

---

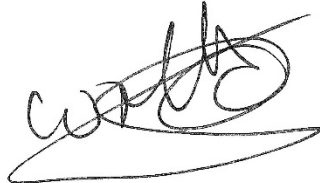
## **Actualisering Watertoets Drielanden West te Harderwijk**

**23 juni 2015**



## Verantwoording

<b>Titel</b>	Actualisering Watertoets Drielanden West te Harderwijk
<b>Opdrachtgever</b>	Gemeente Harderwijk
<b>Projectleider</b>	Wilbert Peters
<b>Auteur(s)</b>	Wilbert Peters
<b>Projectnummer</b>	1228363
<b>Aantal pagina's</b>	54 (exclusief bijlagen)
<b>Datum</b>	23 juni 2015
<b>Handtekening</b>	



## Colofon

Tauw bv  
BU Water & Ruimtelijke Kwaliteit  
Handelskade 37  
Postbus 133  
7400 AC Deventer  
Telefoon +31 57 06 99 91 1  
Fax +31 57 06 99 66 6

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom. De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001



## Inhoud

<b>Verantwoording en colofon .....</b>	<b>3</b>
<b>1 Inleiding.....</b>	<b>9</b>
1.1 Projectomschrijving .....	9
1.2 Globaal bestemmingsplan Drielanden-West .....	11
1.2.1 Watertoets .....	11
1.3 Korte terugblik Watertoets 2004 .....	12
1.3.1 Gebiedsbeschrijving .....	12
1.3.2 Ontwerpaspecten .....	13
1.4 Wijzigingen sinds 2004.....	14
1.5 Overige Literatuur.....	15
1.6 Aanvullende opmerkingen gemeente.....	16
1.6.1 Waterparagraaf .....	16
<b>2 Proces en toetsnormen.....</b>	<b>17</b>
2.1 Proces .....	17
2.2 De partijen .....	17
2.3 Hydrologische toetsing .....	18
2.3.1 Grondwater rapportage .....	18
2.3.2 Oppervlaktewater rapportage.....	19
<b>3 Huidige situatie.....</b>	<b>20</b>
3.1 Locatie en maaiveldhoogte .....	20
3.2 Bodemkarakteristieken .....	21
3.3 Grondwater.....	21
3.3.1 Grondwatertrappen .....	21
3.3.2 Grondwaterstanden.....	21
3.3.3 Grondwater systeem en waterbalans .....	21
3.4 Oppervlaktewater .....	22
3.4.1 Stroomgebieden .....	22
3.4.2 Oppervlaktewaterstructuur .....	23
3.5 Regenwater .....	24
3.6 Afvalwater.....	24
<b>4 Watertoets Drielanden-West.....</b>	<b>26</b>
4.1 Toekomstige inrichting .....	26

4.2	Oppervlaktewater .....	26
4.2.1	Kwantiteit .....	26
4.2.2	Vistrappen .....	29
4.3	Bestaande bermsloot A28 .....	30
4.3.1	Afspraak .....	31
4.4	Grondwater en maaiveldhoogte .....	31
4.4.1	Grondwater .....	31
4.4.2	Waterbalans .....	34
4.4.3	Benodigde ophoging. ....	34
4.4.4	Drainage .....	37
4.5	Effecten ontwikkeling Drielanden-West op waterkwaliteit Beek van de Hoge Geest en Wolderwijd .....	37
4.5.1	Zuurstofhuishouding .....	38
4.5.2	Nutriënten .....	39
4.5.3	Conclusie .....	40
4.6	Hemelwater .....	41
4.7	Huishoudelijk Afvalwater .....	42
<b>5</b>	<b>Waterparagraaf .....</b>	<b>44</b>
5.1	Algemeen .....	44
5.2	Drielanden-West .....	46
5.3	Proces .....	47
5.4	Bestaande situatie .....	47
5.4.1	Ligging .....	47
5.4.2	Bodemopbouw en maaiveldhoogte .....	47
5.4.3	Grondwater .....	48
5.4.4	Oppervlaktewater .....	48
5.4.5	Riolering .....	49
5.5	Toekomstige situatie .....	49
5.5.1	Grondwater en oppervlaktewater .....	49
5.5.2	Waterkwaliteit .....	51
5.5.3	Beheer en onderhoud Beek van de Hoge Geest .....	51
5.5.4	Duikers A28 .....	52
5.5.5	Aanleghoogte Drielanden-West .....	52
5.5.6	Huishoudelijk Afvalwater .....	52
5.5.7	Hemelwater .....	52

**Bijlage(n)**

- 1 Isohypsens huidige/referentie situatie
- 2 Verslagen watertoetsoverleggen
- 3 Rapportage Antea®Groep Integraal Waterhuishoudingsplan Drielanden
- 4 Geohydrologisch onderzoek 2015





# 1 Inleiding

## 1.1 Projectomschrijving

De gemeente Harderwijk is voornemens om de ontwikkeling van de wijk Drielanden-West weer op te pakken. In 2004 heeft Tauw voor de gemeente Harderwijk de watertoets Drielanden-West uitgevoerd (zie rapportage: Aangroeidocument Watertoets Drielanden-West, rapportnr. R001-4313119LER-D01-D, van 19 februari 2004). De ontwikkeling van Drielanden-West is echter o.a. door de stagnerende woningmarkt stil komen te liggen.

Doordat het stedenbouwkundig plan is gewijzigd, maar ook nieuwe inzichten zijn in het omgaan met de wateraspecten maakt het noodzakelijk om de watertoets te actualiseren en de procedure opnieuw te doorlopen. De visie hoe om te gaan met het inrichting van ons watersysteem is de afgelopen jaren veranderd. Onze visie is om de waterhuishouding te ontwerpen vanuit het watersysteem denken in plaats van normdenken (zoals in het verleden). Het gaat om het bereiken van een goed werkend totaal watersysteem die eenvoudig en overzichtelijk in functioneren is.

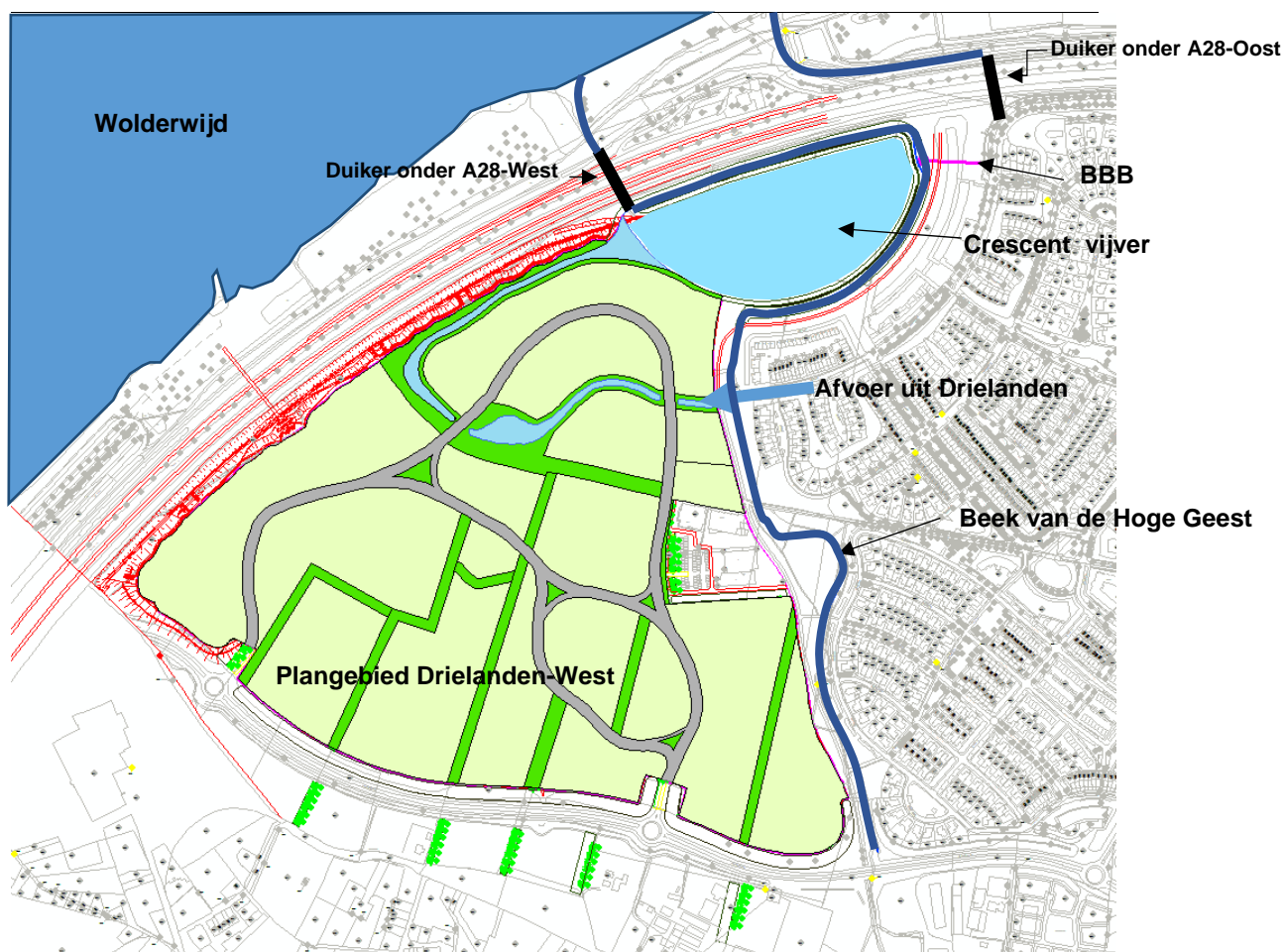
Voor het Bestemmingsplan Drielanden-West geldt zowel de verplichting tot het uitvoeren van een Watertoets, als tot het opstellen van een waterparagraaf. In deze rapportage is het doorlopen proces van de Watertoets beschreven en zijn de belangrijkste wateraspecten uitgewerkt. De rapportage wordt gebruikt als basis voor het opstellen van de waterparagraaf.

Drielanden-West is een toekomstige woonwijk met circa 1.040 woningen. Dit plangebied is het laatste onderdeel van de uitbreidingswijk Drielanden ten zuiden van de A28 en Harderwijk. Het centrale en oostelijk deel van de uitbreidingswijk (Muziekland 1 t/m 4, Harderhout 1 en 2, het Centrumgebied, alsmede bedrijventerrein Tonsel aan de oostzijde van spoorlijn Amersfoort-Zwolle) zijn inmiddels gerealiseerd.

In figuur 1.1 is de ligging van het plangebied in haar omgeving weergegeven. In figuur 1.2 zijn de belangrijkste waterhuishoudkundige elementen gepresenteerd met betrekking tot het plangebied Drielanden-West.



**Figuur 1.1** ligging plangebied Drielanden-West. Figuur overgenomen uit rapportage grondwatermodellering Drielanden-West (bron:Antea group).



**Figuur 1.2 Stedenbouwkundige ondergrond met belangrijke waterhuishoudkundige aspecten**

## 1.2 Globaal bestemmingsplan Drielanden-West

### 1.2.1 Watertoets

De Watertoets is het hele proces van vroegtijdig informeren, adviseren, afwegen en uiteindelijk beoordelen van waterhuishoudkundige aspecten van ruimtelijke plannen en besluiten.

Het uitvoeren van een Watertoets betreft de waterbeheerder actief bij ruimtelijke besluitvormingsprocessen en geeft water een duidelijke plek binnen de ruimtelijke ordening.

Gedurende het watertoets traject Drielanden-West heeft overleg plaatsgevonden met de opdrachtgever (gemeente Harderwijk), de bevoegde gezagen (waterschap Vallei en Veluwe, Rijkswaterstaat en provincie Gelderland) en overige belanghebbende partijen (gemeente Ermelo). Provincie Gelderland is als agenda lid bij het proces betrokken.

In de gevoerde overleggen zijn gezamenlijk afspraken gemaakt en zijn uitgangspunten geformuleerd om voor het plangebied een door alle stakeholders gedragen waterstructuur te geven die toekomst bestendig is. In hoofdstuk 2.1 wordt hier verder op ingegaan.

### **1.3 Korte terugblik Watertoets 2004**

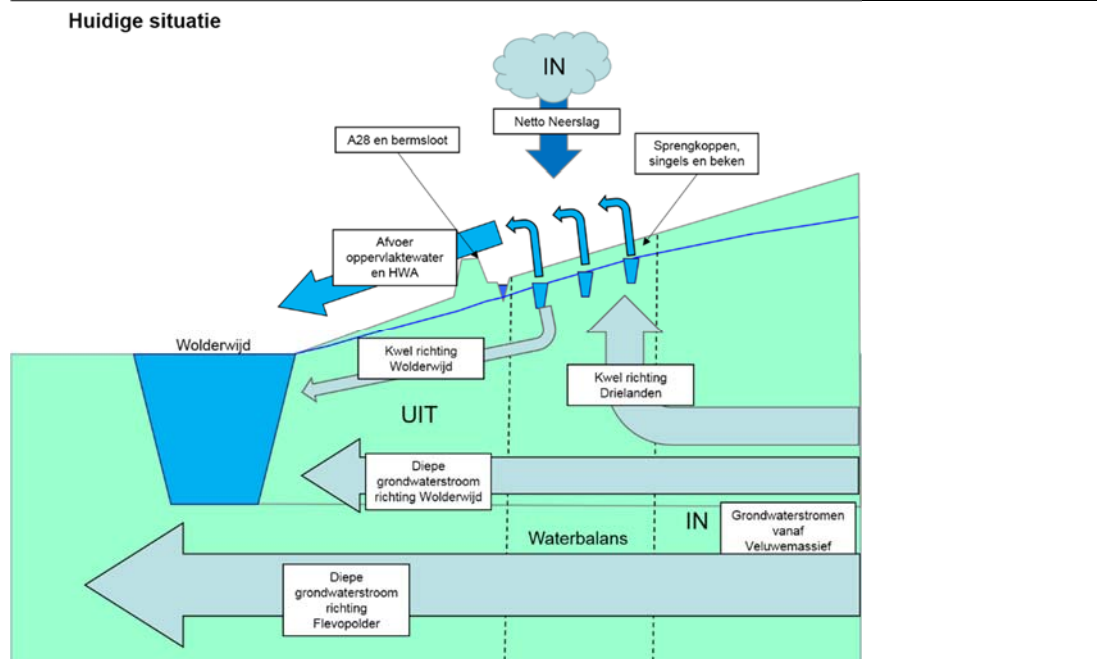
In de onderstaande paragrafen is kort weergegeven wat de conclusies zijn uit de watertoets 2004. Voor nadere informatie wordt verwezen naar de rapportage: Aangroeidocument Watertoets Drielanden-West, rapportnr. R001-4313119LER-D01-D, d.d 19 februari 2004).

#### **1.3.1 Gebiedsbeschrijving**

Het gebied Drielanden-West wordt gekenmerkt door de volgende zaken:

- Hoge grondwaterstanden
- Kwel vanaf de Veluwe
- Aflopend maaiveld
- Bodem opgebouwd uit leem/zandig materiaal

In figuur 1.3 is dit schematisch weergegeven (voor Drielanden).



**Figuur 1.3 Schematisatie stromen waterbalans plangebied**

### 1.3.2 Ontwerpaspecten

In de watertoets uit 2004 zijn onderstaande ontwerpisen aangehouden ten aanzien van oppervlaktewater, ontwatering en aanleghoogte.

#### **Ontwatering en aanleghoogte**

- Er wordt uitgegaan van een maaiveldophoging tot minimaal NAP +2,0 m voor het gehele gebied, dit komt voornamelijk voort uit de verwachte peilstijging van het Wolderwijd van 1 m
- Voor de minimale ontwateringsdiepte geldt in principe 0,70 m beneden maaiveld bij gebouwen, wegen, leidingen en kabels bij een overschrijding van 1 maal per jaar (die eens in de 14 dagen wordt gemeten). Voor woningen wordt onderzijde begane grondvloer als maaiveld genomen
- De provincie heeft als voorwaarde gesteld dat de extra afvoer van grondwater ten gevolge van de ontwikkeling van geheel Drielanden zoveel als mogelijk nuttig moet worden toegepast

#### **Oppervlaktewater**

- Singel en sprengwater vanuit het oostelijke deel van Drielanden voert via Drielanden-West af richting het Wolderwijd
- De Tonselsebeek wordt omgelegd als bermsloot van de Groene Zoomweg en aangesloten op de Beek van de Hoge Geest en langs de A28 loopt een bermsloot

- Beek in de Blauwe Long: Samengevoegde Beek van de Hoge Geest en de Tonselsebeek gevoed met voornamelijk ontwateringswater van landbouwgronden en deels kwelwater, watert af op Crescent vijver (niet op singel)
- Bergingsvijver de Crescent is waterberging van geheel Drielanden. Bij hoge grondwaterstanden heeft de vijver ook een ontwaterende functie. Er wordt in de bergingsvijver een peilstijging van maximaal 25 cm toegestaan. Deze peilstijging wordt ingegeven door de hoogte van de randvoorziening (BBB) die op NAP +0,75 m ligt. Bij een hogere peilstijging kan oppervlaktewater de randvoorziening instromen
- Overstort Bergbezinkvoorziening gemengd rioolstelsel (BBB) op vijver
- Bestaande bermstoot A28 hetzelfde peilvak als de vijver
- Geknepen afvoer op Wolderwijd via bestaande westelijke duiker A28
- Door middel van een debietregulerend kunstwerk wordt tot het overstortniveau van NAP +0,75 m maximaal 1,3 l/(s.ha) afgevoerd.
- De bermstoten langs de Groene Zoomweg en de beek in de Blauwe Long vallen gedurende een deel van de zomermaanden droog. De singel blijft evenals (het diepe deel van) de bergingsvijver altijd watervoerend
- Diep ondiep verhouding Crescent vijver (1/3 : 2/3)

#### **Hemelwater**

- Hemelwater wordt geïnfiltreerd in de bodem of rechtstreeks afgevoerd naar oppervlaktewater
- Streven om 95 % van het verhard oppervlak af te koppelen

#### **1.4 Wijzigingen sinds 2004**

Conform het Deltaprogramma 2015 wordt het winterpeil in het Wolderwijd tot 2050 niet aangepast. Voor de periode na 2050 blijft voor het IJsselmeer de optie open om het winterpeil beperkt mee te laten stijgen met de zeespiegel (maximaal 30 cm), maar alleen als dat noodzakelijk en kosteneffectief is. Voor het Markermeer en de Veluwerandmeren (inclusief Wolderwijd) wordt ook na 2050 geen stijging van het gemiddeld winterpeil voorzien: in geval van verdere stijging van het IJsselmeer na 2050 treedt het ontkoppelingsbesluit in werking. Het zomerpeil in het IJsselmeer, het Markermeer en de Zuidelijke Randmeren kan op langere termijn mogelijk een grotere bandbreedte krijgen tussen NAP - 0,40 en + 0,10 m. Over het zomerpeil in het Wolderwijd (onderdeel van de Veluwerandmeren) wordt in Deltaprogramma 2015 niets genoemd. In de 'Tussentijdse wijziging van het Nationaal Waterplan', d.d. december 2014, is aangegeven, dat ook na 2050 geen verandering in het peilbeheer in de zomer optreedt in de Veluwerandmeren. Initiatiefnemers blijven zelf verantwoordelijk voor eventuele schade in buitendijkse gebieden.

