

# WATERHUISHOUDING- EN RIOLERINGSPLAN

Woonontwikkeling Bloemendal fase 1

gemeente Barneveld

11 JULI 2019



## Contactpersoon

**RUUD KLOOSTERMAN**  
Projectleider Stedelijk Water &  
Watertechnologie

T 088 4261440

M 0627060877

E [ruud.kloosterman@arcadis.com](mailto:ruud.kloosterman@arcadis.com)

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 137

8000 AC Zwolle

Nederland

---

# INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>5</b>
1.1	Aanleiding	5
1.2	Situatie	5
1.3	Leeswijzer	5
<b>2</b>	<b>HUIDIGE SITUATIE</b>	<b>6</b>
2.1	Hoogteligging	6
2.2	Bodemopbouw	6
2.3	Grondwater	8
2.4	Oppervlaktewater	10
2.5	Riolering	12
<b>3</b>	<b>ONTWERPUITGANGSPUNTEN</b>	<b>13</b>
3.1	Ontwerpuitgangspunten en randvoorwaarden	13
<b>4</b>	<b>ONTWERP</b>	<b>16</b>
4.1	Systeemkeuze	16
4.2	Ontwerphoogtes	18
4.3	Hemelwater	18
4.3.1	Infiltratie op eigen terrein	18
4.3.2	Afvoergoten	19
4.3.3	Afvoercapaciteit groenblauwe velden	20
4.3.3.1	Duikerverbindingen	22
4.3.4	Bergingszones (wateropgave)	23
4.4	Vuilwaterstelsel	28
<b>BIJLAGEN</b>		
<b>BIJLAGE A BESTAANDE SITUATIE MET INMETING</b>		<b>29</b>
<b>BIJLAGE B AFWATERINGSONTWERP</b>		<b>30</b>
<b>BIJLAGE C AFSTROOMVLAKKENKAART</b>		<b>31</b>
<b>BIJLAGE D BERGINGSBEREKENINGEN</b>		<b>32</b>
<b>BIJLAGE E ONTWERP VUILWATERSTELSEL</b>		<b>33</b>





## 1 INLEIDING

### 1.1 Aanleiding

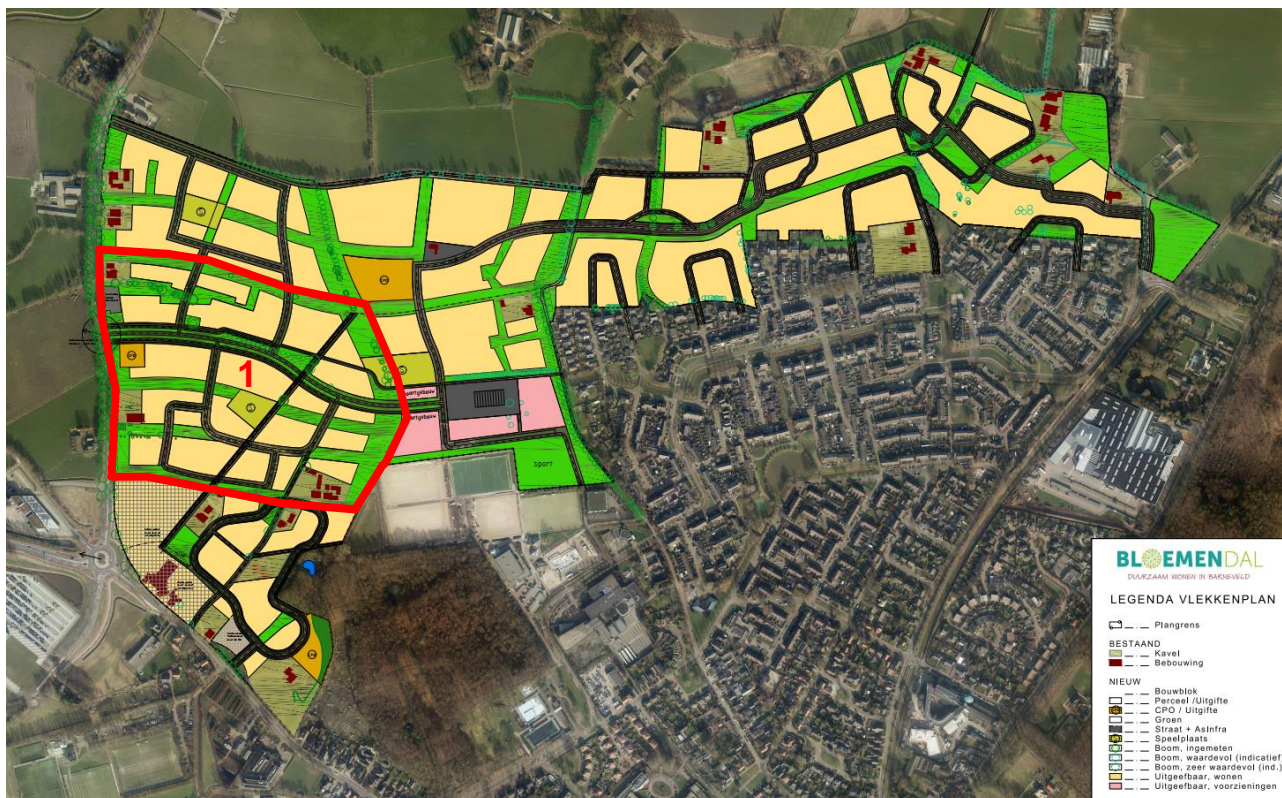
Gemeente Barneveld wil een woonwijk, genaamd Bloemendal, ontwikkelen aan de noordzijde van de kern Barneveld. De woonwijk biedt ruimte voor in totaal 1500 woningen en wordt in fases gerealiseerd. Voor deze ontwikkeling is een bestemmingsplanwijziging vereist. In dat kader is het 'Masterplan Watersysteem Barneveld Bloemendal' van juli 2018 opgesteld.

De verdere uitwerking naar een maatvast inrichtingsplan gebeurt in fases. Bij dit integraal ontwerpproces is de 'waterhuishouding en riolering' een vast onderdeel, zodat een optimale inpassing is geborgd.

Dit rapport beschrijft de wijze waarop de waterhuishouding en riolering is geïntegreerd binnen het ruimtelijk plan voor het eerst te ontwikkelen deelgebied (fase 1).

### 1.2 Situatie

De uitbreidingslocatie ligt ten noorden van de kern Barneveld. Binnen de grootschalige ontwikkeling zijn verschillende fases te onderscheiden. In dit rapport is fase één nader uitgewerkt en is de invloed van de omliggende deelgebieden benoemd.



Afbeelding 1: Ligging uitbreidingslocatie Bloemendal (rood omlijnd is fase 1).

### 1.3 Leeswijzer

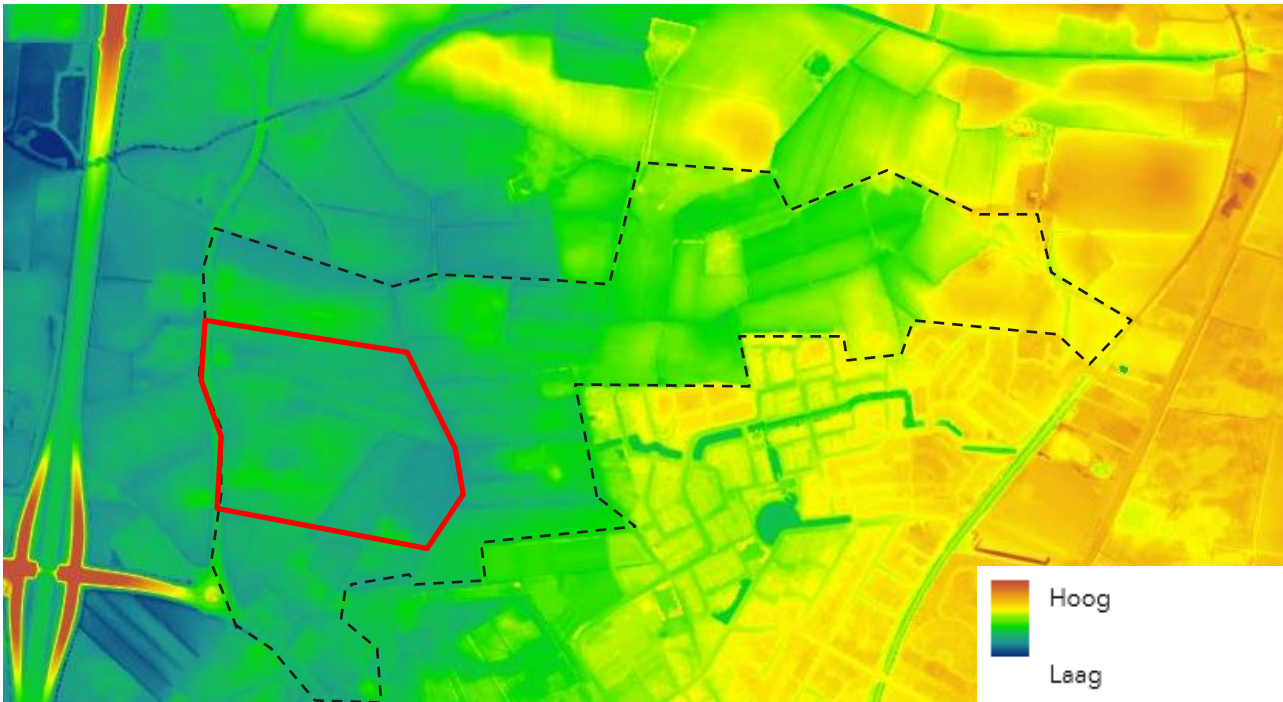
In hoofdstuk 2 is de gebiedsinventarisatie opgenomen. Hierin is de huidige situatie van hoogteligging, bodem, grondwater, oppervlaktewater en riolering beschreven. In hoofdstuk 3 zijn de ontwerpuitgangspunten opgenomen. In hoofdstuk 4 is het ontwerp toegelicht op de aspecten ontwatering, regenwaterafvoer, waterberging en vuilwaterstelsel met in de bijlagen de bijbehorende ontwerptekeningen.

## 2 HUIDIGE SITUATIE

### 2.1 Hoogteligging

De gemeente heeft het terrein volledig ingemeten. Dat wil zeggen dat naast maaiveld ook de aanwezige sloten en bomen zijn ingemeten. De inmeting is in bijlage A op tekening weergegeven.

De maaiveldhoogtes in fase 1 variëren grofweg van 8,20 m+NAP tot 9,20 m+NAP. In afbeelding 2 (AHN) is goed te zien dat naar het oosten toe de maaiveldhoogtes verder oplopen tot circa 10,50 m +NAP.



Afbeelding 2: Indicatie van de hoogteligging van het plangebied in de huidige situatie in m NAP, het plangebied is gemarkeerd met rode lijn, de zwarte stippellijn is het totale ontwikkelgebied Bloemendal.

### 2.2 Bodemopbouw

Op de Bodemkaart van Nederland is het plangebied grotendeels gekarteerd als leemarm en zwak lemig – fijn zand (veldpodzolgronden). Dwars door het plangebied is echter ook een strook lemig fijn zand aanwezig (vlakvaaggronden). De zuidoostzijde van het plangebied wordt begrensd door een gebied van zand op veen op zand (venige beekdal gronden). Dit is ook het laagstgelegen gebied binnen het plan (NAP +8,20 m).





Afbeelding 3: Bodemopbouw, het plangebied is gemarkeerd met een rode stippellijn (bron: Bodematlas.nl).

In het plangebied zijn eind 2018 boringen uitgevoerd en peilbuizen geplaatst om een actueel inzicht te krijgen in de geohydrologisch gebiedseigenschappen<sup>1</sup>. Uit de boringen blijkt dat de bodem in het plangebied bestaat uit uiterst tot matig fijn zand. Dit zand is afkomstig uit de Formatie van Boxtel en heeft gemiddeld een doorlatendheid van 2,5 tot 5 meter/dag.

In de zandlaag bevinden zich ook leem-, klei- en veenlagen. In het plangebied komen leemlagen op verschillende dieptes voor, voornamelijk tussen de 1,0 en 1,5 m, op een enkele plaats (met name noordzijde plangebied) ligt de leemlaag ondiep (op een diepte van 30 tot 50 centimeter). Deze leemlagen hebben een zwak tot sterk zandig karakter en zijn over het algemeen goed doorlatend en hebben een lage weerstand.

Gezien de overwegend zandige samenstelling van de leemlaag, en de spreiding in de diepte tussen de bovenkant van de laag en het maaiveld, is het risico op het optreden van afwijkende hoge grondwaterstanden (schijngrondwater) als klein ingeschat. De sterke overeenkomst tussen de gemeten grondwaterstand in ondiepe en diepe filters van een peilbuis en het vergelijkbare verloop van de grondwaterstand in andere peilbuizen bevestigen het beeld van een relatief lage weerstand van de leem, klei of veenlaag.

Ondanks bovenstaande analyse is het optreden van schijngrondwaterstanden niet met zekerheid uit te sluiten. Bij het toepassen van (ondergrondse) regenwater infiltratievoorzieningen zijn maatregelen als het afgraven of doorbreken van de mogelijk aan te treffen leemlagen aan te bevelen.

<sup>1</sup> Rapport 'Analyse ontwatering Bloemendal Barneveld', kenmerk 079995754-B d.d. 9 oktober 2018

## 2.3 Grondwater

Uit de Bodematlas van Nederland blijkt dat in het plangebied sprake is van meerdere grondwatertrappen. In onderstaande tabel zijn deze samengevat, inclusief de GLG en GHG.

Tabel 1: Grondwatertrappen die voorkomen in Bloemendal fase 1 (bron bodematlas.nl)

Grondwatertrap	GLG	GHG
II	50 – 80 cm onder maaiveld	Minder dan 40 cm onder maaiveld
III	80 – 120 cm onder maaiveld	Minder dan 40 cm onder maaiveld
V	Dieper dan 120 cm onder maaiveld	Minder dan 40 cm onder maaiveld

Om een gebiedsdekkend beeld te krijgen van de grondwaterdynamiek in het ontwikkelingsgebied Bloemendal zijn recent (i.e. 11 en 13 september 2018) nieuwe peilbuizen (i.e. 5, 6 en 10) geplaatst, naast de bestaande peilbuizen uit het monitoringsnetwerk en Dinoloket (zie afbeelding 4).



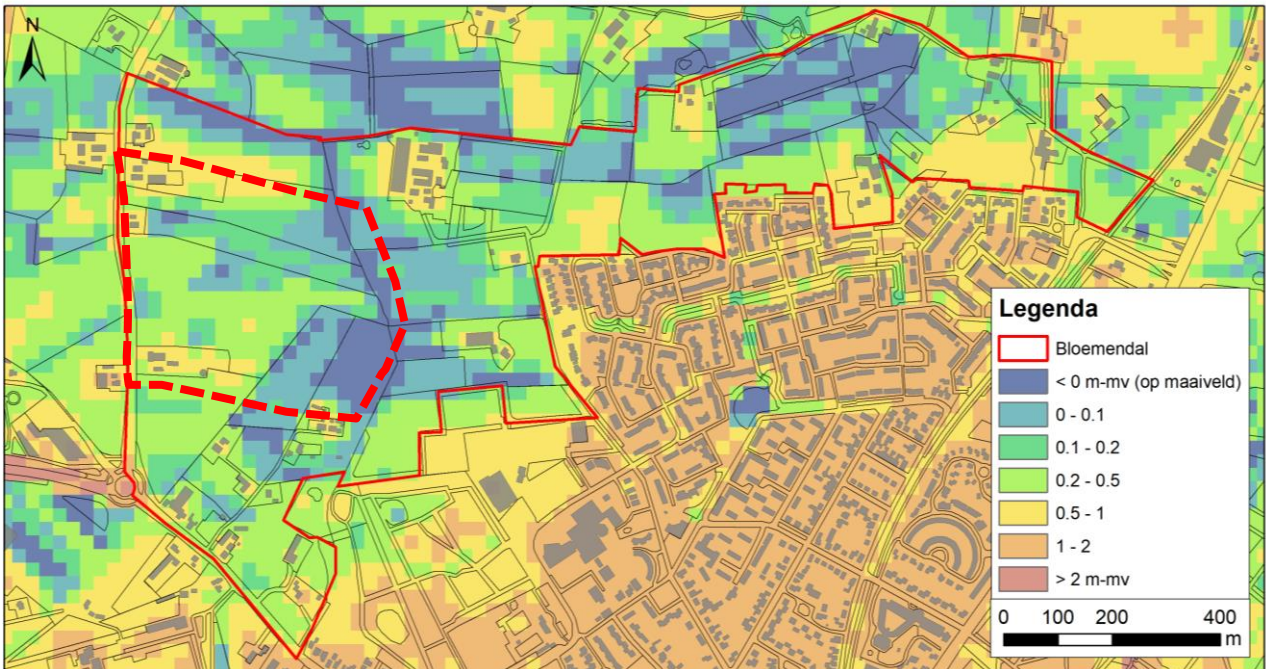
Afbeelding 4 Locatie peilbuizen

Uit een analyse van de beschikbare peilbuisdata<sup>1</sup> blijkt dat de GHG varieert van 0,21 tot 1,09 m onder maaiveld, waarbij de ontwatering nabij bestaand stedelijk gebied dieper is (0,66 – 1,09 m-mv) dan in het landelijke / buiten-stedelijke gebied (0,21 – 0,62 m-mv).

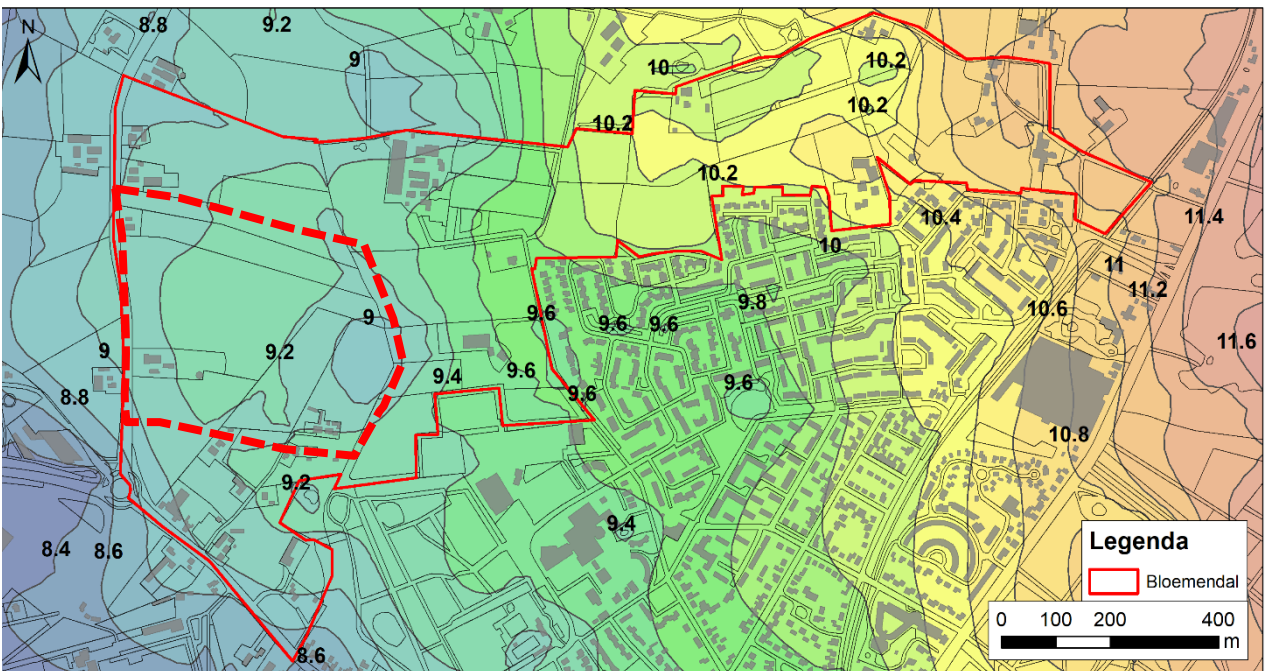
Om de benodigde ophoging van het ontwikkelingsgebied te bepalen is het belangrijk om een gedetailleerder en betrouwbaar beeld te krijgen van de gemiddeld hoogste grondwaterstanden. Hiervoor is een langjarige berekening uitgevoerd met een numeriek 3D grondwatermodel (AZURE, database versie 1.0.3). Het model is doorgerekend voor de periode 1997 t/m 2010, waarbij de GLG en GHG zijn bepaald voor de laatste 8 jaar van de rekenperiode. Er is voor deze periode gekozen, omdat de database van het AZURE-model nog geen recentere gegevens bevat. De juistheid en betrouwbaarheid van het model rond het ontwikkelingsgebied Bloemendal is getoetst en gevalideerd aan de hand van alle langjarige meetreeksen in Dinoloket in het modelgebied (9000 x 8000 m) en de meetreeksen bij peilbuizen 0, 1 en 4.



