

WATERHUISHOUDING EN RIOLERING HAVEN 8

Gemeente Waalwijk

9 MAART 2018



Contactpersonen

BAS AGERBEEK
Specialist Hydrologie en
Watermanagement

T +31 (0)6 110061723
E bas.agerbeek@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 1018
5200 BA 's-
Hertogenbosch
Nederland

FRANK VAN DEN HEUVEL
Projectleider Riolering & Stedelijk
Water

T +31 (0)6 2706 1603
E frank.vandenheuvel@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 1018
5200 BA 's-
Hertogenbosch
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Plangebied	5
1.3	Doel	6
1.4	Werkzaamheden	6
1.5	Leeswijzer	6
2	UITGANGSPUNTEN	7
3	FASERING	9
4	WATERHUISHOUDING	10
4.1	Hoeveelheden Fase 1 (Haven I t/m VI)	10
4.2	Compensatie bestaande waterhuishouding	11
4.3	Toekomstige verharding Haven 8	12
4.4	Retentieopgave	12
4.5	Stuw en doorlaat	13
4.6	Duikers	14
4.7	Grondwater	14
5	RIOLERING	16
5.1	Stelseltype	16
5.2	DWA-stelsel	16
5.2.1	Gebied Zuid	16
5.2.2	Gebied Midden	16
BIJLAGEN		
BIJLAGE A - ONTWERPTEKENINGEN		17
BIJLAGE B - RIOLERINGSPLAN AFBOUW HAVEN I T/M VI		18

BIJLAGE C - WATERGANGEN HAVEN 8	19
Te dempen watergangen	19
Nieuw aan te leggen watergangen	19
 COLOFON	 20

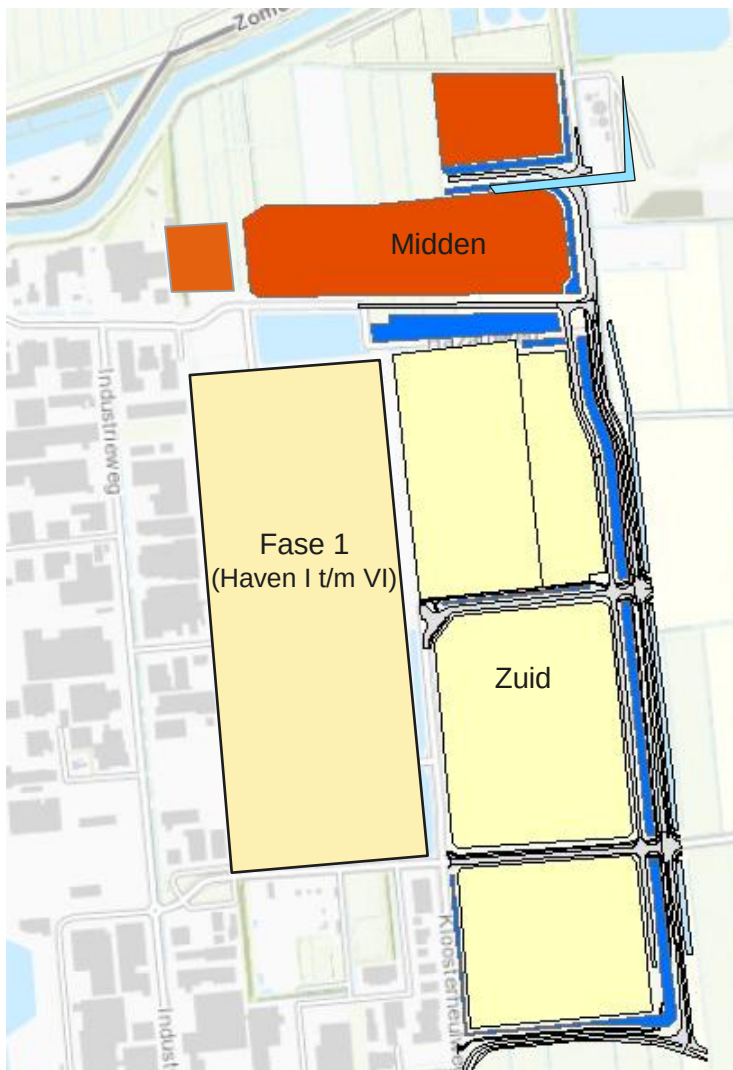
1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Het industrieterrein ten noorden van Waalwijk wordt aan de oostzijde verder uitgebreid. Arcadis heeft in een eerder stadium reeds het riolerings- en waterhuishoudingsplan opgesteld voor de voorgaande fase (Haven I t/m VI), waarin circa 35,5 ha wordt ontwikkeld. Tussendoor heeft nog een uitbreiding hiervan plaats gevonden voor bol.com (bol.com fase 2). Inmiddels komen de ontwikkelingen zover dat ook voor de volgende fase, genaamd Haven 8, een waterhuishoudingsplan moet worden opgesteld. In dit plan wordt de waterhuishouding van de voorgaande fases geïntegreerd, zodat één watersysteem ontstaat wat voldoet aan de geldende eisen.

1.2 Plangebied

Het plangebied bevindt zich tussen de A59 en de Bergsche Maas en ligt ten oosten van de Waalwijkse Haven. In figuur 1 zijn de gebieden weergegeven. De uitbreiding die op korte termijn gerealiseerd gaat worden is Haven 8 en ligt ten oosten van fase 1 Haven I t/m VI. Haven 8 bestaat uit de delen Zuid en Midden.



Figuur 1 Locatie plangebied

1.3 Doel

Het opstellen van een waterhuishoudingsplan voor Haven 8 waarin de eerdere fase 1 Haven I t/m VI is geïntegreerd zijn, zodat één waterhuishoudkundig plan voor het complete watersysteem ontstaat. Hierin is de retentieopgave en de compensatie van het huidige oppervlaktewater per fase uitgewerkt. De riolering wordt gescheiden aangelegd, waarbij regenwater direct of eventueel via een enkele verzamelleiding wordt afgevoerd op de retenties. Het vuilwater wordt verzameld in een DWA-stelsel dat in deze rapportage is uitgewerkt.

1.4 Werkzaamheden

Door Arcadis zijn de volgende werkzaamheden verricht:

- Het vaststellen van de uitgangspunten.
- Het opstellen ontwerp tracé van de DWA-riolering van het gehele plangebied.
- Bepalen locatie(s) van benodigd(e) gema(a)l(en) en stuwconstructie(s) in verband met de fasering.
- Bepalen en controleren van de benodigde gemaalcapaciteit.
- Het bepalen van de benodigde compensatie van oppervlaktewater per fase.
- Het bepalen van de retentieopgave per fase.
- Waterhuishouding eerdere fase integreren in de waterhuishouding(sopgave).
- Uitwerking stuwconstructie(s) met doorlaat voor tijdelijke fases en de eindfase.
- Het dimensioneren van de duikers binnen het plangebied.
- Het opstellen van een overzichtstekening van de riolering en toekomstige waterhuishouding.
- Het tracé voor de toekomstige afvoersloot/-route wordt gewaarborgd in het ontwerp van Haven 8. Hiervoor is door Arcadis een hydraulische berekening uitgevoerd, de uitgangspunten en berekeningsresultaten zijn beschreven in de rapportage "Hydraulische berekening watersysteem Buitenpolder Waalwijk", d.d. 7 februari 2018, referentie 079742369.

