

# Waterhuishoudkundigplan De Scheg Gemeente Pijnacker – Nootdorp



ADCIM b.v.  
Rembrandtlaan 650  
3362 AW Sliedrecht  
Tel. 0184 677500  
Fax. 0184 617790  
Info: algemeen@adcim.nl



## Verantwoording

**Titel** : Waterhuishoudkundigplan de Scheg, te Pijnacker

**Projectnummer** : 20170167

**Documentnummer** : 20170167-C-WA-001

**Status** : Concept

**Datum** : 4 mei 2020

**Auteur(s)** : TB

**E-mail adres** : algemeen@adcim.nl

**Gecontroleerd** : AK

# INHOUDSOPGAVE

<b>1. INLEIDING .....</b>	<b>5</b>
1.1. Aanleiding .....	5
1.2. Doelstelling .....	5
1.3. Randvoorwaarden hydraulische toetsing .....	5
1.4. Maatvoering en materiaalkeuze .....	5
1.5. Leeswijzer .....	5
<b>2. ALGEMEEN .....</b>	<b>6</b>
2.1. Beschrijving plangebied.....	6
2.2. Maaiveldverloop.....	7
2.3. Oppervlaktewater.....	8
2.4. Oppervlakken analyse .....	10
2.5. Bodemopbouw.....	10
2.6. Randvoorwaarden en uitgangspunten .....	11
<b>3. OPPERVLAKTEWATERSYSTEEM.....</b>	<b>12</b>
3.1. Algemeen.....	12
3.2. Watercompensatie.....	13
3.2.1. Benodigde watercompensatie vanuit ontwikkeling .....	13
3.2.2. Invulling watercompensatie .....	13
3.2.3. Conclusie watercompensatie.....	17
3.3. Waterkwaliteit en ecologie .....	17
3.4. Bodem en grondwater .....	17
<b>4. RIOLERING .....</b>	<b>18</b>
4.1. Algemeen.....	18
4.2. HWA systeem .....	18
4.2.1. Uitgangspunten HWA systeem.....	18
4.2.2. Ontwerp HWA systeem .....	18
4.2.3. Afvoerend oppervlak.....	22
4.2.4. Hydraulische berekening .....	22
4.3. DWA systeem .....	25
4.3.1. DWA productie.....	25
4.3.2. Ontwerp DWA systeem .....	25
4.3.3. Uitgangspunten DWA systeem.....	26
<b>5. WATERVEILIGHEID.....</b>	<b>27</b>
5.1. Algemeen.....	27
5.2. Relatie werkzaamheden en BGO opgave .....	27
5.3. Bebouwing .....	27
5.4. Beplanting.....	27
5.5. Wegen .....	28
5.6. Ophogingen of ontgravingen .....	28
5.7. Kabels en leidingen .....	28
<b>6. BEHEER EN ONDERHOUD.....</b>	<b>29</b>
6.1. Onderhoud.....	29
6.2. Overig beheer en onderhoud.....	29
<b>7. SAMENVATTING.....</b>	<b>30</b>

---

<b>BIJLAGEN.....</b>	<b>34</b>
Bijlage 1: Oppervlakken tekening .....	35
Bijlage 2: Beleidsdocumenten Hoogheemraadschap van Delfland .....	36
Bijlage 3: Watercompensatie .....	45
Bijlage 4: Watersleutel .....	47
Bijlage 5: Afwaterend oppervlak per wadi .....	49
Bijlage 6: Bebouwingsvrije zone ten opzichte van de bebouwing .....	50
Bijlage 7: Uitvoergegevens SOBEK HWA stelsel ontwerp bui L09 (T=5) .....	51
Bijlage 8: Uitvoergegevens SOBEK HWA stelsel ontwerp bui L10 (T=10) .....	53

# 1. Inleiding

## 1.1. Aanleiding

De gemeente Pijnacker-Nootdorp en Janssen de Jong zijn voornemens om in Pijnacker een nieuwe woonwijk genaamd 'De Scheg' te realiseren. Deze woonwijk zal gerealiseerd worden ten noorden van de kern van Pijnacker. Het plangebied wordt begrensd door de Balij aan de noordzijde, de RandstadRail aan de westzijde en aan de oostzijde de Vlielandseweg.

Ten behoeve van de civieltechnische voorbereiding dienen keuzen te worden gemaakt ten aanzien van de omgang met afvalwater, hemelwater, waterveiligheid en grondwater in relatie tot het watersysteem. Het voorliggende Waterhuishoudkundigplan geeft concrete invulling aan inpassing van het water- en rioolsysteem binnen de omgeving.

## 1.2. Doelstelling

Doelstelling van dit rapport is om in een vroeg stadium de relevante wateraspecten te behandelen, waarbij het plan kan dienen voor de invulling van de waterparagraaf.

## 1.3. Randvoorwaarden hydraulische toetsing

Voor het hydraulisch ontwerp van de riolering is de berekeningsmethode volgens de Kennisbank Stedelijk Water gevolgd. De berekening vindt plaats door een bepaalde, niet-stationaire ontwerp-bui te simuleren. Hierbij is de functionele eis dat het stelsel nog juist moet voldoen aan ontwerp-bui L09 (herhalingstijd van 5 jaar) en er in die situatie geen water op straat mag optreden.

Voor meer extreme neerslasituaties is er getoetst of de mate van water op straat niet zodanig groot wordt dat er daadwerkelijk wateroverlast ontstaat. Voor zulke situaties is het nodig dat de afvoercapaciteit naar de uitstroomvoorziening voldoende groot is. Deze eis wordt getoetst aan de hand van een hydraulische berekening met bui L10 (herhalingstijd van 10 jaar). In deze situatie mag er geen wateroverlast op treden in de zin van dat het water niet boven de banden uit mag komen.

Ten behoeve van de berekening van de berging in de wadi's is gebruik gemaakt van regenduurlijnen Buishand en Velds  $T=10+10\%$  en  $T=100+10\%$ .

Voor het ontwerp van het watersysteem geldt dat het watersysteem niet achteruit mag gaan (stand-stil-principe). Hierbij zijn de aandachtspunten bergingscapaciteit en afvoercapaciteit. De benodigde bergingscapaciteit wordt in dit plan bepaald aan de hand van de watersleutel. De afvoercapaciteit van de watergangen, duikers, et cetera is nog niet bepaald, omdat de inrichting en afmetingen nog niet bekend zijn. Voor het bepalen van de inrichting en afmeting dienen de beleidsregels van het Hoogheemraadschap van Delfland toegepast te worden.

## 1.4. Maatvoering en materiaalkeuze

De maatvoering van de diverse onderdelen van het watersysteem zullen berekend worden met behulp van een hydraulisch rekenmodel. Hiervoor zal gebruik gemaakt worden van het hydraulische rekenprogramma SOBEK, versie 2.15.003.

## 1.5. Leeswijzer

In hoofdstuk twee wordt een beschrijving van het plangebied gegeven met daarbij het maaiveldverloop, oppervlaktewatersysteem en analyse van het bestaande oppervlak. Daarnaast worden er randvoorwaarden en uitgangspunten weergegeven. In hoofdstuk drie wordt een beschrijving weergegeven van het oppervlaktewatersysteem met daarin de benodigde compensatie en de invulling hiervan. In hoofdstuk vier wordt het HWA stelsel toegelicht, met daarin de werking van het HWA riool en de werking van de wadi's. Daarnaast wordt het DWA stelsel toegelicht. In hoofdstuk vijf komt de waterveiligheid aanbod in verband met het bouwen nabij een waterkering. In hoofdstuk zes worden de relevante beheers- en onderhoudsaspecten opgesomd. Tot slot worden de voorgaande hoofdstukken in hoofdstuk zeven samengevat.

## 2. Algemeen

### 2.1. Beschrijving plangebied

De gemeente Pijnacker-Nootdorp bestaat uit de kernen Delfgauw, Nootdorp en Pijnacker. Pijnacker is gelegen in de provincie Zuid-Holland op zo'n vijf kilometer ten noordoosten van Delft. Aan de zuidkant van Pijnacker bevindt zich de autoweg N470. Rondom de kern bevindt zich afwisselend bebouwing, glastuinbouw, akkerbouw en bosgebied. Het nieuwbouwplan zal, zoals beschreven, gerealiseerd worden ten noorden van de kern op een 'scheg' tussen de Balij, de RandstadRail en de Vlielandseweg. In figuur 1 is een satellietfoto weergegeven van de omgeving van Pijnacker en is de locatie van het plangebied indicatief aangegeven.



**figuur 1** Kern Pijnacker met directe omgeving en plangebied binnen stippellijn (Bron: Google Maps)

Binnen het plangebied van 'De Scheg' zal een woonwijk gerealiseerd worden. Momenteel is er in concept een inrichtingsplan opgesteld dat nog aan verandering onderhevig is. Het aantal woningen voor 'De Scheg' is geschat op ca. 325. Een overzicht van het (voorlopige) stedenbouwkundige plan is weergegeven in figuur 2.



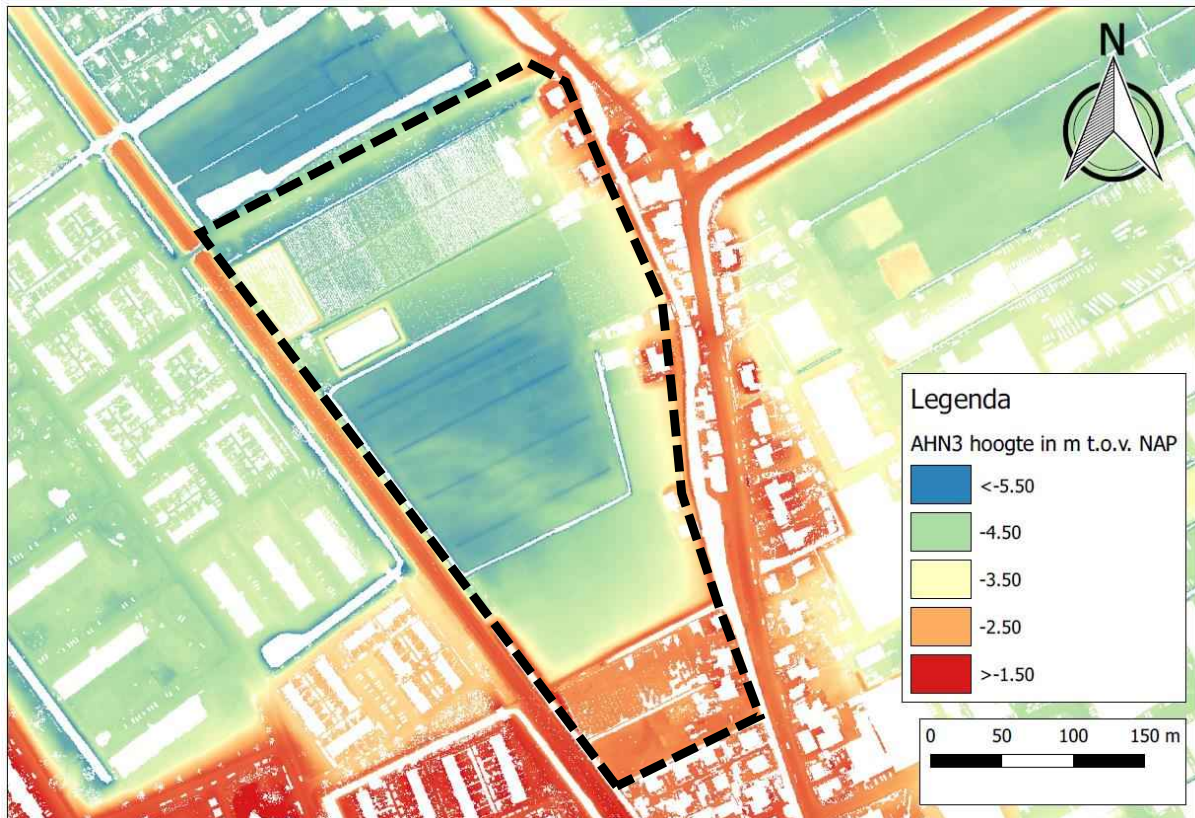


figuur 2 Invulling stedenbouwkundig plan (Beeldambitie IMOSS, d.d. 31 maart 2020)

## 2.2. Maaiveldverloop

Met behulp van de AHN3 is een hoogtekaart gemaakt van het plangebied en de directe omgeving. Deze hoogtekaart is weergegeven in figuur 3, waarbij indicatief de contouren van het plangebied middels een stippellijn zijn opgenomen. Uit de hoogtekaart van het huidige maaiveld volgt dat de maaiveldhoogte van het plangebied varieert. De randen van het plangebied, waaronder een deel van het Molenpad (fietsverbinding Nieuwkoopseweg en de Oudlaan), de regionale kering ten oosten van het plangebied en de RandstadRail ten westen van het plangebied vallen, zijn hoger gelegen in vergelijking met het daarbinnen gelegen gebied. De gemiddelde maaiveldhoogte van het plangebied is 5,00 m – NAP in het midden en naar de randen loopt dit op naar 3,50 m – NAP. Wat daarnaast opvalt zijn de 'bakken' die zich in het noordwesten van het plangebied bevinden. Dit betreffen bassins waarin (hemel)water opgeslagen kan worden voor de glastuinbouw. Tot slot ligt het meest zuidelijke deel hoger dan het overige plangebied. Dit deel watert af op het watersysteem van de Oude polder van Pijnacker en niet, zoals het overige plangebied, op het watersysteem van de Nieuwe of Drooggemaakte Polder.

Conform het stedenbouwkundig plan volgt de hoogteligging van het plangebied het bestaande maaiveld, zodat hemelwater van oost naar westelijke richting stroomt, waarna het uiteindelijk in de watergang terecht komt. Aan de oostkant wordt het maaiveld verhoogt tot circa 1,85 m – NAP, zodat er aangesloten kan worden op de regionale kering, dit loopt af richting westelijke richting tot circa 4,8 m – NAP. Het zuidelijk deel van het plangebied is hier een uitzondering op, dit wordt verhoogd tot een hoogte van circa 1,50 m – NAP.

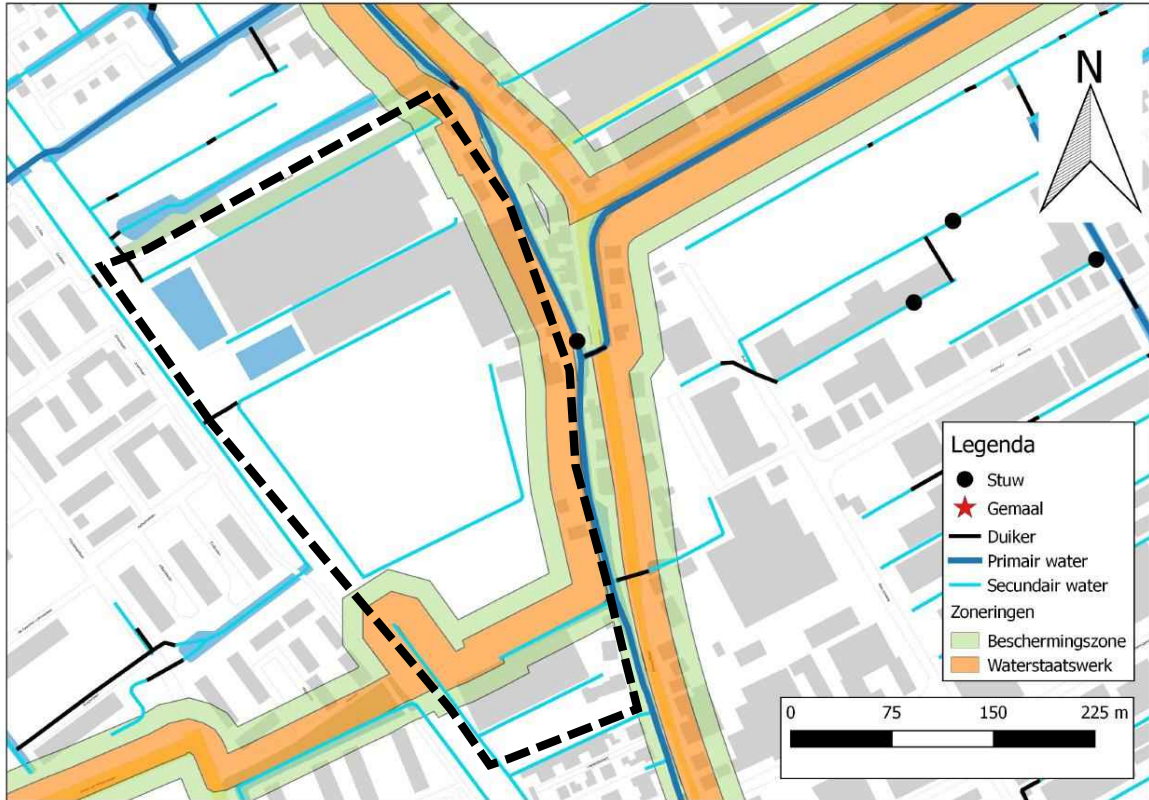


**figuur 3** Hoogtekaart omgeving 'De Scheg' (Bron: AHN3)

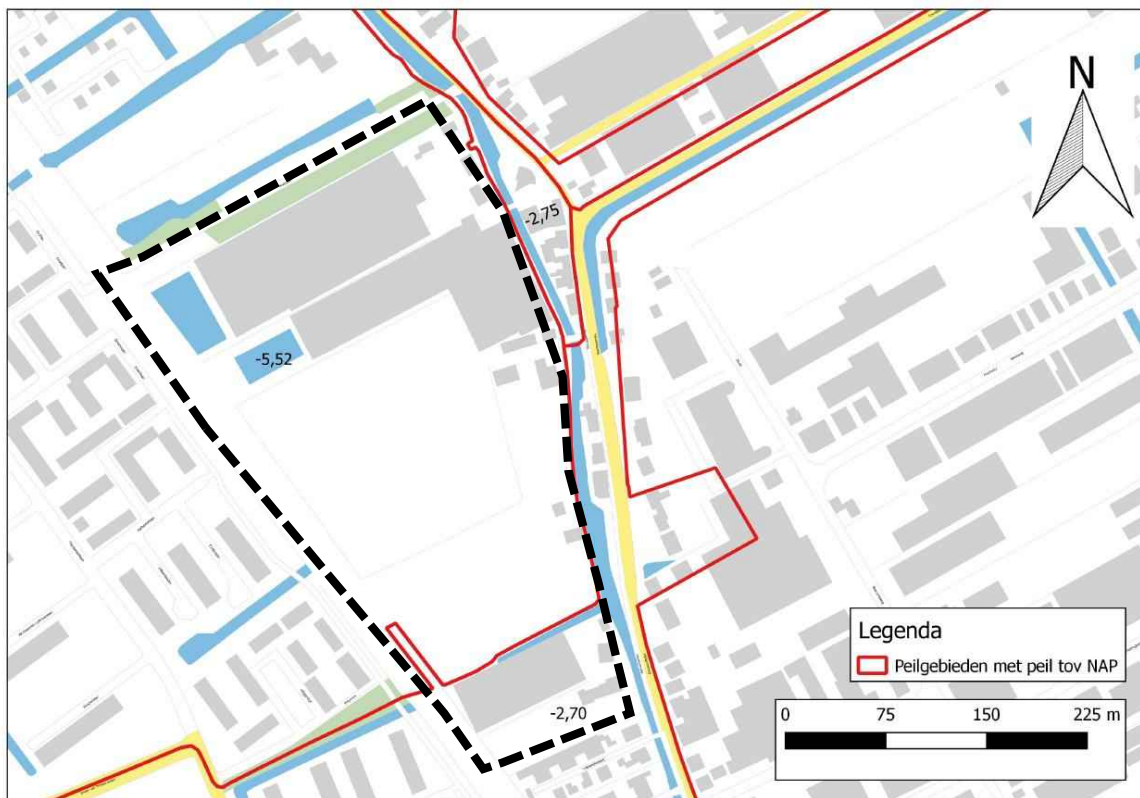
### 2.3. Oppervlaktewater

Het plangebied is gelegen in het beheergebied van Hoogheemraadschap van Delfland in het bemalingsgebied 'Nieuwe of Drooggemaakte polder' en 'Oude Polder van Pijnacker'. In figuur 4 is een uitsnede gegeven van de legger van het Hoogheemraadschap van Delfland. Hierin zijn de primaire en secundaire watergangen, evenals de kunstwerken die zich in en rondom het plangebied bevinden weergegeven. In figuur 5 zijn de belangrijkste peilgebieden in en rondom het plangebied weergegeven. Hieruit blijkt dat het plangebied binnen twee peilgebieden valt met beide een ander peil. Het noordelijke deel van het plangebied bevindt zich in een peilgebied met een vastgesteld peil van 5,52 m – NAP (Nieuwe of drooggemaakte polder), het zuidelijke deel van het plangebied bevindt zich in een peilgebied met een vastgesteld peil van 2,70 m – NAP (Oude polder van Pijnacker). De peilgebieden worden van elkaar gescheiden door middel van een regionale waterkering.





**figuur 4** Oppervlaktewatersysteem en kunstwerken in omgeving van plangebied (Bron: Legger Hoogheemraadschap van Delfland)



**figuur 5** Peilgebieden om in omgeving van plangebied (Bron: Vastgestelde peilgebieden met waterpeilen, Hoogheemraadschap van Delfland)

## 2.4. Oppervlakken analyse

In de bestaande situatie is het terrein voorzien van een (voormalig) glastuinbouwbedrijf, akkerland en bebouwing. Op de plek van het glastuinbouwbedrijf, bebouwing en akkerland wordt het nieuwbouwplan gerealiseerd. Het nieuwbouwplan bestaat uit nieuwbouwwoningen met een grote diversiteit, van appartementen tot en met vrijstaande woningen. Door dit nieuwbouwplan zal de verharding in het plangebied toenemen ten opzichte van de bestaande situatie. Hierdoor is er een oppervlakken balans van zowel de bestaande- als de toekomstige situatie gemaakt. De oppervlakken voor de nieuwe situatie zijn bepaald op basis van de ontwerptekeningen. De oppervlakken voor de bestaande situatie zijn bepaald aan de hand van de BGT tekeningen. Voor een verdeling van het bestaande oppervlak zie tabel 1 en voor de verdeling van de nieuwe oppervlakken zie tabel 2. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de 'Nieuwe of drooggemaakte polder' en de 'Oude polder van Pijnacker' conform de legger van Hoogheemraadschap van Delfland. Zie bijlage 1 voor een schematische weergaven van de bestaande en nieuwe oppervlakken.

