

---

## **Waterstructuur Aria te Goes**

**Onderlegger voor de Waterparagraaf**

**19 oktober 2009**

## Verantwoording

<b>Titel</b>	Waterstructuur Aria te Goes
<b>Opdrachtgever</b>	Nudo Advies
<b>Projectleider</b>	ir. E.V. (Edward) Meijer
<b>Auteur(s)</b>	mw. ing. M. (Megan) Bijl
<b>Projectnummer</b>	4643725
<b>Aantal pagina's</b>	28 (exclusief bijlagen)
<b>Datum</b>	19 oktober 2009
<b>Handtekening</b>	Ontbreekt in verband met digitale versie. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

## Colofon

Tauw bv  
afdeling Water & Waterbouw  
Rhijnspoor 209  
Postbus 6  
2900 AA Capelle aan den IJssel  
Telefoon (010) 288 61 00  
Fax (010) 288 61 66

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.

Kenmerk R001-4643725MBY-mya-V02-NL

---

## Inhoud

<b>Verantwoording en colofon .....</b>	<b>3</b>
<b>1 Inleiding.....</b>	<b>7</b>
1.1 Aanleiding.....	7
1.2 Watertoets .....	7
1.3 Leeswijzer .....	8
<b>2 Primaire wateraspecten .....</b>	<b>9</b>
2.1 Waterpeilen .....	9
2.2 Maaiveldhoogte en drooglegging .....	10
2.3 Waterbergingsbehoefte .....	10
2.4 Riolering .....	12
<b>3 Overige wateraspecten .....</b>	<b>15</b>
3.1 Veiligheid.....	15
3.2 Watervoorziening .....	15
3.3 Volksgezondheid .....	15
3.4 Bodemdaling .....	15
3.5 Grondwateroverlast .....	15
3.6 Oppervlaktewaterkwaliteit .....	16
3.7 Verdroging / natte natuur.....	16
3.8 Onderhoud en inrichting watergangen .....	17
<b>4 Waterafvoer.....</b>	<b>19</b>
4.1 Toetsingscriteria waterafvoer .....	20
4.2 Afweging.....	21
4.3 Conclusie en aanbevelingen .....	24
<b>5 Artikel 19 plangebied .....</b>	<b>25</b>
<b>6 Referenties.....</b>	<b>27</b>

### Bijlage(n)

1. Toekomstige waterhuishoudkundige situatie
2. Varianten waterafvoer
3. Toekomstige waterafvoer
4. Berekening duikers

Kenmerk R001-4643725MBY-mya-V02-NL

---

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Ten zuiden van de wijk Ouverture in Goes wordt de nieuwbouwwijk Aria aangelegd. De rijksweg A58, de wijk Overzuid en de stoomtramlijn begrenzen verder de wijk Aria. De locatie is op dit moment agrarisch gebied en is circa 27,72 ha groot. In totaal worden hier circa 350 woningen gerealiseerd.



**Figuur 1.1** Locatie plangebied

De wijk Aria gaat zich net als de wijk Ouverture kenmerken door een hoogwaardige uitstraling en aandacht voor duurzaam en energiezuinig bouwen.

## 1.2 Watertoets

De gemeente is bereid met toepassing van artikel 19, lid 1, van de Wet op Ruimtelijke Ordening een vrijstelling voor de ontwikkeling te verlenen voor een deel van het bovenstaande plangebied (zie hoofdstuk 5). Voor dit project is bepaald dat voor de vrijstelling een goede ruimtelijke onderbouwing dient te worden gemaakt afgestemd op het bovenstaande (totale) plangebied. Hieronder valt het doorlopen van de watertoetsprocedure.

In de watertoets worden afspraken gemaakt tussen de gemeente Goes en het waterschap Zeeuwse Eilanden over de ruimtelijke consequenties op wateraspecten. In deze rapportage, opgesteld in opdracht van NUDO Advies, worden deze wateraspecten nader genoemd. Op basis van deze notitie wordt bij het waterschap Zeeuwse Eilanden een wateradvies aangevraagd.

### **1.3 Leeswijzer**

De wateraspecten, wateroverlast vanuit oppervlaktewater en riolering worden in hoofdstuk 2 toegelicht. De overige wateraspecten zoals veiligheid, watervoorziening, volksgezondheid, bodemdaling, grondwateroverlast, oppervlaktewaterkwaliteit, verdroging, natte natuur en onderhoud komen in hoofdstuk 3 aan de orde. Vervolgens komt in hoofdstuk 4 de waterafvoer aan bod en wordt in hoofdstuk 5 het artikel-19 plangebied toegelicht wat eerder wordt ontwikkeld.

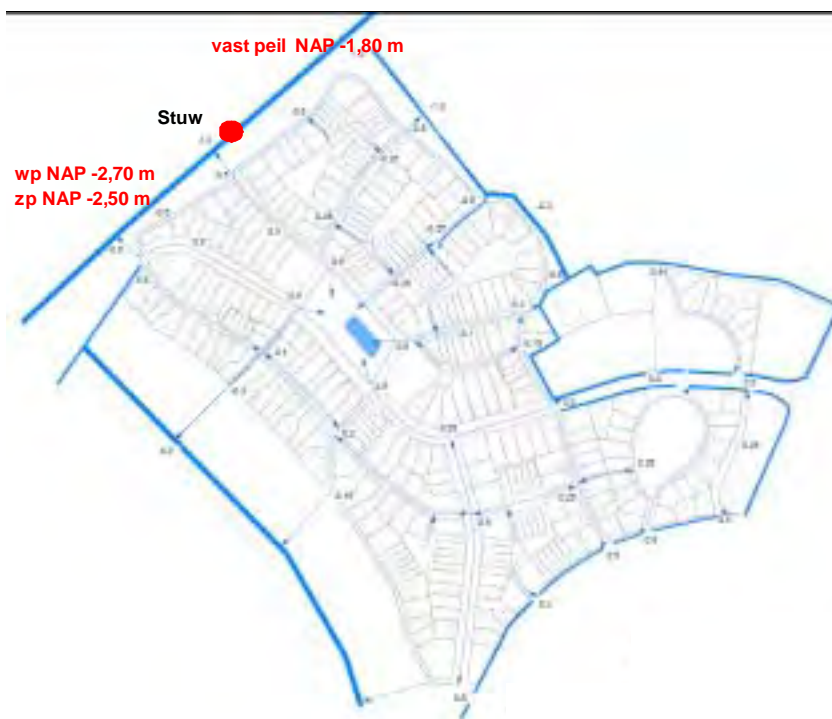
## 2 Primaire wateraspecten

### 2.1 Waterpeilen

#### Huidige situatie

Het plangebied ligt binnen het peilbesluitgebied De Poel met een winterpeil van NAP -2,70 m en een zomerpeil van NAP -2,50 m. Hierbinnen kunnen echter ook watergangen met hogere waterpeilen aanwezig zijn. In het plangebied is het waterpeil veelal NAP-1,80 m of hoger. Het noordwestelijke deel dat aan de wijken Overzuid en Ouverture grenst, valt heeft een vast waterpeil van NAP -1,80 m. Dit afzonderlijke peilgebied wordt nu nog gescheiden door 1 stuw (zie figuur 2.1).