Dit zou betekenen dat de meer extreme scenario's voor de berekende grondwaterstanden in de eerdere rapportages (WHP 2005) achterhaald zijn, hier zal opnieuw aan gerekend moeten worden. Op basis hiervan voldoet de aannahme in de watertoets van 2004 voor het ophogen van het maaiveld tot NAP +2.0 m niet meer.

Tot wordt opgemerkt dat als gevolg van hogere EPC normen een dikkere vloerisolatie kan worden toegepast dan traditioneel gebruikelijk (en eventuele kruipruimte daaronder wordt dieper). Bij bepaling van bouwpeil dient hiermee rekening gehouden te worden om voldoende marge met de hoogst optredende grondwaterstand te bewaken.

## 1.5 Overige Literatuur

### 1. *Hergebruik Ontwateringsdebiet Drielanden (Waterleiding Maatschappij Gelderland, 1996)*

- Voor de Provincie is een toename van de uitstroom van kwel in Drielanden alleen acceptabel als een deel van het water binnen het stedelijk gebied Harderwijk nuttig wordt hergebruikt
- Er is berekend dat de toename van toestroom van kwelwater uit "Groot Drielanden" in totaal niet meer dan 330.000 m<sup>3</sup>/jaar mag zijn

Opgemerkt wordt dat de huidige status van deze uitgangspunten onbekend is. In 2014 heeft waterschap maatregelen getroffen om de hoeveelheid kwelwater uit Drielanden voor de doorspoeling van het stedelijk watersysteem (Weibeek en grachten Binnenstad) te maximaliseren. Tevens is op een aantal locaties debietmeters geplaatst om hier meer zicht op te krijgen.

### 2. *Waterhuishoudingsplannen resultaten grondwatermodel (Oranjewoud, 2005 en 2006)*

Door de wijzigingen van de inrichtingsplannen zijn deze gedeeltelijk achterhaald. De studie uit 2005 lijkt volledig achterhaald.

Uit de studie in 2006 is het isohypsen patroon van de huidige situatie bruikbaar (studie 2006, kaart 1 en 2). Door de wijzigingen in het Deltaprogramma (zie vorige paragraaf) zijn de scenario studies (Wolderwijd peil) niet meer van belang. *Op bijlage 3 en 4 staan de veranderingen van de grondwaterstanden.*

### 3. *Concept waterbalans (Oranjewoud, 2012)*

- Randvoorwaarden toetsing waterkwantiteit en waterkwaliteit van Waterschap
- Constatie: bestaande overstordrempel met overstorthoogte bergbezinkbassin op NAP +0,75 m vormt belemmering voor beoogde peilstijging buffervijver
- Constatie: mogelijk overbelasting van bestaande westelijk duiker onder A28

Deze studie heeft geleid tot de volgende wijzigingen:

- De Beek in de Blauwe long om de vijver heen (gescheiden houden van nutriëntarm en nutriëntrijk water)
- Bestaande bermsloot A28 deels samenloop met beek
- Geknepen afvoer via beide bestaande duikers onder A28
- Toelaatbare peilstijging in Crescent vijver maximaal 0,5 m ten opzichte van streefpeil, dit om ook de afvoer over de oostelijke duiker onder de Rijksweg A28 te benutten.
- Overstort BBB op beek in plaats van Crescent vijver (gescheiden houden van nutriëntarm en nutriëntrijk water)

## **1.6 Aanvullende opmerkingen gemeente**

- Vanwege de waterkwaliteit heeft het waterschap aangegeven dat scheiding van het beekwater en singel / vijver water wenselijk / noodzakelijk is
- Vanuit stedenbouwkundig aspect gaat de voorkeur uit naar permanent doorstroomd oppervlaktewater water in de bergingsvijver Crescent (verschuiving diep/ondiep verhouding)
- Onder andere omdat tijdens ontwikkeling van Drielanden is overgestapt van gemengd stelseltype naar duurzaam gescheiden stelsel (hemelwater in gebied vast houden met wadi's en IT riolen) is in reeds gerealiseerd stedelijk gebied aanzienlijk meer hemelwaterberging in het verbeterd gemengd rioolstelsel (BBB) en hemelwaterstelsel gerealiseerd dan bij de oorspronkelijke dimensionering van de vijver werd aangenomen (20-25 mm versus 9 mm; orde-grootte factor 2,5). Dit zou betekenen dat het oppervlak van de vijver -functioneel gezien- kleiner mag zijn, zeker als ook een grotere peilstijging toegestaan wordt

### **1.6.1 Waterparagraaf**

De waterparagraaf is een beschrijving van de gevolgde procedure ten aanzien van de waterhuishouding. Daarnaast is een samenvatting van de waterhuishoudkundige keuzes, effecten en afspraken als input voor de bestemmingsplan procedure. In hoofdstuk 5 is de waterparagraaf weergegeven.



## 2 Proces en toetsnormen

### 2.1 Proces

Het volgende proces is doorlopen:

1. Opstellen startdocument watertoets Drielanden-West. Hierin is de stand van zaken tot dan toe beschreven en een aanzet gemaakt voor de inrichting van het watersysteem. Dit document is gebruikt om de watertoets op te stellen
2. In het startoverleg 2 maart 2015 is met de betrokken waterbeheerders het startdocument besproken. Tijdens het overleg zijn de randvoorwaarden van de betrokken waterbeheerders besproken en concreet gemaakt. Op basis hiervan is Antea®Groep gaan rekenen aan de benodigde waterberging en de toekomstige grondwaterstanden
3. Op 31 maart 2015 heeft een bilateraal overleg plaatsgevonden waar Waterschap Veluwe, Tauw bv, Antea®Groep en de gemeente Harderwijk aanwezig waren. In dit overleg is gesproken over de nadere invulling van de uit te voeren berekeningen met betrekking tot het oppervlaktewater en grondwater
4. In het tussenoverleg van 20 april 2015 zijn de resultaten van de grond- en oppervlaktewatermodellering besproken met de waterbeheerders
5. Op 1 juni 2015 heeft een eindoverleg plaatsgevonden, waarbij de conceptrapportage watertoets is besproken. Daarnaast zijn de definitieve waterhuishoudkundige keuze besproken en vastgelegd

In bijlage 2 zijn de besprekingsverslagen met de projectgroep weergegeven.

### 2.2 De partijen

Voor de ontwikkeling Drielanden-West zijn de onderstaande partijen betrokken.

- Gemeente Harderwijk (initiatiefnemer)
- Waterschap Vallei en Veluwe (waterbeheerder regionaal watersysteem)
- Rijkswaterstaat (wegbeheerder A28 en waterbeheerder oppervlaktewater Wolderwijd)
- Gemeente Ermelo (aangrenzende buurgemeente en beheerder toekomstige bergbezinkbassin 'de Driehoek')
- Provincie Gelderland (heeft bij start proces aangegeven om als agendalid betrokken te willen worden; behartiging beleidsmatige en operationele aspecten via het waterschap)
- Antea®Groep (adviseurs geohydrologisch onderzoek, grondwatermodellering en oppervlaktewatermodellering)
- Tauw (adviseurs watertoets)

## 2.3 Hydrologische toetsing

Voor de waterhuishoudkundige toetsing op het gebied van oppervlakte- en grondwater zijn door Antea®Groep de onderstaande modellen geactualiseerd voor Drielanden-West:

- Grondwatermodel (Modflow) voor het berekenen van de huidige en toekomstige grondwaterstanden en kwelfluxen
- Actualiseren bestaand oppervlaktewatermodel (Sobek) ten behoeve van de hydraulische toetsing van het oppervlaktewatersysteem

Beide modellen kunnen niet los van elkaar gezien worden omdat het oppervlaktewater- en grondwatersysteem in Drielanden-West een met elkaar communicerend systeem is. Maatregelen/ingrepen in het oppervlaktewatersysteem heeft invloed op het functioneren van het grondwatersysteem en vice versa. Daarnaast spelen aspecten als waterkwaliteit en beheer en onderhoud ook nog mee.

Om te komen tot een optimale gewenste situatie zijn in de watertoetsprocedure diverse modelresultaten door Antea®Groep uitgewerkt en besproken in de watertoets overleggen, dit zowel centraal als bilateraal.

### 2.3.1 Grondwater rapportage

Met het grondwatermodel is gesimuleerd hoe het grondwatersysteem in de huidige situatie functioneert. Dit is gestaafd met bekende grondwaterstandsgegevens (onder andere, vanuit gemeentelijk grondwatermeetnet dat operationeel is sinds 2009). Op basis van het gekalibreerde model zijn toekomst varianten opgesteld om een beeld te krijgen van de kwelflux en de grondwaterstanden en daarmee de benodigde ophoging van het terrein.

De belangrijkste eisen ten aanzien van grondwater zijn:

- De bestaande kwelflux uit het gebied mag niet substantieel toenemen.
- GHG mag afgetopt worden
- Permanente drainage is niet wenselijk.

De rapportage van de grond- en oppervlaktewater onderzoeken heeft het kenmerk: "Rapport Integraal Waterhuishoudingsplan Drielanden, projectnummer 400580, revisie 00, juni 2015". Dit rapport is als bijlage 3 als apart rapport bijgevoegd.

Tevens is ook ter informatie als bijlage 4 het Geohydrologisch Drielanden-West 2015 toegevoegd. Dit rapport heeft het volgende kenmerk: "Rapport Geohydrologisch onderzoek Drielanden – West, Harderwijk, projectnummer 10269-400580, revisie 00, april 2015"

### **2.3.2 Oppervlaktewater rapportage**

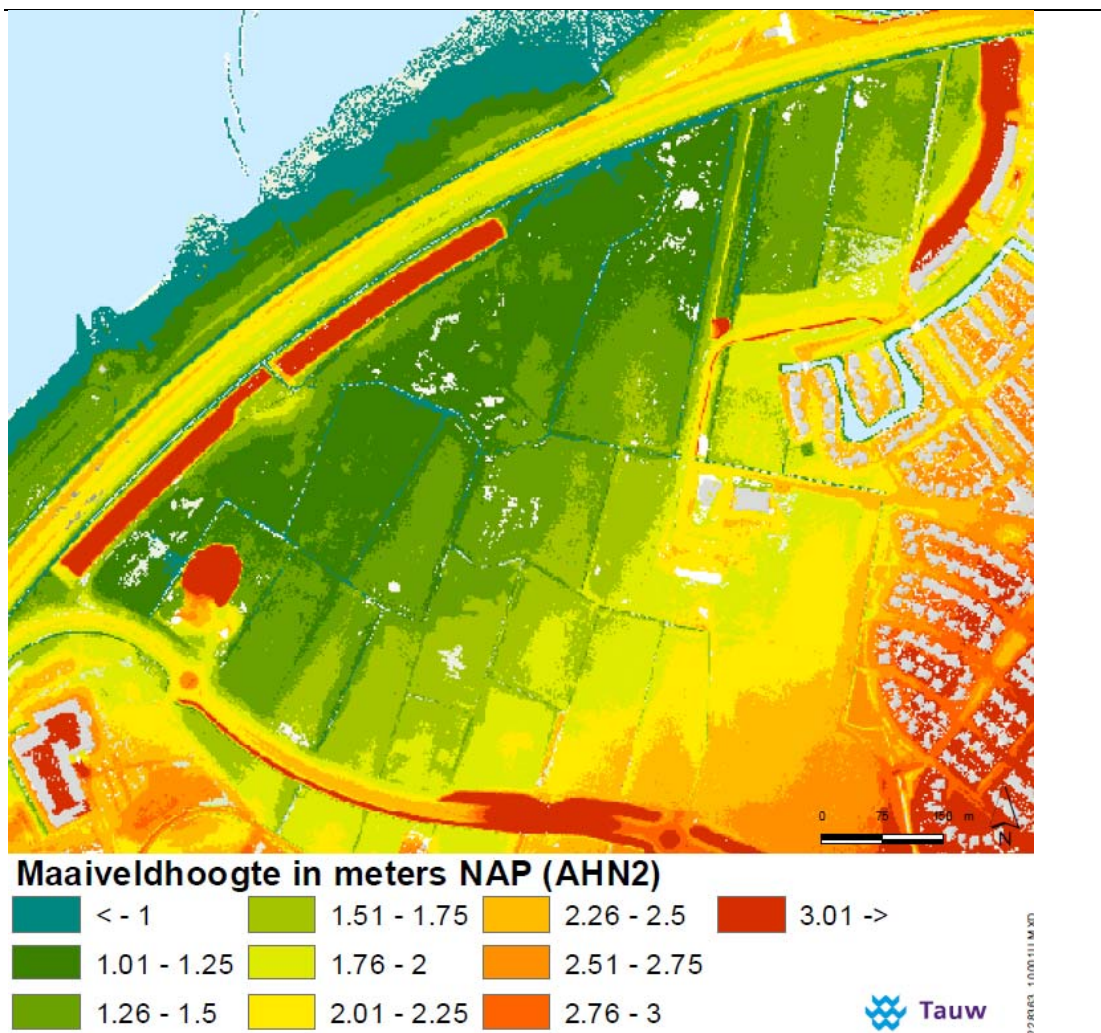
In het oppervlaktewatermodel is het totale watersysteem van Drielanden gemodelleerd. Dit om voor heel Drielanden te toetsen of voldaan wordt aan de eisen die met name door Waterschap Vallei en Veluwe aan het oppervlaktewatersysteem worden gesteld. Het gaat dan met name over compensatie berging in een T=10 en T=100 situatie ter plaatse van de Crescent vijver.

Daarnaast mogen stroomsnelheden in watergangen en kunstwerken niet te groot zijn bij een maatgevende afvoer situatie.

### 3 Huidige situatie

#### 3.1 Locatie en maaiveldhoogte

De maaiveldhoogte in het plangebied loopt globaal af van circa NAP +3,00 m in het zuidoosten tot circa NAP +1,25 m in het noorden. In het westelijk en noordelijk gedeelte van het plangebied liggen lokale depressies in het maaiveldverloop op ca. NAP +1,00 m.



Figuur 3.1 Huidig maaiveldverloop op basis van het AHN2

## 3.2 Bodemkarakteristieken

In het plangebied worden twee bodemtypen aangetroffen. Het grootste deel van het plangebied bestaat uit beekeerdgronden, bestaande uit leemarm en zwak lemig fijn zand. In het westelijke deel van de beekeerdgronden komt een zavel- of kleidek voor van 15 à 40 cm dik. In het noordwestelijke deel van het plangebied bevinden zich kalkarme poldervaaggronden, bestaande uit zavel, profielverloop 2, met pleistoceen zand beginnend tussen 40 en 120 cm.

## 3.3 Grondwater

### 3.3.1 Grondwatertrappen

Het gehele plangebied Drielanden wordt historisch gezien gekenmerkt door hoge grondwaterstanden. Het gebied wordt gekenmerkt door kwel vanuit het Veluwe massief. Door de ontwikkeling van de eerste fasen van Drielanden is de ontwateringssituatie in Drielanden-West verbeterd door de bovenstroomse aanleg van oppervlaktewater (inclusief sprengkoppen).

In de oorspronkelijke situatie was sprake van de volgende grondwatersituatie. De beekeerdgronden kennen een grondwatertrap II, II\* en III, met een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) van minder dan 40 cm onder maaiveld en een gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) van 50 tot 80 cm onder maaiveld. De kalkarme poldervaaggronden kennen een grondwatertrap III, met een GHG van minder dan 40 cm onder maaiveld en een GLG van 80 tot 120 cm onder maaiveld.

### 3.3.2 Grondwaterstanden

De berekende isohypsen, door Antea®Groep, van het freatisch grondwater voor Drielanden zijn weergegeven in figuur 4.4. In bijlage 1 is de GHG referentiesituatie, zoals bepaald door Wareco weergegeven. In de wintersituatie ligt de grondwaterspiegel in de zuidoostelijke punt van Drielanden-West op circa 2,25 m +NAP en bij de noordwestelijke rand (de A28) op circa 0,5 m +NAP. In de zomersituatie ligt de grondwaterspiegel enkele decimeters lager.