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de uitgangspunten benoemd, waarna in hoofdstuk 3 de fasering wordt toegelicht. In hoofdstuk 4 wordt de toekomstige waterhuishouding beschreven, waarin de compensatie van oppervlaktewater wordt gecontroleerd, de retentieopgave wordt getoetst, de benodigde stuw en doorlaat en de duikers worden bepaald en als laatste de grondwaterstanden worden toegelicht. Hierna volgt hoofdstuk 5 waarin de benodigde riolering wordt beschreven.

2 UITGANGSPUNTEN

Bij het ontwerp van Haven 8 zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Verhard oppervlak van openbaar en uitgeefbaar terrein stroomt direct af op de omringende sloten en watergangen, waardoor het niet noodzakelijk is een RWA-stelsel te ontwerpen en te dimensioneren.
- Indien noodzakelijk (geen naastgelegen sloot of watergang) worden de wegen voorzien van kleine RWA-afvoerriooltjes.
- Maaiveldhoogte NAP +1,50 m
- Maximale putafstand 75 m
- Minimale dekking op kruin buis 1,20 m
- Maximale dekking op kruin buis 3,00 m
- Minimale tussenafstand bij kruisingen 0,20 m
- Minimale diameter DWA-riool Ø315 mm
- Materiaal riolering Tot en met Ø315 mm PVC, grotere diameter in beton.
- Verhang DWA-riool 1:200 tot 1:500
- Normaal peil ontvangend oppervlaktewater NAP +0,05 m (zomerpeil)
NAP -0,30 m (winterpeil)
- DWA-belasting 1,0 m³/ha/h (droge bedrijfstakken)
- Terrein verharding 90% van het uitgeefbare terrein (70% dak vlak,
30% gesloten verharding)
- Openbare verharding Gesloten verharding

Het ontwerp is gebaseerd op:

- 1627-3103-11 dd13-12-2017 Overzichtstekening
- 1627-3105-1 dd22-05-2017 Profiel Gansoyensesteeg
- 1627-6106-0 CONCEPT dd28-06-2017 fasering
- 1627-DO-0 CONCEPT - Bouwrijpmaken fase A t/m D Definitief ontwerp
- GHG NAP +0,50 m (Notitie RPS, Gevolgen watersysteem, Ref N016/NC13230103, d.d. 12 juli 2013)
- Maatgevend bui retentie T=100 (Brabant Keur, 600 m³/ha)
- Maximale lozing uit retentie bij T=100 2 l/s/ha (gevoeligheidsfactor 1)
- Kwel 0,5 mm/dag
- Huidige waterdiepte watergangen 0,70 m
- Bestaande watergangen moeten worden gecompenseerd binnen het plangebied. De compensatie vindt plaats op basis van m². Minimaal hetzelfde aantal m² van de huidige situatie wordt teruggebracht.
- Bestaande peilstijging wordt niet gecompenseerd, het gehele plangebied wordt als nieuw beschouwd.
- Het DWA-gemaal komt in de buurt van de milieustraat te staan en prikt in op het huidige gemaal of persleiding.
- Bij het ontwerp wordt op de achtergrond meegenomen dat het oppervlaktewatergemaal van het waterschap in de toekomst mogelijk verplaatst wordt.

Keur Brabant

- De bodem van de voorziening ligt boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG). Neem voor meer informatie rondom de GHG contact op met uw waterschap.
- De afvoer uit de voorziening vindt plaats via een functionele bodempassage naar het grondwater en/of via een functionele afvoerconstructie naar het oppervlaktewater.
- Daarnaast moet er altijd een overloopconstructie zijn, om beschadiging van het oppervlaktewaterlichaam te voorkomen.
- Er dient een bergingsvoorziening te worden aangelegd met de juiste benodigde bergingscapaciteit. De benodigde bergingscapaciteit van de voorziening kunt u uitrekenen met de rekenregel: benodigde

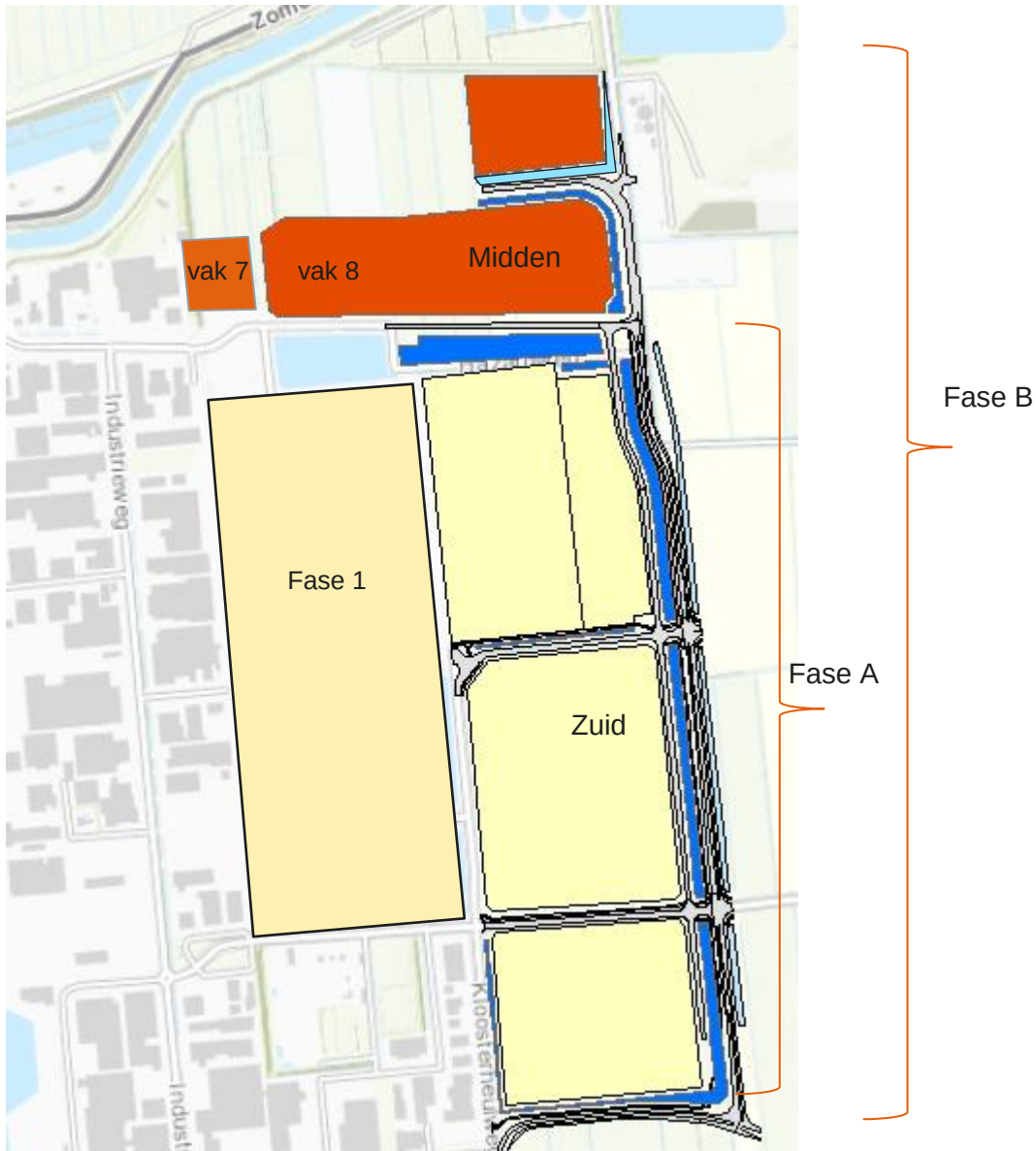
retentiecapaciteit (in m³) = toename verhard oppervlak (in m²) x gevoeligheidsfactor* x 0,06 (in m). Voor dit plan betekent dit dat er een bergingseis van 60 mm is vereist (gevoeligheidsfactor is 1).