De watergangen in de huidige situatie zijn veelal kleine sloten, die een groot deel van de tijd droog staan.



**Figuur 2.1** Locatie stuw en peilgebieden

#### Toekomstige situatie

De watergangen in het plangebied krijgen na ontwikkeling een vast waterpeil van NAP -1,80 m. De toekomstige waterhuishoudkundige situatie is in de kaart van 14 oktober 2008 (van Habets Stedenbouw en Zijaanzicht) in bijlage 1 weergegeven.



## 2.2 Maaiveldhoogte en drooglegging

De huidige maaiveldhoogten variëren in het plangebied van NAP +0,10 m (langs de zuidrand) tot NAP +0,50 m (in het noordoosten). Bij een waterpeil van NAP -1,80 m is de drooglegging minimaal 1,90 m wat ruim is.

## 2.3 Waterbergingsbehoefte

In de toekomstige situatie worden ongeveer 350 woningen gebouwd en worden wegen aangelegd. In totaal vindt een toename van 3,53 ha verhard oppervlak in de vorm van bebouwing en 4,17 ha in de vorm van openbare verharding plaats. Dit is 28 % van het totale plangebied.

Goes heeft geen wateropgave aan de zuidwestzijde, omdat voldoende water langs de A58 is aangelegd. Het beleid van het waterschap is (wel) zodanig, dat elk nieuw gebied (in principe) zijn eigen water moet kunnen vasthouden. Er moet dus voldoende waterberging in het plangebied aanwezig zijn om wateroverlast te voorkomen. De benodigde waterberging wordt uitgerekend aan de hand van het totaal verhard oppervlak en een bergingsbehoefte gebaseerd op een regenbui van 75 mm. Deze bergingsbehoefte komt voort uit de T=100, een neerslagsituatie die zich eens in de 100 jaar voordoet. Gezien de hoeveelheid verhard oppervlak van 7,70 ha, moet een waterberging worden gerealiseerd van 5.775 m<sup>3</sup>.

De realisatie van waterberging kan op verschillende manieren. Allereerst is vrijwel midden in het gebied een bergingsvijver geprojecteerd met een wateroppervlak van 756m<sup>2</sup> waarin water kan worden geborgen (zie bijlage 1). De bergingsvijver heeft een totale bergingscapaciteit van 530 m<sup>3</sup> bij een streefpeil van NAP-1,80 m (bron tekeningen Zijaanzicht). Deze berging wordt niet meegenomen in de berekening van de waterberging van het gebied. Dit is afgesproken met het waterschap.

De ondiepe sloten in het gebied, staan doorgaans droog en bieden daarom een mogelijkheid tot berging in natte perioden. De hoeveelheid oppervlaktewater die benodigd is om in de bergingseis te voorzien, is afhankelijk van de toegestane peilstijging in het gebied. Met het waterschap is afgesproken dat uitgegaan kan worden van een toelaatbare peilstijging in het gebied van 0,75 m. Dit wordt mede door middel van de nieuwe stuw uit figuur 1 mogelijk gemaakt, naast automatische stuwen in de Grootte Waterleiding. Omdat het gebied een nieuw waterpeil krijgt van NAP-1,80 m is de benodigde waterberging op basis van dit waterpeil berekend. Naar aanleiding van de afspraak / overeenkomst met de gemeente kan eventuele extra benodigde bergingscapaciteit ook gevonden worden in de waterpartijen langs de rijksweg A58. Het water moet er dan wel op een goede wijze naartoe kunnen stromen.

De kleine (droogvallende) sloten die zich bovenstrooms van de stuw bevinden, hebben een lengte van ongeveer 620 m (zie tek. 3) een gemiddelde waterbreedte van 6,50 m bij een waterbergingsdiepte van 0,75 m, een bodembreedte van 0,50 m en een talud van 1:2 (Lit. 10). Dit levert een berging op van 1,50 m<sup>3</sup>/m (gaat uit van een droge sloot en berging boven de bodem). De bodemligging van de sloten/greppels varieert tussen NAP-1,35 en -1,80 m). De bodemligging van de watergang langs de spoorzone varieert tussen NAP-1,30 en -2,50 m.

Hierdoor kan ongeveer 885 m<sup>3</sup> aan water worden geborgen. De (tijdelijke) waterbergingsdiepte in de droge sloten wordt verkregen door de duikers voldoende hoog (binnen onderkant buis 0,75 m boven slootbodems) aan te leggen. De nieuwe slootbodems dienen voldoende doorlatend te zijn, zodat deze sloten binnen 2 dagen droog vallen.

In het plangebied wordt een grote hoeveelheid oppervlaktewater gegraven en wordt slechts een klein deel van de bestaande watergangen gedempt. De bestaande waterlopenstructuur aan de randen van het plangebied blijft voornamelijk intact. Het totale wateroppervlak in de toekomst bedraagt (binnen de plangrenzen, zonder de geprojecteerde watergang langs het spoor, de bestaande greppels langs de Maartensweg (lengte circa 570 m) en de greppels tussen Pykesweg en Belcantopark (lengte circa 620 m)) circa 2.883 m<sup>2</sup> (zie bijlage 3). Aan het noordwesten van het gebied ligt een waterloop (Piccolowatergang), deze valt buiten de plangrenzen van het plangebied. Een deel van het wateroppervlak van de Piccolowatergang in plan Overzuid mag conform afspraken met het waterschap worden meegerekend. Deze watergang heeft op NAP-1,80 m een oppervlak van 3.261 m<sup>2</sup>, *bovenstrooms van de stuw* (Lit. 1). In de figuur in bijlage 1 is de toekomstige waterhuishoudkundige structuur te zien. In tabel 2.1 is te zien hoeveel water er bij een toelaatbare peilstijging van 0,75 m in de watergangen geborgen kan worden.

**Tabel 2.1 Verdeling waterberging**

<b>Wijze van berging</b>	<b>Bergingsvolume m<sup>3</sup></b>
Vijver (niet meegerekend conform afspraak met waterschap)	0
Bestaande droogvallende sloten (570 m, niet meegerekend conform afspraak met waterschap)	0
Nieuwe droogvallende sloten (620 x 1.5 m <sup>3</sup> /m <sup>1</sup> )	930
Berging watergangen Aria bij toelaatbare peilstijging (2.883 m <sup>2</sup> x 0,75 m)	2.162
Berging Piccolowatergang bij toelaatbare peilstijging (3.261 m <sup>2</sup> x 0,75 m)	2.446
<b>Totaal</b>	<b>5.538</b>

Aan de waterbergingseis van 5.775 m<sup>3</sup> wordt bijna voldaan (tekort 237 m<sup>3</sup>). Voor het graven en dempen van water wordt bij het waterschap een Keurvergunning aangevraagd. Voor het zuidelijke deel van Aria gaat de hemelwaterafvoer via de bestaande greppel langs de Maartensweg en de geprojecteerde watergang langs het spoor direct naar de A58-berging. Het bruto oppervlak bedraagt circa 6,6 hectare (zie bijlage 3) waarvan 2,9 hectare verhard is. Het verhardingspercentage voor dit deel bedraagt daarmee 44 %. Dit is hoger dan het gemiddelde voor het gehele gebied. Met een bergingseis van 75 mm bedraagt de benodigde berging voor dit deel 2.175 m<sup>3</sup>.

