

Toelichting watertoets

Ontwikkeling aan de Zandstraat te Made

projectnr. 250974
revisie 4
29 maart 2013

Auteur

ing. A. van Beek

Opdrachtgever

Welmers Burg Stedenbouw bv
Robberstraat 5
4201 AK Gorinchem

datum vrijgave

29 maart 2013

beschrijving revisie 4

Definitief

goedkeuring

R. Walraven

vrijgave

M. Fransen

Datum van uitgave:
29 maart 2013

Contactadres:
Beneluxweg 7
4904 SJ Oosterhout
Postbus 40
4900 AA Oosterhout

Copyright © 2013

Ingenieursbureau Oranjewoud

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

Inhoud

blz.

1	Inleiding	2
2	Huidige situatie.....	3
2.1	Algemeen.....	3
2.2	Maaiveldhoogte.....	3
2.3	Bodem	3
2.4	Grondwater	4
2.5	Doorlatendheid.....	7
2.6	Oppervlaktewater	7
2.7	Keringen.....	7
2.8	Hemelwater- en vuilwaterafvoer	7
3	Beleid	8
4	Randvoorwaarden en uitgangspunten waterbeheerder	10
4.1	Waterschap Brabantse Delta en gemeente Drimmelen.....	10
5	Toekomstige situatie.....	11
5.1	Ontwikkeling.....	11
5.2	Waterkwaliteit.....	12
5.3	Waterkwantiteit	12
5.4	Ontwateringsdiepte	14
6	Waterparagraaf	15
Bijlage 1 Inmeting plangebied (Adcim)		
Bijlage 2 Boorprofielen veldonderzoek Oranjewoud		
Bijlage 3 Isohypsenaak		
Bijlage 4 Resultaten infiltratieproef		
Bijlage 5 Bergingsberekening		

1 Inleiding

De locatie Zandstraat te Made (gemeente Drimmelen) wordt herontwikkeld met woningbouw. Het plan omvat 31 nieuwe woningen, inclusief parkeervoorzieningen en een nieuwe toegangsweg.

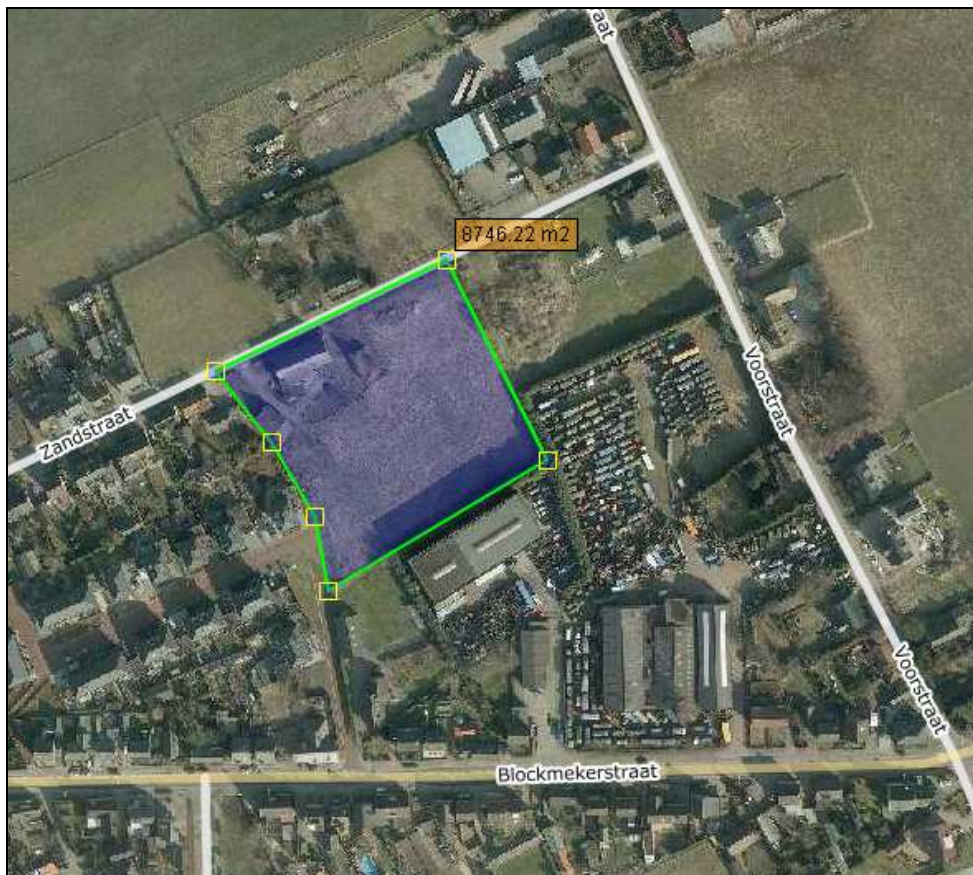
In het vigerende bestemmingsplan is de voorgenomen ontwikkeling niet toegestaan. Om de ontwikkeling van de locatie mogelijk te maken dient het bestemmingsplan te worden aangepast. Onderdeel van de procedure is het doorlopen van een watertoets.

In 2012 zijn de randvoorwaarden en uitgangspunten in het kader van de watertoets verzameld en in een concept waterparagraaf (250974, versie 18-10-2012) vastgelegd. Op 22 januari 2013 heeft waterschap Brabantse Delta in het kader van het voorontwerp bestemmingsplan een wateradvies uitgebracht (kenmerk: 13UT000715). In het wateradvies zijn een aantal op- en aanmerkingen opgenomen die verwerkt moeten worden in de definitieve waterparagraaf. Belangrijkste opmerking is dat er extra onderzoek in het plangebied moet plaatsvinden naar de optredende grondwaterstand en de doorlatendheid van de bodem. Deze onderzoeken zijn in februari 2013 uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn opgenomen in deze aangepaste rapportage. In de waterparagraaf (hoofdstuk 6) wordt de huidige- en toekomstige situatie beschreven. Voor de toekomstige situatie wordt beschreven welke maatregelen genomen moeten worden ten aanzien van het watersysteem om te voldoen aan het lokale, regionale en landelijke waterbeleid.

2 Huidige situatie

2.1 Algemeen

Het plangebied is gelegen aan Zandstraat te Made. Op onderstaande luchtfoto is de begrenzing van het plangebied weergegeven. In de huidige situatie is vrijwel het gehele terrein onverhard en in gebruik als grasland, enkel in de noordwest hoek is bebouwing aanwezig. Het plangebied heeft een oppervlak van circa 8.740 m² waarvan circa 400 m² verhard is door de aanwezige bebouwing.



Figuur 1 Luchtfoto omgeving plangebied Zandstraat te Made (globespotter)

2.2 Maaiveldhoogte

Het maaiveld in het plangebied ligt globaal op NAP + 1,60 m tot NAP + 1,90 m aan de westzijde en op NAP + 1,20 m tot NAP + 1,30 m aan de oostzijde (bron: inmeting Adcim, 31-10-2012). De inmeting is opgenomen in bijlage 1.

2.3 Bodem

Verkennd bodemonderzoek (Adcim, 2012)

Tijdens het verkennend bodemonderzoek "Verkennd bodemonderzoek Zandstraat 42 te Made, Adcim B.V., 15-10-2012" zijn verschillende boringen in het plangebied uitgevoerd tot een diepte van 3,00 m - mv. Uit de boringen blijkt dat de bodem algemeen bestaat uit donkerbruin matig humeus matig fijn zand tot 0,50 a 0,70 m - mv. Daaronder wordt geel, lichtbruin en grijs fijn zand aangetroffen tot 3,00 m - mv. met plaatselijk rond 2 m diepte een dun weinig laagje danwel lemige grond.

Boringen Oranjewoud (veldonderzoek 6-2-2013)

Tijdens het veldonderzoek van Oranjewoud ten behoeve van de infiltratieproeven zijn zes boringen in het plangebied uitgevoerd tot een diepte van 1,50 m -mv. Uit de boringen blijkt dat de bodem algemeen bestaat uit zeer fijn, matig siltig zand tot de maximaal geboorde diepte van 1,50 m -mv. De profielbeschrijvingen van de boringen zijn opgenomen in bijlage 2.