### 3.3.3 Grondwater systeem en waterbalans

Vanuit het Veluwe massief stroomt grondwater het plangebied binnen. Een deel hiervan kwelt op en wordt afgevoerd door het oppervlaktewaterstelsel richting het Wolderwijd. Het grootste deel van het kwelwater uit het Veluwe massief kwelt op in het Wolderwijd en (voornamelijk) Flevoland. Deze stroming is geschematiseerd in figuur 1.3. Voor de grondwaterstroming van de situatie anno 2014 is een waterbalans opgesteld, deze is weergegeven in figuur 3.3 (referentiesituatie; exclusief Drielanden-West). Deze balans is voor de gemiddelde zomer- en winter situatie opgesteld. Tevens is het totaal weergegeven. Een vergelijkbare balans is in figuur 4.5 gegeven voor de situatie indien Drielanden-West wordt ontwikkeld. Vergelijking tussen deze 2 balansen geeft aan dat door de aanleg van het oppervlaktewater in Drielanden-West de kwel vanuit het Veluwe massief niet substantieel toeneemt.

		winter	zomer	winter + zomer
		(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /0,5 jaar)	(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /0,5 jaar)	(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /jaar)
<b>In</b>				
-	Infiltratie vanuit Wolderwijd	0,08	0,24	0,31
-	Instream grondwater*)	9,36	10,67	20,03
-	Infiltratie vanuit Singels en bermsloot A28 (waarvan bermsloot A28)	0,25	0,60	0,84
-	Neerslagoverschot	3,65	0,00	3,65
-	Totaal	13,34	11,50	24,84
<b>Uit</b>				
-	Kwel naar het Wolderwijd	1,04	0,45	1,49
-	Uitstroom grondwater	9,58	9,12	18,70
-	Afvoer via Singels en bermsloot A28 (waarvan bermsloot A28)	1,95 0,10	1,01 0,05	2,96
-	Afvoer landbouwgebied + Drielanden west (gebiedsdekkende drainage)	0,77	0,49	1,26
-	Neerslagtekort	0,00	0,43	0,43

\*) Vanuit het Veluwe-massief

**Figuur 3.2 Waterbalans referentie situatie (exclusief Drielanden-West).**

### 3.4 Oppervlaktewater

#### 3.4.1 Stroomgebieden

Drielanden-West ligt in twee stroomgebieden. Het grootste deel van het plangebied ligt in het stroomgebied van de Beek van de Hoge Geest. Het oorspronkelijke stroomgebied van de Tonselsebeek lag dwars door Drielanden heen, en is in 2005 omgelegd als zuidelijke bermsloot van de Groene Zoomweg, zie onderstaande figuur.



**Figuur 3.3 Luchtfoto 2005**

Neerslag, ontwateringswater uit landbouwgebieden en kwelwater worden vanuit de stroomgebieden afgevoerd via greppels, sloten en beken. Het oppervlaktewater kent een vrije lozing op het Wolderwijd. In het deel van Drielanden dat reeds is gerealiseerd ligt een stelsel van sprengkoppen en singels. De oppervlaktewaterstructuur in en rond het plangebied wordt hieronder beschreven.

### **3.4.2 Oppervlaktewaterstructuur**

#### *Wolderwijd*

Ten noordwesten van de A28 ligt het randmeer Wolderwijd. Het Wolderwijd kent een winterpeil van NAP -0,30 m en een zomerpeil van NAP -0,05 m. Het Wolderwijd ontvangt overtollig water uit Drielanden. In de huidige situatie vindt deze lozing plaats via twee duikers onder de A28 door, zie ook figuur 3.3. In paragraaf 1.4 is in gegaan op het toekomstig peil van het Wolderwijd in het kader van het Deltaprogramma.

#### *Beken, sloten en greppels binnen plangebied*

Door het plangebied lopen twee beken: de Beek van de Hoge Geest vanuit het zuiden en de Tonselsebeek vanuit het oosten. Beide beken worden voornamelijk gevoed met overtollig neerslag- en ontwateringswater uit het aangrenzende landbouwgebied. Bij hoge grondwaterstanden wordt ook kwelwater van het Veluwemassief afgevoerd. De huidige functie van het plangebied is landbouw. Om de voor landbouw vereiste minimale drooglegging te bereiken, bevindt zich in het gebied een systeem van sloten en greppels. Deze sloten wateren via de hoofdwatergangen af op het Wolderwijd en zijn in droge perioden niet watervoerend. Langs de A28 loopt een ontwateringssloot. De kwaliteit van het water in de beken en sloten is vanwege het landbouwkundig gebruik van de grond niet hoog. Gedetailleerde gegevens over de waterkwaliteit in het plangebied zijn niet aanwezig.

#### *Singels en sprengkoppen in bestaand stedelijk gebied*

In het reeds gerealiseerde deel van Drielanden ligt een oppervlaktewatersysteem dat bestaat uit singels en sprengkoppen. De sprengkoppen snijden het eerste watervoerende pakket aan en worden dus gevoed met grondwater. Dit grondwater is afkomstig van het Veluwe massief en heeft een hoge kwaliteit (nutriënt arm). Het grondwater wordt via de singels afgevoerd naar het Wolderwijd. In de onderstaande figuur is het bestaande oppervlaktewatersysteem ter plaatse van Drielanden-West weergegeven.





**Figuur 3.4** Bestaand watersysteem ter plaatse van Drielanden-West

### **3.5 Regenwater**

Het regenwater in Drielanden-West wordt in de huidige situatie (het gebied is ingericht voor landbouw) afgevoerd via greppels en sloten. In het al gerealiseerde deel van Drielanden wordt een deel van het regenwater afgevoerd via de riolering (gemengd stelsel), en een deel wordt geïnfiltreerd of afgevoerd naar oppervlaktewater.

### **3.6 Afvalwater**

Het gemengde rioolstelsel uit de eerste fase van Drielanden is aangelegd met het idee dat geheel Drielanden zou worden uitgevoerd met een gemengd stelsel. Om bij een volledige uitvoering van Drielanden met een gemengd stelsel te voldoen aan de basisinspanning, is een bergbezinkbassin gepland met een inhoud van 1.800 m<sup>3</sup>. Omdat een deel van Drielanden uiteindelijk is uitgevoerd met een gescheiden rioolstelsel is er sprake van een zekere overdimensionering van de beschikbare berging in het gemengde stelsel.



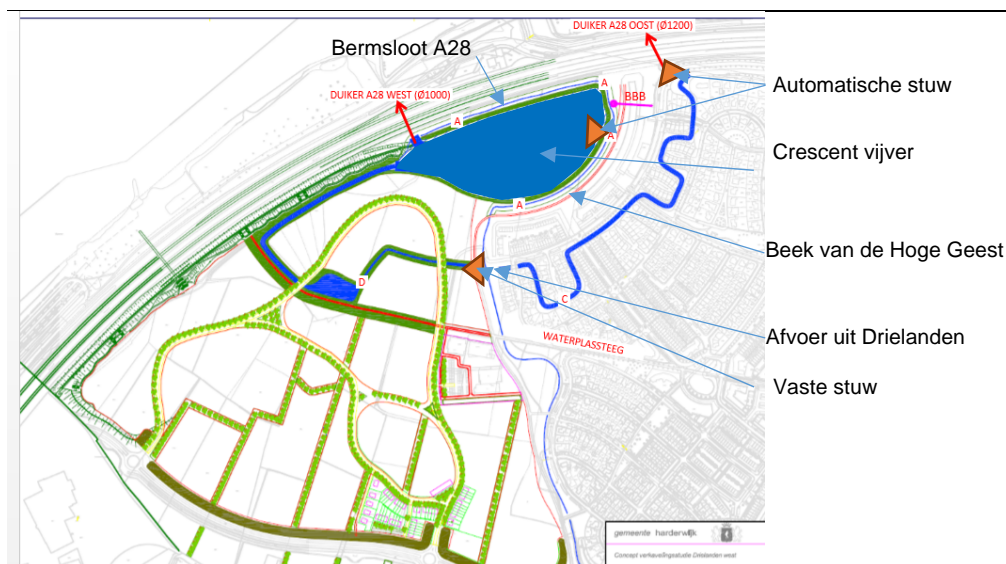
In het later gerealiseerde deel van Drielanden is vrijwel al het regenwater afgekoppeld van de riolering en vindt infiltratie in de bodem plaats of afvoer naar oppervlaktewater. 5 % van het verhard oppervlak is aangekoppeld om voldoende doorspoeling van de rioolbuizen te garanderen.

Uit het basisrioleringsplan Harderwijk/Ermelo 2012 blijkt dat, als Drielanden in zijn geheel is gerealiseerd, er bij extreme regenbuien overstorten plaatsvinden vanuit de bergbezinkvoorziening (BBB). Het stelsel zal echter zeker blijven voldoen aan de basisinspanning.

## 4 Watertoets Drielanden-West

### 4.1 Toekomstige inrichting

In figuur 4.1 is het principeontwerp van de toekomstige ontwikkeling van Drielanden-West opgenomen. In de figuur 4.1 is de structuur van de hoofdwatergangen en de bergingsvijver weergegeven. Daarnaast is de hoofdstructuur van groen en wegen weergegeven.



Figuur 4.1 Principeontwerp van de toekomstige ontwikkeling van Drielanden-West

### 4.2 Oppervlaktewater

#### 4.2.1 Kwantiteit

Binnen Drielanden-West worden vier onderdelen voor het oppervlaktewatersysteem onderscheden. Onderdelen met een bovenplanse functie: het Hoofdwatersysteem (De Singels en de Beek), de bergingsvijver de Crescent, en het afvoersysteem richting het Wolderwijd. Daarnaast is er nog het oppervlakkig hemelwater afvoersysteem in het plangebied, deze wordt beschreven in paragraaf 4.6.

#### *Hoofd watersysteem*

Binnen het plangebied Drielanden-West stromen twee hoofdwatergangen. Eén watergang vanuit het oosten met afvoer vanuit stedelijk gebied (singel) en één watergang vanuit het zuiden met landelijke afvoer (Beek van de Hoge Geest door de Blauwe long).

Vanuit het bestaande bebouwde gebied van Drielanden komt een watergang vanuit het oosten Drielanden-West binnen stromen. In deze watergang staat binnen Drielanden-West één vaste stuw, die een stuwpeil van NAP +0,80 heeft. De stuw ligt op de scheiding van het plangebied en het reeds gerealiseerd deel van Drielanden. De watergang takt in het noorden van Drielanden-West aan op de bergingsvijver de Crescent. Via deze watergang wordt kwelwater en overtollig hemelwater vanuit stedelijk gebied afgevoerd.

Aan de zuidzijde stroomt de samengevoegde beek van de Hoge Geest en de Tonselsebeek het plangebied binnen. Deze beken worden op de rand van het bestaande bebouwde gebied en het nieuwe bebouwde gebied in noordelijke richting om de Crescent vijver heen geleid. Via deze beek wordt voornamelijk afstromende hemelwater uit landelijk gebied afgevoerd. Tevens storten incidenteel op deze beek twee bergbezinkbassins over; de toekomstige BBB 'De Driehoek' (circa 3 km bovenstrooms op Ermeloos grondgebied) en BBB Drielanden in het plangebied. Doordat het water in deze beek periodiek (in het voorjaar) en de overstortende BBB's incidenteel (gemiddeld 1x per 2 á 3 jaar) nutriëntrijk water aanvoeren wordt deze niet opgemengd met het nutriëntarme kwelwater in de singel en vijver, en direct richting het Wolderwijd afgevoerd.

#### *Bergingsvijver de Crescent*

Door Antea®Groep is middels een oppervlaktewatermodellering onderzoek gedaan naar de benodigde hoeveelheid waterberging in de bergingsvijver de Crescent. In dit onderzoek zijn meerdere varianten van de afmetingen van de Crescentvijver doorgerekend met variatie in **wateroppervlak, waterdiepte en waterpeil**. In het onderzoek is getoetst op de maximale peilstijging bij een T10 en T100 bui. Bij een T100 bui mogen watergangen niet buiten de oevers treden.

Uit het onderzoek is gebleken dat kan worden volstaan met een minimaal waterbergingsoppervlak van 2 ha. Echter dit wordt niet aangeraden omdat dit het absolute (modelmatige) minimum is. Uitgaan van een minimum benodigd areaal is niet (klimaat) robuust. Derhalve is door de projectgroep besloten om een waterbergingsoppervlak van minimaal **4,5 ha** voor de Crescentvijver te realiseren, of groter indien dit stedenbouwkundig meerwaarde heeft. De bodem van de crescentvijver krijgt een niveau van NAP -1,0 m. De waterdiepte van de vijver is hiermee 1,50 m ten opzichte van het voorgestelde streefpeil van NAP +0.50 m. Meer diepte is gunstiger voor de waterkwaliteit (meer ontwikkelingsmogelijkheden voor flora en fauna en minder snelle opwarming) Bovendien geeft het de mogelijkheid om het peil tijdelijk iets te kunnen laten zakken bij aanhoudende droogte en lage grondwaterstanden (voldoende doorstroming). Berekend is dat een waterdiepte van 1,50 m geen extra kwel vanuit het Veluwe massief met zich mee brengt ten opzichte van een waterdiepte van 1,30 meter (minimaal benodigd voor varend onderhoud).

Voor de gehele vijver wordt dezelfde waterdiepte gehanteerd. Vanwege beheer en onderhoud wordt de Crescent vijver volledig diep uitgevoerd en wordt geen plas/dras situatie gecreëerd. Het streefpeil van NAP +0,50 meter wordt op peil gehouden met behulp van een automatische kantelstuw. In de rapportage van Antea®Groep is uitvoerig op de dimensionering van deze stuw ingegaan.

Aan de oostzijde van de vijver wordt een automatische stuw gemaakt vanwaar het water de vijver kan verlaten en worden afgevoerd richting het Wolderwijd. Door deze locatie ver van het instroompunt te kiezen ontstaat voldoende waterstroming in de vijver. Door deze stuw ook bovenstrooms van het de bergbezinkvoorziening "BBB Drielanden" te plaatsen kan extra doorspoeling gerealiseerd worden voor de beek na een overstortsituatie. Gevolg hiervan is dat de watergang vanaf het debietregulerend kunstwerk tot aan de westelijke duiker vergroot moet worden. Antea®Groep heeft berekend dat de bodem van deze watergang minimaal 3 meter breed moet worden.

In principe dient deze stuw een peil van NAP +0,50 m te handhaven. Om in de zomer in droge perioden voldoende doorstroming in de vijver te kunnen behouden kan het peil tijdelijk maximaal uitzakken tot NAP +0,30 m. Uit het grondwateronderzoek is gebleken dat een tijdelijk peilverlaging op jaarbasis een verwaarloosbare hoeveelheid extra kwel vanuit het Veluwe massief met zich mee brengt.

#### *Afvoer richting het Wolderwijd*

De afvoer vanaf het plangebied richting het Wolderwijd kan plaats vinden via twee routes; een oostelijke en een westelijk route. In beide routes liggen twee bestaande duikers, respectievelijk onder de A28 en het Palmbospad (fietspad) door. De westelijke route wordt zwaarder belast dan de oostelijke. Via de westelijke route gaat de afvoer vanuit het landelijk gebied en de BBB Drielanden vanuit de Blauwe long en de afvoer vanuit het stedelijk gebied via de bergingsvijver de Crescent. Uit de oppervlaktewatermodellering is gebleken dat de stroomsnelheid in de duiker over de westelijke afvoerroute niet voldoet aan de richtlijnen van het waterschap. Bij hoge afvoeren welke enkele dagen per jaar voor kunnen komen is de stroomsnelheid in beide duikers hoger dan toegestaan. Door de duikers te verdiepen of te verbreden kan dit probleem worden opgelost. Een alternatief is het aanbrengen van erosiebestendige voorzieningen nabij de instroom- en uitstroomzijde van de duiker teneinde de bodem en oevers van de watergang voldoende te beschermen tegen afkalving, erosie, enz.

Rijkswaterstaat heeft aangegeven om op korte termijn (juni 2014) onderzoek te doen naar de twee duikers onder de Rijksweg A28. De duikers hebben respectievelijk een diameter rond 1.000 mm en rond 1.200 mm.

Gezien de beperkte toegankelijkheid en het feit dat deze alleen droog te zetten zijn met ingrijpende (dure) maatregelen wordt een inspectie uitgevoerd met behulp van een duikteam. De volgende werkzaamheden worden uitgevoerd:

- Visuele inspectie van de duiker conform CUR-Aanbeveling 72, klasse 1.2. Hierbij wordt de onderhoudstoestand in kaart gebracht en worden alle schades en gebreken geïnventariseerd, inclusief opname van de hoeveelheden
- Speciale aandacht wordt besteed aan de afdichting van de voegen tussen de duikerelementen en eventuele lekkages (inwatering, zandinspoeling)
- Indien sprake is van visueel waarneembare hoekverdraaiingen wordt een inschatting gemaakt van de grootte van de hoekverdraaiing
- Indien sprake is van aantasting van het betonoppervlak zal tevens een inschatting gemaakt worden van de afname van de wanddikte
- Controle of wapening aanwezig is in de duikers met behulp van een dekkingsmeter
- Indien wapening aanwezig is zal steekproefsgewijs de betondekking worden bepaald (minimaal drie elementen)
- Indien de inspectie daar aanleiding toe geeft zullen enkele monsters uit het beton worden genomen voor laboratorium onderzoek
- Verzorgen van een eenduidige rapportage van de inspectieresultaten en metingen, inclusief fotobijlage. Tevens zal op basis van de onderzoeksgegevens een uitspraak worden gedaan over verwachte restlevensduur en zullen de eventueel benodigde herstel- en onderhoudsmaatregelen worden beschreven ter borging hiervan

### **Besluit**

In het watertoetsoverleg is besloten om vooralsnog niet deze duiker te vergroten, tenzij uit het onderzoek van Rijkswaterstaat blijkt dat de duiker(s) in slechte staat verkeert.