## 2.4 Riolering

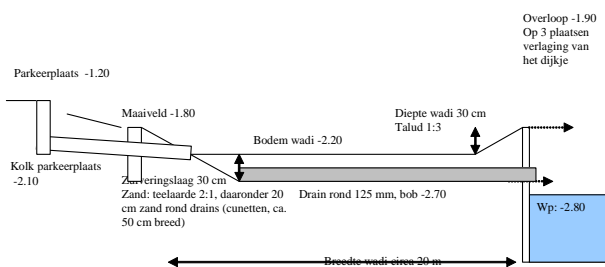
De woningen worden voorzien van een gescheiden riolering. Dit houdt in dat het afvalwater wordt afgevoerd naar de rioolzuiveringsinstallatie en dat het hemelwater wordt afgevoerd naar het oppervlaktewater. De afkoppeling van hemelwater vindt plaats conform de Beleidsnota aan- en afkoppelen verhard oppervlak van het waterschap Zeeuwse Eilanden uit 2006 (Lit. 7).

De projectontwikkelaar heeft de mogelijkheid om hemelwater te hergebruiken kwalitatief overwogen. Hierbij is gedacht aan hergebruik als gietwater of zogenaamd B-water (toiletspoeling, waswater en dergelijke). De risico's, kosten en beheertechnische aspecten wegen niet op tegen de voordelen van hergebruik (minder drinkwatergebruik). Hergebruik is daarom niet meegenomen in het ontwerp. Wel is ervoor gekozen (ook op basis van de eis van de gemeente) het hemelwater zichtbaar af te voeren via molgoten en op enkele locaties, wanneer de afvoercapaciteit van de goten onvoldoende is, via een regenwaterriool.

De molgoten en de regenwaterafvoer komen op het oppervlaktewater uit. Hemelwater afkomstig van matig verontreinigde verharde oppervlakken zoals wegen en parkeerplaatsen komen eveneens uit op de molgoten en het regenwaterriool. Het regenwaterriool wordt gecombineerd met het IT-riool. De molgoten komen eerst uit in groenstroken (zie figuur 2.2). Door de afstroming in de groenstroken wordt het water enigszins gezuiverd. Daarna stroomt het vervolgens in het oppervlaktewater. Bij de Spinetlaan zou het water vanuit het regenwaterriool direct op het oppervlaktewater uitkomen. Voorgesteld wordt dit regenwaterriool i.v.m. het feit dat dit de enige (drukkere) toegangsweg is van de wijk aan te sluiten op een bodempassage. Door infiltratie van het water in de bodempassage wordt het water gezuiverd, voordat het op het oppervlaktewater uitkomt. De bovengrondse voorziening is conform het gemeentelijke beleid dat geen ondergrondse infiltratie voorziet.



Figuur 2.2 Groenstrook (wadi)



**Figuur 2.3 Voorbeeld bodempassage (maatvoering dient alleen als voorbeeld)**

De gehele wijk wordt voorzien van een IT-riool (infiltratieriool), die de grondwaterstand beheerst. Daarnaast wordt het IT-riool gebruikt voor het afvoeren van hemelwater dat niet bovengronds kan worden afgevoerd (bijvoorbeeld achterkant van daken van huizen en schuurtjes en Spinetlaan). Het rioleringsplan voor het gebied wordt op dit moment opgesteld. In dit traject vindt afstemming tussen het waterschap, de gemeente en de ontwikkelaar plaats.

Kenmerk R001-4643725MBY-mya-V02-NL

---

## 3 Overige wateraspecten

### 3.1 Veiligheid

In het plangebied komen geen waterkeringen of dijken voor. De ruimtelijke ontwikkelingen hebben daarom geen effecten op de waterkeringen. Deels wordt het maaiveld opgehoogd waardoor de drooglegging verder toeneemt (drooglegging huidige situatie = 1,90 m). Hierdoor neemt de veiligheid ten aanzien van inundatie toe. Door het waterschap wordt een minimale droogleggingseis van 1,30 m gehanteerd die dus ruim wordt gehaald.

### 3.2 Watervoorziening

Hergebruik van regenwater wordt niet toegepast (zie par. 2.4). De ontwikkelingen van het plangebied zorgen niet voor een grotere behoefte in de watervoorziening dan in de huidige situatie. De watervoorziening is hiermee niet in het geding.

### 3.3 Volksgezondheid

Ten aanzien van de ontwikkelingen worden geen negatieve effecten verwacht op de volksgezondheid. In het gebied wordt het hemelwater zichtbaar gescheiden van het afvalwater afgevoerd. Overstortingen van het vuilwaterriool op het oppervlaktewater kunnen niet plaatsvinden. In de woonwijk verandert er weinig aan de waterstructuur. Een aantal bestaande (reeds droogvallende) watergangen wordt aangepast naar (ondiepere) greppels. Vooral in droge perioden staan deze (nieuwe) greppels droog, waardoor het risico voor verdrinkingsgevaar van kinderen minimaal is. De watergangen aan de noordzijde van het gebied worden aangepast met natuurvriendelijke oevers. Doordat deze oevers flauw zijn, zijn kinderen beter in staat zelfstandig uit het water te komen. Ook hierdoor wordt het gevaar voor verdrinking verminderd.

### 3.4 Bodemdaling

In het plangebied worden geen maatregelen uitgevoerd die extra maaiveldddaling kunnen veroorzaken.

### 3.5 Grondwateroverlast

Het Grondwaterbeheersplan van de provincie Zeeland geeft aan dat het plangebied geen kwetsbaar gebied is wat betreft grondwater. In de bodem komen geen zoetwaterbellen voor en er vinden in het plangebied of in de directe omgeving van het plangebied geen grondwateronttrekkingen plaats. Het gebied is geen grondwaterbeschermingsgebied.

De IT-riolering heeft een drainerende werking waardoor pieken in de grondwaterstand worden afgevlakt. Daarnaast is de drooglegging in het gebied erg groot. Naar verwachting zal daarom geen grondwateroverlast optreden.

### **3.6 Oppervlaktewaterkwaliteit**

Knelpunten in de waterkwaliteit en ecologie zijn niet bekend. Door de herontwikkeling van agrarisch gebied naar stedelijk gebied, zullen de emissies vanuit de landbouw verdwijnen, wat de waterkwaliteit ten goede komt. Daarnaast vinden door het aanleggen van een gescheiden rioolsysteem geen overstortingen vanuit het vuilwaterriool op het oppervlaktewater plaats. Een deel van het hemelwater is afkomstig van matig verontreinigde verharde oppervlakken. Hemelwater wordt via oppervlakkige afstroming over de groenzones gefiltreerd. Daar waar hemelwater direct op het oppervlaktewater terecht komt wordt voorgesteld een bodempassage te realiseren. Zo wordt voorkomen dat verontreinigingen in het oppervlaktewater terecht komen (zie ook paragraaf 2.4).

