

## Ontwerp Waterhuishouding

Waterparagraaf en inrichtingsplan openbare ruimte  
Plein - Spoorlaan, gemeente Schijndel

projectnr. 0253045.00  
revisie 04  
19 juni 2015

### auteur(s)

A. Schuphof

### Opdrachtgever

CroonenBuro5  
Postbus 40  
4900 AA Oosterhout Nb

datum vrijgave

beschrijving revisie 04

Eindrapportage

goedkeuring

vrijgave

**Projectgroep bestaande uit:**

**Tekstbijdragen:**

**Fotografie:**

**Vormgeving:**

**Datum van uitgave:**

19 juni 2015

**Contactadres:**

Zutphenseweg 31D  
7418 AH DEVENTER  
Postbus 321  
7400 AH DEVENTER

Copyright © 2014

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

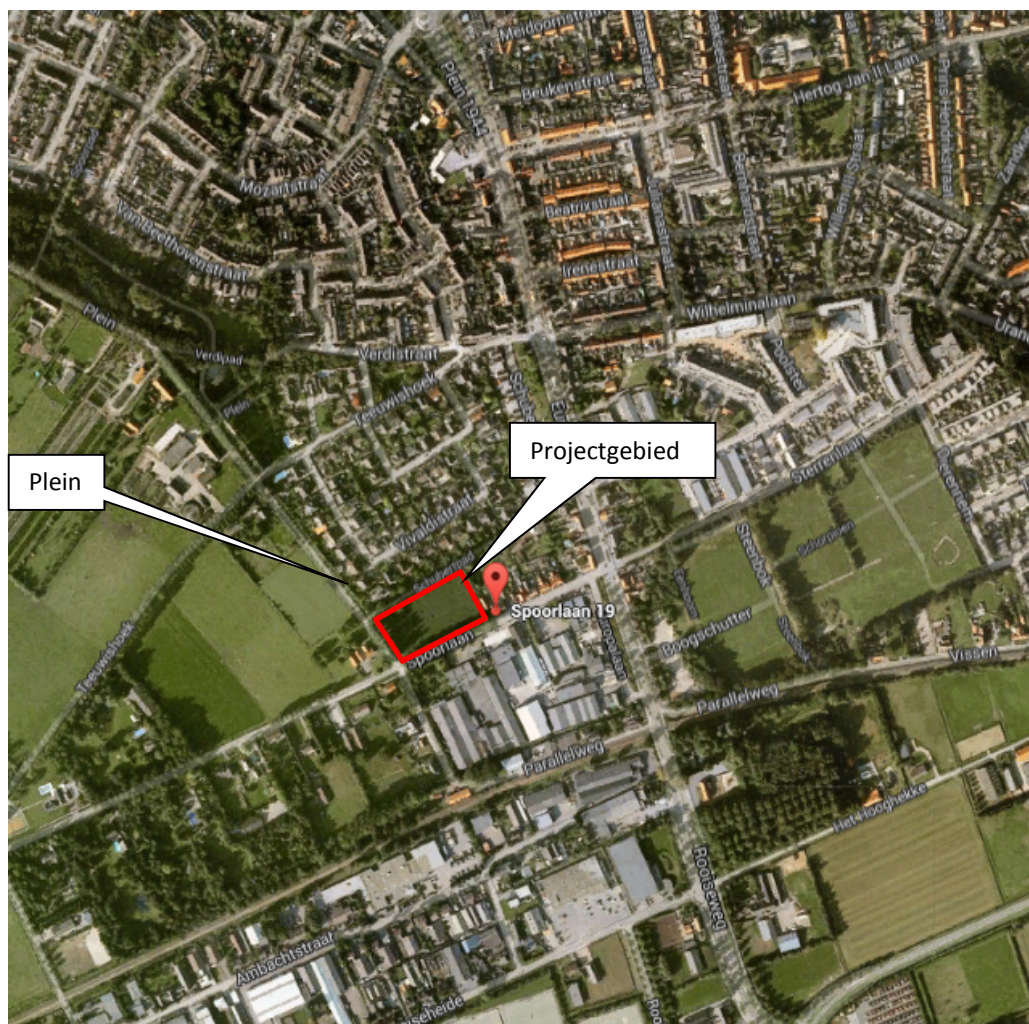
	<b>Inhoud</b>	<b>Blz.</b>
<b>1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1</b>	<b>Locatie .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Ontwerp waterhuishouding.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1</b>	<b>Voorgenomen ontwikkeling.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2</b>	<b>Benodigde berging .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2.1</b>	<b><i>Berging in de watergangen.....</i></b>	<b>5</b>
<b>2.2.2</b>	<b><i>Berging in kratten .....</i></b>	<b>6</b>
<b>2.3</b>	<b>Afvoer van verhard .....</b>	<b>7</b>
<b>2.4</b>	<b>Afvoer watergangen .....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Conclusies.....</b>	<b>9</b>