**tabel 1** Verdeling oppervlakken bestaande situatie

Verdeling bestaande woonwijk	Nieuwe of Drooggemaakte Polder (m <sup>2</sup> )	Oude polder van Pijnacker (m <sup>2</sup> )	Oppervlak (m <sup>2</sup> )
Verharding (wegvlak + bassins)	3.532	-	3.532
Kavels	315	-	315
Kassen	19.966	3.610	23.576
Groen	46.924	3.392	50.316
Water	1.718	1.133	2.851
<b>TOTAAL</b>	<b>72.455</b>	<b>8.135</b>	<b>80.590</b>

**tabel 2** Verdeling oppervlakken nieuwe situatie

Verdeling nieuwe woonwijk	Nieuwe of Drooggemaakte Polder (m <sup>2</sup> )	Oude polder van Pijnacker (m <sup>2</sup> )	Oppervlak (m <sup>2</sup> )
Verharding (wegvlak)	20.308	2.052	22.360
Kavels	29.539	1.667	31.206
Groen	18.110	2.860	20.970
Water	4.498	1.556	6.054
<b>TOTAAL</b>	<b>72.455</b>	<b>8.135</b>	<b>80.590</b>

## 2.5. Bodemopbouw

De bodemopbouw van het plangebied is qua waterhuishouding van belang om te bepalen of infiltratie mogelijk is. Door ADC ArcheoProjecten zijn er grondmonster genomen ten behoeve van de afzettingen in het gebied. Deze boringen zijn verwerkt in een rapportage: *Vlielandseweg te Pijnacker in de gemeente Pijnacker-Nootdorp, definitief rapport* van ADC ArcheoProjecten. Hieruit komt naar voren dat de ondergrond voornamelijk uit veen en kleilagen bestaat, deze lagen hebben een zeer slechte doorlatendheid waardoor infiltratie uitgesloten wordt.

Via het dinoloket is er onderzocht of er actuele peilbuisgegevens beschikbaar zijn van de omgeving van het plangebied. Er zijn gegevens beschikbaar, echter is de grondwaterstand tot begin 2018 gemeten, waardoor de gegevens niet toereikend zijn. Door de voorgenomen veranderingen in het plangebied zullen deze grondwaterstanden niet geldig zijn voor de uiteindelijke situatie.

Aangezien het plangebied aan alle zijden begrensd is door een watergang zal de grondwaterstand sterk beïnvloed worden door het vigerende waterpeil.

## 2.6. Randvoorwaarden en uitgangspunten

Voor het te realiseren plan is er intensief contact geweest met het Hoogheemraadschap van Delfland. In onderstaande opsomming zijn de belangrijkste beleidsdocumenten die van toepassing zijn op het plan opgesomd. In navolgende opsomming worden de belangrijkste documenten opgesomd, hoewel de lijst niet de insteek heeft uitputtend te zijn:

- *Beleidsregels, Dempen en graven, d.d. 22 december 2009* van het Hoogheemraadschap van Delfland.
- *Beleidsregels, Medegebruik Regionale waterkeringen, d.d. 15 december 2014* van het Hoogheemraadschap van Delfland.
- *Beleidsnota, Beperken en voorkomen wateroverlast, d.d. 10 juli 2014* van het Hoogheemraadschap van Delfland.
- *Handreiking watertoets voor gemeenten, Ruimte voor water in ruimte plannen, d.d. 8 oktober 2018* van het Hoogheemraadschap van Delfland.
- *Richtlijn toepassen vasthoudmaatregelen ter compensatie van verharding in het watertoetsproces, d.d. januari 2017* van het Hoogheemraadschap van Delfland.

In bijlage 2 zijn de belangrijkste randvoorwaarden en uitgangspunten van de bovengenoemde beleidsdocumenten opgesomd, welke betrekking hebben op dit werk.

### 3. Oppervlaktewatersysteem

#### 3.1. Algemeen

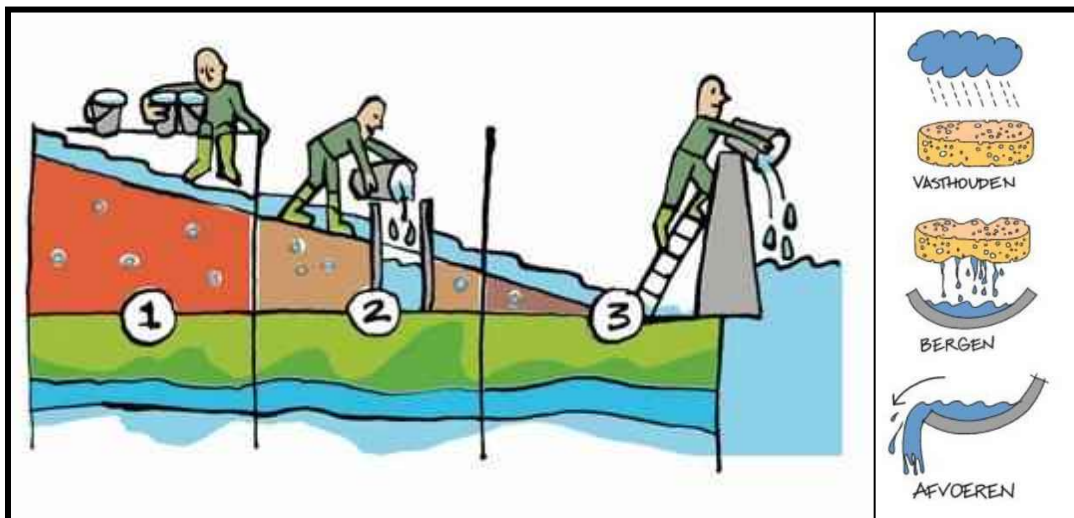
Zoals blijkt uit de beschrijving van het bestaande watersysteem in paragraaf 2.3 bevindt zich rondom het plangebied oppervlaktewater. De realisatie van de nieuwe woonwijk vraagt om inpassing binnen dit watersysteem. Daarnaast dient het plan minimaal hydrologisch neutraal ontwikkeld te worden, wat betekent dat er compenserend oppervlaktewater gegraven moet worden, of dat er op andere manieren waterberging gerealiseerd dient te worden. Bij de exacte invulling van bovengenoemde zaken zijn zowel de gemeente Pijnacker-Nootdorp, projectontwikkelaar Janssen de Jong en het Hoogheemraadschap van Delfland betrokken.

#### Werking systeem

Het systeem is zo gekozen dat het aansluit bij de trits vasthouden, bergen en afvoeren, zie figuur 6. Dat betekent dat water in eerste instantie zo veel als mogelijk is, vastgehouden wordt binnen de grenzen van het plangebied. Hiertoe zijn de wadi's gerealiseerd, waar een deel van het verharde oppervlak op afwatert. Bij elke regenbui zullen de wadi's zich deels of geheel vullen, waarna het water vertraagd zal infiltreren/lozen op het oppervlaktewater. Door deze vertraging wordt het oppervlaktewatersysteem minder belast.

Wanneer de wadi's vol zijn zal er afgevoerd worden op de watergang. De hoeveelheid wateroppervlak neemt toe, zodat er meer water geborgen kan worden. Door deze toename wordt het afwateringsgemaal minder belast.

Pas als laatste wordt er afgevoerd. Dit gebeurt door middel van het bestaande gemaal. Hier worden geen aanpassingen aan gedaan. Door de verruiming van het oppervlaktewatersysteem is de berging groter, waardoor het stelsel minder afhankelijk wordt van de afvoer door het gemaal. Uiteindelijk moet er door het neerslagoverschot in Nederland, altijd water afgevoerd worden uit het plangebied.



figuur 6 Trits: vasthouden, bergen en afvoeren (Bron: Rijksoverheid, links; Hoogheemraadschap van Delfland, rechts)



## 3.2. Watercompensatie

Om hydrologisch neutraal te ontwikkelen dienen er bij een toename van verhard oppervlak compenserende maatregelen genomen te worden. Deze kunnen bestaan uit het graven van aanvullend oppervlaktewater of door op een andere manier invulling te geven aan extra waterberging. In onderstaande paragrafen zullen achtereenvolgens de benodigde watercompensatie en de mogelijke invulling van deze compensatie beschreven worden.

### 3.2.1. Benodigde watercompensatie vanuit ontwikkeling

De benodigde compensatie vanuit de toename van verhard oppervlak wordt binnen dit plangebied is voorgeschreven in de Watersleutel conform het beleid van het Hoogheemraadschap van Delfland. Allereerst is er onderzocht of er in de toekomstige situatie een toename aan verharding is. Indien dit niet het geval is dient er in beeld gebracht te worden of er een toe- of afname van het wateroppervlak is. Door een afname van het verhard oppervlak in combinatie met een toename van het wateroppervlak wordt het beschermingsniveau van het gebied hoger. Hierdoor ontstaat normaal gesproken een wateropgave, zelfs als de verharding afneemt. In dit specifieke geval is de afname van de verharding en de toename van het wateroppervlak dermate groot, dat hier geen aanvullende wateropgave is. Waardoor het niet noodzakelijk geacht wordt om de watersleutel in te vullen. Dit komt doordat de berging van het gebied op zowel het onverhard oppervlak als het wateroppervlak vergroot wordt. Daarnaast wordt het plangebied integraal opgehoogd, waardoor huidige knelpunten komen te vervallen. Doordat het plangebied zich in twee peilgebieden bevindt, wordt het plangebied opgedeeld in twee delen: een 'Nieuwe of drooggemaakte polder' en 'Oude polder van Pijnacker' deel. Ten behoeve van de compensatie is er in bijlage 3 een oppervlaktebalans weergegeven. Hieruit is te herleiden dat in de Nieuwe of Drooggemaakte polder het verhard oppervlak toeneemt. In de 'Oude polder van Pijnacker' is een afname van verhard oppervlak te zien evenals een toename van het wateroppervlak. Hierdoor wordt het niet noodzakelijk geacht om voor het onderdeel 'Oude polder van Pijnacker' een watersleutel op te stellen. Voor de volledigheid is de watersleutel ter controle ingevuld en weergegeven in bijlage 4. Hieruit volgt dat er geen compensatie benodigd is. Voor het onderdeel 'Nieuwe of drooggemaakte polder' is een watersleutel opgesteld welke is weergegeven in bijlage 4. Hieruit blijkt dat er ca. 1.484 m<sup>3</sup> aan water gecompenseerd moet worden in de vorm van het graven van nieuw oppervlaktewater of een andere invulling zoals retenties.

### 3.2.2. Invulling watercompensatie

Zoals in de voorgaande paragrafen blijkt is de benodigde waterberging binnen het onderdeel 'Nieuwe of Drooggemaakte polder' van plangebied vastgesteld op 1.484 m<sup>3</sup>. Hier kan op verschillende manieren invulling aan gegeven worden. Vanuit het stedenbouwkundige plan is reeds voorzien dat binnen het plan meerdere wadi's gerealiseerd worden. Daarnaast worden een aantal watergangen uitgebreid. Op deze manier wordt de beschikbare ruimte zo ingericht dat er mogelijkheid is tot spelen en dat er water geborgen kan worden binnen het plangebied. In het navolgende wordt per maatregel berekend wat het effect is.

#### Wadi's

Binnen het plangebied is er ruimte gereserveerd voor acht wadi's. In het navolgende hoofdstuk is weergegeven dat wadi drie niet meegenomen wordt in het ontwerp van het stelsel en de hydraulisch toetsing. Aan deze wadi kan een andere functie gegeven worden in plaats van het bergen van water. Er wordt geadviseerd om de wadi niet te verharden, hierdoor verandert de oppervlaktebalans en dient er meer water gecompenseerd te worden. De overige wadi's worden ingepast door heel het plangebied. Uit overleggen met het Hoogheemraadschap is naar voren gekomen dat al de wadi's optimaal gebruikt dienen te worden. Dit houdt in dat elke wadi maximaal gevuld dient te zijn bij extreme neerslag, maar in deze situatie geen wateroverlast mag optreden. De wadi's verschillen daarnaast van afmeting van elkaar, er zal dan ook geen standaard wadi ontworpen worden die op zeven locaties toegepast wordt, maar alle zeven de wadi's zullen verschillend zijn. Om ergens vanuit te kunnen gaan wordt er als uitgangspunt vastgesteld dat het bodem en talud oppervlak, zoals aangegeven is in het stedenbouwkundig plan, dient als referentie voor het berekenen en modelleren van de inhoud van al de wadi's.



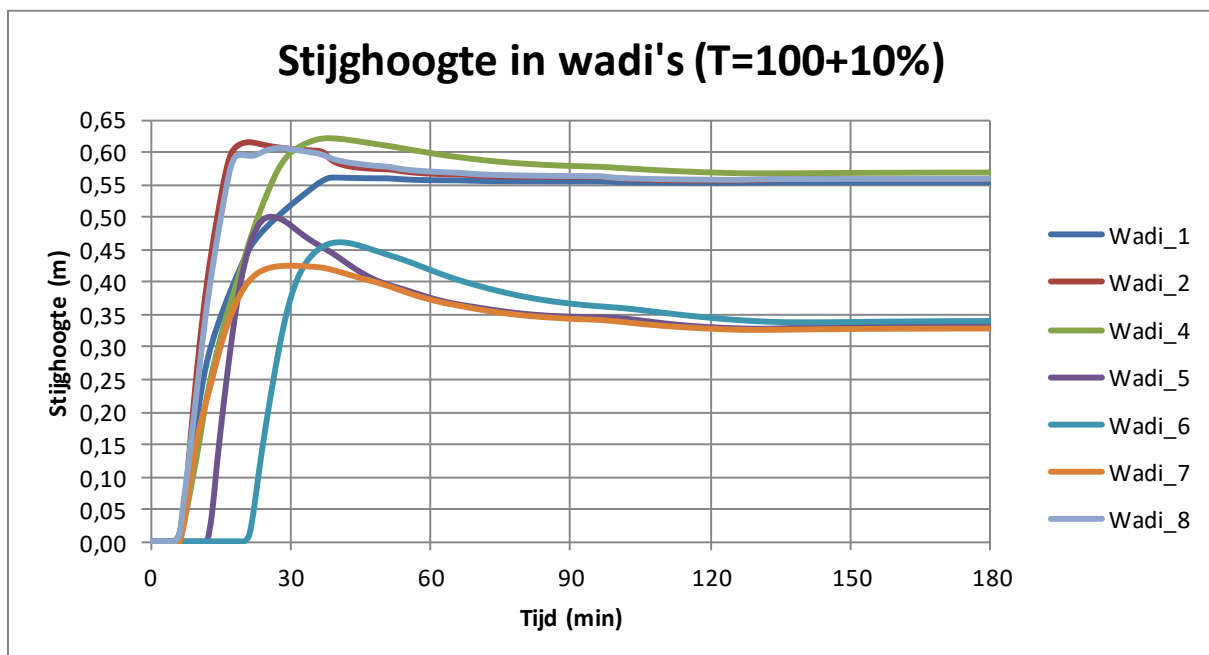
Voor de zeven wadi's is op basis van het stedenbouwkundig plan het bodem- en taludoppervlak, en de diepte van de wadi bepaald. Aan de hand hiervan kan de berging in de wadi's bepaald worden, zie tabel 3. Hieruit volgt dat er in de wadi's voor minimaal 1.205 m<sup>3</sup> aan water geborgen kan worden. Dit houdt in dat er ca. 279 m<sup>3</sup> berging in het oppervlaktewater gerealiseerd dient te worden. Voor de ligging van de wadi's in het plangebied zie figuur 10.

**tabel 3 Beschikbare berging per wadi**

	oppervlak bodem (m <sup>2</sup> )	oppervlak talud (onder drempelniveau) (m <sup>2</sup> )	diepte wadi (m)	beschikbare berging (m <sup>3</sup> )	beschikbare berging (mm)
wadi 1	79	252	0,6	123	42
wadi 2	91	344	0,6	158	14
wadi 4	378	787	0,6	463	35
wadi 5	166	196	0,3	79	12
wadi 6	225	243	0,3	104	27
wadi 7	183	158	0,3	79	15
wadi 8	350	284	0,3 en 0,6	199	17
Totaal				1205	

De beschikbare berging aangegeven in millimeters geeft een vertekend beeld, doordat de wadi's onderling verbonden zijn. Hierdoor stroomt water uit de hoger gelegen wadi's naar de lagergelegen wadi's.

Aan de hand van het hydraulisch model, zoals weergegeven in het navolgende hoofdstuk, is de stijghoogte van het water in de wadi's bepaald. Daarnaast wordt er gebruik gemaakt van regenduurlijn Buishand en Velds T=100+10%. In figuur 7 is de stijghoogte per wadi weergegeven. Hierin is weergegeven dat de stijghoogte in de wadi's tot maximaal 0,62 m bedraagt, wat hoger is dan de diepte van de wadi. Hierdoor komt er aan de rand van de wadi ca. 0,02 m water op straat te staan, wat acceptabel is. Hieronder vallen de wadi's 2, 4 en 8, welke overstorten op de nabijgelegen watergang. Daarnaast is weergegeven dat de stijghoogte in wadi 5 ca. 0,50 m (dit is een kortdurende piek), in wadi 6 ca. 0,46 m en wadi 7 ca. 0,42 m bedragen, wat ook hoger is dan de diepte van de wadi. Echter is hier rekening mee gehouden, door elke wadi in ieder geval 0,60 m diep te maken, maar de overstorthoogte op 0,30 m vanaf de bodem te plaatsen. Hierdoor kan er meer water geborgen worden en treedt er niet direct wateroverlast op. Aangetoond wordt dat de wadi's zich vullen tot de minimaal aangegeven diepte in tabel 3, waardoor de berekende inhoud beschikbaar is.



**figuur 7 Stijghoogte in wadi's**

### *Compartimenten*

Wadi's 5, 6 en 8 bestaan uit verschillende compartimenten die trapsgewijs worden aangebracht, zodat bij voorkeur eerst het hoogstgelegen compartiment gevuld wordt en daarna overstort naar het lagergelegen compartiment, enzovoort. In figuur 8 is een dergelijke wadi met een compartimentscheiding weergegeven. Indien het water hoog genoeg staat stort het over op een lagergelegen wadi.

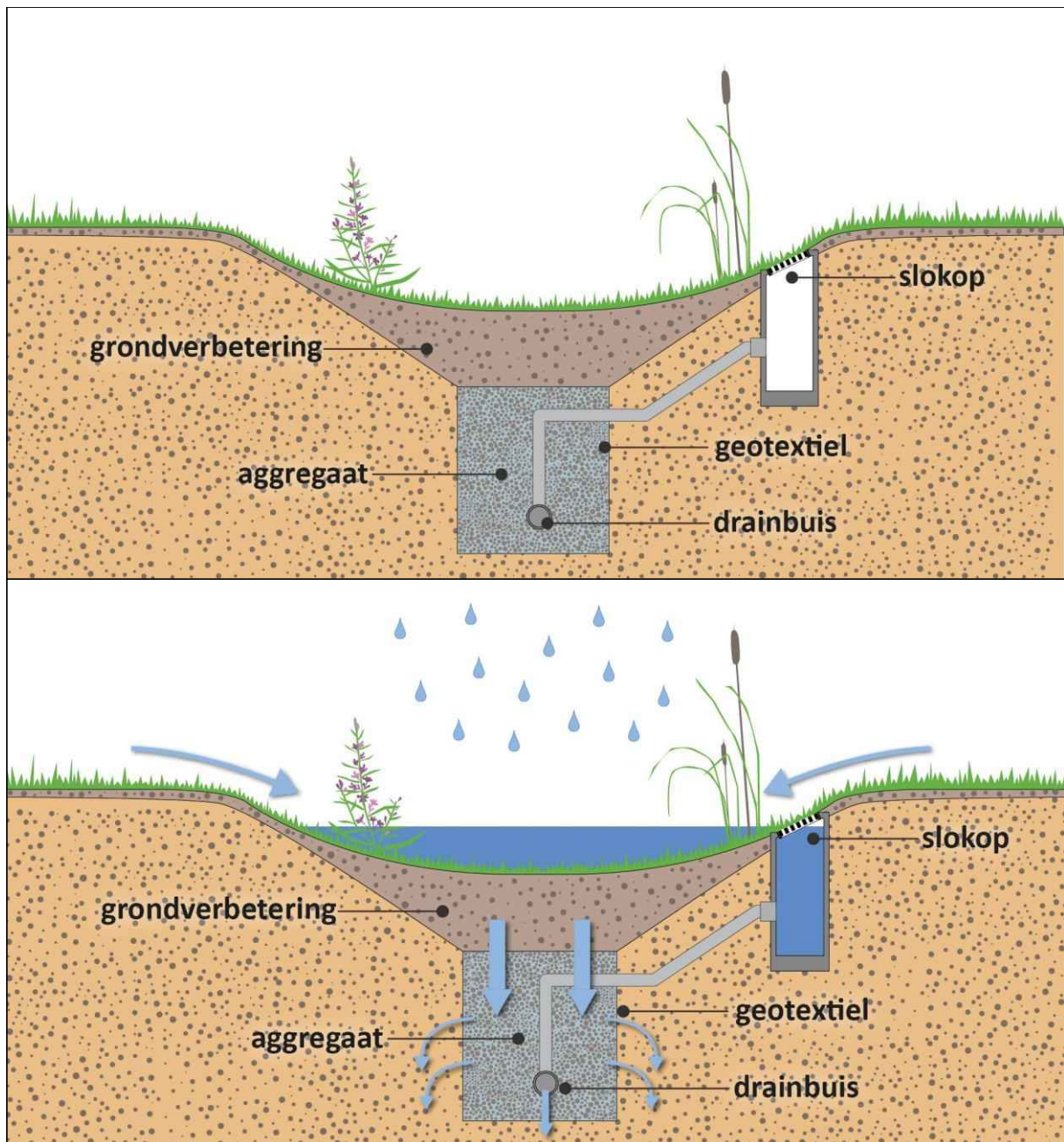


**figuur 8**      **Wadi met compartiment**

*Bodemverbetering inclusief infiltratie en transport riool*

Nadat er een neerslaggebeurtenis heeft plaats gevonden en de compartimenten gevuld zijn. Dienen deze vertraagd af te voeren naar het oppervlaktewater. Dit mag maximaal de landelijke afvoer bedragen. De wadi's kunnen doormiddel van verschillende manieren vertraagd afvoeren naar het oppervlaktewater. Aanbevolen wordt om een infiltratie en transport riool (kortweg IT-riool) in een grondverbetering aan te leggen. Een schematische weergaven van een grondverbetering met IT-riool is weergegeven in figuur 9.

Er is echter één uitzondering. Wadi zeven dient op een andere manier vertraagd af te voeren, omdat door een IT-riool de (grond)waterstand verlaagd kan worden en hierdoor water van de boezem onttrokken kan worden, wat niet wenselijk is.



figuur 9 Schematische werking bodemverbetering met IT-riool



### Oppervlaktewater

In de bestaande situatie bevinden zich zowel in het onderdeel 'Nieuwe of drooggemaakte polder' als in de 'Oude polder van Pijnacker' enkele secundaire watergangen. In beide delen worden watergangen gedempt, verbreedt en gegraven.