Doordat in de wijk veel gebruik wordt gemaakt van asfalt, wordt de hoeveelheid onkruid beperkt en is minder onkruidbestrijding nodig. Daar waar geen asfalt wordt toegepast kan men denken aan ecologische onkruidbestrijding, zoals het gebruik van staalborstels. De waterstructuur om de wijk heen wordt zoveel mogelijk intact gehouden. Ook wordt de wateraanvoer en -afvoer naar de naastgelegen gebieden gehandhaafd. De waterlopen in het gebied zijn aaneengesloten, dit komt ten goede van de doorstroming en de waterkwaliteit.

Verwacht wordt dat het plan geen negatief effect heeft op de waterkwaliteit van het oppervlaktewater.

### **3.7 Verdroging / natte natuur**

In het plangebied en de directe omgeving zijn geen natuurgebieden aanwezig. Ook zijn geen consequenties qua verdroging van natuurgebieden in de buurt bekend of te voorzien voor de toekomst. De primaire waterloop in het plangebied met een waterpeil van NAP -1,80 m maakt onderdeel van het droge deel van de WEI (Waterschaps Ecologische Infrastructuur). De ruimtelijke ontwikkelingen hebben hierop geen effect waardoor dit deel van de WEI geen negatieve effecten zal ondervinden. De planontwikkeling kan er voor zorg dragen dat het natte deel van de WEI meer ondersteund wordt; ook door de wijk heen

Het waterschap geeft in haar waterbeheersplan aan wat de streefbeelden zijn voor waterlopen. Deze streefbeelden gaan voornamelijk in op de ambitie betreft ecologie. De ambitie voor stadswateren is laag. Voor de watergangen aan de noordrand van het plangebied (de doorvoerende waterlopen) is de ambitie het middelste niveau. De watergangen met het middelste ecologische niveau als streefbeeld moeten natuurvriendelijk worden ingericht. De inrichtingsaspecten zoals taluds en waterdieptes en kwaliteitseisen die zijn aangegeven in het waterbeheerplan zijn in het plan ruimtelijk vertaald.

### **3.8 Onderhoud en inrichting watergangen**

Een belangrijk aspect in nieuw in te richten gebieden is het onderhoud dat uitgevoerd moet worden. De watergangen en waterpartijen die worden aangelegd moeten goed te onderhouden zijn. De toekomstige waterlopen mogen op de insteek een maximale breedte van 28 m hebben en zijn voorzien van een onderhoudsstrook aan weerszijden van 7,00 m breed.

Waterlopen die grenzen aan tuinen dienen voorzien te worden van een (duurzame) beschoeiing (0,05 m boven hoogste waterpeil) om het talud zolang mogelijk goed in stand te houden en zo ook duidelijk de erfrens met de bewoners te markeren. Door de grens duidelijk zichtbaar te maken, wordt (deels) voorkomen dat bewoners kunstwerken in het water maken, zoals vlonders, steigers en dergelijke. Het plaatsen van kunstwerken in watergangen is op basis van de Keur van het waterschap niet toegestaan.

De bodembreedte, die voor nieuw aan te leggen kleine watergangen wordt aangehouden, is minimaal 0,50 m. Daarbij worden de taluds met een verhang van 1:2 of flauwer uitgevoerd. De oevers van de grote watergangen aan de rand van de woonwijk worden zoveel mogelijk natuurvriendelijk uitgevoerd. De bomen die binnen de onderhoudsstrook van 5 of 7 m breed langs de watergangen komen te staan, moeten 1,00 m uit de insteek geplaatst worden met een onderlinge afstand van 12 m h.o.h. Hierdoor kan het onderhoudswerk met een kraan uitgevoerd worden.



Kenmerk R001-4643725MBY-mya-V02-NL

---

## 4 Waterafvoer

Voor Aria is een stedenbouwkundig plan opgesteld, waarin de waterstructuur voor het plangebied is vastgelegd. In het huidige ontwerp is de afvoer van het oostelijk deel van Aria naar de waterberging aan de A58 moeilijk te realiseren door infrastructurele knelpunten.

Er werd aan een aantal verschillende afvoerroutes gedacht. In dit hoofdstuk worden de verschillende afvoerroutes afgewogen tegen diverse criteria. Doel was het bepalen van de meest effectieve variant.

### **Varianten waterafvoer**

Er bestaan meerdere mogelijkheden voor het afvoeren van water van het oostelijk deel van Aria naar het westelijk deel. In bijlage 2 staan de verschillende wijzen van afvoer aangegeven. Om voldoende afvoercapaciteit te realiseren moeten de bestaande kleine sloten worden verruimd, met een minimale bodembreedte van 0,50 m en een talud van 1:2. Hiermee wordt voldaan aan de eisen van het waterschap .

We onderscheiden de volgende varianten (zie bijlage 2): de onderstaande nummering correspondeert met de nummering op de betrokken tekening.

#### *1 Bestaande spoorstoot*

De bestaande spoorstoot wordt verbreed voor een betere afvoer van het water vanaf het westelijk deel van Aria, uitgaande dat de zuidelijke watergang voldoende capaciteit heeft.

#### *2 Watergang zuidwest grens Aria*

In plaats van de spoorstoot, wordt gekozen voor de aanleg van een nieuwe watergang direct aansluitend aan de zuidkant van Aria, door de zogenaamde spoorzone, uitgaande dat de zuidelijke watergang voldoende capaciteit heeft.

#### *3 en 4 Verbinding Maartensweg en waterpartij(en) aan de noordoostzijde Aria*

In plaats van het water onder langs Aria af te voeren kan ook gekozen worden om het water via de noordoostelijke waterlopen af te voeren naar de ‘Piccolo-watergang’. Dit kan door een nieuwe watergang te maken tussen de watergang aan de Maartensweg en de waterpartij(en) in het Brocantepark in het noordoosten van Aria.

Het traject tussen de Pykesweg en Maartensweg kan via de groenzone (variant 4a) tussen de woningen of langs de 's-Gravenpolderseweg (variant 4b) lopen.

#### **4.1 Toetsingscriteria waterafvoer**

De verschillende afvoerroutes voor het watersysteem zijn getoetst aan de criteria die hieronder beschreven zijn.

##### **Duurzaamheid**

Met duurzaamheid wordt hier bedoeld of de waterafvoer beheersbaar is en of het gunstig is voor de waterkwaliteit (in verband met stankoverlast in nabijheid van woningen). Daarnaast is de volksgezondheid, met name verdrinkingsgevaar voor kinderen, van belang.

##### **Kosteneffectiviteit**

Bij dit criterium wordt gekeken naar de kosten en de kosteneffectiviteit. Hierbij wordt gekeken naar de aanlegkosten van de waterafvoer, de afstand die het water moet afleggen en de kunstwerken die benodigd zijn. Daarnaast is het effect op uitgeefbaar terrein van belang en de kruising met bestaande kabels en leidingen.