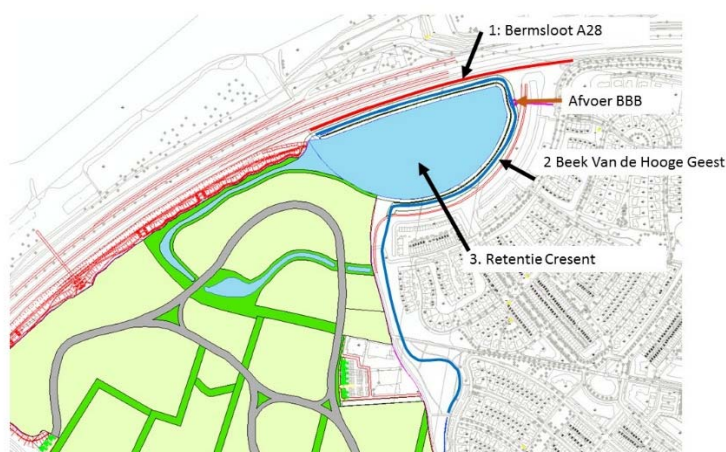
De bestaande duikers onder het fietspad benedenstrooms van de oostelijke duiker onder de A28 moeten wel verdiept aangelegd worden.

### **4.2.2 Vistrappen**

Waterschap Vallei en Veluwe legt in eerste instantie vistrappen aan in KRW-waterlichamen en HEN/SED-beken. Ter plaatse van Drielanden-West is dit niet het geval. Ook wordt qua nut en noodzaak voor vistrappen gekeken naar ecologische winst voor vis vanuit Rijkswateren. In Harderwijk gaat het om een stadswateren/retentievijver, waar een Hengelsportvereniging actief is of gaat worden, en waar vaak karpers e.d. uitgezet worden. Die hoeven niet naar het Randmeer te kunnen en het bevoegd gezag heeft dat ook liever niet. Voor vis vanuit het Randmeer zijn deze wateren ook minder geschikt. Waterschap Vallei en Veluwe heeft aangegeven dat er voor Drielanden-West geen vistrappen aangelegd hoeven te worden.

### 4.3 Bestaande bermsloot A28

Ter plaatse van de Crescent vijver komen een aantal watersystemen bij elkaar met verschillende functies, afvoeren, kwaliteit en beheerders. Uitgaande van handhaving van de huidige bermsloot van de A28 zou aan de noordzijde van de Crescent vijver, de beek en de bermsloot van de A28 parallel aan elkaar komen te liggen. In figuur 4.2 is dit schematisch weergegeven. Tevens is ook de afvoer van de bergbezinkvoorziening in dit figuur weergegeven.

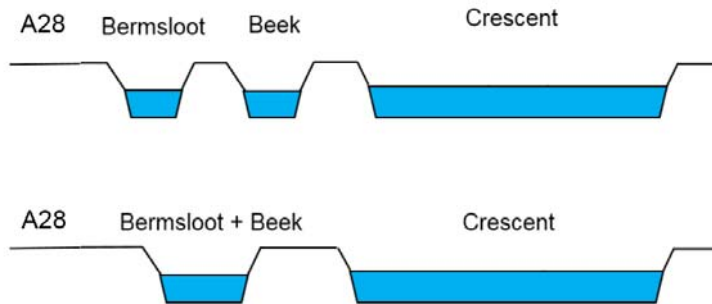


---

**Figuur 4.2 Situatie ter plaatse van de Crescent vijver**

---

Vanuit beheer/ onderhoud, ruimtebeslag, peilbeheer en waterkwaliteit is het niet logisch om deze drie watergangen in de toekomstige situatie naast elkaar te ontwerpen (zie figuur 4.3). Echter elke watergang heeft een andere beheerder. Vanuit de watertoets wordt geadviseerd om af te stemmen hoe om te gaan met deze situatie zowel in waterkwantiteit als waterkwaliteit.



**Figuur 4.3 Schematische doorsnede alternatieven toekomstige situatie A28, Bermsloot, Beek, bergingsvijver Crescent**

#### 4.3.1 Afspraak

Tussen waterschap Vallei en Veluwe en Rijkswaterstaat worden afspraken gemaakt over het beheer en onderhoud van het laatste deel van de Beek van de Hoge Geest. Ter plaatse wordt een A-watrgang gecombineerd met de bermsloot van de Rijksweg A28. In de watertoetsoverleggen hebben beide partijen tegen elkaar uitgesproken dat dit geen probleem is en dat gezamenlijk hiervoor afspraken worden gemaakt.

#### 4.4 Grondwater en maaiveldhoogte

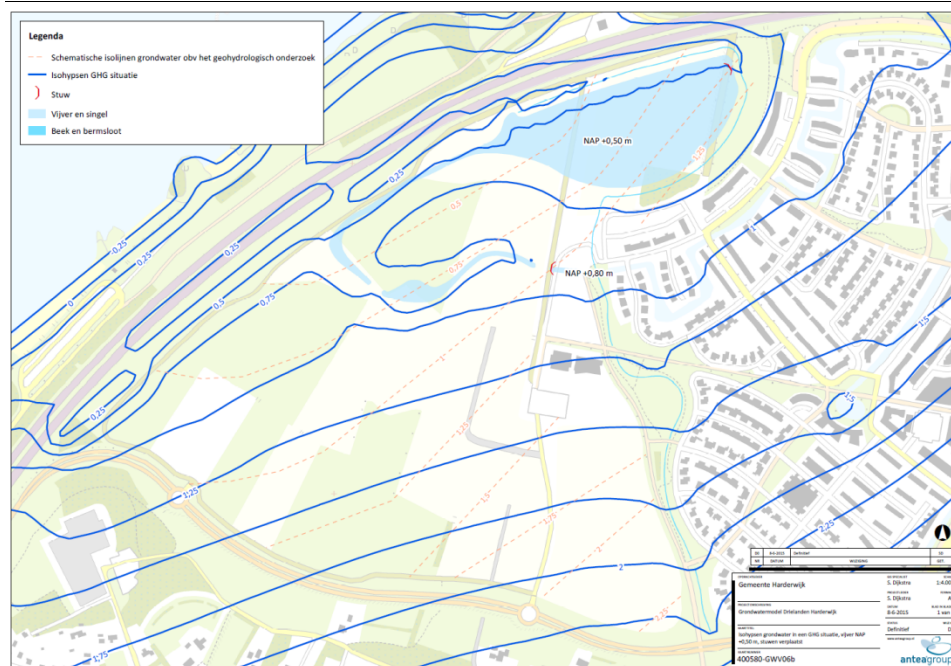
Door de aanleg van de toekomstige oppervlaktewaterstructuur verandert de drainagebasis van het grondwater. Hierdoor kan een verandering van de GHG en de GLG optreden. Aan de hand van de nieuwe GHG is de noodzakelijke ophoging van het maaiveld afgeleid.

##### 4.4.1 Grondwater

In nauw samenhang met de oppervlaktewatermodellering zijn door Antea<sup>®</sup>Groep aan de hand van een grondwatermodellering de toekomstige GxG's berekend. Hierbij zijn de zelfde varianten voor het oppervlaktewater als de oppervlaktemodellering doorgerekend. Uitgangspunt bij de grondwatermodellering is dat de GHG mag worden afgetopt en de kwelflux vanuit het Veluwe massief niet substantieel mag toenemen. In de onderstaande figuur zijn de berekende isohypsen van de GHG weergegeven. In het grondwatermodel heeft de bergingsvijver Crescent een oppervlakte van **4,5 ha**, een waterpeil van **NAP +0,50 m** en een waterdiepte van **1,50 m** (NAP - 1,00 m).







**Figuur 4.5 Berekende GHG in toekomstige situatie.**

De toekomstige GHG varieert van circa NAP +2,25 m in het zuidoosten nabij de Groene Zoomweg tot circa NAP -0,25 m bij het Wolderwijd. Ten opzichte van de huidige situatie daalt de GHG enigszins bij de bergingsvijver, de beek/sloot rondom de bergingsvijver en de Westelijk Singel. In het gebied ingeklemd tussen de singels en de bergingsvijver wordt de grondwaterstand juist hoger. Het gebied waar de grondwaterstand hoger wordt, is duidelijk kleiner van het gebied waar de grondwaterstand lager wordt in de GHG-situatie. In de gemiddelde wintersituatie, gemiddelde zomersituatie en GLG situatie neemt de grondwaterstand toe rondom de bestaande Singels en het westelijk deel van de vijver. Ter plaatse van het beek rondom de bergingsvijver vindt juist een verlaging plaats.

#### 4.4.2 Waterbalans

Door het aanleggen van de watergangen en de bergingsvijver verandert de kwelflux vanuit het Veluwe massief niet ten opzichte van de referentie situatie. In de onderstaande figuur is de waterbalans uit het grondwaterrapport van Antea®Groep weergegeven.

		Variant 1 (peil vijver NAP +0,5 m)			Referentie
		winter (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /o,5 jaar)	zomer (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /o,5 jaar)	winter + zomer (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /jaar)	winter + zomer (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /jaar)
<b>In</b>					
-	Infiltratie vanuit Wolderwijd	0,08	0,24	0,31	0,31
-	Instream grondwater*)	9,36	10,67	20,03	20,03
-	Infiltratie vanuit Singels en bermsloot A28 (waarvan bermsloot A28)	0,35	0,73	1,08	0,84
-	Neerslagoverschot	3,65	0,00	3,65	3,65
-	Totaal	13,44	11,63	25,07	24,84
<b>Uit</b>					
-	Kwel naar het Wolderwijd	1,03	0,46	1,49	1,49
-	Uitstroom grondwater	9,58	9,12	18,71	18,70
-	Afvoer via Singels en bermsloot A28 (waarvan bermsloot A28)	2,24 0,11	1,27 0,07	3,51	2,96
-	Afvoer landbouwgebied + Drielanden west (gebiedsdekkende drainage)	0,60	0,35	0,94	1,26
-	Neerslagtekort	0,00	0,43	0,43	0,43

\*) Vanuit het Veluwe-massief

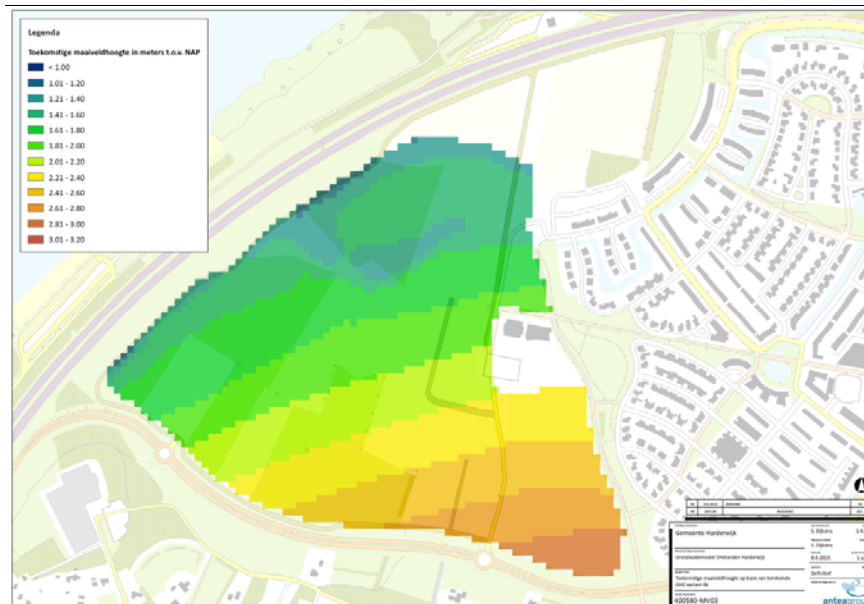
**Figuur 4.6 Berekende waterbalans in winter en zomer situatie.**

#### 4.4.3 Benodigde ophoging.

De maaiveldhoogte is afhankelijk van de grondwaterstanden. Uitgangspunt hierbij is dat tijdens een GHG periode een ontwateringsdiepte van 0,70 m moet zijn. Door Antea®Groep is op basis van de toekomstige grondwaterstanden de minimaal toekomstige maaiveldhoogte berekend (referentie). Op basis hiervan is geanalyseerd hoeveel het huidige maaiveld opgehoogd dient te worden. In figuur 4.7 is weergegeven hoeveel opgehoogd dient te worden voor 0,7 meter boven GHG. De ophoging is maximaal 1,75 meter ter plaatse van huidige landbouwsloten. Gemiddeld dient er 0,5 m opgehoogd te worden. In figuur 4.8 is de berekende toekomstige maaiveldhoogte gepresenteerd uitgaande van een ophoging tot 0,7 meter boven GHG.



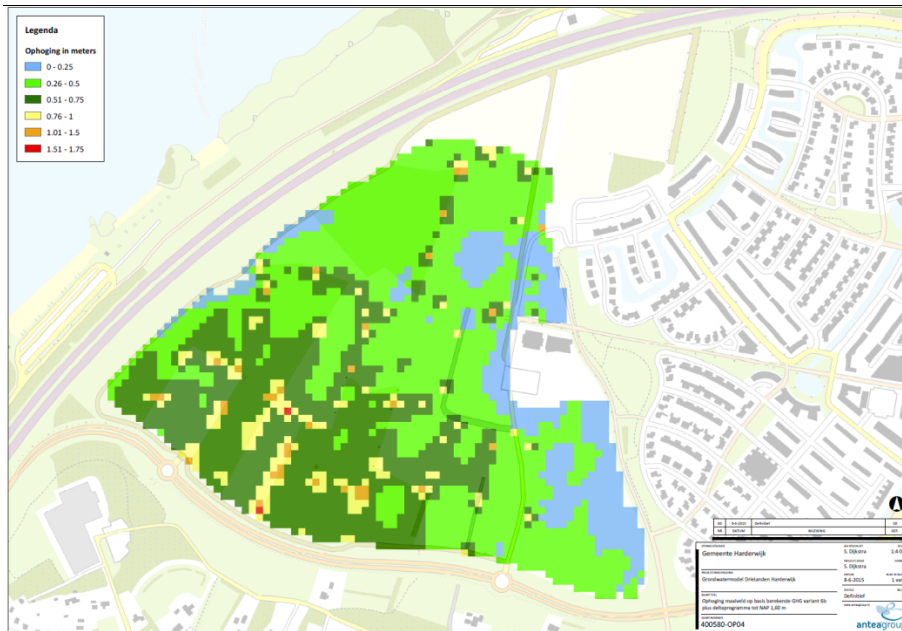
**Figuur 4.7** Berekende benodigde ophoging (ontwateringsdiepte >0,7 m t.o.v. berekende GHG)



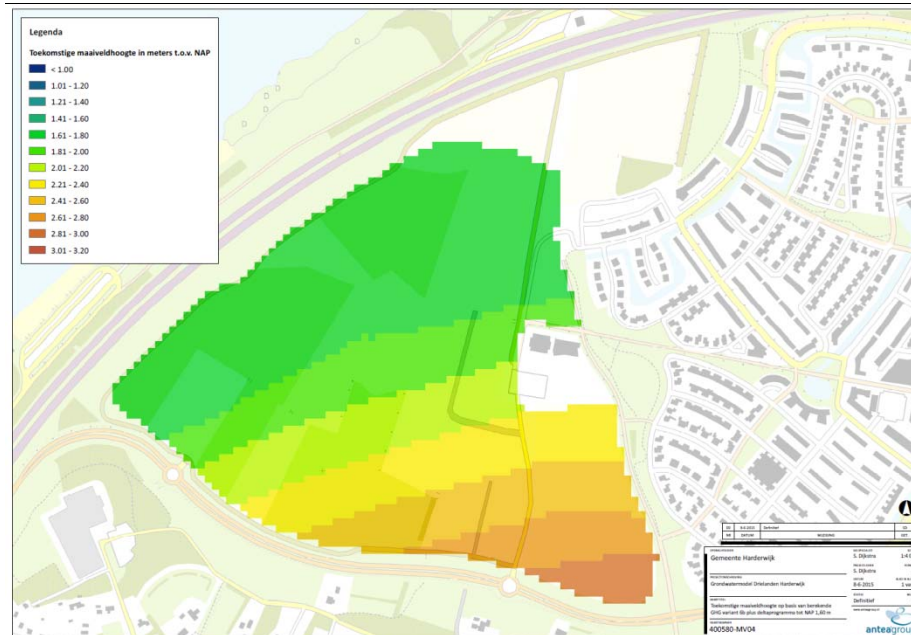
**Figuur 4.8** Berekend toekomstig maaiveldniveau (uitgaande van ontwateringsdiepte >0,7 m t.o.v. berekende GHG)

Naast voldoende ontwateringsdiepte dient rekening gehouden te worden met de risico's op overstroming vanuit het Wolderwijd. Om dit te bereiken dient het maaiveld minimaal NAP +1,60 m te zijn. Dit is vergelijkbaar met het maaiveld niveau van de bebouwing langs de oever met het Wolderwijd in bestaande woonwijk Stadsweiden. In figuur 4.9 is de benodigde ophoging hiervoor weergegeven. Dit is een combinatie van 0,7 meter boven GHG en een minimaal maaiveldhoogte van NAP+1.60 m.

In figuur 4.10 is de berekende toekomstige maaiveldhoogte gepresenteerd uitgaande van een ophoging tot 0,7 meter boven GHG en een minimaal maaiveldniveau van NAP +1.60 m.



**Figuur 4.9** Berekende minimale ophoging ten behoeve van Deltaprogramma



**Figuur 4.10** Berekend toekomstig maaiveldniveau (uitgaande van ontwateringsdiepte  $>0,7$  m t.o.v. berekende GHG en minimaal NAP +1.60 m)

Om ingezameld huishoudelijk afvalwater vanuit het plangebied onder vrijverval aan te kunnen sluiten op het bestaand rioleringsstelsel van Drielanden moet in het plan rekening worden gehouden met extra ophoging. Dit is het geval in de zuidwestelijke hoek van Drielanden-West. Ter plaatse zal het maaiveld tot circa NAP +2,0 m opgehoogd moeten worden.

#### 4.4.4 Drainage

Door het maaiveld voldoende op te hogen hoeft er geen permanente drainage aangelegd te worden.