Echter dient er in de beschikbare berging van het oppervlaktewater, net zoals bij de wadi's, onderscheid te zijn tussen het onderdeel 'Nieuwe of drooggemaakte polder' en 'Oude polder van Pijnacker'. In het onderdeel 'Oude polder van Pijnacker' is er zowel een positieve waterbalans als verhardingsbalans, de hoeveelheid oppervlaktewater neemt toe en de hoeveelheid verharding neemt af. Hierdoor is het voor dit onderdeel niet genoodzaakt om de compensatie te berekenen en wordt hierna buiten beschouwing gelaten. In de huidige situatie is er 1.133 m<sup>2</sup> oppervlaktewater aanwezig, in de toekomstige situatie bedraagt dit 1.556 m<sup>2</sup>. Dit is een toename van 423 m<sup>2</sup>.

Voor het onderdeel 'Nieuwe of drooggemaakte polder' geldt dat er een toename is van 2.780 m<sup>2</sup> aan oppervlaktewater. In de bestaande situatie bedraagt het oppervlaktewater 1.718 m<sup>2</sup> en in de toekomstige 4.498 m<sup>2</sup>. Het bestaande oppervlaktewater dient niet meegerekend te worden als berging. De berging in het oppervlaktewater bedraagt hierdoor: 2.780 m<sup>2</sup> x 0,20 m = 556 m<sup>3</sup>. Zoals eerder beschreven dient de berging in het oppervlaktewater minimaal 279 m<sup>3</sup> te bedragen. Hieruit blijkt dat er ruim voldoende compenserend water wordt gegraven.

#### **3.2.3. Conclusie watercompensatie**

In bovenstaande paragraaf zijn de verschillende water compenserende maatregelen weergegeven. Hieruit kan geconcludeerd worden dat er genoeg berging wordt gecreëerd: 1.761 m<sup>3</sup>. Hieruit volgt dat er voldoende compenserende maatregelen worden gerealiseerd en dat er een overschot van ca. 277 m<sup>3</sup> aan berging is.

### **3.3. Waterkwaliteit en ecologie**

Het plangebied ondergaat een transformatie van glastuinbouw en agrarische grond naar nieuwbouw, de verwachting is daarom dat de waterkwaliteit zal verbeteren. Glastuinbouw of agrarisch gebruik geeft namelijk meer risico's op verspreiding van stoffen die nadelig zijn voor de waterkwaliteit. De huidige watergangen worden gedempt, verbreedt of vernieuwd. Door de vloeiende overgang tussen groen en water zal er een natuurlijk uitzienende oever gecreëerd worden, die de ecologie ten goede komt. De ambitie is om de oevers in openbaar gebied te flauw aan te brengen met een verhang van 1:3 of flauwer. Daarnaast worden er verschillende wadi's gerealiseerd, waar het afstromende water voor het grootste deel eerst doorheen moet voordat het op het oppervlaktewater geloosd wordt. Hierdoor kan er bij het verdere ontwerp van de wadi's rekening gehouden worden met eventuele afvang van vervuiling die vanaf het afstromend oppervlak de wadi's instromen. Tot slot zal er geen gebruik gemaakt worden van uitlogende bouwmaterialen zoals zink, koper of andere uitlogende materialen.

### **3.4. Bodem en grondwater**

In de ontwikkeling zijn geen grote kelders of andere ondergrondse constructies gepland. De kelders die gerealiseerd gaan worden zijn gering in grootte en zijn daarnaast niet doorlopend. De verwachting is dat deze constructies geen significante nadelige invloeden oplevert voor de grondwaterstand.

In het plan wordt zo veel mogelijk het bestaande maaiveld aangehouden, zodat het hemelwater van oost naar westelijke richting stroomt. Hierdoor is het oostelijke deel hoger gelegen dan het westelijke deel. De grondwaterstand in het oostelijke deel zal afhangen van de waterstand ten oosten van het plangebied. Naarmate er meer naar westelijke richting wordt gegaan zal de invloed van de waterstand aan de oostelijke zijde afnemen en invloed gaan ondervinden van de waterstand aan westelijke zijde. Voor het plangebied zal er een drooglegging van 1,20 m aangehouden worden.

## 4. Riolering

### 4.1. Algemeen

Binnen het plangebied is in de huidige situatie een (voormalig) glastuinbouwbedrijf gevestigd en aan de randen van het plangebied sporadisch bebouwing gesitueerd. Deze bebouwing is, naar verwachting, aangesloten op riolering. Vanuit de zorgplicht van de gemeente dient er een voorziening gerealiseerd te worden om afval- en regenwater in te zamelen. De aanleg van een rioolstelsel is hiertoe een doeltreffende voorziening. Vanuit milieukundig oogpunt is het de wens een gescheiden systeem aan te brengen. Dit betekent dat regenwater apart van het afvalwater ingezameld wordt. Regenwater zal (vertraagd) geloosd worden op het oppervlaktewater, terwijl afvalwater ingezameld wordt en naar de RWZI verpompt wordt.

Conform het hemelwaterbeleid van het waterschap streeft de gemeente Pijnacker-Nootdorp naar een volledig gescheiden inzameling en verwerking van afval- en hemelwater. Aangezien het in dit geval niet doeltreffend is om op de percelen voorzieningen te treffen m.b.t. het afvoeren van hemelwater is de aanleg van een gescheiden stelsel in combinatie met retentie een doelmatige oplossing.

### 4.2. HWA systeem

In onderstaande paragraaf wordt ingegaan op het nieuwe HWA systeem.

#### 4.2.1. Uitgangspunten HWA systeem

Voor het HWA systeem worden de volgende uitgangspunten vastgesteld (e.e.a. conform LIOR en handboek Riolering):

- Het stelsel dient zo ontworpen te worden dat het water voor het grootste deel door middel van het HWA stelsel of oppervlakkige afstroming in de wadi's terecht komt. Wanneer de wadi's gevuld zijn stort het water pas over op de watergang;
- De wadi's dienen na en tijdens een neerslaggebeurtenis vertraagd te lozen. Bij voorkeur dient dit door middel van een IT-riool in een grondverbetering plaats te vinden.
- De minimale diameter van het hoofdriool dient 300 mm te bedragen;
- Qua materialisatie dient tot een diameter van 500 mm PVC met een sterkteklasse SN8 toegepast te worden;
- Afstand over twee kruisende leidingen moet minimaal 0,15 m bedragen;
- Het waterpeil in de wadi's mag tijdens regenduurlijn Buishand en Velds  $T=10+10\%$  oplopen tot 0,30 m boven wadibodem. Tijdens regenduurlijn  $T=100+10\%$  mag het waterpeil oplopen tot aan maaiveld, wat 0,60 m boven wadibodem is;
- Eventueel aanvullende berging dient zo gerealiseerd te worden dat er een logisch systeem ontstaat dat ook in de toekomst blijft functioneren;
- Het afschot van het HWA stelsel dient 1:500 tot en met 1:1000 te bedragen, indien het stelsel boven water is gesitueerd.

#### 4.2.2. Ontwerp HWA systeem

Het HWA systeem zal afwijken van een traditioneel HWA systeem in de zin dat de wijk zo ingericht wordt dat een deel van het regenwater oppervlakkig afgevoerd wordt. Bij een traditioneel gescheiden stelsel wordt zowel vuilwater als hemelwater gescheiden, ondergronds ingezameld en afgevoerd. In verband met toe te passen watercompensatie worden er door de nieuw te realiseren wijk heen, verschillende wadi's gerealiseerd, zie figuur 10 en paragraaf 3.2.2 voor de beschrijving. Daarnaast is in het figuur te zien dat er onderscheid wordt gemaakt tussen het onderdeel '**Oude polder van Pijnacker**' en '**Nieuwe of drooggemaakte polder**'. Het ontwerp van het HWA systeem voor deze onderdelen wordt in onderstaande paragraaf nader toegelicht.

#### Oude polder van Pijnacker

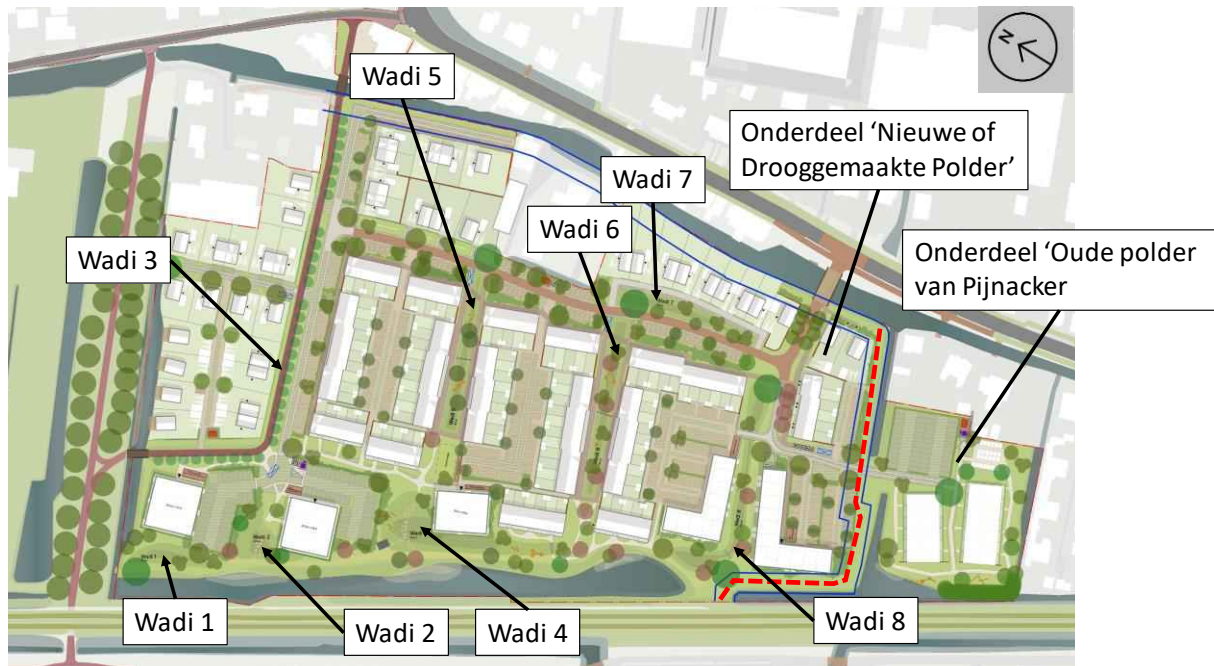
In het onderdeel 'Oude polder van Pijnacker' wordt het afstromend hemelwater door middel van riolering afgevoerd. Zoals eerder beschreven is er voor het onderdeel Oude polder van Pijnacker geen watercompensatie benodigd. Hierdoor is het in deze fase van het ontwerp niet relevant om het HWA stelsel van het onderdeel 'Oude polder van Pijnacker' door te rekenen, de riolering dient in een later stadium verder uitgewerkt te worden. Hierbij dient uitgegaan te worden van zoveel mogelijk water vasthouden en bergen.



### Nieuwe of drooggemaakte polder

In het onderdeel 'Nieuwe of drooggemaakte polder' wordt het afstromend hemelwater door middel van een riolering naar een wadi of wadi's geleid. Vervolgens is het de bedoeling dat bij een regenbui deze wadi's water gaan bergen, vasthouden en tot slot (vertraagd) afvoeren op het oppervlaktewater aan de westkant van het plangebied. De afvoer van regenwater wordt hierdoor visueel gemaakt, wat bij bewoners zorgt voor bewustwording.

De positionering van wadi drie wordt als ruimtelijk gezien onmogelijk geacht. Hierdoor is wadi drie buiten het HWA ontwerp gelaten.



**figuur 10 Stedenbouwkundigplan met wadi's en verdeling van de onderdelen**

Het verhard oppervlak grenzend aan een wadi of een watergang zal door middel van oppervlakkige afstroming in een wadi of watergang terecht komen. Met het oppervlakkig afstromen moet (aantoonbaar) rekening gehouden worden met het inrichten van het maaiveld. Voor het overige verharde oppervlak zal een hemelwater stelsel met putten en buizen aangebracht worden, welke in eerste instantie loost op de wadi's en wanneer deze gevuld zijn storten de wadi's over op het oppervlaktewater. Nadat er neerslag is gevallen dienen de wadi's vertraagd te lozen op het oppervlaktewater.

#### Wadi's

Zoals eerder benoemd verschillen de wadi's van elkaar, in de zin van grootte, aantal compartimenten, hoogteligging en toegestane bergingsdiepte, zie tabel 4. Met het aantal compartimenten wordt aangegeven dat de wadi uit meerdere delen bestaat en er een hoogteverschil overbrugd wordt, waardoor eerst het bovenste compartiment gevuld wordt en vervolgens overstort op het volgende compartiment, enzovoort.

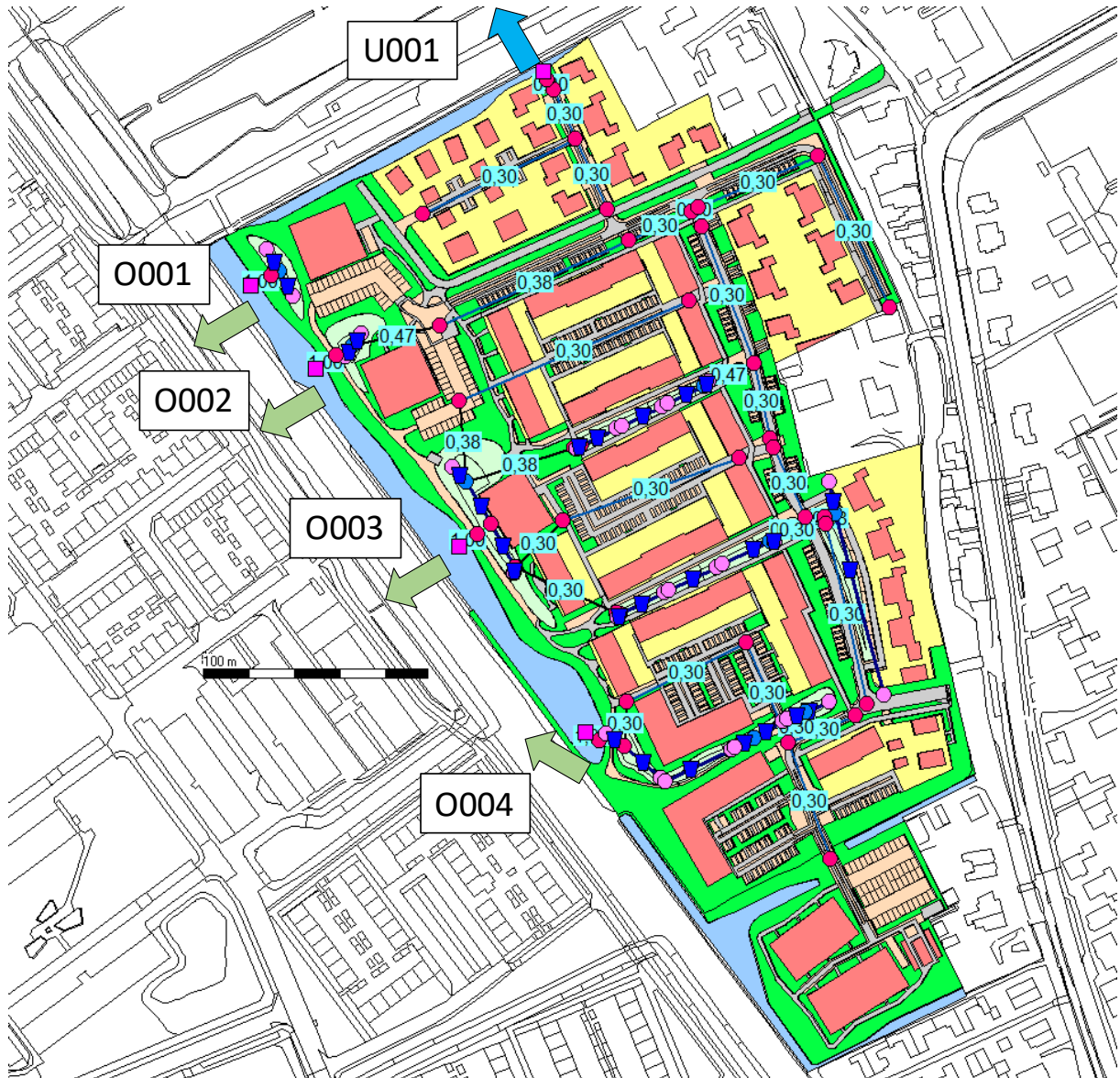
**tabel 4 Wadi specifieke gegevens**

	Oppervlak (m <sup>2</sup> )	compartimenten	Onderkant wadi (t.o.v. NAP)	Bergingsdiepte (m)
wadi 1	331	1	-5,22	0,6
wadi 2	435	1	-5,22	0,6
wadi 4	1165	1	-5,22	0,6
wadi 5	362	3	-4,42 t/m -4,72	0,3
wadi 6	468	3	-4,42 t/m -4,72	0,3
wadi 7	341	1	-3,80	0,3
wadi 8	634	4	-4,40 t/m -5,22	0,3 en 0,6

#### Hydraulisch model

Met bovenstaande gegevens is voor het HWA systeem een hydraulisch model opgesteld, om vervolgens het ontworpen systeem te toetsen. Het systeem is weergegeven in figuur 11. Hierin is te zien dat er in enkele straten een HWA riool aangelegd wordt. Dit riool wordt aangelegd om het afstromend hemelwater richting de wadi's te transporteren. Om de uitwisseling tussen wadi's te voorkomen en de werking van het stelsel te garanderen, dienen er kleine HWA rioolstelsel gecreëerd te worden. Enkele van deze rioolstrengen dient uitgevoerd te worden met een terugslagklep, zodat het water niet terug het rioolstelsel in kan stromen en via een 'omweg' in een andere wadi terecht kan komen. Via deze wijze kan het afstromend oppervlak, zoals weergegeven is in paragraaf 4.2.3, doormiddel van het rioolstelsel in de wadi's worden geborgen. Wadi's 1, 2, 4 en 8 worden gerealiseerd met een overstort richting het oppervlaktewater. De overstorten zijn weergegeven met O001 tot en met O004. Daarnaast wordt er een uitstroompunt (U001) op de watergang aan de noordkant van het gebied gerealiseerd.

De onderdelen vertraagde afvoer en terugslagklep dienen in een verdere uitwerking van het hemelwaterstelsel nader uitgewerkt te worden.



figuur 11 Hydraulisch model De Scheg

#### 4.2.3. Afvoerend oppervlak

Voor het HWA stelsel is het afvoerend oppervlak volledig verantwoordelijk voor de hydraulische belasting. Een nauwkeurige bepaling hiervan draagt bij aan een realistische benadering van de werkelijkheid bij het modelleren van het HWA stelsel. In verband hiermee is aan de hand van het stedenbouwkundige ontwerp het afvoerend oppervlak bepaald. De wadi's zijn essentieel om aan de compensatieopgave van Delfland te voldoen. Voor het functioneren van de wadi's is het belangrijk dat het maaiveld zo is ingericht dat het water oppervlakkig richting de wadi's af gaat stromen. Bij elk wijziging in het ontwerp zal aangetoond moeten worden dat de verdeling van het afwaterende oppervlak niet wijzig of de wadi's nog net zo effectief oppervlakkig afstromend water bergen. In paragraaf 2.4 is de verdeling van het te realiseren oppervlak weergegeven. In tabel 5 is het totale afwaterende oppervlak weergegeven.

**tabel 5 Uitsplitsing afwaterende oppervlak**

Type afvoerend oppervlak	Nieuwe of Drooggemaakte Polder (m <sup>2</sup> )	Oude polder van Pijnacker (m <sup>2</sup> )	Oppervlak (m <sup>2</sup> )
Verharding (wegvlak)	12.932	794	16.812
Half verharding (overige weg)	7.376	1.258	4.172
Daken	13.360	1.667	14.276
Tuinen	16.179	-	17.137
Groen	18.110	2.860	21.814
<b>TOTAAL</b>	<b>67.957</b>	<b>6.579</b>	<b>74.211</b>

Doordat een deel van het verhard oppervlak grenst aan een wadi of aan een watergang zal het hemelwater wat hierop valt, oppervlakkig afgevoerd worden richting de desbetreffende wadi of watergang. Op basis van de peilmaten kaart die bijgevoegd is bij het stedenbouwkundige plan is het afwaterend oppervlak richting de wadi's en het direct afstromend oppervlak richting de watergangen nader bepaald. Het afwaterend oppervlak per wadi is weergegeven in tabel 6 en als afstromend oppervlak op het hydraulisch model gezet. Voor een overzicht zie bijlage 5. Zoals eerder aangegeven wordt het realiseren van wadi drie niet doelmatig geacht en wordt hierdoor buiten de verdere uitwerking gelaten. Het overige oppervlak, aangegeven in de tabel als direct afwaterend, zal doormiddel van oppervlakkige afstroming op het oppervlaktewater terecht komen. Het wateroppervlak is niet meegenomen in de tabel.

Zoals eerder aangegeven wordt het afstromende hemelwater in het onderdeel 'Oude polder van Pijnacker' afgevoerd door middel van de riolering. Het afstromende oppervlak zal gelijk staan aan het oppervlak zoals weergegeven in tabel 5.