3 FASERING

Haven 8 wordt in meerdere fasen ontwikkeld. Figuur 2 geeft weer in welke fasen welke terreinen worden ontwikkeld.

- In fase A wordt het gebied Zuid ontwikkeld.
- In fase B wordt tevens het gebied Midden ontwikkeld.

Per fase is in het volgende hoofdstuk de waterhuishouding bepaald en getoetst.



Figuur 2: Ligging deelgebieden Haven 8

De stuw van **fase 1 (Haven I t/m VI)** is reeds geplaatst en wordt bij de verdere ontwikkeling verwijderd. Voor Haven 8 komt op één locatie een stuw met doorlaat. Daarnaast wordt op één locatie een extra stuw geplaatst om bij een volle retentie goed te kunnen lozen op het watersysteem buiten het plangebied.

4 WATERHUISHOUDING

4.1 Hoeveelheden Fase 1 (Haven I t/m VI)

De ontwikkeling van fase 1 leidt uiteindelijk tot de hoeveelheden in Tabel 1. Deze hoeveelheden zijn afkomstig uit de rapportage: "Rioleringsplan afbouw Haven I t/m VI", d.d. 11 augustus 2015; met referentie 077353049:D. Deze rapportage is opgenomen in Bijlage B.

Onderdeel	Hoeveelheid
Uitgeefbaar verhard	244.733 m ²
Verharding wegen	14.822 m ²
Verharding fietspaden	1.182 m ²
<i>Totaal verhard</i>	<i>260.737 m²</i>
Retentieoppervlak	21.366 m ²
Retentieopgave	15.644 m ³
Gesaneerd wateroppervlak	18.401 m ²
Gecompenseerd wateroppervlak	21.366 m ² (2.965 m ² overschot)

Tabel 1: Hoeveelheden waterparagraaf/rioleringsplan fase 1 (Afbouw Haven I t/m VI)

De gebieden van vak 7 & 8 uit fase 1 in gebied midden (zie figuur 3) worden samen met de aangrenzende retentie voor Haven 8 anders uitgewerkt, de verharde oppervlakken die eerder zijn uitgewerkt komen daarmee te vervallen. Dit gebied is momenteel nog niet ontwikkeld. Tevens vervalt de retentiesloot langs het perceel van bol.com, omdat bol.com hier direct naast wil ontwikkelen.



Figuur 3 locatie vak 7 & 8 uit fase 1

Bij de uitwerking van Haven 8 komen de volgende hoeveelheden van fase 1 (Afbouw Haven I t/m VI) hierdoor te vervallen:

Gebied fase 1	Bruto oppervlak	Verhard oppervlak (90 %)
Vak 7	12.141 m ²	10.927 m ²
Vak 8	30.052 m ²	27.047 m ²
Totaal	42.193 m²	37.974 m²
Compenserend wateroppervlak	3.805 m ²	
Te dempen watergangen vak 7 & 8	2.740 m ²	(overschot wateroppervlak 225 m ²)

Tabel 2 te vervallen hoeveelheden uit fase 1 (Haven I t/m VI)

Zoals uit de vergelijking van tabel 1 met tabel 2 is af te lezen blijft er nog een overschot van (2.965 m² uit tabel 1 - 2.740 m² uit tabel 2 =) 225 m² wateroppervlak welke voor Haven 8 gebruikt kan worden om de te dempen watergangen te compenseren.

4.2 Compensatie bestaande waterhuishouding

In de huidige situatie liggen er diverse noord-zuid georiënteerde watergangen in het plangebied van Haven 8. Deze watergangen voeren via oost-west georiënteerde watergangen naar het hoofdwatersysteem. De oppervlakten van de watergangen zijn per fase weergegeven in tabel 3. Deze watergangen worden verwijderd ten behoeve van de ontwikkeling. Bij de compensatie van watergangen wordt uitgegaan van het oppervlak van de watergangen in m², deze worden niet in m³ uitgedrukt. De compensatie Een tekening met deze watergangen is opgenomen in Bijlage C.

	Te dempen watergangen [m ²]	Cumulatief te dempen watergangen [m ²]
Gebied Zuid	30.141	30.141
Gebied Midden	10.194	40.335

Tabel 3 oppervlakken te dempen watergangen per fase

In het gebied zijn een aantal waterpartijen en een nieuwe hoofd afvoerende watergang voorzien. Per fase wordt het volgende wateroppervlak gerealiseerd:

	Voorziene wateroppervlakte [m ²]	Cumulatief voorziene wateroppervlakte ter compensatie [m ²]
Overschot in gebied fase 1 (Haven I t/m VI)	225	225
Gebied Zuid	35.685	35.910
Gebied Midden	6.747	42.657

Tabel 4 oppervlakken voorziene waterpartijen per fase

Uit vergelijking van tabel 3 met tabel 4 blijkt dat in Haven 8 wordt voldaan aan de compensatie-eis, er is een overschot van 2.322 m² (42.657 m² - 40.335 m²).

4.3 Toekomstige verharding Haven 8

Een deel van de verharding die momenteel aanwezig is komt te vervallen, nieuwe verharding die hiervoor terugkomt hoeft niet te worden gecompenseerd binnen de retentie-eis. Het gaat hierbij om de volgende hoeveelheden:

	Te verwijderen oppervlak [m ²]	Cumulatief te verwijderen oppervlak [m ²]
Gebied Zuid	7.967	7.967
Gebied Midden	3.085	11.052

Voor Haven 8 wordt in totaal een verhard oppervlak gerealiseerd van 47,45 ha. In tabel 5 is dit per onderdeel en fase uitgesplitst.

