



## WATERHUISHOUDKUNDIG RAPPORT "NIEUWBOUWPLAN HAVENKADE" TE MIDDELHARNIS

**Project** : Nieuwbouwplan Havenkade te Middelharnis  
**Opdrachtgever** : Wonen op Flakkee Projectontwikkeling  
**Rapportnummer** : **001/2016-004**  
**Referentienummer** : 2016-004  
**Versie** : 2<sup>e</sup> concept  
**Datum** : 07-10-2016

**Auteur(s)** : J. Net  
**Vrijgegeven door** : P.L.A. de Jonge  
**Gecontroleerd** : W. Schipper



**Zeeland Engineering Consultants**  
Civieltechnisch adviesbureau  
[www.zecciviel.nl](http://www.zecciviel.nl)

Adres Schouwersweg 9  
4451 HS Heinkenszand  
Telefoon (0113) - 56 71 00  
Fax (0113) - 56 79 28  
E-mail [Info@zecciviel.nl](mailto:Info@zecciviel.nl)  
Internet [www.zecciviel.nl](http://www.zecciviel.nl)  
kvk Middelburg 22.05.67.42

Documenttitel WATERHUISSHOUDKUNDIG RAPPORT  
"NIEUWBOUWPLAN HAVENKADE" TE  
MIDDELHARNIS

Project Nieuwbouwplan Havenkade te Middelharnis

Opdrachtgever Wonen op Flakkee Projectontwikkeling

Documentnummer 001/2016-004

Referentienummer 2016-004

Versie 1

Status 2<sup>e</sup> concept

Datum 07-10-2016

Auteur(s) : J. Net  
Vrijgegeven door : P.L.A. de Jonge  
Gecontroleerd : W. Schipper

## Inhoud

1.	INLEIDING	3
1.1	Leeswijzer	4
1.2	Stelselkeuze	4
1.3	Uitgangspunten voor het ontwerp	4
1.4	Brongegevens	4
2.	ONTWERPUITGANGSPUNTEN	6
2.1	Hoogteligging gebied	6
2.1.1	Drooglegging, peilbesluit en waterstanden	6
2.1.2	Hoogteligging terrein	6
2.2	Uitgangspunten opstellen rioolplan	6
2.2.1	Algemene uitgangspunten riolering	6
2.2.2	Vuilwaterriool	7
2.2.3	Hemelwaterriool	7
3.	AFVOER HUISHOUDELIJK AFVALWATER (DWA)	8
3.1	Algemeen	8
3.2	Bestaande situatie	8
3.3	Droogweerafvoer	8
3.3.1	Bestaande woningen	8
3.3.2	Nieuwbouwwoningen	9
3.3.3	Nieuwbouwappartementen	9
3.4	Afvoerrichting	10
3.5	Berekening vuilwaterriool	10
4.	AFVOER HEMELWATER (HWA) EN WATERHUISHOUDING	11
4.1	Algemeen	11
4.2	Bestaande situatie	11
4.3	Toekomstige situatie	11
4.3.1	Verhard oppervlak	11
4.3.2	Dempingen	12
4.4	Compenserende maatregelen	12
4.4.1	Compenserende maatregelen	13
4.4.2	Beheer en onderhoud compenserende maatregelen	13
4.5	Ontwerp hemelwaterriolering	13
4.5.1	Afvoer verhard oppervlak plangebied	13
4.5.2	Hydraulische berekening regenwaterriool	14

## Tekeningen

Tekeningnummer	Versie	Datum	Schaal	Omschrijving
DO-2016-004_301	C	07-10-2016	1:200	Bouwrijptekening, ondergrondse situatie
DO-2016-004_501	D	07-10-2016	1:200	Woonrijptekening