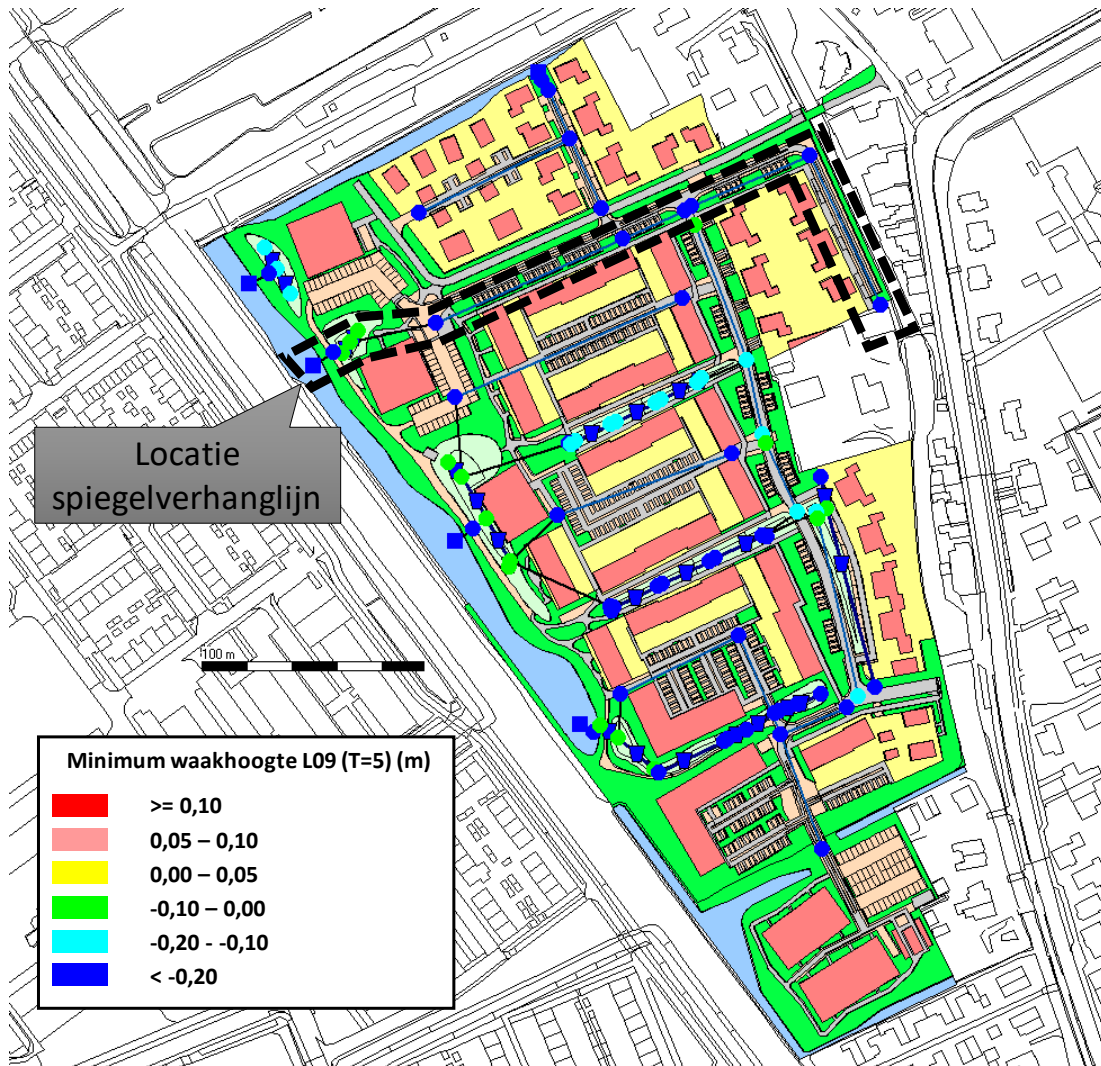
**tabel 6 Afwaterend oppervlak**

Type afvoerend oppervlak	Wadi 1	Wadi 2	Wadi 3	Wadi 4	Wadi 5	Wadi 6	Wadi 7	Wadi 8	Dir. afwaterend	Totaal
Verharding (wegvlak)	224	2.581	-	2.871	1.147	766	1.387	2.543	1.413	12.932
Half verharding (overige weg)	700	1.281	-	1.944	366	251	373	1.638	823	7.376
Daken	717	2.255	-	1.498	2.288	1.695	951	2.487	1.469	13.360
Tuinen	-	2.330	-	3.847	1.458	158	1.321	1.679	5.386	16.179
Groen	1.313	2.829	-	3.181	1.285	975	1.322	3.703	3.502	18.110
<b>TOTAAL</b>	<b>2.954</b>	<b>11.276</b>	<b>-</b>	<b>13.341</b>	<b>6.544</b>	<b>3.845</b>	<b>5.354</b>	<b>12.050</b>	<b>12.593</b>	<b>67.957</b>

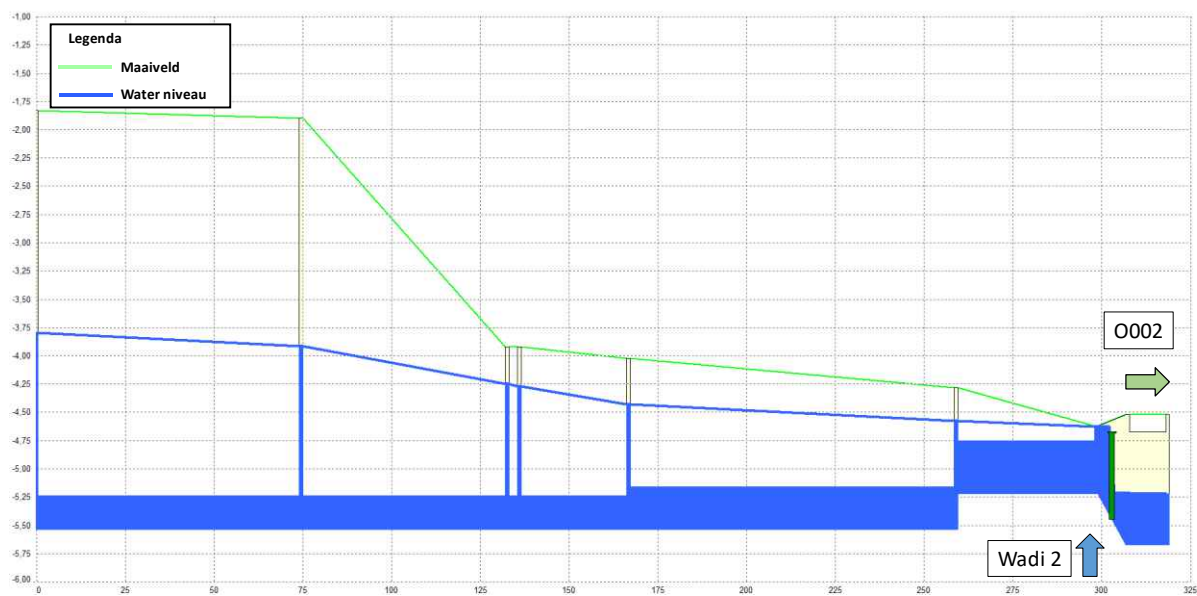
#### 4.2.4. Hydraulische berekening

Het stelsel is getoetst aan de hand van ontwerpbui L09 (T=5) en L10 (T=10) de resultaten hiervan zijn weergegeven in figuur 12 en figuur 14. Hieruit volgt dat tijdens ontwerpbui L09 er in het gehele stelsel geen water-op-sstraat en wateroverlast wordt verwacht. Tijdens ontwerpbui L10 wordt geen wateroverlast verwacht, maar wel voor korte tijd (maximaal 20 minuten) op enkele locaties water op straat. Echter bedraagt dit ca. 0,05 m, waardoor het water ruim onder dorpelpeil blijft. Het verloop van de maximaal optredende spiegelverhanglijnen is weergegeven in figuur 13 en figuur 15. Hieruit wordt geconcludeerd dat het stelsel voldoet.



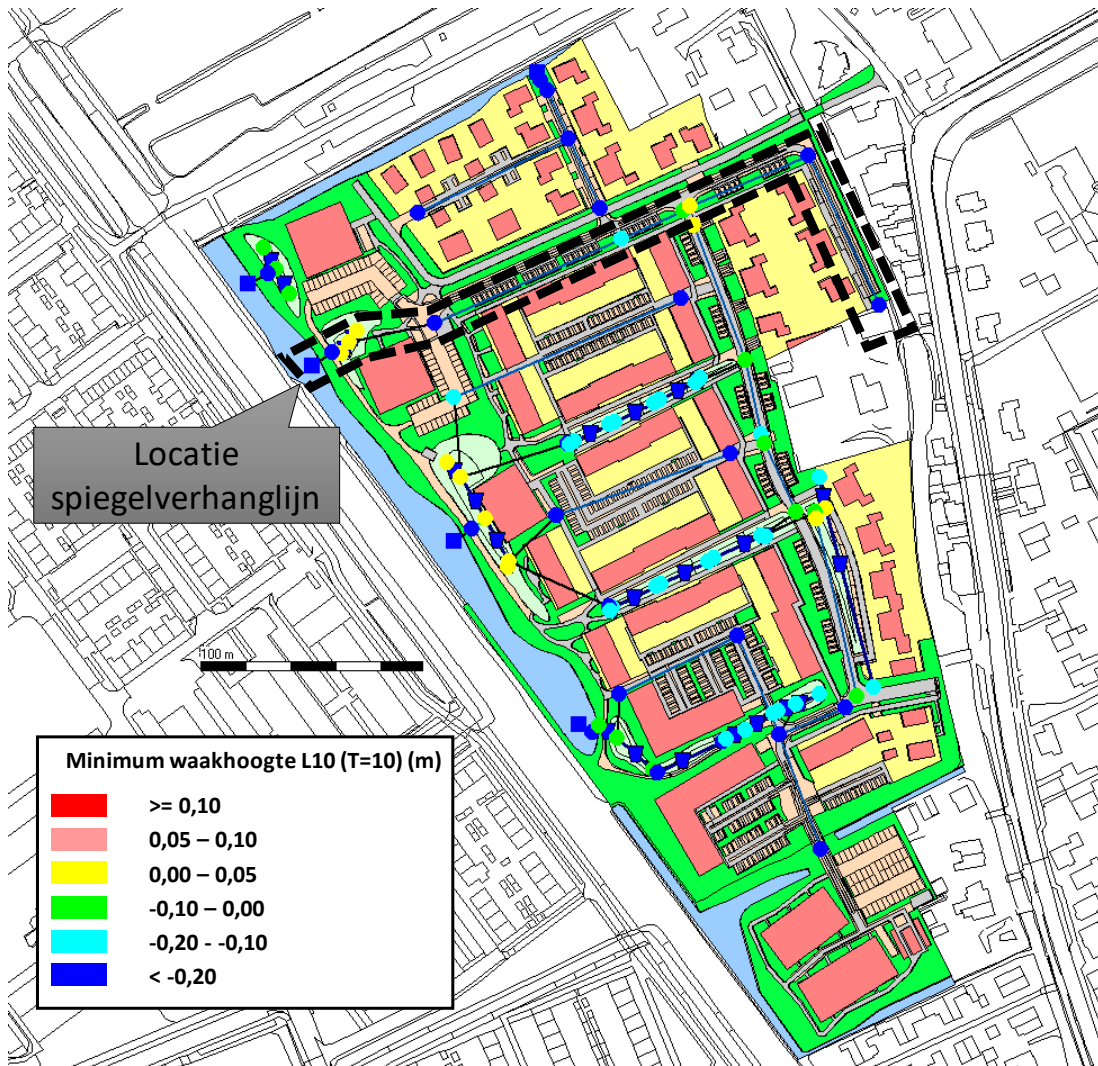


figuur 12 Minimum waakhoogte in HWA stelsel bij ontwerpbui L09 (T=5)

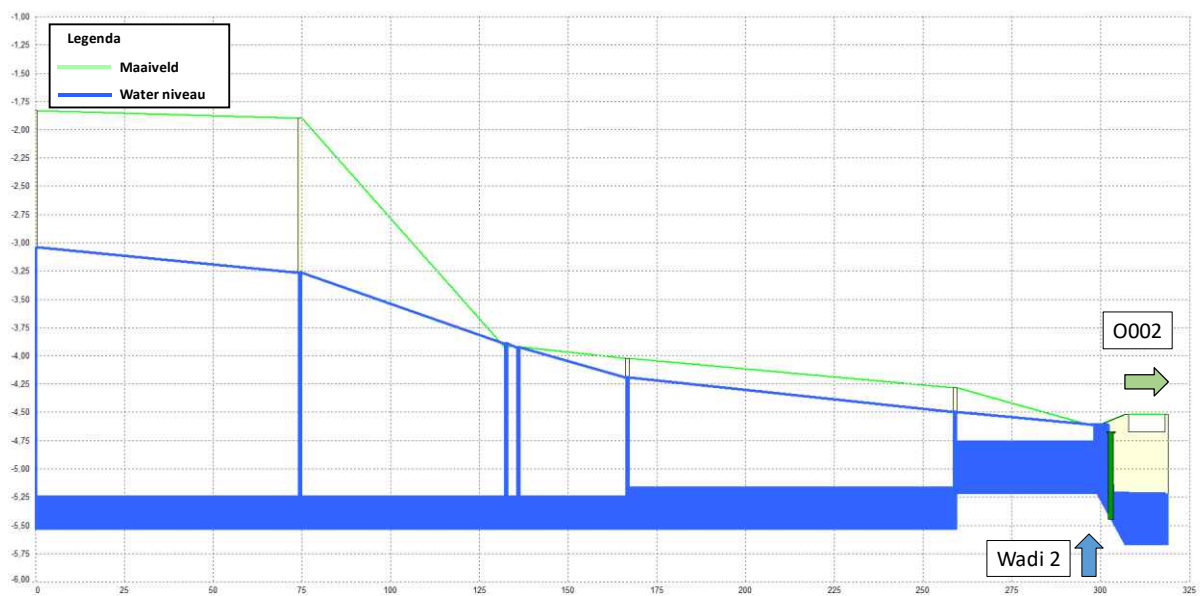


figuur 13 Maximale optredende spiegelverhanglijn in HWA stelsel bij ontwerpbui L09





figuur 14 Minimum waakhoogte in HWA stelsel bij ontwerp bui L10 (T=10)



figuur 15 Maximale optredende spiegelverhanglijn in HWA stelsel bij ontwerp bui L10

### 4.3. DWA systeem

In de onderstaande paragraaf wordt ingegaan op het nieuwe DWA systeem

#### 4.3.1. DWA productie

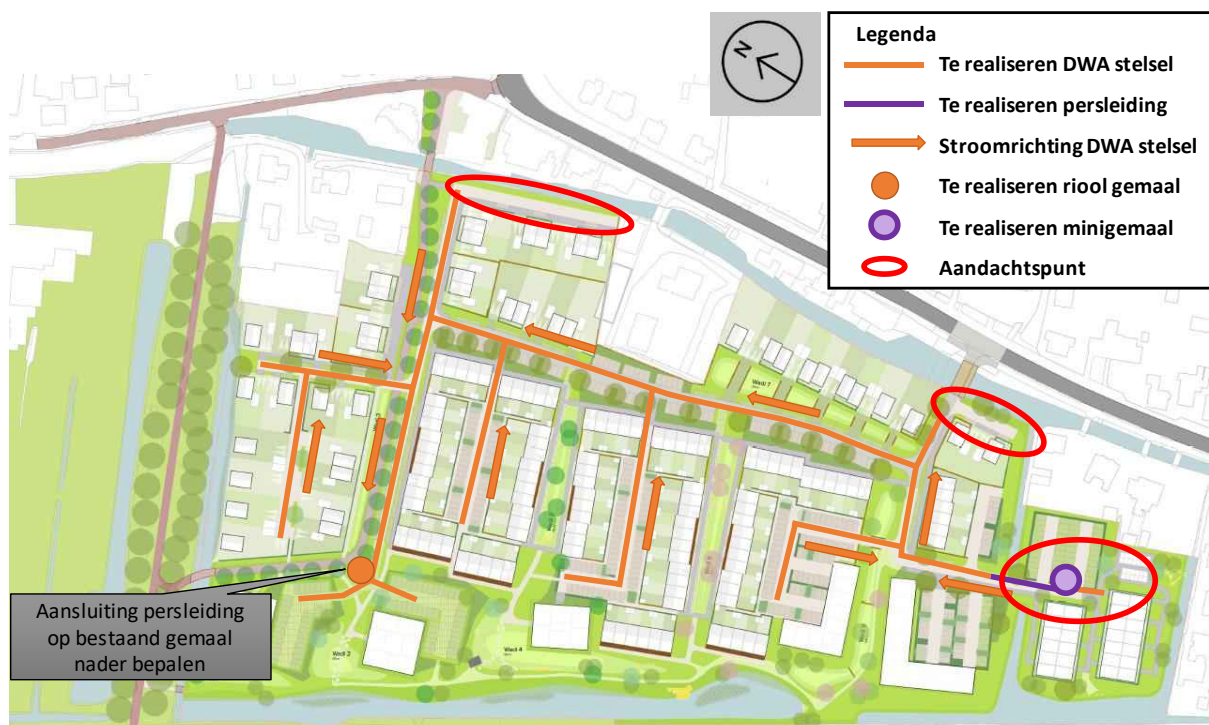
In de bestaande situatie is er enkele bebouwing en een (voormalig) glastuinbouwbedrijf gesitueerd. Deze bebouwing zal volledig geamoveerd worden en in plaats hiervan zal nieuwbouw geplaatst worden. Hierdoor komt de bestaande DWA productie te vervallen en wordt deze niet meegenomen. De bestaande bebouwing zal aangesloten zijn op het gemeentelijk stelsel in de Vlielandseweg en/of Nieuwkoopseweg. De aansluiting van het nieuw te realiseren DWA stelsel dient nader onderzocht te worden. Hierdoor is het uitgangspunt dat de gehele DWA productie die wordt veroorzaakt door de realisatie van de woonwijk een toename is ten opzichte van de huidige situatie. Aan de hand van de Kennisbank Stedelijke Water is de DWA productie voor de nieuwe ontwikkeling bepaald. Het verwachte aantal woningen bedraagt 325. Met een gemiddelde woningbezetting van 2,8 personen per woning bedraagt het maximale aantal inwoners 910. De DWA productie per inwoner per etmaal bedraagt 120 liter, wat verdeeld wordt over 10 uur. De productie per dag bedraagt dan  $910 \times 120 \text{ l} = 109.200 \text{ l/dag} = 109,2 \text{ m}^3/\text{dag}$ . De piekproductie bedraagt  $910 \times 120 / 10 = 10,92 \text{ m}^3/\text{uur}$ .

Binnen het plangebied wordt naast woningen geen andere bebouwing gerealiseerd, waarmee de DWA productie volledig door de te realiseren woningen veroorzaakt wordt.

#### 4.3.2. Ontwerp DWA systeem

Middels een vrij-vervalsysteem zal het afvalwater verzameld worden richting een te realiseren gemaal/pomp binnen het plangebied. Vervolgens wordt het water verpompt naar de bestaande omliggende riolering. Uit overleg met de gemeente is gebleken dat er op twee bestaande gemalen aangesloten kan worden, op het gemaal Vlielandseweg of op gemaal Pijnacker Noord. Op welk gemaal er daadwerkelijk aangesloten wordt dient nader onderzocht te worden.

Gezien de grootte van het plangebied is het voor de hand liggend dat er een separaat bemalingsgebied wordt gecreëerd. Het afvalwater dient door middel van een vrij-verval stelsel verzameld te worden en af te voeren naar een te realiseren gemaal/pomp, welke gesitueerd dient te worden aan de westkant van het plangebied, waarna het wordt afgevoerd richting de RWZI. Zie figuur 16 voor een schematisatie van het te realiseren DWA stelsel.



figuur 16      **Overzicht DWA stelsel**

Indien het DWA stelsel geheel onder vrij verval ontworpen wordt komt het riool plaatselijk op ongeveer 3,5 m onder maaiveld te liggen. Hierdoor dient er bij verdere uitwerking van het DWA stelsel een afweging gemaakt te worden of het niet rendabelere is om enkele minigemalen toe te passen.

**In het overzicht zijn een aantal aandachtspunten weergegeven, deze aandachtspunten zijn:**

- Aansluitingen woningen nabij de 10 meter bebouwingsvrije zone. De woningen die zich aan de oostkant van het plangebied bevinden, worden nabij de 10 meter bebouwingsvrije zone gebouwd. Hierdoor komt de riolering mogelijk in de 10 meter bebouwingsvrije zone te liggen en daarnaast ook nog parallel aan de regionale waterkering.
- Onderdeel 'Oude polder van Pijnacker' bestaat uit een apart bemalingsgebied binnen het projectgebied. Dit bemalingsgebied wordt gecreëerd doordat er een regionale waterkering gesitueerd is tussen het onderdeel 'Nieuwe of Drooggemaakte Polder' en 'Oude polder van Pijnacker' en deze kering mogelijk alleen doorkruist mag worden met een persleiding.

Deze aandachtspunten worden in het hoofdstuk 5 waterveiligheid nader toegelicht.

#### **4.3.3. Uitgangspunten DWA systeem**

Voor het vrij-vervalsysteem worden de volgende uitgangspunten vastgesteld (e.e.a. conform LIOR en advies ADCIM):

- De minimale diameter van het hoofdriool dient 300 mm te bedragen;
- Qua materialisatie dient tot een diameter van 500 mm PVC met een sterkteklasse SN8 toegepast te worden;
- De minimale dekking op een rioolbuis bedraagt 1,20 m, behalve als het aansluitleidingen betreft;
- Het afschot van de beginstrengen dient 1:300 te bedragen. Voor de overige strengen is dit afhankelijk van de diameter. Gezien de beperkte omvang van de ontwikkeling en de daarbij behorende diameters wordt voor de overige strengen een afschot van 1:400 aangehouden;
- Afstand tussen twee kruisende leidingen moet minimaal 0,15 m bedragen;
- Het stelsel dient getoetst te worden aan de hand van de methode zoals beschreven in de Kennisbank Stedelijk Water. De concrete toetsingswaarde betreft de vullingsgraad van het riool. Deze mag niet meer dan 50% bedragen;
- De minimale berging in het DWA stelsel bedraagt 24 uur, i.v.m. een mogelijke calamiteit. Bij een DWA productie van 109,2 m<sup>3</sup>/dag bedraagt de noodzakelijke berging 109,2 m<sup>3</sup>.

Voor het te realiseren gemaal worden de volgende uitgangspunten vastgesteld:

- Het gemaal dient te beschikken over minimaal 2 pompen waarbij de pompen elkaars reserve zijn. De pompen dienen zo ingeregeld te worden dat ze alternerend werken;
- In verband met de benodigde schakelberging en de NPSH-waarde dient de bodem van de pompput (afhankelijk van de leverancier) maximaal 1,00 m dieper te zijn dan de inkomende b.o.b.. Het inslagpeil wordt vastgesteld op de waarde van de inkomende b.o.b., het uitslagpeil dient in overleg met de pompleverancier vastgesteld te worden;
- Conform de Kennisbank Stedelijk Water moet het piekaanvoerdebiet per pomp bij voorkeur niet groter zijn dan 50% van de pompcapaciteit. Aangezien het piekaanvoerdebiet 10,92 m<sup>3</sup>/uur bedraagt dient de minimale capaciteit van het gemaal 21,84 m<sup>3</sup>/uur te bedragen, wat i.v.m. standaardisatie vastgesteld wordt op ca. 25,00 m<sup>3</sup>/uur;
- Uitgaande van 6 pompstarts per uur bedraagt de minimaal benodigde schakelberging 1,03 m<sup>3</sup>, waarbij de hoogte afhangt van het bodemoppervlak;
- De stroomsnelheid in de persleiding dient zich te bevinden tussen 0,7 en 2,0 m/s, met een optimum rond 1,0 m/s. De ontwerpsnelheid zal dus 1,0 m/s bedragen. Bij een pompcapaciteit van 25 m<sup>3</sup>/uur dient de diameter van de persleiding 110 mm te bedragen, waarbij de stroomsnelheid in de persleiding 1,00 m/s bedraagt (uitgaande van SDR 13,6).



## 5. Waterveiligheid

Binnen en aan de randen van het plangebied bevindt zich een regionale waterkering. Deze kering heeft een waterkerende functie, hierdoor worden aan het aanbrengen van objecten en/of werken nabij de kering eisen gesteld om de waterveiligheid te behouden. In paragraaf 2.6 is reeds het beleid van het Hoogheemraadschap uiteengezet, indien er aspecten zijn die in onderstaande paragrafen niet behandeld worden zijn ze terug te vinden in eerdergenoemde paragraaf. In onderhavige paragraaf wordt dit beleid vertaald naar het plangebied.