Verharding	Oppervlak gebied Zuid [m ²]	Oppervlak gebied Midden [m ²]
Terreinverharding*	283.403	111.762
Wegen	33.814	5.016
Fietspad	7.470	1.327
Totaal	324.687	118.105

Tabel 5 nieuwe verharde oppervlakken binnen Haven 8

* 90% van het uitgeefbare oppervlak

4.4 Retentieopgave

Bij T=100 moet er 600 m³/ha geborgen worden voor de retentieopgave. In onderstaande tabel is de totale retentieopgave per fase weergegeven:

	Verharde oppervlakken [m ²]	Retentieopgave [m ³]
Oppervlak fase 1 (Haven I t/m VI)	260.737	
Minderings vak 7 & 8*	-37.974	
Verwijderen verharding gebied Zuid	-7967	
Nieuwe verharding gebied Zuid	324.687	
Retentieopgave fase A + Haven I t/m VI	539.483	32.369
Verwijderen verharding gebied Midden	-3.085	
Nieuwe verharding gebied Midden	118.105	
Retentieopgave fase B (totaal: A, B en Haven I t/m VI)	654.503	39.270

Tabel 6 retentieopgave per fase

* Vak 7 & 8 uit fase 1 zijn opgenomen in gebied midden (zie Figuur 3)

Omdat er in de bestaande en nieuwe waterpartijen voldoende ruimte is om een peilstijging op te kunnen vangen kan de benodigde berging in deze waterpartijen gerealiseerd worden. De peilstijging bij T=100 jaar (600 m³/ha) met taluds van 1:1,5 is in onderstaande tabel weergegeven.

	Wateroppervlak op zomerpeil NAP +0,05 m [m ²]	Peilstijging met taluds 1:1,5 [m]	Maximale waterstand [m tov NAP]
Fase B (inclusief fase 1 Haven I t/m VI)	39.517	0,88	+0,93

Tabel 7: peilstijging bij retentieopgave

In alle fases blijft de maximale peilstijging onder de toekomstige maaiveldhoogte van NAP +1,50 m. De maximale waterstand in tabel 7 is bepaald bovenop het zomerpeil van NAP +0,05 m. De retentieopgave past dus binnen de bestaande en voorziene waterpartijen.

4.5 Stuw en doorlaat

Om de berging te waarborgen moeten twee stuwen, waarvan 1 met doorlaat (diameter 200 mm) aangebracht worden voor de volgende retentiegebieden:

- Fase A en B (gebied Zuid en Midden)

Bij T=100 is de landbouwkundige afvoer in peilbeheerste gebieden 2 l/s/ha. De bruto oppervlakken (incl. uitgeefbaar gebied en openbaar gebied) en bijbehorende afvoer voor Haven 8 zijn weergegeven in tabel 8.

Fasering	Bruto oppervlak (ha)	Afvoer (l/s)
Haven 8 Fase A en B (inclusief fase 1 Haven I t/m VI)	85,8	171,6

Tabel 8: bruto oppervlak per fase en de landbouwkundige afvoer

In fase A van de ontwikkeling adviseren wij de stuw te dimensioneren op basis van de dimensies van de stuw die is afgestemd op fase B, omdat fase B in de eindontwikkeling als één retentiegebied zal functioneren.

Om het oppervlak van de doorlaat om dit debiet te reguleren te bepalen is de volgende formule gebruikt.

$$q_V = \mu \cdot A \sqrt{2g \cdot x}$$

q_V = Debiet (m³/s)

μ = Contractiecoëfficiënt (0,63)

A = Oppervlak (m²)

g = graviteitswaarde (9,81 m/s²)

x = hoogte stuw tov achterliggend waterpeil (m)

De contractiecoëfficiënt geeft de werkelijke doorsnede van het uitstromende water. Deze is door krommingen van de stroomlijnen namelijk kleiner dan de doorsnede van het gat. Voor openingen onder water is de contractiecoëfficiënt 0,63.

Per retentiegebied is de volgende diameter benodigd om aan de afvoereis te voldoen.

Retentiegebied	Berekende doorlaat [mm]	Praktische maat doorlaat [mm]
Haven 8 Fase A en B (inclusief fase 1 Haven I t/m VI)	Ø208	Ø200

Tabel 9: benodigde doorlaat

De doorlaat moet onder het streefpeil komen, zodat interactie met het bestaande systeem tijdens droogweeromstandigheden mogelijk blijft. De onderkant van de doorlaat moet daarom op NAP-0,50 m komen.

Om te voorkomen dat bij T=100 buien overlast voor de omgeving ontstaat, wordt geadviseerd per retentiegebied de stuwen de kruinhoogte te geven die in tabel 7 is bepaald. Tabel 10 geeft weer wat de maximale opstuwing kan zijn voordat de retentie overstroomt en er mogelijk overlast ontstaat naar de omgeving. Hierbij is voor de omgeving (plangebied) uitgegaan van een maaiveldhoogte van NAP+1,50 m.

Retentiegebieden	Toelaatbare opstuwing (m)
Fase A en B (inclusief fase 1 Haven I t/m VI)	0,57

Tabel 10: Toelaatbare opstuwing per retentiegebied

Een bui T=100 die maatgevend is voor de berging zal veelal langdurig zijn in plaats van kort en hevig, waardoor er ook geen grote pieken ontstaan en er dus ook geen groot overstortingsdebiet ontstaat. Een relatief kleine stuw is daarom voldoende om geen problemen te krijgen voor het achterliggende gebied.

Omdat fase A en B een behoorlijk groot gebied beslaat worden op twee locaties stuwen geplaatst. Er wordt geadviseerd om de stuw als een put met rooster met een afvoerende duiker te maken. Door op deze duiker Ø800 mm een put van 1500 x 1500 mm te plaatsen wordt een totale drempelbreedte behaald van circa 4,50 m. Onderin de noordelijkst gelegen stuw wordt een doorlaat gerealiseerd van 200 mm. In Bijlage A is de ontwerptekening opgenomen waarop de locatie van deze stuwen zijn weergegeven en er is een principedetail weergegeven. Ook het tracé van de afvalwaterpersleiding is daarin weergegeven.

4.6 Duikers

In de Leidraad Riolering module C2200 wordt geadviseerd om voor voorzieningen met een relatief grote berging de overloop te dimensioneren op een intensiteit van minimaal 20-30 l/s/ha. In dit geval is de eindverbinding, door middel van een stuw met daarachter een duiker, qua werking vergelijkbaar met een overloop als bedoeld in de Leidraad riolering. Door de grote inhoud zullen ook de bergingen in het plangebied de afvoer vertragen. Daarom wordt een intensiteit van 25 l/s/ha aangehouden voor de duikers achter de stuwen. Bij een verhard oppervlak van circa 42,6 ha bedraagt het debiet circa 1.065 l/s.

Geadviseerd wordt om de duikers achter de stuw in het noorden en de stuw in het zuiden uit te voeren als Ø800 mm. Bij een verdeling van het totale debiet evenredig aan de doorsnede van de duikers wordt met de formule van Darcy-Weisbach en een k-waarde van 1 mm de volgende opstuwing berekend:

- Noordelijke duiker Ø800 mm: 0,020 m
- Zuidelijke duiker Ø800 mm: 0,020 m

Deze opstuwing zal geen problemen opleveren voor het watersysteem binnen het plangebied. De duikers tussen de retenties binnen het plangebied worden uitgevoerd als Ø800 mm.