De berekende GHG in het plangebied (in m-mv) en de minimaal benodigde aanleghoogte zijn weergegeven in de afbeelding 5 en 6. Hierbij is de minimaal benodigde aanleghoogte bepaald op basis van een ontwateringsdiepte van 0,70 m ten opzichte van de berekende GHG. Voor fase 1 is het minimaal te hanteren wegpeil vastgesteld op 9,20 m +NAP in het midden van het plangebied. Aan zowel de oost- als westzijde van het plan mag hier van worden afgeweken tot ongeveer 9,10 m +NAP.



Afbeelding 5 Berekende GHG in m-mv, fase 1 is rood gestippeld



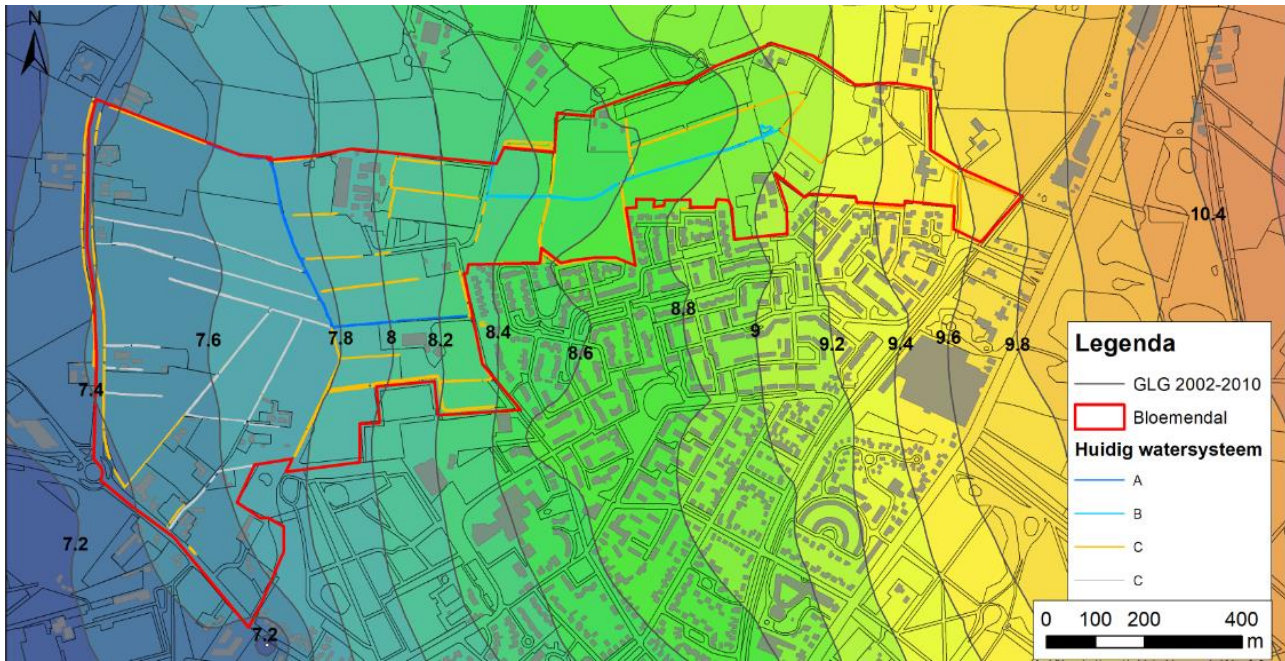
Afbeelding 6 Aanleghoogte in m+NAP, fase 1 is rood gestippeld

De weergegeven resultaten zijn gebaseerd op de huidige geohydrologische situatie. In de toekomst wijzigt de ontwateringstructuur in fase 1 door het dempen of verondiepen van landbouwgreppels. Bij het dempen van alle landbouwgreppels is lokaal een vernatting van maximaal 10 cm berekend. In overleg met het ontwerpteam is vanuit landschappelijk oogpunt bepaald welke sloten behouden moeten blijven en wat kan worden gedempt. Met het behoud van de aangewezen sloten (zie paragraaf 2.4) in het plangebied is de kans op een significante vernatting uitgesloten.



De gemeente heeft aangegeven dat het nieuwe waterprofiel van de Zijtak Trammelantbeek voor een deel het hele jaar door watervoerend moet zijn. Hiervoor is de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) van belang. Op basis van het AZURE-grondwatermodel zijn de GLG's bepaald en in afbeelding 7 weergegeven.

Om in de GLG-periode oppervlaktewater te hebben in de zijtak van de Trammelantbeek is een rustwaterpeil van 7,70 m +NAP aan te bevelen. Daarbij moet voor het hebben van voldoende waterkwaliteit in een droge zomerse periode rekening worden gehouden met een waterdiepte van 1,0 m.



Afbeelding 7 Optredende gemiddeld laagste grondwaterstanden

## 2.4 Oppervlaktewater

Het watersysteem rondom het plangebied is in beheer bij het waterschap Vallei & Veluwe. In afbeelding 8 zijn de watergangen weergegeven volgens de leggergegevens van het waterschap.

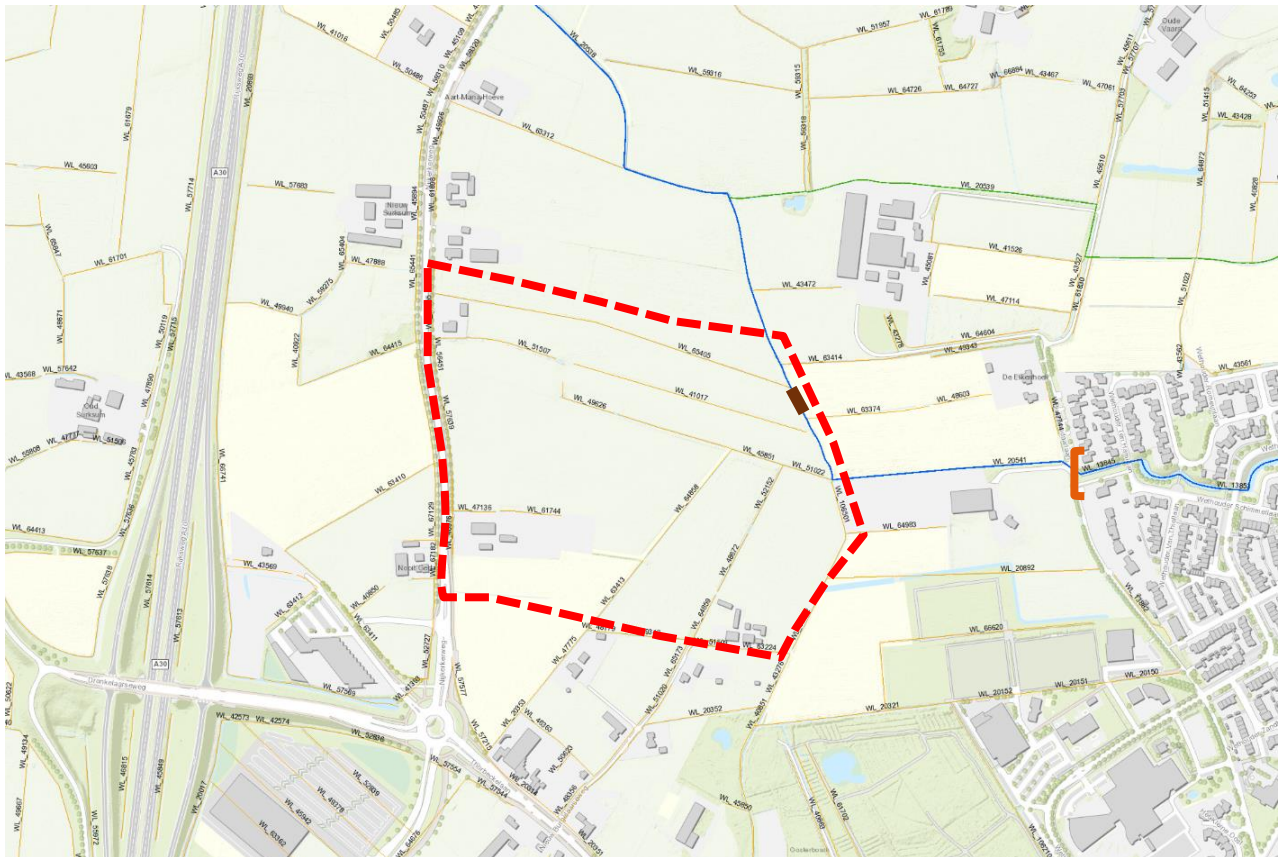
De bestaande C-watergangen in het plangebied zijn grotendeels droogvallend. De A-watergang aan de oostzijde van het plangebied is een zijtak van de Trammelantbeek. Conform de legger voert het watersysteem af in noordwestelijke naar de Esvelder Beek.

Ten oosten van het plangebied is een stuw gelegen nabij de Bloemendaallaan in Barneveld. Deze stuw reguleert het peil van de zijtak bovenstrooms en heeft een doorlaat op 8,50 m NAP en een overloop op vermoedelijk 9,0 m NAP. De zijtak van de beek loopt vervolgens onder vrij verval af langs de oostzijde van het plangebied naar het noorden. Onderweg moet het water door een bestaande duiker (KDU-20533). De binnen onderkant van de duiker ligt op 7,35 m NAP, de diameter is onbekend. Het waterpeil in de beek is niet bekend. Vermoedelijk valt de beek in de zomer droog en kent de beek in de winter door zijn ontwateringsfunctie een waterdiepte van 10 tot 20 cm. Bij regenval heeft de beek een grotere afvoerfunctie.



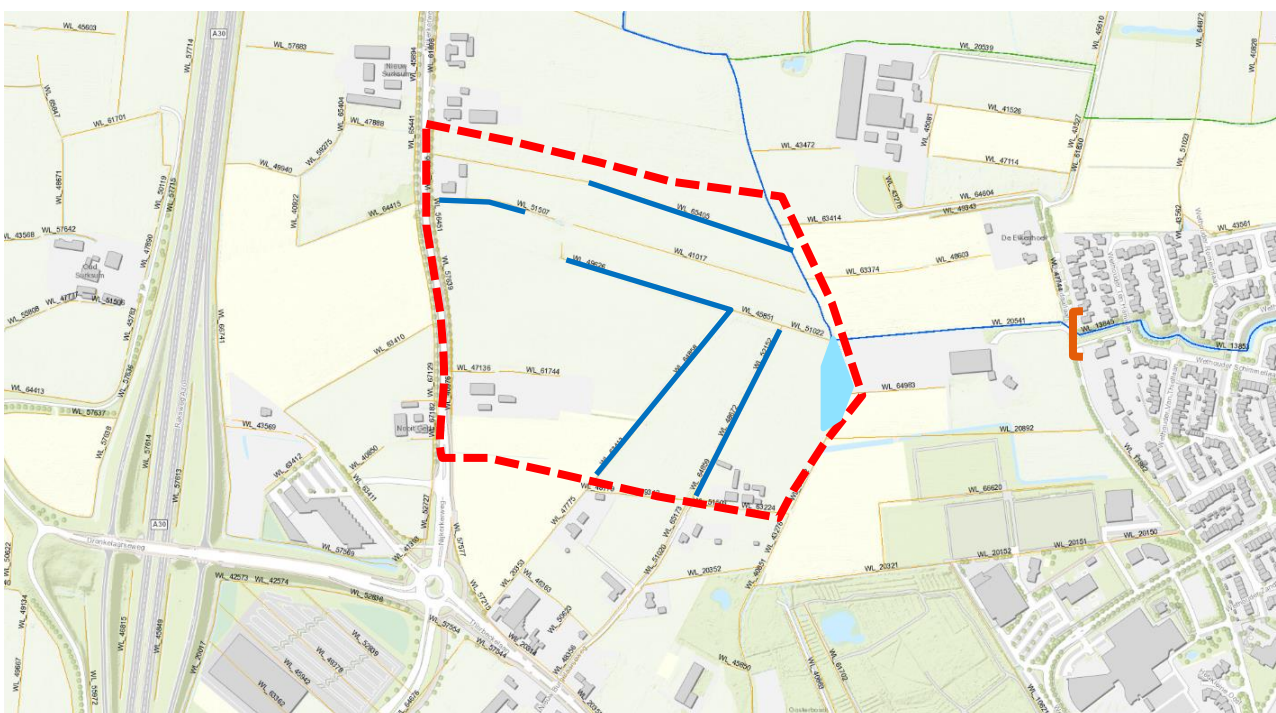
Foto 1 stuw De Vaarst aan de Bloemendallaan





Afbeelding 8 Watersysteem met A-watgangen (donkerblauw), B-watgangen (groen) en C-watgangen (oranje geel). Het plangebied is rood omcirkeld. De stuw bij de Bloemendaallaan is weergegeven in oranje. Duiker KDU-20533 is weergegeven als donkerbruine lijn.

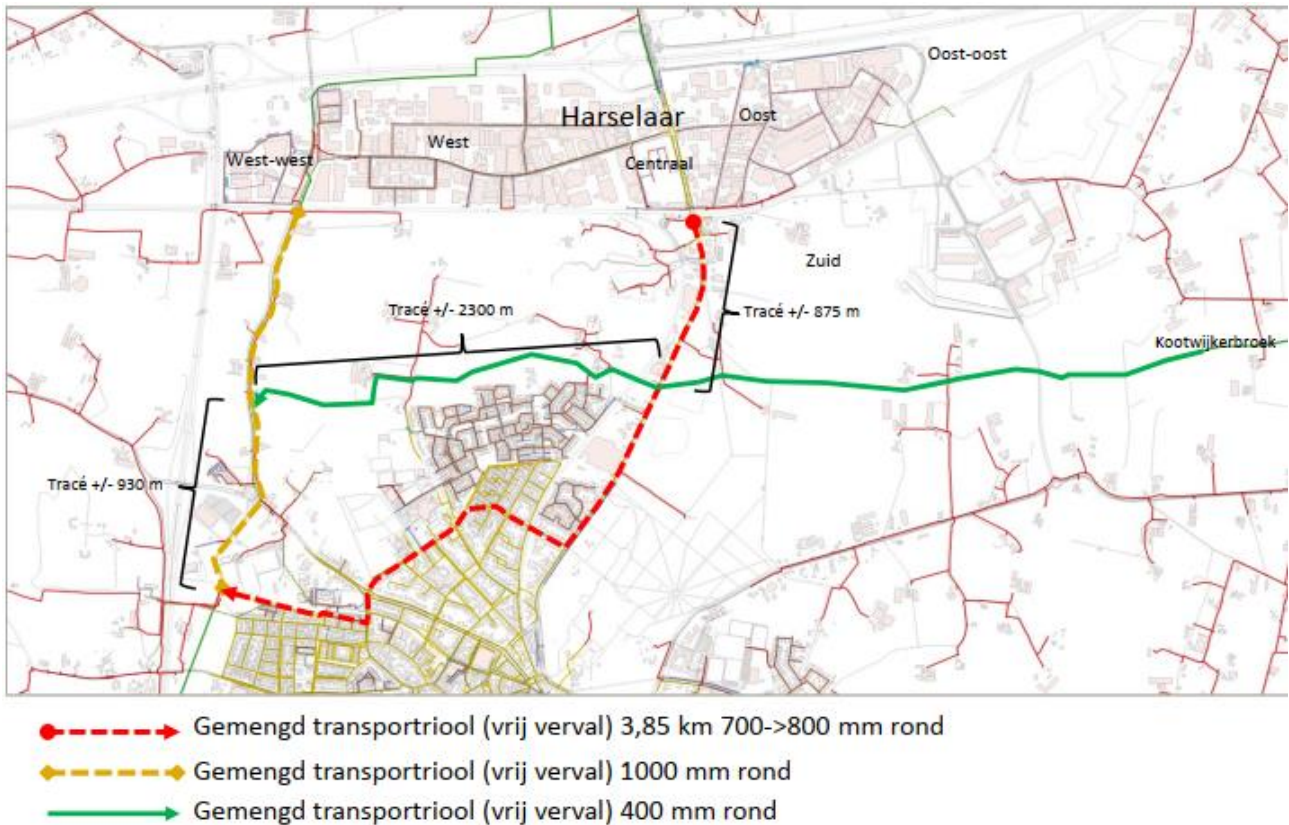
Zoals in paragraaf 2.3 is benoemd, blijven een aantal landbouwsloten (C-status) behouden of worden iets verlegd. Met het behoud van de ontwateringsloten en het verruimen van een C- watergang naar waterpartij is een vernatting uitgesloten. In afbeelding 9 zijn de te behouden ontwateringsloten in het blauw geaccentueerd met lichtblauw de te verruimen C-watergang naar een vijverpartij.



Afbeelding 9 Te behouden landbouwsloten (C-status) binnen fase 1.

## 2.5 Riolering

In afbeelding 10 is de huidige situatie van de bestaande riolering weergegeven.



Afbeelding 10: Situatie Bestaande riolering

Door het plangebied loopt een vrij verval transportriool (400mm) van Waterschap Vallei & Veluwe afkomstig van Kootwijkerbroek. Deze Ø400 mm PVC leiding ligt onder een gemiddeld verhang van circa 0,06% en loost op een hoogte van NAP + 6,66 m op een transportriool Ø1000 mm in de Nijkerkerweg .

Dit transportriool is van de gemeente en ligt parallel aan de Nijkerkerweg aan de oostzijde van de berm/sloot. Het riool ligt daarmee in het plangebied fase 1. Dit riool ligt ter hoogte van de toekomstige hoofdontsluiting met de woonwijk op circa NAP +5.00 m, een diepte van circa 3,5m-mv. De diepteligging van het riool lijkt voldoende diep om het afvalwater van de uitbreiding Bloemendal fase 1 onder vrij verval aan te sluiten.

In de Nijkerkerweg zijn verder huisaansluitingen, al dan niet via drukriolering, aangesloten op het gemeentelijk transportriool Ø1000 mm. Enkele van deze huisaansluitingen komen te vervallen door de ontwikkeling Bloemendal, de woningen aan de westzijde van de Nijkerkerweg moet daarentegen hun afvoersituatie behouden. Ook ligt er een persleiding onder of in de wegberm van de Nijkerkerweg. Deze persleiding is afkomstig van bedrijventerrein Harselaar en loost ter plaatse van de rotonde Thorbeckelaan op het gemeentelijk transportriool Ø1000 m. Ter hoogte van het plangebied zijn geen aansluitingen op deze persleiding ontdekt.

### Onderzoek

Door de ontwikkeling Bloemendal dient het transportriool te worden verlegd en krijgt het een nieuw lozingspunt op het transportriool in de Nijkerkerweg. In deze fase is het nieuwe riooltracé nog niet definitief. Dit zal in overleg met het waterschap worden bepaald waarbij ook de aansluiting van het transportriool vanuit Harselaar, gelegen in de Stationsweg een rol speelt. Bij het verbinden van het gemeentelijk transportriool met het transportriool van het waterschap verbetert het functioneren van het rioolstelsel in de kern Barneveld.



### 3 ONTWERPUITGANGSPUNTEN

#### 3.1 Ontwerpuitgangspunten en randvoorwaarden

Voor de uitwerking van het ontwerp zijn voor de aspecten riolering, grondwater, waterkwantiteit, -kwaliteit, beheer en onderhoud en veiligheid de uitgangspunten gehanteerd zoals in onderstaande tabel opgenomen.