### 5.1. Algemeen

De waterkering die zich in en aan de randen van het plangebied bevindt, is conform leggerprofiel 120, met kadevaknummer 337. Hierin is weergegeven dat de kruinhoogte van de regionale kering zich op 2,10 m – NAP bevindt. Deze kruinhoogte is van belang voor het aanbrengen van objecten en/of werken nabij de kering. Daarnaast is het van belang voor een benodigde ophoging van de huidige kering, hierbij dient rekening gehouden te worden met een overhoogte om, in verband met zettingen, na dertig jaar nog te voldoen aan het leggerprofiel.

### 5.2. Relatie werkzaamheden en BGO opgave

Binnen afzienbare tijd dient het Hoogheemraadschap de regionale kering op hoogte te brengen, in verband met het reguliere onderhoud (BGO opgave). De BGO opgave betreft:

- Leggerprofiel herstellen (buitentalud en kruin met klei erosieklasse I, binnen talud indien noodzakelijk in klei erosie klasse II) en kruin ophogen tot 1,85 m – NAP;
- Vervangen beschoeiing over volledige lengte (waar mogelijk).

Om werk met werk te maken en om overlast in de nabij toekomst zo veel mogelijk te beperken is de intentie er om de ontwikkeling van 'De Scheg' te koppelen aan het reguliere onderhoud van de waterkering. De onderhoudswerkzaamheden aan de regionale kering houden in dat de waterkering naar oorspronkelijke (legger) hoogte wordt hersteld. Zoals hierboven is beschreven bedraagt de kruinhoogte conform leggerprofiel 120 2,10 m – NAP. In verband met zettingen en inklinking, dient er een overhoogte van 0,25 m aangebracht te worden. Hierdoor dient de kruinhoogte na de herstelwerkzaamheden gesitueerd te zijn op 1,85 m – NAP.

### 5.3. Bebouwing

In het plangebied wordt conform de beleidsregels, Medegebruik Regionale waterkeringen, geen bebouwing aangebracht binnen 10 meter vanaf de buitenkruinlijn van de waterkering. Voor een schematische weergaven van bebouwingsvrije zone, zie bijlage 6. Buiten deze zone worden enkele woningen gerealiseerd. Woningen net buiten de 10 meter zone, dienen de waterkering robuuster te maken, door:

- Een aanheling aan te brengen op minimaal de kruinhoogte, of
- De ruimte tussen kruin en werk aan te vullen op minimaal de kruinhoogte.

Voor een principeprofiel van de aanheling of aanvulling wordt verwezen naar figuur 17.

Voor het onderdeel 'Oude polder van Pijnacker' geldt er een specifieke situatie, omdat hier het maaiveldhoogte hoger komt te liggen dan het leggerprofiel. Hierdoor mag de bouwafstand vanaf de buitenkruin minimaal de kruinbreedte plus één meter bedragen en indien er sprake is van herbouw of verbouw. Dan mag het werk op dezelfde locatie gerealiseerd worden, mits er met een berekening is aangetoond dat het waterkerend vermogen gegarandeerd is.

De bebouwing wordt geplaatst in de beschermingszone van de waterkering, hierdoor dient er rekening gehouden te worden met zettingen gedurende de levensduur van de bebouwing en dient de bebouwing buiten het leggerprofiel te blijven (binnentalud doortrekken onder maaiveld).

### 5.4. Beplanting

Mogelijk wordt er beplanting aangebracht binnen de eerdergenoemde 10 meter zone. Hierbij is het van belang dat de beplanting zo wordt aangebracht dat de aan te nemen ontgrondingskuil, rekening houdend met zettingen, buiten het leggerprofiel blijft, zie figuur 18. Daarnaast mag de beplanting niet op de kruin of op het buitentalud geplaatst worden en dient goed onderhouden te worden zodat dit geen negatieve invloed heeft op het waterkerend vermogen en de bereikbaarheid van de waterkering.



## 5.5. Wegen

In het plangebied worden er twee wegen aanbracht binnen de 10 meter zone. De afstand vanaf de buitenkruinlijn tot aan de weg moet minimaal de kruinbreedte vermeerderd met 1 meter bedragen. Hierdoor dient de weg op 2,50 meter vanaf de buitenkruin worden aangebracht. Daarnaast dient de weg zo aangelegd te worden dat deze buiten het leggerprofiel blijft. Daarnaast wordt de weg aangebracht op 1,90 m – NAP, wat 0,20 m boven de theoretische kruinhoogte is, waardoor de weg in een aanheling komt te liggen.

Een uitzondering hierop zijn de haaks aansluitende wegen over het boezemwater. Hier dient in een later stadium vergunning voor aangevraagd te worden.

## 5.6. Ophogingen of ontgravingen

Het maaiveld van het plangebied wordt opgehoogd en daarnaast worden er watergangen gegraven. De ophoging zal voornamelijk aan de oostkant van het plangebied plaatsvinden, beginnend bij de waterkering waarna het afloopt richting de watergang in het westen. Wanneer de ophoging hoger is dan 0,50 meter dient er aangetoond te worden dat het waterkerend vermogen gewaarborgd is in de eindsituatie (met berekeningen) en in de tijdelijke situatie tijdens de ophoogwerkzaamheden (met een ophoogplan en monitoringsplan).

In het onderdeel 'Nieuwe of Drooggemaakte polder' worden watergangen gegraven die zich in het waterstaatswerk en/of beschermingszone bevinden. Uit nader onderzoek blijkt dat het water gegraven wordt in de beschermingszone, waardoor er geen aanvullende berekeningen en geotechnisch onderzoek uitgevoerd hoeft te worden.

## 5.7. Kabels en leidingen

Door middel van het riool dient het hemelwater en afvalwater afgevoerd te worden. Doordat er verharding en bebouwing nabij de waterkering is gesitueerd dient dit door middel van een riolering aangesloten te zijn. Naast de riolering komen er ook overige nutsvoorzieningen zoals, stroom en data aangelegd. Hierdoor komen er kabels en leidingen parallel aan de waterkering te liggen of dient de waterkering doorkruist te worden. Hierdoor dient het ontwerp, de aanleg en het beheer van de leidingen uitgevoerd te worden conform de meest recente en vastgestelde NEN 3650-serie. Voor kabels en leidingen die parallel komen te liggen moeten er alternatieven overwogen worden en moet de planologische rede dringend zijn.

## 6. Beheer en onderhoud

Om doelmatig beheer en onderhoud toe te kunnen passen zijn er vanuit het Hoogheemraadschap van Delfland eisen en toetsingscriteria gesteld aan de onderhoudsstroken. Bij de aanleg van nieuwe wateren en verbreden van bestaande wateren dienen de *Beleidsregels, Dempen en graven, d.d. 22 december 2009* van het Hoogheemraadschap van Delfland nageleefd te worden met betrekking tot de breedtes van de onderhoudsstroken, zie paragraaf 2.6.

Het uitgangspunt voor het onderhouden van de watergangen is uit functioneel en financieel oogpunt door middel van rijdend onderhoud. Echter is rijdend onderhoud binnen dit plan niet mogelijk in verband met de kavelgrenzen en de breedte van de watergangen. Hierdoor wordt aanbevolen om het onderhoud vanaf het water te laten plaatsvinden. Varend onderhoud wordt alleen toegestaan indien aan de volgende eisen wordt voldaan:

- Waterganglengte van ten minste 500 m of aaneengesloten wateroppervlak van 1750 m<sup>2</sup>, zonder niet-doorvaarbare obstakels;
- Minimale breedte watergang: 3,5 m, gemeten op de waterlijn;
- Minimale diepte watergang: 1 m;
- Minimale doorvaarbare hoogte: 1 m;
- Minimale onderhoudsstrook bedraagt 1 meter aan weerszijden van de wateren;
- Faciliteiten voor tewaterlating van onderhoudsmateriaal dienen aanwezig te zijn of door de initiatiefnemer aangelegd te worden. Deze faciliteiten moeten vanaf de openbare weg goed bereikbaar zijn en blijven.

### 6.1. Onderhoud

In het huidige ontwerp worden er grote partijen water gegraven, waarbij het vaak niet mogelijk is om aan beide kanten van het water een onderhoudsstrook van minimaal 4 meter te realiseren. Daarnaast zijn de wateren op enkele plaatsen breder dan 10 meter en is uitsluitend varend onderhoud mogelijk. Op basis van de toekomstige situatie wordt het uitgangspunt om het onderhoud aan zowel het polder- als boezemwater varend uit te voeren. Partijen zullen hierover in overleg treden.

### 6.2. Overig beheer en onderhoud

Daarnaast zijn de overige punten van belang voor het beheer en onderhoud:

- Het beheer en onderhoud aan wateren, inclusief de oever, mag niet worden belemmerd en het is daarom veelal vereist dat er ook onderhoudsstroken worden gerealiseerd, zie bovenstaande opsomming. Een onderhoudsstrook moet aan bepaalde minimale afmetingen en andere ontwerp-eisen voldoen om effectief gebruikt te kunnen worden. Daarbij moet de onderhoudsstrook bereikbaar en begaanbaar zijn voor mensen en hun materiaal. Voor meer informatie, zie "Beleidsregels dempen en graven" van Delfland. Op basis van het huidige stedenbouwkundigplan kan dit grotendeels vanaf de groenstroken plaatsvinden.
- Het beheer en onderhoud van de retentievoorzieningen (wadi's) is verantwoordelijk voor de gemeente. Het onderhoudbaar blijven is de verantwoordelijkheid van de initiatiefnemer. De voorzieningen dienen onderhouden te worden conform een onderhoudsplan, om zo het goed blijven functioneren van de voorzieningen te garanderen.

## 7. Samenvatting

Het projectgebied bevindt zich ten noorden van de kern Pijnacker, op een 'scheg' tussen de Balij, de RandstadRail en de Vlielandseweg. In de bestaande situatie is het terrein voorzien van een (voormalig) glastuinbouwbedrijf, akkerland en bebouwing. De bestaande situatie zal wijzigen en er zal verharding en een grote diversiteit van nieuwbouwwoningen gerealiseerd worden. Het nieuwbouwplan zal bestaan uit ca. 325 nieuwe woningen.

### Bestaande situatie

De bestaande maaiveldhoogte varieert. De randen van het plangebied zijn hoger gelegen in vergelijking met het midden van het plangebied. De gemiddelde maaiveldhoogte in het midden bedraagt 5,00 m – NAP. Aan de randen, met uitzondering van het westen, bedraagt de gemiddelde maaiveldhoogte 3,50 m – NAP.

Het plangebied is gelegen in het beheersgebied van Hoogheemraadschap van Delfland in het bemalingsgebied 'Nieuwe of Drooggemaakte polder' en 'Oude Polder van Pijnacker'. In en rondom het plangebied bevinden zich primaire- en secundaire watergangen, evenals enkele kunstwerken. Daarnaast bevindt het plangebied zich in twee peilgebieden, in het noordelijke deel wordt het peil gehandhaafd op 5,52 m – NAP en in het zuiden op 2,70 m – NAP. De peilgebieden worden van elkaar gescheiden door middel van een regionale waterkering.

De ondergrond van het plangebied bestaat voornamelijk uit veen en kleilagen.

Voor het bepalen van de randvoorwaarden is gebruik gemaakt van verschillende beleidsdocumenten van het Hoogheemraadschap van Delfland die van toepassing zijn op het plangebied.

### Werking systeem

In eerste instantie wordt er zo veel als mogelijk is, vastgehouden binnen de grenzen van het plangebied. Hiertoe zijn de wadi's gerealiseerd, waar een deel van het verharde oppervlak op afwatert. Wanneer de wadi's vol zijn zal er afgevoerd worden op de watergang. Pas als laatste wordt er afgevoerd.

### Toekomstige watersysteem

De realisatie van de nieuwe woonwijk vraagt om inpassing binnen het huidige watersysteem. Daarnaast dient het plan minimaal hydrologisch neutraal ontwikkeld te worden, wat betekent dat er compenserend oppervlaktewater gegraven moet worden, of dat er op andere manieren waterberging gerealiseerd dient te worden.

De benodigde compensatie vanuit de toename van verhard oppervlak wordt binnen dit plangebied voorgeschreven in de Watersleutel conform het beleid van het Hoogheemraadschap van Delfland. Hieruit volgt dat het plangebied opgedeeld dient te worden in twee delen, een 'Nieuwe of Drooggemaakte Polder' en 'Oude polder van Pijnacker' onderdeel. In het onderdeel 'Oude polder van Pijnacker' neemt de verharding af en het wateroppervlak toe waardoor hier geen compensatie nodig is. In het onderdeel 'Nieuwe of Drooggemaakte polder' neemt de verharding toe waardoor het hier genoodzaakt is om watercompensatie toe te passen. Uit de Watersleutel blijkt dat er voor ca. 1.484 m<sup>3</sup> aan water gecompenseerd moet worden in de vorm van het graven van nieuw oppervlaktewater of een andere invulling zoals retenties in het onderdeel 'Nieuwe of Drooggemaakte polder'.

### Wadi's

Binnen het plan worden er acht wadi's gerealiseerd waarvan er zeven gebruikt kunnen worden als waterberging. In deze zeven wadi's kan er voor minimaal 1.205 m<sup>3</sup> aan water geborgen worden, dit houdt in dat er voor ca. 279 m<sup>3</sup> berging in het oppervlaktewater gerealiseerd dient te worden. Verschillende wadi's worden uitgevoerd met compartimenten die trapsgewijs worden aangebracht, zodat bij voorkeur eerst het hoogstgelegen compartiment gevuld wordt en daarna overstort naar het lagergelegen compartiment, enzovoort. Nadat er een neerslaggebeurtenis heeft plaats gevonden en de compartimenten gevuld zijn dienen deze vertraagd af te voeren naar het oppervlaktewater. Aanbevolen wordt om onder de wadi's een infiltratie en transport riool in een grondverbetering aan te leggen.

### Oppervlaktewater

In de bestaande situatie bevinden zich zowel in het onderdeel 'Nieuwe of Drooggemaakte polder' als in de 'Oude polder van Pijnacker' enkele secundaire watergangen. In beide delen worden watergangen gedempt, verbreedt en gegraven.

Voor het onderdeel 'Oude polder van Pijnacker' geldt dat de hoeveelheid oppervlaktewater toeneemt in de toekomstige situatie. In de toekomstige situatie is er 1.556 m<sup>2</sup> oppervlaktewater aanwezig.

Voor het onderdeel 'Nieuwe of Drooggemaakte polder' geldt dat er in de toekomstige situatie voor 4.498 m<sup>2</sup> oppervlaktewater aanwezig is. Het bestaande oppervlaktewater dient niet meegerekend te worden als berging. De berging in het oppervlaktewater bedraagt hierdoor:  $2.780 \text{ m}^2 \times 0,20 \text{ m} = 556 \text{ m}^3$ . Zoals eerder beschreven dient de berging in het oppervlaktewater minimaal 279 m<sup>3</sup> te bedragen. Hieruit blijkt dat er ruim voldoende compenserend water wordt gegraven.

### Conclusie watercompensatie

Uit bovenstaande kan geconcludeerd worden dat er genoeg berging wordt gecreëerd: 1.761 m<sup>3</sup>. Hieruit volgt dat er voldoende compenserende maatregelen worden gerealiseerd en dat er een overschot van ca. 277 m<sup>3</sup> aan berging is.

### **Waterkwaliteit en grondwater**

Ten behoeve van de waterkwaliteit en ecologie worden geen nadelige gevolgen verwacht. Dit komt doordat de verspreiding van stoffen die nadelig zijn voor de waterkwaliteit worden tegengegaan, het afstromende hemelwater niet direct op het oppervlaktewater geloosd wordt en er veel ruimte voor groen aanwezig is.

In de ontwikkeling zijn geen grote kelders of andere ondergrondse constructies gepland. De kelders die gerealiseerd gaan worden zijn gering in grootte en zijn daarnaast niet doorlopend. De verwachting is dat deze constructies geen significante nadelige invloeden oplevert voor de grondwaterstand. Voor het plangebied zal er een drooglegging van 1,20 m aangehouden worden.

### **Toekomstige HWA systeem**

Conform het hemelwaterbeleid van het waterschap streeft de gemeente Pijnacker-Nootdorp naar een volledig gescheiden inzameling en verwerking van afval- en hemelwater. Aangezien het in dit geval niet doeltreffend is om op de percelen voorzieningen te treffen m.b.t. het afvoeren van hemelwater is de aanleg van een gescheiden stelsel in combinatie met retentie een doelmatige oplossing.

### Ontwerp HWA systeem

Het HWA systeem zal afwijken van een traditioneel HWA systeem in de zin dat de wijk zo ingericht wordt dat een deel van het regenwater oppervlakkig afgevoerd wordt. Bij een traditioneel gescheiden stelsel wordt zowel vuilwater als hemelwater gescheiden, ondergronds ingezameld en afgevoerd. In verband met toe te passen watercompensatie worden er door de nieuw te realiseren wijk heen, verschillende wadi's gerealiseerd. Daarbij wordt er onderscheid gemaakt tussen het onderdeel 'Oude polder van Pijnacker' en 'Nieuwe of Drooggemaakte polder'.

#### *Oude polder van Pijnacker*

In het onderdeel 'Oude polder van Pijnacker' wordt het afstromend hemelwater door middel van riolering afgevoerd. De riolering voor het onderdeel 'Oude polder van Pijnacker' dient in een later stadium verder uitgewerkt en doorgerekend te worden. Hierbij dient uitgegaan te worden van zoveel mogelijk water vasthouden en bergen.

#### *'Nieuwe of Drooggemaakte polder'*

In het onderdeel 'Nieuwe of Drooggemaakte polder' wordt het afstromend hemelwater door middel van een riolering naar een wadi of wadi's geleid. Vervolgens is het de bedoeling dat bij een regenbui deze wadi's water gaan bergen, vasthouden en tot slot (vertraagd) afvoeren op het oppervlaktewater aan de westkant van het plangebied. De afvoer van regenwater wordt hierdoor visueel gemaakt, wat bij bewoners zorgt voor bewustwording.



Voor het toekomstige HWA systeem van de 'Nieuwe of drooggemaakte polder' is een hydraulisch model opgesteld, om het ontworpen systeem te toetsen. Op dit hydraulisch model is een belasting gezet in de zin van een afvoerend oppervlak. Een nauwkeurige bepaling hiervan draagt bij aan een realistische benadering van de werkelijkheid bij het modelleren van het HWA stelsel. Doordat een deel van het verhard oppervlak grenst aan een wadi of aan een watergang zal het hemelwater wat hierop valt, oppervlakkig afgevoerd worden richting de desbetreffende wadi of watergang. In totaal stroomt er voor ca. 55.364 m<sup>2</sup> aan verhard oppervlak af op de wadi's, door middel van oppervlakkige afstroming of door het HWA riool. Het overige oppervlak stroomt direct af op de watergangen. Hierna is het model getoetst aan de hand van ontwerp-bui L09 (T=5) en L10 (T=10). Hieruit komt naar voren dat er tijdens ontwerp-bui L09 geen water-op-sstraat wordt verwacht en tijdens ontwerp-bui L10 wordt er geen wateroverlast verwacht, maar wel voor korte tijd water op straat.

### **Toekomstig DWA systeem**

De DWA productie voor het plangebied is bepaald aan de hand van het aantal woningen dat gebouwd gaat worden vermenigvuldigd met 2,8 personen per woning. Het verwachte aantal woningen bedraagt 325 en met een DWA productie van 120 liter per etmaal per inwoner is de DWA productie bepaald op 109,2 m<sup>3</sup>/dag of een piekproductie van 10,92 m<sup>3</sup>/uur.

Voor het plangebied wordt een apart bemalingsgebied gecreëerd. Binnen dit bemalingsgebied zal het afvalwater door middel van een vrij-vervalsysteem verzameld en afgevoerd worden richting een te realiseren gemaal/pomp binnen het plangebied. Daarnaast dient er een regionale kering gekruist te worden met het DWA systeem. Hierdoor dient er voor het onderdeel 'Oude polder van Pijnacker' een apart bemalingsgebied gecreëerd te worden en dient dit bemalingsgebied door middel van een gemaal/pomp en een persleiding te lozen op het vrij-vervalsysteem in het onderdeel 'Nieuwe of Drooggemaakte polder'. Vervolgens wordt het water verpompt naar de bestaande omliggende riolering. Er kan op twee bestaande gemalen aangesloten worden, op welk gemaal er daadwerkelijk aangesloten wordt dient nader onderzocht te worden.

### **Waterveiligheid**

Binnen en aan de randen van het plangebied bevindt zich een regionale waterkering. Deze kering heeft een waterkerende functie, hierdoor worden aan het aanbrengen van objecten en/of werken nabij de kering eisen gesteld om de waterveiligheid te behouden. De waterkering die zich in en aan de randen van het plangebied bevindt, is conform leggerprofiel 120, met kadevaknummer 337. Hierin is weergegeven dat de kruinhoogte van de regionale kering zich op 2,10 m – NAP bevindt. Deze kruinhoogte is van belang voor het aanbrengen van objecten en/of werken nabij de kering.

### Relatie werkzaamheden en BGO opgave

Om werk met werk te maken en om overlast in de nabij toekomst zo veel mogelijk te beperken is de intentie er om de ontwikkeling van 'De Scheg' te koppelen aan het reguliere onderhoud van de waterkering. De onderhoudswerkzaamheden aan de regionale kering houden in dat de waterkering naar oorspronkelijke (legger) hoogte wordt hersteld. Zoals hierboven is beschreven bedraagt de kruinhoogte conform leggerprofiel 120 2,10 m – NAP. In verband met zettingen en inklinking, dient er een overhoogte van 0,25 m aangebracht te worden. Hierdoor dient de kruinhoogte na de herstelwerkzaamheden gesitueerd te zijn op 1,85 m – NAP.

### Woningen

In het plangebied wordt conform de beleidsregels, Medegebruik Regionale waterkeringen, geen bebouwing aangebracht binnen 10 meter vanaf de buitenkruinlijn van de waterkering. Woningen net buiten de 10 meter zone, dienen de waterkering robuuster te maken, door: een aanheling aan te brengen op minimaal de kruinhoogte of de ruimte tussen kruin en werk aan te vullen op minimaal de kruinhoogte.

### Beplanting

Mogelijk wordt er beplanting aangebracht binnen de eerdergenoemde 10 meter zone. Hierbij is het van belang dat de beplanting zo wordt aangebracht dat de aan te nemen ontgrondingskuil buiten het leggerprofiel blijft. Daarnaast mag de beplanting niet op de kruin of op het buitentalud geplaatst worden en dient goed onderhouden te worden zodat dit geen negatieve invloed heeft op het waterkerend vermogen en de bereikbaarheid van de waterkering.