##### **Ruimtelijke ordening**

Bij dit criterium wordt gekeken in welke mate de waterafvoer (breedte van de watergang, inclusief onderhoudsstrook) inpasbaar is in het stedenbouwkundige plan. Daarnaast is ook belangrijk dat de waterafvoer inpasbaar is in het straatbeeld en dat bestaande bomen zoveel mogelijk behouden blijven. Hierbij wordt ook gekeken naar visuele aantrekkelijkheid.

##### **Beheer en onderhoud**

De maatregel kan veel beheerinspanning en –kosten met zich meebrengen. Er moet daarom voldoende ruimte aanwezig zijn voor het onderhouden van de watergangen. De totale kosten hiervoor mogen niet te hoog oplopen. Dit is bepaald op basis van expert-judgement.

## 4.2 Afweging

De verschillende varianten zijn aan de hand van de in paragraaf 4.1 beschreven toetsingscriteria met elkaar vergeleken. Hieronder is de afweging en de uiteindelijke keuze toegelicht en zijn de uitgangspunten voor dit haalbaarheidsonderzoek gegeven.

### Uitgangspunten of andere argumenten

Bij de afweging zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De varianten in afvoer zijn een indicatie voor de richting van de afvoer en het bepalen van de haalbaarheid. De uiteindelijke uitwerking en exacte routes kunnen in een definitief ontwerp verder worden uitgewerkt. Een voorbeeld is de waterafvoer in variant 3 langs het westen van de boerderij te laten lopen, in plaats van oostelijk
- Ten behoeve van de tekening is gebruik gemaakt van de toekomstige maaiveldhoogten en de bestaande bodemhoogten van de waterlopen. De breedtes van de waterlopen zijn daarnaast afhankelijk van de delen van Aria waarbij de huidige maaiveldhoogtes behouden blijven
- Niet alle grond is in eigendom van de projectontwikkelaar (ABC) of gemeente waardoor de ruimte voor een nieuwe watergang langs de grens van het terrein van derden beperkt kan zijn. Hiermee is in de analyse geen rekening gehouden. De slootbreedte van 3,5 m op de waterlijn is daarom te beschouwen als een maximum
- In de studie is uitgegaan van een talud van 1:2. De slootbodems dienden op een zo hoog mogelijk niveau te worden aangelegd binnen de bestaande randvoorwaarden. Bij de hogere slootbodems in gebieden waar de maaiveldhoogte in de toekomst niet zal veranderen, is de watergang minder diep. Daarom zal de watergang in werkelijkheid ook minder breed zijn en neemt het verdrinkingsgevaar ook af.
- De waterafvoer van bestaande gebieden moet worden gewaarborgd

### Toelichting afweging

In bijlage 2 zijn de verschillende varianten weergegeven met nummer. De onderstaande nummering correspondeert met deze tekening.

#### *1 Bestaande spoorstoot*

Door de afvoerroute via de bestaande spoorstoot te laten lopen, dient deze te worden aangepast aan de gestelde bodembreedte en taluds zoals in paragraaf 2.2 is aangegeven. De watergang moet worden verbreed. De watergang kan gebruik maken van de huidige duiker die er nu ligt, maar het is niet bekend op deze duiker voldoende afvoercapaciteit heeft. De afmetingen van de duiker zijn onbekend. De minimale diameter die het waterschap hanteert is 600 mm.

#### *2 Watergang zuidwestgrens Aria*

Een geheel nieuwe watergang langs de zuidgrens van Aria neemt grond in beslag, maar geen uitgeefbaar terrein. De watergang geeft duidelijk de grens van het plangebied aan, wat erg aantrekkelijk kan zijn. De kosten zitten in het graafwerk en de aanleg van een aantal duikers. Daarnaast kruist de watergang belangrijke (gas en pers) leidingen. Naast de watergang is ruimte nodig voor een onderhoudstrook, zodat de watergang met materieel kan worden onderhouden. Er is voldoende ruimte aanwezig om een dergelijke onderhoudstrook aan te realiseren.

### *3 Verbinding Pykesweg en waterpartijen aan de noordoostzijde Aria*

Voor een afvoerroute van de Pykesweg naar de waterpartij(en)j aan de noordoostzijde van Aria wordt een groenzone doorkruist. Er is voldoende ruimte om een waterloop aan te leggen, maar dit heeft een grote stedenbouwkundige impact omdat het straatbeeld er anders uit komt te zien. Daarnaast moet voor de toegankelijkheid van de watergang voor onderhoud met materieel een aantal bomen gekapt worden. De minimale ruimte tussen bomen moet voor de bereikbaarheid 12 m zijn, dit is nu niet aanwezig. Tevens dient een onderhoudsstrook van 5 m breed vrijgehouden worden. De groenzones worden vaak gebruikt door spelende kinderen. Een (permanent) waterhoudende sloot, kan verdrinkingsgevaar opleveren.

### *4 Verbinding Pykesweg en Maartensweg*

#### *4a Via groenstrook*

Ook hier geldt dat de groenstrook gebruikt wordt door spelende kinderen en dat bij een (permanent) waterhoudende waterloop dit tot verdrinkingsgevaar kan leiden. Ook hier wordt het beeld in de groenstrook heel anders door de aanleg van een watergang en heeft dit impact op het stedenbouwkundige plan. Tevens moet voor de verbinding met de watergang langs de Maartensweg een lange duiker worden aangelegd. Lange duikers zijn niet wenselijk, omdat dit de waterkwaliteit kan verslechteren en omdat ze lastig zijn te onderhouden. Bij de aanplant van bomen moet rekening gehouden worden met de bereikbaarheid van de watergang voor het uitvoeren van onderhoud met materieel.

#### *4b Via Maartensweg en 's-Gravenpolderseweg*

De watergang langs de Maartensweg en 's-Gravenpolderseweg biedt weinig ruimte voor verbreding, tenzij uitgeefbaar terrein wordt gebruikt. Er is wel voldoende ruimte aanwezig voor het uitvoeren van onderhoud, omdat dit vanaf de weg kan. Hierdoor worden de onderhoudskosten niet sterk verhoogd. Kabels en leidingen (met name een afvalwaterpersleiding van het waterschap) liggen in de weg voor het verbreden van de watergang. Met het verplaatsen zijn naar verwachting hoge kosten gemoeid.

### **Keuze**

Het realiseren van variant 3 is het makkelijkst te realiseren en scoort op alle criteria goed. Hierbij wordt een watergang tussen de Pykesweg en de noordoostzijde van Aria aangelegd en wordt de watergang langs de Pykesweg verbreed. In de praktijk komt het meeste water vanuit het noordoostelijk deel van Aria. Een deel van het water wordt via een duiker vanaf het Oosterscheldeziekenhuis-gebied via een duiker onder de 's-Gravenpolderseweg naar Aria gevoerd. Dit water kan goed via variant 3 worden afgevoerd.