### 4.5 Effecten ontwikkeling Drielanden-West op waterkwaliteit Beek van de Hoge Geest en Wolderwijd

De watergangen Tonselsebeek en de Beek van de Hoge Geest zijn beken die iedere zomer langdurig droogvallen en uitwateren op het Wolderwijd. In de toekomst vinden vanuit twee bergbezinkbassins (BBB's) incidenteel overstorten plaats op deze bekenstelsels met sterk verdund en voorbezonden rioolwater. De bestaande BBB Drielanden te Harderwijk en de nog te realiseren BBB De Driehoek te Ermelo. De BBB Drielanden gaat naar verwachting eens per 2,5 jaar (\*) overstorten, De Driehoek eens per 2,9 jaar (\*). De te verwachten overstortvolumes zijn respectievelijk  $2.200 \text{ m}^3$  in 2 uur en  $4.200 \text{ m}^3$  in 6 uur.

Gezien de ligging op beperkte afstand van elkaar is te verwachten dat als de BBB Driehoek overstort tevens de overstort van BBB Drielanden in werking zal zijn (omgekeerd hoeft dat niet zo te zijn). Ter relativering: 4 kilometer ten noordoosten van het plangebied ligt de centrale overstort van het vrijerval stelsel van gemeente Harderwijk die gemiddeld zes keer per jaar overstort op het Veluwemeer met een gemiddeld jaarvolume van 106.000 m<sup>3</sup>.

(\*) *theoretisch meerjarig gemiddelde*

#### **4.5.1 Zuurstofhuishouding**

##### ***Algemeen***

Bij een overstort komt water met een hoog organisch stofgehalte in de waterloop terecht. Bacteriën in het water gaan dit materiaal consumeren, waarbij zuurstof wordt verbruikt. Dit heeft de bekende zuurstofdip na een overstort tot gevolg. Deze dip is meestal twee tot vier uur na de overstortgebeurtenis op zijn minimum (laagste zuurstofconcentratie). De locatie waar deze dip zich plaatsvindt, is afhankelijk van de stroomsnelheid in het ontvangende water. De diepte van de dip is afhankelijk van de concentratie van organische stof dat wordt geloosd en de temperatuur en stroomsnelheid van het water. In snel stromend water met veel wervelingen wordt de zuurstofconcentratie in het water sneller aangevuld vanuit de lucht dan in langzaam stromende wateren met weinig wervelingen. In warmer water vindt de dip eerder plaats en is de dip dieper dan in kouder water.

Een zuurstofdip is voor het ecologisch functioneren van een watergang schadelijk, omdat organismen die niet kunnen overleven bij lage zuurstofconcentraties zullen sterven.

##### ***De Beek van de Hoge Geest***

De Beek van de Hoge Geest is een droogvallende beek. Hier leven geen aquatische organismen die afhankelijk zijn van hoge zuurstofconcentraties. In die zin hebben overstorten op het ecologisch functioneren van de beek geen negatief effect. Na de overstort, wanneer de beek weer droogvalt, zal het achtergebleven organisch materiaal snel afbreken bij contact met zuurstof uit de lucht.

Het overstortwater uit BBB De Driehoek is naar verwachting na iets meer dan twee uur (stroomsnelheid 0,5 m/s, afstand 4 km) in het Wolderwijd gearriveerd. Dit betekent dat het diepste punt in de zuurstofdip niet plaatsvindt in de Beek van de Hoge Geest.

##### ***Wolderwijd***

De zuurstofdip in het water als gevolg van een overstort vanuit BBB Drielanden vindt ook niet plaats in de Beek van de Hoge Geest, omdat dit water veel eerder in het Wolderwijd terecht komt.



Het Wolderwijd heeft ordegruote een volume van 35 miljoen m<sup>3</sup>. Een overstort van de beide overstorten gezamenlijk betekent dat het volume van die overstorten 0,02% van het volume van het Wolderwijd uitmaakt.

Als het overstortwater in het Wolderwijd terecht komt, wordt het daar sterk verdund. Het effect op de zuurstofconcentratie aldaar is naar verwachting klein.

Er mag niet worden verwacht dat deze overstorten een negatief effect zullen hebben op de zuurstofconcentratie in het Wolderwijd als geheel. De uitmonding is in ondiep water tussen rietkragen. In totaal wordt er circa 6.400 m<sup>3</sup> geloosd. Dit is exclusief de landelijke afvoer. Door het ondiepe water en de beperkte stroming zal dit volume in een smalle propstroom het Wolderwijd in gestuwd worden, waardoor het contactoppervlak met zuurstofrijk water relatief groot is. Met een gemiddeld waterdiepte van 0,75 m betekent dat een oppervlak van nog geen hectare blootgesteld wordt aan een tijdelijk lagere zuurstofconcentratie. Het ligt voor de hand dat na een overstort van de riolering (extreme neerslag) langdurig relatief schoon hemelwater (nutriëntarm en zuurstofrijk) water vanuit de Crescent vijver wordt 'nageleverd' op dezelfde locatie.

#### **4.5.2 Nutriënten**

##### ***Algemeen***

Overstortwater bevat relatief hoge concentraties stikstof en fosfaat. Dit geldt vooral voor de zogenaamde first flush. Dit is het onverdunde rioolwater dat overstort. Daarna komt sterk verdund rioolwater met regenwater. In een BBB wordt de first flush gemengd met het verdunde rioolwater. Bezinking van vaste deeltjes zorgt voor een verlaging van de concentraties particulier stikstof en fosfaat. Het overgebleven stikstof en fosfaat zorgt in het oppervlaktewater voor een verhoging van de concentraties zoals die waren voor de overstort. Dit kan negatieve gevolgen hebben op de ecologische kwaliteit. Door eutrofiëring kunnen algen de overhand krijgen over waterplanten, waardoor het systeem omslaat van een helder water met waterplanten naar een troebele, algen gedomineerde toestand. Dit geldt vooral voor stilstaande wateren.

##### ***Beek van de Hoge Geest***

De Beek van de Hoge Geest is een stromende beek die in de zomer droog valt. Hierdoor heeft een verhoging van de nutriëntenconcentraties in het water geen effect op de ecologische kwaliteit van de beek. Na het droogvallen worden de achtergebleven nutriënten opgenomen door de in de drooggevallen beek groeiende vegetatie.

##### ***Wolderwijd***

Het Wolderwijd is een watersysteem dat met veel moeite in het recente verleden is hersteld van een algen gedomineerd systeem naar een waterplanten gedomineerd systeem. Een terugslag naar een algen gedomineerd systeem kan plaatsvinden bij een hogere nutriëntenbelasting.

Het is echter niet te voorspellen wanneer een dergelijke omslag kan plaatsvinden. Sommige systemen slaan al om bij een relatief lage belasting met nutriënten, andere bij hogere.

Gemeten waarden van het overstortwater in het bergingsbassin van RWZI Harderwijk geven Kjeldahl stikstofgehalten van gemiddeld 11,0 mg N/l (4 meetwaarden). In het Wolderwijd ligt de totaal-stikstofconcentratie rond 1,0 tot 1,5 mg N/l. Na een overstortgebeurtenis via de Beek van de Hoge Geest met een volume van 6.400 m<sup>3</sup> in het Wolderwijd met een volume van 35,4 Mm<sup>3</sup> is de verhoging van de concentratie van stikstof niet meetbaar. Er zijn geen meetwaarden beschikbaar van fosfaat in overstortwater uit Harderwijk, maar op basis van de volumes is ook hiervan geen meetbaar effect te verwachten.

Indien de afvoer van de randvoorziening (BBB) op de Crescentvijver zou plaatsvinden (oorspronkelijke plan) zou dat een permanente verslechtering van de waterkwaliteit betekenen van het laagste pand (NAP +0.50 m) van Drielanden-West. Gezien het oppervlak en daarmee het watervolume van de vijver in vergelijking het watersysteem Wolderwijd zou de verslechtering van de waterkwaliteit tot 20 % groter zijn dan dat de randvoorziening rechtstreeks afvoert naar het Wolderwijd. In het Wolderwijd is een veel groter en robuuster watersysteem om zuurstofdippen in het oppervlaktewater te ontvangen en te verwerken dan de Crescentvijver. De hersteltijd van het watersysteem is hiermee dan ook veel korter. Tijdens de watertoetsoverleggen is hier uitvoering over gediscussieerd en is uiteindelijk besloten om het overstortende water uit de bergbezinkvoorziening rechtstreeks naar het Wolderwijd te leiden.

#### **4.5.3 Conclusie**

Wat betreft de waterkwaliteit is ervoor gekozen om de Beek van de Hoge Geest niet te combineren met het watersysteem van Drielanden. Dit betekent dat in de toekomstige situatie de bergbezinkvoorzieningen (BBB) van Harderwijk en Ermelo via de Beek van de Hoge Geest afvoeren naar uiteindelijk het Wolderwijd. Ook is het effect van deze randvoorziening bij een overstortsituatie op de Beek van de Hoge Geest en Wolderwijd in de watertoets beschreven. Geconcludeerd wordt dat ter plaatse van de uitmonding van de Beek van de Hoge Geest op het Wolderwijd lokaal tijdelijk een verslechterde waterkwaliteit kan ontstaan. Echter voor het gehele Wolderwijd zijn geen negatieve effecten te verwachten.

Parallel aan deze waterparagraaf zijn Waterschap Vallei en Veluwe en Rijkswaterstaat op grond van het Waterakkoord (2008) met elkaar in gesprek aangaande de afspraken met betrekking tot het afvoeren van water uit de randvoorziening BBB-Drielanden. Compenserende maatregelen zijn binnen deze watertoets niet nodig.



#### 4.6 Hemelwater

Vanuit de ervaringen van de gemeente Harderwijk is bekend dat het toepassen van infiltratievoorziening ter plaatse van Drielanden-West alleen kan werken als dit kunstmatig worden toegepast (bodemverbetering + drainage). In het moderne waterbeheer is dit niet meer een logische keuze. Op basis van de relatief hoge grondwaterstanden en bodemgesteldheid ter plaatse van Drielanden-West wordt afgeraden om te infiltreren. In het Geohydrologisch onderzoek Drielanden-West van 21 april 2015 met kenmerk 10269-400580 (Antea®Groep) is dit beschreven. Deze rapportage is als een apart rapport bijgevoegd aan deze watertoets, zie bijlage 4. In de watertoets overleggen is ook besloten om dit advies op te volgen.

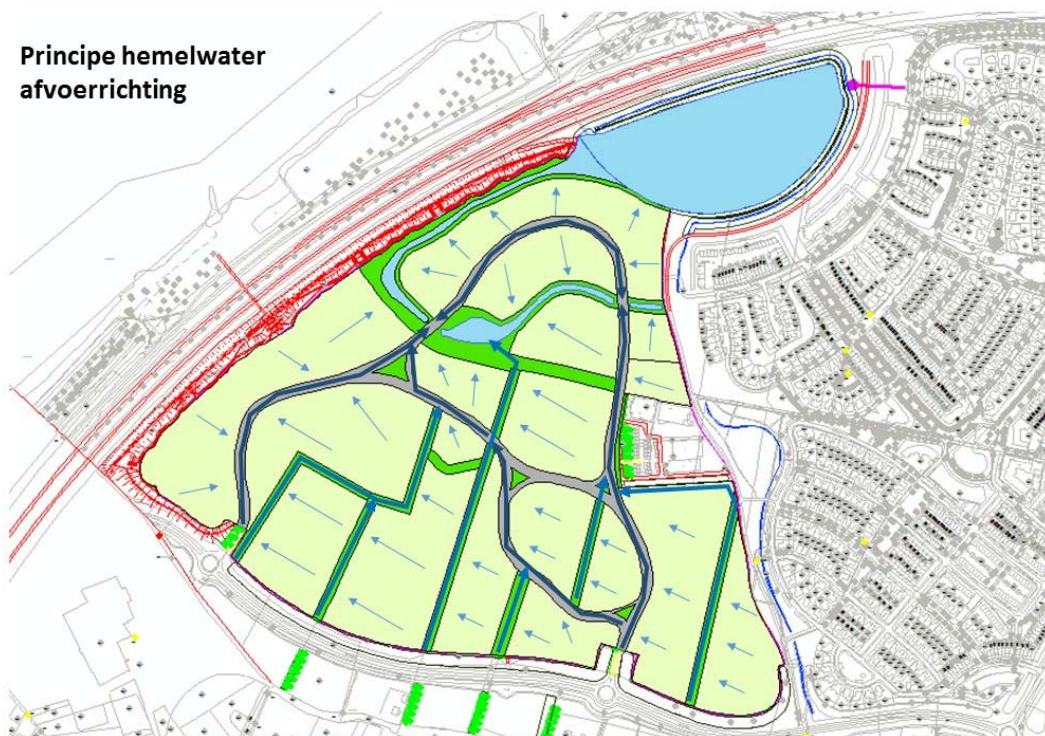
Kijkend naar het stedenbouwkundig plan is het logisch om in de groenstructuren (houtwallen) (droogvallend) oppervlaktewater te realiseren die een drainerende en afvoerende functie hebben. Besloten is om deze watergangen direct af te laten voeren naar het centrale oppervlaktewatersysteem. Uit de oppervlaktewaterberekening is geconcludeerd dat voldoende waterberging in het systeem aanwezig is waardoor compartimentering van de droogvallende watergangen niet nodig is. Vanuit beheer en onderhoud is dit ook wenselijk.

Vanuit het uitgeefbaar terrein kan de hemelwaterafvoer aangesloten worden. Dit kan zowel bovengronds als ondergronds. Bij een ondergrondse voorziening moet gedacht worden aan hemelwaterriolering. Bij een bovengrondse voorzieningen aan goten in de weg. Bij een bovengrondse afvoer is vaak de afvoer van achterkanten van woningen, tuinen en achterpaden een probleem. Daarnaast is in de straat verhang nodig om het water te laten stromen, wat weer van invloed is op de drempelhoogte van woningen. Bij ondergrondse afvoer ligt het risico van foutaansluitingen op de loer (niet alleen bij aanleg, maar vooral bij eventueel toekomstige aanpassingen op particulier terrein). In overleg met de bouwers/ontwikkelaars van het gebied dient dit afgestemd te worden. Het advies is wel om een duidelijke, eenduidige en vooral begrijpelijke hemelwaterstructuur voor Drielanden-West te kiezen.

Met name in het noorden en westen van Drielanden-West zijn in het stedenbouwkundig plan geen groenstructuren weergegeven. Op die locaties kan onder de weg een hemelwaterriolering worden aangelegd waarop de hemelwaterafvoer op aangesloten kan worden. Daarnaast is het binnen dit stedenbouwkundig plan niet mogelijk om eventuele watergangen in de houtwallen rechtstreeks aan te laten sluiten op een centraal gelegen watergang in het plangebied. Deels zal een en ander overkluist (duikers/hemelwaterriolering) moeten worden.

In figuur 4.7 is deze structuur schetsmatig weergegeven.

### Principe hemelwater afvoerrichting



**Figuur 4.11** Principe hemelwater structuur

## 4.7 Huishoudelijk Afvalwater

De droogweerafvoer vanuit Drielanden-West wordt ingezameld met een vrijverval riolering met een minimale diameter rond 315 mm. Uitgangspunt is dat Drielanden-West onder vrijverval kan afvoeren naar het stamriool van Drielanden.

In het gebied worden 1.040 woningen gerealiseerd. Uitgaande van een gemiddelde woningbezetting van 2,5 inw per woning komt dit neer op totaal 2.600 ie's. Uitgaande van 12 l/h piekafvoer wordt de totale afvalwater productie ingeschat op 31,2 m<sup>3</sup>/h.

Op basis van de deze parameters heeft de gemeente Harderwijk berekend dat de totale dynamische berging van het gemengde rioleringsstelsel afneemt van 22,4 mm naar 21,4 mm.

De pompovercapaciteit van gemaal Drielanden neemt af van 0,91 mm/h naar 0,72 mm/h.

De overstortfrequentie van BBB Drielanden is na de realisatie van Drielanden-West theoretisch minder vaak dan 0,4 per jaar.

Deze waarde was nog gebaseerd op een pompoevercapaciteit van 0,45 mm/h<sup>1</sup>. Opgemerkt wordt dat de berekeningen gebaseerd zijn op een 'moderne' regenreeks (1996-2005), waar de effecten van klimaatontwikkeling al zichtbaar worden (voor heen was dit een standaard regenreeks voor de periode 1955-1964).

---

<sup>1</sup> de reductie van 0,91 mm/h naar 0,45 mm/h was het gevolg van een aangenomen toevoeging van 14.500 m<sup>2</sup> BVO (voorzieningenstrook) waardoor rekening gehouden moest worden met de afvoer van niet huishoudelijk DWA. Deze voorzieningenstrook is komen te vervallen in het huidige stedenbouwkundige plan.

## 5 Waterparagraaf

### 5.1 Algemeen

Op grond van artikel 3.1.6 Bro dient in de toelichting op ruimtelijke plannen, een waterparagraaf te worden opgenomen. Hierin staat de wijze waarop rekening is gehouden met de gevolgen van het plan op de waterhuishouding. In deze paragraaf dient uiteengezet te worden of en in welke mate het plan gevolgen heeft voor de waterhuishouding (waaronder grondwater en waterveiligheid). Het is de schriftelijke weerslag van de zogenaamde watertoets: 'het hele proces van vroegtijdig informeren, adviseren (door de waterbeheerder), afwegen en beoordelen van waterhuishoudkundige aspecten in ruimtelijke plannen en besluiten'.

