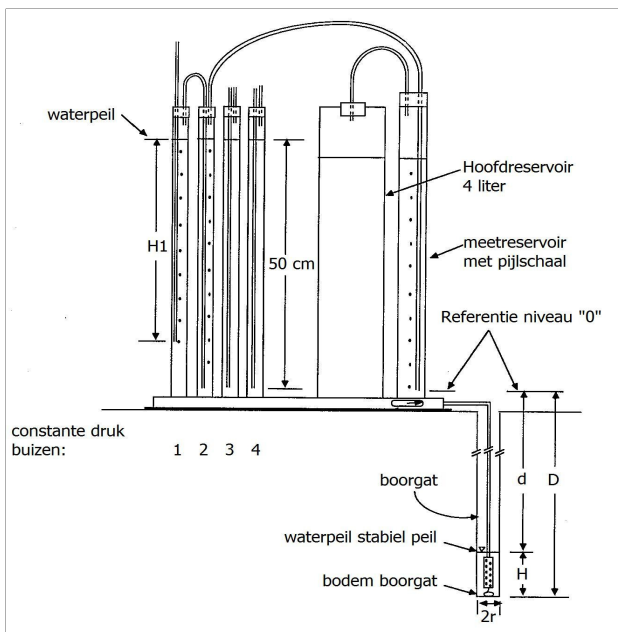
$$A = \frac{\text{Sinh}^{-1}(H/r) - \sqrt{(r/H)^2 + 1} + (r/H)}{2\pi H^2}$$

$$K_{\text{sat}} = A * Q$$

A CCHP	H	H/r
l/cm ²	cm	cm/cm
0,000346	30,00	8,57

volume Q	Ksat A * Q	K-waarde
cm ³ /h	cm/h	m/d
18900	6,53	1,57

r	straal van het boorgat (boordiameter afhankelijk)	3,5	cm
D	diepte van het boorgat vanaf referentieniveau "0"		cm
H	waterdiepte bij stabiel peil		cm
d	diepte tot het waterpeil stabiel peil vanaf referentieniveau "0"		cm
P1	pijlschaal aflezing aan het begin van een tijdsinterval		cm
P2	pijlschaal aflezing aan het eind van een tijdsinterval		cm
delta t	tijdsinterval tussen twee aflezingen pijlschaal		sec
delta y	daling waterstand in meetreservoir met pijlschaal in		cm
Volume A	alleen het meetreservoir gebruikt	20	cm ²
Volume B	meetreservoir en hoofdreservoir gebruikt	105	cm ²



BIJLAGE 6

Analyse resultaten zeefkromme

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 323530
Project omschrijving : 20090390 Achter de Dreef te Made
Opdrachtgever : AGEL Adviseurs

Monsterreferenties

0607001 = 20090390 Monster 1
0607002 = 20090390 Monster 2

Opgegeven bemonsteringsdatum :	12/02/2010	12/02/2010
Ontvangstdatum opdracht :	12/02/2010	12/02/2010
Startdatum :	12/02/2010	12/02/2010
Monstercode :	0607001	0607002
Matrix :	Grond	Grond

Monstervoorbewerking

S NEN5709 (steekmonster)		uitgevoerd	uitgevoerd
S soort artefact		n.v.t.	n.v.t.
S gewicht artefact	g	< 1	< 1

Algemeen onderzoek - fysisch

S droogrest	%	86,1	85,3
S organische stof (gec. voor lutum)	%	1,9	2,3
Q delen < 2 mm	% (m/m ds)	100,0	99,8
Q delen > 2 mm	% (m/m ds)	< 0,1	0,2

Fracties t.o.v. droge stof:

Q grind > 2 mm	% (m/m ds)	< 0,1	< 0,1
----------------	------------	-----------------	-----------------

Fracties t.o.v. minerale delen:

Q fractie < 2 um	% (m/m md)	0,4	1,1
Q fractie < 16 um	% (m/m md)	2,5	3,9
Q fractie < 32 um	% (m/m md)	2,7	3,9
Q fractie < 50 um	% (m/m md)	3,7	4,8
Q fractie < 63 um	% (m/m md)	4,5	6,0
Q fractie < 125 um	% (m/m md)	26,4	23,2
Q fractie < 250 um	% (m/m md)	90,0	81,3
Q fractie < 500 um	% (m/m md)	99,5	97,4
Q fractie < 1000 um	% (m/m md)	100,0	99,6

EEN BETROUWBARE WAARDE

A N A L Y S E C E R T I F I C A A T

Project code : 323530
Project omschrijving : 20090390 Achter de Dreef te Made
Opdrachtgever : AGEL Adviseurs

Opmerkingen m.b.t. analyses

Opmerking(en) algemeen

Organische stof gehalte (gecorrigeerd voor lutum)

Het organische stof gehalte is gecorrigeerd voor het in het analyse certificaat gerapporteerde gehalte lutum. Indien het lutum gehalte niet is gerapporteerd is de correctie uitgevoerd met een lutum gehalte van 5,4% (gemiddeld lutum gehalte Nederlandse bodem, AS 3010, prestatieblad organische stof gehalte in grond).

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 323530
Project omschrijving : 20090390 Achter de Dreef te Made
Opdrachtgever : AGEL Adviseurs

Analysemethoden in Grond (AS3000)

AS3000

In dit analysecertificaat zijn de met 'S' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de analysemethoden beschreven in het "Accreditatieschema Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek (AS SIKB 3000)". Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Omeгам Laboratoria BV.