# 1 Inleiding

Bij elke ruimtelijke ontwikkeling is het opstellen van een waterparagraaf verplicht gesteld, mede in relatie tot de watertoetsprocedure. In deze paragraaf wordt verwoord hoe er in het plan met de aspecten water en ruimte rekening wordt gehouden, in relatie tot enerzijds het waterbeleid en anderzijds de waterhuishouding. In voorliggende rapportage is de waterhuishouding (berging) nader uitgewerkt en is de ruimtelijke claim vastgelegd.

## 1.1 Locatie

De projectlocatie is gelegen in het zuiden van het stedelijk gebied van Schijndel tussen Schubertpad, Plein, Spoorlaan en bestaande bebouwing Spoorlaan 19. Het projectgebied is in de huidige situatie in gebruik als grasland. Een luchtfoto van de ligging van het plangebied is weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 1 Ligging projectgebied (bron: google.maps)

### Maaiveld

De planlocatie is nagenoeg vlak en ligt op een maaiveldniveau van circa +9,0 m NAP (AHN2).

### **Bodem**

De bodemsamenstelling van het terrein bestaat globaal uit de grondsoort fijn zand, derhalve is uitgegaan van een theoretische k-waarde van 1 m/dag. Deze gronden zijn geclassificeerd als enkeerdgronden ([www.bodemdata.nl](http://www.bodemdata.nl)).

Volgens de appelboommethode is een uitsnede uit het REGIS II v2.1 gemaakt. Volgens deze regionale gegevens kan op een diepte van circa 1,7 tot 3,8 meter beneden maaiveld een slecht doorlatende laag worden verwacht. Onbekend is of deze laag op de projectlocatie ook daadwerkelijk aanwezig is.

Volgens een sondering uit het DinoLoket op de hoek van Schubertstraat en Plein is op circa 2 meter beneden maaiveld een slecht doorlatende laag aanwezig.

Tot slot is op basis van de infiltratiekansenkaart van de Wateratlas Noord-Brabant (de omgeving van) het plangebied te kenmerken als een gebied welke geschikt is voor infiltratie.

### **Grondwaterstanden**

De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) bevindt zich volgens de Wateratlas van de provincie Brabant op een diepte van 40-80 cm onder maaiveld en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) meer dan 120 cm onder maaiveld. De dichtstbijzijnde TNO peilbuis is B45D0247 op de hoek van Plein en Venushoek. Volgens deze peilbuis (met filterstelling 2,4 tot 2,9 m beneden maaiveld in een leemlaag) ligt de GHG op circa 0,6 meter beneden maaiveld en de GLG op meer dan 2,0 meter beneden maaiveld. In verband met de onzekerheid rondom de grondwaterstand wordt voor de worst-case uitgegaan van een grondwaterstand van 0,4 m beneden maaiveld.

Wanneer de grondwaterstand te hoog is, moet het plangebied opgehoogd worden. Bij een stedenbouwkundige ontwikkeling is onder normale omstandigheden een grondwaterstand van ten minste 80 cm onder maaiveld wenselijk. Vanwege de bandbreedte in de GHG is niet aan te geven of het plangebied opgehoogd moet worden en zo ja, hoeveel opgehoogd moet worden. Uitgaande van de GHG van 0,4 m beneden maaiveld moet voor de ontwateringsdiepte voor de bebouwing 0,4 m opgehoogd worden.