### Wegen

In het plangebied worden er twee wegen aanbracht binnen de 10 meter zone. De afstand vanaf de buitenkruinlijn tot aan de weg moet minimaal de kruinbreedte vermeerderd met 1 meter bedragen. Hierdoor dient de weg op 2,50 meter vanaf de buitenkruin worden aangebracht. Daarnaast dient de weg zo aangelegd te worden dat deze buiten het leggerprofiel blijft. Een uitzondering hierop zijn de haaks aansluitende wegen over het boezemwater. Hier dient in een later stadium vergunning voor aangevraagd te worden.

### Ophogingen of ontgravingen

Het maaiveld van het plangebied wordt opgehoogd en daarnaast worden er watergangen gegraven. De ophoging zal voornamelijk aan de oostkant van het plangebied plaatsvinden, beginnend bij de waterkering waarna het afloopt richting de watergang in het westen. Wanneer de ophoging hoger is dan 0,50 meter dient er middels een geotechnische beschouwing aangetoond te worden dat het waterkerend vermogen gewaarborgd is in de eind- en tijdelijke situatie.

In het onderdeel 'Nieuwe of Drooggemaakte polder' worden watergangen gegraven die zich in het waterstaatswerk en/of beschermingszone bevinden. Uit nader onderzoek blijkt dat het water gegraven wordt in de beschermingszone, waardoor er geen aanvullende berekeningen en geotechnisch onderzoek uitgevoerd hoeft te worden.

### Kabels en leidingen

Door middel van het riool dient het hemelwater en afvalwater afgevoerd te worden. Doordat er verharding en bebouwing nabij de waterkering is gesitueerd dient dit door middel van een riolering aangesloten te zijn. Naast de riolering komen er ook overige nutsvoorzieningen zoals, stroom en data aangelegd. Hierdoor komen er kabels en leidingen parallel aan de waterkering te liggen of dient de waterkering doorkruist te worden. Hierdoor dient het ontwerp, de aanleg en het beheer van de leidingen uitgevoerd te worden conform de meest recente en vastgestelde NEN 3650-serie. Voor kabels en leidingen die parallel komen te liggen moeten er alternatieven overwogen worden en moet de planologische rede dringend zijn.

### **Beheer en onderhoud**

Om doelmatig beheer en onderhoud toe te kunnen passen zijn er vanuit het Hoogheemraadschap van Delfland eisen en toetsingscriteria gesteld aan de onderhoudsstroken. Het uitgangspunt voor het onderhouden van de watergangen is uit functioneel en financieel oogpunt door middel van rijdend onderhoud. Echter is rijdend onderhoud binnen dit plan niet mogelijk in verband met de kavelgrenzen en de breedte van de watergangen. Op basis van de toekomstige situatie wordt het uitgangspunt om het onderhoud aan zowel het polder- als boezemwater varend uit te voeren. Partijen zullen hierover in overleg treden.

Het beheer en onderhoud van de retentievoorzieningen (wadi's) is verantwoordelijk voor de gemeente. Het onderhoudbaar blijven is de verantwoordelijkheid van de initiatiefnemer. De voorzieningen dienen onderhouden te worden conform een onderhoudsplan, om zo het goed blijven functioneren van de voorzieningen te garanderen.

-----

## Bijlagen

## Bijlage 1: Oppervlakken tekening

- Tekening: 20170167-C102
  - 1: Bestaand oppervlak;
  - 2: Dempnen/graven/bestaand oppervlak;
  - 3: Nieuw oppervlak.

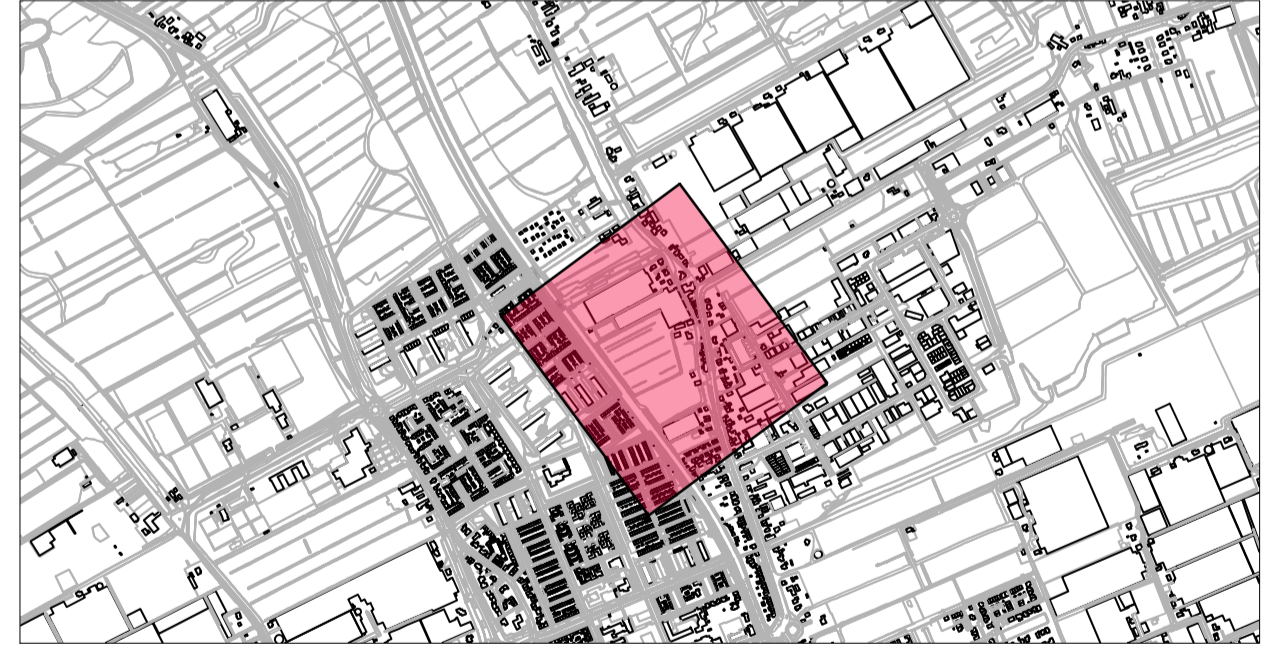




**Legenda**

	Kassen (23.576 m <sup>2</sup> )
	Bebouwing (315 m <sup>2</sup> )
	Verharding (159 m <sup>2</sup> )
	Bassins (3.373 m <sup>2</sup> )
	Groen (50.316 m <sup>2</sup> )
	Water (2.851 m <sup>2</sup> )
	<b>Totaal: 80.590 m<sup>2</sup></b>
<b>Oppervlakken polder</b>	
	Kassen (19.966 m <sup>2</sup> )
	Bebouwing (315 m <sup>2</sup> )
	Verharding (159 m <sup>2</sup> )
	Bassins (3.373 m <sup>2</sup> )
	Groen (46.924 m <sup>2</sup> )
	Water (1.718 m <sup>2</sup> )
	<b>Totaal: 72.455 m<sup>2</sup></b>
<b>Oppervlakken boezem</b>	
	Kassen (3.610 m <sup>2</sup> )
	Groen (3.392 m <sup>2</sup> )
	Water (1.133 m <sup>2</sup> )
	<b>Totaal: 8.135 m<sup>2</sup></b>
	werkgrens/scheiding gebieden

**Situatie**



Gebouwlocatie en afmetingen ter indicatie, maten kunnen afwijken  
 Maten in meters, tenzij anders vermeld  
 Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld  
 Materialen in mm, tenzij anders vermeld  
 Diameters in mm, tenzij anders vermeld

**ADCIM** Adviesbureau voor Civiele techniek, infrastructuur en Milieu Rembrandtlaan 650  
3962 AW Goudrecht  
Telefoon: +31 184 673500  
Email: algemeen@adcim.nl

Project **De Scheg Te Pijnacker** **Concept**  
 Opdrachtgever **Janssen de Jong Projectontwikkeling**  
 Onderdeel **Oppevlakken balans**  
 Bestaande situatie

Rev.	Wijziging	Dat.	Get.	Acc.	Projectnummer	Tekeningnummer	Formaat
A	Nieuw inrichtingsplan	20-02-2020	TB	AK	20170167	102.1	A1
B	Nieuw inrichtingsplan	16-04-2020	TB	AK	Besteknummer	Bijlagennummer	Schaal
					IX	---	1:1000
			Get.	Gez.	Acc.	Datum	Bestandsnaam
			TB	AK	AK	13-09-2019	20170167-102.dwg

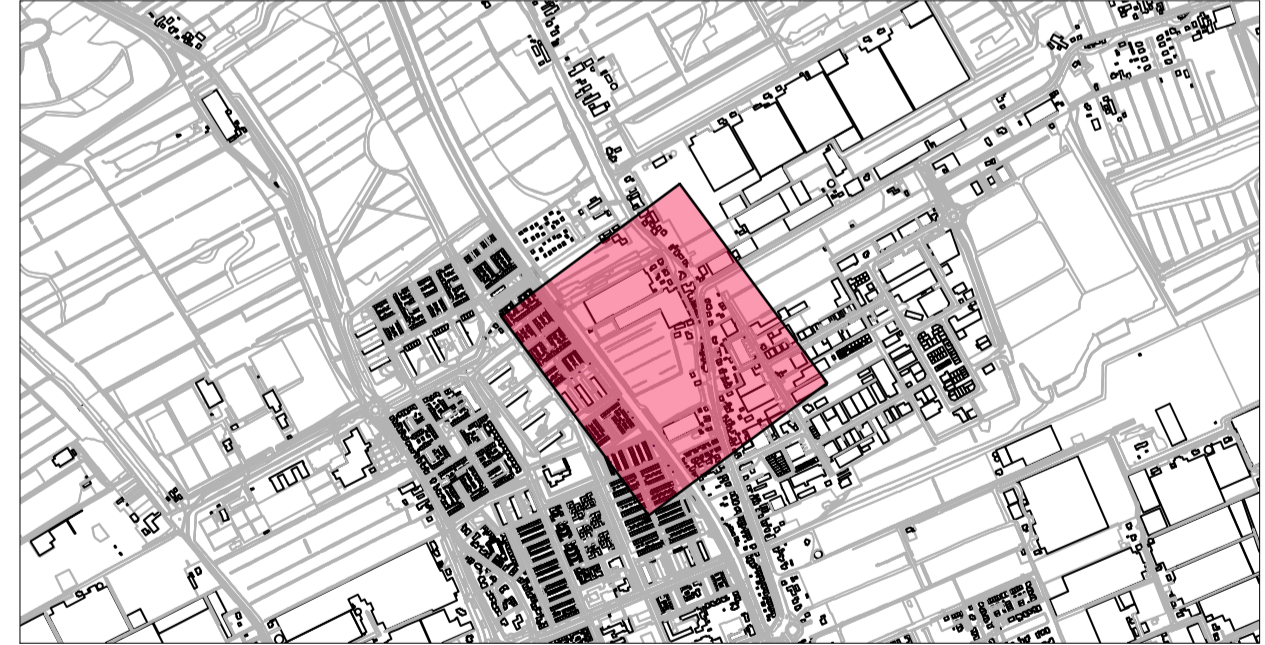




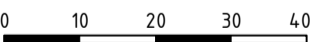
**Legenda**

	Bestaand oppervlaktewater (1.453 m <sup>2</sup> )
	Nieuw oppervlaktewater (4.601 m <sup>2</sup> )
	Depen oppervlaktewater (1.397 m <sup>2</sup> )
Oppervlakken polder	
	Bestaand oppervlaktewater (605 m <sup>2</sup> )
	Nieuw oppervlaktewater (3.893 m <sup>2</sup> )
	Depen oppervlaktewater (1.112 m <sup>2</sup> )
Oppervlakken boezem	
	Bestaand oppervlaktewater (848 m <sup>2</sup> )
	Nieuw oppervlaktewater (708 m <sup>2</sup> )
	Depen oppervlaktewater (285 m <sup>2</sup> )

**Situatie**



Gebouwlocatie en afmetingen ter indicatie, maten kunnen afwijken  
 Maten in meters, tenzij anders vermeld  
 Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld  
 Materialen in mm, tenzij anders vermeld  
 Diameters in mm, tenzij anders vermeld



**ADCIM** Adviesbureau voor Civiele techniek, infrastructuur en Milieu Rembrandtlaan 650  
3962 AW Sluisdrecht  
Telefoon: +31 184 673500  
Email: algemeen@adcim.nl

Project **De Scheg Te Pijnacker** **Concept**

Opdrachtgever **Janssen de Jong Projectontwikkeling**

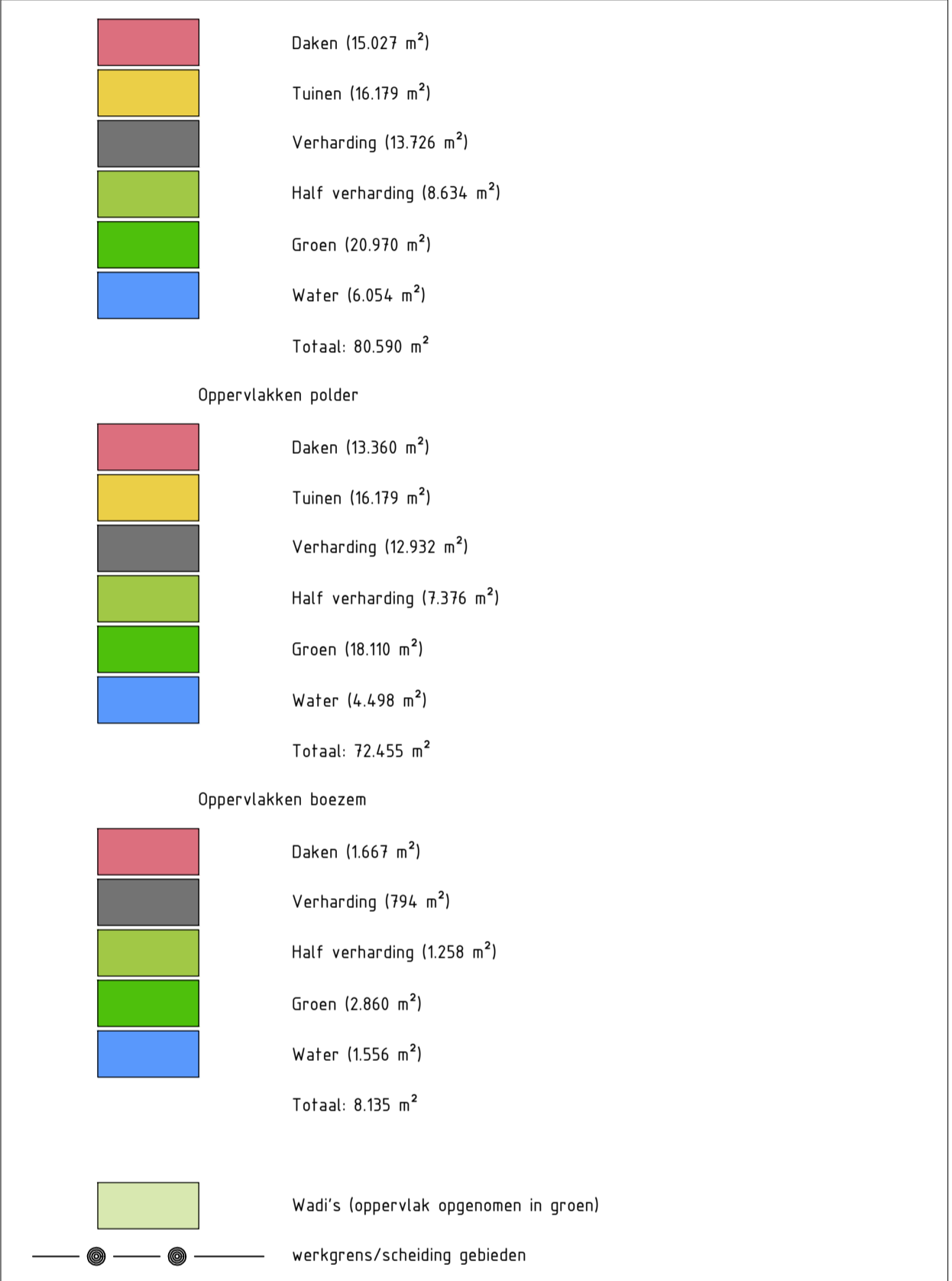
Onderdeel **Oppervlakken balans Nieuwe situatie**

Rev.	Wijziging	Dat.	Get.	Acc.	Projectnummer	Tekeningnummer	Formaat
A	Nieuw inrichtingsplan	20-02-2020	LTB	AK	20170167	102.2	A1
B	Nieuw inrichtingsplan	16-04-2020	LTB	AK	Besteknummer	Bijlagennummer	Schaal
					LX	L--	1:1000
			Get.	Gez.	Acc.	Datum	Bestandsnaam
			LTB	AK	AK	13-09-2019	20170167-102.dwg

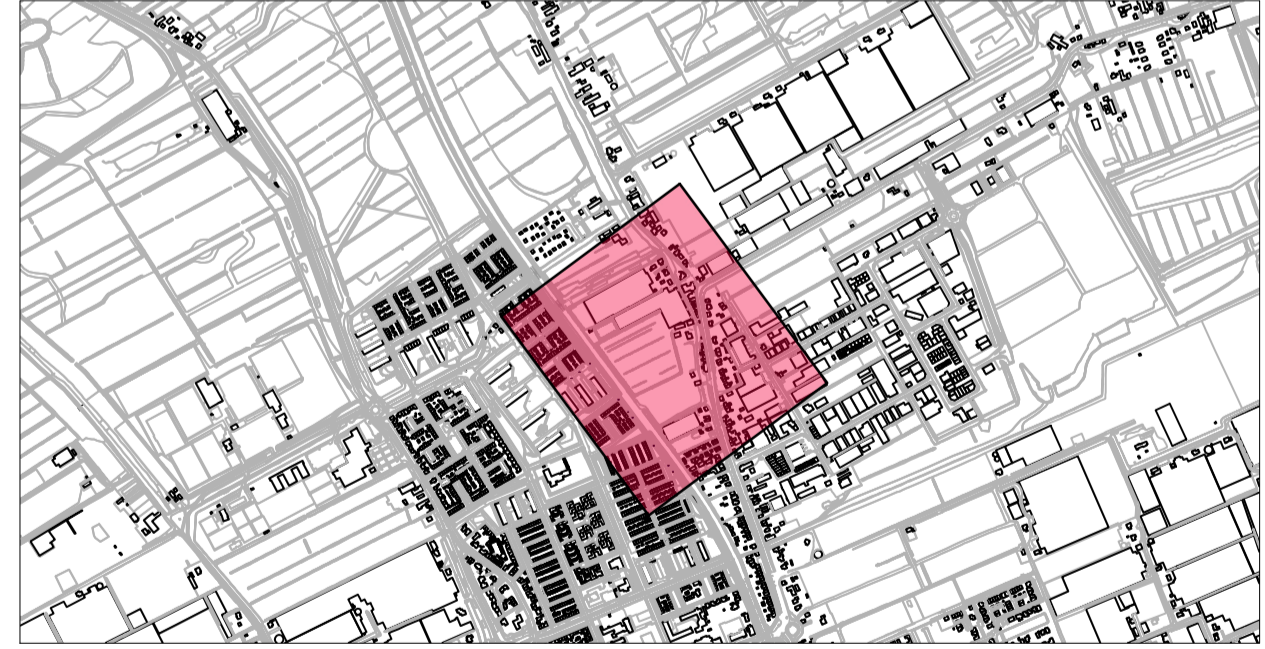




**Legenda**



**Situatie**



Gebouwlocatie en afmetingen ter indicatie, maten kunnen afwijken  
 Maten in meters, tenzij anders vermeld  
 Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld  
 Materialen in mm, tenzij anders vermeld  
 Diameters in mm, tenzij anders vermeld

**ADCI** Adviesbureau voor Civiele techniek, infrastructuur en Milieu Rembrandtlaan 650  
3962 AW Sluisrecht  
Telefoon: +31 184 673500  
Email: algemeen@adci.nl

Project	De Scheg Te Pijnacker		<b>Concept</b>				
Opdrachtgever	Janssen de Jong Projectontwikkeling						
Onderdeel	Oppervlakken balans Nieuwe situatie						
Rev.	Wijziging	Dat.	Get.	Acc.	Projectnummer	Tekeningnummer	Formaat
A	Nieuw inrichtingsplan	20-02-2020	TB	AK	20170167	102.3	A1
B	Nieuw inrichtingsplan	16-04-2020	TB	AK	Besteknummer	Bijlagennummer	Schaal
					1xx	---	1:1000
			Get.	Gez.	Acc.	Datum	Bestandsnaam
			TB	AK	AK	13-09-2019	20170167-102.dwg



## Bijlage 2: Beleidsdocumenten Hoogheemraadschap van Delfland

In onderstaande opsomming zijn per beleidsdocument van het Hoogheemraadschap van Delfland de belangrijkste eisen weergegeven. In de navolgende opsomming worden de belangrijkste randvoorwaarden en uitgangspunten opgesomd, hoewel de lijst niet de insteek heeft uitputtend te zijn:

Conform *Beleidsregels, Dempen en graven, d.d. 22 december 2009* van het Hoogheemraadschap van Delfland.

- Dempen van wateren, als tot dempen van wateren wordt overgegaan dient:
  - Vervangend oppervlaktewater te worden gegraven, zodanig dat de aanwezige wateroppervlakte minimaal gelijk blijft: dempen = graven;
  - Het vervangende oppervlaktewater gerealiseerd te zijn voorafgaand aan de demping van wateren;
  - Het vervangende oppervlaktewater van een water gegraven te worden binnen hetzelfde peilgebied als de gedempte wateren;
  - De aan- en afvoerfunctie van de watergang te worden gewaarborgd;
  - Geen belemmering van water aan- en afvoer van achterliggende of aangrenzende gebieden te worden veroorzaakt.
- Aanvullende criteria voor boezemwateren, het dempen van (gedeelten van) primaire boezemwateren is alleen toegestaan indien:
  - Het een omlegging van de wateren of de reconstructie van een boezemkade of Maasdijk betreft;
  - De compensatie van een demping in het boezemstelsel gegraven wordt binnen een straal van maximaal 2,5 km gerekend vanaf de demping.
- Graven van en in wateren:
  - De dimensionering van wateren dient minimaal gebaseerd te zijn op het normdebiet;
  - Nieuw aan te leggen wateren moeten voldoen aan de normen voor stroomsnelheid en verhang, en moeten na aanleg ten minste voldoen aan de afmetingen zoals beschreven is in de betreffende beleidsregel;
  - Wateren moeten 10 cm dieper worden aangelegd, dan op basis van de normering benodigd is;
  - De oevers van de vergraving moeten met deugdelijke materialen en op doelmatige wijze tegen uitspoeling en afkalving worden beschermd;
  - Voor de aansluiting van nieuwe wateren op bestaande wateren dient een graduele overgang over een lengte van 10 meter te worden aangelegd. Indien het nieuwe water zo kort is dat deze overgang niet kan worden gerealiseerd, dan moet het nieuwe water met de leggerdiepte en leggerbreedte van het huidige water worden aangelegd.
- Verbreden van het profiel, als tot verbreding van wateren wordt overgegaan dient:
  - Het nieuwe bovenwaterbeloop minimaal te voldoen aan de eisen voor bovenwaterbeloop conform de betreffende beleidsregel;
  - De verhouding waterdiepte staat tot waterbreedte conform de betreffende beleidsregel te worden aangebracht;
  - De verbreding minimaal 0,2 meter te bedragen;
  - De verbreding gelijkmatig verdeeld te worden over de gehele lengte van de te verbreden watergang voor zover het eigendom strekt;
  - De voorgenomen verbreding te worden toegepast op het gehele profiel.
- Minimale afmetingen van onderhoudsstroken, bij de aanleg van nieuwe wateren en verbreden van bestaande wateren zijn de volgende breedtes van onderhoudsstroken vereist:
  - Bij wateren met een breedte tot 5 meter is een onderhoudsstrook van 4 meter aan één zijde voldoende. De strook aan de andere zijde kan 1 meter breed zijn;



- Wateren met een breedte tussen de 5 en 10 meter moeten aan beide kanten kunnen worden onderhouden. Weerszijden onderhoudsstroken van 4 meter breed;
- Wateren met een breedte groter dan 10 meter moeten varend worden onderhouden. Onderhoudsstrook bedraagt hier 1 meter aan weerszijden van de wateren;
- Langs een nieuw aan te leggen natuurvriendelijke oever met een plasberm, drasberm of vooroever dient een onderhoudsstrook van 4 meter aanwezig te zijn of vrijgehouden te worden.