Aspect	Uitgangspunt / Doelstelling	Maatstaf
<b>Riolering</b>	Geen afvoer (schoon) hemelwater naar rwzi	Gescheiden rioolsysteem
	Geen wateroverlast bij hevige neerslag	Bovengrondse afvoer van hemelwater: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimaal gootverhang van 4‰ toepassen</li> <li>- Minimale afvoercapaciteit goten 30 l/sec/ha</li> <li>- Bij bui 10 (210 l/sec/ha) geen schade of wateroverlast</li> </ul>
	Huishoudelijk afvalwater onder vrij verval aansluiten op bestaande riolering	Vuilwaterriool: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimale diameter 250 mm</li> <li>- Afschot beginstrengen dwa-stelsel 1:250 (minimaal eerste 150 m);</li> <li>- Minimaal afschot dwa-stelsel 1:500;</li> <li>- Gemiddeld afschot dwa-stelsel, tussen hoogste en laagste bob 1:400.</li> <li>- Minimale dekking 1,20 m op buis</li> <li>- Rekening houden met aansluiting naastgelegen toekomstige ontwikkelingen.</li> <li>- Maximale putafstand 70 m;</li> <li>- Zij instroom min 10 cm hoger dan hoofdstroom</li> <li>- 10 l / u per inwoner (2,5 inw / won)</li> <li>- Maximale aanlegdiepte 4 m-mv;</li> <li>- Ontvangstput in de Nijkerkerweg van kunststof of anders bekleden om aantasting te voorkomen.</li> </ul>
	Beheer- en onderhoudsvriendelijk ontwerp	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Max 50% vulling dwa</li> <li>- Berging DWA 12 uur</li> </ul>
<b>Grondwater</b>	Bouwwijze, functies en bouwrijp maken relateren aan optredende grondwaterstanden	Geen ontwateringsmiddelen toepassen maar ophogen, eventueel in combinatie met kruipruimte loos bouwen
	Grondwaterneutraal bouwen	Ontwateringseisen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Woonstraten: 0,70 m - wegpeil</li> <li>- primaire wegen 0,90m - wegpeil</li> <li>- Woning kruipruimte: 0,7 m - vloerpeil (1,0 m bij toepassen 0,3 m vloerdikte)</li> <li>- Woning zonder kruipruimte: 0,3 m- vloerpeil (0,6 m bij 0,3 m vloerdikte)</li> <li>- Tuinen en plantsoen: 0,5 m-maaiveld</li> <li>- Drooglegging: 1,00 á 1,20 m t.o.v. rustwaterpeil</li> <li>- Ondergrondse voorzieningen waterdicht uitvoeren, geen bemaling.</li> </ul>
	Geen verlaging of verhoging van de grondwaterstanden toestaan	
<b>Waterkwantiteit</b>	Toepassen trits vasthouden -bergen - afvoeren	Berging realiseren over een T=100 langdurig (87 mm in 24 uur) met toegestane peilstijging tot insteek talud.
	Voorkom toename afvoer hemelwater uit het plangebied ten opzichte van huidige situatie.	<p>Toegestane landelijke afvoer is 1,33 l/sec/ha vermenigvuldigd met twee bij T=100. Gerelateerd aan de retentiesheet van Waterschap Vallei en Veluwe.</p> <p>Huidige afwatering waarborgen</p>

Aspect	Uitgangspunt / Doelstelling	Maatstaf
<b>(Grond)waterkwaliteit</b>	<p>Toepassen trits schoonhouden – scheiden – schoonmaken</p> <p>Geen activiteiten toestaan die de grondwaterkwaliteit kunnen aantasten.</p>	<p>Het wegwater is evenals het dakwater van voldoende kwaliteit om rechtstreeks af te voeren naar oppervlaktewater.</p> <p>Geen uitloogbare materialen.</p> <p>Zo min mogelijk gebruik chemische onkruidbestrijding en strooizout, beperk hondenpoep.</p>
<b>Beheer &amp; onderhoud</b>	Beheer- en onderhoudsvriendelijk ontwerp	<p>Zaksloten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimale bodembreedte 0,5 m</li> <li>- Talud 1:1,5</li> </ul> <p>Watergang</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimale bodembreedte 1,0 m</li> <li>- Onderwatertalud 1:3</li> <li>- Bovenwatertalud min. 1: 1,5</li> <li>- Waterdiepte 1,0 m</li> <li>- Onderhoudstrook 5 m</li> <li>- Eenzijdig onderhoud bij waterbreedte tot 6,0 m</li> <li>- Tweezijdig onderhoud bij waterbreedte 6 tot 12 m</li> <li>- Varend onderhoud (geen onderhoudspad) vanaf 12 m waterbreedte</li> </ul> <p>Duikers :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diameter duikers min. 400 mm</li> <li>- Lozing van leidingen op zaksloten voorzien van een taludbeschermer / uitstroomconstructie.</li> </ul> <p>Bij de keuze van varend onderhoud bij watergangen gelden de volgende voorwaarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- minimale waterdiepte : 1,00 m</li> <li>- minimale lengte 200,00 m</li> <li>- minimale bodembreedte : 2,00 m</li> <li>- minimale doorvaarhoogte : 1,00 m t.o.v. normaalpeil</li> <li>- breedte van natuurvriendelijke oevers: maximaal 2,50 m</li> <li>- talud bij natuurvriendelijke oevers : minimaal 1:5</li> <li>- trailerhelling minimaal 1:5 bestaande uit grasbetontegels op folie (betomat) en minimaal 3.00 m breed</li> <li>- aanwezigheid van een locatie in het water 10 x 10 m voor het keren van een boot</li> <li>- aanwezigheid van een obstakelvrije locatie 5 x 1 m voor overslag maaisel van een boot naar vrachtwagen</li> </ul>
<b>Ecologie</b>	Ontwikkeling / bescherming van een gevarieerde en karakteristieke aquatische natuur	<p>Minimaal onderwatertalud 1:3</p> <p>Minimaal bovenwatertalud 1: 1,5</p> <p>Minimale diepte watergangen 1,0 m</p> <p>Streven naar een natuurvriendelijke oeverinrichting in de vorm van plas-dras of flauwe taluds 1: 5. (natuurvriendelijke inrichting verdient afstemming met beheer en onderhoud).</p>

Aspect	Uitgangspunt / Doelstelling	Maatstaf
<b>Vormgeving</b>	Creëren van rustig straatbeeld	Vormgeving en materialisatie conform Standaard Ontwerp- en Materiaaleisen.
<b>Veiligheid</b>	Geen wateroverlast Minimaliseer verdrinkingsgevaar Woningen zijn toegankelijk voor mindervaliden	<p>Maximale waterschijf van 40 cm bij het toepassen van bovengrondse infiltratiezones.</p> <p>Voetpaden en wegen liggen op 2% afschot (bij maatwerk kan worden afgeweken)</p> <p>In 30 km-zone ligt het langs- en haaksparkeren verhoogd t.o.v. de rijbaan (met uitzondering van de parkeerhofjes)</p> <p>Vloerpeil:            Minimaal: 2% afschot t.o.v. erfgrens            Gemiddeld: 5% afschot t.o.v. erfgrens            Maximaal hoogteverschil van 0,22m bij een 2,50m diepe voortuin tussen erfgrens en vloerpeil</p> <p>Uitstroomconstructies op zaksloten voorzien van een RVS rooster ten behoeve van inkruipbeveiliging</p>

---

*Tabel 2 Doelen en Maatstaven*

## 4 ONTWERP

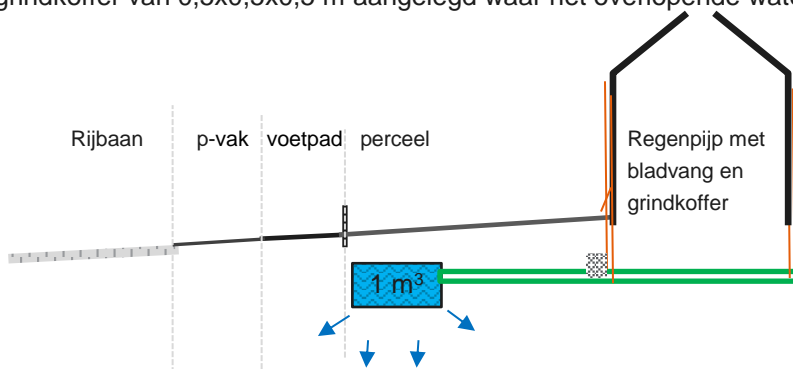
### 4.1 Stysteemkeuze

Het hemelwatersysteem dient robuust en eenduidig te zijn qua beeldvorming. Om dit te bereiken is in de wijk éénzelfde soort systeem van toepassing. Dit betekent dat het regenwater zoveel mogelijk bovengronds wordt afgevoerd via wegverhardingen en het openbaar groen. Regenwater wordt uiteindelijk opgevangen in waterbergingszones aan de randen (oost- en westzijde) van het plangebied. Deze waterbergingszones zijn aan de westzijde droogvallend en hebben een overloop op een bestaande bermsloot. Aan de oostzijde worden bergingszones geïntegreerd met de te behouden Zijtak Trammelantbeek. Een stuwconstructie zorgt voor het vasthouden en vertraagd afvoeren naar benedenstrooms. De stuw wordt zodanig gedimensioneerd dat het bovenstrooms aangesloten afstroomgebied de Vaarst niet wordt belemmerd.

Met een bovengrondse afwatering blijft water zichtbaar in de wijk en draagt het bij aan de bewustwording van een klimaatbestendig afwateringssysteem. In onderstaande sub paragrafen zijn de kenmerken van de verschillende onderdelen binnen het totale hemelwatersysteem op hoofdlijnen nader toegelicht.

#### Regenwater vasthouden op eigen terrein

Als uitgangspunt is gehanteerd dat elk perceel 1 m<sup>3</sup> aan regenwater buffert waar minimaal het dakoppervlak op is aangesloten. Een rechtstreekse afvoer van overige oppervlakken (bijvoorbeeld de oprit) naar openbaar terrein is toegestaan. De voorziening kan als infiltratiekoffer worden uitgevoerd waarvan de bodem van de voorziening grote delen van het jaar boven de optredende grondwaterstanden ligt. De overloop vindt plaats via de bladvanger in de dakafvoerleiding aan de voorzijde van de woning. Onder de overloop wordt een grindkoffer van 0,5x0,5x0,5 m aangelegd waar het overlopende water kan infiltreren.



Afbeelding 11 Werking infiltratievoorziening op eigen terrein

Het realiseren van de infiltratievoorziening op eigen terrein is onderdeel van de bouw van de woning en geen onderdeel van het bouw- en woonrijp maken openbare ruimte. De bouwer is verplicht om bij de aanleg eventueel aan te treffen leemlagen te doorbreken zodanig dat infiltratie in een zandpakket mogelijk is. De perceeleigenaren zijn uiteindelijk verantwoordelijk voor het goed blijven functioneren van de voorziening.

De achterpaden zijn in beheer en onderhoud van de vereniging van eigenaren. De eigenaren dienen de afwatering van het achterpad te regelen. Dit zal goed in het koopcontract moeten worden opgenomen. Het advies is om het hemelwater op te vangen in infiltratiekolken en de hoogteligging zodanig te kiezen dat bij extremen een waterstroom richting de openbare weg kan plaatsvinden. De infiltratiekolken moeten worden gereinigd door de eigenaren (VVE).

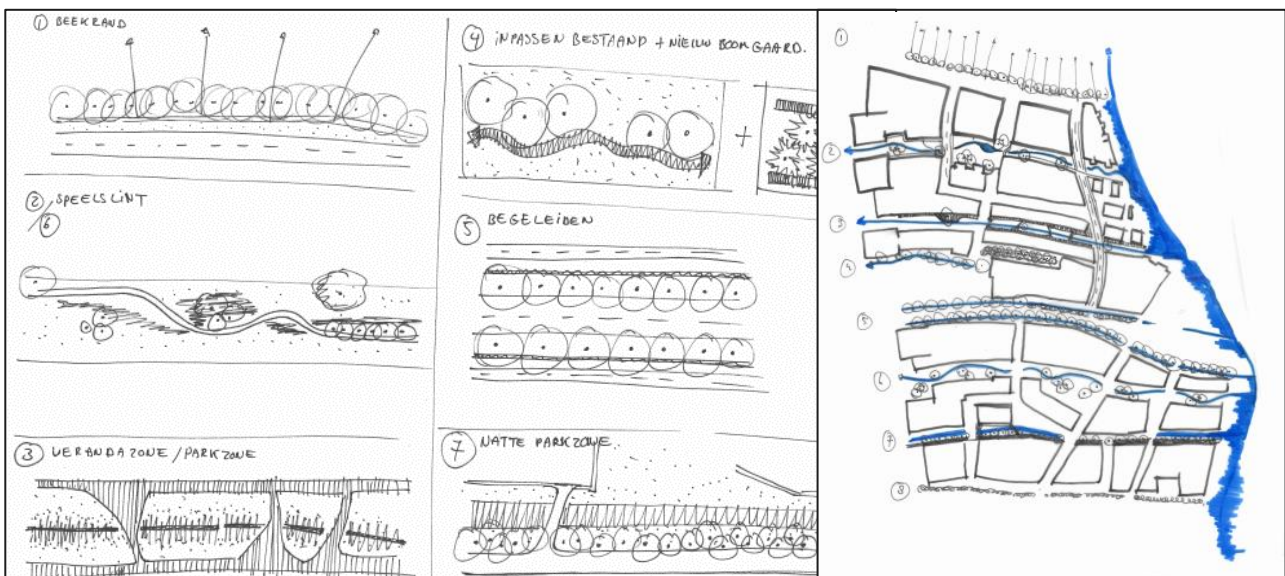
Het type en aantal kolken is nader te bepalen. Een standaard infiltratiekolk van 1,50 m aan buis lengte en een diameter van 315 mm heeft een inhoud van 105 liter/minuut (bron [www.wildkamp.nl](http://www.wildkamp.nl)). Hierbij is het uitgangspunt dat rondom de infiltratiekolk (minimaal 30 cm) zand aanwezig is dat voldoet aan de eisen voor dreineerzand, zoals vermeld in art. 22.06.02 van de Standaard RAW Bepaling van 1995. Uitgaande van het willen opvangen van een bui 10 van de Leidraad riolering (37 mm in 60 minuten) zou per kolk al snel 170 m<sup>2</sup> verharding aangesloten kunnen worden. Geadviseerd wordt in de achterpaden minimaal 2 á 3 kolken te plaatsen. Enerzijds om voldoende bergingscapaciteit te realiseren anderzijds om afstromend regenwater de kolk daadwerkelijk te kunnen bereiken.

## De groenblauwe velden

De openbare wegen voeren het regenwater van alle openbare verhardingen en het overtollig dakwater af naar de groenblauwe velden. Het betreft hier de openbare groene ruimtes, aangelegd met een verlaagd profiel om afstroming mogelijkheid te maken naar de oost- of westzijde van het plangebied.

De meeste neerslag vallend in een jaar zal door de groenblauwe velden worden opgevangen en infiltreren naar de ondergrond. Alleen bij hevige buien zal een waterstroom gaan optreden naar de randen van het plangebied. De groenblauwe velden kruisen op meerdere punten de openbare weg. Om de afvoer van het water te laten plaatsvinden zonder hinder voor verkeer, is in het ontwerpteam een ondergrondse verbinding tussen de groenzones overlegd. In paragraaf 4.4 is dit nader gedimensioneerd.

Door de landschapsarchitect zijn principeschetsen voor de groenblauwe velden aangeleverd. Nadere uitwerking van de profielen moet nog plaatsvinden. In het afwateringsplan is een bodembreedte van 1 meter aangegeven met bodemhoogtes. De architect heeft ontwerpvrijheid qua ligging en taludafwerking in aansluiting met de aanliggende verharding.



Afbeelding 12 ontvangen schetsprofielen van de blauwgroene velden

## Waterbergingsvoorzieningen

De groenblauwe velden hebben een afwatering naar zowel de oost als westzijde van het plan. Aan deze randen is bergingscapaciteit ingepast om het regenwater vast te houden zodat een versnelde afvoer naar het bestaande watersysteem wordt voorkomen.

Aan de westzijde zijn infiltratievelden (B4t/m B7) ontworpen waar het (overtollig) regenwater afkomstig van de groenblauwe velden in kan worden opgevangen. Een plaatselijk verlaagd maaiveld functioneert als overloop naar de bestaande berm-sloot aan de Nijkerkerweg.

Aan de oostzijde voeren de groenblauwe velden af op een te realiseren waterpartij (B1) of op een droogvallende bergingszone (B2) die in vrije verbinding staat met de Zijtak Trammelantbeek. De waterpartij (B1) wordt door een stuw gescheiden van de zijtak Trammelantbeek. De stuw zorgt voor een peilstijging bij regenval en kan door een vertraagde afvoerconstructie weer uitzakken tot streefpeil.

De droogvallende bergingszone (B2) loopt over in de Zijtak Trammelantbeek. Een nieuw te plaatsen stuw in de beek zorgt ervoor dat het water wordt vastgehouden zodra de aanvoer groter is dan de toegestane maatgevende afvoer. Het maximaal stuwpeil wordt afgestemd met de bestaande stuw de Vaarst, zodat geen sprake kan zijn van een belemmering in functioneren van de bestaande ontwatering en afwateringssituatie.

In bijlage B is het complete afwateringsplan op een overzichtstekening (1:500) weergegeven. In de navolgende paragrafen volgt een toelichting op de verdere dimensionering.

## 4.2 Ontwerphoogtes

Het ontwerp van de weg- en vloerpeilen wordt bepaald door meerdere factoren. Het hemelwater moet bovengronds via goten kunnen afvoeren naar het openbaar groen, het moet voldoende hoog worden aangelegd om de ontwateringsnormen te halen en de hoogtes moeten goed aansluiten op de aangrenzende omgeving.

In bijlage B is het afwateringsplan weergegeven met daarin de ontwerphoogtes van de wegen, de erfgronden en het bodempeil van de onverharde afwaterings- en bergingszones. Daarnaast is ook een vloerpeil toegekend aan de bouwblokken.

Uit het afwateringsplan valt af te leiden dat de wegen en goten onder een juist afschot en met minimale gootafstanden (max. 70 m) de 'groene vingers' bereiken. De ontwerphoogtes sluiten aan op de omgeving en leveren tegelijkertijd een gewenste ontwateringssituatie.

Bij het bepalen van de ontwerphoogtes en een juiste afwateringssituatie is rekening gehouden met:

- Een minimaal wegpeil van 9,20 m +NAP voor het halen van voldoende ontwatering;
- Specifiek aangewezen locaties voor verkeersplateaus;
- Het haaks- en langsparkeren is verhoogd t.o.v. rijbaan, met een geleideband 5/20;
- Bij parkeerhofjes is het parkeervak op niveau met de rijbaan;
- Het aangehouden verhang van de weg:
  - dwarsrichting 1:50 (2 %) (incidenteel afwijking bij parkeerhofjes is toegestaan);
  - lengteprofiel bij toepassingen goten minimaal 1:250 (4 ‰).
- Aansluiting parkeerhofjes op hoofdrijbaan zonder verhoogde geleideband 5/20
- Het vloerpeil van de woningen van de woningen ligt te allen tijden hoger dan de as-weghoogte;
- Het hoogteverschil tussen vloerpeil en perceelsgrens is minimaal 2%, gemiddeld 5% en mag incidenteel maximaal 22 cm zijn bij een 2,5 m diepe voortuin;
- Aaneengesloten bouwblokken zijn voorzien van één bouwpeil;
- Bij kruisingen tussen rijbaan en de groenblauwe velden vangen kolken het water van de rijbaan op om via een ondergrondse constructie te lozen op het verlaagd openbaar groen.
- Achtertuinten mogen vlak liggen, geen harde restricties

## 4.3 Hemelwater

### 4.3.1 Infiltratie op eigen terrein

De infiltratievoorzieningen op eigen terrein dienen door de bouwer/eigenaar te worden aangelegd. Uitgangspunten die aan de bouwer worden verstrekt:

- Alleen de regenpijpen van dakoppervlak aansluiten (geen terreinverhardingen);
- Bladvang toepassen bij regenpijpen (1e vuilvang en overloop bij gevuld systeem);
- Positie infiltratievoorziening minimaal > 1,5 m van de gevel aanleggen;
- Diepteligging (minimaal 0,4 m bij tuin tot 0,70 m verhardingen waar zware belastingen);
- Voorzieningen omhullen (onderkant en zijkant) met 30 cm drainzand;
- Bodemgesteldheid: doorlatendheid > 0,5 m/dag, niet aanleggen in leem- of kleilagen;
- Bergingscapaciteit moet tenminste grote delen van het jaar beschikbaar zijn voor regenwateropvang diepteligging onderkant voorziening niet > 1,10 m-mv;
- De bladvang aan de regenpijp functioneert als overloop van de infiltratievoorziening. Onder de overloop wordt een grindkoffer van 0,5x0,5x0,5 m aangelegd waar het overlopende water kan infiltreren.

In het kader van duurzaamheid, klimaatadaptatie en het vergroten van het klimaatbewustzijn onder burgers zijn onderstaande maatregelen aanvullend te overwegen:

- Het toepassen van een regenton per perceel, de overloop is aan te sluiten op de eigen infiltratievoorziening;
- Een maximum percentage aan verharding toe te staan in de tuinen van de woningen, dit vanuit het oogpunt van hittestress, biodiversiteit, tegengaan van verdroging en wateroverlast;
- Streven naar het waterneutraal inrichten van de woonerven aan de Nijkerkerweg;

*NB. Bovengenoemde maatregelen zijn niet in de (bergings)berekeningen meegenomen.*



### 4.3.2 Afvoergoten

Voor een plan waarin de goten relatief veel regenwater moeten verwerken is een berekening om overlast bij hevige regenval uit te sluiten gewenst. De gootberekeningen zijn uitgevoerd met de formule van Chézy.

**Formule van Chézy**

$$Q = C \times A \times \sqrt{R \times I_f}$$

$Q =$  afvoerend debiet  $[m^3/s]$   
 $C =$  Chézy- coëfficiënt  $[m^{1/2}/s]$   
 $R =$  hydraulische straal  $[m]$   
 $A =$  nat oppervlak  $[m^2]$

**De Chézy- coëfficiënt wordt als volgt berekend.**

$$C = 18 \times \log \left( \frac{12 \times R}{k} \right) \quad k = \text{wandruwheid (5 mm)}$$

In het plan is gekozen om geen fysieke molgoot aan te leggen, maar gebruik te maken van het afschot van de weg tegen de geleideband 5/20. Het afschot van de weg in combinatie met een geleideband levert een (goot)afvoer in de lengterichting naar de geprojecteerde groene vingers (zie bijlage B Afwateringsplan).