CONCEPT

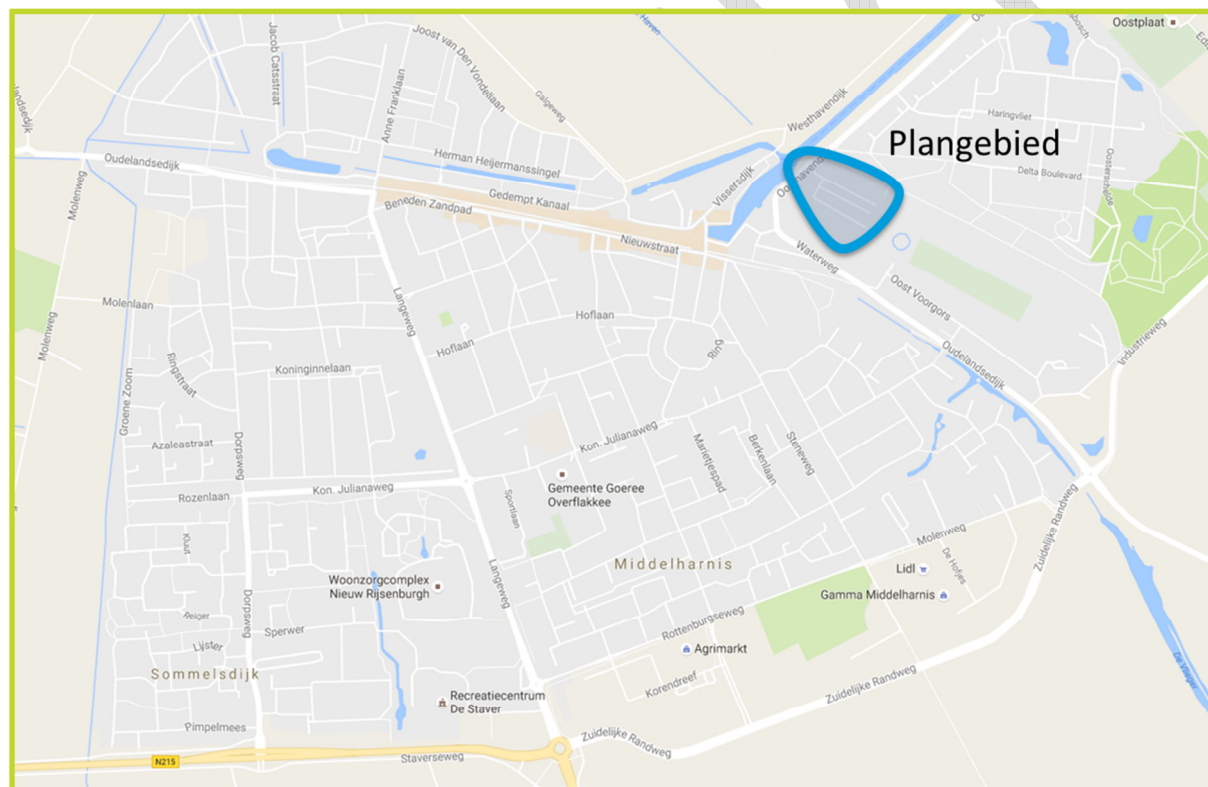
## 1. Inleiding

Dit rapport beschrijft het ontwerp van de riolering en de waterhuishoudkundige situatie in het aan te leggen nieuwbouwplan "Havenkade" te Middelharnis.

Aan de noord-oost zijde van Middelharnis, gelegen aan de Oosthavendijk, bevindt zich uitbreidingslocatie "Havenkade". Het nieuwbouwplan wordt gerealiseerd op een perceel waar in het verleden een camping met stacaravans en recreatieve eenheden was gesitueerd, ook wel locatie "Klinkvis" genoemd. Het perceel wordt herontwikkeld tot een woningbouwlocatie met daarop de mogelijkheid tot het bouwen van 45 woningen en 19 appartementen.

Binnen het plangebied wordt de voormalige beheerderswoning (nr. 18) gesloopt. De overige bestaande woningen (nr. 16 en 20 t/m 28) blijven in de toekomstige situatie gehandhaafd en zullen worden geïmplementeerd in het nieuwbouwplan.

Het plangebied is gelegen aan de noord-oost zijde van Middelharnis en wordt omsloten door de Oosthavendijk en de Waterweg.



Figuur 1.1: locatie plangebied (bron: Google Maps)

Het rioleringsplan voor de nieuwbouwlocatie is weergegeven op bijgevoegde tekening DO-2016-004\_301 d.d. 04-08-2016.

De toekomstige inrichting van de nieuwbouwlocatie is weergegeven op bijgevoegde tekening DO-206-004\_501 d.d. 04-08-2016.

Deze rapportage dient als toelichting op het rioleringsontwerp en de waterhuishoudkundige situatie, waarin de rioolstelsel keuzes en de uitgangspunten van het ontwerp worden toegelicht evenals de eisen die worden gesteld aan de diverse onderdelen.

## 1.1 Leeswijzer

In hoofdstuk 1 worden algemene zaken omschreven. Hoofdstuk 2 beschrijft de randvoorwaarden van het ontwerp. In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten voor de rioolstelsel keuzes omschreven welke zijn bepaald op basis van het beleid van de waterkwaliteitsbeheerder en gemeente. Hoofdstuk 3 beschrijft het ontwerp van de vuilwaterriolering. Hoofdstuk 4 beschrijft het ontwerp van de hemelwaterriolering.

## 1.2 Stelselkeuze

Conform de “Algemene en specifieke technische voorwaarden voor de uitvoering van infrastructurele werken” (kortweg PvE genoemd) welke ten grondslag ligt aan het ontwerp van het nieuwbouwplan dient er aan het volgende te worden voldaan:

*“Uitbreidingen moeten worden aangelegd als “verbeterd gescheiden stelsel”, waarbij de mogelijkheid onderzocht moet worden om het hemelwater rechtstreeks “duurzaam schoon” af te voeren naar open water. Per project zal worden beoordeeld welk stelsel kan/moet worden toegepast”*

In overleg met de gemeente Goeree-Overflakkee is er voor gekozen om een volledig gescheiden rioolstelsel aan te leggen. Het gescheiden rioolstelsel zal bestaan uit een vuilwaterriool (DWA) en een hemelwaterriool (HWA).