In het ontwerp wordt voor het bergen van hemelwater, naast de aanleg van een watergang uitgegaan van de aanleg van ondergrondse kratten. Deze kratten moeten boven de grondwaterstand worden aangelegd, hebben een hoogte van 40 cm en hebben daarboven 0,5 meter dekking nodig. Dit betekent dat het plangebied zodanig opgehoogd wordt dat minimaal 0,9 meter ontwateringsdiepte wordt gerealiseerd. Bij een GHG van 0,4 m beneden maaiveld betekent dit dus een ophoging met 0,5 meter. Nader onderzoek naar de grondwaterstanden in het plangebied wordt aanbevolen om de goede aanleghoogte en mate van ophoging te kunnen bepalen.

### **Watersysteem**

Aan alle zijden van het plangebied lopen greppels die de afwatering van het perceel verzorgen. De greppels wateren af in noordelijke richting via de greppel/watergang langs de weg Plein (zie voorgaande figuur). De afvoercoëfficiënt van het plangebied bedraagt 1,67 l/s/ha. De functie van de greppels is onbekend. Naar verwachting hebben deze een ontwaterende en/of afwaterende functie voor het grasland. De greppels staan onder normale omstandigheden droog.

## 2 Ontwerp waterhuishouding

### 2.1 Voorgenomen ontwikkeling

Het voornemen is om een drietal vrijstaande woningen langs Plein te realiseren en maximaal 18 woningen aan de oostzijde van het projectgebied. Hierbij is uitgegaan van de bebouwingmogelijkheden die in het bestemmingsplan worden geboden.

#### Watercompensatie

Conform het beleid van waterschap Aa en Maas moet een toename van verharding bij een ontwikkeling gecompenseerd worden door extra watercompensatie. Om een indicatie te geven van de benodigde berging is het toekomstig verhard oppervlak in de navolgende tabel weergegeven. Hierbij is uitgegaan van de bebouwingmogelijkheden die in verkavelingsvariant 1, d.d. 28-10-2014, worden geboden aangezien deze variant, qua verhardingstoename, het worst-case scenario betreft. Voor de drie kavels met vrijstaande woningen is hierbij een aanname gedaan voor de omvang van het bebouwd oppervlak. Hierbij is als uitgangspunt genomen dat de omvang van één grote vrijstaande woning 150 m<sup>2</sup> bedraagt.

Met betrekking tot de omvang van de erfverharding (privé) is voor alle woonpercelen tot slot opgenomen dat 50% van de omvang van de bebouwing wordt gehanteerd als leidraad ten aanzien van de toekomstige erfverharding.

Tabel 1: indicatieve maatvoering op basis van mogelijkheden bestemmingsplan

<b>Oppervlaktebepaling verkavelingsvariant 1, d.d. 28-10-2014</b>		
Dakoppervlakte bebouwing:	15 woningen	1.600
	03 kavels met vrijstaande woningen	450
	totaal	2.050
Terreinverharding:	privé	1.025
	openbaar	1.395
	totaal	2.420
<b>Totaal</b>		<b>4.470</b>

#### Ontwateringsdiepte

Vanwege de bandbreedte in de GHG is niet aan te geven of het plangebied opgehoogd moet worden en zo ja, hoeveel opgehoogd moet worden. Uitgaande van de worst-case GHG van 0,4 m beneden maaiveld zal het plangebied bij toepassing van kratten voor waterberging minimaal 0,5 meter moeten worden opgehoogd.

Nader onderzoek naar de grondwaterstanden in het plangebied wordt aanbevolen. Om grondwateroverlast als gevolg van de te hoge grondwaterstanden te voorkomen kan drainage in het wegcunet worden aangelegd. Bij ophoging zal op de bodem van de huidige greppel aan de oostzijde van het plangebied een drain moeten worden gelegd om uitstraling van opbollingseffecten als gevolg van de ophoging en infiltratie te voorkomen.

### 2.2 Benodigde berging

De voorgestane ontwikkeling van het plangebied heeft naar verwachting een toename van het verhard oppervlak van circa 4.470 m<sup>2</sup> tot gevolg. Met behulp van een eenvoudige rekenregel uit de Algemene Regel, behorend bij de Keuren van de drie Brabantse waterschappen, kan de vereiste compensatie voor een specifieke locatie berekend worden.