Door de vele afvoermogelijkheden in het groen ontstaan korte gootafstanden en dus relatief weinig afvoerend oppervlak wat de goot belast. Uitgaande van een ontwerp afvoerintensiteit van 30 l/sec/ha en een afvoerend oppervlak van 1000 m<sup>2</sup>, is veelal minder binnen de wijk Bloemendal, wordt de rijbaan voor circa 1,0 m benut als goot (1,0 m bij wegafschot van 2,0%).

In een wijk waarin regenwater bovengronds moet afwateren via de weg is water op straat acceptabel zo lang het geen schade veroorzaakt en de situatie beperkt blijft tot stroming over de rijbaan. Om dit laatste te bepalen is de benodigde breedte van de rijbaan, functionerend als goot, berekend over de zwaarst belaste afvoersituatie bij een piekintensiteit van 210 l/sec/ha.

Het afvoerend oppervlak bedraagt maximaal 1950 m<sup>2</sup> <sup>(2)</sup>. Bij deze belasting en een gootverhang van 4‰ wordt de rijbaan voor 2,2 m benut als goot. Het water staat dan tot de rand van de geleideband (5 cm hoog). Het regenwater blijft daarmee binnen het openbaar wegprofiel. Waterschade is niet te verwachten, er is hooguit sprake van overlast voor verkeersdeelnemers.



Foto 2 Visuele impressie bovengrondse afwatering bij een hevige neerslag

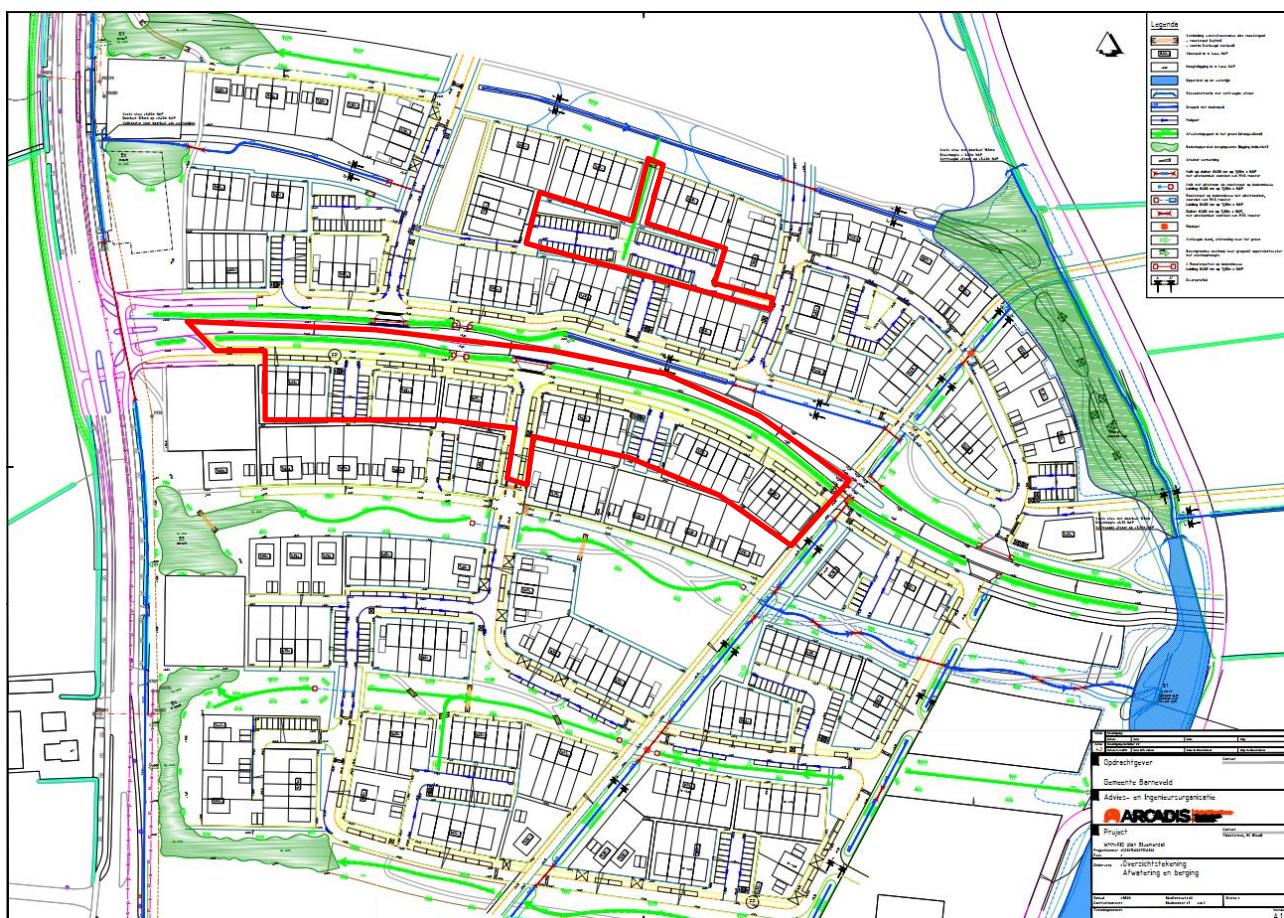
<sup>2</sup> Hierbij is het uitgangspunt dat de infiltratievoorzieningen op eigen terrein vol zijn en direct afvoeren.

### 4.3.3 Afvoercapaciteit groenblauwe velden

In bijlage B is de afwateringsstructuur met de ligging van de groenblauwe velden uitgewerkt. De velden (de groene en blauwe lijnen in afbeelding 13) hebben nagenoeg overal een ruim profiel beschikbaar om het water bij hevige neerslagsituatie te transporteren naar uiteindelijk de bergingszones aan de randen van het plangebied.

De exacte profielen zijn nader in te vullen door de landschapsarchitect in overleg met beheer en onderhoud (afdeling BOR). In dit ontwerp is het bodempeil en bodembreedte (1m) als randvoorwaarde meegegeven. Ook is aangegeven waar bestaande greppels behouden moeten blijven vanuit esthetisch oogpunt danwel vanuit een ontwateringsfunctie.

In afbeelding 13 zijn twee groenzones aangegeven die enerzijds door het relatief groot afstroomgebied (rood omlijnd) en anderzijds door een beperkte ruimte aan stroomprofiel het meest kritisch zijn qua beschikbare afvoercapaciteit. In de navolgende tekst worden specifiek deze zones getoetst met als uitgangspunt dat als deze zones voldoen de overige groenzones ook voldoen.

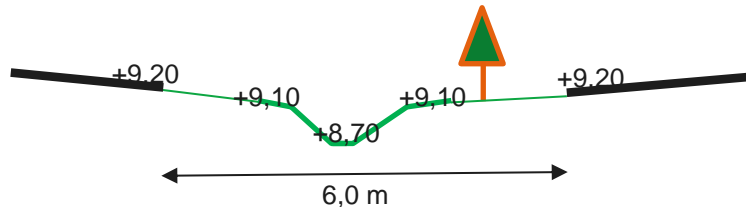


Afbeelding 13 Kritische groenzones (rood omkaderd met afstroomgebied) ten aanzien van de afvoercapaciteit.



### Groenzone hoofdontsluitingsweg vanaf de Nijkerkerweg

Deze groenzone is beperkt in breedte (6 m) en moet gecombineerd worden met een laanbeplanting. De zone kent een greppelprofiel met een diepte van 0,5 m ten opzichte van kant weg bij een talud van 1:1,5. Aan weerszijden is er ruimte voor een wegberm met een laanbeplanting en verlichting. Bij de verdere uitwerking is wel aandacht nodig voor de bereikbaarheid voor onderhoudswerkzaamheden (maaier).



Afbeelding 14 schetsprofiel groenzones hoofdontsluitingsweg.

Bij een ontwerpintensiteit van 30 l/sec/ha is een waterdiepte van 23 cm berekend in de goot. Dit levert een stroomsnelheid van 0,14 m/sec bij een nagenoeg vlak bodemverhang (1:2000). De goot voldoet aan de ontwerpnorm.

		m		in	in cum								
Verhard oppervlak	0,65	ha	if	Q	Qcum	delta h	A	P	R	Q berekend	v		
Intensiteit	30,0	Vs. ha	1:	m3/s	m3/s	m				m3/s	m/s		
$k_m$ (Strickler)	16,90		33	0,0303	0,02	0,01950	0,073	0,045	0,76	0,06	0,01983	0,44	
	70,200	m3/h	40	0,0250	0,02	0,01950	0,077	0,048	0,78	0,06	0,01983	0,41	
	19,5		50	0,0200	0,02	0,01950	0,083	0,052	0,80	0,06	0,01984	0,38	
<b>profiel onder</b>			66	0,0152	0,02	0,01950	0,089	0,057	0,82	0,07	0,01984	0,34	
b		0,5 m	70	0,0143	0,02	0,01950	0,091	0,058	0,83	0,07	0,01985	0,34	
talud links	1:	1,5 -	80	0,0125	0,02	0,01950	0,094	0,061	0,84	0,07	0,01985	0,32	
talud rechts	1:	1,5 -	90	0,0111	0,02	0,01950	0,098	0,063	0,85	0,07	0,01985	0,31	
gootdiepte		0,4 m	100	0,0100	0,02	0,01950	0,101	0,066	0,86	0,08	0,01985	0,30	
gootbreedte	1,7	m	200	0,0050	0,02	0,01950	0,122	0,084	0,94	0,09	0,01987	0,23	
<b>profiel boven</b>			300	0,0033	0,02	0,01950	0,137	0,096	0,99	0,10	0,01988	0,20	
b	1,7	0 m	400	0,0025	0,02	0,01950	0,147	0,106	1,03	0,10	0,01954	0,18	
talud links	1:	30 -	500	0,0020	0,02	0,01950	0,156	0,114	1,06	0,11	0,01958	0,17	
talud rechts	1:	30 -	600	0,0017	0,02	0,01950	0,164	0,122	1,09	0,11	0,01962	0,16	
diepte		0,55 m	1000	0,0010	0,02	0,01950	0,190	0,149	1,18	0,13	0,01997	0,13	
gootbreedte	10,7		2000	0,0005	0,02	0,01950	0,226	0,189	1,31	0,14	0,01965	0,10	
			5000	0,0002	0,02	0,01950	0,277	0,253	1,50	0,17	0,01852	0,08	
Qmax	19,5	Vs	####	0,0001	0,02	0,01950	0,333	0,332	1,70	0,20	0,01893	0,06	
	0,02	m3/s											

**Bereken**

Grafiek weergave

2000

0,23 m water in de goot

Bij een geheel gevulde goot (waterdiepte van 40 cm) is de beschikbare afvoercapaciteit berekend op 84 l/sec/ha. Bij een theoretische piekintensiteit van 210 l/sec/ha functioneert de gehele groenzone als transportmiddel en wordt ongeveer 1,5 m van de rijbaan benut.

Deze pieksituaties betreft een theoretische benadering. Door de bovengrondse afvoersituatie is er sprake van een sterke vertraging door plasvorming en eerdere wegzijging/infiltratie. De piek afvoer is daarom naar verwachting flink lager. Tegelijkertijd is de piek van de bui en daarmee de water op straat situatie van korte duur (enkele minuten). Zodra de piek van de bui weer afneemt zal ook het waterniveau weer zakken, dit zolang benedenstrooms de roosteropvangput met duiker geen belemmering veroorzaakt.

### Groenzone vanaf parkeerhof tussen twee rijwoningen

Deze groenzone heeft bovenstrooms een diepte van 20 cm diep en eindigt benedenstrooms als een ondiepe greppel van ongeveer 0,50 m diep. Het talud begint flauw (1:4) en eindigt op 1:1,5 om het profiel binnen de beschikbare breedte van 4,5 m te houden, uitgaande van een 1,0 m brede berm aan weerszijden.

Het maximaal afvoerend oppervlak is 2200 m<sup>2</sup>. Bij een ontwerpintensiteit van 30 l/sec/ha is een waterdiepte van 9 cm berekend en een stroomsnelheid van 0,07 m/sec. De goot voldoet aan de afvoercapaciteitsnorm.

		m			in	in cum							
Verhard oppervlak	0,22	ha	if		Q	Qcum	delta h	A	P	R	Q berkend	v	
Intensiteit	30,0	l/s.ha	1:		m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m				m <sup>3</sup> /s	m/s	
<i>K<sub>m</sub></i> (Strickler)	16,90			33	0,0303	0,01	0,00660	0,027	0,030	1,22	0,02	0,00738	0,22
	23,760	m <sup>3</sup> /h		40	0,0250	0,01	0,00660	0,029	0,032	1,24	0,03	0,00739	0,21
	6,6			50	0,0200	0,01	0,00660	0,031	0,034	1,25	0,03	0,00743	0,19
<b>profiel onder</b>				66	0,0152	0,01	0,00660	0,033	0,038	1,27	0,03	0,00747	0,18
<b>b</b>		1 m		70	0,0143	0,01	0,00660	0,034	0,038	1,28	0,03	0,00748	0,17
talud links	1:	4 -		80	0,0125	0,01	0,00660	0,035	0,040	1,29	0,03	0,00749	0,16
talud rechts	1:	4 -		90	0,0111	0,01	0,00660	0,036	0,042	1,30	0,03	0,00751	0,16
gootdiepte		0,2 m		100	0,0100	0,01	0,00660	0,038	0,043	1,31	0,03	0,00751	0,15
gootbreedte	2,6	m		200	0,0050	0,01	0,00660	0,046	0,054	1,38	0,04	0,00751	0,12
<b>profiel boven</b>				300	0,0033	0,01	0,00660	0,051	0,062	1,42	0,04	0,00750	0,11
<b>b</b>	2,6	0 m		400	0,0025	0,01	0,00660	0,056	0,069	1,46	0,05	0,00756	0,10
talud links	1:	10 -		500	0,0020	0,01	0,00660	0,060	0,074	1,49	0,05	0,00752	0,09
talud rechts	1:	10 -		600	0,0017	0,01	0,00660	0,063	0,078	1,52	0,05	0,00749	0,08
diepte		0,3 m		1000	0,0010	0,01	0,00660	0,073	0,094	1,60	0,06	0,00757	0,07
gootbreedte	4,6			2000	0,0005	0,01	0,00660	0,088	0,119	1,73	0,07	0,00758	0,06
				5000	0,0002	0,01	0,00660	0,106	0,152	1,88	0,08	0,00678	0,04
Qmax	6,6	l/s		####	0,0001	0,01	0,00660	0,127	0,192	2,05	0,09	0,00671	0,03
	0,01	m <sup>3</sup> /s											

Bereken

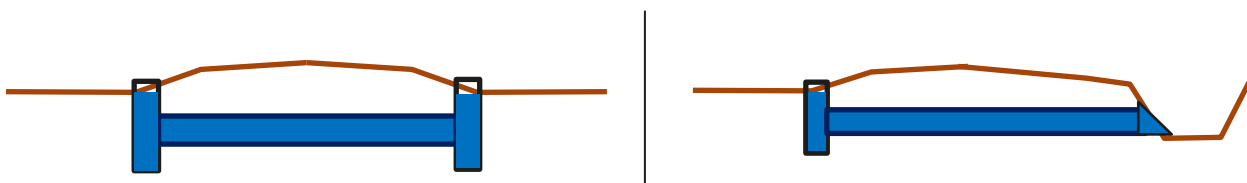
  
 Grafiek weergave  
2000  
 0,09 m water in de goot

Een waterdiepte > 0,20 m levert, gezien de lagere maaiveldhoogtes bovenstrooms, een overstroming op van de goot. Bij een maximale waterdiepte van 20 cm is de beschikbare afvoercapaciteit berekend op 120 l/sec/ha. Het gaat dan om het benedenstroomse profiel wat het zwaarst belast is.

Bij een theoretische piekintensiteit van 210 l/sec/ha is benedenstrooms een waterpeil van 27 cm berekend. Met deze waterdiepte zal de gehele groenzone (bovenstrooms) gedurende de pieksituatie vol komen te staan. Ook de bestrate afvoergoot kan enige hinder (opstuwning) ondervinden waarbij een deel van de rijbaan en het parkeren mee gaat doen in de waterstroom. Het betreft hier een extreme situatie die kort optreedt en volgens de ontwerpuitgangspunten wordt geaccepteerd.

#### 4.3.3.1 Duikerverbindingen

De groenblauwe velden met een transportfunctie voor het hemelwater kruisen een aantal keren openbare wegen. Om een afvoer mogelijk te maken zijn roosterputten met een instroom op bodemniveau ontworpen. Afhankelijk van de afvoersituatie is er sprake van een lozing op een afvoergreppel of lozing op bodemniveau van een gelijkwaardige groenzone.



Afbeelding 15 schetsprofielen type duikerverbindingen verlaagde groenzones

Als duiker is in het hele ontwerp een diameter van 400mm aangehouden. Deze leidingdiameter heeft voldoende capaciteit om bij de extreme omstandigheden een bui 10 (210 l/sec/ha) te verwerken zonder dat de opstuwung veroorzaakt door de duiker ontoelaatbaar is.

In de situatie waarin de roosterput een vrije afvoer heeft op de greppel is de toegestane opstuwung veroorzaakt door de buis 2,0%. Dit is gebaseerd op een lengte van maximaal 20 m en een hoogteverschil van 0,40 m (bodempeil groenzone minus bovenkant buis oftewel 40 cm water in greppel).

Bij een hydraulisch verhang van 2,0% en een diameter 400mm is berekend dat 1,25 ha via de duiker kan afvoeren. In het ontwerp hebben alle roosterputten die via een duiker afvoeren op een greppel ruimschoots een kleiner afvoerend oppervlak, waarmee is aangetoond dat een diameter 400mm voldoet.

#### Bereken opstuwung bij leiding afmetingen

Stel:	
Debiet (Q)	= 0,263 m <sup>3</sup> /s
Diameter / Breedte	= 400 mm
Hoogte	= 0 mm (bij ronde leiding niet invullen)
Wandruwheid (k)	= 0,003 m
Hydraulisch verhang (I)	= 0,020 m/m
Lengte	= 20 m
Opstuwung	= 0,398 m

Gegevens:	
Afvoerend oppervlak	12.500 m <sup>2</sup>
Afvoerend oppervlak	1,25 ha
Neerslag intensiteit (statisch)	210 l/s/ha
DWA	0,0 m <sup>3</sup> /uur
Af te voeren debiet	262,5 l/s
Af te voeren debiet	0,263 m <sup>3</sup> /s

In het geval van de syfonconstructie, waarbij het water weer omhoog moet komen, is in feite geen opstuwung toegestaan. In het ontwerp is tweemaal een syfonconstructie nodig waarbij de in- en uitstroomzijde op een gelijk bodemniveau liggen. In een worstcase scenario<sup>3</sup> moet 4.000 m<sup>2</sup> door de buis worden afgevoerd. Dit levert een opstuwung van 4 cm bij een buislengte van 20 m en een piekafvoer van 210 l/sec/ha. Deze opstuwung veroorzaakt door de leiding is op te vangen door de roosterput aan de instroomzijde hoger (> 5 cm) aan te leggen dan de uitstroomzijde.

Op enkele locaties zijn ook kolken aangesloten op duikerverbindingen. Ook hier zijn geen problemen te verwachten in afvoercapaciteit. Enerzijds door het beschikbaar hoogteverschil van minimaal 40 cm tussen de straatkolk en de roosterput in de verdiepte groenzone en anderzijds door het beperkt aangesloten verhard oppervlak. Aandachtspunt is wel het type straatkolk. Geadviseerd wordt om minimaal twee straatkolken in elkaars verlengde aan te brengen (dus 4 kolken in het geval de weg tonrond ligt). Of anders één rechthoekig straatkolkkop van 600\*450 mm toe te passen met minimaal een 160mm afvoer op de duiker.

Voor de roosterputten volstaat een inspectieput (800mm) waarvan de putkop is afgewerkt met een roosterdeksel. De instroom zit op bodemniveau. De inspectieput dient minimaal 0,5m dieper te liggen dan de uitgaande leiding 400mm om zo een zandvang te creëren die via de put leeg is te zuigen.

Tot slot zijn er nog voetpaden door het verlaagde openbaar groen aangelegd. Daar waar mogelijk kan het voetpad verlaagd worden tot aan het bodempeil (voorde). Ten tijde van neerslag kan het voetpad dan niet zonder meer gebruikt worden, tenzij alternatieve routes worden aangelegd met bijvoorbeeld verhoogde stapstenen. Bij de nadere uitwerking dient in samenwerking met de landschapsarchitect een keuze te worden gemaakt tussen deze zogenaamde voorde, roostergoot of duikerverbinding.

### 4.3.4 Bergingszones (wateropgave)

Op basis van de afwateringstructuur zijn de locaties van de bergingszones bepaald. Het ontwerp is erop gericht dat de maatgevende bui van waterschap Vallei en Veluwe wordt vastgehouden met een theoretisch toegestane landelijke afvoer. Daarbij is gekeken in hoeverre de toekomstige ontwikkelingen buiten fase 1 invloed hebben op de benodigde berging in fase 1.