## 1.3 Uitgangspunten voor het ontwerp

De uitgangspunten voor het rioolontwerp zijn vastgesteld in overleg met de gemeente Goeree-Overflakkee en zijn vastgelegd in de “Algemene en specifieke technische voorwaarden voor de uitvoering van infrastructurele werken”.

De ontwerpuitgangspunten welke worden gehanteerd zijn uiteengezet in hoofdstuk 2.

## 1.4 Brongegevens

Voor het opstellen van het waterhuishoudkundige rapport met bijbehorend rioleringsplan zijn de volgende gegevens gebruikt:

### *Gegevens gemeente Goeree-Overflakkee*

- Digitale ondergrond topografie ontvangen van de gemeente op 17 november 2015;
- Digitale ondergrond riolering ontvangen van de gemeente op 14 november 2015;
- Document “Algemene en specifieke technische voorwaarden voor de uitvoering van infrastructurele werken” opgesteld door de gemeente Goeree-Overflakkee;
- Document “Nadere uitgangspunten voor de openbare ruimte m.b.t. het project herinrichting voormalig recreatieterrein Klinkvis aan de Oosthavendijk te Middelharnis” opgesteld door de gemeente Goeree-Overflakkee.

### *Gegevens ZEC Civiel*

- Door ZEC uitgevoerde hoogtemeting terrein d.d. 9 maart 2016.

#### *Gegevens opdrachtgever*

- Digitale ondergrond van het nieuwe plan opgesteld door Architectenbureau Born BV d.d. 26-04-2016;
- Bodemonderzoeken welke in het bezit zijn van de opdrachtgever en welke benodigd zijn om saneringswerkzaamheden te bepalen en daarmee ook de toekomstige hoogteligging van het terrein.

#### *Gegevens Waterschap Hollandse Delta*

- Document "Nota toetsingskaders en beleidsregels voor het watersysteem" d.d. 9 april 2013;
- Legger regionale waterkering d.d. 27-11-2012 "Overzichtskaart";
- Legger regionale waterkeringen d.d. 16-08-2012, blad 35 van 73;
- Toelichting bij de "Legger van regionale waterkeringen" d.d. 29 augustus 2012;
- Gebiedskenmerkenkaart Spuipolder 2003 met projectnummer 12070110 d.d. 13 februari 2004 (dient als overzicht voor het peilbesluit);
- Document "Toelichting op het ontwerp-peilbesluit voor bemalingsgebied Spuipolder" d.d. 29 april 2005;
- Diverse malen mailverkeer met dhr. Richard Smit t.a.v. aan te houden uitgangspunten.

CONCEPT

## 2. Ontwerputgangspunten

### 2.1 Hoogteligging gebied

Het nieuwbouwplan wordt aangelegd op een voormalig vuilstort welke in de huidige situatie is afgedekt met een laag grond. Deze laag varieert in dikte tussen de 0.50 en 0.70m. Bij de herontwikkeling van het gebied dient er ter plaatse van de vuilstort de bodem gesaneerd te worden, uitgangspunt hierbij is dat de bestaande vuilstort gehandhaafd blijft en dat deze wordt afgedekt met een leeflaag van minimaal 1.00m dik. Het gehele terrein boven de vuilstort zal hiermee maximaal 0.50m omhoog komen ten opzichte van de bestaande hoogteligging.

Voor het bepalen van de huidige hoogteligging van het nieuwbouwplan is er uitgegaan van de hoogtemeting welke is uitgevoerd in opdracht van ZEC Civiel.

#### 2.1.1 Drooglegging, peilbesluit en waterstanden

Conform de "Algemene en specifieke technische voorwaarden voor de uitvoering van infrastructurele werken" van de gemeente Goeree-Overflakkee moet er gerekend worden met een minimale drooglegging onder de woningen van 1.25m en onder de rijbaan van 0.80m. Binnen het gebied zijn er geen grondwatergegevens bekend, in overleg met de gemeente mag de drooglegging worden berekend op basis van het peil in de omliggende watergangen.

Conform het peilbesluit van Waterschap Hollandse Delta (gebiedskenmerkenkaart Spuipolder 2003 d.d. 13 februari 2004) wordt er binnen dit gebied een zomerpeil van 0.70- NAP en een winterpeil van 0.30- NAP gehanteerd.

Voor de berekening van de drooglegging zal worden uitgegaan van de hoogste waterstand (conform het peilbesluit) binnen dit peilgebied.

#### 2.1.2 Hoogteligging terrein

De gemiddelde hoogteligging van het huidige terrein varieert van 0.90m+ NAP aan de zuidkant tot 1.10m+NAP aan de noordkant.

In de toekomstige situatie zal het terrein omhoog gebracht worden t.b.v. saneringswerkzaamheden binnen het plangebied. De randen van het plangebied zullen aansluiten op de bestaande situatie.