Het is moeilijker om water uit het zuidwesten van Aria naar het noorden af te voeren. Daarom is gekozen om dit water via een watergang langs de zuidgrens van Aria (variant 2) af te voeren. Deze variant scoort beter op alle criteria dan variant 1 waarbij tevens een watergang naar de spoorstoot moet worden aangelegd.

De keuze is dus een deel afvoeren naar het noordoosten van Aria (variant 2) en een deel afvoeren naar het zuidwesten van Aria (variant 3, zie bijlage 3).

**Afvoercapaciteit duikers**

De watergangen worden op basis van de randvoorwaarden van het waterschap aangelegd. Hierdoor hebben de watergangen voldoende capaciteit voor het afvoeren van water. In de nieuwe waterstructuur zullen bij kruisingen met infrastructuur nieuwe duikers worden aangelegd. We hebben berekend of deze duikers voldoende capaciteit hebben voor de afvoer. In bijlage 4 is het berekeningsblad en een kaart met de locaties van de doorgekende duikers opgenomen.

Als uitgangspunten is het volgende aangehouden:

- Minimale diameter van de duikers is 600 mm
- De b.o.b. (binnen-onderkant-buis) van de duiker is in principe gelijk aan de bodemhoogte van de waterloop
- Het bruto afwaterende oppervlak op de watergangen dat via de duikers afvoert, is 10 ha van buiten het gebied (bron: e-mail WZE op 21 april 2009). Voor Aria is een zeer ruime aanname gedaan van 5 ha die ook via de geprojecteerde duikers afvoert. Het totaal afwaterende oppervlak via de geprojecteerde duikers is 15 ha
- De afvoernorm voor het gebied is 14 mm/dag
- Verhard oppervlak is 40 % van het bruto afwaterende oppervlak (= 40% x 15 = 6 ha)

*Toelichting spreadsheet met controleberekening dimensionering duikers*

Op de spreadsheet is te zien dat per duiker 2 berekeningen zijn gemaakt. De eerste berekening is met het vastgestelde waterpeil. Doordat 4 van de 5 duikers boven water liggen bij het vigerende waterpeil, kan de berekening van het verhang in de duiker niet worden uitgevoerd.

Voor de tweede berekening is het maximaal toegestane waterpeil aangegeven, zoals dit eerder in het proces van de watertoets is aangegeven. Hierdoor ontstaat een “verdrongen” duiker wat een minder gunstige afvoer geeft, dan wanneer de duiker nog ‘lucht’ heeft. Met de verdrongen duiker treden vervallen op in de duiker van 2 à 3 mm. Dit zijn geen ongewone cijfers voor duikers.

### **4.3 Conclusie en aanbevelingen**

Geconcludeerd kan worden dat de meest geschikte waterafvoer gevonden is voor het plangebied Aria door variant 2 en variant 3 te combineren (zie voor het resultaat bijlage 3). Hierbij wordt een geschikte waterafvoer aangelegd vanaf de Pykesweg naar de noordoostzijde van Aria via de geprojecteerde groenzone. Daarnaast wordt een waterafvoer langs de zuidelijke plangrens van het gebied aangelegd. De beste oplossing is tot stand gekomen op basis van:

1. Financiële consequenties
2. Stedenbouwkundige inpassing
3. Consequenties voor beheer en onderhoud

Het tracé van de gasleiding (zie bijlage 2), die kruist met de watergang langs de zuidwestgrens van Aria, is bekend. De precieze hoogteligging van deze gasleiding dient nog in kaart te worden gebracht. Afhankelijk van de hoogteligging dient de bodemhoogte te worden aangepast of is een zinkerconstructie noodzakelijk bij de kruising. De exacte ligging van de afvalwaterpersleiding bij de Maartensweg / 's-Gravenpolderseweg is niet van belang omdat hier geen werkzaamheden worden voorgesteld.

## 5 Artikel 19 plangebied

Een gebied in het noordwesten van Aria doorloopt de artikel 19-vrijstellingsprocedure van de Wet Ruimtelijke Ordening. Dit gebied wordt eerder ontwikkeld dan de omliggende gebieden. Het betreft de blokken A, B, C en D (het roodomrande gebied in figuur 5.1)



**Figuur 5.1 Artikel-19 plangebied**

De ontwikkeling van het artikel 19-gebied beïnvloedt de huidige waterafvoer, waardoor alternatieven nodig zijn.

De planlocatie wordt voorzien van de geprojecteerde bovengrondse hemelwaterafvoer die naar het oppervlaktewater moet worden afgevoerd. De watergangen aan de Pykesweg verdwijnen volledig in de toekomstige situatie en reeds gedeeltelijk in de onderhavige situatie in het kader van het artikel 19 gebied. Alle hemelwaterafvoeren sluiten aan op bestaand oppervlaktewater behalve de hemelwaterafvoer in de Piccolostraat dient. Deze dient aan te sluiten op de geprojecteerde watergang op de grens van Aria en de spoorzone.



Het deel vanaf de Piccollostraat in benedenstroomse richting dient tegelijkertijd met de hemelwaterafvoer gegraven te worden. De nieuwe watergang sluit aan op bestaand oppervlaktewater benedenstrooms van de (dam)stuw.

Met de herinrichting van de Pykesweg worden de sloten langs de weg gedempt. Daarom dient de geprojecteerde watergang tussen Pykesweg en Belcantopark te worden gegraven als alternatieve afvoer. Dit betreft variant 3 (zie hoofdstuk 4)

De uitwerking van de riolering staat verder beschreven in het aparte rioleringsplan.

## 6 Referenties

De informatie komt vooral de volgende documenten:

1. Nudo Advies, tekening met naam "ACAD-X-inmeting 3D.dwg" geleverd op 16 maart 2009
2. W. de Rijke, tekening met naam "persleiding WZE kruising nansenbaan.dwg" geleverd op 23 maart 2009
3. W. de Rijke, tekening met naam "tracévoorstel var 5.dwg" geleverd op 23 maart 2009
4. W. de Rijke, tekening met naam "duiker 's Gravenpolderseweg.dgn" geleverd op 3 april 2009
5. Waterschap Zeeuwse Eilanden, tekening van besteksnummer 07.3.DEK.008 van 25 juni 2007 en gewijzigd op 9 juli 2007
6. Waterschap Zeeuwse Eilanden, *Waterbeheer in Ruimtelijke Plannen*, 2005
7. Waterschap Zeeuwse Eilanden, *Beleidsnota Aan- en afkoppelen verhard oppervlak*, 2006
8. Waterschap Zeeuwse Eilanden, *Met het water mee, ontwerp-waterbeheerplan 2002-2007*, 2001
9. WEBGIS, Provincie Zeeland
10. Zijaanzicht, tekening "106\_DO Inrichtingsplan\_WATERGANGEN.dxf", geleverd op 23 juli 2009