Resultaat is dat ontwikkelingsgebieden ten oosten van fase 1 en een gebied ten noorden van fase 1 zijn

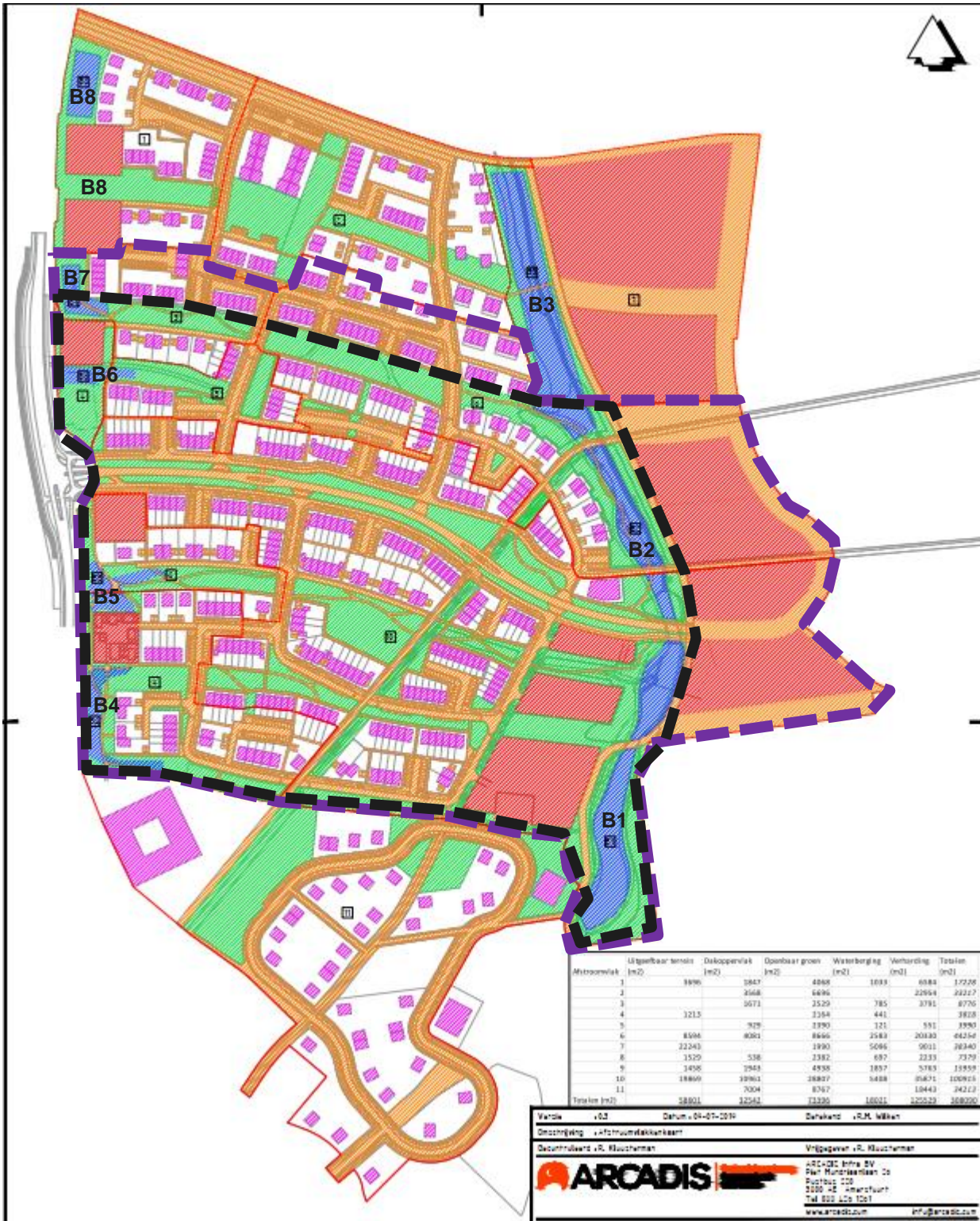
<sup>3</sup> Naast de wegverharding en de groenzone is ook het dakoppervlak meegerekend. Uitgangspunt hierin is dat het infiltratiesysteem op eigen terrein vol staat net als de groenzone. Het optreden van een piekintensiteit van 210 l/sec/ha is in deze situatie niet aannemelijk.



meegenomen in de bergingsopgave voor fase 1. In afbeelding 16 is met de paarse lijn het invloedsgebied op de waterbergingsopgave van fase 1 aangegeven. De zwarte stippellijn begrensd fase 1.

Het toekomstig te ontwikkelen gebied ten noorden van fase 1 kan het afvoerend oppervlak zelfstandig bergen in de bergingszone B3 en B8. Het zuidelijk gebied 'Boswonen' voert het regenwater water af naar het zuiden naar een nog aan te wijzen bergingszone aan de kant van de Thorbeckelaan.

In bijlage C is de afstroomvlakkenkaart in groot formaat weergegeven.



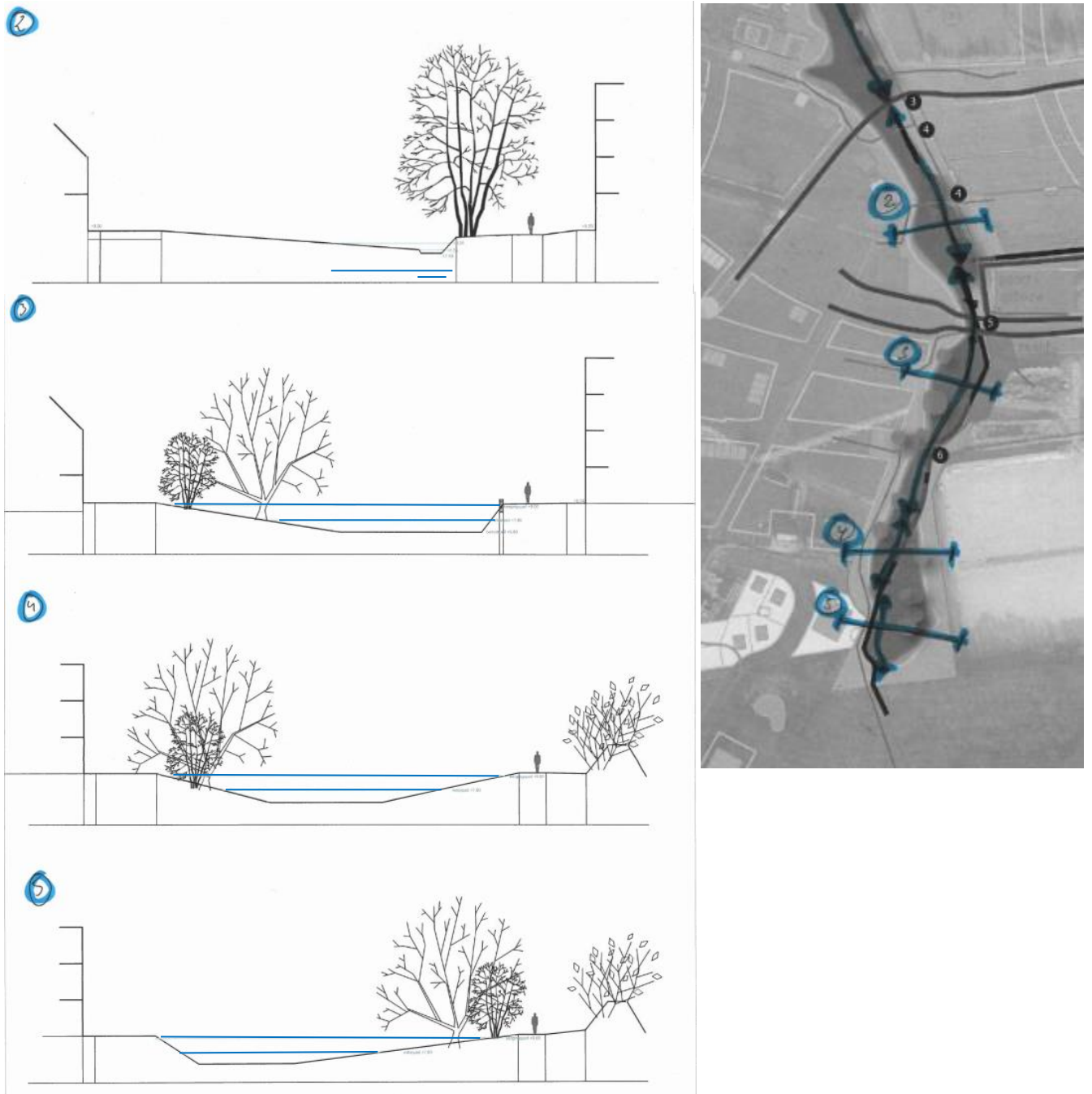
Afbeelding 16 invloedsgebied (paars omlijnd) op de wateropgave van Bloemendal fase 1 (zwart gestippeld)

## Oppervlaktewaterberging

Binnen fase 1 is bergingszone B1 ingericht als permanent oppervlaktewater. De waterpartij wordt door een stuw gescheiden van de zijtak Trammelantbeek. De stuw zorgt voor een peilstijging bij regenval en kan door een vertraagde afvoerconstructie weer uitzakken tot streefpeil.

De bergingszone (B2) staat in vrije verbinding met de te behouden Zijtak Trammelantbeek. Een te realiseren knijpstuw in de beek zorgt ervoor dat regenwater wordt vastgehouden zodra de afvoer groter is dan de toegestane vertraagde afvoer.

De gemeente heeft voor de herprofilering principe profielen aangeleverd. Profiel 3, 4 en 5 hebben aanzienlijke bodembreedtes waarmee een groot wateroppervlak ontstaat met een potentieel groot waterbergend vermogen voor bergingszone B1. Ook de flauwe taluds dragen bij aan het vergroten van de bergingscapaciteit. Profiel 2 laat de bestaande Zijtak Trammelantbeek zien met een overloopgebied als bergingszone. Dit overloopgebied zal, zoals het er nu naar uit ziet, een getrappt profiel krijgen.



Afbeelding 17 Principeprofielen herprofilering Zijtak Trammelantbeek

In bijlage D zijn de bergingsberekeningen opgenomen. De berekening resulteert in de benodigde waterberging om een versnelde afvoer door een toename aan verhard oppervlak te voorkomen. Bij de berekeningen zijn onderstaande uitgangspunten gehanteerd:

- 100% dakoppervlak + 40% van het dakoppervlak is 'verharding op eigen terrein';
- 100% wegverharding, voetpaden, parkeren (boomvakken zijn als verhard beschouwd);
- De niet bebouwde kavels zijn voor 60% verhard;
- Het parkeren in de parkeerhofjes wordt uitgevoerd als half verharding. Ondanks wegzijgingsfactor is dit oppervlak als 100% verharding meegenomen (worst case);
- 1,0 m<sup>3</sup> per woning eigen berging;
- Maatgevende bui van het waterschap Vallei en Veluwe is T=100 of te wel 87 mm in 24u (als keuzebui opgenomen in de rekensheet);
- Toegestane landelijke afvoer is 2,66 l/sec/ha (twee keer 1,33 l/sec/ha bij T=100) gerekend over het afvoerend verhard oppervlak.
- De aanvoer van onverhard (via bodem) en toegestane afvoer over onverhard oppervlak is niet meegenomen in de bergingsberekeningen (niet relevant voor de theoretische bergingsberekening).

### Bergingszone 1

In bergingszone 1 (meest zuidelijke) wordt een bodempeil van 6,70 m NAP aangehouden en een waterpeil van 7,70 m NAP. Tussen bergingszone 1 en 2 wordt een stuw geplaatst met een stuwpeil van 8,70 m NAP, wat betekent dat bergingszone 1 een peilstijging kan hebben van 1,0 m.

Resultaten bergingsberekening:

- Beschikbaar wateroppervlak 5.400 m<sup>2</sup>;
- Peilstijging 52 cm.
- Bergend volume 3273 m<sup>3</sup>

De berekende peilstijging is < 1,0 m, het beschikbaar wateroppervlak voldoet ruimschoots.

Door het aanbrengen van een doorlaat in de stuw kan het waterpeil na afloop van de bui weer vertraagd uitzakken. Geadviseerd wordt om een opening van 125 mm aan te brengen. Dit zorgt voor voldoende opstuwing tijdens neerslag en een vertraagde lediging na afloop van de bui. Om verstopping te voorkomen dient de doorlaat onder het waterpeil en ruim boven bodempeil te worden aangebracht. Aan de benedenstroomse zijde dient de uitstroomzijde op 7,70 m NAP te worden afgewerkt om het gewenste waterpeil te bereiken. Een vuilrooster voor de instroomzijde dient als extra voorziening om verstopping tegen te gaan.

### Bergingszone 2

Bergingszone 2 begint te vullen zodra een peilstijging in de bestaande Zijtak Trammelantbeek optreedt. Het maximaal stuwpeil in de beek is ontworpen op 8,30 m NAP, dit is 20 cm onder de doorlaathoogte van de bovenstrooms gelegen stuw De Vaarst, zodat deze te allen tijden kan blijven afvoeren volgens de huidige situatie.

Voor de bergingsberekening is gerekend met een toegestane peilstijging van 50 cm. Dit is gebaseerd op een gemiddeld bodempeil<sup>4</sup> van de overloopzone op 7,80 m NAP en het stuwpeil van 8,30 m NAP.

Geadviseerd wordt de vertraagde afvoerconstructie in de beek in te stellen op een peil van 7,40 m NAP om zo een minimale ontwateringsdiepte van 40 cm te realiseren voor de overloopzone. Dit peil komt overeen met het huidige bodempeil van de beek zodat de huidige af- en ontwateringsfunctie intact blijft.

Het bergend volume van de zijtak Trammelantbeek zelf doet niet mee in de bergingsberekening. Het betreft een bestaande greppel waarvan het bergend volume niet beschikbaar is voor de ontwikkeling Bloemendal.

---

<sup>4</sup> De bergingszone moet nog worden uitgewerkt door de landschapsarchitect. Het bodempeil kan in een getrappt profiel worden uitgevoerd door een lager en hoger bodempeil te hanteren. Met dien verstande dat een watervolume van 2350 m<sup>3</sup> beschikbaar is waarbij het waterpeil in de zijtak trammelantbeek niet hoger raakt dan +8,30 m NAP.



Resultaten bergingsberekening:

- Benodigd oppervlak (overloopzone) 3.000 m<sup>2</sup>;
- Berekende peilstijging 48 cm.
- Bergend volume 1629 m<sup>3</sup>

De bergingsberekening resulteert dus in een benodigd bergend volume van 1629 m<sup>3</sup> te realiseren tussen het peil van 7,40 m NAP en het stuwpeil van 8,30 m NAP. Opgemerkt wordt dat het aanhouden van een lager bodempeil dan nu als gemiddeld is aangehouden per definitie een plas dras oplevert in de winterse periode, maar zelfs in de zomer is een plas-dras situatie niet uitgesloten.

#### Knijpstuw

Het type stuw om de afvoer te begrenzen op de toegestane landelijke afvoer is in overleg met waterschap Vallei en Veluwe vastgesteld. Afsproken is om een stuw met doorlaat aan te brengen, de doorlaat dient volgens de opgave van waterschap Vallei en Veluwe een diameter te krijgen van 16 cm. Hiermee wordt de landelijke afvoer (bij een T=10 en T=100) over het bovenstrooms afstroomgebied (Bloemendal fase 1 en De Vaarst) voldoende gehaald en treedt er een peilstijging op zodra het regenwater versneld de waterbergingszone bereikt.

### Infiltratievelden

Voor de westzijde zijn de bergingszones droogvallend. Binnen fase 1 gaat het om de bergingszone 4 tot en met 7. De bergingen worden gevoed door de groenblauwe velden. Deze lopen over in een verlaagd infiltratieveld met een bodempeil op 8,50 m NAP, die vervolgens weer kunnen overlopen in de noord-zuid georiënteerde bermsloot langs de Nijkerkerweg. De beschikbare waterdiepte in de infiltratievelden is 0,30 m.

De bodemopbouw (toplaag en drainzand tot GLG niveau) van de infiltratievelden kunnen worden uitgevoerd conform de wadi's beschreven in de 'Standaard Ontwerp en Materiaaleisen' van de gemeente Barneveld. De drainage en slokop beschreven in deze 'Standaard' worden vervangen door een bovengrondse overloop naar de naastgelegen bermsloot en de aanleg van het onderliggend zandpakket met zandsleuven tot aan de naastgelegen bermsloot om de ontwatering te bevorderen (30 cm-mv).

In de ruimte tussen de bermsloot en de infiltratievelden is ondergrondse infrastructuur gelegen wat te handhaven is. Het integreren van infiltratievelden met de droogvallende bermsloot (C-status) is zodoende niet haalbaar. Het (verhoogde) maaiveld tussen het infiltratieveld en de bermsloot kent plaatselijk een verlaging (op 8,80 m NAP) om de overloop vanuit de berging naar de bermsloot mogelijk te maken. De exacte locaties zijn nader te bepalen en mede te relateren aan de bestaande en nieuwe boomposities.

Uitzondering van bovengenoemd ontwerp is bergingszone B6. De bergingszone wordt gevoed door een bestaande greppel met de bodem tot 8,00 m NAP. Door aan de zuidzijde van de greppel een overloopgebied aan te leggen wordt de bergingsopgave gehaald. In de praktijk vult de greppel zich eerst, het overloopgebied begint vanaf 8,30 m NAP mee te doen in het bergen van water. Een vaste stuw op 8,80 m NAP met doorlaat rond 125 mm<sup>5</sup> op circa 20 cm boven bodempeil zorgt voor een peilstijging en lediging van het systeem. Om verstoppingen van de doorlaat te voorkomen is het advies om de in- en uitstroomzijde te voorzien van een (fijn) rooster.

In bijlage D zijn de bergingsberekeningen opgenomen waarbij dezelfde uitgangspunten gelden als bij de oppervlaktewaterbergingsberekeningen.

Resultaten samengevat:

- Bergingszone 4
  - Beschikbaar bodemoppervlak 1.800 m<sup>2</sup>;
  - Afvoerend verhard oppervlak 0,936 ha;
  - Peilstijging 29 cm.
- Bergingszone 5
  - Beschikbaar bodemoppervlak 1.125 m<sup>2</sup>;
  - Afvoerend verhard oppervlak 0,39 ha;
  - Peilstijging 24 cm.

<sup>5</sup> Deze doorlaat is niet berekend op de maatgevende afvoer, een kleinere diameter wordt niet geadviseerd i.v.m. verstoppingsgevaar.

- Bergingszone 6
  - Beschikbaar bodemoppervlak (overloopgebied) 550 m<sup>2</sup>;
  - Afvoerend verhard oppervlak 0,306 ha;
  - Peilstijging 19 cm.
- Bergingszone 7
  - Beschikbaar bodemoppervlak 1.375 m<sup>2</sup>;
  - Afvoerend verhard oppervlak 0,61 ha;
  - Peilstijging 26 cm.

#### 4.4 Vuilwaterstelsel

Het vuilwaterstelsel voert op twee locaties onder vrij verval af op het bestaand gemengd riool in de Nijkerkerweg. Hier ligt een leiding Ø1000 mm op circa +5,00 m NAP. Bij het dimensioneren en uitwerken van het vuilwaterstelsel is rekening gehouden met de uitgangspunten genoemd in hoofdstuk 3.

Overige randvoorwaarden:

- Er is rekening gehouden met de toekomstige aansluiting onder vrij verval van het ontwikkelgebied ten noorden van fase 1
- Er is geen rekening gehouden met de aansluiting van het gebied ten oosten van fase 1. Dit wordt enerzijds bemoeilijkt door de kruising met de waterpartij en anderzijds ontstaan forse rioldieptes in de wijk over relatief lange afstanden, dit is qua aanleg en onderhoud niet wenselijk. Voor dit oostelijk deel zal een onderbemaling nodig zijn om aan te sluiten op het vrij verval riool van fase 1. Bij de nadere inrichting van dit gebied zal de optimale locatie voor de gemaalopstelling, ligging persleiding en aansluiting op het vrij verval moeten worden bepaald;
- Kruisingen met overige ondergrondse infra met minimaal 20 cm afstand tussen de leidingen;
- De ontvangstputten worden voorzien van een terugslagklep om te voorkomen dat (aangerot) afvalwater uit het riool van de Nijkerkerweg het riool van de nieuwbouwwijk Bloemendal instroomt.
- Verlegging transportriool Waterschap Vallei en Veluwe:
  - Door de ontwikkeling Bloemendal dient het transportriool te worden verlegd en krijgt het een nieuw lozingspunt op het transportriool in de Nijkerkerweg. In deze fase is het nieuwe riooltracé nog niet definitief. Dit zal in overleg met het waterschap worden bepaald. In het vuilwaterontwerp is vooralsnog uitgegaan van een minimale verlegging van de transportleiding. Aanvullend is een riooltracé aangegeven gerelateerd aan een grootschalige verlegging. Uit nader onderzoek moet blijken wat haalbaar en maakbaar is.