Voor een toename van het verhard oppervlak tussen de 2.000 m<sup>2</sup> en 10.000 m<sup>2</sup> kan de vereiste compensatie berekend worden door de toename van het verhard oppervlak (m<sup>2</sup>) te vermenigvuldigen met een waterschijf van 60 mm (0,06 m). Daaruit volgt de omvang van de vereiste compensatie in kubieke meters (m<sup>3</sup>). De kaart Algemene regel afvoer regenwater door verhard oppervlak 2015 geeft vervolgens aan of voor een specifieke locatie met minder compensatie volstaan kan worden. Deze kaart is gebaseerd op een combinatie van locatie specifieke bodemkundige en hydrologische omstandigheden.

De rekenregel luidt dus als volgt: 'Benodigde compensatie (in m<sup>3</sup>) = toename verhard oppervlak (in m<sup>2</sup>) x gevoeligheidsfactor x 0,06 (in m)'.

Op basis van deze berekening dient een waterbergingsvoorziening met een inhoud van **circa 268,2 m<sup>3</sup>** (4.470 m<sup>2</sup> x 1 x 0,06 m) gerealiseerd te worden.

De benodigde waterberging wordt (indien noodzakelijk) in twee systemen gerealiseerd, namelijk in kratten op uitgeefbaar terrein en in een watergang rondom het plangebied. De watergang rondom het plangebied krijgt minimale afmetingen en het resterende bergingstekort wordt in ondergrondse kratten geborgen.

### 2.2.1 **Berging in de watergangen**

Het ontwerp voorziet in de aanleg van berging in watergangen langs de wegen Schubert, Plein en Spoorlaan. De totale lengte van de watergangen bedraagt circa 288 meter. De gemeente hanteert voor nieuw te graven / te herprofilen watergangen de onderstaande uitgangspunten:

- een minimaal talud van 1:1;
- minimale bodembreedte van 0,5 meter;
- diepte van minimaal 1,0 meter;
- bij een T=100 situatie geen wateroverlast (inundatie) vanuit de watergang.

De watergangen voeren af op de watergang langs Plein. In extreme situaties mag geen inundatie optreden. Wel mag de watergang tot aan maaiveld vol staan.

#### **Dimensies watergangen**

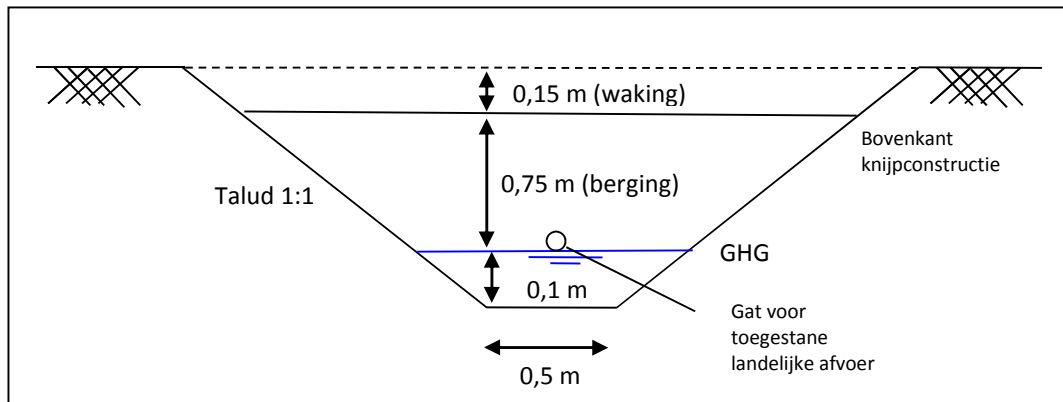
Het standaardprofiel dat als basis is gebruikt voor het ontwerp is weergegeven in figuur 2.

Wanneer het uitgangspunt is dat de vereiste berging niet tot maaiveld gerekend mag worden maar enkel tot de bovenkant van de stuw staat in tabel 2 en figuur 2 weergegeven wat de hoogte van de stuw moet worden om de berging achter de stuw vast te houden.