Voor alle ruimtelijke ontwikkelingen gelden de volgende algemene uitgangspunten:

#### **De Europese Kaderrichtlijn Water (2003)**

*De Europese Kaderrichtlijn Water gaat er vanuit dat water geen gewone handelswaar is, maar een erfgoed dat moet worden beschermd en verdedigd. Het hoofddoel van de richtlijn is daarop gebaseerd. De Kaderrichtlijn Water geeft het kader voor de bescherming van landoppervlaktewater, overgangswater, kustwater en grondwater. Dat moet ertoe leiden dat: aquatische ecosystemen en gebieden die rechtstreeks afhankelijk zijn van deze ecosystemen, voor verdere achteruitgang worden behoed; emissies worden verbeterd; duurzaam gebruik van water wordt bevorderd op basis van bescherming van de beschikbare waterbronnen op lange termijn; er wordt gezorgd voor een aanzienlijke vermindering van de verontreiniging van grondwater.*

#### **Nationaal Waterplan**

*De hoofddoelstelling voor waterbeheer in Nederland is vastgelegd in het Nationaal Waterplan (NWP): Nederland, een veilige en leefbare delta, nu en in de toekomst. Het Nationaal Waterplan is tevens een structuurvisie op basis van de Waterwet en de Wet ruimtelijke ordening en is opgesteld voor de planperiode 2009-2015.*

#### **Waterbeleid in de 21e eeuw (2000)**

*De hoge waterstanden in de rivieren in 1995 en 1996 en de klimaatscenario's waarin naast de zeespiegelstijging ook meer en heviger buien worden voorspeld hebben geleid tot vernieuwde aandacht voor water. Nederland is met zijn lage ligging en hoge verstedelijkingsgraad kwetsbaar voor wateroverlast en de veiligheid is in de toekomst in het geding. Maar ook door de drogere zomers is er het risico van watertekorten en verdroging. De commissie "Waterbeheer 21e eeuw" heeft in opdracht van de regering duidelijk gemaakt dat we anders moeten omgaan met water en ruimte.*

*Ruimte die nu beschikbaar is voor de bescherming tegen overstromingen en wateroverlast moet ten minste behouden blijven. De aanwezige ruimte mag niet sluipenderwijs verloren gaan bij de uitvoering van nieuwe projecten voor infrastructuur, woningbouw, landbouw of bedrijventerreinen. Daarbij zijn De trits 'vasthouden, bergen en afvoeren' en 'schoonhouden, scheiden en zuiveren' belangrijke uitgangspunten.*

*De trits 'vasthouden, bergen en afvoeren' houdt in dat overtollig water zoveel mogelijk bovenstrooms in een stroomgebied wordt vastgehouden in de bodem en in het oppervlaktewater. Vervolgens wordt zo nodig het water tijdelijk geborgen in bergingsgebieden en pas als vasthouden en bergen te weinig opleveren, wordt het water afgevoerd. Bij 'schoonhouden, scheiden en zuiveren' gaat het erom dat het water zoveel mogelijk schoon wordt gehouden. Vervolgens worden schoon en vuil water zoveel mogelijk gescheiden en als laatste, wanneer schoonhouden en scheiden niet mogelijk is, komt het zuiveren van verontreinigd water aan bod.*

#### **Waterplan provincie Gelderland**

*Het Provinciaal Waterplan 2010-2015 In het plan staan de doelen voor het waterbeheer, de maatregelen die daarvoor nodig zijn en wie ze gaat uitvoeren. Voor oppervlaktewaterkwaliteit, hoogwaterbescherming, regionale wateroverlast, watertekort en waterbodems gelden provinciebrede doelen. Voor een aantal functies, zoals landbouw, natte natuur, waterbergingsgebieden en grondwaterbeschermingsgebieden, zijn specifieke doelen geformuleerd. Vanwege de Europese Kaderrichtlijn Water is voor bepaalde oppervlaktewateren vastgelegd of het een kunstmatig of sterk veranderd oppervlaktewater is. Ook zijn voor die oppervlaktewateren ecologische doelen geformuleerd. Voor verbetering van de grondwaterkwaliteit zijn maatregelen opgenomen.*

#### **Waterbeheer 21e eeuw (WB21)**

*Het thema "water als ordenend principe" loopt als een rode draad door het gehele plan. Dit houdt in dat, voordat er beslissingen worden genomen op ruimtelijk gebied, er wordt bekeken welke gevolgen die hebben voor watersystemen. Het rijk, provincies, gemeenten, waterschappen en drinkwaterbedrijven, hebben besloten maatregelen voor een doelmatiger waterbeheer overeen te komen in dit Bestuursakkoord Water. Het waterschap gaat zich inzetten voor een mooi, veilig, schoon, gezond en duurzaam beheer van het watersysteem en de waterketen. Het doel is om de kwaliteit van het beheer te vergroten tegen zo laag mogelijke maatschappelijke kosten. De burger laten zien wat wordt bereikt en transparant zijn over de kosten.*

*Dat doen de partijen vanuit eigen verantwoordelijkheden waarbij we de expertise en deskundigheid met elkaar delen.*

### **Waterbeheersplan Waterschap Vallei en Veluwe**

*In de Waterbeheersplannen 2010 - 2015 heeft het waterschap Vallei en Veluwe (of diens rechtsvoorgangers) ambities en uitvoeringsprogramma's vastgelegd voor de periode 2010 tot en met 2015. De plannen zijn mede kader stellend voor de wijze waarop omgegaan wordt met water in de plangebieden.*

### **Keur Waterschap Vallei en Veluwe**

*Op 1 januari 2014 is de nieuwe Keur met de Algemene – en Beleidsregels van Waterschap Vallei en Veluwe in werking getreden. Het waterschap stelt deze regels vast ter behartiging van de waterschapstaak en het bereiken van de doelstelling zoals genoemd in artikel 2.1 van de Waterwet. Alle handelingen in of nabij een waterstaatswerk worden hieraan getoetst.*

## **5.2 Drielanden-West**

De gemeente Harderwijk treft voorbereidingen om in Harderwijk de nieuwbouwwijk Drielanden-West te realiseren. Drielanden-West is het sluitstuk van de gehele wijk Drielanden. De gemeente Harderwijk heeft aan Tauw en Antea Group gevraagd om op basis van het laatste bestemmingsplankaart de structuur voor de waterhuishouding nadere invulling te geven. Het gaat hier dan specifiek over:

- Grondwater met de daarbij behorende kwelfluxen en grondwaterstandsveranderingen,
- Hoe omgaan met hemelwater
- Afvalwater
- Effecten op oppervlaktewater
- Benodigde maaiveldophoging

Voor ruimtelijke ontwikkelingen gelden op basis van bovengenoemd beleid de volgende uitgangspunten:

- Hemelwater wordt op basis van de trits 'vasthouden-bergen-afvoeren' zoveel mogelijk ter plaatse vastgehouden. Wanneer lozen in de bodem redelijkerwijs niet mogelijk is kan geloosd worden op oppervlaktewater. Lozen op de riolering is in principe niet toegestaan
- Afvalwater niet zijnde 'schoon' hemelwater aansluiten op het riool
- Bij nieuwbouw het vloerpeil op tenminste 1 meter boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand aanleggen
- De ontwikkeling dient grondwaterneutraal te zijn. Drainage of andere middelen om grondwater af te voeren zijn in principe niet toegestaan
- Geen uitlogende materialen gebruiken op plaatsen die in contact kunnen komen met (grond)water

- Mogelijk is een watervergunning of melding nodig. Een watervergunning van het waterschap is bijvoorbeeld nodig voor het dempen en/of vergraven van watergangen, het lozen van water op oppervlaktewater en het onttrekken van grondwater

De basis hiervoor is het watertoetsrapport met onderliggende bijlagen waarin keuzes zijn gemaakt ten aanzien van de waterhuishouding.

De uitwerking is uitgevoerd in overleg met onder andere Waterschap Vallei en Veluwe, Rijkswaterstaat, Provincie Gelderland en de gemeenten Ermelo en Harderwijk.

De ontwikkelingen hebben invloed op de oppervlaktewaterstructuur en de grondwaterstroming in de omgeving. In deze waterparagraaf is aangegeven welke rol water vervult in de ontwikkeling van het plangebied. Onderwerpen die aan bod komen zijn de beschrijving van de huidige situatie, een beschrijving van de nieuwe situatie, de relevante wateraspecten en het doorlopen proces.

### **5.3 Proces**

De watertoetsprocedure is voor de invulling van de waterhuishoudkundige aspecten gevolgd door vanaf het begin de waterbeheerders en overige stakeholders in het ontwerpproces te betrekken. Voor Drielanden-West zijn de eerste overleggen in het jaar 2004 gevoerd, daarvan is destijds een watertoets rapportage voor opgesteld. Echter door de economische crisis is de ontwikkeling stil komen te liggen. In 2014 heeft de gemeente Harderwijk het project opgepakt en vanwege nieuwe inzichten in het moderne waterbeheer is ook de watertoets procedure hervat. Hiervoor zijn tussen maart en juni 2015 een drietal watertoets overleggen geweest waarin gezamenlijk afspraken en uitgangspunten zijn geformuleerd om voor Drielanden West een door alle stakeholders gedragen waterstructuur te geven die toekomstbestendig is.

### **5.4 Bestaande situatie**

#### **5.4.1 Ligging**

Het plangebied ligt ten zuidwesten van de kern Harderwijk. De noordwest grens wordt gevormd door de Rijksweg A28. Aan de oost kant ligt de bestaande nieuwbouwwijk Drielanden en de zuidzijde wordt begrensd door de Groene Zoomweg.

#### **5.4.2 Bodemopbouw en maaiveldhoogte**

De maaiveldhoogte in het plangebied loopt af van circa 3 m +NAP in het zuidoosten tot circa 1,25 m +NAP in het noorden.

In het plangebied worden twee bodemtypen aangetroffen. Het grootste deel van het plangebied bestaat uit beekerdgronden, bestaande uit leemarm en zwak lemig fijn zand. In het westelijke deel van de beekerdgronden komt een zavel- of kleidek voor van 15 à 40 cm dik. In het noordwestelijke deel van het plangebied bevinden zich kalkarme poldervaaggronden, bestaande uit zavel, profielverloop 2, met pleistoceen zand beginnend tussen 40 en 120 cm.

#### **5.4.3 Grondwater**

Ter plaatse van het plangebied is sprake van een vrijwel zuidwestelijk gerichte grondwaterstroming. De berekende isohypsen van het freatisch grondwater zijn met modelberekening voor Drielanden bepaald voor respectievelijk de gemiddelde zomer-, wintersituatie en de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG). In de wintersituatie ligt de grondwaterspiegel in de zuidoostelijke punt van Drielanden-West op circa 2,25 m +NAP en bij de noordwestelijke rand (de A28) op circa 0,5 m +NAP. In de zomersituatie ligt de grondwaterspiegel enkele decimeters lager. Vanuit het Veluwe massief stroomt grondwater het plangebied binnen. Een deel hiervan kwelt op en wordt afgevoerd door het oppervlaktewaterstelsel richting het Wolderwijd. Het grootste deel van het kwelwater uit het Veluwe massief kwelt op in het Wolderwijd en (voornamelijk) Flevoland.

#### **5.4.4 Oppervlaktewater**

Drielanden-West ligt in twee stroomgebieden. Het grootste deel van het plangebied ligt in het stroomgebied van de Beek van de Hoge Geest. Een klein gebied in het noordoosten, globaal waar de bergingsvijver de Crescent gepland is, ligt in het oorspronkelijk stroomgebied van de Tonselsebeek.

Neerslag, ontwateringswater uit landbouwgebieden en kwelwater worden vanuit de stroomgebieden afgevoerd via greppels, sloten en beken. Het oppervlaktewater kent een vrije lozing op het Wolderwijd. In het deel van Drielanden dat al is gerealiseerd, ligt een stelsel van sprengkoppen en singels. De oppervlaktewaterstructuur in en rond het plangebied wordt hieronder beschreven.

Ten noordwesten van de A28 ligt het randmeer Wolderwijd. Het Wolderwijd kent een winterpeil van NAP - 0,30 m en een zomerpeil van NAP - 0,05 m. Het Wolderwijd ontvangt overtollig oppervlaktewater uit Drielanden. In de huidige situatie vindt deze afwatering plaats via twee duikers onder de A28 door.

Conform het Deltaprogramma 2015 wordt het winterpeil in het Wolderwijd tot 2050 niet aangepast. Voor de periode na 2050 blijft voor het IJsselmeer de optie open om het winterpeil beperkt mee te laten stijgen met de zeespiegel (maximaal 30 cm), maar alleen als dat noodzakelijk en kosteneffectief is.



Voor het Markermeer en de Veluwerandmeren (inclusief Wolderwijd) wordt ook na 2050 geen stijging van het gemiddeld winterpeil voorzien: in geval van verdere stijging van het IJsselmeer na 2050 treedt het ontkoppelingsbesluit in werking. Het zomerpeil in het IJsselmeer, het Markermeer en de Zuidelijke Randmeren kan op langere termijn mogelijk een grotere bandbreedte krijgen tussen NAP - 0,40 en + 0,10 m. Over het zomerpeil in het Wolderwijd (onderdeel van de Veluwerandmeren) wordt in Deltaprogramma 2015 niets genoemd. In de 'Tussentijdse wijziging van het Nationaal Waterplan', d.d. december 2014, is aangegeven, dat ook na 2050 geen verandering in het peilbeheer in de zomer optreedt in de Veluwerandmeren. Initiatiefnemers blijven zelf verantwoordelijk voor eventuele schade in buitendijkse gebieden.

#### ***Beken, sloten en greppels binnen plangebied***

Door het plangebied lopen twee samengevoegde beken: de Beek van de Hoge Geest vanuit het zuiden en de Tonselsebeek vanuit het oosten. Beide beken worden voornamelijk gevoed met overtollig neerslag- en ontwateringswater uit het aangrenzende landbouwgebied. Bij hoge grondwaterstanden wordt ook kwelwater van het Veluwemassief afgevoerd. De huidige functie van het plangebied is landbouw. Om de voor landbouw vereiste minimale drooglegging te bereiken, bevindt zich in het gebied een systeem van sloten en greppels. Deze sloten wateren via de hoofdwatergangen af op het Wolderwijd en zijn in droge perioden niet watervoerend. Langs de A28 loopt een ontwateringssloot.

Op basis van periodieke metingen van 5 jaar blijkt dat de kwaliteit van het water in de beken en sloten is vanwege het landbouwkundig gebruik van de grond niet hoog (nutriëntrijk). Gedetailleerde gegevens over de waterkwaliteit in het plangebied zijn niet aanwezig.

#### ***Singels en sprengkoppen in bestaand stedelijk gebied***

In het reeds gerealiseerde deel van Drielanden ligt een oppervlaktewatersysteem dat bestaat uit singels en sprengkoppen. De sprengkoppen snijden het eerste watervoerende pakket aan en worden dus gevoed met grondwater. Dit grondwater is afkomstig van het Veluwemassief en heeft een hoge kwaliteit. Het grondwater wordt via de singels afgevoerd naar het Wolderwijd.

#### **5.4.5 Riolering**

In de huidige situatie is geen riolering aanwezig in het gebied.

### **5.5 Toekomstige situatie**

#### **5.5.1 Grondwater en oppervlaktewater**

Om grondwateroverlast te voorkomen adviseert het waterschap om boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) te ontwerpen. Dit betekent dat aspecten zoals ontwateringsdiepte en infiltratie van hemelwater, beschouwd worden ten opzichte van de GHG. Het structureel onttrekken / draineren van grondwater is geen duurzame oplossing en moet worden voorkomen.

Het waterschap adviseert de initiatiefnemer dan ook om voorafgaand aan de ontwikkeling een goed beeld te krijgen van de heersende grondwaterstanden en GHG. Eventuele grondwateroverlast is in eerste instantie een zaak voor de betreffende perceeleigenaar. De gemeente heeft een zorgplicht om bij nieuwbouw toekomstige grondwateroverlast te voorkomen.

Het waterschap is ook verantwoordelijk voor het peilbeheer in regionaal oppervlaktewater. Daarbij heeft het waterschap de taak om het oppervlaktewatersysteem zo in te richten dat er geen inundatie (buiten de oevers treden) plaatsvindt tot 1 maal per 100 jaar in stedelijk en 1 maal per 10 jaar in landelijk gebied.

Bij aanleg van de totale uitbreidingswijk "Drielanden" is met waterbeheerder afgesproken dat hemelwater tot een neerlag gebeurtenis met een herhalingsijd van 10 jaar ( $T=10$ ) binnen het gebied geborgen kan worden. Het plangebied Drielanden West maakt onderdeel uit van Drielanden en een belangrijk deel van de genoemde berging wordt gerealiseerd door middel van een tijdelijke buffering in een waterschijf bovenop het streefpeil van de Crescent vijver (gereguleerd peilbeheer). Deze vijver maakt onderdeel uit van plangebied Drielanden West.

Voor de toekomstige inrichting van het plangebied zijn in de watertoetsprocedure randvoorwaarden en eisen opgesteld waaraan voldaan moet worden voor een duurzaam watersysteem.

Zo moet aangetoond worden dat er voldoende waterberging wordt gerealiseerd binnen de eisen van het waterschap ( $T=10$  en  $T=100$ ) en dat de in de toekomstige situatie de bestaande kwelflux niet negatief wordt beïnvloed. Tevens is aandacht besteed aan de waterkwaliteit.

Antea®Groep heeft voor het bepalen van de aanleghoogten en berekenen van de toekomstige verwachte grondwaterstanden en kwelfluxen het bestaande grondwatermodel herzien met de nieuwe inzichten en afspraken. Daarnaast is ook het bestaande oppervlaktewatermodel van heel Drielanden uitgebreid met de ontwikkeling Drielanden-West.

In de watertoets overleggen zijn varianten benoemd die met beide modellen zijn doorgerekend. Hierbij moet gedacht worden aan variërende grootte van de Crescent-vijver (6,5 of 4,5 ha) als aanvulling op de totale waterberging van de totale wijk Drielanden. Ook is berekend wat de effecten zijn als met streefpeilen gevarieerd wordt (NAP +0,3 meter tot NAP +0,8 meter), met verschillende waterdiepten (1 tot 1,5 meter) en wel of geen plas dras- situatie.