Het vuilwaterontwerp is weergegeven in bijlage E.

#### Afvalwaterhoeveelheden

Uitgaande van 420 woningen in fase 1 is de afvalwatercapaciteit van de toekomstige inwoners berekend op 10,5 m<sup>3</sup>/uur. De maximale vullingsgraad wordt bij dergelijke afvoerhoeveelheden ruimschoots niet overschreden. Een halfgevulde buis van 250 mm op een verhang van 1:400 kan zeker 63 m<sup>3</sup>/uur verwerken. Ook de toekomstige aansluiting van de wijk ten noorden en ten oosten van bloemendal fase 1 levert naar verwachting ook geen overschrijding van de maximale vullingsgraad.

De inhoud van de rioolbuizen is 156 m<sup>3</sup> (totale lengte van 3185 m). Bij een afvalwaterprognose van 10,5 m<sup>3</sup>/u levert dit afgerond 15 uur aan buffercapaciteit.

Opgemerkt wordt dat een bergingseis van 12u voor een stelsel dat onder vrij verval loost in feite geen waarde heeft. Je weet immers niet waar eventueel een verstopping optreedt en wat dan de inhoud is van het bovenstroomse riooldeel en of deze via een vermaasd rioolstructuur alsnog tot afvoer komt. De bergingseis van 12u is dan ook gericht op riolering dat via een gemaal afvoert. Bij een storing aan het gemaal is dan de bergingsinhoud van het riool bepalend voor de tijd dat een storing verholpen moet zijn.



## BIJLAGE A BESTAANDE SITUATIE MET INMETING





Versie Datum Beschrijving (20-01-2011)	Get (11-01-2011)	Con. (11-01-2011)	Vrij (11-01-2011)
<b>Opdrachtgever</b>			
Gemeente Barneveld			
Advies- en Ingenieursorganisatie			
<b>ARCADIS</b>			Design & Consultancy for natural and built assets
<b>Project</b>			
WHH+RIO plan Bloemendal			
Projectnummer : 033071.000797.0300			
Fase : Voorlopig ontwerp			
Onderwerp : <b>Overzichtstekening Inmeting</b>			
Schaal : 1:500	Bladformaat : A0	Status : Definitief	
Contractnummer :	Bladnummer : 1 van 2	Versie : A	
Tekeningnummer :			





Versie	Omschrijving	Datum	Get.	Con.	Vrij.
A	Omschrijving Inmeting	29-03-2019	RM. Wilken	R. Kloosterman	R. Kloosterman

**Opdrachtgever** Contact

Gemeente Barneveld

Advies- en Ingenieursorganisatie



**Project** Contact

WHH+RIO plan Bloemendal  
 Projectnummer : C03071.000717.0300  
 Fase : Voorlopig ontwerp

Onderwerp : **Overzichtstekening Inmeting**

Schaal : 1:500	Bladformaat : A1	Status : Definitief
Contractnummer :	Bladnummer : 2 van 2	
Tekeningnummer :		

## BIJLAGE B AFWATERINGSONTWERP



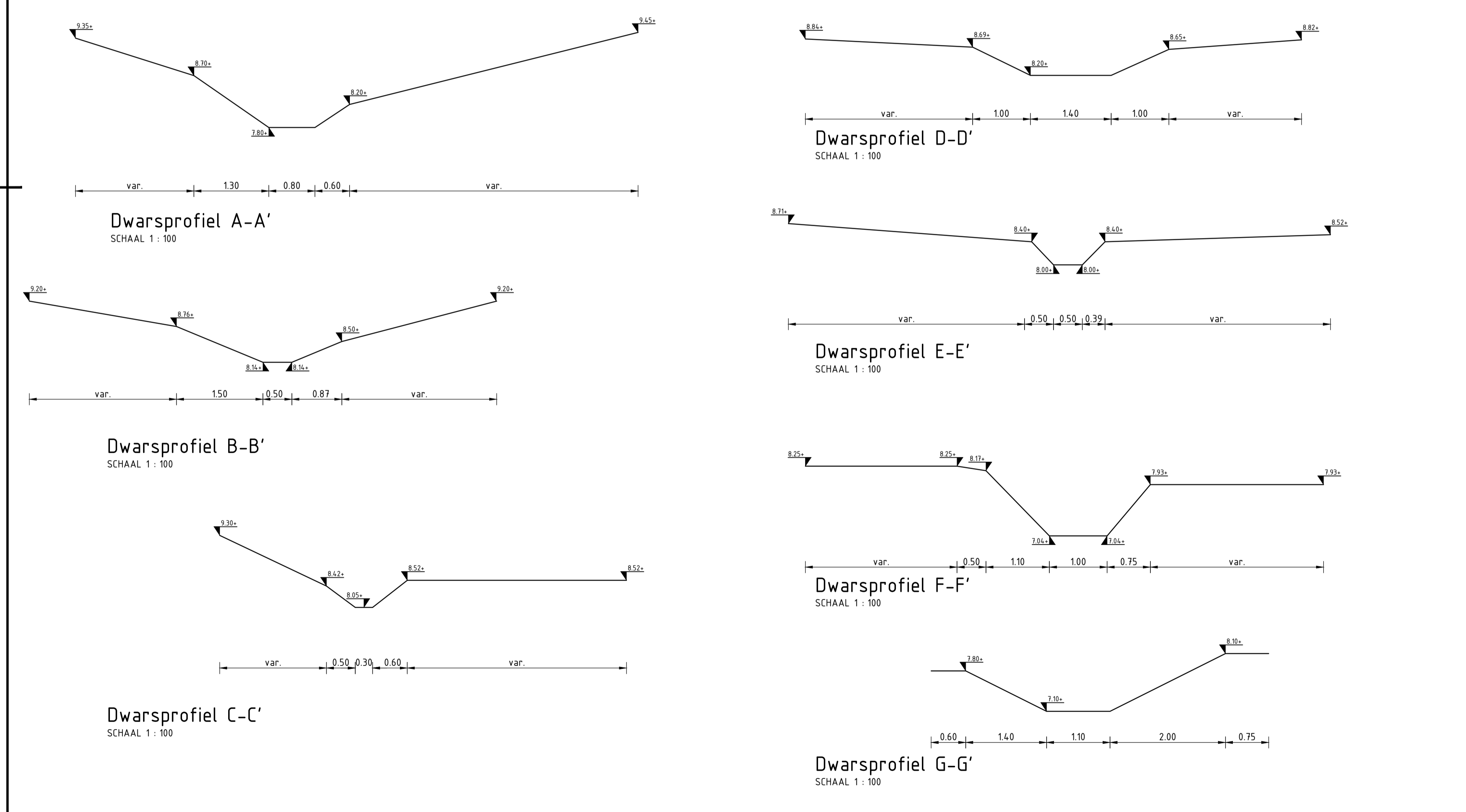
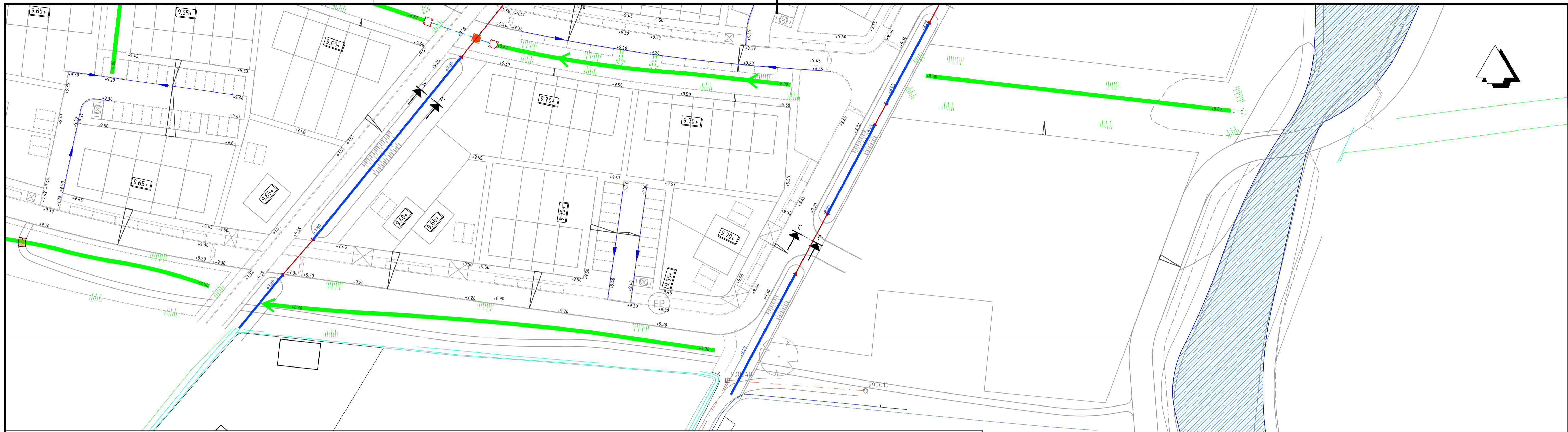


- Legenda**
- Verbinding waterafvoerzones dmv roosterput - roosterput (syfon) - voorde (verlaagd voetpad)
  - Vloerpeil in m t.o.v. NAP
  - Hoogte in m t.o.v. NAP
  - Inmeting weghoogtes nijkkerkerweg
  - Oppervlakt op de waterlijn
  - Stuwconstructie met vertraagde afvoer
  - Greppel met bodempijp
  - Molgoot
  - Afwateringsgoot in het groen (droogvallend)
  - Bodemoppervlakt bergingszone (ligging indicatief)
  - Afschot verharding
  - Kolk op duiker 400 mm op 7,80m + NAP met uitstroombak voorzien van RVS rooster
  - Kolk met uitstroom via roosterput op bodemniveau Leiding 400 mm op 7,80m + NAP
  - Roosterput op bodemniveau met uitstroombak, voorzien van RVS rooster Leiding 400 mm op 7,80m + NAP
  - Duiker 400 mm op 7,80m + NAP met uitstroombak voorzien van RVS rooster
  - Roolput
  - Verlaagde band, afstroming naar het groen
  - Bovengrondse overloop naar greppel/ oppervlaktewater met overloopgootje
  - 2 Roosterputten op bodemniveau Leiding 400 mm op 7,80m + NAP
  - Dwarsprofiel

Versie B Omschrijving Definitief Datum 11-01-2018 Get. B. Witter	Con. R. Kloosterman Vrg. R. Kloosterman
Versie A Omschrijving Definitief Datum 01-03-2017 Get. B.H. Witter	Con. R. Kloosterman Vrg. R. Kloosterman
<b>Opdrachtgever</b> Gemeente Barneveld Advies- en Ingenieursorganisatie <b>ARCADIS</b> <small>Design &amp; Consultancy for natural and built assets</small>	
<b>Project</b> WHH+RIO plan Bloemendal Projectnummer : 033071.000717.0300 Fase : Voorlopig ontwerp	
<b>Onderwerp</b> Overzichtstekening Afwatering en berging	
Schaal : 1:500 Contractnummer : Tekeningnummer :	Bladformaat : A0 Bladnummer : 1 van 2 Status : Definitief

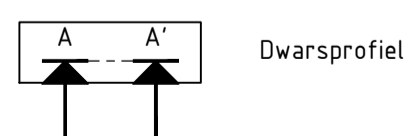
Versie: B  
 Datum: 11-01-2018  
 Get.: B. Witter





**Legenda**

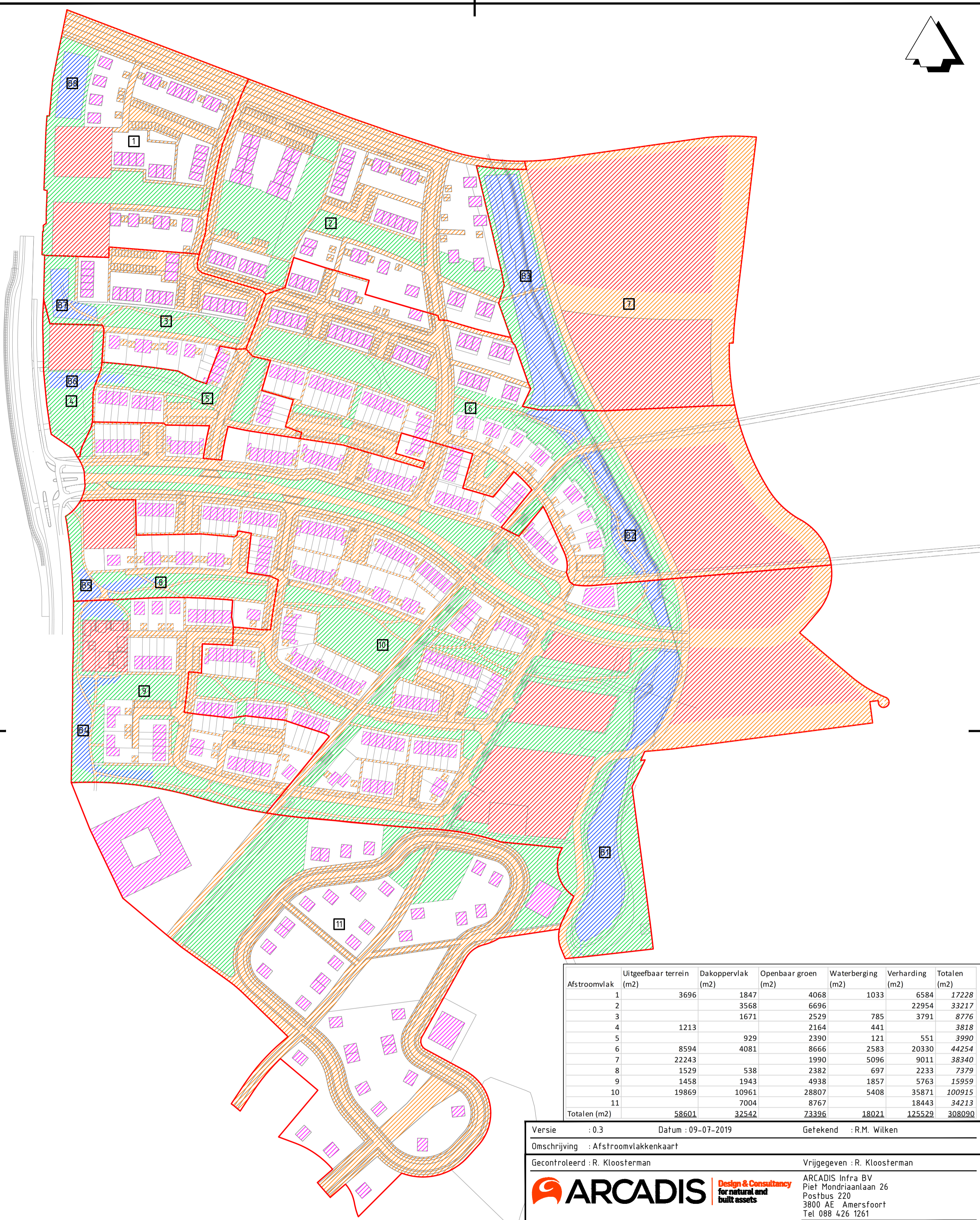
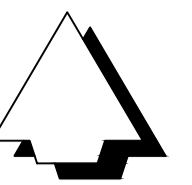
- Verbinding waterafvoerzones dmv roosterput  
- roosterput (syfon)  
- voorde (verlaagd voetpad)
- Vloerpeil in m t.o.v. NAP
- Hoogteligging in m t.o.v. NAP
- Inmeting weghoogtes nijkkerkerweg
- Oppervlak op de waterlijn
- Stuwconstructie met vertraagde afvoer
- Greppel met bodempcil
- Molgoot
- Afwateringsgoot in het groen (droogvallend)
- Afschot verharding
- Kolk op duiker Ø400 mm op 7,80m + NAP met uitstroombak voorzien van RVS rooster
- Kolk met uitstroom via roosterput op bodemniveau Leiding Ø400 mm op 7,80m + NAP
- Roosterput op bodemniveau met uitstroombak, voorzien van RVS rooster Leiding Ø400 mm op 7,80m + NAP
- Duiker Ø400 mm op 7,80m + NAP, met uitstroombak voorzien van RVS rooster
- Riolput
- Verlaagde band, afstroming naar het groen
- Bovengrondse overloop naar greppel/ oppervlaktewater met overloophoogte
- 2 Roosterputten op bodemniveau Leiding Ø400 mm op 7,80m + NAP



<table border="1"> <tr> <td>Versie B</td> <td>Omschrijving Definitief</td> <td>Datum: 11-07-2019</td> <td>Get: B. Wiltjer</td> <td>Con: R. Kloosterman</td> <td>Vrij: R. Kloosterman</td> </tr> <tr> <td>Versie A</td> <td>Omschrijving Definitief</td> <td>Datum: 01-04-2019</td> <td>Get: R.M. Wilken</td> <td>Con: R. Kloosterman</td> <td>Vrij: R. Kloosterman</td> </tr> </table>	Versie B	Omschrijving Definitief	Datum: 11-07-2019	Get: B. Wiltjer	Con: R. Kloosterman	Vrij: R. Kloosterman	Versie A	Omschrijving Definitief	Datum: 01-04-2019	Get: R.M. Wilken	Con: R. Kloosterman	Vrij: R. Kloosterman	<p><b>Opdrachtgever</b> Contact</p> <p>Gemeente Barneveld</p> <p><b>Advies- en Ingenieursorganisatie</b></p> <p><b>ARCADIS</b> Design &amp; Consultancy for natural and built assets</p> <p><b>Project</b> Contact</p> <p>WHH+RIO plan Bloemendal Projectnummer : C03071.000717.0300 Fase : Voorlopig ontwerp</p> <p><b>Onderwerp</b> : Overzichtstekening Afwatering en berging</p>
Versie B	Omschrijving Definitief	Datum: 11-07-2019	Get: B. Wiltjer	Con: R. Kloosterman	Vrij: R. Kloosterman								
Versie A	Omschrijving Definitief	Datum: 01-04-2019	Get: R.M. Wilken	Con: R. Kloosterman	Vrij: R. Kloosterman								
<p>Schaal : 1:500</p> <p>Contractnummer :</p> <p>Tekeningnummer:</p>	<p>Bladformaat: A1</p> <p>Bladnummer : 2 van 2</p>	<p>Status : Definitief</p> <p>Versie: B</p>											

## BIJLAGE C AFSTROOMVLAKKENKAART





Afstroomvlak	Uitgeefbaar terrein (m2)	Dakoppervlak (m2)	Openbaar groen (m2)	Waterberging (m2)	Verharding (m2)	Totalen (m2)
1	3696	1847	4068	1033	6584	17228
2		3568	6696		22954	33217
3		1671	2529	785	3791	8776
4	1213		2164	441		3818
5		929	2390	121	551	3990
6	8594	4081	8666	2583	20330	44254
7	22243	1990	5096		9011	38340
8	1529	538	2382	697	2233	7379
9	1458	1943	4938	1857	5763	15959
10	19869	10961	28807	5408	35871	100915
11		7004	8767		18443	34213
<b>Totalen (m2)</b>	<b>58601</b>	<b>32542</b>	<b>73396</b>	<b>18021</b>	<b>125529</b>	<b>308090</b>

- Legenda**
- Onverhard
  - Dakoppervlak
  - Verhardingsoppervlak
  - Bebouwingsgebied, nog te vergeven
  - Reservering waterberging
  - Nummer afstroomvak

Versie : 0.3 Datum : 09-07-2019 Getekend : R.M. Wilken

Omschrijving : Afstroomvlakkenkaart

Gecontroleerd : R. Kloosterman Vrijgegeven : R. Kloosterman

**ARCADIS** Design & Consultancy for natural and built assets

ARCADIS Infra BV  
Piet Mondriaanlaan 26  
Postbus 220  
3800 AE Amersfoort  
Tel 088 426 1261  
www.arcadis.com info@arcadis.com

Opdrachtgever: Gemeente Barneveld

Project : WHH+RIO plan Bloemendal

Onderwerp : Afstroomvlakkenkaart

Projectnummer: C03071.000717.0300 Divisie : Water & Milieu Schaal : 1:2000

Fase : SO Status : Definitief Bladformaat: A2

Projectleider : Kloosterman, RC (Ruud) Contractnr.: Bladnr. : 1 van 1

Tekeningnummer: 001 Versie: 0.3



## BIJLAGE D BERGINGSBEREKENINGEN

ALGEMENE GEGEVENS			
Project:	WHH + RIOplan Bloemendal Barneveld	START BEREKENING	
Projectnummer:	C03071.000717		
Onderdeel:	Bergingszone 1	Printdatum: 10-7-2019	
Datum:	10-07-2019		