Dino-loket

In het Dino-loket van TNO zijn meerdere grondboringen nabij het plangebied gevonden. De boringen geven inzicht in de bodemopbouw tot circa 20 m beneden maaiveld. Uit de boringen blijkt dat de eerste 20 m beneden maaiveld voornamelijk uit fijn tot grof zand bestaan. In deze zandlaag is een kleilaag van 10,50 tot 11,00 m en van 14,00 tot 14,50 m beneden maaiveld aanwezig. Tevens kunnen lokaal dunne veenlagen voorkomen.

Bodemkaart van Nederland

Op de bodemkaart van Nederland is het voorkomende bodemtype in het plangebied niet beschreven omdat deze binnen het stedelijk gebied van Made ligt. In het gebied ten oosten van het plangebied is het voorkomende bodemtype voornamelijk Laarpodzolgronden (cHn21), bestaande uit leemarm en zwak lemig fijn zand.

2.4 Grondwater

Verkennd bodemonderzoek (Adcim, 2012)

Tijdens het veldwerk voor het verkennd bodemonderzoek in september 2012 lag de grondwaterstand in het plangebied op 1,50 m - mv. tot 2,00 m -mv.

Veldonderzoek Oranjewoud (6-2-2013)

Tijdens het veldwerk voor de infiltratieproeven in februari 2013 lag de grondwaterstand in het plangebied op 1,00 m - mv. tot 1,20 m -mv.

Handmeting plangebied

In februari 2013 is de grondwaterstand in het plangebied handmatig gemeten. Onderstaand is hiervan het resultaat opgenomen.

Tabel 1: Handmeting grondwaterstand plangebied Zandstraat

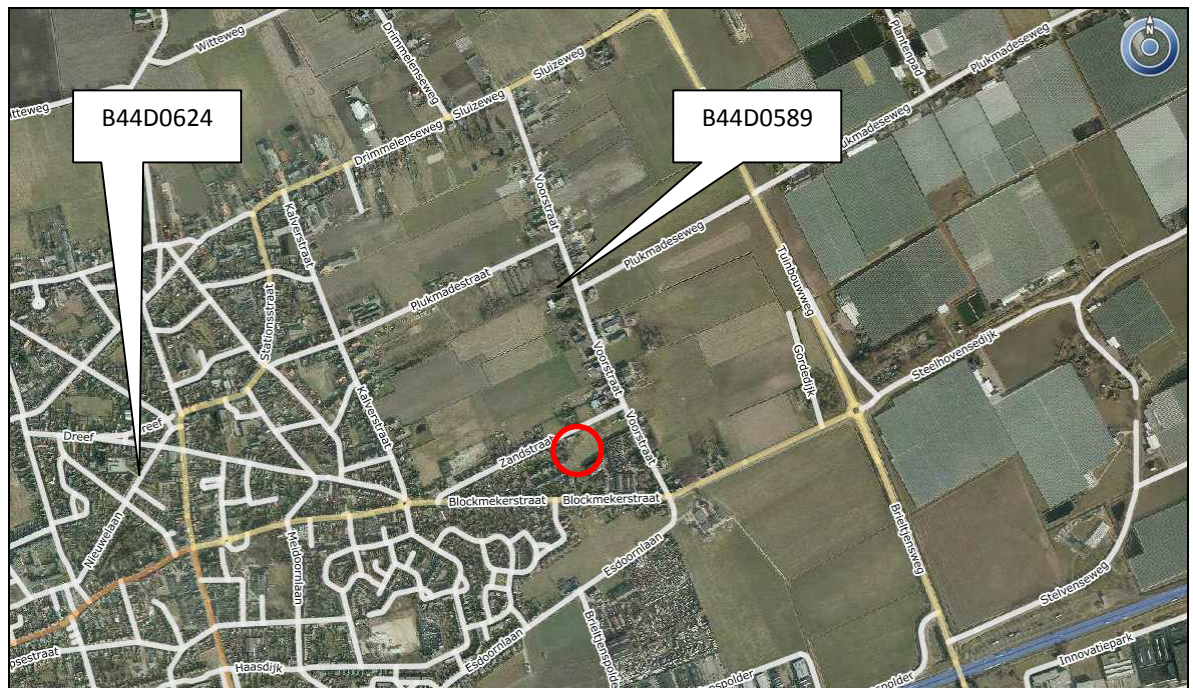
Datum	Maaiveld (m t.o.v. NAP)	Grondwaterstand (m t.o.v. maaiveld)	grondwaterstand (m t.o.v. NAP)
4-2-2012	1,27	1,05	0,22

Isohypsenkaart (REGIS I)

Op basis van de Isohypsenkaart 28-4-1995 uit Dino-loket (REGIS I) ligt de stijghoogte van het 1^e watervoerend pakket nabij het plangebied rond NAP. Een uitsnede van de Isohypsenkaart is opgenomen in bijlage 3. De grondwaterstroming van het 1e watervoerend pakket is noordelijk.

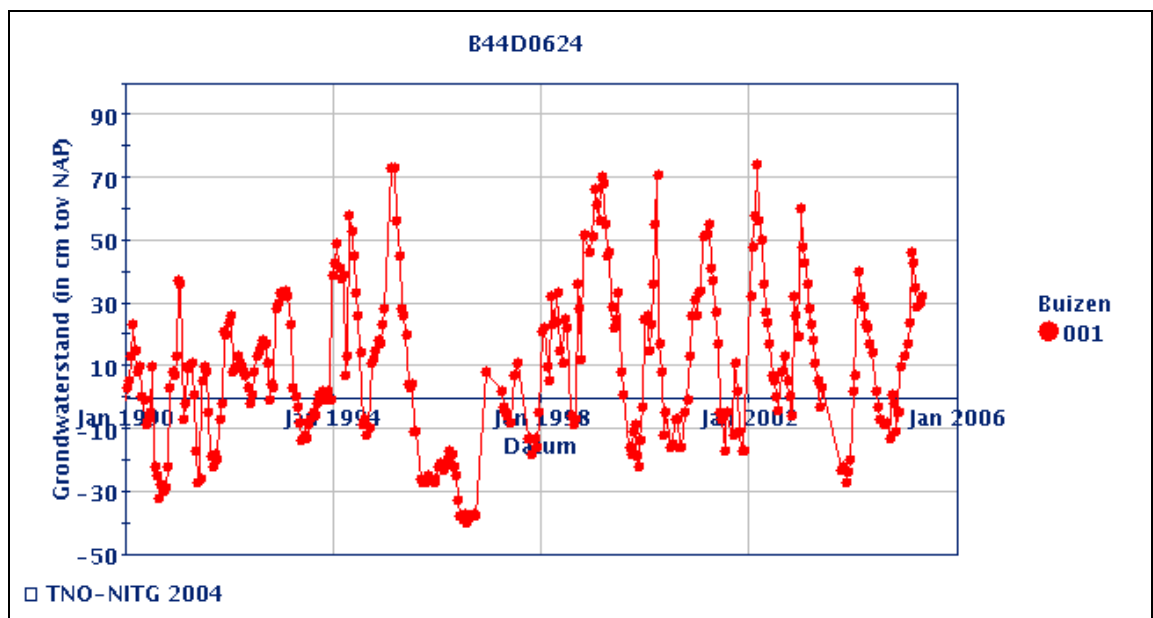
Peilbuizen Dino-loket

Via het Dino-loket zijn gegevens opgevraagd over de grondwaterstand in het plangebied. In de omgeving van het plangebied zijn twee bruikbare peilbuizen B44D0624 (Nieuwelaan) en B44D0589 (Voorstaat) aanwezig die gedurende langere tijd zijn waargenomen (figuur 2).