Door de resultaten van het oppervlaktewater- en grondwatermodel te analyseren is in overleg met de projectgroep een optimale variant vanuit de waterhuishouding gekozen. Zo bleek bijvoorbeeld dat kijkende naar de waterkwaliteit een diepe vijver niet ongunstiger is voor de omvang van de kwelflux.

Al met al is in overleg besloten voor een Crescent vijver met een omvang van minimaal 4,5 ha. Het streefpeil is bepaald op NAP +0,50 voor heel Drielanden-West. Bij een T=100 gebeurtenis kan het waterpeil tijdelijk oplopen naar NAP +1,00+ Met een minimale maaiveld hoogte van NAP +1,60+ m is er dan nog voldoende waking (veiligheidsbeleving).

De peilscheiding van de bestaande singel lang Tubadreef (NAP +0,80 m naar NAP +0,50 m kan in het plangebied worden kozen maar ook eventueel op de oostelijke rand van Drielanden-West. Voor het effect op de kwelflux is dit niet onderscheidend.

Ten aanzien van de waterkwaliteit is de minimale waterdiepte 1,5 meter in de gehele vijver (bodemhoogte NAP -1,0 meter).

Vanuit beeld- en waterkwaliteit is afgesproken dat zo veel mogelijk natuurvriendelijke oevers worden toegepast, maar dat geen grootschalige plas/dras situatie worden gerealiseerd (beheer en onderhoud).

Natuurvriendelijke oevers worden aangelegd waar mogelijk bij overgang naar openbaar gebied.

Beschoeide oevers worden aangelegd bij de overgang naar privaat terrein.

Het beheer van de beek, singels en vijver komt bij Waterschap Vallei en Veluwe te liggen.

Overige watergangen, inclusief duikers, komen qua beheer bij de gemeente Harderwijk te liggen.

### **5.5.2 Waterkwaliteit**

Wat betreft de waterkwaliteit is ervoor gekozen om de Beek van de Hoge Geest niet te combineren met het watersysteem van Drielanden om te voorkomen dat eutrofiering optreedt van de vijver die gevoed wordt met het nutriënt arme kwelwater. Dit risico is voor het relatief kleine volume van de vijver veel groter dan voor het Wolderwijd.

Om dezelfde reden is er voor gekozen om de overstorten van de bergbezinkvoorzieningen (BBB) van Harderwijk en Ermelo via de Beek van de Hoge Geest niet op de vijver te laten uitmonden, maar via de beek ongebufferd af te voeren naar het Wolderwijd. Ook is het effect van deze randvoorzieningen bij een overstortsituatie op de Beek van de Hoge Geest en Wolderwijd in de watertoets beschreven. Geconcludeerd wordt dat ter plaatse van de uitmonding van de Beek van de Hoge Geest op het Wolderwijd incidenteel en lokaal tijdelijk een verslechterde waterkwaliteit kan ontstaan. Echter voor het gehele Wolderwijd zijn geen negatieve effecten te verwachten. Parallel aan deze waterparagraaf zijn Waterschap Vallei en Veluwe en Rijkswaterstaat op grond van het Waterakkoord (2008) met elkaar in gesprek aangaande de afspraken met betrekking tot het afvoeren van water uit de randvoorziening BBB-Drielanden. Compenserende maatregelen zijn binnen deze watertoets niet nodig.

### **5.5.3 Beheer en onderhoud Beek van de Hoge Geest**

Ook zijn tussen waterschap Vallei en Veluwe en Rijkswaterstaat afspraken gemaakt over het beheer en onderhoud van het laatste deel van de Beek van de Hoge Geest. Ter plaatse wordt een A-watergang gecombineerd met de bestaande bermsloot van de Rijksweg A28.

In de watertoetsoverleggen hebben beide partijen tegen elkaar uitgesproken dat dit geen probleem is en dat gezamenlijk hiervoor afspraken worden gemaakt.

#### **5.5.4 Duikers A28**

In het oppervlaktewatermodel (Sobek) is berekend dat de oostelijke duiker onder rijksweg A28 in de toekomstige situatie voldoende groot gedimensioneerd is en dat deze voldoet aan de gestelde hydraulische eisen. De bestaande duikers onder het fietspad benedenstrooms van de oostelijke duiker onder de A28 moeten wel verdiept aangelegd worden.

Voor de westelijke duiker onder de Rijksweg A28 is dit niet het geval. Hoewel er geen hydraulische knelpunten in het watersysteem bovenstrooms van de westelijke duiker worden berekend voldoet deze duiker niet aan het criterium ten aanzien van de maximaal toegestane stroomsnelheid. In de het rapport van Antea®Group is aangegeven dat deze duiker vanuit waterhuishoudkundig oogpunt niet vergroot hoeft te worden maar wel wordt aangeraden om erosiebestendige maatregelen te nemen.

In het watertoets overleg is besloten om vooralsnog niet deze duiker te vergroten, tenzij uit onderzoek (van Rijkswaterstaat) blijkt dat deze in slechte staat verkeerd.

#### **5.5.5 Aanleghoogte Drielanden-West**

De minimale toekomstige aanleghoogte (maaiveld) ligt op 0,7 meter boven op de toekomstige GHG. Aangezien het plangebied hellend is en de toekomstige stedenbouwkundige inrichting nog niet bekend is zal in de verdere ontwikkeling de exacte hoogte bepaald moeten worden. Het gebied kan bijvoorbeeld in een aantal terrassen worden in gedeeld uitgaande van het bovenstaande criterium. De minimale hoogte vanuit het hoogwaterbescherming tegen overstroming van het Wolderwijd is NAP + 1,60 m.

#### **5.5.6 Huishoudelijk Afvalwater**

Het huishoudelijk afvalwater binnen Drielanden-West wordt onder vrijerval ingezameld en ook onder vrijerval afgevoerd naar het westelijk gelegen bestaande woonwijk Drielanden. Het bestaande rioelstelsel/gemaal is ontworpen op deze extra aanvoer en de bestaande riolering ligt diep genoeg om het afvalwater uit Drielanden-West te ontvangen.

Om met voldoende gronddekking op de rioelbuizen, ook afvalwater vanuit de zuidwestelijke hoek van het plangebied onder vrijerval af te kunnen voeren. betekent dat mogelijk lokaal het maaiveld hoger aangelegd moet worden.

#### **5.5.7 Hemelwater**

Een belangrijk algemeen principe is dat een deel van het hemelwater binnen het plangebied wordt vastgehouden en/of geborgen en dus niet direct afgevoerd wordt naar de riolering of het oppervlaktewater.

Hiermee wordt bereikt dat de waterzuiveringsinstallatie beter functioneert, verdroging wordt tegen gegaan en piekafvoeren in het oppervlaktewater (met eventueel wateroverlast in benedenstrooms gelegen gebieden) wordt voorkomen. Bij lozing op oppervlaktewater zal hiervan een melding gedaan moeten worden bij het waterschap.

Vanuit de ervaringen van de gemeente Harderwijk is bekend dat het toepassen van infiltratievoorziening ter plaatse van Drielanden-West alleen kan werken als dit kunstmatig worden toegepast (bodembetering). In het Geohydrologisch onderzoek Drielanden-West van 21 april 2015 met kenmerk 10269-400580 (Antea<sup>®</sup>Groep) is dit beschreven. In het moderne waterbeheer is dit niet meer een logische keuze. Op basis van de relatief hoge grondwaterstanden en bodemgesteldheid ter plaatse van Drielanden-West wordt afgeraden om hemelwater lokaal in de bodem te infiltreren.

Kijkend naar het stedenbouwkundig plan worden de groenstructuren (houtwallen) gebruikt om droogvallend oppervlaktewater te realiseren die een drainerende en afvoerende functie hebben. Besloten is om deze watergangen niet te compartimenteren omdat het hoofdwatergangen systeem en de Crescent vijver voldoende waterberging hebben.

Vanuit het uitgeefbaar terrein kan de hemelwaterafvoer aangesloten worden. Afhankelijk van de situatie en transportafstand kan dit zowel bovengronds als ondergronds. Bij een ondergrondse voorziening moet gedacht worden aan hemelwaterriolering. Bij ondergrondse gescheiden hemelwaterriolering op private percelen moet rekening gehouden worden met risico op foutaansluitingen. Niet alleen bij aanleg, maar vooral bij eventuele wijzigingen door particulieren in de toekomst. Bij bovengrondse voorzieningen wordt gedacht aan goten in de weg. Speciale aandacht moet besteed worden aan de achterkanten van woningen en tuinen. Daarnaast is in de straat verhang nodig om het water te laten stromen, wat weer van invloed is op de drempelhoogte van woningen. In overleg met de bouwers/ontwikkelaars van het gebied dient dit afgestemd te worden. Het is vanuit beheer gewenst om te komen tot een duidelijke, eenduidige en vooral begrijpelijke hemelwaterstructuur voor Drielanden-West.



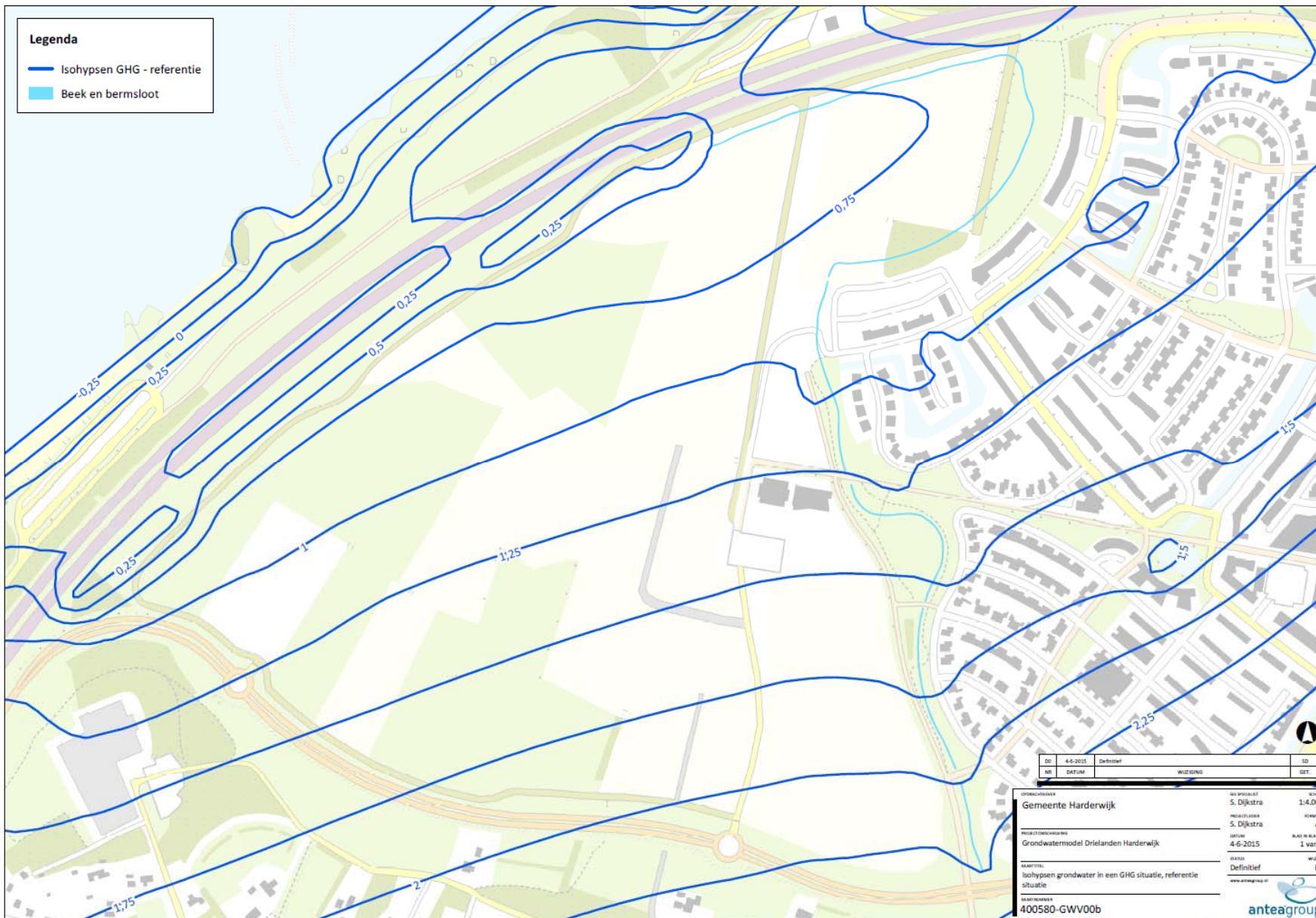
# Bijlage

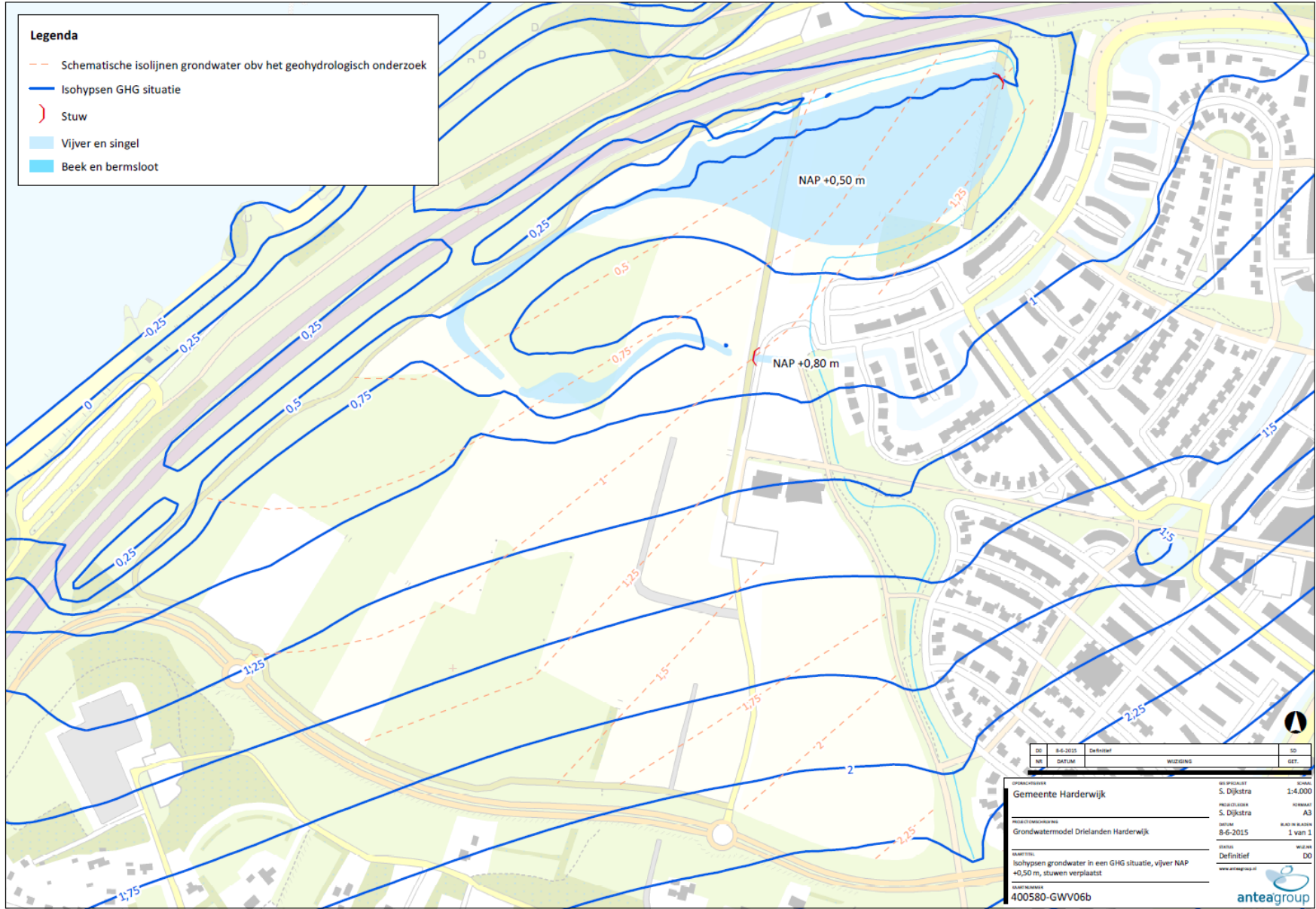
## 1

Isohypsen huidige/referentie situatie









# Bijlage

## 2

Verslagen watertoetsoverleggen





## Verslag Startoverleg watertoets Drielanden - West

---

<b>Aanwezig</b>	Mahatma Geerdink	Gemeente Harderwijk (beleid)	<b>Opgesteld door</b>
	Johan Dirksen	Gemeente Harderwijk (beheer)	J. (Jantine) Hoekstra MSc.
	Gerard Dijkhuis	Gemeente Ermelo (beleid)	<b>Doorkiesnummer</b>
	Jaap Petersen	Waterschap Vallei en Veluwe (beheer)	030 282 4885
	Maurits Berkel	Waterschap Vallei en Veluwe (beheer)	<b>E-mail</b>
	Jasper Timmer	Waterschap Vallei en Veluwe (beleid)	hji@tauw.nl
	Harry Otterman	Rijkswaterstaat (wegbeheer)	
	Nils Leemans	Rijkswaterstaat (wegbeheer)	
	Anjo Wagner	Rijkswaterstaat (waterbeheer)	
	Leo Seijger	Antea group (adviseur WHP)	
	Sander Dijkstra	Antea group	
	Wilbert Peters	Tauw (projectleider Watertoets)	
	Jantine Hoekstra	Tauw	