4.7 Grondwater

Uit de notitie van RPS blijkt dat de verwachte GHG zich op NAP +0,50 m bevindt, deze wordt vooral beïnvloed door de waterstanden in de Bergsche Maas. Bij de nieuwe maaiveldhoogte van NAP +1,50 m betekent dit een ontwateringsdiepte van 1,00 m. Dit leidt naar verwachting niet tot grondwaterproblemen. Wel wordt geadviseerd om drainage aan te leggen ter plaatse van de nieuwe wegen, zodat eventuele hoge

grondwaterpieken kunnen worden afgevoerd naar het oppervlaktewater. De drainage kan aangesloten worden op de RWA-afvoeren en of waterpartijen.

Met bovenstaand drainagesysteem wordt tevens voorkomen dat door het dempen van de bestaande watergangen de drainageweerstand toeneemt. Zonder dit drainagesysteem kan het dempen van de watergangen leiden tot een verhoging van de gemiddelde ondiepe grondwaterstand.

5 RIOLERING

5.1 Stelseltype

Verhard oppervlak van openbaar en uitgeefbaar terrein stroomt direct af op de omringende sloten en watergangen, waardoor het niet noodzakelijk is een RWA-stelsel te ontwerpen en te dimensioneren voor Haven 8. Het afvalwater, de droogweerafvoer (DWA), wordt ingezameld door een DWA-stelsel. Een tekening met het ontwerp is opgenomen in Bijlage A en wordt in dit hoofdstuk nader toegelicht.

5.2 DWA-stelsel

5.2.1 Gebied Zuid

Het DWA-stelsel bestaat uit twee delen. Het DWA-stelsel in gebied zuid vormt een ringleiding en voert onder vrij verval af op het geprojecteerde gemaal dat is gelegen aan de westzijde van gebied zuid. Het gemaal is zo geplaatst dat de lengte van de nieuw benodigde persleiding zo kort mogelijk is.

Het DWA-stelsel bestaat uit leidingen PVCØ315 mm. Getoetst is of de vuilwaterriolen in hydraulische zin voldoen aan de gestelde afvoernorm. Als afvoernorm voor de vuilwaterriolen is gehanteerd dat de riolen maximaal voor de helft gevuld mogen zijn bij de maximale uurlijkse DWA-prognose.

Bij een maximaal uurlijks debiet van 1,0 m³/ha/h (droge bedrijfstakken) bedraagt de totale afvalwaterprognose 31,7 m³/h. Dit is gebaseerd op een uitgeefbaar terrein van 31,7 ha. Hieruit blijkt ook dat de gemaalcapaciteit voor gebied Zuid minimaal 31,7 m³/h moet zijn. Het gebied gaat lozen op het bestaande stelsel van fase 1 (Haven I t/m VI), zodat het vuilwater vanaf hier getransporteerd kan worden naar de zuivering.

Een riool PVCØ315 mm kan bij een verhang van 1:500 maximaal (en zonder drukopbouw) 31,4 l/s afvoeren, dit is 113 m³/h. Een halfgevolle leiding kan circa 67 m³/h afvoeren. De afvoercapaciteit van een halfgevolle leiding PVCØ315 mm is ruim 2,0 maal groter dan het verwachte maximale afvalwaterdebiet van circa 31,7 m³/h. Hiermee is aangetoond dat de leidingdiameter hydraulisch gezien ruimschoots voldoende is voor de DWA-afvoer van gebied Zuid.

5.2.2 Gebied Midden

Gebied midden zal afvoeren op het bestaande stelsel van fase 1 (Haven I t/m VI), waarbij vanuit de kruising Industrieweg/Mechie Trommelenweg een leiding naar het noorden komt te liggen, zodat alle percelen kunnen aansluiten.

Bij een maximaal uurlijks debiet van 1,0 m³/ha/h (droge bedrijfstakken) bedraagt de totale afvalwaterprognose die wordt toegevoegd op het bestaande gemaal 20,2 m³/h. Dit is gebaseerd op een toename van uitgeefbaar terrein van 10,1 ha. De prognose voor fase 1 (Haven I t/m VI) was 27,2 m³/h. Deze neemt nu toe met 10,1 m³/h uit gebied midden en 31,7 m³/h uit gebied zuid, waarmee de benodigde gemaalcapaciteit uitkomt op 69,0 m³/h. In de praktijk zal het werkelijke debiet waarschijnlijk een stuk lager uitkomen. Er wordt geadviseerd om het betreffende gemaal pas aan te gaan passen als dit in de praktijk een risico gaat vormen.

Een riool PVCØ315 mm kan bij een verhang van 1:500 maximaal (en zonder drukopbouw) 31,4 l/s afvoeren, dit is 113 m³/h. Een halfgevolle leiding kan circa 67 m³/h afvoeren. De afvoercapaciteit van een halfgevolle leiding PVCØ315 mm is circa 1,8 maal groter dan het verwachte maximale afvalwaterdebiet van circa 37,4 m³/h. Hiermee is aangetoond dat de leidingdiameter hydraulisch gezien ruimschoots voldoende is voor het bestaande gebied (fase 1 - Haven I t/m VI) inclusief de toevoeging vanuit gebied Midden.

BIJLAGE A - ONTWERPTEKENINGEN

BIJLAGE B - RIOLERINGSPLAN AFBOUW HAVEN I T/M VI

RIOLERINGSPLAN AFBOUW HAVEN I T/M VI

GEMEENTE WAALWIJK

11 augustus 2015
077353049:D
C01033.000413.0100



Inhoud

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Plangebied	4
1.3	Doel	5
1.4	Werkzaamheden	5
1.5	Leeswijzer	5
2	Uitgangspunten	6
3	Rioolontwerp	8
3.1	Stelseltype	8
3.2	RWA-stelsel	8
3.2.1	Aangesloten verhard oppervlak	8
3.2.2	Hydraulische toetsing	9
3.3	DWA-stelsel	10
4	Waterhuishouding	11
4.1	Compensatie bestaande waterhuishouding	11
4.2	Retentieopgave	11
4.3	Stuw en doorlaat	12
4.4	Duikers	12
4.5	Grondwater	13
Bijlage 1	Ontwerptekening	14

1 Inleiding

1.1 AANLEIDING

Haven 1 t/m 6 is een uitbreiding van het industrieterrein ten noorden van Waalwijk. Ten oosten van dit industrieterrein wordt circa 35,5 ha ontwikkeld voor voornamelijk logistieke doeleinden. In opdracht van de gemeente Waalwijk is door ARCADIS dit waterhuishoudkundigplan opgesteld, waarin de aan te brengen riolering, compensatie waterhuishouding en retentieopgave worden beschreven.

1.2 PLANGEBIED

Het plangebied bevindt zich tussen de A59 en de Bergsche Maas en ligt ten oosten van de Waalwijkse Haven.



Afbeelding 1 Locatie plangebied (bron: Ontwerp bestemmingsplan bedrijventerrein Afbouw Haven I t/m VI)

1.3 DOEL

Het opstellen van een rioleringsplan en een uitwerking van de waterhuishouding voor deze uitbreiding. Het rioleringsplan omvat de aanleg van een gescheiden stelsel door middel van een lamellenfilter. In de uitwerking van de waterhuishouding wordt de retentieopgave en de compensatie van het huidige oppervlaktewater uitgewerkt.