## 2.2 Uitgangspunten opstellen rioolplan

### 2.2.1 Algemene uitgangspunten riolering

Voor het opstellen van het rioolplan zijn de in dit hoofdstuk benoemde algemene uitgangspunten gehanteerd.

- Het straatpeil in het nieuwbouwplan (weg-as) is vastgesteld op basis van de minimale leeflaag van 1.00m;
- De minimale gronddekking op de buis is 1.10m;
- De afstand tussen twee inspectieputten is maximaal 70m;
- Afstand tussen 2 kruisende leidingen is minimaal 0.20m;
- De ligging van de riolering in de openbare ruimte is in de as van de weg of in het openbaar groen, zodat deze zoveel als mogelijk bereikbaar is voor reiniging en inspectie;
- Leidingen tot Ø400 uitvoeren in PVC, leidingen van Ø500mm en groter uitvoeren in beton;
- De minimale diameter van de leidingen is Ø250mm.



### 2.2.2 Vuilwaterriool

Voor het opstellen van het ontwerp vuilwaterriolering zijn de in dit hoofdstuk benoemde uitgangspunten gehanteerd.

- Nieuw aan te leggen vuilwaterriolering onder vrijverval laten lozen op bestaand rioolgemaal ten zuiden van het plangebied;
- Gemiddeld bodemverhang vuilwaterriolering is 2‰;
- Gemiddelde woningbezetting is 3 inwoners per woning voor nieuwbouw;
- Gemiddelde woningbezetting is 2 inwoners per appartementen voor nieuwbouw;
- Gemiddelde woningbezetting is 2 inwoners per woning voor bestaande bouw;
- De hoeveelheid afvalwater is 12 liter per uur per inwoner met een maximum van 120 liter per inwoner per etmaal;
- Hoofdafvoer vuilwater via rioolgemaal 005 RG Waterweg 75, gelegen ten zuiden van het plangebied.

### 2.2.3 Hemelwaterriool

Voor het opstellen van het ontwerp hemelwaterriolering zijn de in dit hoofdstuk benoemde uitgangspunten gehanteerd.

- Nieuw aan te leggen hemelwaterriolering aansluiten op bestaande watergangen en onder vrijverval laten lozen;
- Gemiddeld bodemverhang hemelwaterriolering is 1‰;
- Bij een bui 9 conform module C2100 van de Leidraad Riolering (160l/sec/ha en herhaling van eens per 5 jaar) mag er geen water-op-sstraat worden berekend;
- De dimensionering van het hemelwaterriool wordt bepaald aan de hand van een statische hydraulische berekening;
- Af te voeren verhard oppervlak:
  - o Dakoppervlak woningen worden voor 100% afgekoppeld;
  - o Verhard oppervlak rijbaan, parkeervakken, trottoirs etc. worden voor 100% afgekoppeld;
  - o Tuinen kavels worden voor 30% afgekoppeld.
- Hoofdafvoer hemelwater via watergang aan de zuidzijde van het plangebied.

### 3. Afvoer huishoudelijk afvalwater (DWA)

#### 3.1 Algemeen

Het huishoudelijk afvalwater binnen het plangebied dient te worden ingezameld middels een vuilwaterriolering. Aan de zuidzijde van het plangebied bevindt zich rioolgemaal 005 RG Waterweg 75. De vuilwaterriolering afkomstig uit het plangebied wordt hier op aangesloten.

#### 3.2 Bestaande situatie

De huidige bebouwing en voormalige camping loost en loosde in de huidige situatie op het vrijvervalstelsel van Middelharnis. De exacte locatie van deze aansluiting is niet bekend. De bestaande beheerderswoning (nr. 18) zal voor de aanleg van het nieuwbouwplan worden gesloopt. De overige woningen blijven gehandhaafd en worden aangesloten op het nieuw aan te leggen vrijvervalstelsel binnen het plangebied.

#### 3.3 Droogweerafvoer

Voor de droogweerafvoer binnen het plangebied is er uitgegaan van de kengetallen die genoemd zijn in module B2100 "Functioneel ontwerp inzameling en transport van afvalwater en verontreinigd hemelwater" van de Leidraad Riolering.

Binnen het plangebied is er uitgegaan van een maximum verbruik van 12l/h per inwoner conform hoofdstuk 4.1.2 "Huishoudelijk afvalwater" van de Leidraad riolering, gedurende 10 uur. Dit leidt tot een afvoer van ca. 120 l/inwoner per dag.

##### 3.3.1 Bestaande woningen

De droogweerafvoer van de bestaande woningen binnen het plangebied is bepaald op ca. 0.144m<sup>3</sup>/uur (zie tabel 3.3.1.1). Dit komt neer op 1.44m<sup>3</sup> per dag.