Om een maatgevende hoeveelheid water achter een stuw te kunnen bergen heeft de watergang een bergende hoogte van minimaal 0,75 meter nodig. Dit betekent dat er in een geval van maatgevende neerslag nog een waking over blijft van 0,15 meter.

Tabel 2: Dimensies, berging en oppervlak watergangen voor maatgevende situatie

Watergang	Bodem-breedte [m]	Peilstijging [m]	Berging per meter [m <sup>3</sup> ]	Lengte [m]	Berging totaal [m <sup>3</sup> ]	Breedte op maaiveld [m]	Oppervlak [m <sup>2</sup> ]
Langs Spoorlaan	0,5	0,75	0,9375	110	103,1	2,5	275
Langs Plein	0,5	0,75	0,9375	60	56,3	2,5	150
Langs Schubert	0,5	0,75	0,9375	118	110,6	2,5	295
<b>Totaal</b>					<b>270</b>		<b>720</b>



Figuur

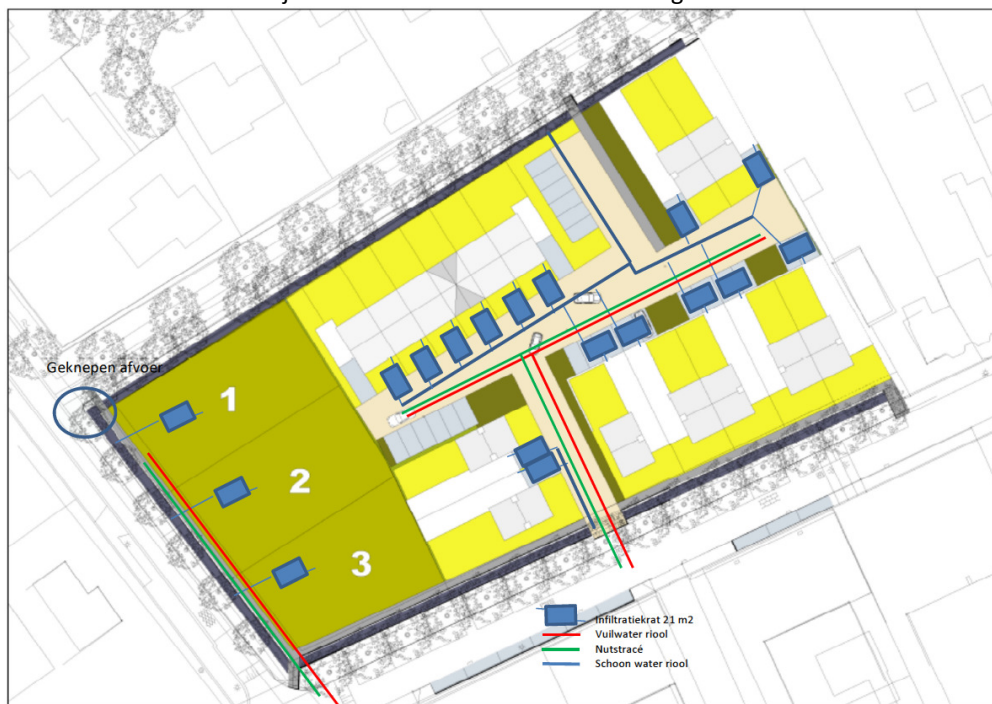
Figuur 2 Afmetingen watergang en knipconstructie bij maximale berging achter de stuw

De watergangen zijn voorzien met een diepte vanaf maaiveld van 1,0 meter. In natte perioden, tijdens hoge grondwaterstanden, zal er circa 10 cm water in de watergangen staan. Tijdens lage grondwaterstanden zakt de grondwaterstand tot circa 2,0 meter beneden maaiveld weg. De watergang zal daarom in grote delen van het jaar droogvallend zijn.