1.4 WERKZAAMHEDEN

Door ARCADIS zijn de volgende werkzaamheden verricht:

- Het vaststellen van de uitgangspunten.
- Het bepalen van het verwachte toekomstige (afstromende) weg- en dakoppervlak.
- Het opbouwen van een rioleringsrekenmodel.
- Het bepalen van het afvoerend oppervlak per put.
- Het dimensioneren van de rioolleidingen.
- Het dimensioneren van de overstorten.
- Het bepalen van de benodigde gemaalcapaciteit.
- Het bepalen van de benodigde compensatie van oppervlaktewater.
- Het bepalen van de retentieopgave.
- Het dimensioneren van de duikers.
- Het dimensioneren van de stuw met doorlaat.
- Het opstellen van een overzichtstekening van de riolering en toekomstige waterhuishouding.

1.5 LEESWIJZER

Hoofdstuk 2 behandelt de uitgangspunten voor dit plan. In hoofdstuk 3 wordt het rioolontwerp toegelicht en hoofdstuk 4 omschrijft de uitwerking van de waterhuishouding met de retentieopgave.

2

Uitgangspunten

Bij het ontwerp van Haven 1 t/m 6 zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Toekomstige maaiveldhoogte NAP +1,50 m
- Maximale putafstand 75 m
- Minimale dekking op kruin buis 1,20 m
- Maximale dekking op kruin buis 3,00 m
- Minimale tussenafstand bij kruisingen 0,20 m
- Minimale diameter DWA riool Ø315 mm
- Minimale diameter RWA riool Ø315 mm
- Materiaal riolering Tot en met Ø315 mm PVC, grotere diameter in beton.
- Verhang DWA-riool 1:500
- Verhang RWA-riool 1:1000 (richting lamellenfilter)
- Normaal peil ontvangend oppervlaktewater NAP +0,05 m (zomerpeil)
NAP -0,30 m (winterpeil)
- Ontwerpbui Bui 8 conform Leidraad Riolering
- Minimale waakhoogte bij ontwerpbui 0,40 m (in verband met lange aansluitingen van terreinriolering, Leidraad Riolering B2500 paragraaf 5.1)
- Lozing RWA Via één voorziening met lamellenfilter, bij pieksituaties ook via overstorten.
- DWA belasting 1,0 m³/ha/h (droge bedrijfstakken)
- Terrein verharding 90% van het uitgeefbare terrein (70% dak vlak, 30% gesloten verharding of elementen)
- Openbare verharding Gesloten verharding
- Van percelen die grenzen aan de waterlopen de daken tot een afstand van 75 m lozen direct op de waterloop.
Het afdwingen van deze afstand kan niet via bestemmingsplan en bouwvergunning, vastleggen in het koopcontract kan wel. Handhaving van dit uitgangspunt vergt afstemming en controle. Als dit onvoldoende plaats vindt is er een risico dat het oppervlak binnen de 75 m vanaf oppervlaktewater toch wordt aangesloten op het RWA-riool en daarmee mogelijk capaciteitsproblemen.
In de berekening is alle verharding aangesloten op het RWA-riool, om in de toekomst geen capaciteitsproblemen te krijgen bij een eventuele andere manier van aansluiting.
- In afwijking op bovenstaand uitgangspunt zal van het toekomstige perceel van Bol.com (grootste perceel) het toekomstige dakoppervlak direct afvoeren op de noordelijke waterberging, om zo de reeds aangebrachte riolering niet te overbelasten.

- Basisontwerp rioleringsstructuur 1124-DO concept.dgn, ontvangen op 2 oktober 2013.
- Ontwerp aangevuld met:
 - 1509-3301-0 Overzicht -CONCEPT-.dwg, ontvangen op 17 juli 2015.
 - 1124-A Rioleringstekening.dwg, ontvangen op 17 juli 2015.
 - 1509-3302-0 Verharding-riolering -CONCEPT-.dwg, ontvangen op 17 juli 2015.
- De eerdere oost-west verbindingen (wegen) vervallen, hier komt ook geen riolering. Zie ook bovenstaande drie tekeningen.
- GHG

	NAP +0,50 m (Notitie RPS, Gevolgen watersysteem, Ref N016/NC13230103, d.d. 12 juli 2013)
--	--
- Maatgevend bui retentie

	T=100 (Brabant Keur)
--	----------------------
- Maximale lozing uit retentie bij T=100

	2 l/s/ha (gevoeligheidsfactor 1)
--	----------------------------------
- Kwel

	0,5 mm/dag
--	------------
- Huidig oppervlak watergangen

	18.401 m ²
--	-----------------------
- Huidige waterdiepte watergangen

	0,70 m bij zomerpeil.
--	-----------------------
- Bestaande watergangen worden gecompenseerd binnen het plangebied, minimaal zelfde m².
- Bestaande peilstijging wordt niet gecompenseerd, het gehele plangebied wordt als nieuw beschouwd.
- Het toekomstige fietspad stroomt niet af op de riolering.

3

Rioolontwerp

3.1 STELSELTYPE

In de uitbreiding Afbouw Haven I t/m IV wordt een gescheiden stelsel aangelegd. Verhard oppervlak wordt aangesloten op het RWA-stelsel of loost rechtstreeks op de toekomstige waterpartijen. Een filterende stap op het RWA-stelsel vindt plaats door de “first-flush” te lozen via een lamellenfilter. Het afvalwater, de droogweerafvoer (DWA), wordt ingezameld door een DWA-stelsel. Het afvalwater wordt via een gemaal afgevoerd naar de persleiding van rioolgemaal Industrieweg wat rechtstreeks loost op de zuivering van Waterschap Brabantse Delta. Een tekening met het ontwerp is opgenomen in Bijlage 1 en wordt in dit hoofdstuk nader toegelicht.

3.2 RWA-STELSEL

3.2.1 AANGESLOTEN VERHARD OPPERVLAKE

Op basis van de aangeleverde tekening is het toekomstige verharde oppervlak bepaald. De gemeente Waalwijk heeft aangegeven dat één van de twee wegen in het midden van het gebied vervalst. Dit betekent dat de ruimte die nodig is voor één van deze twee wegen uitgeefbaar terrein wordt en kan worden opgeteld bij vak 4.

In totaal komt er 14.822 m² aan wegverharding, dat afstroomt op de riolering. Het fietspad (1.182 m²) wordt niet aangesloten op de riolering, maar zal via de berm afwateren op de nieuwe waterpartij. De wegverharding wordt als gesloten verharding meegenomen in het rioleringsmodel en is gelijkmatig verdeeld over de putten.

Op de aangeleverde tekening zijn de uitgeefbare terreinen (vak 1 t/m 8 en Bol.com) aangegeven. Met behulp van deze tekening zijn de oppervlakken bepaald. Uitgangspunt is dat 90% van het uitgeefbare terrein wordt verhard. Hiervan is 70% dak vlak en 30% gesloten verharding of elementen. Voor het ontwerp wordt uitgegaan van gesloten verharding (worst-case). In onderstaande tabel zijn de oppervlakken weergegeven die in het rioleringsmodel zijn opgenomen.