	Aantal woningen (st)	Aantal personen (per woning)	Verbruik (l/uur pp)	DWA (m <sup>3</sup> /uur)	DWA (m <sup>3</sup> /dag/totaal)
Nieuwbouw	6	2	12	0.144	1.44

Tabel 3.3.1.1: droogweerafvoer (DWA) bestaande woningen



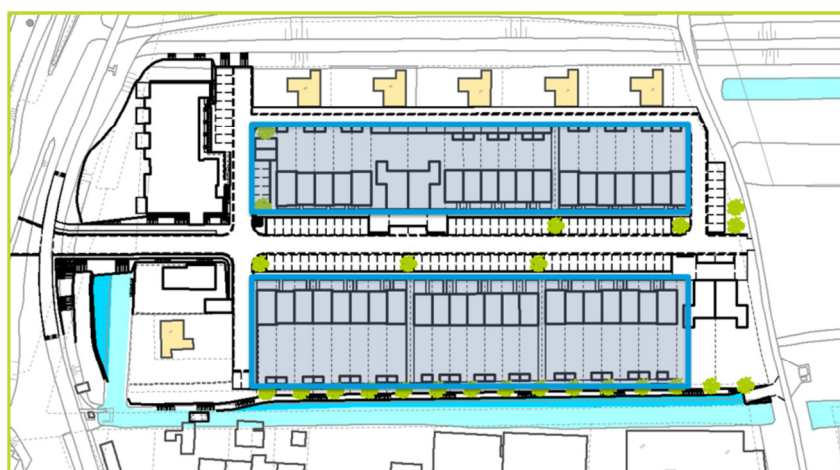
Figuur 3.3.1.1: locatie bestaande woningen

### 3.3.2 Nieuwbouwwoningen

De droogweerafvoer van de nieuwbouwwoningen binnen het plangebied is bepaald op ca. 1.620m<sup>3</sup>/uur (zie tabel 3.3.2.1). Dit komt neer op 16.20m<sup>3</sup> per dag.

	Aantal woningen (st)	Aantal personen (per woning)	Verbruik (l/uur pp)	DWA (m <sup>3</sup> /uur)	DWA (m <sup>3</sup> /dag/totaal)
Nieuwbouw	45	3	12	1.620	16.20

Tabel 3.3.2.1: droogweerafvoer (DWA) nieuwbouwwoningen



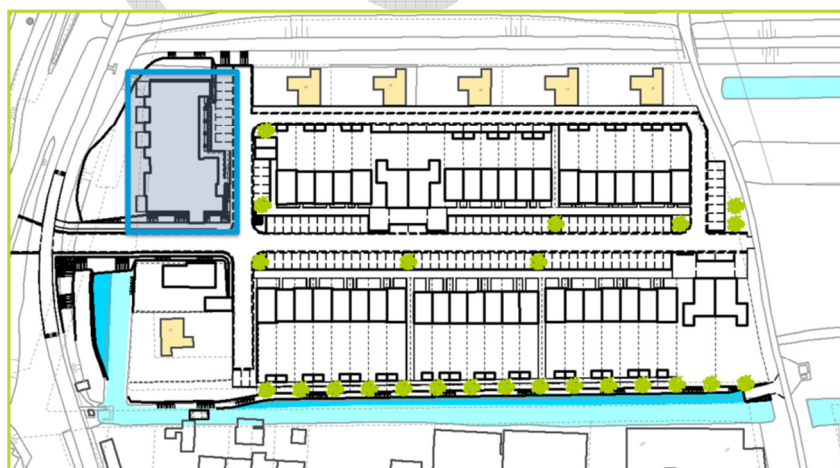
Figuur 3.3.2.1: locatie nieuwbouwwoningen

### 3.3.3 Nieuwbouwappartementen

De droogweerafvoer van de nieuwbouwappartementen binnen het plangebied is bepaald op ca. 0.456m<sup>3</sup>/uur (zie tabel 3.3.2.1). Dit komt neer op 4.56m<sup>3</sup> per dag.

	Aantal appartementen (st)	Aantal personen (per appartement)	Verbruik (l/uur pp)	DWA (m <sup>3</sup> /uur)	DWA (m <sup>3</sup> /dag/totaal)
Nieuwbouw	19	2	12	0.456	4.56

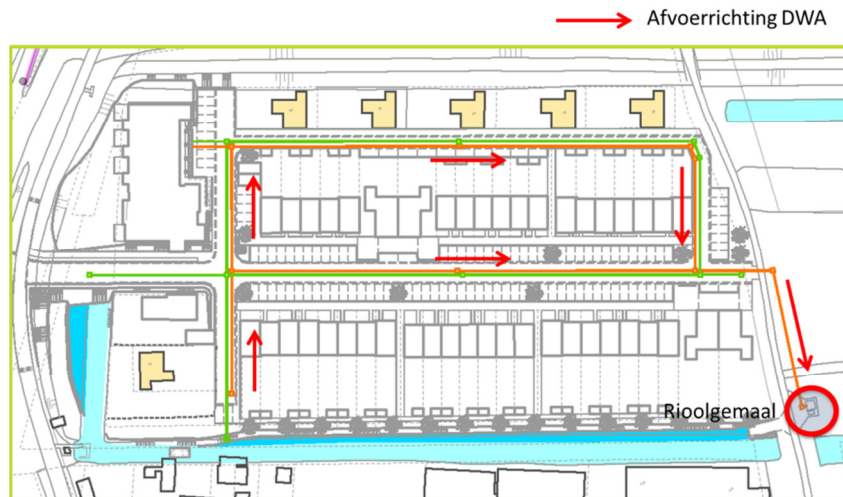
Tabel 3.3.3.1: droogweerafvoer (DWA) nieuwbouwappartementen