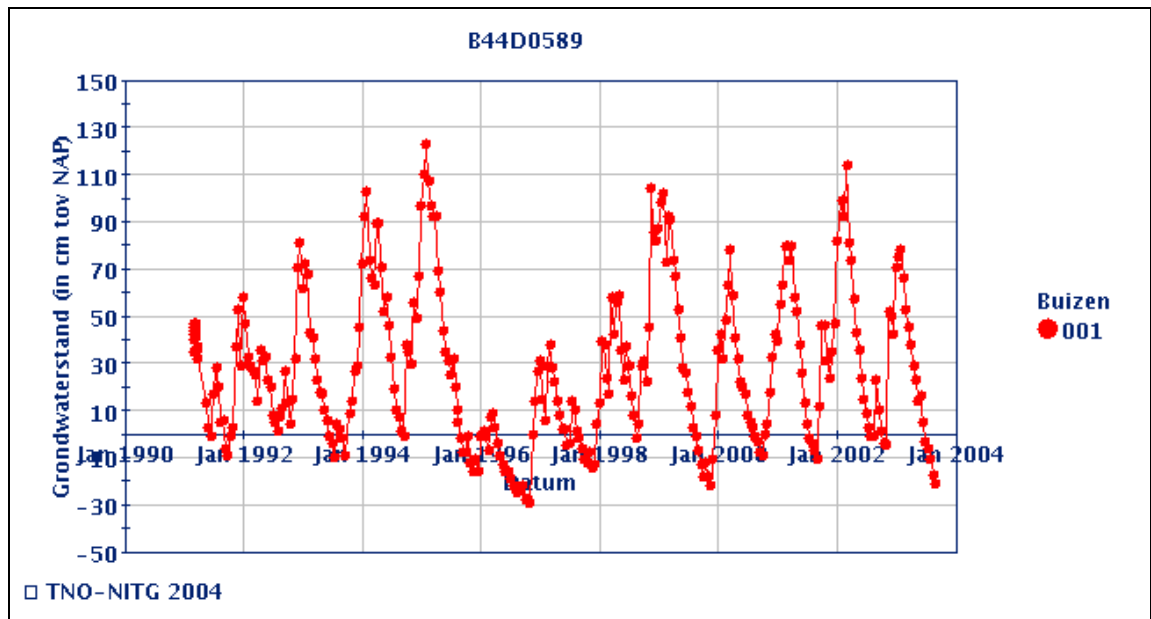


Figuur 2 Luchtfoto met ligging peilbuizen (globespotter)

Het plangebied ligt globaal tussen de 2 peilbuizen in. De maaiveldhoogte nabij peilbuis B44D0624 bedraagt NAP +2,23 m en nabij peilbuis B44D0589 NAP +1,58 m. Beide peilbuizen hebben een filter in het 1^e watervoerende pakket op circa 1,50 tot 3,00 m -mv. In onderstaande grafieken is per peilbuis de grondwaterstand weergegeven. De grondwaterstanden zijn beschikbaar tot 2005.



Figuur 3 Grondwaterstand peilbuis B44D0624 Dino-loket

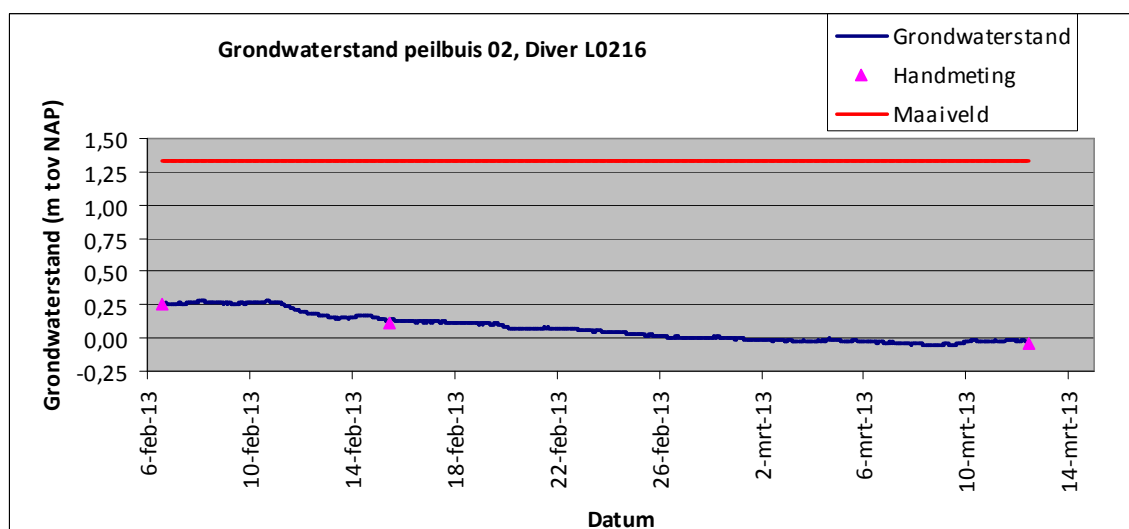


Figuur 4 Grondwaterstand peilbuis B55D0589 Dino-loket

Op basis van de peilbuizen blijkt dat de grondwaterstand in de periode 1990 tot april 2005 tot maximaal NAP +0,75 m nabij de Nieuwelaan en tot maximaal NAP +1,25 m nabij de Voorstraat kan stijgen. Gemiddeld ligt de grondwaterstand op circa NAP +0,20 m a +0,40 m. In het plangebied zal de grondwaterstand naar verwachting tussen de gemeten grondwaterstand in 2 peilbuizen liggen. De gemiddelde grondwaterstand in het plangebied zal naar verwachting op circa NAP +0,20 m a NAP +0,30 m liggen.

Peilbuis Oranjewoud (februari 2013)

Gedurende de maand februari 2013 en begin maart (6-2-2013 tot 12-3-2013) is de grondwaterstand in het plangebied gemonitord. Onderstaand zijn hiervan de eerste resultaten weergegeven. In de grafiek is het verloop van de grondwaterstand in peilbuis 02 te zien. Het maaiveld nabij peilbuis 02 ligt op NAP +1,33 m.



Figuur 5 Grondwaterstand peilbuis 02

De gemeten grondwaterstand in peilbuis 02 in de maand februari 2013 en begin maart (natte periode) bedraagt varieert van circa NAP -0,05 m tot NAP +0,28 m. Met een maaiveldhoogte nabij de peilbuis 02

van circa NAP +1,33 m houdt dit een hoogste grondwaterstand in de gemeten periode in van circa 1,05 m -mv.

Grondwaterkaart van Nederland

Op de grondwaterkaart van Nederland is de voorkomende grondwatertrap in het plangebied niet beschreven omdat deze binnen het stedelijk gebied van Made ligt. In het gebied ten oosten van het plangebied is de voorkomende grondwatertrap voornamelijk VI, met een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) van 40 tot 80 cm beneden maaiveld en een gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) van >120 cm beneden maaiveld.

Ontwatering

Uitgaande van de huidige maaiveldhoogte van NAP + 1,20 m tot NAP +1,90 m in het plangebied en een hoogste grondwaterstand van circa NAP +0,80 m betekent dit een ontwateringsdiepte van circa 0,40 m tot 1,10 m. Deze ontwateringsdiepte wordt bevestigd door de grondwatertrap die is aangegeven voor het omliggende gebied (VI) waarbij een GHG kan voorkomen tussen 40 en 80 cm beneden maaiveld.

(Grondwater)beschermingsgebied

De locatie is niet in een grondwaterbeschermingsgebied of waterwingebied gelegen (Provinciale Milieuverordening 2010), en evenmin in een beschermd gebied zoals aangegeven in de Keur (Keur Waterschap Brabantse Delta).

2.5 Doorlatendheid

Op basis van de grondwaterstand en de bodemopbouw (voornamelijk zand) wordt verwacht dat de bodem in het plangebied geschikt is voor infiltratie. Om de doorlatendheid te onderbouwen is een infiltratieonderzoek uitgevoerd.

Infiltratieproeven Oranjewoud (februari 2013)

Om de doorlatendheid van de bodem in het plangebied te bepalen is een infiltratie onderzoek uitgevoerd. De resultaten van het infiltratie onderzoek zijn opgenomen in bijlage 4. Op basis van het infiltratie onderzoek is geconcludeerd dat de bodem in het plangebied de eerste 0,50 a 1,00 m beneden maaiveld met een K-waarde variërend van 1,8 m/dag tot 7,4 m/dag goed doorlatend is. De infiltratiecapaciteit van de bodem bij de peilbuizen (filter 1,70 tot 2,70 m beneden maaiveld) bedraagt 3,5 tot >10 m/dag en is goed tot zeer goed doorlatend.