Oppervlakken	[ha]	[%]	[m2]
Bruto oppervlak [ha]	10,6	100%	106119
Fv Particulier / Uitgeefbaar ve	2,7	26%	27266
Fv Openbaar verharding [ha]	3,6	34%	35871
Fv [ha]	0,0	0%	0
Fv [ha]	0,0	0%	0
Fv water [ha]	0,54	5%	5408
onverhard [ha]	3,8	35%	37574

Berekeningskeuze	
Periode:	<b>zomer</b> <span style="color:red">▼</span> halfjaar
Keuzebui:	<b>actief</b> <span style="color:red">▼</span>
Berekening peilstijging [P]	

Particulier / Uitgeefbaar verhard		
B Particulier / Uitgeefbaar ver	6,6	180,0 m3
Bstraat Particulier / Uitgeefba	0,0	0,0 m3
uit Particulier / Uitgeefbaar ve	0,0	0,0 m3/h
Openbaar verharding		
B Openbaar verharding [mm]	1,0	35,9 m3
Bstraat Openbaar verharding	1,0	35,9 m3
uit Openbaar verharding [mm]	0,0	0,0 m3/h
B [mm]	0,0	0,0 m3
Bstraat [mm]	1,0	0,0 m3
uit [mm/h]	0,0	0,0 m3/h
B [mm]	0,0	0,0 m3
Bstraat [mm]	0,0	0,0 m3
uit [mm/h]	0,0	0,0 m3/h

keuzebui	
neerslag [mm]	87
Tijd [min]	1440
max peilst keuzebui [m]	1,00

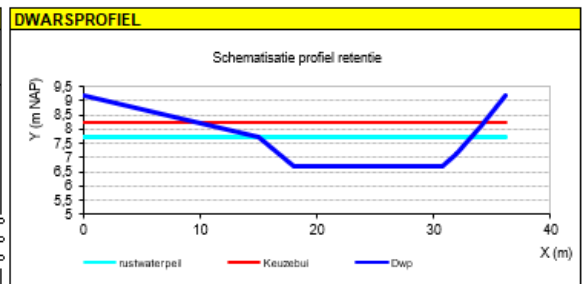
Klimaatverandering	
Zomer % toename	10%
Winter % toename	10%

Kwel	
kwel [mm/dag]	0

Afvoer	
Toelaatbare lozing [l/s.ha]	2,66
afv. % van toelaatb lozing	100%
Afvoer onv. [l/s.ha]	0

ALGEMENE GEGEVENS			
Project:	WHH + RIOplan Bloemendal Barneveld	GA NAAR INVOER	
Projectnummer:	C03071.000717		
Onderdeel:	Bergingszone 1	Printdatum 10-7-2019	
Datum:			

INVOER PROFIEL GEGEVENS			
Profielkeuze	<b>BEWAARD</b>	==> Kopieer profielkeuze	Profiel bewaren
Bodembreedte [m]	12,82 m		
<i>Parameters links</i>			
tl1	3,00 -	<i>rechts</i>	tr1 3,00 -
bl1	0,00 m	br1	0,00 m
tl2	10,00 -	br2	2,00 -
bl2	0,00 m	br3	0,00 m
tl3	10,00 -	hr1	0,40 m 7,10 m NAP
hl1	1,00 m 7,70 m NAP	hr2	1,00 m 8,10 m NAP
hl2	1,00 m 8,70 m NAP	hr3	1,10 m 9,20 m NAP
hl3	0,50 m 9,20 m NAP		
hoogtetot	2,50 m		



INVOER HOOGTE MATEN	
Minimaal mv hoogte	9,20 m NAP ==> Profiel CHECK MV
rustwaterpeil	7,70 m NAP
Bodempcil	6,70 m NAP
waterdiepte	1,00 m

RESULTATEN							
P	T=1	T=2	T=5	T=10	T=25	T=100	keuzebui
berging [m3]	933	1287	1747	2098	2588	3324	3273
peilstijging [m]	0,16	0,22	0,29	0,35	0,42	0,52	0,52
lengte [m]	297	297	297	297	297	297	297
b waterlijn [m]	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2
b na peilstijging [m]	20,2	20,9	21,8	22,4	23,3	24,5	24,4
b insteek [m]	36,2	36,2	36,2	36,2	36,2	36,2	36,2
A waterlijn [ha]	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
A na peilstijging [ha]	0,60	0,62	0,65	0,66	0,69	0,73	0,72
A insteek [ha]	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08

BEREKENING PEILSTIJGING			
Wateroppervlak	5408 m2	=>	Berekening Peilstijging
Keuzegrafiek	Keuzebui		

## ALGEMENE GEGEVENS

Project:	WHH + RIOplan Bloemendal Barneveld	START BEREKENING
Projectnummer:	C03071.000717	
Onderdeel:	Bergingszone 2	Printdatum: 10-7-2019
Datum:	10-07-2019	

Oppervlakken	[ha]	[%]	[m2]
Bruto oppervlak [ha]	4,3	100%	42866
Fv Particulier / Uitgeefbaar v	1,1	25%	10870
Fv Openbaar verharding [ha]	2,0	47%	20330
Fv [ha]	0,0	0%	0
Fv [ha]	0,0	0%	0
Fv water [ha]	0,30	7%	3000
onverhard [ha]	0,9	20%	8666

Berekeningskeuze	
Periode:	<b>zomer</b> <span style="color:red">▼</span> halfjaar
Keuzebui:	<b>actief</b> <span style="color:red">▼</span>
Berekening peilstijging [P]	

Particulier / Uitgeefbaar verhard		
B Particulier / Uitgeefbaar v	4,5	48,9 m3
Bstraat Particulier / Uitgeefb	1,0	10,9 m3
uit Particulier / Uitgeefbaar v	1,0	10,9 m3/h
Openbaar verharding		
B Openbaar verharding [mm]	1,0	20,3 m3
Bstraat Openbaar verhardin	1,0	20,3 m3
uit Openbaar verharding [m	0,0	0,0 m3/h
B [mm]	0,0	0,0 m3
Bstraat [mm]	1,0	0,0 m3
uit [mm/h]	0,0	0,0 m3/h
B [mm]	0,0	0,0 m3
Bstraat [mm]	0,0	0,0 m3
uit [mm/h]	0,0	0,0 m3/h

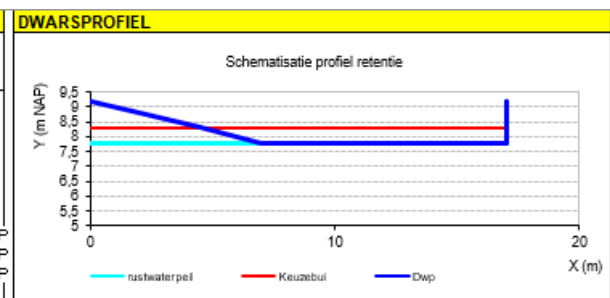
keuzebui	
neerslag [mm]	87
Tijd [min]	1440
max peilst keuzebui [m]	0,50

Klimaatsverandering	
Zomer % toename	10%
Winter % toename	10%

Kwel	
kwel [mm/dag]	0

Afvoer	
Toelaatbare lozing [l/s.ha]	2,66
afv. % van toelaatb lozing	100%
Afvoer onv. [l/s.ha]	0

INVOER PROFIEL GEGEVENS				
Profielkeuze	<b>BEWAARD</b>	==> Kopieer profielkeuze	Profiel bewaren	
Bodembreedte [m]	10,00 m			
Parameters links			rechts	
t1	5,00 -		tr1	0,00 -
b1	0,00 m		br1	0,00 m
t2	5,00 -		tr2	0,00 -
b2	0,00 m		br2	0,00 m
t3	5,00 -		tr3	0,00 -
h1	0,50 m	8,30 m NAP	hr1	0,50 m 8,30 m NAP
h2	0,50 m	8,80 m NAP	hr2	0,50 m 8,80 m NAP
h3	0,40 m	9,20 m NAP	hr3	0,40 m 9,20 m NAP
hoogtetot	1,40 m			



INVOER HOOGTE MATEN	
Minimaal mv hoogte	9,20 m NAP ==> Profiel CHECK MV
rustwaterpeil	7,80 m NAP
Bodempeil	7,80 m NAP
waterdiepte	0,00 m

RESULTATEN							
P	T=1	T=2	T=5	T=10	T=25	T=100	keuzebui
berging [m3]	486	662	892	1066	1310	1675	1629
peilstijging [m]	0,16	0,21	0,28	0,33	0,40	0,50	0,48
lengte [m]	300	300	300	300	300	300	300
b waterlijn [m]	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
b na peilstijging [m]	10,8	11,0	11,4	11,6	12,0	12,5	12,4
b insteek [m]	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0
A waterlijn [ha]	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
A na peilstijging [ha]	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,37
A insteek [ha]	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51

BEREKENING PEILSTIJGING	
Wateroppervlak	3000 m2 => Berekening Peilstijging
Keuzegrafiek	Keuzebui



## ALGEMENE GEGEVENS

Project:	WHH + RIOplan Bloemendal Barneveld	<input type="button" value="START BEREKENING"/>
Projectnummer:	C03071.000717	
Onderdeel:	Bergingszone 4	
Datum:	#####	
		Printdatum: 10-7-2019

Oppervlakken	[ha]	[%]	[m2]
Bruto oppervlak [ha]	1,6	100%	16153
Fv Particulier / Uitgeefbaar Ve	0,4	22%	3595
Fv Openbare verharding [ha]	0,6	36%	5763
Fv [ha]	0,0	0%	0
Fv [ha]	0,0	0%	0
Fv water [ha]	0,18	11%	1800
onverhard [ha]	0,5	31%	4995

Berekeningskeuze		
Periode:	zomer	halfjaar
Keuzebui:	actief	
Berekening peilstijging [P]		

Particulier / Uitgeefbaar Verhard		
B Particulier / Uitgeefbaar Ver	8,4	30,0 m3
Bstraat Particulier / Uitgeefba	0,0	0,0 m3
uit Particulier / Uitgeefbaar Ve	0,0	0,0 m3/h
Openbare verharding		
B Openbare verharding [mm]	1,0	5,8 m3
Bstraat Openbare verharding	1,0	5,8 m3
uit Openbare verharding [mm]	0,0	0,0 m3/h
B [mm]	0,0	0,0 m3
Bstraat [mm]	0,0	0,0 m3
uit [mm/h]	0,0	0,0 m3/h
B [mm]	0,0	0,0 m3
Bstraat [mm]	0,0	0,0 m3
uit [mm/h]	0,0	0,0 m3/h

keuzebui	
neerslag [mm]	87
Tijd [min]	1440
max peilst keuzebui [m]	0,30

Klimaatverandering	
Zomer % toename	10%
Winter % toename	10%

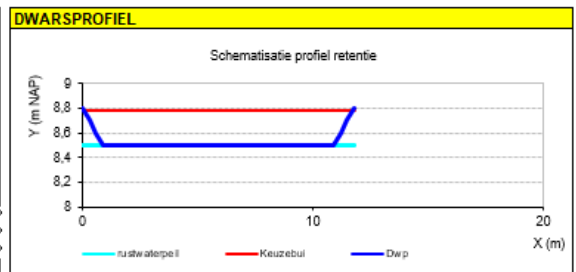
Kwel	
kwel [mm/dag]	0

Afvoer	
Toelaatbare lozing [l/s.ha]	2,66
afv. % van toelaatb lozing	100%
Afvoer onv. [l/s.ha]	0

## ALGEMENE GEGEVENS

Project:	WHH + RIOplan Bloemendal Barneveld	<input type="button" value="GA NAAR INVOER"/>	
Projectnummer:	C03071.000717		
Onderdeel:	Bergingszone 4		
Datum:			
		Printdatum: 10-7-2019	

INVOER PROFIEL GEGEVENS			
Profielkeuze	BEWAARD	====> Kopieer profielkeuze	Profiel bewaren
Bodembreedte [m]	10,00 m		
Parameters links		rechts	
tl1	3,00 -	tr1	3,00 -
bl1	0,00 m	br1	0,00 m
tl2	3,00 -	tr2	3,00 -
bl2	0,00 m	br2	0,00 m
tl3	3,00 -	tr3	3,00 -
hl1	0,10 m	hr1	0,10 m
hl2	0,10 m	hr2	0,10 m
hl3	0,10 m	hr3	0,10 m
hoogtetot	0,30 m		



INVOER HOOGTE MATEN	
Minimaal mv hoogte	8,80 m NAP
rustwaterpeil	8,50 m NAP
Bodempeil	8,50 m NAP
waterdiepte	0,00 m

RESULTATEN							
P	T=1	T=2	T=5	T=10	T=25	T=100	keuzebui
bergig [m3]	156	214	288	346	426	549	558
peilstijging [m]	0,08	0,11	0,15	0,18	0,22	0,28	0,29
lengte [m]	180	180	180	180	180	180	180
b waterlijn [m]	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
b na peilstijging [m]	10,5	10,7	10,9	11,1	11,3	11,7	11,7
b insteek [m]	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8
A waterlijn [ha]	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
A na peilstijging [ha]	0,19	0,19	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21
A insteek [ha]	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21

BEREKENING PEILSTIJGING	
Wateroppervlak	1800 m2
Keuzegrafiek	Keuzebui
=> <input type="button" value="Berekening Peilstijging"/>	

## ALGEMENE GEGEVENS

Project:	WHH + RIOplan Bloemendal Barneveld	<input type="button" value="START BEREKENING"/>
Projectnummer:	C03071.000717	
Onderdeel:	Bergingszone 5	
Datum:	10-7-2019	
		Printdatum: 10-7-2019

Oppervlakken	[ha]	[%]	[m2]
Bruto oppervlak [ha]	0,7	100%	7410
Fv Particulier / Uitgeefbaar Vv	0,2	23%	1670
Fv Openbare verharding [ha]	0,2	30%	2233
Fv [ha]	0,0	0%	0
Fv [ha]	0,0	0%	0
Fv water [ha]	0,11	15%	1125
onverhard [ha]	0,2	32%	2382

Berekeningskeuze	
Periode:	<b>zomer</b> <span style="color: red;">▼</span> halfjaar
Keuzebui:	<b>actief</b> <span style="color: red;">▼</span>
Berekening peilstijging [P]	

Particulier / Uitgeefbaar Verhard		
B Particulier / Uitgeefbaar Ve	3,9	6,4 m3
Bstraat Particulier / Uitgeefbaar Ve	0,0	0,0 m3
uit Particulier / Uitgeefbaar Ve	0,0	0,0 m3/h
Openbare verharding		
B Openbare verharding [mm]	1,0	2,2 m3
Bstraat Openbare verharding	1,0	2,2 m3
uit Openbare verharding [mm]	0,0	0,0 m3/h
B [mm]	0,0	0,0 m3
Bstraat [mm]	0,0	0,0 m3
uit [mm/h]	0,0	0,0 m3/h
B [mm]	0,0	0,0 m3
Bstraat [mm]	0,0	0,0 m3
uit [mm/h]	0,0	0,0 m3/h

keuzebui	
neerslag [mm]	87
Tijd [min]	1440
max peilst. keuzebui [m]	0,30

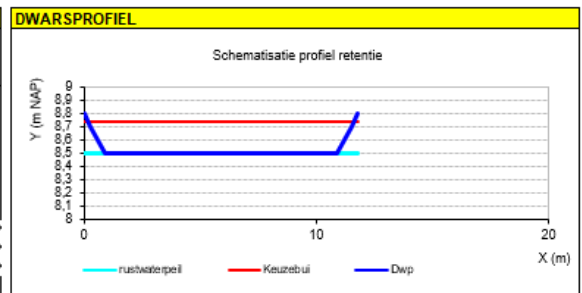
Klimaatverandering	
Zomer % toename	10%
Winter % toename	10%

Kwel	
kwel [mm/dag]	0

Afvoer	
Toelaatbare lozing [Vs.ha]	2,66
afv. % van toelaatb lozing	100%
Afvoer onv. [Vs.ha]	0

Project:	WHH + RIOplan Bloemendal Barneveld	<input type="button" value="GA NAAR INVOER"/>	 <small>Infrastructure, projects, mba, communication</small>
Projectnummer:	C03071.000717		
Onderdeel:	Bergingszone 5		
Datum:	10-7-2019		
		Printdatum 10-7-2019	

INVOER PROFIEL GEGEVENS				
Profielkeuze	BEWAARD	==> Kopieer profielkeuze		Profiel bewaren
Bodembreedte [m]	10,00 m			
<i>Parameters links</i>				
t1	3,00 -	<i>rechts</i>	tr1	3,00 -
b1	0,00 m	br1	0,00 m	
t2	3,00 -	tr2	3,00 -	
b2	0,00 m	br2	0,00 m	
t3	3,00 -	tr3	3,00 -	
h1	0,10 m	8,60 m NAP	hr1	0,10 m 8,60 m NAP
h2	0,10 m	8,70 m NAP	hr2	0,10 m 8,70 m NAP
h3	0,10 m	8,80 m NAP	hr3	0,10 m 8,80 m NAP
hoogtetot	0,30 m			



INVOER HOOGTE MATEN	
Minimaal mv hoogte	8,80 m NAP ==>> Profiel CHECK MV
rustwaterpeil	8,50 m NAP
Bodempeil	8,50 m NAP
waterdiepte	0,00 m

RESULTATEN							
P	T=1	T=2	T=5	T=10	T=25	T=100	keuzebui
berging [m3]	77	104	137	163	199	254	256
peilstijging [m]	0,07	0,10	0,13	0,16	0,19	0,24	0,24
lengte [m]	113	113	113	113	113	113	113
b waterlijn [m]	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
b na peilstijging [m]	10,4	10,6	10,8	10,9	11,1	11,4	11,4
b insteek [m]	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8
A waterlijn [ha]	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
A na peilstijging [ha]	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13
A insteek [ha]	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13

BEREKENING PEILSTIJGING			
Wateroppervlak	1125	m2	=> Berekening Peilstijging
Keuzegrafiek	Keuzebui		

## ALGEMENE GEGEVENS

Project:	WHH + RIOplan Bloemendal Barneveld	<input type="button" value="START BEREKENING"/>
Projectnummer:	C03071.000717	
Onderdeel:	Bergingszone 6	
Datum:	10-07-2019	
		Printdatum: 10-7-2019

Oppervlakken	[ha]	[%]	[m2]
Bruto oppervlak [ha]	0,8	100%	8167
Fv Particulier / Uitgeefbaar Vv	0,3	31%	2513
Fv Openbare verharding [ha]	0,1	7%	551
Fv [ha]	0,0	0%	0
Fv [ha]	0,0	0%	0
Fv water [ha]	0,06	7%	550
onverhard [ha]	0,5	56%	4553

Berekeningskeuze	
Periode:	<b>zomer</b> <span style="color: red;">▼</span> halfjaar
Keuzebui:	<b>actief</b> <span style="color: red;">▼</span>
Berekening peilstijging [P]	

Particulier / Uitgeefbaar Verhard		
B Particulier / Uitgeefbaar Ve	5,2	13,1 m3
Bstraat Particulier / Uitgeefbaar Ve	0,0	0,0 m3
uit Particulier / Uitgeefbaar Ve	0,0	0,0 m3/h
Openbare verharding		
B Openbare verharding [mm]	1,0	0,6 m3
Bstraat Openbare verharding	1,0	0,6 m3
uit Openbare verharding [mm]	0,0	0,0 m3/h
B [mm]	0,0	0,0 m3
Bstraat [mm]	1,0	0,0 m3
uit [mm/h]	0,0	0,0 m3/h
B [mm]	0,0	0,0 m3
Bstraat [mm]	0,0	0,0 m3
uit [mm/h]	0,0	0,0 m3/h

keuzebui	
neerslag [mm]	87
Tijd [min]	1440
max peilst. keuzebui [m]	0,50

Klimaatsverandering	
Zomer % toename	10%
Winter % toename	10%

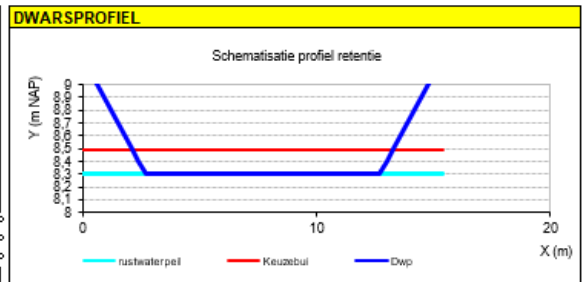
Kwel	
kwel [mm/dag]	0

Afvoer	
Toelaatbare lozing [Vs.ha]	2,66
afv. % van toelaatb lozing	100%
Afvoer onv. [Vs.ha]	0

## ALGEMENE GEGEVENS

Project:	WHH + RIOplan Bloemendal Barneveld	<input type="button" value="GA NAAR INVOER"/>	
Projectnummer:	C03071.000717		
Onderdeel:	Bergingszone 6		
Datum:	10-07-2019		
		Printdatum 10-7-2019	