Figuur 3.3.3.1: locatie nieuwbouwappartementen

### 3.4 Afvoerrichting

Het huishoudelijk afvalwater van zowel de bestaande als de nieuwe woningen en appartementen binnen het plangebied zal worden afgevoerd in zuidelijke richting naar rioolgemaal 005 RG Waterweg 75. Zie figuur 3.4.1 voor de afvoerrichting van het huishoudelijk afvalwater.



Figuur 3.4.1: overzicht afvoerrichting huishoudelijk afvalwater

Elke woning wordt individueel aangesloten op de riolering. De appartementen worden middels een inpandige verzamelleiding aangesloten op de hoofdriolering.

### 3.5 Berekening vuilwaterriool

Conform de eisen vanuit de gemeente Goeree-Overflakkee dient er voor het vuilwaterriool minimaal een  $\varnothing 250\text{mm}$  toegepast te worden.

Gezien het geringe aanbod van huishoudelijk afvalwater binnen het plangebied, wordt deze diameter ruim voldoende geacht om de droogweerafvoer te kunnen afvoeren.

## 4. Afvoer hemelwater (HWA) en waterhuishouding

### 4.1 Algemeen

Het hemelwater binnen het plangebied dient te worden ingezameld middels een hemelwaterriolering.

Bij het ontwerp van het nieuwbouwplan is er rekening gehouden met de eis van de waterkwaliteitsbeheerder dat het toegenomen verhard oppervlak en de te dempen watergang gecompenseerd moeten worden. Hiertoe worden de bestaande watergangen verbreed.

### 4.2 Bestaande situatie

De bestaande beheerderswoning, stacaravans en overige bebouwing lozen en loosden het hemelwater op het gemeentelijk rioleringsstelsel.

De stacaravans zijn reeds verwijderd van het terrein. De beheerderswoning (nr. 18) zal voor de aanleg van het nieuwbouwplan worden gesloopt. Hiermee komen ook de bestaande aansluitingen op het gemeentelijk riool te vervallen.

Overige bebouwing blijft in de toekomstige situatie gehandhaafd en zal worden geïmplementeerd in het nieuwbouwplan.

### 4.3 Toekomstige situatie

Conform het beleid omschreven in het Nationaal Bestuursakkoord Water, dient voor de afvoer van hemelwater de trits Vasthouden-Bergen-Afvoeren gevolgd te worden. E.e.a. is bedoeld om waterkwantiteit problemen vanwege versnelde afvoer te voorkomen.

Binnen de projectlocatie is het vanwege beperkte ruimte, niet mogelijk om hemelwater vast te houden en/of te bergen. Het hemelwater zal middels een hemelwaterriolering worden ingezameld en versneld worden afgevoerd naar de watergang aan de zuidzijde van het plangebied.

#### 4.3.1 Verhard oppervlak

Ten opzichte van de bestaande situatie is er in de nieuwe situatie sprake van een toename van verhard oppervlak. De toename in verhard oppervlak bedraagt ca. 4170m<sup>2</sup> (zie tabel 4.3.1.1).

Oppervlak verhardingen	Huidige situatie (m2)	Toekomstige situatie (m2)	Toename+/afname -
Oppervlak bebouwing	-125m2	+3530m2	<b>+3405m2</b>
Oppervlakte stacaravans	-2080m2	0m2	<b>-2080m2</b>
Oppervlakte terreinverharding openbaar gebied (elementen- en asfaltverharding)	-2310m2	+5205m2	<b>+2900m2</b>
Oppervlakte terreinverharding openbaar gebied (grasbetontegels)	0m2	+110m2 50% van oppervlak tegels	<b>+110m2</b>
Oppervlakte terreinverharding particulier gebied	-2600m2	+2400 50% van oppervlak kavels	<b>-200m2</b>
<b>Totaal</b>	<b>-7115m2</b>	<b>+11245m2</b>	<b>+4130m2 toename</b>

Tabel 4.3.1.1 overzicht verhard oppervlak

Uitgangspunten tabel:

**Huidige situatie**

- Oppervlakte terreinverharding huidige situatie conform GBKN, digitale inmeting en luchtfoto's van de situatie zoals deze was voordat de stacaravans zijn verwijderd.
- Oppervlakte daken woning en bebouwing huidige situatie conform GBKN en luchtfoto's van de situatie zoals deze was voordat de stacaravans zijn verwijderd.