2.6 Oppervlaktewater

In het plangebied of in de omgeving van het plangebied is geen oppervlaktewater aanwezig. Het plangebied ligt binnen peilbeheerst gebied en valt binnen Peilbesluit "Gat van de Ham". Het plangebied ligt binnen peilgebied OH07 Plukmade met een zomerpeil van NAP -0,60 m en een winterpeil van NAP -0,80 m.

2.7 Keringen

In het plangebied of in de omgeving van het plangebied zijn geen keringen aanwezig.

2.8 Hemelwater- en vuilwaterafvoer

In de Zandstraat is een gemengd rioolstelsel gelegen en in de naastgelegen wijk "Het Boveneindje" is een gescheiden rioolstelsel gelegen wat bestaat uit een infiltratie rioolstelsel (IT-stelsel) voor de hemelwaterafvoer en een DWA-stelsel voor de vuilwaterafvoer.

Binnen het plangebied liggen geen afwatertransportleidingen van waterschap Brabantse Delta.

3 **Beleid**

Algemeen

In 2009 zijn de eerdere beleidsdoelen ten aanzien van water (o.m. Nationaal Bestuursakkoord Water - geactualiseerd, de 4^e Nota water, en de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW)) in concrete beleidsdoelen en maatregelen vertaald. Deze zijn opgenomen in het Nationale waterplan 2010-2015, het provinciale waterplan Noord-Brabant 2010-2015 en het waterbeheerplan 2010-2015 van waterschap Brabantse Delta. De waterplannen op deze drie niveaus zijn gelijktijdig opgesteld en sluiten inhoudelijk op elkaar aan.

De basisprincipes van bovengenoemd beleid zijn: meer ruimte voor water en het voorkomen van afwenteling van de waterproblematiek in ruimte of tijd. Dit is uitgewerkt in de twee drietrapsstrategieën voor: waterkwantiteit (vasthouden, bergen, afvoeren) en waterkwaliteit (schoonhouden, schoon en vuil scheiden, zuiveren).

Europees beleid

Door de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) heeft Nederland een resultaatsverplichting voor het bereiken van de gewenste waterkwaliteit en ecologie van grond- en oppervlaktewatersystemen. Voor grote wateren of watersystemen, de zogenaamde KRW-waterlichamen, zijn hiertoe doelen opgesteld. De (bindende) maatregelen om de doelen te bereiken zijn vastgelegd in de stroomgebiedbeheerplannen. Voor de overige wateren geldt minimaal het stand-still principe. Waterbeheerders mogen hiervoor zelf aanvullende doelen opstellen.

Rijksbeleid

Een belangrijk instrument voor de uitvoering van het rijksbeleid is de watertoets. De watertoets wordt toegepast op nieuwe ruimtelijke plannen, zoals bestemmingsplannen en ruimtelijke onderbouwingen. Als een gemeente een ruimtelijk plan wil opstellen, stelt zij de waterbeheerder op de hoogte van dit voornemen. De waterbeheerder stelt dan een zogenaamd wateradvies op. Het ruimtelijk plan geeft in de waterparagraaf aan hoe is omgegaan met dit wateradvies. In de watertoets worden alle aspecten van water meegenomen.

Provinciaal beleid

Het Provinciaal Waterplan 2010-2015 is de strategische basis voor het Brabantse waterbeleid en -beheer voor de korte en de lange termijn, rekening houdend met Europese, landelijke, provinciale en regionale doelen, duurzaamheid en klimaatveranderingen. Het is een breed gedragen beleidsplan, omdat het tot stand is gekomen in nauwe samenwerking met talloze belanghebbende (water)partijen in Brabant.

Het Provinciaal Waterplan borduurt ook voort op het beleid en de maatregelen die in het Reconstructieplan en de Verordening Ruimte zijn opgenomen, zoals de reservering voor waterberging. Binnen het zoekgebied van de weg liggen geen gebieden die gereserveerd zijn voor waterberging.

In de Provinciale milieuverordening Noord-Brabant (PMV) zijn milieuregels opgenomen die het drinkwater moeten beschermen. Het grondwater rond de Brabantse drinkwaterwinningen wordt beschermd met speciale zones.

Regionaal beleid

Gemeente Drimmelen

De gemeente Drimmelen heeft in 2007 in samenwerking met het waterschap Brabantse Delta een Waterbeleidsplan op- en vastgesteld. Het plan bevat de doelstelling en visievorming op zowel het landelijke als het stedelijke gebied en geeft vorm en inhoud aan de activiteiten in het kader van duurzaam waterbeheer van watersysteem en -keten binnen de gemeente Drimmelen. Het Waterbeleidsplan is daarmee richtinggevend voor (water)projecten binnen de gemeente Drimmelen en hierdoor een "parapluplan" voor andere gemeentelijke plannen waarin water een rol speelt. Bovendien

schept het Waterbeheerplan randvoorwaarden en uitgangspunten voor milieu- en RO-plannen binnen de gemeente Drimmelen.

Waterschap Brabantse Delta

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

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

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

Watertoets

Het watertoetsproces is een belangrijk instrument om het waterbelang in ruimtelijke plannen en besluiten te waarborgen. Het gaat daarbij om alle waterhuishoudkundige aspecten, waaronder veiligheid, wateroverlast, watertekort, waterkwaliteit en verdroging, en om alle wateren: rijkswateren, regionale wateren en grondwater. Het is niet een toets achteraf, maar een proces dat de initiatiefnemer van een ruimtelijk plan en de waterbeheerder in een zo vroeg mogelijk stadium met elkaar in gesprek brengt.

4 Randvoorwaarden en uitgangspunten waterbeheerder

4.1 Waterschap Brabantse Delta en gemeente Drimmelen

In het kader van de watertoets is contact opgenomen met waterschap Brabantse Delta en de gemeente Drimmelen.

- Uitgangspunt bij de uitbreiding is dat dit hydrologisch neutraal gebeurt;
- Bij alle bouwplannen dient gestreefd te worden naar een scheiding van vuilwater en (schoon) regenwater;
- De voorkeur van het waterschap en gemeente gaan uit naar het infiltreren en bergen in eigen gebied;
- Aanlegpeilen dienen afgestemd te worden op de grondwaterstand zodat permanent grondwateronttrekkende voorzieningen niet nodig zijn;
- Bij de berekening van de benodigde waterberging wordt uitgegaan van een benodigde berging (voor peilbeheerst gebied) voor de toename van het verhard oppervlak van 604 m³/ha bij een T=100 bui conform de Hydraulische randvoorwaarden 2009 van Waterschap Brabantse Delta;
- Bij de bouw worden geen milieuvervuilende of uitlogende materialen of stoffen gebruikt;
- De waterberging dient bij voorkeur te worden gerealiseerd boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) of het zomerpeil;
- Wanneer de bodem voldoende infiltratiecapaciteit heeft (k-waarde > 1m/dag) wordt de te infiltreren hoeveelheid water in de berekening meegenomen en afgetrokken van de bergingsopgave;
- De gemeente heeft aangegeven dat de hemelwaterafvoer van het plan kan worden aangesloten op het IT-stelsel van naastgelegen plan "Het Boveneindje";
- De gemeente heeft aangegeven dat de vuilwaterafvoer van het plan kan worden aangesloten op het DWA-stelsel van naastgelegen plan "Het Boveneindje".

5 Toekomstige situatie

5.1 Ontwikkeling

Ten oosten van de kern van Made (gemeente Drimmelen) wordt de locatie Zandstraat herontwikkeld met woningbouw. Het plan omvat 31 nieuwe woningen, inclusief parkeervoorzieningen en een nieuwe toegangsweg. In de toekomstige situatie zal 5.355 m² van het plangebied verhard oppervlak zijn. Dit is 4.955 m² verhard oppervlak meer dan in de huidige situatie. Een overzicht van de oppervlakten voor het plan aan de Zandstraat op basis van het stedenbouwkundig plan (21-2-2013) zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 1 Oppervlakteverdeling plan aan de Zandstraat te Made

Type oppervlak	Oppervlak m ²
Verharding (parkeerplaatsen, stoep, achterpaden e.d.)	2.745
Uitgeefbaar	4.350
Verhard uitgeefbaar (60% van uitgeefbaar)	2.610
Onverhard uitgeefbaar	1.740
Onverhard (Groen)	1.645
Totaal onverhard	3.385
Totaal verhard	5.355
Totaal plangebied	8.740

In onderstaande figuur is het stedenbouwkundig plan weergegeven.