Conform *Richtlijn toepassen vasthoudmaatregelen ter compensatie van verharding in het watertoetsproces, d.d. januari 2017* van het Hoogheemraadschap van Delfland.

#### Effectiviteit:

- De bergingscapaciteit van de voorziening en/of open water (m<sup>3</sup>) is gelijk aan of groter dan de benodigde compensatie berekend met een effectstudie of de watersleutel;
- Het op de voorziening aangesloten oppervlak is minimaal gelijk aan het te compenseren oppervlak;
- De voorziening ledigt via infiltratie in de bodem, lozing op oppervlaktewater of hemelwaterriolering. Alleen als er geen andere mogelijkheden zijn kan de voorziening worden aangesloten op gemengde riolering. Hierbij moet geborgd zijn dat er geen vuil water in de voorziening kan komen en wordt de afvoer na aanleg van een gescheiden stelsel alsnog op de hemelwaterriolering aangesloten;
- Voor voorzieningen met een geknepen afvoerconstructie duurt het circa 2 dagen om de voorziening, als deze volledig gevuld is, weer te legen. Zowel een kortere als langere ledigingsduur is niet wenselijk; te snel kan leiden tot een te grote belasting op het watersysteem, te langzaam verhoogt het risico dat de voorziening niet volledig beschikbaar is als er een volgende bui valt;
- Voor gestuurde afvoersystemen (zoals een automatische stuw) is in overleg met Delfland vastgesteld op welke manier geborgd wordt dat de voorziening tijdig beschikbaar is, in deze gevallen is maatwerk mogelijk;
- Er is voor de afvoerconstructie rekening gehouden met de capaciteit van de ontvangende watergang.

#### Betrouwbaarheid:

- De initiatiefnemer legt de afspraken die worden gemaakt over de realisatie en instandhouding van de voorziening vast in het juridisch bindende deel van het betreffende ruimtelijk plan (conform handreiking watertoets);
- De initiatiefnemer is volledig verantwoordelijk voor het goed blijven functioneren van de voorziening;
  - Hierover worden afspraken met de gemeente gemaakt, die uiteindelijk het onderhoud uit gaat voeren.
- De initiatiefnemer zorgt dat het beheer en onderhoud van de voorziening na oplevering is geregeld, ook op lange termijn, en dat dit is vastgelegd in een beheerplan;
  - Hierover worden afspraken met de gemeente gemaakt, die uiteindelijk het onderhoud uit gaat voeren.
- Er zijn afspraken gemaakt over de levensduur van de voorziening en het vernieuwen ervan;
- De voorziening is te allen tijde beschikbaar (met uitzondering van de ledigingstijd van ca 2 dagen na eerder gebruik, of indien er bij een gestuurde afvoer specifieke afspraken zijn gemaakt over lediging);
- Het vullen en het legen van de voorziening gebeurt automatisch. Menselijk handelen is niet nodig;
- De compensatie van nieuw verhard oppervlak bestaat naast open water uit maximaal één alternatieve voorziening, tenzij met ondersteunende berekeningen kan worden aangetoond dat compensatie met meerdere voorzieningen als alternatief minimaal gelijkwaardig is.

#### Integraliteit:

- De waterkwaliteit verslechtert niet door de maatregel;
- Bij de keuze voor de maatregel is rekening gehouden de mate van vervuiling van het aan te sluiten oppervlak.

Conform *Beleidsregels, Medegebruik Regionale waterkeringen, d.d. 15 december 2014* van het Hoogheemraadschap van Delfland. Onderstaande opsomming is een overzicht van de genoemde beleidsregel, voor de volledigheid wordt naar de desbetreffende beleidsregel verwezen.

Voor verschillende **werken** dient een watervergunning aangevraagd te worden, er dient een vergunningaanvraag gedaan te worden, indien:

- Er nieuwe werken worden aangelegd of overgedragen, of;
- Er wijzigingen optreden bij bestaande werken (herbouw of verbouw), in de zone waterstaatswerk, de bijbehorende beschermingszone of profiel van vrije ruimte.

In bepaalde gevallen wordt voor het aanleggen of het verwijderen van werken vrijstelling verleend van de vergunningplicht. Deze gevallen zijn opgenomen in de 'Algemene regels behorende bij de Keur'.

Een vergunning kan onder bepaalde voorwaarden verleend worden:

Indien werk in het waterstaatswerk of het profiel van vrije ruimte.

1. Het werk (funderingspalen en brughoofden niet meegerekend) wordt zo aangelegd dat deze, rekening houdend met zettingen gedurende de levensduur van het werk, buiten het leggerprofiel blijft (waarbij het binnentalud van het leggerprofiel denkbeeldig doorgetrokken wordt tot onder het maaiveld).

Daarnaast geldt er een specifieke situatie, indien er sprake is van een verheelde waterkering, dan geldt de bovenstaande voorwaarde niet.

2. De bouwafstand vanaf de buitenkruinlijn bedraagt minimaal 10 meter. Ter plaatse van het werk wordt de waterkering robuuster gemaakt door:
  - Een aanheling op minimaal de kruinhoogte aan te leggen, of
  - De ruimte tussen kruin en werk aan te vullen op minimaal de kruinhoogte.

Daarnaast gelden er specifieke situaties, indien er sprake is van een verheelde waterkering, dan geldt dat de bouwafstand vanaf de buitenkruin minimaal de kruinbreedte plus één meter bedraagt en indien er sprake is van herbouw of verbouw. Dan mag het werk op dezelfde locatie gerealiseerd worden, mits in een geotechnisch rapport met een berekening wordt aangetoond dat het waterkerende vermogen gegarandeerd is in de aanlegfase en de gebruiksfase.

3. De ten behoeve van het werk aangelegde aanvulling of aanheling moet in goede staat en afmetingen (minimaal op kruinhoogte) kunnen worden onderhouden.
4. Het werk wordt niet gefundeerd op palen met een verzwaarde voet.
5. Het werk kan in goede staat worden onderhouden zodat het geen negatieve invloed heeft op het waterkerend vermogen van de waterkering.
6. Het werk is bestand tegen een extra zijwaartse of opwaartse druk van mogelijke toekomstige grondophogingen.

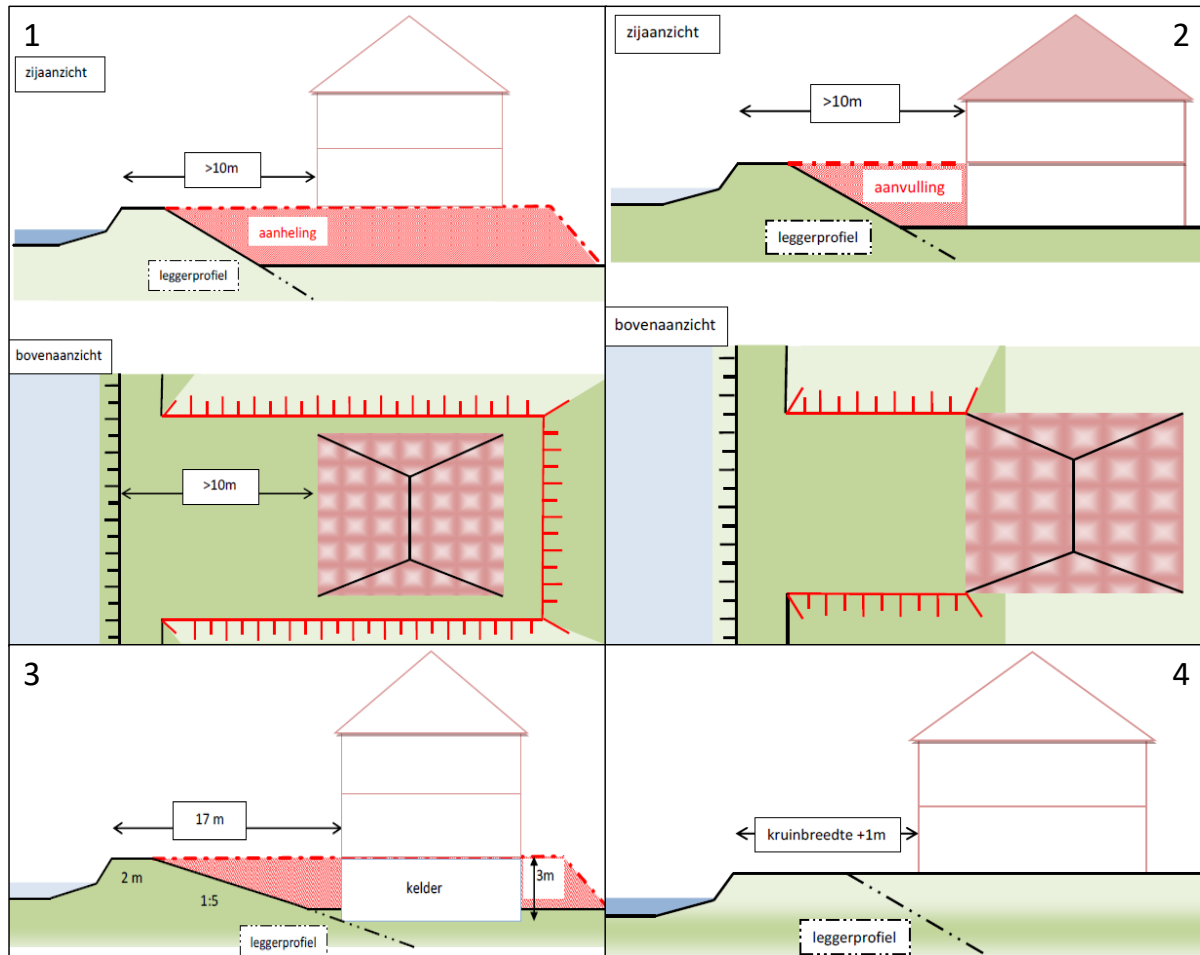
Indien het werk in de beschermingszone wordt uitgevoerd:

7. Het werk (funderingspalen en brughoofden niet meegerekend) wordt zo aangelegd dat deze, rekening houdend met zettingen gedurende de levensduur van het werk, buiten het leggerprofiel blijft (waarbij het binnentalud van het leggerprofiel denkbeeldig doorgetrokken wordt tot onder het maaiveld).

Afwijking van bovenstaande voorwaarden:

8. Van voorwaarde 2 kan in bijzondere gevallen worden afgeweken. Bij waterkeringen met bestaande aaneengesloten bebouwing is een werk op kortere afstand van de buitenkruinlijn toegestaan indien:
  - Het werk niet voorbij de bestaande naastliggende doorgaande gevellijn wordt aangelegd, en
  - In een geotechnisch rapport met berekeningen wordt aangetoond dat een werk geen negatieve invloed heeft op het waterkerend vermogen van de waterkering in de aanlegfase en de gebruiksfase.

9. Indien toepassing van voorwaarden 1, 2 en 3 niet redelijk is in verband met een ander zwaarwegend belang, kan hiervan worden afgeweken, mits in een geotechnisch rapport met berekeningen wordt aangetoond dat in de nieuwe situatie het waterkerend vermogen is gewaarborgd.
10. Van voorwaarde 7 kan worden afgeweken, indien in een geotechnisch rapport met berekeningen wordt aangetoond dat het waterkerend vermogen in de nieuwe situatie is gewaarborgd.



**figuur 17 Principeschetsen** (1: Bouwafstand bij aanhelen, 2: Bouwafstand bij aanvullen op kruinhoogte, 3: Bouwafstand bij woning met kelder waarbij de afstand bepaald is door het leggerprofiel, 4: Bouwafstand bij natuurlijk verheeld land) (Bron: Beleidsregels, Medegebruik regionale waterkeringen, d.d. 15 december 2014, paragraaf 3.2)

Naast het toepassen van werken kan er **beplanting** aangebracht worden in en nabij de waterkering, hiervoor dient een watervergunning aangevraagd te worden. Hieronder valt ook herplant.

Beplanting in het waterstaatswerk of profiel van vrije ruimte kan aangebracht worden, indien:

1. De beplanting wordt zo aangebracht dat de aan te nemen ontgrondingskuil, rekening houdend met zettingen gedurende de levensduur van de beplanting, buiten het leggerprofiel blijft (waarbij het binnentalud van het leggerprofiel denkbeeldig doorgetrokken wordt tot onder het maaiveld).

Daarnaast geldt er een specifieke situatie, indien er sprake is van een verheelde waterkering geldt deze voorwaarde niet. Hiervoor geldt dat de afstand tussen de beplanting en de buitenkruinlijn minimaal gelijk is aan de kruinbreedte plus één meter.

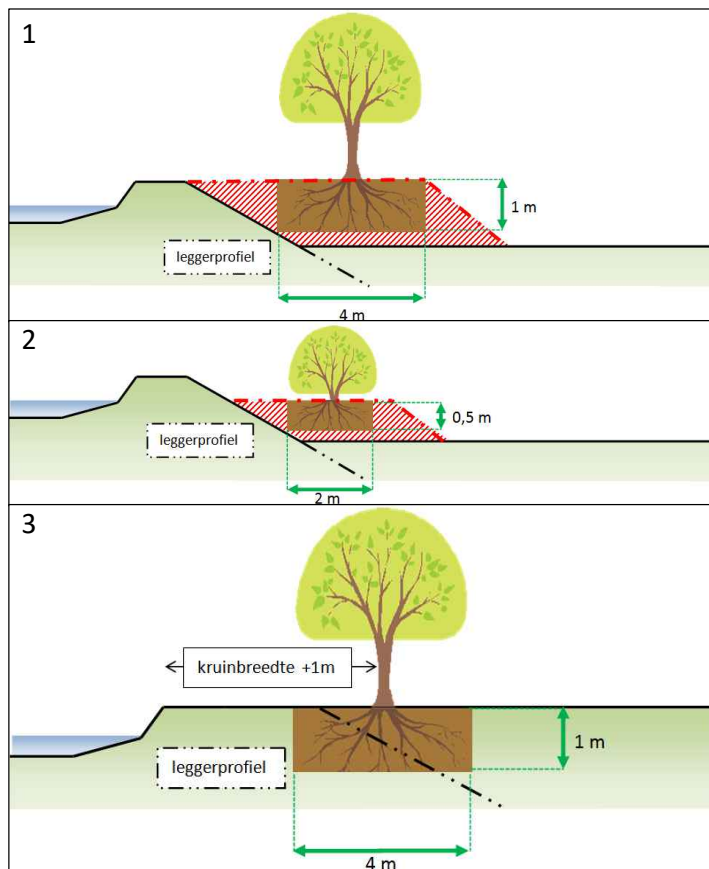
2. Beplanting wordt niet op de kruin of op het buitentalud aangebracht.



3. Beplanting die de groei van een erosiebestendige dijkbekleding belemmerd wordt niet aangebracht op plaatsen waar erosie kan plaatsvinden.
4. Voor de beplanting is een gezonde groei te verwachten. De geschiktheid van de soort beplanting voor de standplaats wordt aangetoond.
5. De beplanting kan in goede staat worden onderhouden zodat deze geen negatieve invloed heeft op het waterkerend vermogen en de bereikbaarheid van de waterkering.

Afwijking van bovenstaande voorwaarden:

6. Van de maatvoering van de bij voorwaarde 1 genoemde ontgrondingskuilen kan worden afgeweken, indien een expertrapport van een terzake kundige aanwijst dat voor de beoogde beplanting een kleinere ontgrondingskuil kan worden aangehouden.



**figuur 18 Principeschetsen (1: Boom bij aangeheelde waterkering, 2: Struik bij aangelegde berm, 3: Boom bij natuurlijk verheelde waterkering) (Bron: Beleidsregels, Medegebruik regionale waterkeringen, d.d. 15 december 2014, paragraaf 4.2)**

Naast het toepassen van werken en/of beplanting kunnen er **wegen** aangebracht worden in en nabij de waterkering, hiervoor dient een watervergunning aangevraagd te worden. Er dient een vergunningaanvraag gedaan te worden, indien:

- Er een nieuwe weg aangelegd wordt of er een bestaande weg in bezit is, of;
- Er bestaande wegen onderhouden dienen te worden, in de zone waterstaatswerk, de bijbehorende beschermingszones of profiel van vrije ruimte.

Wegen in het waterstaatswerk of profiel van vrije ruimte kunnen aangebracht worden, indien:

1. De afstand vanaf de buitenkruinlijn tot aan de weg bedraagt minimaal de kruinbreedte vermeerderd met 1 meter.

Daarnaast geldt er een specifieke situatie, indien er sprake is van een verheelde waterkering, geldt deze voorwaarde niet.

2. De weg wordt zo aangelegd dat deze, rekening houdend met zettingen gedurende de levensduur van de weg, buiten het leggerprofiel blijft (waarbij het binnentalud van het leggerprofiel denkbeeldig doorgetrokken wordt tot onder het maaiveld).
3. Ter plaatse van de weg wordt de waterkering robuuster gemaakt door:
  - a. De weg op een steunberm aan te leggen, of
  - b. De weg op een aanheling aan te leggen.
4. Met berekeningen wordt aangetoond dat het waterkerend vermogen gegarandeerd is:
  - a. In de aanlegfase;
  - b. In de gebruiksfase, inclusief verkeersbelasting;
  - c. Aan het einde van de levensduur van de weg;
  - d. Bij gebruik van snelheid reducerende maatregelen.
5. De afwatering van de weg heeft geen negatieve gevolgen voor de erosiebestendigheid en stabiliteit van de waterkering.
6. De weg kan in goede staat worden onderhouden zodat deze geen negatieve invloed heeft op het waterkerend vermogen van de waterkering
7. De ten behoeve van het werk aangelegde steunberm of aanheling (zie punt drie) kan in goede staat en afmetingen worden onderhouden.

Onderhoud plegen aan bestaande weg in het waterstaatswerk of het profiel van vrije ruimte:

8. Indien met de onderhoudswerkzaamheden het gewicht van de weg significant wijzigt, wordt met berekeningen aangetoond dat het waterkerend vermogen gegarandeerd is:
  - a. In de aanlegfase, rekening houdend met tijdelijke graafwerkzaamheden en inzet van materieel en opslag van materiaal;
  - b. In de gebruiksfase inclusief verkeersbelasting;
  - c. Bij gebruik van snelheid reducerende maatregelen.
9. Bij de voorbereiding voor het plegen van onderhoud aan een bestaande weg, moet in eerste instantie worden bekeken of aan de voorwaarden voor een nieuwe weg kan worden voldaan (voorwaarde 1 tot en met 7). Indien toepassing van de voorwaarden niet redelijk is, kan hiervan in overleg met Delfland worden afgeweken, mits op andere wijze wordt aangetoond dat het waterkerend vermogen van de waterkering gegarandeerd is.

Indien de weg in de beschermingszone wordt uitgevoerd:

10. De weg wordt zo aangelegd dat deze, rekening houdend met zettingen gedurende de levensduur van de weg, buiten het leggerprofiel blijft (waarbij het binnentalud van het leggerprofiel denkbeeldig doorgetrokken wordt tot onder het maaiveld).

Afwijking van bovenstaande voorwaarden:

11. Van voorwaarde 10 kan worden afgeweken, indien in een geotechnisch rapport met berekeningen wordt aangetoond dat in de aanlegfase en in de gebruiksfase het waterkerend vermogen is gewaarborgd.
12. Indien toepassing van voorwaarden 1, 2 en 3 niet redelijk is in verband met een ander zwaarwegend belang, kan hiervan worden afgeweken, mits in een geotechnisch rapport met berekeningen wordt aangetoond dat in de nieuwe situatie het waterkerend vermogen is gewaarborgd.

Daarnaast kan het maaiveld **opgehoogd** of juist **ontgraven** worden in en nabij de waterkering, hiervoor dient een watervergunning aangevraagd te worden. Er dient een vergunningaanvraag gedaan te worden, indien:

- Het maaiveld tijdelijk of permanent verhoogd wordt, of;
- Het maaiveld tijdelijk of permanent verlaagd wordt, in de zone waterstaatswerk, de bijbehorende beschermingszone of profiel van vrije ruimte.

Bovenstaand is niet van toepassing voor ophogingen en ontgravingen als onderdeel van een kadeverbetering door Delfland of verlegging van een waterkering, evenals indien er gebruik wordt gemaakt van zetting versnellende technieken.

Ontgravingen in het waterstaatswerk of profiel van vrije ruimte kunnen aangebracht worden, indien:

1. Een ontgraving bevindt zich buiten het leggerprofiel.
2. Een ontgraving is niet dieper dan 0,50 meter. Als een ontgraving dieper is dan 0,50 meter dan moet worden aangetoond dat het waterkerend vermogen is gewaarborgd:
  - a. In de eindsituatie. Dit wordt aangetoond in een geotechnisch rapport met berekeningen, en
  - b. In de tijdelijke situatie tijdens de graafwerkzaamheden. Dit wordt aangetoond met een monitoringsplan.
3. Na een ontgraving blijft er een afdichtende kleilaag van tenminste 0,50 meter dikte over. Indien na een ontgraving een afdichtende kleilaag van minder dan 0,50 meter overblijft, moet worden aangetoond dat er geen opbarsten of opdrijven kan plaatsvinden. Dit wordt aangetoond met berekeningen overeenkomstig de Leidraad Toetsen Regionale keringen. Eventuele mitigerende maatregelen kunnen hierbij worden meegerekend.