Omdat het perceel van Bol.com na de aanleg van de riolering is aangepast wordt hiervoor apart als uitgangspunt gesteld dat het dakoppervlak direct op de noordelijke berging afvoert. Dit dakoppervlak wordt dus niet toegedeeld aan het rioleringsstelsel.

	Uitgeefbaar (m²)	Vervallen weg(m²)		90 % uitgeefbaar terrein	
		n.v.t.	30 % gesloten verharding(m²)	70 % dak vlak(m²)	
Vak 1	3.185		860	2.007	
Vak 2	7.668		2.070	4.831	
Vak 3	41.819		11.291	26.346	
Vak 4 (Bol.com)	101.157		27.312	63.279 ¹	
Vak 5	75.903		20.494	47.819	
Vak 6	Samengevoegd met Vak 4 en vormt hiermee perceel Bol.com				
Vak 7	30.052		8.114	18.933	
Vak 8	12.141		3.278	7.649	
	271.925		73.419	171.314	

¹ Het dakoppervlak van Bol.com wordt direct aangesloten op de noordelijke berging.

Tabel 1 aangesloten oppervlak terreinen

Met de verharding van de toekomstige wegen en de gegevens uit bovenstaande tabel wordt er in totaal uiteindelijk 10,80 ha (17,13 – 6,33) dakoppervlak en 7,42 ha wegoppervlak opgenomen in het model. Wat resulteert in een totaal oppervlak van 18,22 ha.

3.2.2 HYDRAULISCHE TOETSING

Het RWA-stelsel is gedimensioneerd op het verwerken van bui 8 uit de Leidraad Riolering waarbij een minimale waakhogte van 0,40 m is aangehouden in verband met lange aansluitingen van terreinriolering. De waakhogte is de door het model berekende drukverhanglijn in relatie tot het maaiveld.

Een aandachtspunt in het ontwerp is de duiker met overstort aan de noordzijde. Deze is momenteel nog niet aangebracht. Indien de overstort niet wordt aangebracht heeft deze leiding onvoldoende capaciteit en wordt hier water op straat berekend. De belasting van deze leiding is voornamelijk afkomstig van Vak 7, waarbij de twee Ø400 mm leidingen het grootste knelpunt vormen. In Bijlage 1 is de ontwerp-tekening opgenomen waarop de eindsituatie met benodigde diameters en duikers/overstorten zijn weergegeven.

3.3 DWA-STELSEL

Het DWA-stelsel voert onder vrijverval af op naar het geprojecteerde gemaal dat is gelegen in het midden van het plangebied. Het gemaal is in het midden geplaatst om zo de diepteligging van het DWA-stelsel tot een minimum te beperken. Het DWA-stelsel is zo aangelegd dat alles ook kan blijven afvoeren als er een (weg)verbinding vervalt.

Het DWA-stelsel bestaat uit leidingen PVCØ315 mm. Getoetst is of de vuilwaterriolen in hydraulische zin voldoen aan de gestelde afvoernorm. Als afvoernorm voor de vuilwaterriolen is gehanteerd dat de riolen maximaal voor de helft gevuld mogen zijn bij de maximale uurlijkse DWA prognose.

Bij een maximaal uurlijks debiet van 1,0 m³/ha/h (droge bedrijfstakken) bedraagt de totale afvalwaterprognose 27,2 m³/h. Dit is gebaseerd op een uitteefbaar terrein van 27,2 ha. Hieruit blijkt ook dat de gemaalcapaciteit minimaal 27,2 m³/h moet zijn.

Een riool PVCØ315 mm kan bij een verhang van 1:500 maximaal (en zonder drukopbouw) 31,4 l/s afvoeren, dit is 134 m³/h. Een half gevulde leiding kan circa 67 m³/h afvoeren. De afvoercapaciteit van een half gevulde leiding PVCØ315 mm is dus circa 2,5 maal groter dan het verwachte maximale afvalwaterdebiet van circa 27,2 m³/h. Hiermee is aangetoond dat de leidingdiameter hydraulisch gezien ruimschoots voldoende is voor de DWA-afvoer.

4 Waterhuishouding

4.1 COMPENSATIE BESTAANDE WATERHUISHOUDING

In de huidige situatie liggen er diverse noord-zuid georiënteerde watergangen. Deze watergangen voeren via oost-west georiënteerde watergangen naar het hoofdafvoerstelsel. Eén van deze watergangen die het plangebied doorkruist, behoort tot het hoofdstelsel. De totale oppervlakte van de watergangen in het plangebied bedraagt 18.401 m². Deze watergangen worden gesaneerd ten behoeve van deze ontwikkeling.

Langs de ontsluitingsweg aan de oostzijde zijn in het stedenbouwkundig ontwerp een aantal waterpartijen voorzien met een oppervlak van 19.713 m². Dit oppervlak is groter dan de oppervlakte van de te dempen watergangen. Het toekomstige waterpeil blijft hetzelfde als het huidige waterpeil. Dit betekent dat de drooglegging bij het zomerpeil 1,45 m is.

4.2 RETENTIEOPGAVE

In het gebied wordt een verhard oppervlak gerealiseerd van 26,07 ha. In onderstaande tabel is dit per onderdeel uitgesplitst.

Verharding	Oppervlak (m ²)
Wegen	145.822
Fietspad	1.182
Terreinverharding	73.420
Daken	171.313
Totaal	260.737

Tabel 2 verharde oppervlakken

Bij T=100 moet er 600 m³/ha geborgen worden voor de retentieopgave. Voor dit plan betekent dat een retentieopgave van 15.644 m³.

Omdat er in de nieuwe waterpartijen nog voldoende ruimte is om een peilstijging op te kunnen vangen kan de benodigde berging in deze nieuwe waterpartijen gerealiseerd worden. Met taluds van 1:1,5 blijkt dat er een peilstijging van 0,70 m plaats vindt bovenop het zomerpeil bij deze bergingsopgave. Hiermee komt de maximale waterstand op NAP +0,75 m, waarmee het peil nog onder de toekomstige maaiveldhoogte blijft.

4.3 STUW EN DOORLAAT

Om de berging te waarborgen moet een stuw met doorlaat aangebracht worden. Bij T=100 is de landbouwkundige afvoer in peilbeheerste gebieden 2 l/s/ha. Voor dit plangebied van 36,5 ha betekent dat een afvoer van 73 l/s.

Om het oppervlak van de doorlaat om dit debiet te reguleren te bepalen is de volgende formule gebruikt.

$$q_v = \mu \cdot A \sqrt{2g \cdot x}$$

q_v = Debiet (m³/s)

μ = Contractiecoëfficiënt (0,63)

A = Oppervlak (m²)

g = graviteitswaarde (9,81 m/s²)

x = hoogte stuw tov achterliggend waterpeil (m)

De contractiecoëfficiënt geeft de werkelijke doorsnede van het uitstromende water. Deze is door krommingen van de stroomlijnen namelijk kleiner dan de doorsnede van het gat. Voor openingen onder water is de contractiecoëfficiënt 0,63.