Figuur Verbeelding plan Zandstraat te Made (21-2-2013)

5.2 Waterkwaliteit

Het hemelwater dat terechtkomt op de bebouwing en de openbare verharding wordt beschouwd als schoon wanneer geen uitlogende bouwmaterialen (zoals lood, koper, zink en zacht PVC) gebruikt worden. Dit schone hemelwater dient gescheiden van het vuilwater afgevoerd worden en kan direct worden afgevoerd naar een infiltratie- of bergingsvoorziening.

5.3 Waterkwantiteit

Vuilwater

Het vuilwater van de ontwikkeling wordt middels een aan te leggen vuilwaterleiding aangesloten op het bestaande DWA-rioolstelsel in t'Boveneindje wat doormiddel van een rioolgemaal loost op het gemengd rioolstelsel gelegen in de Blockmekerstraat.

Hemelwater

De hemelwaterafvoer vanaf de verharding mag niet worden aangesloten op het gemeentelijk DWA-riool. Het hemelwater wordt afgekoppeld naar een bergings en infiltratievoorzieningen binnen de plangrenzen.

Het nieuw verhard oppervlak bedraagt bij deze ontwikkeling circa 4.955 m². Het hemelwater afkomstig van de verharding in het plangebied dient te worden verwerkt binnen de plangrenzen. Voor de ontwikkeling betekent dit een bergings- of infiltratievoorziening met een inhoud van 299 m³.

Project	Zandstraat te Made	 oranjewoud Member of Antea Group	
Onderdeel	Watertoets		
Projectnummer	250974		
Revisie	2		
Datum	15 maart 2013		
Oppervlakteverdeling	[m ²]	[ha]	
Totaal oppervlak plangebied	8.740	0,9	
Uitgeefbaar	4.350	0,4	
verharding uitgeefbaar (woningen 60%)	2.610	0,3	
Infrastructuur (wegen en parkeren)	2.745	0,3	
Onverhard	3.385	0,3	
Totaal	8.740	0,9	
Bestaand verhard oppervlak	400	0,0	
Totale toename verharding	4.955	0,5	
Uitgangspunten			
Bergingsnorm T=100	604 m3/ha verharding		
Wateropgave			
T=100	299 m3		

Figuur 7 Berekening wateropgave Zandstraat Made

Bergen en infiltreren via IT-rioolstelsel

Voor het toekomstig hemelwatersysteem in het plangebied is gekozen voor het toepassen van een IT-riool. De (vertraagde) hemelwaterafvoer van het plangebied wordt middels een put aangesloten op het reeds aanwezige IT-stelsel in de naastgelegen wijk het Boveneindje. De gemeente heeft aangegeven dat dit IT-stelsel functioneert.

Aandachtspunt bij het IT-stelsel is dat deze boven de grondwaterstand moet liggen om infiltratie mogelijk te maken en dat voldoende dekking (circa 1,20 m) boven de buis gerealiseerd kan worden (toekomstig maaiveld NAP +2,10 m). De infiltratierolering moet worden voorzien van een noodoverloop op het gemengd stelsel of oppervlaktewater zodat in extreme situaties de voorziening kan overlopen naar het gemengd stelsel of oppervlaktewater. Deze nooduitlaat mag niet in directe verbinding staan met de vuilwaterstromen.

Op basis van de uitgevoerde infiltratieproeven en de voorkomende grondwaterstand wordt geconcludeerd dat de infiltratierolering zal functioneren wanneer deze boven de optredende grondwaterstand wordt aangelegd, de gemiddelde grondwaterstand in het plangebied ligt op circa NAP + 0,20 m a NAP + 0,30 m. Het bestaande IT-stelsel in het Boveneindje heeft een b.o.b. nabij het plangebied van NAP + 0,48 m. Wanneer deze b.o.b. wordt aangehouden voor het plangebied zal het infiltratiestelsel boven de gemiddelde grondwaterstand liggen en vanwege de goede infiltratiecapaciteit van de bodem functioneren.

Ter indicatie is een berekening opgenomen waarin de berging in infiltratierolering is berekend een leidingdiameter van Ø500 mm. De lengte van de mogelijk aan te leggen infiltratierolering binnen het plangebied bedraagt circa 160 m. De berekeningen zijn opgenomen in bijlage 5.

Uit de berekeningen waarbij infiltratie is meegenomen volgt dat de resterende bergingsopgave in het plangebied 223 m³ bedraagt bij toepassing van een Ø500 mm infiltratierolering.

Aanvullende berging

Omdat niet alle benodigde berging in het IT-rioolstelsel gevonden kan worden zullen aanvullende berging/infiltratievoorzieningen noodzakelijk zijn. Bijvoorbeeld in de vorm van waterpasserende verharding met berging onder de verharding (bijvoorbeeld Aquaflow®).

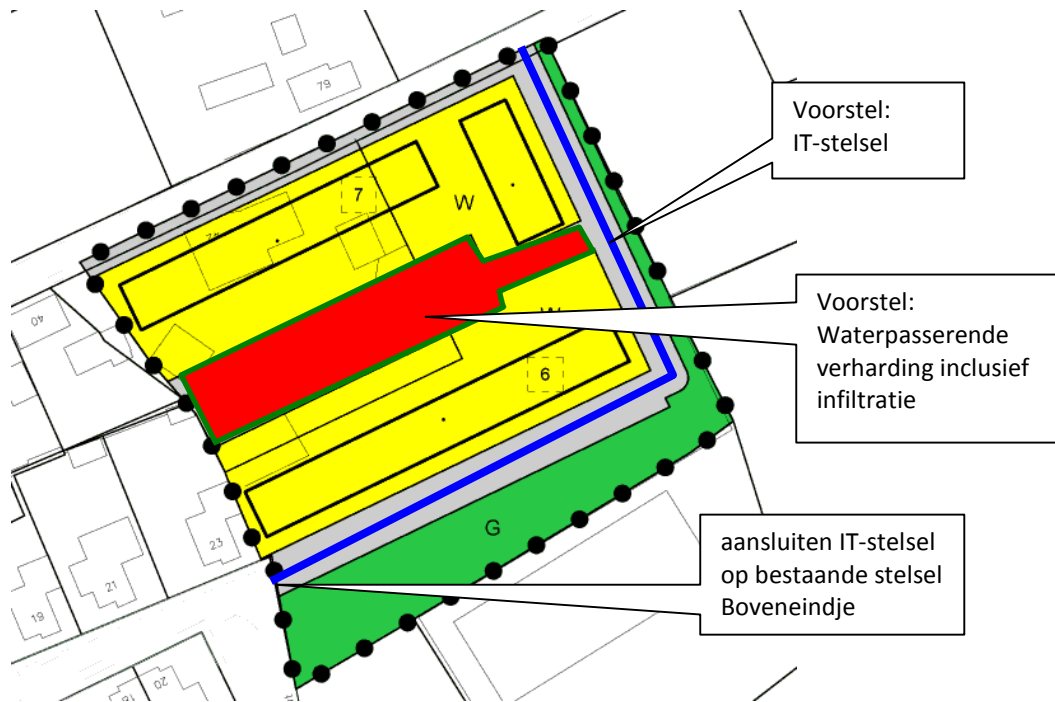
Per m² waterpasserende verharding kan afhankelijk van de fundatiedikte tot circa 140 mm water (0,14 m³ per m²) in de fundering worden geborgen. In onderstaande tabel is een indicatie gegeven hoeveel hemelwater geborgen kan worden onder een deel van de openbare verharding (zonder dat infiltratie is meegenomen). In figuur 8 is een voorstel opgenomen.

Tabel 2: Overzicht berging onder openbare verharding

Type oppervlak	Oppervlakte binnenterrein (m ²)	Berging (m ³) onder parkeerplaatsen en openbare verharding (0,14 m ³ per m ²)
Openbare verharding (Binnenterrein)	1.000	140

In het plangebied kan circa 140 m³ hemelwater worden geborgen wanneer wordt ingezet op het toepassen van bergings- en infiltratievoorzieningen onder een deel van de openbare verharding (gehele binnen terrein).