INVOER PROFIEL GEGEVENS			
Profielkeuze	BEWAARD	==> Kopieer profielkeuze	Profiel bewaren
Bodembreedte [m]	10,00 m		
<i>Parameters links</i>			
t11	3,00 -		<i>rechts</i>
b11	0,00 m		tr1 3,00 -
t12	3,00 -		br1 0,00 m
b12	0,00 m		tr2 3,00 -
t13	3,00 -		br2 0,00 m
h11	0,10 m	8,40 m NAP	tr3 3,00 -
h12	0,10 m	8,50 m NAP	hr1 0,10 m
h13	0,70 m	9,20 m NAP	hr2 0,10 m
hoogtetot	0,90 m		hr3 0,70 m
			8,40 m NAP
			8,50 m NAP
			9,20 m NAP



INVOER HOOGTE MATEN	
Minimaal mv hoogte	9,20 m NAP
rustwaterpeil	8,30 m NAP
Bodempcil	8,30 m NAP
waterdiepte	0,00 m

RESULTATEN							
P	T=1	T=2	T=5	T=10	T=25	T=100	keuzebui
berging [m3]	40	58	81	99	125	163	113
peilstijging [m]	0,07	0,10	0,14	0,17	0,21	0,27	0,19
lengte [m]	55	55	55	55	55	55	55
b waterlijn [m]	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
b na peilstijging [m]	10,4	10,6	10,9	11,0	11,3	11,6	11,2
b insteek [m]	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4
A waterlijn [ha]	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
A na peilstijging [ha]	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
A insteek [ha]	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08

BEREKENING PEILSTIJGING	
Wateroppervlak	550 m2
Keuzegrafiek	Keuzebui



ALGEMENE GEGEVENS			
Project:	WHH + RIOplan Bloemendal Barneveld	START BEREKENING	prns
Projectnummer:	C03071.000717		
Onderdeel:	Bergingszone 7		
Datum:	10-07-2019	Printdatum:	10-7-2019

Oppervlakken	[ha]	[%]	[m2]
Bruto oppervlak [ha]	1,0	100%	10035
Fv Particulier / Uitgeefbaar Ve	0,2	23%	2339
Fv Openbare verharding [ha]	0,4	38%	3791
Fv [ha]	0,0	0%	0
Fv [ha]	0,0	0%	0
Fv water [ha]	0,14	14%	1375
onverhard [ha]	0,3	25%	2530

Berekeningskeuze	
Periode:	zomer <span style="color:red">▼</span> halfjaar
Keuzebui:	actief <span style="color:red">▼</span>
Berekening peilstijging [P]	

Particulier / Uitgeefbaar Verhard		
B Particulier / Uitgeefbaar Ver	11,6	27,0 m3
Bstraat Particulier / Uitgeefbaar	0,0	0,0 m3
uit Particulier / Uitgeefbaar Ve	0,0	0,0 m3/h
Openbare verharding		
B Openbare verharding [mm]	1,0	3,8 m3
Bstraat Openbare verharding	1,0	3,8 m3
uit Openbare verharding [mm]	0,0	0,0 m3/h
B [mm]	0,0	0,0 m3
Bstraat [mm]	0,0	0,0 m3
uit [mm/h]	0,0	0,0 m3/h
B [mm]	0,0	0,0 m3
Bstraat [mm]	0,0	0,0 m3
uit [mm/h]	0,0	0,0 m3/h

keuzebui	
neerslag [mm]	87
Tijd [min]	1440
max peilst keuzebui [m]	0,30

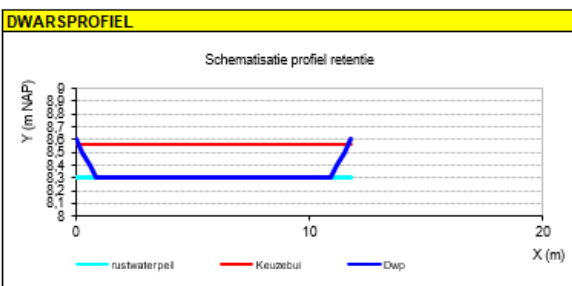
Klimaatverandering	
Zomer % toename	10%
Winter % toename	10%

Kwel	
kwel [mm/dag]	0

Afvoer	
Toelaatbare lozing [l/s.ha]	2,66
afv. % van toelaatb lozing	100%
Afvoer onv. [l/s.ha]	0

ALGEMENE GEGEVENS			
Project:	WHH + RIOplan Bloemendal Barneveld	GA NAAR INVOER	
Projectnummer:	C03071.000717		
Onderdeel:	Bergingszone 7		
Datum:	10-07-2019	Printdatum:	10-7-2019

INVOER PROFIEL GEGEVENS					
Profielkeuze	BEVAARD	====> Kopieer profielkeuze	Profiel bewaren		
Bodembreedte [m]	10,00 m				
Parameters links		rechts			
tl1	3,00 -	tr1	3,00 -		
bl1	0,00 m	br1	0,00 m		
tl2	3,00 -	tr2	3,00 -		
bl2	0,00 m	br2	0,00 m		
tl3	3,00 -	tr3	3,00 -		
hl1	0,10 m	8,40 m NAP	hr1	0,10 m	8,40 m NAP
hl2	0,10 m	8,50 m NAP	hr2	0,10 m	8,50 m NAP
hl3	0,10 m	8,60 m NAP	hr3	0,10 m	8,60 m NAP
hoogtetot	0,30 m				



INVOER HOOGTE MATEN	
Minimaal mv hoogte	8,60 m NAP
rustwaterpeil	8,30 m NAP
Bodempcil	8,30 m NAP
waterdiepte	0,00 m

RESULTATEN	T=1	T=2	T=5	T=10	T=25	T=100	keuzebui
P							
berging [m3]	101	141	190	230	286	369	388
peilstijging [m]	0,07	0,10	0,13	0,16	0,20	0,25	0,26
lengte [m]	138	138	138	138	138	138	138
b waterlijn [m]	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
b na peilstijging [m]	10,4	10,6	10,8	11,0	11,2	11,5	11,6
b insteek [m]	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8
A waterlijn [ha]	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
A na peilstijging [ha]	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16
A insteek [ha]	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16

BEREKENING PEILSTIJGING	
Wateroppervlak	1375 m2
Keuzegrafiek	Keuzebui
=> Berekening Peilstijging	

## BIJLAGE E ONTWERP VUILWATERSTELSEL





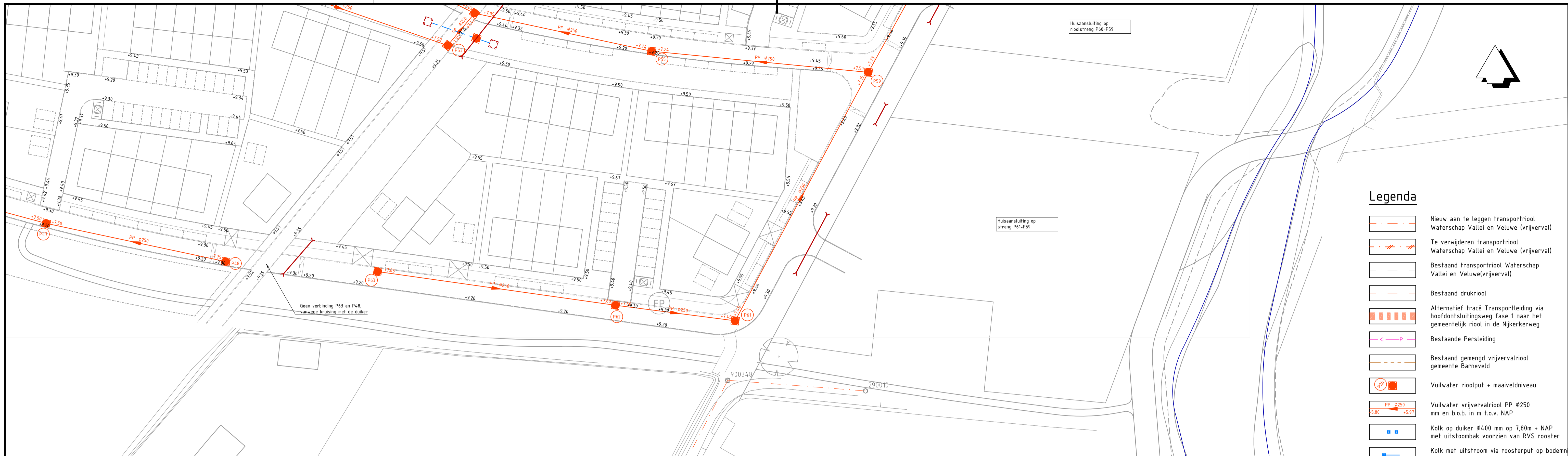
**Legenda**

- Nieuw aan te leggen transportriool
- Te verwijderen transportriool
- Bestaand transportriool waterschap Valsel en Veluwe (vrijverval)
- Bestaand transportriool waterschap Valsel en Veluwe (vrijverval)
- Bestaand drukriool
- Alternatief tracé Transportleiding via hoofdontsluitingsweg fase 1 naar het gemeentelijk riool in de Nijkerkerweg
- Bestaande Persleiding
- Bestaand gemeend vrijvervalriool gemeente Barneveld
- Vuilwater rioolput - maaiveldniveau
- Vuilwater vrijvervalriool PP Ø250 mm en b.o.b. in m t.o.v. NAP
- Kolk op duiker Ø400 mm op 7,80m + NAP met uitstroombak voorzien van RVS rooster
- Kolk met uitstroom via roosterput op bodemniveau Leiding Ø400 mm op 7,80m + NAP
- Roosterput op bodemniveau met uitstroombak, voorzien van RVS rooster Leiding Ø400 mm op 7,80m + NAP
- Duiker Ø400 mm op 7,80m + NAP, met uitstroombak voorzien van RVS rooster
- 2 Roosterputten op bodemniveau Leiding Ø400 mm op 7,80m + NAP

<p>Uitgever voor toekomstige aansluiting Bloemendal noord</p> <p>Uitgever voor toekomstige aansluiting Bloemendal oost</p> <p>Potentiële ontvangstput voor indeling ontwikkelings Bloemendal Oost</p> <p>Huisaansluiting op put P11</p> <p>Huisaansluiting op put P22</p> <p>Huisaansluiting op put P41</p> <p>Huisaansluiting op put P54</p> <p>Huisaansluiting op put P55</p> <p>Huisaansluiting op put P56</p> <p>Huisaansluiting op put P57</p> <p>Huisaansluiting op put P58</p> <p>Huisaansluiting op put P59</p> <p>Huisaansluiting op put P60</p> <p>Huisaansluiting op put P61</p> <p>Huisaansluiting op put P62</p> <p>Huisaansluiting op put P63</p> <p>Huisaansluiting op put P64</p> <p>Huisaansluiting op put P65</p> <p>Huisaansluiting op put P66</p> <p>Huisaansluiting op put P67</p> <p>Huisaansluiting op put P68</p> <p>Huisaansluiting op put P69</p> <p>Huisaansluiting op put P70</p> <p>Huisaansluiting op put P71</p> <p>Huisaansluiting op put P72</p> <p>Huisaansluiting op put P73</p> <p>Huisaansluiting op put P74</p> <p>Huisaansluiting op put P75</p> <p>Huisaansluiting op put P76</p> <p>Huisaansluiting op put P77</p> <p>Huisaansluiting op put P78</p> <p>Huisaansluiting op put P79</p> <p>Huisaansluiting op put P80</p> <p>Huisaansluiting op put P81</p> <p>Huisaansluiting op put P82</p> <p>Huisaansluiting op put P83</p> <p>Huisaansluiting op put P84</p> <p>Huisaansluiting op put P85</p> <p>Huisaansluiting op put P86</p> <p>Huisaansluiting op put P87</p> <p>Huisaansluiting op put P88</p> <p>Huisaansluiting op put P89</p> <p>Huisaansluiting op put P90</p> <p>Huisaansluiting op put P91</p> <p>Huisaansluiting op put P92</p> <p>Huisaansluiting op put P93</p> <p>Huisaansluiting op put P94</p> <p>Huisaansluiting op put P95</p> <p>Huisaansluiting op put P96</p> <p>Huisaansluiting op put P97</p> <p>Huisaansluiting op put P98</p> <p>Huisaansluiting op put P99</p> <p>Huisaansluiting op put P100</p>	<p>DETAIL 01</p>
--	------------------

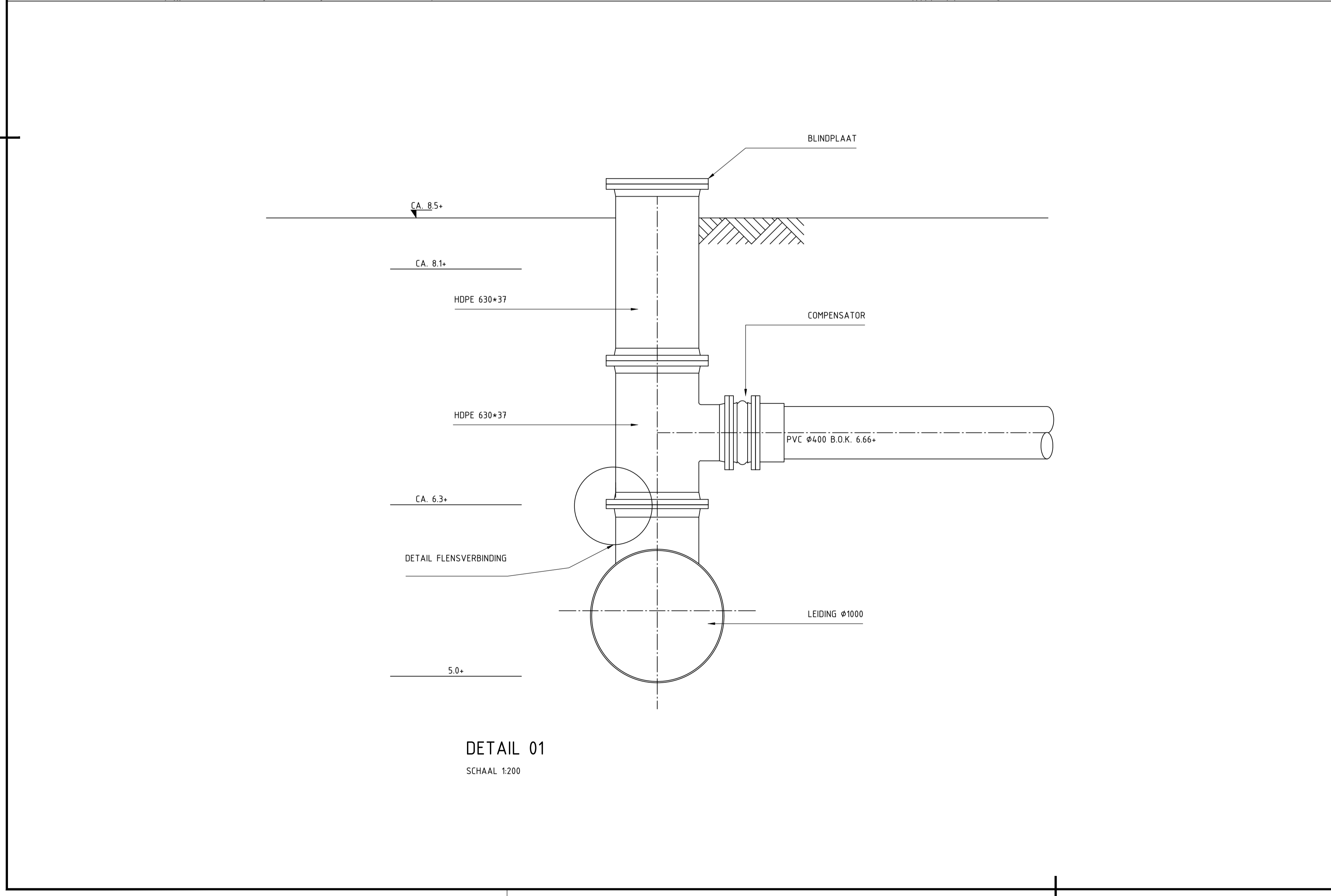
<p>Revisie B Datum: 11-01-2018 Ouders: G. B. Witter</p>	<p>Con: R. Kloosterman</p>	<p>Vrij: R. Kloosterman</p>
<p>Revisie A Datum: 01-03-2017 Ouders: G. B. Witter</p>	<p>Con: R. Kloosterman</p>	<p>Vrij: R. Kloosterman</p>
<p><b>Opdrachtgever</b></p> <p>Gemeente Barneveld</p> <p>Advies- en Ingenieursorganisatie</p> <p><b>ARCADIS</b> Design &amp; Consultancy for natural and built assets</p> <p><b>Project</b></p> <p>WHH+RIO plan Bloemendal          Projectnummer: C03071.000717.0300          Fase: Voorlopig ontwerp</p> <p>Onderwerp: <b>Overzichtstekening Ontwerp vuilwaterriool</b></p>		
<p>Schaal: 1:500</p> <p>Contractnummer:</p> <p>Tekeningnummer:</p>	<p>Bladformaat: A0</p> <p>Bladnummer: 1 van 2</p>	<p>Status: Definitief</p> <p>Versie: B</p>





**Legenda**

- Nieuw aan te leggen transportriool Waterschap Vallei en Veluwe (vrijverval)
- Te verwijderen transportriool Waterschap Vallei en Veluwe (vrijverval)
- Bestaand transportriool Waterschap Vallei en Veluwe (vrijverval)
- Bestaand drukriool
- Alternatief tracé Transportleiding via hoofdontsluitingsweg fase 1 naar het gemeentelijk riool in de Nijkerkerweg
- Bestaande Persleiding
- Bestaand gemengd vrijvervalriool gemeente Barneveld
- Vuilwater rioolput + maaiveldniveau
- Vuilwater vrijvervalriool PP Ø250 mm en b.o.b. in m t.o.v. NAP
- Kolk op duiker Ø400 mm op 7,80m + NAP met uitstroombak voorzien van RVS rooster
- Kolk met uitstroom via roosterput op bodem Leiding Ø400 mm op 7,80m + NAP
- Roosterput op bodemniveau met uitstroombak voorzien van RVS rooster Leiding Ø400 mm op 7,80m + NAP
- Duiker Ø400 mm op 7,80m + NAP, met uitstroombak voorzien van RVS rooster
- 2 Roosterputten op bodemniveau Leiding Ø400 mm op 7,80m + NAP



<table border="1"> <tr> <td>Versie B</td> <td>Omschrijving Definitief</td> <td>Datum: 11-07-2019</td> <td>Get: B. Wiltjer</td> <td>Con: R. Kloosterman</td> <td>Vrij: R. Kloosterman</td> </tr> <tr> <td>Versie A</td> <td>Omschrijving Definitief</td> <td>Datum: 01-04-2019</td> <td>Get: R.M. Wilken</td> <td>Con: R. Kloosterman</td> <td>Vrij: R. Kloosterman</td> </tr> </table>	Versie B	Omschrijving Definitief	Datum: 11-07-2019	Get: B. Wiltjer	Con: R. Kloosterman	Vrij: R. Kloosterman	Versie A	Omschrijving Definitief	Datum: 01-04-2019	Get: R.M. Wilken	Con: R. Kloosterman	Vrij: R. Kloosterman	<p><b>Opdrachtgever</b> Contact</p> <p>Gemeente Barneveld</p> <p><b>Advies- en Ingenieursorganisatie</b></p> <p><b>ARCADIS</b> Design &amp; Consultancy for natural and built assets</p> <p><b>Project</b> Contact</p> <p>WHH+RIO plan Bloemendal          Projectnummer : C03071.000717.0300          Fase : Voorlopig ontwerp</p> <p>Onderwerp : <b>Overzichtstekening Ontwerp vuilwaterriool</b></p>
Versie B	Omschrijving Definitief	Datum: 11-07-2019	Get: B. Wiltjer	Con: R. Kloosterman	Vrij: R. Kloosterman								
Versie A	Omschrijving Definitief	Datum: 01-04-2019	Get: R.M. Wilken	Con: R. Kloosterman	Vrij: R. Kloosterman								
<p>Schaal : 1:500</p> <p>Contractnummer :</p> <p>Tekeningnummer :</p>	<p>Bladformaat: A1</p> <p>Bladnummer : 2 van 2</p>	<p>Status : <b>Definitief</b></p> <p>Versie: <b>B</b></p>											



## COLOFON

WATERHUISHOUDING- EN RIOLERINGSPLAN  
WOONONTWIKKELING BLOEMENDAL FASE 1

### KLANT

gemeente Barneveld

### AUTEUR

Ruud Kloosterman

### PROJECTNUMMER

C03071.000717

### ONZE REFERENTIE

083785617 B.1

### DATUM

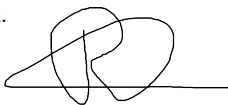
11 juli 2019

### STATUS

Definitief

### GECONTROLEERD DOOR

b.a.



Jesper van Meerveld  
jr specialist Stedelijk Water

### VRIJGEGEVEN DOOR



Ruud Kloosterman  
Projectleider Stedelijk Water

### Arcadis Nederland B.V.

Postbus 137  
8000 AC Zwolle  
Nederland  
+31 (0)88 4261 261

[www.arcadis.com](http://www.arcadis.com)