**Toekomstige situatie**

- Oppervlakte terreinverharding toekomstige situatie openbaar gebied conform digitale ontwerptekening.
- Oppervlakte terreinverharding toekomstige situatie particulier gebied conform richtlijnen Waterschap Hollandse Delta 50% van het totale kaveloppervlak (exclusief woningen).
- Oppervlakte daken nieuw bebouwing conform digitale ontwerptekening.

Conform de "Nota toetsingskaders en beleidsregels voor het watersysteem" beleidsregel 11 van het Waterschap Hollandse Delta dient er aan het volgende te worden voldaan:

*"De versnelde afvoer als gevolg van de toename aan verharding moet volledig worden gecompenseerd door het aanbrengen van een gelijkwaardige vervangende voorziening (compensatieplicht), met een oppervlakte van 10% van de toename van verharding"*

Om de toename aan verhard oppervlak te compenseren, zullen de bestaande watergangen in de directe nabijheid van het plangebied worden verbreed.

Bovenstaande compensatieplicht houdt in dat er voor dit nieuwbouwplan 413m<sup>2</sup> extra oppervlaktewater wordt gerealiseerd (=10% van het totaal toegenomen verhard oppervlak).

#### 4.3.2 Dempingen

Ten behoeve van de toegang tot het nieuwbouwplan wordt er een nieuwe toerit gemaakt aansluitend op de Havenkade. Om deze toerit te maken dient een deel van de bestaande watergang onderlangs de Havenkade gedempt te worden. De totale demping welke benodigd is om de toerit te maken is ca. 105m<sup>2</sup>.

Conform de "Nota toetsingskaders en beleidsregels voor het watersysteem" beleidsregel 05 van het Waterschap Hollandse Delta dient er aan het volgende te worden voldaan:

*"Dempingen van oppervlaktewaterlichamen moeten volledig worden gecompenseerd door het aanbrengen van een gelijkwaardige vervangende voorziening (compensatieplicht)"*

Om de afname aan oppervlaktewater ten gevolge van de te dempen watergang te compenseren, zullen de bestaande watergangen in de directe nabijheid van het plangebied worden verbreed.

#### 4.4 Compenserende maatregelen

In het beleid van het Waterschap Hollandse Delta is een voorkeursvolgorde opgenomen voor de compensatiemaatregelen voor de versnelde afvoer als gevolg van de toename aan verharding en de dempingen van oppervlaktewaterlichamen. Deze volgorde betreft:

- Nieuw te graven oppervlaktewater in de directe nabijheid van de verharding toename;
- Nieuw te graven oppervlaktewater binnen hetzelfde peilgebied;
- Nieuw te graven oppervlaktewater in het benedenstrooms gelegen peilgebied;

- Een eventueel alternatief.

Uitgangspunt bij het ontwerp is dat compenserende maatregelen binnen het plangebied worden gerealiseerd in de directe nabijheid van de toename aan verharding en demping van een oppervlaktewaterlichaam.

#### 4.4.1 Compenserende maatregelen

Binnen het plangebied moet er voor de te dempen watergang en de toename in verhard oppervlak compenserende maatregelen getroffen worden. Om tot deze compensatie te komen worden de bestaande watergangen verbreed. Tabel 4.4.1.1 geeft een overzicht van de totale benodigde compensatie en de nieuw te realiseren compensatie in m2.

	Compensatieoppervlak	Opmerkingen
<b>Afname</b>		
<i>Dempen watergang</i>	-105m2	100% compensatie van demping
<i>Compensatie toename verhard oppervlak</i>	-413m2	10% compensatie van toename verhard oppervlak
<b>Totaal afname</b>	<b>-518m2</b>	
<b>Toename</b>		
<i>Verbreden watergang zuidzijde plangebied</i>	+360m2	
<i>Verbreden watergang oostzijde plangebied</i>	+160m2	
<b>Totaal toename</b>	<b>+520m2</b>	
<b>Totalisering</b>	<b>+2m2</b>	

Tabel 4.4.1.1 totalisering compenserende maatregelen

Met deze compenserende maatregel wordt aan de eis van het Waterschap voldaan welke betrekking heeft op de compensatie van de te dempen watergang en toename in verhard oppervlak.

#### 4.4.2 Beheer en onderhoud compenserende maatregelen

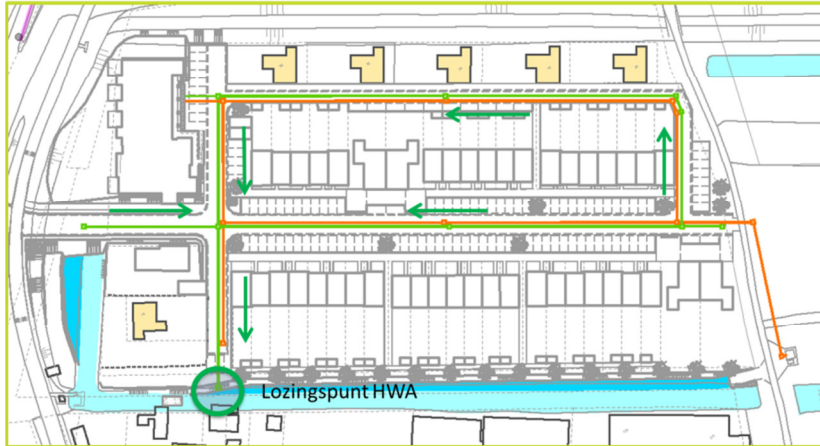
@@@@@@@@@@@@@@@@@HOOFDSTUK NOG TOEVOEGEN