Uit de berekeningen (bijlage 5) waarbij infiltratie is **wel** is meegenomen volgt dat de bergingsopgave in het plangebied kan worden verwerkt indien infiltratierolering wordt toegepast in combinatie met berging en infiltratie onder een de verharding van het binnenterrein.



Figuur 8 Voorstel hemelwatersysteem

5.4 Ontwateringsdiepte

De ontwateringsdiepte voor bebouwing en voor wegen is circa 0,70 m. Het huidige maaiveld in het plangebied ligt op NAP + 1,60 m tot NAP + 1,90 m aan de westzijde en op NAP + 1,20 m tot NAP + 1,30 m aan de oostzijde aan de oostzijde. Op basis van de reeds verzamelde grondwatergegevens is de globale ontwateringsdiepte te bepalen. Verwacht wordt dat de grondwaterstand in het plangebied kan stijgen tot circa NAP +0,80 m (op basis gegevens Dino-loket). Met name aan de oostzijde van het plangebied is de ontwateringsdiepte op basis van de beschikbare gegevens niet voldoende. Dit lijkt logisch gezien de maaiveldhoogte van de naastgelegen wegen ('t Boveneindje en Klompenmakersstraat) welke op circa NAP + 2,00 m liggen.

In de toekomstige situatie zal het maaiveld in het plangebied opgehoogd worden om overal te voldoen aan de ontwateringsdiepte en aan kan sluiten op omliggende weg- en bouwhoogten. Het toekomstig maaiveld in het plangebied komt te liggen op NAP +2,10 m. Dit betekent een ophoging van circa 0,20 m tot 0,90 m in het plangebied.

6 Waterparagraaf

In opdracht van Welmers Burg Stedenbouw bv heeft Oranjewoud het proces van de watertoets doorlopen voor ontwikkeling van woningen aan de Zandstraat in Made. De knelpunten en aandachtspunten ten aanzien van de waterhuishouding zijn geïnventariseerd. In de rapportage "Toelichting watertoets ontwikkeling aan de Zandstraat te Made" (Oranjewoud, februari 2013) zijn de huidige en toekomstige situatie, het beleid en de randvoorwaarden beschreven. Hieronder zijn beknopt de belangrijkste aspecten beschreven.

Randvoorwaarden

Waterschap Brabantse Delta en gemeente Drimmelen

In het kader van de watertoets is contact opgenomen met waterschap Brabantse Delta en de gemeente Drimmelen. Concreet zijn de volgende randvoorwaarden en uitgangspunten van toepassing:

- Uitgangspunt bij de uitbreiding is dat dit hydrologisch neutraal gebeurt;
- Bij alle bouwplannen dient gestreefd te worden naar een scheiding van vuilwater en (schoon) regenwater;
- De voorkeur van het waterschap en gemeente gaan uit naar het infiltreren en bergen in eigen gebied;
- Aanlegpeilen dienen afgestemd te worden op de grondwaterstand zodat permanent grondwateronttrekkende voorzieningen niet nodig zijn;
- Bij de berekening van de benodigde waterberging wordt uitgegaan van een benodigde berging (voor peilbeheerst gebied) voor de toename van het verhard oppervlak van 604 m³/ha bij een T=100 bui conform de Hydraulische randvoorwaarden 2009 van Waterschap Brabantse Delta;
- Bij de bouw worden geen milieuvervuilende of uitlogende materialen of stoffen gebruikt;
- De waterberging dient bij voorkeur te worden gerealiseerd boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) of het zomerpeil;
- Wanneer de bodem voldoende infiltratiecapaciteit heeft (k-waarde > 1m/dag) wordt de te infiltreren hoeveelheid water in de berekening meegenomen en afgetrokken van de bergingsopgave;
- De gemeente heeft aangegeven dat de hemelwaterafvoer van het plan kan worden aangesloten op het IT-stelsel van naastgelegen plan "Het Boveneindje";
- De gemeente heeft aangegeven dat de vuilwaterafvoer van het plan kan worden aangesloten op het DWA-stelsel van naastgelegen plan "Het Boveneindje".

Huidige situatie

Het plangebied is gelegen aan Zandstraat te Made. In de huidige situatie is vrijwel het gehele terrein onverhard en in gebruik als grasland, enkel in de noordwest hoek is bebouwing aanwezig. Het plangebied heeft een oppervlak van circa 8.740 m² waarvan circa 400 m² verhard is door de aanwezige bebouwing. Het maaiveld in het plangebied ligt globaal op NAP + 1,60 m tot NAP + 1,90 m aan de westzijde en op NAP + 1,20 m tot NAP + 1,30 m aan de oostzijde (bron: inmeting Adcim, 31-10-2012).

In de Zandstraat is een gemengd rioolstelsel gelegen en in de naastgelegen wijk "Het Boveneindje" is een gescheiden rioolstelsel gelegen wat bestaat uit een infiltratiestelsel (IT-stelsel) voor de hemelwaterafvoer en een DWA-stelsel voor de vuilwaterafvoer.

Toekomstige situatie

Ten oosten van de kern van Made (gemeente Drimmelen) wordt de locatie Zandstraat herontwikkeld met woningbouw. Het plan omvat 31 nieuwe woningen, inclusief parkeervoorzieningen en een nieuwe toegangsweg. In de toekomstige situatie zal 5.355 m² van het plangebied verhard oppervlak zijn. Dit is 4.955 m² verhard oppervlak meer dan in de huidige situatie.

Vuilwater

Het vuilwater van de ontwikkeling wordt middels een aan te leggen vuilwaterleiding aangesloten op het bestaande DWA-rioolstelsel in t'Boveneindje wat doormiddel van een rioolgemaal loost op het gemengd rioolstelsel gelegen in de Blockmakerstraat.

Waterkwaliteit

Het hemelwater dat terechtkomt op de bebouwing en de openbare verharding wordt beschouwd als schoon wanneer geen uitlogende bouwmaterialen (zoals lood, koper, zink en zacht PVC) gebruikt worden. Dit schone hemelwater dient gescheiden van het vuilwater afgevoerd worden en kan direct worden afgevoerd naar een infiltratie- of bergingsvoorziening.

Hemelwater

De hemelwaterafvoer vanaf de verharding mag niet worden aangesloten op het gemeentelijk DWA-riool. Het hemelwater wordt afgekoppeld naar een bergings en infiltratievoorzieningen binnen de plangrenzen. Het nieuw verhard oppervlak bedraagt bij deze ontwikkeling circa 4.955 m². Het hemelwater afkomstig van de verharding in het plangebied dient te worden verwerkt binnen de plangrenzen. Voor de ontwikkeling betekent dit een bergings- of infiltratievoorziening met een inhoud van 299 m³.

Voor het toekomstig hemelwatersysteem in het plangebied is gekozen voor het toepassen van een IT-riool. De (vertraagde) hemelwaterafvoer van het plangebied wordt middels een put aangesloten op het reeds aanwezige IT-stelsel in de naastgelegen wijk het Boveneindje. De gemeente heeft aangegeven dat dit IT-stelsel functioneert.

Bergen en infiltreren via IT-rioolstelsel

Aandachtspunt bij het IT-stelsel is dat deze boven de grondwaterstand moet liggen om infiltratie mogelijk te maken en dat voldoende dekking (circa 1,20 m) boven de buis gerealiseerd kan worden (toekomstig maaiveld NAP +2,10 m). De infiltratieriolering moet worden voorzien van een noodoverloop op het gemengd stelsel of oppervlaktewater zodat in extreme situaties de voorziening kan overlopen naar het gemengd stelsel of oppervlaktewater. Deze nooduitlaat mag niet in directe verbinding staan met de vuilwaterstromen. Op basis van de uitgevoerde infiltratieproeven en de voorkomende grondwaterstand wordt geconcludeerd dat de infiltratieriolering zal functioneren wanneer deze boven de optredende grondwaterstand wordt aangelegd, de gemiddelde grondwaterstand in het plangebied ligt op circa NAP + 0,20 m a NAP + 0,30 m. Het bestaande IT-stelsel in het Boveneindje heeft een b.o.b. nabij het plangebied van NAP + 0,48 m. Wanneer deze b.o.b. wordt aangehouden voor het plangebied zal het infiltratiestelsel boven de gemiddelde grondwaterstand liggen en vanwege de goede infiltratiecapaciteit van de bodem functioneren.