### 2.2.2 *Berging in kratten*

Indien uit nadere gegevens over de grondwaterstanden en de toekomstige maaiveldhoogte blijkt dat de berging achter de stuw geen 0,75 m bedraagt is aanvullende waterberging noodzakelijk. In dat geval zal voorzien worden in de aanleg van ondergrondse kratten. Het plangebied moet in dat geval voor de drooglegging en draagkrachtige laag boven de kratten met minimaal 0,5 meter worden opgehoogd. Bij een daling van de mogelijk peilstijging in de watergang van 33 cm dient 124,2 m<sup>3</sup> in kratten te worden geborgen. Bij een bergende hoogte in de kratten van 0,4 meter is minimaal 310 m<sup>2</sup> ruimte voor kratten nodig. Dit is circa 20 m<sup>2</sup> per te realiseren woning. Deze ruimte is beschikbaar.

De locaties die hiervoor zijn voorzien staan in onderstaande figuur.



Figuur 3 Locaties kratten



## 2.3 Afvoer van verhard

### *Openbare verharding*

In de toekomstige situatie zal het hemelwater van de openbare verharding oppervlakkig worden afgevoerd middels molgoten. De molgoten behoeven geen wegen te kruisen om af te voeren naar de watergangen aan de rand van het projectgebied en de lengte van de wegen tot aan watergangen bedraagt minder dan 150 meter waardoor open molgoten toegepast kunnen worden [Module B3000 Leidraad Riolering]. Wel dient bij het ontwerp rekening gehouden te worden met een verhang in de molgoten van 1:300.

Als alternatief kunnen kolken worden aangelegd die worden aangesloten op de verzamelleiding van de ondergrondse kratten.

### *Uitgeefbaar terrein*

Het hemelwater afkomstig van uitgeefbaar terrein zal in eerste instantie afgevoerd worden naar ondergrondse kratten met een overstort op een hemelwaterrioolstelsel dat afvoert naar de watergangen. In principe heeft iedere uitgeefbare kavel een eigen voorziening om het afstromende water te kunnen bergen.

Bij extreme neerslag wanneer het hemelwater niet snel genoeg in de ondergrondse kratten kan worden geborgen en afgevoerd zal het overtollige water via oppervlakkige afstroom naar de watergangen worden afgevoerd.

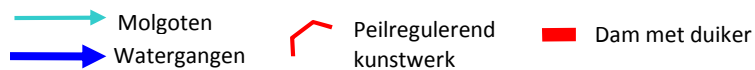
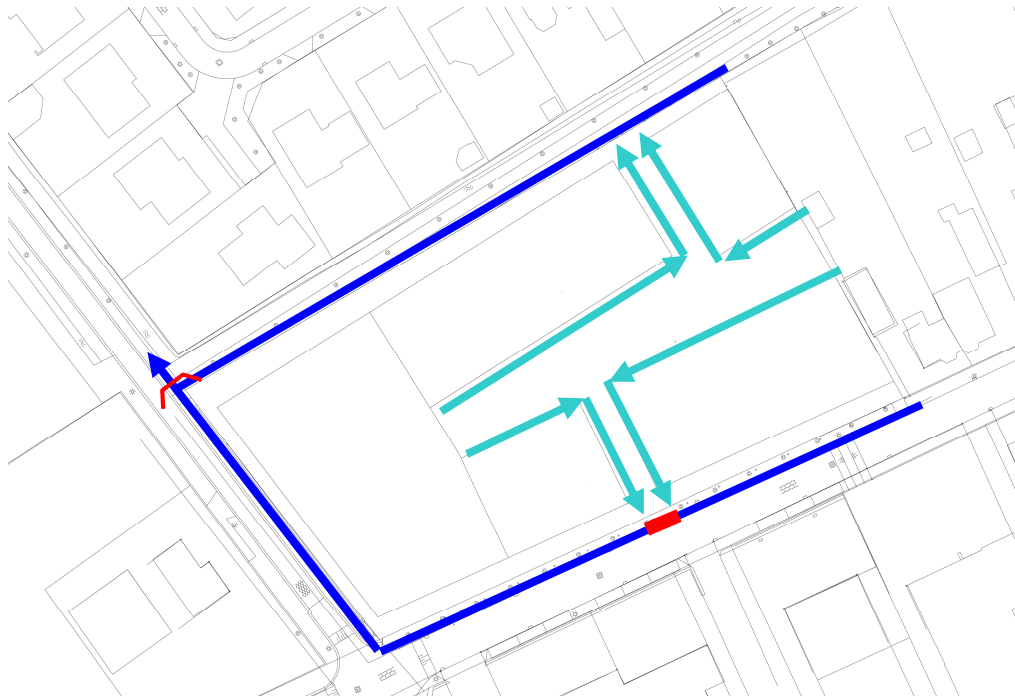
## 2.4 Afvoer watergangen