### 4.5 Ontwerp hemelwaterriolering

#### 4.5.1 Afvoer verhard oppervlak plangebied

Het verhard oppervlak binnen het plangebied zal worden aangesloten op een nieuw te leggen hemelwaterriool. Dit hemelwaterriool zal het hemelwater in zuidelijke richting afvoeren naar een bestaande watergang. Zie figuur 4.5.1.1 voor de afvoerrichting van het hemelwater.

→ Afvoerrichting HWA



Figuur 4.5.1.1: overzicht afvoerrichting huishoudelijk afvalwater

### 4.5.2 Hydraulische berekening regenwaterriool

De afmetingen van het aan te leggen regenwaterriool zijn bepaald door middel van een statische hydraulische berekening. Het uitgangspunt is dat het regenwaterstelsel over voldoende capaciteit beschikt om een bui van 160l/sec/ha (bui 9 conform de Leidraad Riolering) te kunnen afvoeren zonder dat er water op straat wordt berekend. Voor de dimensionering van het regenwaterriool is er van uitgegaan dat 100% van het verhard oppervlak binnen het plangebied wordt aangesloten op de regenwaterriolering.

Het spiegelverhang is berekend met de formule van Chezy. In tabel 4.5.4.1 is de berekening verder uitgewerkt.

Uit de rekenresultaten blijkt dat er met de gekozen diameters en maaiveldhoogtes geen water op straat wordt berekend.

ONTWERPFORMULIER HEMELWATERSTELSEL (bui 9, 160 liter per seconde per hectare)																
Bui:		160 l/s/ha														
put	put	streng-	dak	kavels	weg	verhard	debiet		diam.	spiegel-	WS	WS	bob	bob	opmerkingen	
begin	eind	lengte		30%		opp.	intr.	cum.	verhang	begin	eind	begin	eind			
-	-	m				m <sup>2</sup>	l/s	l/s	mm	promille	m. t.o.v. NAP	m. t.o.v. NAP	-	-		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
Lozingspunt	100862	46,11	56	33,6	284	373,6	5,98	163,98	400	0,001921496	-0,20	-0,11	-0,6	-0,55	2x injectie streng	
	100862	100869	36,25	776	0	602	1378	22,05	49,69	315	0,002497367	-0,11	-0,02	-0,04	-0,10	
	100869	100868	63,88	147	115,8	412	674,8	10,80	27,64	250	0,002630479	-0,02	0,15	-0,10	-0,03	
	100868	100867	64,87	220	195,9	351	766,9	12,27	16,85	250	0,00097695	0,15	0,21	-0,03	0,04	
	100867	100866	3,7	0	0	24	24	0,38	4,58	250	7,20826E-05	0,21	0,21	0,04	0,05	
	100866	100864	31,77	0	0	262	262	4,19	4,19	250	6,04924E-05	0,21	0,21	0,05	0,08	
	100864	100865	10,56	89	86,1	185	360,1	5,76	5,76	250	0,000114273	0,21	0,21	0,08	0,09	
put	put	streng-	dak	kavels	weg	verhard	debiet		diam.	spiegel-	WS	WS	bob	bob	opmerkingen	
begin	eind	lengte		30%		opp.	intr.	cum.	verhang	begin	eind	begin	eind			
-	-	m				m <sup>2</sup>	l/s	l/s	mm	promille	m. t.o.v. NAP	m. t.o.v. NAP	-	-		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
	100862	100861	37,39	0	0	556	556	8,896	8,90	250	0,000272426	-0,11	-0,10	0,09	0,13	injectie op put 100862
put	put	streng-	dak	kavels	weg	verhard	debiet		diam.	spiegel-	WS	WS	bob	bob	opmerkingen	
begin	eind	lengte		30%		opp.	intr.	cum.	verhang	begin	eind	begin	eind			
-	-	m				m <sup>2</sup>	l/s	l/s	mm	promille	m. t.o.v. NAP	m. t.o.v. NAP	-	-		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
	100862	100863	64,98	1089	539,7	1224	2852,7	45,64	99,41	315	0,009995257	-0,11	0,54	-0,04	0,02	injectie op put 100862
	100863	100864	65,45	1383	661,5	1316	3360,5	53,77	53,77	315	0,002923958	0,54	0,73	0,02	0,08	

Tabel 4.5.4.1 ontwerpformulier statische berekening regenwaterriool plangebied