Aanvullende berging

Omdat niet alle benodigde berging in het IT-rioolstelsel gevonden kan worden zullen aanvullende berging/infiltratievoorzieningen noodzakelijk zijn. Bijvoorbeeld in de vorm van waterpasserende verharding met berging onder de verharding (bijvoorbeeld Aquaflow®).

Ontwatering

De ontwateringsdiepte voor bebouwing en voor wegen is circa 0,70 m. Het huidige maaiveld in het plangebied ligt op NAP + 1,60 m tot NAP + 1,90 m aan de westzijde en op NAP + 1,20 m tot NAP + 1,30 m aan de oostzijde aan de oostzijde. Op basis van de reeds verzamelde grondwatergegevens is de globale ontwateringsdiepte te bepalen. Verwacht wordt dat de grondwaterstand in het plangebied kan stijgen tot circa NAP +0,80 m (op basis gegevens Dino-loket). Met name aan de oostzijde van het plangebied is de ontwateringsdiepte op basis van de beschikbare gegevens niet voldoende. Dit lijkt logisch gezien de maaiveldhoogte van de naastgelegen wegen ('t Boveneindje en Klompenmakersstraat) welke op circa NAP + 2,00 m liggen.

In de toekomstige situatie zal het maaiveld in het plangebied opgehoogd worden om overal te voldoen aan de ontwateringsdiepte en aan kan sluiten op omliggende weg- en bouwhoogten. Het toekomstig

maaiveld in het plangebied komt te liggen op NAP +2,10 m. Dit betekent een ophoging van circa 0,20 m tot 0,90 m in het plangebied.

Bijlage 1 Inmeting plangebied (Adcim)



LEGENDA

- gemeten hoogte
- kadastrale grens
- kantweg
- hekwerk
- afscheiding
- haag
- werkgrens
- dwa inspectieput met dekselhoogte
- vloerpeil
- straatkolk
- trottoirkolk
- lichtmast
- boom met standdiameter

Adviesbureau voor Civiele techniek, Infrastructuur en Milieu

Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht
Telefoon (0184) 677500
Telefax (0184) 617790

Project

Ontwikkeling locatie Zandstraat te Made
in de gemeente Drimmelen

Oprachtgever

Zwaluwe bouw- en aannemingsbedrijf bv

Onderdeel

Bestaande situatie
Ingemeten

Rev.

Wijziging

Dat.

Get.

Acc.

Projectnummer

Tekeningnummer

Formaat

1.

2020257

10

A2

2.

Bestelnnummer

Bijlagennummer

Schaal

3.

1:250

4.

Get.

Gez.

Acc.

Datum

Flensnam

5.

(SvS)

(MvP)

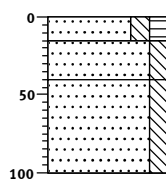
(MvP)

31-10-2012

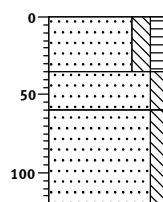
2020257-C10.dwg

concept

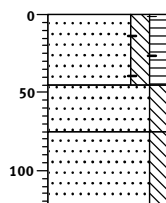
Bijlage 2 Boorprofielen veldonderzoek Oranjewoud

Boring: 1Datum: 6-2-2013
Boormeester:

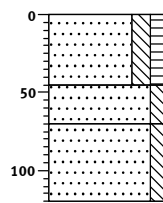
0	gras
(15)	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donkergrijs, scherpe overgang
(25)	
40	Zand, zeer fijn, matig siltig, sporen roest, licht grijsbruin, geroerd
(60)	
100	Zand, zeer fijn, matig siltig, grijswit, dekzand c horizont

Boring: 2Datum: 6-2-2013
Boormeester:

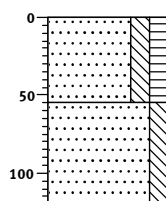
0	gras
(35)	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donkergrijs, scherpe overgang
35	
(25)	Zand, zeer fijn, matig siltig, sporen roest, licht grijsbruin, geroerd
(60)	
100	Zand, zeer fijn, matig siltig, grijswit, dekzand c horizont

Boring: 3Datum: 6-2-2013
Boormeester:

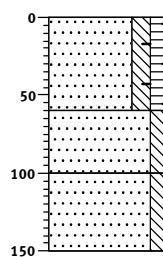
0	gras
(45)	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, sporen baksteen, donkergrijs, scherpe overgang
45	
(30)	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, bruingrijs, verstoord brokken
75	
(50)	Zand, zeer fijn, matig siltig, grijsgeel, dekzand c horizont
125	

Boring: 4Datum: 6-2-2013
Boormeester:

0	gras
(45)	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donkergrijs, scherpe overgang
45	
(25)	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, bruingrijs, verstoord brokken
70	
(50)	Zand, zeer fijn, matig siltig, grijsgeel, dekzand c horizont
120	

Boring: 5Datum: 6-2-2013
Boormeester:

0	gras
(55)	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, donker grijsbruin, scherpe overgang
55	
(65)	Zand, zeer fijn, matig siltig, grijswit, verspoeld dekzand c horizont
120	

Boring: 6Datum: 6-2-2013
Boormeester:

0	gras
(60)	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig humeus, sporen baksteen, donkergrijs, scherpe overgang
60	
(40)	Zand, zeer fijn, matig siltig, sporen roest, bruingrijs, verstoord brokken
100	
(50)	Zand, zeer fijn, matig siltig, grijswit, dekzand c horizont
150	