Ophoging in het waterstaatswerk of profiel van vrije ruimte kan aangebracht worden, indien:

4. Een ophoging is niet hoger dan 0,50 meter. Als een ophoging hoger is dan 0,50 meter dan moet worden aangetoond dat het waterkerend vermogen is gewaarborgd:
  - a. In de eindsituatie. Dit wordt aangetoond met berekeningen, en
  - b. In de tijdelijke situatie tijdens de ophoogwerkzaamheden. Dit wordt aangetoond met een ophoogplan en een monitoringsplan.
5. Bij een ophoging wordt de afwatering van de waterkering niet gehinderd zodat geen verweking van de waterkering kan optreden.

Indien de ontgraving in de beschermingszone wordt uitgevoerd:

6. De ontgraving bevindt zich buiten het leggerprofiel (waarbij het binnentalud van het leggerprofiel denkbeeldig doorgetrokken wordt tot onder het maaiveld).

Afwijking van bovenstaande voorwaarden:

7. Indien toepassing van voorwaarde 1 niet redelijk is in verband met een ander zwaarwegend belang, kan hiervan worden afgeweken, mits in een geotechnisch rapport met berekeningen wordt aangetoond dat in de nieuwe situatie het waterkerend vermogen is gewaarborgd.
8. Van voorwaarde 6 kan worden afgeweken, indien met berekeningen wordt aangetoond dat de ontgraving geen negatieve invloed heeft op het waterkerend vermogen van de waterkering.

Tot slot kunnen er **kabels en leidingen** aangelegd worden in en nabij de waterkering, hiervoor dient een watervergunning aangevraagd te worden. Er dient een vergunningaanvraag gedaan te worden:

- Er nieuwe kabels en leidingen aangelegd worden, of;
- Er bestaande kabels en leidingen aangepast en/of vervangen dienen te worden, in het waterstaatswerk, de bijbehorende beschermingszones of het profiel van vrije ruimte.

Kabels of leidingen die het waterstaatswerk kruist, indien:

1. Het ontwerp, de aanleg en het beheer van leidingen wordt uitgevoerd conform de meest recente en vastgestelde NEN 3650-serie (NEN 3650, NEN 3651, NPR 3659). Voor kruisende leidingen zijn de voorwaarden volledig opgenomen in deze normen.

Kabels en leidingen parallel aan de waterkering gelegen (in het waterstaatswerk, de beschermingszone of profiel van vrije ruimte), indien:

2. Het ontwerp, de aanleg en het beheer van leidingen wordt uitgevoerd conform de meest recente en vastgestelde NEN 3650-serie (NEN 3650, NEN 3651, NPR 3659). Of een parallel aan de waterkering gelegen kabel of leiding überhaupt moet worden toegestaan is in de NEN-3650-serie een voorkeursvolgorde opgenomen.
3. Bij de beoordeling of een kabel of leiding toegestaan is in het waterstaatswerk of profiel van vrije ruimte, stelt Delfland de volgende vragen:
  - a. Zijn er door de aanvrager alternatieven afgewogen?
  - b. Doet zich een dringende planologische reden voor?

Indien op beide vragen positief wordt geantwoord, wordt een vergunning verleend, mits voldaan wordt aan de constructieve eisen uit de NEN 3650-serie.



### Bijlage 3: Watercompensatie

#### Onderdeel Nieuwe of Drooggemaakte polder:

<b>Bestaande verharding</b>			
onderdeel	Oppervlak (m <sup>2</sup> )	percentage verhard (%)	meetelend verhard oppervlak (m <sup>2</sup> )
kassen	19.966	100	19.966
bebouwing overig	315	100	315
verharding	159	100	159
bassins	3.373	100	3.373
openbaar groen	46.924	0	-
water	1.718	0	-
<b>Totaal</b>	<b>72.455</b>	<b>TOTAAL</b>	<b>23.813</b>
<b>Nieuwe verharding</b>			
onderdeel	Oppervlak (m <sup>2</sup> )	percentage (%)	meetelend verhard oppervlak (m <sup>2</sup> )
verharding	12.932	100	12.932
halfverharding	7.376	50	3.688
dakoppervlak	13.360	100	13.360
tuin (particulier)	16.179	50	8.090
openbaar groen	13.616	0	-
water	4.498	0	-
wadi 1-2-3	4.494	0	-
<b>Totaal</b>	<b>72.455</b>	<b>TOTAAL</b>	<b>38.070</b>
		<b>Toename</b>	<b>14.257</b>

**Onderdeel Oude polder van Pijnacker:**

<b>Bestaande verharding</b>			
onderdeel	Oppervlak (m <sup>2</sup> )	percentage verhard (%)	meetelend verhard oppervlak (m <sup>2</sup> )
kassen	3.610	100	3.610
bebouwing overig	-	100	-
verharding	-	100	-
bassins	-	0	-
openbaar groen	3.392	0	-
water	1.133	0	-
<b>Totaal</b>	<b>8.135</b>	<b>TOTAAL</b>	<b>3.610</b>
<b>Nieuwe verharding</b>			
onderdeel	Oppervlak (m <sup>2</sup> )	percentage (%)	meetelend verhard oppervlak (m <sup>2</sup> )
verharding	794	100	794
halfverharding	1.258	50	629
dakoppervlak	1.667	100	1.667
openbaar groen	2.860	0	-
water	1.556	0	-
<b>Totaal</b>	<b>8.135</b>	<b>TOTAAL</b>	<b>3.090</b>
		<b>Toename</b>	<b>-520</b>

## Bijlage 4: Watersleutel

### Onderdeel Nieuwe of Drooggemaakte polder:

Projectnaam en datum	20170167 De Scheg Pijnacker - deel Nieuwe of drooggemaakte polder		04/05/2020
	<b>VOOR</b>	<b>NA</b>	
type gebied	Agrarisch glastuinbouw	Stedelijk bebouwd	
oppervlakte plangebied	m <sup>2</sup>	72455	72455
<b>Bemaling polder/boezem</b>	Nieuwe of Drooggemaakte po		
gemaalcapaciteit	mm/etmaal	15,8	15,8
	mm/u	0,66	0,66
<b>Oppervlakteverdeling</b>			
verhard infrastructuur/bebouwing	m <sup>2</sup>	3847	38070
verhard doorlatend incl. bergingscoëfficiënt	m <sup>2</sup>	0	0
verhard glas	m <sup>2</sup>	19966	0
onverhard	m <sup>2</sup>	46924	32667
huidig aanwezig water	m <sup>2</sup>	1718	1718
<b>Gebiedskenmerken</b>			
gemiddeld maaiveld	m NAP	-4,50	-4,20
maatgevend peil	m NAP	-5,52	-5,52
gemiddelde drooglegging	m	1,02	1,32
toelaatbare peilstijging	m		0,20
<b>Waterberging</b>			
benodigde compenserende berging	m <sup>3</sup>	—	—
			1484
<b>Vasthoudmaatregelen / alternatieve waterberging</b>			
geplande waterberging	m <sup>3</sup>		0
			0
<b>Oppervlaktewater</b>			
te realiseren <b>extra</b> berging	m <sup>3</sup>		1484
te realiseren <b>extra</b> wateroppervlak	m <sup>2</sup>		7420
huidig aanwezig water	m <sup>2</sup>		1718
totaal te realiseren wateroppervlak	m <sup>2</sup>		9138
<b>Opmerking</b>	Berekening 04-05-2020		
Versie sep 2014			

## Onderdeel Oude polder van Pijnacker:

Projectnaam en datum	20170167 De Scheg Pijnacker - deel Oude polder van Pijnacker		04/05/2020
	<b>VOOR</b>	<b>NA</b>	
type gebied	Agrarisch glastuinbouw	Stedelijk bebouwd	
oppervlakte plangebied	m <sup>2</sup>	8135	8135
Bemaling polder/boezem	Oude Polder van Pijnacker		
gemaalcapaciteit	mm/etmaal	23,4	23,4
	mm/u	0,98	0,98
<b>Oppervlakteverdeling</b>			
verhard infrastructuur/bebouwing	m <sup>2</sup>	0	3090
verhard doorlatend incl. bergingscoëfficiënt	m <sup>2</sup>	0	0
			0%
verhard glas	m <sup>2</sup>	3610	0
onverhard	m <sup>2</sup>	3392	3912
huidig aanwezig water	m <sup>2</sup>	1133	1133
<b>Gebiedskenmerken</b>			
gemiddeld maaiveld	m NAP	-2,20	-1,60
maatgevend peil	m NAP	-2,70	-2,70
gemiddelde drooglegging	m	0,50	1,10
toelaatbare peilstijging	m		0,20
<b>Waterberging</b>			
benodigde compenserende berging	m <sup>3</sup>	—	—
			0
<b>Vasthoudmaatregelen / alternatieve waterberging</b>			
geplande waterberging	m <sup>3</sup>		0
			0
<b>Oppervlaktewater</b>			
te realiseren <b>extra</b> berging	m <sup>3</sup>		0
te realiseren <b>extra</b> wateroppervlak	m <sup>2</sup>		0
huidig aanwezig water	m <sup>2</sup>		1133
totaal te realiseren wateroppervlak	m <sup>2</sup>		1133
<b>Opmerking</b>	Berekening 04-05-2020		
<i>Versie sep 2014</i>			







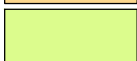

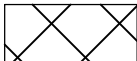


## **Bijlage 5: Afwaterend oppervlak per wadi**

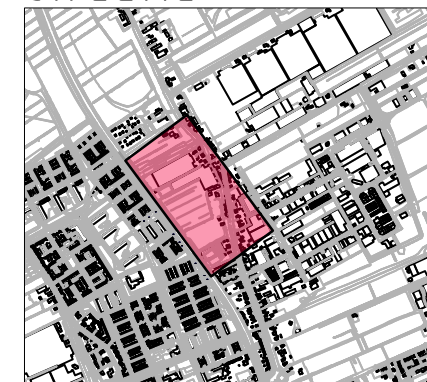
- Tekening: 20170167-C101



## Legenda

	Afwaterend oppervlak Wadi 1 (2.954 m <sup>2</sup> )		Afwaterend oppervlak Wadi 5 (6.544 m <sup>2</sup> )
	Afwaterend oppervlak Wadi 2 (11.276 m <sup>2</sup> )		Afwaterend oppervlak Wadi 6 (3.845 m <sup>2</sup> )
	Wadi 3 is komen te vervallen		Afwaterend oppervlak Wadi 7 (5.354 m <sup>2</sup> )
	Afwaterend oppervlak Wadi 4 (13.341 m <sup>2</sup> )		Afwaterend oppervlak Wadi 8 (12.050 m <sup>2</sup> )
	Afwaterend oppervlak Wadi 5 (6.544 m <sup>2</sup> )		Afwaterend oppervlak HWA watergang (3.404 m <sup>2</sup> )

## Situatie



Gebouwlocatie en afmetingen ter indicatie, maten kunnen afwijken  
 Maten in meters, tenzij anders vermeld  
 Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld  
 Materialen in mm, tenzij anders vermeld  
 Diameters in mm, tenzij anders vermeld



Concept

Project

De Scheg Te Pijnacker

Oprachtgever

Janssen de Jong Projectontwikkeling

Onderdeel

Afwaterend oppervlak per wadi

Projectnr.	Tek. nr.	Schaal	Form.	Get.	Acc.	Datum	Bijlagenr.	Bestandsnaam
20170167	101	-	A3	TB	AK	16-04-2020	-	20170167-C101.dwg







## Bijlage 7: Uitvoergegevens SOBEK HWA stelsel ontwerp bui L09 (T=5)

### Information about Simulation =====

```

SOBEKVersion           : Sobek Advanced Version 2.15.003
Case Name              : 2020-04-16 HWA stelsel incl wadi's

Simulation Mode        : Run RR (Rainfall-Runoff), 1DFLOW (Rural) and 1DFLOW
(Urban) module simultaneously

Start                 : 16-april-2020 11:32:30
End                   : 16-april-2020 11:32:48

Rainfall-Runoff Module used : Yes
Channel Module used       : Yes
Sewer Module used        : Yes
River Module used        : No
1D Morphology Module used : No
1D2D Module used        : No
Real Time Control Module used : No
Water Quality Module used : No
Emission Module used     : No
Ground Water Module used : No
Simulation parallel      : Yes
Flow modules unsteady    : Yes
2D Water Quality Module used : No
Delft3D Flow used       : No
Delft3D WAQ used        : No

Network imported or started : FromScratch
Network imported at        : 11-7-2019 13:32:20
  
```

### Overview of Rainfall Runoff Module =====

#### Results 3B calculation

Rainfall file	: \SOB215UR\FIXED\STNBUI09.BUI
Evaporation file	: \SOB215UR\FIXED\3B\EVAPOR.PLV
Timestep size (s)	: 10
Simulated period (hours)	: 2.00 for number of Events= 1

#### Summary results Sobek-RR Urban model

Total area (m2)	: 58768.00
Total rainfall (m3)	: 1727.78
Total evaporation (m3)	: 0.61
Total infiltration depressions (m3)	: 77.58
Total infiltration from runoff (m3)	: 0.00
Total storage change (m3)	: 46.37
Total inflow sewer excl. DWD (m3)	: 1603.22
Total DWA (m3)	: 0.00
Total inflow sewer (m3)	: 1603.22
Balance error (m3)	: 0.00 ( 0.0000%)
Maximum balance error in simulation:	: 0.00

### Overview of Flow Module =====

Under License to : ADCIM BV

#### Numerical Parameters Used =====

```

Accuracy Level           : Low Speed/More Accurate
Structure Stability Factor : 0
Theta                   : 1.00
Maximum Courant number  : 1.00
Epsilon value Volume (m3/s) : 0.00010000
Epsilon value Level (m)   : 0.00010000
  
```

#### Threshold Values ...

```

Flooding (m)           : 0.01000
Drying (m)             : 0.00100
  
```



Min. Length Reach Segment (m) : 1.00  
Relaxation Factor (0..1) : 1.00  
Structure Dynamics Factor : 1.00  
Maximum Iterations : 8  
Gravity g (m/s2) : 9.81  
Fluid Density (m3) : 1000.00  
upwindculvert (-) : 1  
Relaxation structures alfa (-) : 0.90  
Timestep size (s) : 10.0000  
Lowest Timestep (s) : 0.0909  
Largest Timestep (s) : 10.0000

External structure Spilled volume (m3)  
l\_25 95.9665

Boundaries in (m3) : 0.00  
Boundaries out (m3) : 380.93  
Structures in (m3) : 0.00  
Structures out (m3) : 95.97  
Lateral disch. in (m3) : 1603.23  
Lateral disch. out (m3) : 0.00  
Storage (m3) : 1126.33  
Error (m3) : -0.00

Initial conditions  
=====

Rainfall Runoff Module : user defined  
Flow Module : user defined

Version Information of Modules  
=====

Vervang : 22-10-2013 15:50:12, Version: 4.05.012  
Caseman : 22-10-2013 15:50:12, Version: 4.07.03  
CmUtil : 22-10-2013 15:50:12, Version: 4.07.03  
CmUpdate : 22-10-2013 15:50:12, Version: 4.07.03  
Sobek\_3B (RR) : 7-1-2016 17:09:36, Version: 3.214.21.43860  
Parsen : 13-11-2015 14:12:44, Version: 2.06.062.43061  
Parsen2D : 17-6-2016 09:53:22, Version: 1.03.001.45686  
Flow (Delftflow) (Details Below) : 3-8-2016 15:18:08, Version: 1.01.00.46968  
RTC : 17-6-2016 11:35:10, Version: 3.214.005.41603  
EM : 22-10-2013 15:50:12, Version: 1.00.0001  
WQInt : 13-4-2016 11:57:20, Version: 2.03.08  
Delwaq1 : 15-6-2016 13:31:28, Version: 5.05.00.6201  
Delwaq2 : 15-6-2016 13:31:28, Version: 5.05.00.6201  
Waterbal : 22-10-2013 15:50:12, Version: 2.00.04  
Simulate : 20-1-2016 15:39:18, Version: 2.13.0023

Detailed Information about Flow (DelftFlow):  
=====

Intel Fortran RTL Message Catalog V15.0-103 March 03 2015  
Deltares, DELFTIO Version 1.09.00.6403, Aug 03 2016, 15:15:02  
Deltares, DELTARES\_COMMON Version 1.00.00.6403, Aug 03 2016, 15:14:51  
Deltares, Authorisation module, Version 5.05.00.275, Jan 20 2016, 14:19:54  
FlexNet Licensing v11.12.0.0 build 136775 (ipv6) i86\_n3 (lmgr.lib), Copyright (c) 1988-2013  
Flexera Software LLC. All Rights Reserved.  
Deltares, DELFTFLOW Version 1.01.00.46968, Aug 3 2016, 15:14:47  
Deltares, SOBEKSIM Version 4.08.035.46968, Aug 3 2016, 15:14:45  
Deltares, NEFIS Version 5.08.02.5573 (Win32), Nov 8 2015, 22:29:41  
Deltares, WL\_OPENMI\_SUPPORT Version 1.00.00.46968, Aug 3 2016, 15:14:45  
Deltares, GW\_SOBEK Version 0.08.00.46968, Aug 3 2016, 15:14:45

SOBEKVersion = Sobek Advanced Version 2.15.003

Case Name = 2020-04-16 HWA stelsel incl wadi's





## Bijlage 8: Uitvoergegevens SOBEK HWA stelsel ontwerp bui L10 (T=10)

### Information about Simulation =====

```

SOBEKVersion           : Sobek Advanced Version 2.15.003
Case Name              : 2020-04-16 HWA stelsel incl wadi's

Simulation Mode        : Run RR (Rainfall-Runoff), 1DFLOW (Rural) and 1DFLOW
(Urban) module simultaneously

Start                  : 16-april-2020 12:12:06
End                    : 16-april-2020 12:12:24

Rainfall-Runoff Module used : Yes
Channel Module used       : Yes
Sewer Module used        : Yes
River Module used        : No
1D Morphology Module used : No
1D2D Module used         : No
Real Time Control Module used : No
Water Quality Module used : No
Emission Module used     : No
Ground Water Module used : No
Simulation parallel      : Yes
Flow modules unsteady    : Yes
2D Water Quality Module used : No
Delft3D Flow used       : No
Delft3D WAQ used        : No

Network imported or started : FromScratch
Network imported at        : 11-7-2019 13:32:20
  
```

### Overview of Rainfall Runoff Module =====

#### Results 3B calculation

Rainfall file	: \SOB215UR\FIXED\STNBUI10.BUI
Evaporation file	: \SOB215UR\FIXED\3B\EVAPOR.PLV
Timestep size (s)	: 10
Simulated period (hours)	: 2.00 for number of Events= 1

#### Summary results Sobek-RR Urban model

Total area (m2)	: 58768.00
Total rainfall (m3)	: 2098.02
Total evaporation (m3)	: 0.57
Total infiltration depressions (m3)	: 74.59
Total infiltration from runoff (m3)	: 0.00
Total storage change (m3)	: 41.57
Total inflow sewer excl. DWD (m3)	: 1981.29
Total DWA (m3)	: 0.00
Total inflow sewer (m3)	: 1981.29
Balance error (m3)	: 0.00 ( 0.0000%)
Maximum balance error in simulation:	: 0.00

### Overview of Flow Module =====

Under License to : ADCIM BV

#### Numerical Parameters Used =====

```

Accuracy Level           : Low Speed/More Accurate
Structure Stability Factor : 0
Theta                   : 1.00
Maximum Courant number  : 1.00
Epsilon value Volume (m3/s) : 0.00010000
Epsilon value Level (m)   : 0.00010000
  
```

#### Threshold Values ...

```

Flooding (m)           : 0.01000
Drying (m)             : 0.00100
  
```



Min. Length Reach Segment (m) : 1.00  
Relaxation Factor (0..1) : 1.00  
Structure Dynamics Factor : 1.00  
Maximum Iterations : 8  
Gravity g (m/s<sup>2</sup>) : 9.81  
Fluid Density (m3) : 1000.00  
upwindculvert (-) : 1  
Relaxation structures alfa (-) : 0.90  
Timestep size (s) : 10.0000  
Lowest Timestep (s) : 0.0909  
Largest Timestep (s) : 10.0000

External structure Spilled volume (m3)  
l\_25 117.7854

Boundaries in (m3) : 0.00  
Boundaries out (m3) : 718.96  
Structures in (m3) : 0.00  
Structures out (m3) : 117.79  
Lateral disch. in (m3) : 1981.28  
Lateral disch. out (m3) : 0.00  
Storage (m3) : 1144.54  
Error (m3) : -0.00

Initial conditions

=====  
Rainfall Runoff Module : user defined  
Flow Module : user defined

Version Information of Modules  
=====

Vervang : 22-10-2013 15:50:12, Version: 4.05.012  
Caseman : 22-10-2013 15:50:12, Version: 4.07.03  
CmUtil : 22-10-2013 15:50:12, Version: 4.07.03  
CmUpdate : 22-10-2013 15:50:12, Version: 4.07.03  
Sobek\_3B (RR) : 7-1-2016 17:09:36, Version: 3.214.21.43860  
Parsen : 13-11-2015 14:12:44, Version: 2.06.062.43061  
Parsen2D : 17-6-2016 09:53:22, Version: 1.03.001.45686  
Flow (Delftflow) (Details Below) : 3-8-2016 15:18:08, Version: 1.01.00.46968  
RTC : 17-6-2016 11:35:10, Version: 3.214.005.41603  
EM : 22-10-2013 15:50:12, Version: 1.00.0001  
WQInt : 13-4-2016 11:57:20, Version: 2.03.08  
Delwaq1 : 15-6-2016 13:31:28, Version: 5.05.00.6201  
Delwaq2 : 15-6-2016 13:31:28, Version: 5.05.00.6201  
Waterbal : 22-10-2013 15:50:12, Version: 2.00.04  
Simulate : 20-1-2016 15:39:18, Version: 2.13.0023

Detailed Information about Flow (DelftFlow):

=====  
Intel Fortran RTL Message Catalog V15.0-103 March 03 2015  
Deltares, DELFTIO Version 1.09.00.6403, Aug 03 2016, 15:15:02  
Deltares, DELTARES\_COMMON Version 1.00.00.6403, Aug 03 2016, 15:14:51  
Deltares, Authorisation module, Version 5.05.00.275, Jan 20 2016, 14:19:54  
FlexNet Licensing v11.12.0.0 build 136775 (iprv6) i86\_n3 (lmgr.lib), Copyright (c) 1988-2013  
Flexera Software LLC. All Rights Reserved.  
Deltares, DELFTFLOW Version 1.01.00.46968, Aug 3 2016, 15:14:47  
Deltares, SOBEKSIM Version 4.08.035.46968, Aug 3 2016, 15:14:45  
Deltares, NEFIS Version 5.08.02.5573 (Win32), Nov 8 2015, 22:29:41  
Deltares, WL\_OPENMI\_SUPPORT Version 1.00.00.46968, Aug 3 2016, 15:14:45  
Deltares, GW\_SOBEK Version 0.08.00.46968, Aug 3 2016, 15:14:45

SOBEKVersion = Sobek Advanced Version 2.15.003

Case Name = 2020-04-16 HWA stelsel incl wadi's