Kenmerk R001-4643725MBY-mya-V02-NL

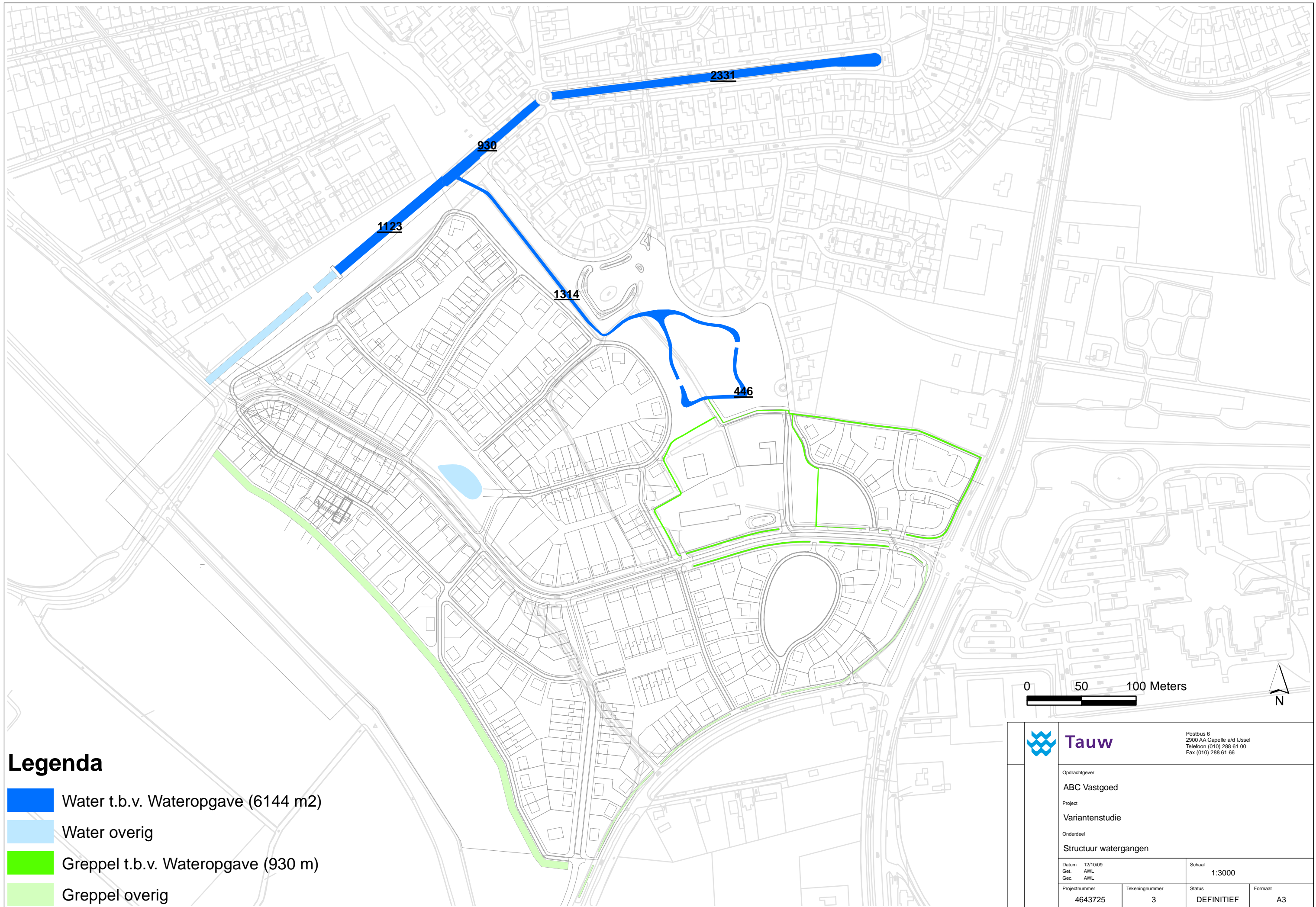
---

# Bijlage

**1**

**Toekomstige waterhuishoudkundige situatie**

Tekening 4643725-3



### Legenda

- Water t.b.v. Wateropgave (6144 m<sup>2</sup>)
- Water overig
- Greppel t.b.v. Wateropgave (930 m)
- Greppel overig

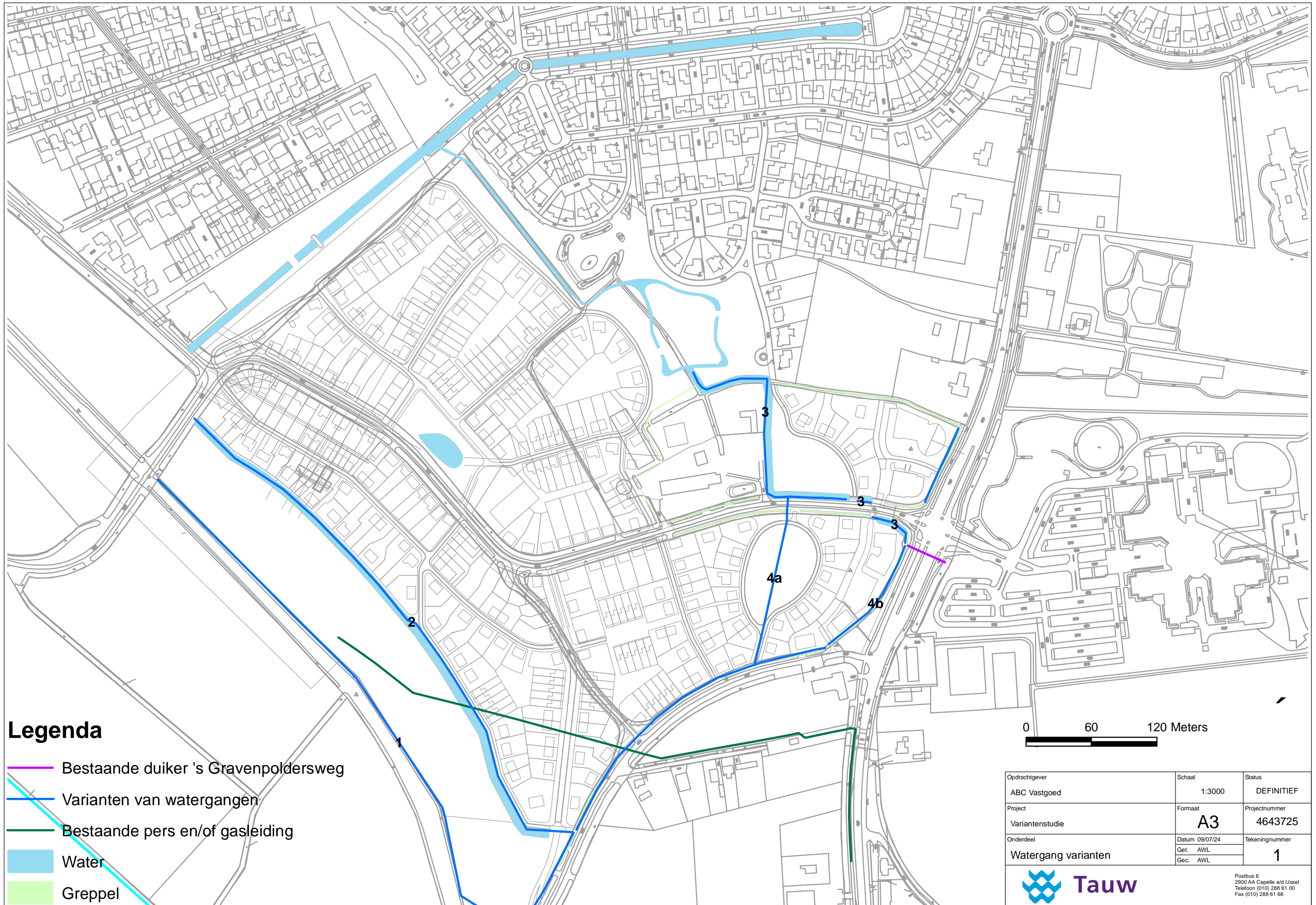
<b style="font-size: 1.2em;">Tauw</b>		Postbus 6 2900 AA Capelle a/d IJssel Telefoon (010) 288 61 00 Fax (010) 288 61 66	
Opdrachtgever <b>ABC Vastgoed</b>			
Project <b>Variantenstudie</b>			
Onderdeel <b>Structuur watergangen</b>			
Datum	12/10/09	Schaal	1:3000
Get.	AWL		
Gec.	AWL		
Projectnummer	4643725	Tekeningnummer	3
		Status	DEFINITIEF
		Formaat	A3