Bijlage 3 Isohypsenaart



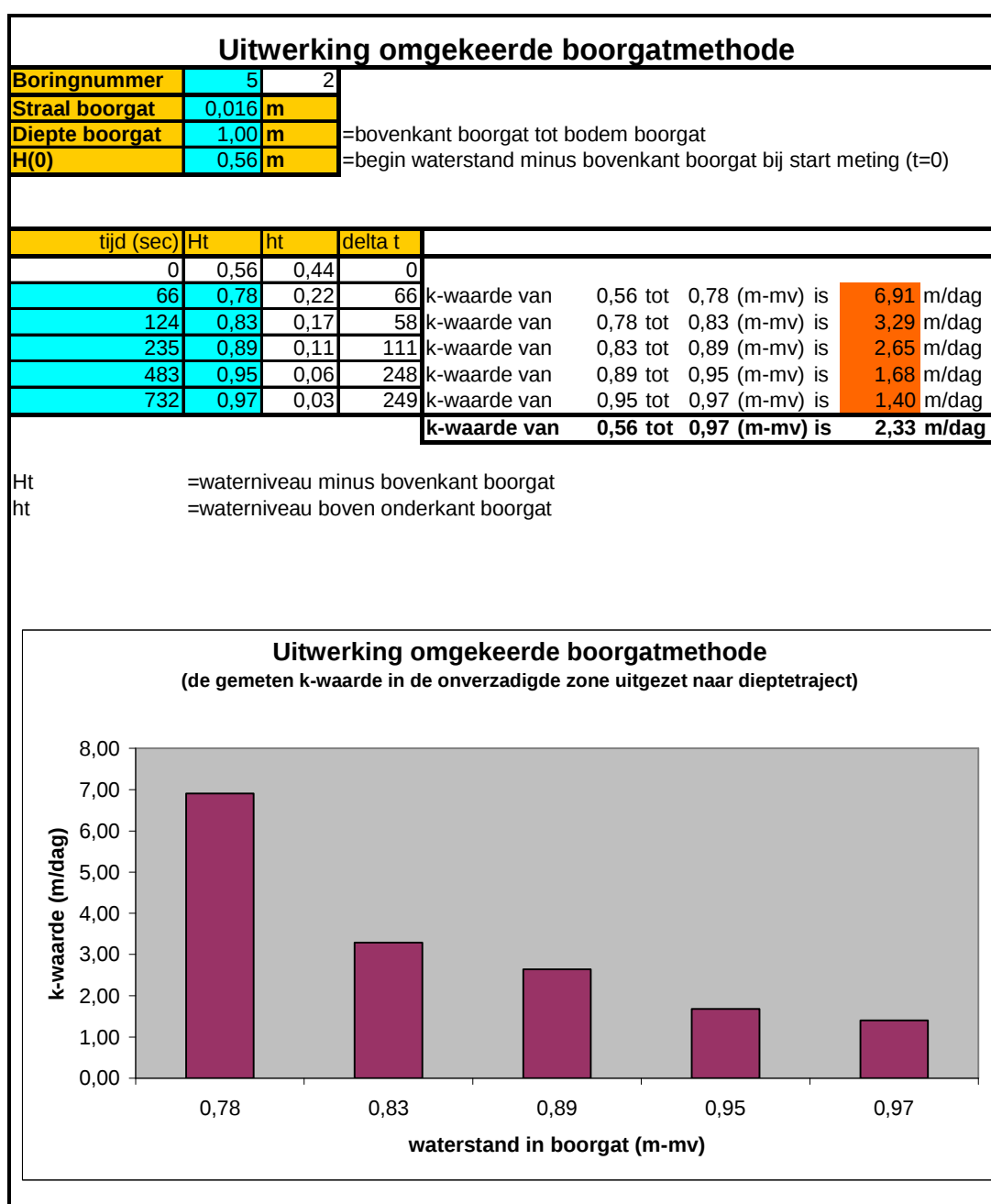
Bijlage 4 Resultaten infiltratieproeven

Resultaten infiltratieproeven boringen Zandstraat Made

Resultaten infiltratieproeven

De metingen van de doorlatendheid (k-waarde) worden uitgevoerd d.m.v. een infiltratieproef. Aan een boorgat wordt een hoeveelheid water toegevoegd. Door het waterpeil in het boorgat te meten in relatie tot de tijd wordt bepaald hoe snel de grondwaterstand weer daalt. Deze daling is een maat voor de doorlatendheid. Met de omgekeerde boorgatmethode (Spreadsheet) wordt de doorlatendheid berekend. Invoerparameters zijn het gemeten verloop van de grondwaterstand en de afmetingen van het boorgat (diepte en straal).

In de onderstaande figuur is een voorbeeld van de berekening van de doorlatendheid aan de hand van de spreadsheet opgenomen.



Figuur : voorbeeld berekening spreadsheet

In de onderstaande tabel zijn de resultaten en de berekende k-waarden van de infiltratieproeven opgenomen. Tevens is per boring een beknopte profielbeschrijving gegeven.

Tabel: Resultaten infiltratieproeven in boorgat

boring	Diepte boring (m - mv.)	Profielbeschrijving (m - mv.)	Doorlatendheid (m/d)
03	0,0 - 1,0	Zand, zeer fijn, matig siltig	3,1
04	0,0 - 1,0	Zand, zeer fijn, matig siltig	1,8
05	0,0 - 1,0	Zand, zeer fijn, matig siltig	2,3
06	0,0 - 1,0	Zand, zeer fijn, matig siltig	7,4

Conclusie

De doorlatendheid van de bodem is bij boringen 03, 04, 05 en 06 goed doorlatend.

Tabel: Indeling classificatie K-waarde

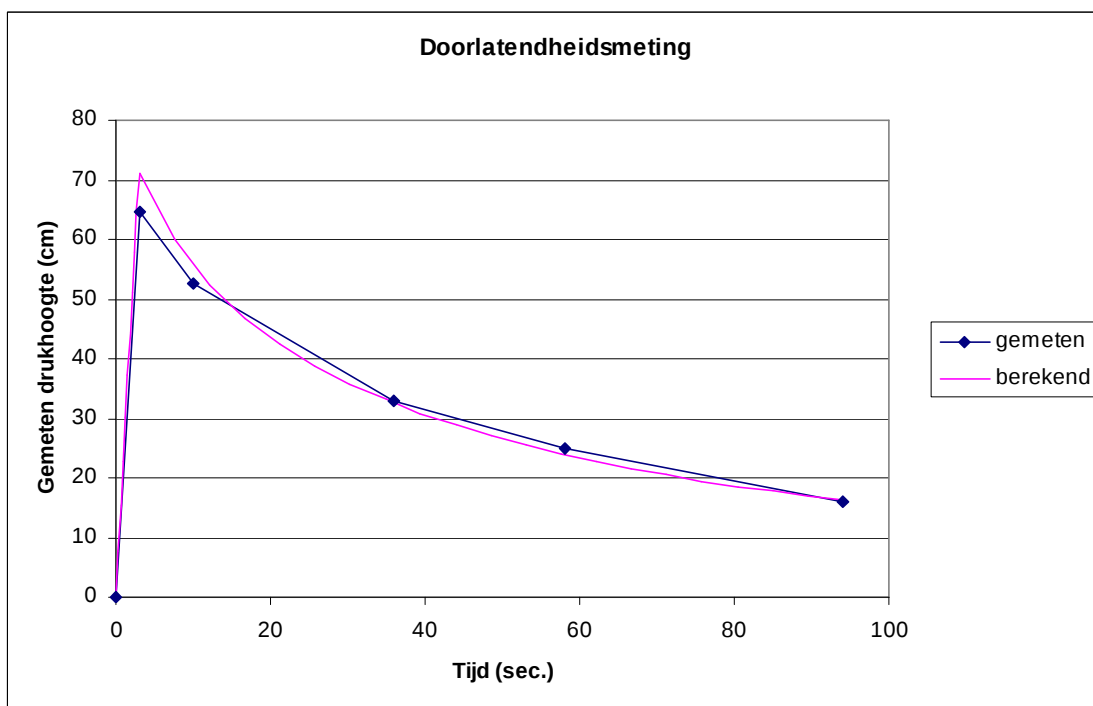
K-waarde (m/dag)	Classificatie (*)
<0,01	zeer slecht doorlatend
0,01 - 0,1	slecht doorlatend
0,1 - 0,5	matig doorlatend
0,5 - 1,0	vrij goed doorlatend
1,0 - 10	goed doorlatend
>10	zeer goed doorlatend

*Classificatie k-waarde (m/dag) (bron: Cultuurtechnisch Vademecum, 2000)

Resultaten infiltratieproef peilbuis Zandstraat Made

Resultaten infiltratieproeven

De metingen van de doorlatendheid (k-waarde) worden uitgevoerd d.m.v. een infiltratieproef. Aan een peilbuis wordt een hoeveelheid water toegevoegd. Door het waterpeil in de peilbuis te meten in relatie tot de tijd wordt bepaald hoe snel de grondwaterstand weer daalt. Deze daling is een maat voor de doorlatendheid. Met de falling head-methode (programma fallhead) wordt de doorlatendheid berekend. Invoerparameters zijn het gemeten verloop van de grondwaterstand, de afmetingen van de peilbuis (filterlengte en doorsnede) en de geschatte effectieve porositeit van de bodem. In de onderstaande figuur is een voorbeeld van de gemeten en de berekende doorlatendheid opgenomen.



Figuur : voorbeeld curve gemeten en berekende doorlatendheid

In de onderstaande tabel zijn de resultaten en de berekende k-waarden van de infiltratieproeven opgenomen. Tevens is een beknopte profielbeschrijving gegeven van de bodemlaag waarin de filter zich bevindt.

Tabel: Resultaten infiltratieproeven in peilbuis

peilbuisnummer	Diepte filter peilbuis (m - mv.)	Profielbeschrijving (m - mv.)	Grondwaterstand (m - mv.)	Doorlatendheid (m/d)
01	1,7 - 2,7	Zand, zeer fijn, matig siltig	1,19	3,5
02	1,7 - 2,7	Zand, zeer fijn, matig siltig	1,02	>10

Conclusie

De doorlatendheid van de bodem is bij peilbuis 01 goed doorlatend. De bodem bij peilbuis 02 is zeer goed doorlatend.

Tabel: Indeling classificatie K-waarde

K-waarde (m/dag)	Classificatie (*)
<0,01	zeer slecht doorlatend
0,01 - 0,1	slecht doorlatend
0,1 - 0,5	matig doorlatend
0,5 - 1,0	vrij goed doorlatend
1,0 - 10	goed doorlatend
>10	zeer goed doorlatend

*Classificatie k-waarde (m/dag) (bron: Cultuurtechnisch Vademecum, 2000)

Bijlage 5 Bergingsberekening