Droogrest : Conform AS3010 prestatieblad 2
Organische stof (gec. voor lutum) : Conform AS3010 prestatieblad 3

In dit analysecertificaat zijn de met 'Q' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Omeгам Laboratoria BV.

Delen < 2mm : Eigen methode; gebaseerd op SCG norm
Delen > 2mm : Eigen methode; gebaseerd op SCG norm
Grind > 2 mm : Eigen methode; gebaseerd op SCG norm
Fractie < 1000 um : Eigen methode; gebaseerd op SCG norm
Fractie < 125 um : Eigen methode; gebaseerd op SCG norm
Fractie < 16 um : Eigen methode; gebaseerd op SCG norm
Fractie < 2 um : Eigen methode; gebaseerd op SCG norm
Fractie < 250 um : Eigen methode; gebaseerd op SCG norm
Fractie < 32 um : Eigen methode; gebaseerd op SCG norm
Fractie < 50 um : Eigen methode; gebaseerd op SCG norm
Fractie < 500 um : Eigen methode; gebaseerd op SCG norm
Fractie < 63 um : Eigen methode; gebaseerd op SCG norm

Bijlage 4b
Advies waterschap

Gemeente Drimmelen		Reg. nr. 10 INK 27527				
Klass. nr.						
Ingekomen op - 7 NOV. 2010						
MID	MA	PZ	OW	BRW	BMO	Gg
Diverse		Gemeente Drimmelen Mevrouw Segeren Postbus 19 4920 AA MADE				



Uw e-mail van : 4 oktober 2010
 Uw kenmerk :
 Ons kenmerk : *10UT011169*
 Barcode :
 Behandeld door :
 Doorkiesnummer : mevrouw I. de bont
 Datum : 076 564 10 37
 Verzenddatum : 28 oktober 2010

29 OKT. 2010

Onderwerp: wateradvies voorontwerp bestemmingsplan "Rozenbloemhof" te Made

Geachte mevrouw Segeren,

Op 4 oktober 2010 heeft u het voorontwerp bestemmingsplan "Rozenbloemhof" te Made per e-mail toegestuurd met het verzoek om conform de watertoets een advies uit te brengen zoals bedoeld in artikel 3.1.1 van het Besluit ruimtelijke ordening. Naar aanleiding van het voorontwerp bestemmingsplan hebben wij de onderstaande op- en aanmerkingen.

In hoofdstuk 2 van uw bestemmingsplan wordt het ruimtelijk beleidskader omschreven. Hierin wordt het waterschap niet genoemd. Echter waterschap Brabantse Delta is verantwoordelijk voor het waterbeheer in de bebouwde kom van Made. Het waterbeheersplan van waterschap Brabantse Delta is hierbij de grondslag van ons beleid. Wij vragen u daarom het beleid van het waterschap in paragraaf 2.2 mee te nemen. U kunt hierbij gebruik maken van de onderstaande tekst:

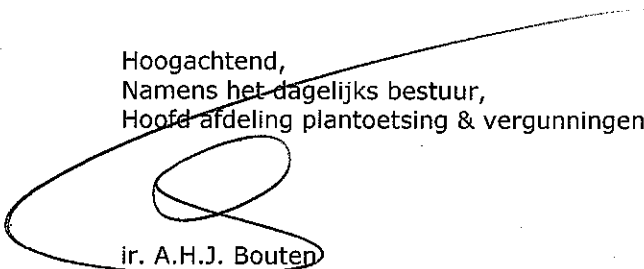
"In de bebouwde kom van Made is waterschap Brabantse Delta verantwoordelijk voor het waterbeheer. Het waterbeheersplan van waterschap Brabantse Delta is hierbij de grondslag van ons beleid. In het waterbeheerplan wordt aangegeven dat het watertoetsbeleid binnen de planperiode aangepast wordt op basis van nieuwe landelijke handreikingen. Binnen het waterbeheerplan wordt aandacht gevraagd voor de reductie van wateroverlast in de stad, zoals ook is afgesproken bij de actualisering van het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW-Actueel). Afkoppelen van regenwater van gemengde rioleringsstelsels kan hierbij een effectieve maatregel zijn, maar dit wordt niet meer als doel op zich beschouwd. Ook geeft het waterbeheerplan aan dat de waterbergingsgebieden, die het waterschap realiseert, ook opgenomen moeten gaan worden in bestemmingsplannen van gemeenten. Voor de uitvoer van hun taak heeft het waterschap beschikking over diverse beleidsinstrumenten, zoals onder andere de "Hydraulische randvoorwaarden 2009" en de "Keur waterschap Brabantse Delta". Het waterschap adviseert op hun beleid via de watertoets"

Uit de door AGEL adviseurs uitgevoerde watertoets blijkt dat er een toename van verharding is van 4.711m². Voor een dergelijke toename van verharding is op grond van het beleid van het waterschap een Watervergunning vereist. Wij willen u via deze brief erop attenderen dat om in aanmerking te komen voor een Watervergunning de afwatering van het hemelwater riooltechnisch uitgewerkt dient te zijn.

Onder voorbehoud dat de bovenstaande punten in het ontwerp bestemmingsplan verwerkt worden geven wij een positief wateradvies.

Wij vertrouwen erop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd. Voor nadere informatie kunt u contact opnemen met mevrouw ing. I. de Bont. Zij is bereikbaar op telefoonnummer 076 564 10 37.

Hoogachtend,
Namens het dagelijks bestuur,
Hoofd afdeling plantoetsing & vergunningen



ir. A.H.J. Bouten