Het oppervlak van de doorlaat komt hiermee op 0,031 m² wat gelijk staat aan een doorlaat Ø200 mm. De doorlaat moet onder het winterpeil komen, zodat interactie met het bestaande systeem tijdens droogweerstandigheden mogelijk blijft. De onderkant van de doorlaat moet daarom op NAP -0,55 m komen.

Om te voorkomen dat bij T=100 buien overlast voor de omgeving ontstaat, wordt geadviseerd een stuw met een kruinhoogte van NAP +0,75 m te plaatsen. Er kan dan nog 0,75 m opstuwing op de stuw komen, voordat er overlast voor de omgeving ontstaat.

Een bui T=100 die maatgevend is voor de berging zal veelal langdurig zijn in plaats van kort en hevig, waardoor er ook geen grote pieken ontstaan die kunnen leiden tot een groot overstortingsdebiet. Een relatief kleine stuw is daarom voldoende om geen problemen te krijgen voor het achterliggende gebied.

Geadviseerd wordt om de stuw als een put met rooster op de afvoerende duiker naar het oosten te maken. Door op deze duiker Ø800 mm een put van 1500 x 1500 mm te plaatsen wordt een drempelbreedte behaald van 4,50 m. Onderin deze put kan dan de doorlaat Ø200 mm komen. In Bijlage 1 is de ontwerptekening opgenomen waarop de locatie van deze stuw is weergegeven en is een principedetail opgenomen.

4.4 DUIKERS

De verbindende duikers tussen de waterpartijen zijn bepaald bij het dimensioneren van de riolering. Hieruit blijkt een Ø800 mm voldoende te zijn om niet te veel opstuwing te veroorzaken. Omdat bui 8 een korte intensieve bui is, wordt bij deze berekening een hogere capaciteit vereist dan voor de afvoerende functie van de waterpartijen. Een Ø800 mm zal daarom over voldoende capaciteit beschikken om een goede afvoer van de waterpartijen te waarborgen.

4.5 GRONDWATER

Uit de notitie van RPS blijkt dat de verwachte GHG zich op NAP +0,50 m bevindt, deze wordt vooral beïnvloed door de waterstanden in de Bergsche Maas. Bij de nieuwe maaiveldhoogte van NAP +1,50 m betekent dit een ontwateringsdiepte van 1,00 m. Dit leidt naar verwachting niet tot grondwaterproblemen. Wel wordt geadviseerd om drainage aan te leggen ter plaatse van de nieuwe wegen, zodat eventuele hoge grondwaterpieken kunnen worden afgevoerd naar het oppervlaktewater. De drainage kan aangesloten worden op het RWA-stelsel.

Met bovenstaand drainagesysteem wordt tevens voorkomen dat door het dempen van de bestaande watergangen de drainageweerstand toeneemt. Zonder dit drainagesysteem kan het dempen van de watergangen leiden tot een verhoging van de gemiddelde ondiepe grondwaterstand.

Bijlage 1

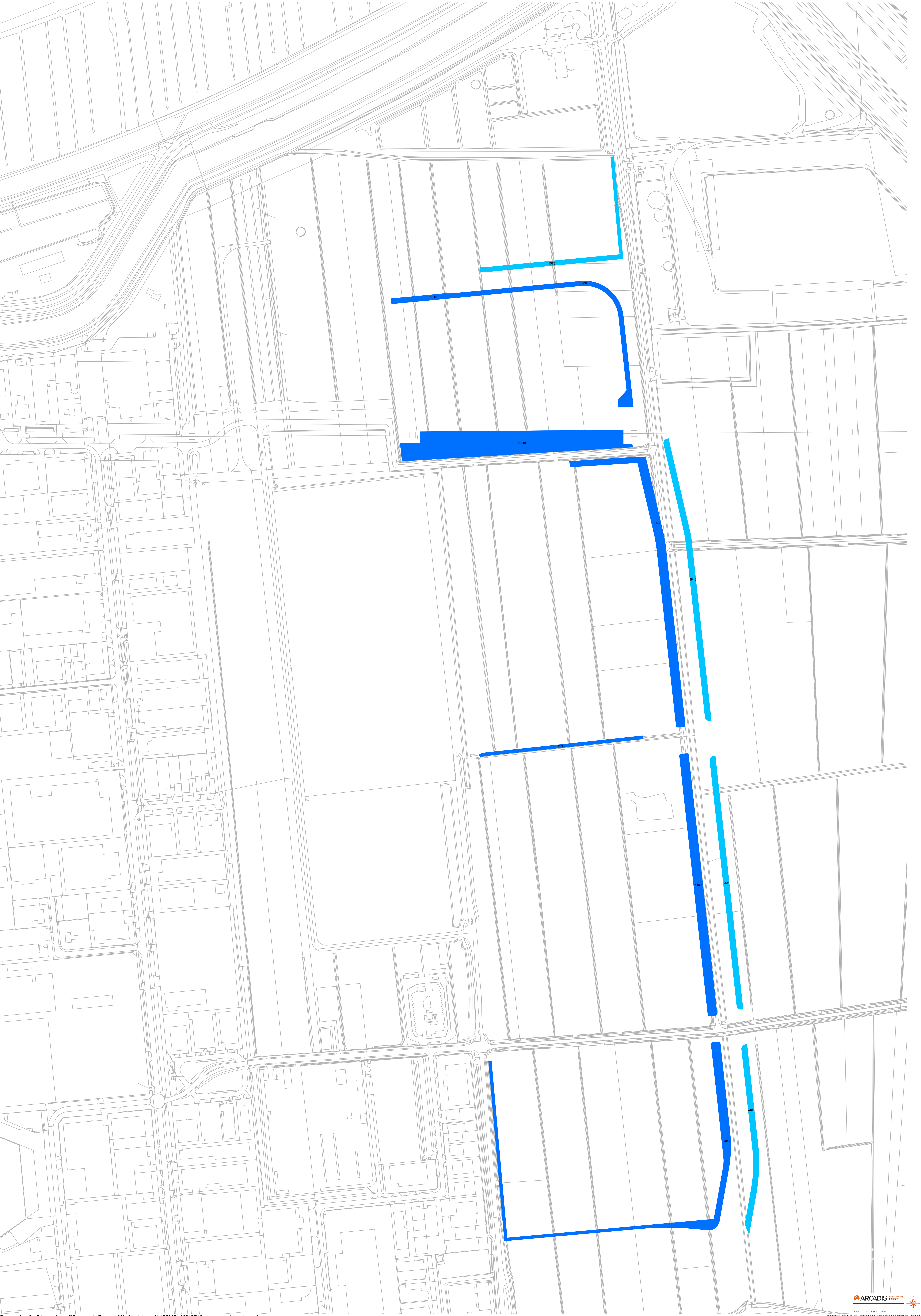
Ontwerptekening

BIJLAGE C - WATERGANGEN HAVEN 8

Te dempen watergangen

Nieuw aan te leggen watergangen





COLOFON

WATERHUISHOUDING EN RIOLERING HAVEN 8
GEMEENTE WAALWIJK

AUTEUR

Frank van den Heuvel

PROJECTNUMMER

C03071.000487.0100

ONZE REFERENTIE

079717394 B

DATUM

9 maart 2018

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com