<b>Afwezig</b>	Cees Colle	Provincie Gelderland
	Gerard Winters	Tauw

**Onderwerp** Besluiten- en actielijst startoverleg watertoets Drielanden-West

**Datum bespreking** 2 maart 2015

**Plaats** Gemeentehuis Harderwijk

**Kopie aan** -

---

**Datum** 4 juni 2015

**Ons kenmerk** M001-1228363HJI-ygl-V01-NL

### 1 Besluiten

- Aanwezigen gaan akkoord met de principes voor de hoofd waterstructuur zoals uitgewerkt in de startnotitie
- Het waterschap geeft aan dat door de aanleg van Drielanden – West de grondwaterstand niet mag veranderen ten opzichte van de huidige grondwaterstanden. Toekomstige stijgingen boven de huidige GHG mogen wel worden afgetopt. Voor de huidige GHG wordt de gemeten GHG van het grondwatermeetnet aangenomen (meetperiode korter dan 8 jaar?). Gemeente Ermelo heeft geen belang bij verlaging van de grondwaterstand, in de directe omgeving van het plangebied. (de grondwaterstand bij bedrijventerrein Veldzicht Noord is kritisch, maar dat ligt 2 km van het plangebied)
- In de Crescent vijver wordt geen berging gemaakt voor het bovenstroomse gebied van Drielanden-West, dat door het plangebied heen afwatert op het Wolderwijd via de Tonselse beek en de Beek van de Hooge Geest. De aanvoer vanuit het bovenstroomse gebied wordt net als op de huidige manier zonder berging afgevoerd richting het Wolderwijd. In de vijver wordt de hemelwaterberging voor Drielanden Groot geborgen. Hierbij wordt voor de bestaande situatie de oude norm (T=10) aangehouden en voor de nieuwe ontwikkeling de nieuwe norm (T=100). Dit resulteert in een soort van hybride norm



Datum 4 juni 2015

Ons kenmerk M001-1228363HJI-ygl-V01-NL

Pagina 2 van 3

---

- Rijkswaterstaat geeft aan dat voor het combineren van de bermsloot van de A28 en de beek van de Hoge Geest het belangrijk is dat er een onbelemmerde doorgang is voor de afvoer van afstromende hemelwater van de A28. Ook geldt er een minimale drooglegging voor het wegfundament. Het combineren van watergangen van verschillende partijen komt vaker voor. Het onderhoud van de watergang dient in overleg met Rijkswaterstaat en het Waterschap te worden afgestemd. Deze afspraken worden in de legger vastgelegd. Vooralsnog stemmen beide partijen (Rijkswaterstaat en het Waterschap) in met het combineren van de watergangen. De eisen voor aanleg/beheer voor het tracé van de een gecombineerde bermsloot/beek zal in de watertoets rapportage expliciet vastgelegd worden
- Bij het dimensioneren van een nieuwe duiker en een nieuwe gecombineerde bermsloot dient rekening te worden gehouden met een eventuele verbreding van de A28 van 2x2 naar 2x3 rijbanen. Vooralsnog wordt er vanuit gegaan dat de bestaande bermen hier groot genoeg zijn.  
*RWS vragen om afbakening/tekening met vrijwaringszone*
- Uit het bodemonderzoek van Antea group is gebleken dat de bodem in het gehele gebied niet geschikt is voor infiltratie van hemelwater. Derhalve wordt er in Drielanden-West niet gekozen voor infiltratie van hemelwater
- De voorkeur van de gemeente en het waterschap gaat voor een hemelwater voorziening uit naar het oppervlakkig laten afstromen van het hemelwater en niet naar ondergrondse stelsels
- Op verzoek van Rijkswaterstaat wordt aan de watertoets een beschrijvende paragraaf toegevoegd over de verandering van de waterkwaliteit van de uitstromende stromen richting het Wolderwijd als gevolg van de ontwikkeling van Drielanden West
- De woningbouw wordt gestart in de zuidoosthoek van Drielanden-West. Gemeente geeft er de voorkeur aan om vooruitlopend de contouren van de hoofdstructuur water/groen voor het gehele plangebied te realiseren, zoals de geplande singel en (een deel van) de Crescent vijver. Om de grondbalans en fasering uit te kunnen werken betekent dit dat er afspraken gemaakt moeten worden over de omvang van het te realiseren oppervlak van de Crescent vijver in relatie tot de ontwikkeling van Drielanden-West, de diep/ondiep verhouding en duidelijk moet zijn hoeveel er opgehoogd moet worden
- Indien wordt gekozen voor een plas/dras situatie in de Crescent vijver gaat het waterschap hier geen onderhoud plegen. Het onderhoud van de plas/dras zone komt dan te liggen bij de gemeente Harderwijk
- De aanwezigen gaan er mee akkoord dat Antea Group ter oriëntatie voor 2 scenario's van inrichting van de Crescentvijver bergings- en grondwaterberekeningen maken. Dit zijn:
  - De gehele vijver ontgraving tot een waterdiepte van tenminste 1,30 m (vanwege varend onderhoud), ten opzichte van streefpeil 0,50+ mNAP en taluds 1:3
  - Het minimale benodigde oppervlak voor afstroming van de singels wordt verdiept tot 1,30, ten opzichte van streefpeil 0,50+ mNAP en taluds 1:3. De rest van de plas wordt verdiept tot aan oppervlaktewaterpeil (0,50+ mNAP) oplopend tot 0,20 m hierboven



Datum 4 juni 2015

Ons kenmerk M001-1228363HJI-ygl-V01-NL

Pagina 3 van 3

---

## *Planning*

- Tussenoverleg 20 april 2015, stukken aanleveren uiterlijk 13 april 2015
- Deadline: 15 juni 2015: overeenstemming tussen watertoets partijen over definitieve waterstructuur

## **2 Acties**

- RWS (Anjo) zoekt uit wat conform het deltaprogramma 2015 de exacte wijzigingen zijn voor het toekomstig oppervlaktewaterpeil in het Wolderwijd en stuurt dit naar Mahatma
- RWS (Nils) definieert de exacte droogleggingsnorm van RWS voor de A28 en stuurt dit naar Mahatma
- Waterschap (Jaap) levert eisen voor minimale afmetingen van A-watergang en de bijbehorende onderhoudsnormen aan, dit voor eerst inschatting afmetingen gecombineerde bermsloot en beeksloot. Aanleveren aan Mahatma
- Gemeente Ermelo (Gerard) levert gegevens aan over de overstortfrequentie en – debieten voor de nieuwe overstortlocatie bovenstrooms in de beek van de Hooge Geest. Dit wordt aan Mahatma aangeleverd
- Gemeente (Mahatma) levert gegevens aan over de bestaande duikerverbinding onder de A28 door waarmee singelwater uit Drielanden nuttig ingezet kan worden voor doorspoeling van het stedelijk watersysteem. Dit wordt aan Leo aangeleverd
- RWS (Harry) zoekt uit wat de leeftijd en status van de duikers onder de A28 door is (dus voor zowel de westelijke als oostelijk duiker). Tevens levert hij de geplande vervangingsdatum van deze duikers aan. Aanleveren aan Mahatma
- Waterschap (Jasper) levert tekst uit Waterakkoord aan over lozing van het beekwater van de Tonselsebeek en de Beek van de Hooge Geest. Aanleveren aan Mahatma
- Waterschap (Jasper) levert de nieuwe compensatie bergingsnorm aan. Aanleveren aan Mahatma





## Verslag Tussenoverleg watertoets Drielanden - West

---

**Aanwezig** Mahatma Geerdink

Johan Dirksen

Gerrit de Vries

Gerard Dijkhuis

Jaap Petersen

Jasper Timmer

Nils Leemans

Anjo Wagner

L. Seijger

S. Dijkstra

W. Peters

J. Hoekstra

Gemeente Harderwijk

Gemeente Harderwijk

Gemeente Harderwijk

Gemeente Ermelo

Waterschap Vallei en Veluwe

Waterschap Vallei en Veluwe

Rijkswaterstaat

Rijkswaterstaat

Antea group

Antea group

Tauw

Tauw

**Opgesteld door**

Jantine Hoekstra MSc

**Doorkiesnummer**

+31 65 31 66 56 9

**E-mail**

jantine.hoekstra@tauw.nl

**Afwezig** C. Colle

G. Winters

M. Berkel

H. Otterman

Provincie Gelderland

Tauw

Waterschap Vallei en Veluwe

Rijkswaterstaat

**Onderwerp** Tussenoverleg Watertoets Drielanden

**Datum bespreking** 20 april 2015

**Plaats** Harderwijk

**Kopie aan** -

---

**Datum** 4 juni 2015

**Ons kenmerk** M002-1228363HJI-ygl-V01-NL

*Reactie op notulen startoverleg 2 maart 2015*

- In de oppervlaktewaterbergingsberekening is niet gerekend met een hybride norm zoals aangegeven in de besluitenlijst. Hier is Antea in overleg met het Waterschap en de Gemeente van afgeweken
- In de notulen wordt gesproken over een waterdiepte van tenminste 1,3 m in de Crescent vijver. 'Tenminste' suggereert dat de voorkeur naar een diepere vijver gaat. Dat wordt echter niet gesuggereerd. Dit in Watertoets duidelijk verwoorden

*Actie*

- Rijkswaterstaat (Anjo) heeft het stuk over waterkwaliteit bij de interne specialist neer gelegd, maar deze heeft nog geen reactie kunnen geven. Het waterschap (Jasper) heeft reeds opmerkingen op het stuk gemaakt en deze naar Tauw gestuurd. **Actie Tauw: Reacties van waterschap worden door Tauw verwerkt. Tauw zal het aangepast stuk naar Rijkswaterstaat sturen**
- In het Waterakkoord staat dat het waterschap Rijkswaterstaat moet informeren over wijzigingen in lozingen op de Rijkswateren. Bij deze is dit gedaan. Rijkswaterstaat zal hier verder contact over opnemen met het waterschap





- Waterkwaliteitsstuk nuanceren over droogval berm-sloot A28. **Actie Tauw**
- In de oppervlaktewaterbergingsberekening is gerekend met 4 scenario's voor het bergingsoppervlak in de Crescent vijver. In de watertoets dient beschouwd te worden voor welk scenario wordt gekozen. **Actie Tauw: beschouwing en keuze scenario's waterberging in de Watertoets**
- In de sommen van de oppervlaktewaterberging zijn onjuiste verharde oppervlakken gebruikt of verdeelt. **Actie: Antea maakt nieuwe sommen met juiste verharde oppervlakken voor scenario 1 en 3a (maatgevende afvoer, ½ maatgevende afvoer + T10 en ½ maatgevende afvoer + T100). De resultaten hiervan wordt gepresenteerd in de gewijzigde samenvattende overzichten in paragraaf 4.9 van de rapportage.**
- Er is nog onzekerheid over de komst van de overstort in de gemeente Ermelo. **Besluit: het project wordt ingestoken met een overstort in Ermelo**
- De duikers onder de A28 door (westelijke en oostelijke duiker) worden in het kader van dit project door Rijkswaterstaat schoongemaakt en geïnspecteerd. De resultaten hiervan worden meegenomen in de watertoets om te kunnen beargumenteren of een te hoge stroomsnelheid door de duikers problematisch is. **Actie Rijkswaterstaat**
- Uit de sommen van het grondwatermodel van Antea blijkt dat bij een peil van NAP +0,50 m in de bergingsvijver de toestroom van kwel water vanuit het Veluwemassief gelijk is aan de toestroom bij een peil van NAP +0,80 in de bergingsvijver. **Besluit: het peil in de Crescent vijver wordt streefpeil NAP +0,50 m**
- Om de doorstroom in de vijver te kunnen behouden in verband met de waterkwaliteit zal het waterpeil in droge periodes moeten kunnen zakken. Dit om de afvoer meer richting de Crescent vijver te kunnen sturen. Echter, een lager waterpeil zorgt voor een kleinere waterdiepte waardoor mogelijk een slechtere waterkwaliteit optreedt. Door de bodem van de vijver te verdiepen kan dit worden gemitigeerd. Daarnaast geldt wel dat een lager waterpeil en een lagere bodemhoogte mogelijk voor extra toestroom vanuit het Veluwemassief zorgt. Om dit effect te onderzoeken worden extra sommen door Antea gemaakt. **Actie Antea: Twee nieuwe sommen om de toestroom vanuit het Veluwe massief te onderzoeken. 1) Waterpeil vijver NAP +0,30, bodemhoogte NAP -1,00. 2) Waterpeil vijver NAP +0,50 m, bodemhoogte NAP -1,00.**
- **Besluit: voor de gehele vijver wordt met één bodemhoogte gerekend.**
- De ligging van het hoofdriool is zo gekozen dat er onder vrijerval afgewaterd kan worden. Dit is een aandachtspunt bij de ophoging van de percelen en voldoende dekking van de riolering. **Actie Tauw: Aandachtspunt voor in de Watertoets**
- Om de gehele Crescent vijver mee te laten stromen wordt voorgesteld om de stuw (uitstroompunt) in de noordoostzijde van de vijver te ontwerpen. Hierbij dient wel in achtte te worden genomen dat de benedenstroomse waterstand op deze locatie hoger is dan eerst voorzien. De stuw mag niet verdrinken. **Actie Tauw: In de watertoets locatie uitstroomconstructie Crescent vijver benoemen en onderbouwen**



## Verslag 3 Eindoverleg Watertoets Drielanden-West

---

<b>Aanwezig</b>	Mahatma Geerdink	Gemeente Harderwijk	<b>Opgesteld door</b> Wilbert Peters
	Johan Dirksen	Gemeente Harderwijk	
	Gerard Dijkhuis	Gemeente Ermelo	<b>Doorkiesnummer</b> +31 62 96 22 26 5/ +31 57 06 99 46 5
	Jaap Petersen	Waterschap Vallei en Veluwe	
	Jasper Timmer	Waterschap Vallei en Veluwe	<b>E-mail</b> wilbert.peters@tauw.nl
	S. Dijkstra	Antea group	
	W. Peters	Tauw bv	
<b>Afwezig</b>	L. Seijger	Antea group	
	Anjo Wagner	Rijkswaterstaat	
	Nils Leemans	Rijkswaterstaat	
	Gerrit de Vries	Gemeente Harderwijk	
	C. Colle	Provincie Gelderland	
	G. Winters	Tauw	
	M. Berkel	Waterschap Vallei en Veluwe	
	H.Otterman	Rijkswaterstaat	
J. Hoekstra	Tauw bv		

**Onderwerp** Watertoetsoverleg 3 Eindoverleg watertoets Drielanden-West

**Datum bespreking** 1 juni 2015

**Plaats** Harderwijk

**Kopie aan** -

---

**Datum** 4 juni 2015

**Ons kenmerk** M003-1228363WPE-ygl-V01-NL

### Opening

**Afmeldingen** Zie kopje afwezig

### Verslag 20 april 2015

- Crescent vijver krijgt een streefpeil in plaats van maximaal peil
- Antea: in rapportage van Antea staan niet de juiste oppervlakken vermeld, in de uitgevoerde sommen zijn wel de juiste oppervlakken meegerekend. Een en ander wordt in definitieve rapportage goed gezet
- De NAP + 0,80 m variant is niet doorgerekend, maar het effect is ingeschat op basis van doorgerekende sommen
- De heer de Vries heet Gerrit en is van de Gemeente Harderwijk
- Verslag is vastgesteld



Datum 4 juni 2015

Ons kenmerk M003-1228363WPE-ygl-V01-NL

Pagina 2 van 3

---

## **Stuwen**

Tijdens de vergadering is uitvoerig gesproken over het debietregulerend kunstwerk van de Crescentvijver. Besloten is om deze te automatiseren en bovenstrooms van de BBB Drielanden aan te laten sluiten. Antea levert nog afmetingen als input voor watertoets.

Opgemerkt wordt dat de verbreding van de bermsloot naar 3 meter op de bodem verder doorgetrokken moet worden tot aan het kunstwerk.

De stuw op de grens van Drielanden West wordt een vaste stuw op NAP +0,80 meter.

De stuw bovenstrooms van de oostelijk duiker onder de RW A28 wordt geautomatiseerd.

## **Streefpeil en oppervlak Crescentvijver**

Het streefpeil wordt NAP +0,50 m en het oppervlak 4,5 ha. Het streefpeil is gekozen vanwege kwel en grondbalans.

## **Dieptevijver**

Besloten is om de bodem van de vijver volledig op NAP -1,00 meter te leggen. Dit is 1,5 m beneden het streefpeil van NAP +0.50 meter.

## **Vistrappen**

Waterschap gaat na of vistrappen nodig zijn en zo ja waar.

Resultaat wordt meegenomen in rapportage

## **Duiker A28**

RWS gaat de duikers inspecteren. Afhankelijk van het resultaat wordt besloten of de duikers vervangen gaan worden of dat erosiebestendige maatregelen voldoende zijn.

## **Waterkwaliteit**

Waterschap heeft een telefonische bevestiging dat een en ander wat betreft de waterkwaliteit effect goed is.

## **Rapportage Antea**

Teamleden leveren opmerkingen aan Antea aan over de oppervlaktewaterrapportage en grondwaterrapportage

Afgesproken is om 1 rapport te maken

## **Literatuurlijst**

Antea levert een literatuurlijst aan ten behoeve van watertoets rapport

Tauw neemt contact op met AnteaGroup aangaande grondwaterkaarten



**Datum** 4 juni 2015

**Ons kenmerk** M003-1228363WPE-ygl-V01-NL

**Pagina** 3 van 3

---

## **Opmerkingen op rapportage**

Tijdens de vergadering is per pagina het watertoets rapport doorlopen en besproken.  
Mahatma stuurt zijn opmerkingen per email toe.

## **Planning**

Vòòr 15 juni 2015 rapportage gereed.

# Bijlage

## 3

### **Rapportage Antea®Groep Integraal Waterhuishoudingsplan Drielanden**

Deze bijlage is als een aparte rapportage bijgevoegd met dit watertoets rapport



# Bijlage

## 4

### Geohydrologisch onderzoek 2015

Deze bijlage is als een aparte rapportage bijgevoegd met dit watertoets rapport