# Bijlage

# 2

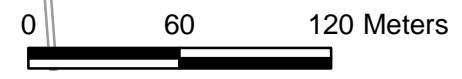
**Varianten waterafvoer**

Tekening 4643725-1



**Legenda**

- Bestaande duiker 's Gravenpoldersweg
- Varianten van watergangen
- Bestaande pers en/of gasleiding
- Water
- Greppel



Opdrachtgever ABC Vastgoed	Schaal 1:3000	Status DEFINITIEF
Project Variantenstudie	Formaat A3	Projectnummer 4643725
Onderdeel Watergang varianten	Datum 09/07/24 Get. AWL Gec. AWL	Tekeningnummer 1



Postbus 6  
2900 AA Capelle a/d IJssel  
Telefoon (010) 288 61 00  
Fax (010) 288 61 66

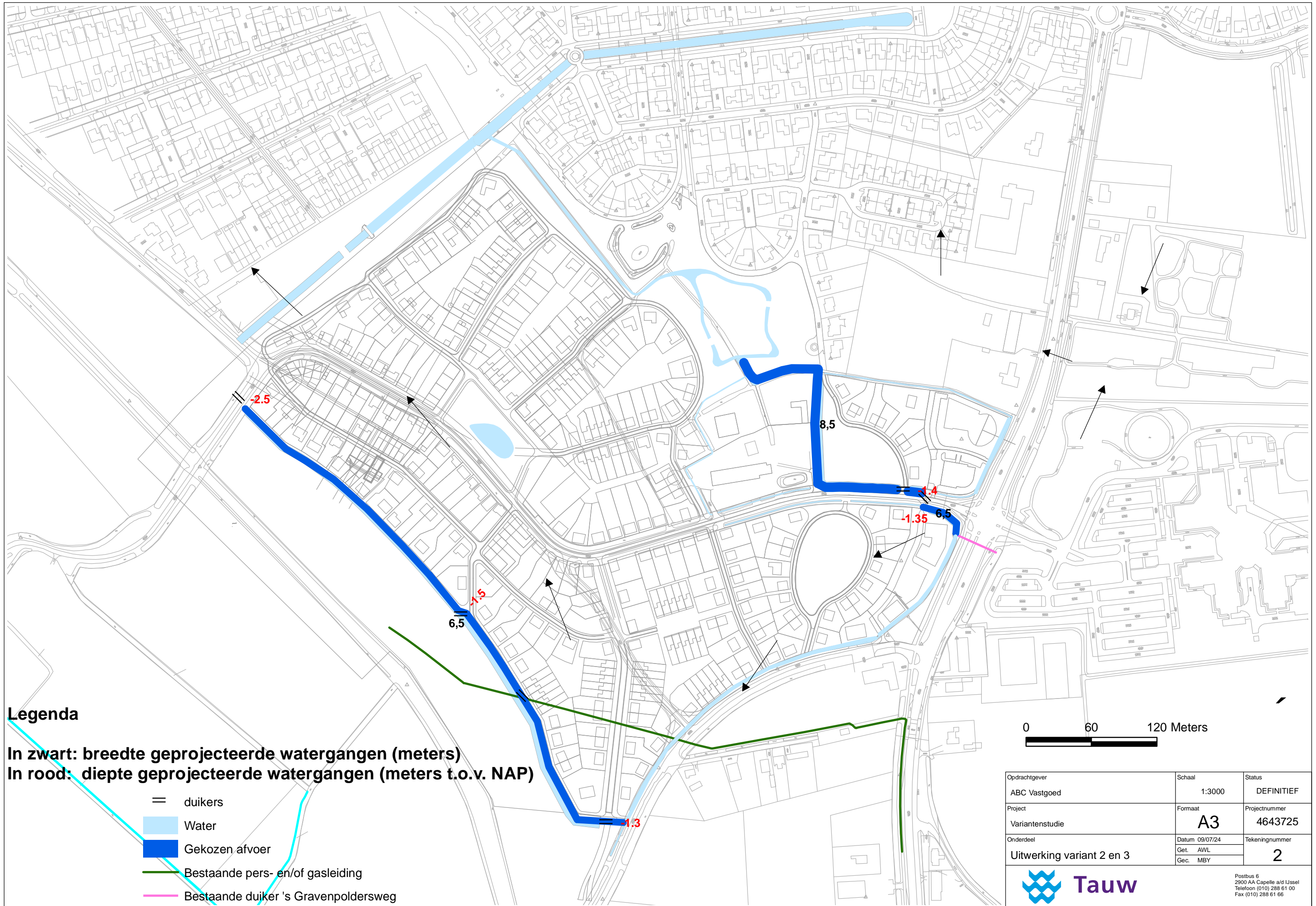
# Bijlage

## 3

**Toekomstige waterafvoer**






Tekening 4643725-2

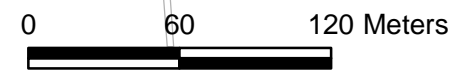




**Legenda**

**In zwart: breedte geprojecteerde watergangen (meters)**  
**In rood: diepte geprojecteerde watergangen (meters t.o.v. NAP)**

-  duikers
-  Water
-  Gekozen afvoer
-  Bestaande pers- en/of gasleiding
-  Bestaande duiker 's Gravenpoldersweg



Opdrachtgever ABC Vastgoed	Schaal 1:3000	Status DEFINITIEF
Project Variantenstudie	Formaat A3	Projectnummer 4643725
Onderdeel Uitwerking variant 2 en 3	Datum 09/07/24 Get. AWL Gec. MBY	Tekeningnummer 2



Postbus 6  
 2900 AA Capelle a/d IJssel  
 Telefoon (010) 288 61 00  
 Fax (010) 288 61 66

# Bijlage

## 4

Berekening duikers