De afvoercoëfficiënt voor het plangebied bedraagt in de toekomstige situatie 1,67 l/s/ha. Met een oppervlak van 7.299 m<sup>2</sup> bedraagt de toegestane maximale afvoer 1,22 l/s. In de huidige situatie zijn geen afvoer beperkende kunstwerken aanwezig. Om de afvoer te beperken zal daarom een kunstwerk in de vorm van een knijpconstructie aangelegd moeten worden. Dit kan door de aanleg van een stuw met een gat of een V-vormige overlaat.

Gelet op de grondwaterstanden zullen de watergangen grotendeels infiltreren en niet permanent watervoerend zijn. Om te garanderen dat de watergangen leeg lopen en de bergingscapaciteit weer beschikbaar komt voor een volgende neerslaggebeurtenis wordt geadviseerd om het 'gat' in de knijpconstructie nabij de bodem van de watergang aan te brengen om de kans op verstopping te minimaliseren.

De watergangen krijgen een afvoer in noordelijke richting via de watergang langs Plein. Om binnen de watergangen voldoende peilstijging te kunnen realiseren en het water vast te houden en te bergen in de watergangen wordt voor de duiker onder Schubert een peilregulerend kunstwerk (knijpconstructie) gerealiseerd.

In figuur 4 is de structuur van de watergangen en de afwatering van molgoten weergegeven.



Figuur 4 Locaties molgoten, watergangen en peilregulerend kunstwerk (krijpconstructie).

#### Duiker

Voor de duiker onder de ontsluitingsweg(en) naar het plangebied dient een duiker met een minimale doorsnede van rond 0,5 meter toegepast te worden en deze dient van voldoende sterk materiaal te zijn om het gebruik van de dam te weerstaan.

## 3 Conclusies en aanbevelingen

### 3.1 Conclusies

- Op basis de nieuwste beleidsregels van het waterschap, geldig per 1 maart 2015, geldt voor het plan een bergingsopgave van 268 m<sup>3</sup> ;
- Door het toepassen van een minimaal profiel aan watergangen kan voldoende waterberging worden gecreëerd wanneer een peilstijging van minimaal 0,75 worden gerealiseerd;
- Indien bij latere uitwerking van de maaiveldhoogte en of uit nadere gegevens omtrent de grondwaterstanden blijkt dat deze bergende ruimte niet aanwezig is worden ondergrondse kratten aangelegd;
- Afvoer van verhard openbaar terrein kan via molgoten rechtstreeks naar de watergangen of middels kolken op de verzamelleiding van de ondergrondse kratten;
- Op de hoek van het plangebied langs Plein zal een knijpconstructie aangebracht moeten worden om de berging te realiseren;
- Afvoer van verhard oppervlak openbaar terrein kan oppervlakkig via molgoten plaatsvinden en rechtstreeks naar de watergangen worden geleid;
- Afvoer van terreinverharding wordt indien nodig eerst naar ondergrondse kratten geleid met een overstort naar de watergangen.

### 3.2 Aanbevelingen

- Aanbevolen wordt om de grondwaterstand te monitoren om de hoogste grondwaterstanden nauwkeuriger te bepalen. Hiermee kan beter bepaald worden of ophoging noodzakelijk is en zo ja in welke mate. Om grondwateroverlast als gevolg van te hoge grondwaterstanden te voorkomen kan drainage in het wegcunet worden aangelegd;
- Met behulp van meetgegevens uit te plaatsen peilbuizen kan, afhankelijk van de resultaten, het waterhuishoudkundig ontwerp (de berging in de watergangen) geoptimaliseerd worden;
- Voor het onderhoud aan de kratten zal in een instandhoudingsplicht moeten worden opgelegd;
- Door de aanleg van doorlatende verharding zal bij afvoer naar openbaar terrein het water alsnog naar de bergende kratten worden afgevoerd.