

RAPPORT

Basis Rioleringsplan Zeeheldenwijk Urk

Ontwikkeling Fase 1

Klant: Gemeente Urk

Referentie: BG3442WATRP1912161047WM

Status: Definitief/P01

Datum: 16-12-2019

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX AMERSFOORT
Water

Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Basis Rioleringsplan Zeeheldenwijk Urk

Ondertitel:

Referentie: BG3442WATRP1912161047WM

Status: P01/Definitief

Datum: 16-12-2019

Projectnaam:

Projectnummer: BG3442

Auteur(s):

Opgesteld door:

Gecontroleerd door:

Datum/paraaf: 16-12-2019

Goedgekeurd door:

Datum/paraaf: 16-12-2019

Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and ISO 45001:2018.

Inhoud

1	Inleiding	2
2	Beschrijving van huidige situatie	3
3	Uitgangspunten	4
3.1	Planinrichting	4
3.2	Afvalwater	4
3.3	Hemelwater	5
3.4	Oppervlaktewater	7
3.5	Grondwater	7
4	Verantwoording ontwerp	8
4.1	Ontwerpproces	8
4.2	Omgaan met vuilwater	8
4.3	Omgaan met hemelwater	10
4.3.1	Woonwijk	10
4.3.2	Centrumgebied met zorginstellingen (1D)	12
4.3.3	Centrumgebied met scholen, winkels en kerken (1E)	12
4.3.4	Bedrijventerrein	12
4.3.5	Ontsluitings- en rondweg	12
4.3.6	Particulier terrein	13
4.4	Omgaan met grondwater	13
4.5	Oppervlaktewater	14
4.6	Bouwfaserings	14
4.7	Klimaatbestendigheid	15
5	Hydraulische uitwerking en toetsing	17
5.1	Vuilwater	17
5.2	Hemelwater	17

Bijlagen

Bijlage A - Onderbouwing afweging vacuümriolering
 Bijlage B - Kaart met aantal woningen en voorzieningen
 Bijlage C - Overzichtskaart met ontwerp BRP

2 Beschrijving van huidige situatie

De beschrijving van huidige situatie van het plangebied en de waterhuishouding is al uitgewerkt in de rapportage van de watertoets en de watervisie ontwikkelingen Urk. In beide processen is waterschap Zuiderzeeland betrokken en kijkt mee of in het plan voldoende rekening is gehouden met de waterhuishouding en geeft indien nodig advies.

Voor een uitgebreidere beschrijving van de waterhuishouding wordt verwezen naar het rapport van de watertoets en de watervisie. Overigens wordt er nog een update gemaakt van het watertoets rapport. De belangrijkste items voor de uitwerking van het BRP kunnen eventueel later hieronder nogmaals beknopt worden weergegeven.

3 Uitgangspunten

De uitgangspunten zijn in een vroeg stadium in het project besproken en afgestemd met de gemeente Urk. Bij de opzet hiervan zijn de volgende bronnen gehanteerd:

- Toelichting Watertoets, gebiedsontwikkeling Schokkerhoek te Urk, 22 juni 2016.
- Beleidsregels "Goede Waterhuishouding".
- Gemeentelijk Rioleringsplan Urk 2016-2021.
- Waterhuishoudingsplan Hooiland-Achterland, 19 september 2017.

Tegelijkertijd met dit BRP wordt de watervisie en het stedenbouwkundig plan verder uitgewerkt. De uitgangspunten, welke betrekking hebben op principe keuzes waren daarom enigszins onderhevig aan wijzigingen. De uitgangspunten in dit BRP zijn in lijn met de watervisie en daarmee up-to-date.

Vanuit het waterhuishoudingsplan Hooiland-Achterland zijn vooral de praktische uitgangspunten (afschot, putafstanden, dekking op buis, etc.) overgenomen.

3.1 Planinrichting

Het gebied wordt op hoogte gebracht waarbij de wegen deels worden voorbelast om restzettingen te beperken. De woningen en bedrijfspanden worden op palen gefundeerd. De gemeente Urk heeft de hoogteligging van de wegen en vloerpeilen van de woningen aangeleverd in het peilenplan (06-11-2018). In de woonwijk (Fase 1A) ligt de weg-as op 3,80m -NAP en het vloerpeil op 4,1m -NAP. Voor Fase 1C, 1D en 1E is het vloerpeil 3,70m -NAP en de ashoogte van de weg is nog onbekend.

In het gebied bevinden zich mogelijk archeologische waarden. Daar waar archeologische vondsten verwacht worden is het wenselijk zo min mogelijk diep te ontgraven. De gemeente heeft een overzichtskaart beschikbaar gesteld met risicovolle locaties van archeologische waardes.

3.2 Afvalwater

Uitgangspunt is dat het afvalwater centraal dient te worden gezuiverd op rioolwaterzuivering (rwzi) Tollebeek. Echter met het waterschap is afgesproken dat indien gewenst maatwerk mogelijk is. De zuivering heeft voldoende capaciteit en er is recent geïnvesteerd in maatregelen om energie (biogas) uit afvalwater te kunnen opwekken. Indien bedrijven toch lokaal het afvalwater willen behandelen dan zal dit per geval besproken worden. Het bedrijventerrein binnen Fase 1 ontwikkeling is relatief klein. Het uitgangspunt is daarom een gezamenlijke inzameling en transport van afvalwater en verwerking op rwzi ten behoeve van energie en grondstoffen terugwinning.

Per deelgebied en fase mag door middel van maatwerk een systeemkeuze voor de inzameling en transport van afvalwater worden bepaald.

Verder zijn de volgende uitgangspunten van toepassing:

- Verwerking van DWA door middel van ondergronds leidingsysteem. Het afvalwater dient ondergronds te worden aangeboden ter verwerking door de gemeente. Tot aan iedere perceelsgrens wordt een aparte DWA huisaansluiting aangebracht.
- De minimale gronddekking op DWA uitleggers is 0,8m (indien van toepassing: in achterpaden mag 0,6m dekking worden aangehouden).
- De minimale gronddekking op het hoofdriool bedraagt bij voorkeur 1,2m.

- Het bodem-verhang van het DWA hoofdriool is bij voorkeur 1:500. De begin strengen worden aangebracht op 1:250.
- De maximale strenglengte is bij voorkeur 80m.
- De minimale diameter van vrijverval rioolbuizen is Ø300mm (inwendige maat). Kleinere diameters worden afgeraden in verband met de toegankelijkheid voor de inspectiecamera.
- De minimale afstand tussen kruisende leidingen is 0,25m. Indien deze vrije ruimte niet beschikbaar is, dan wordt de regenwaterafvoer als zinker uitgevoerd.
- Het vrijverval DWA riool wordt meestal in het midden van de weg geplaatst. Bij rondwegen en ontsluitingswegen heeft de berm de voorkeur.
- Het vrijverval DWA riool wordt op zand gefundeerd.
- Maatgevende afvoer is 120 liter per inwoner per dag uitgaande van een 10 uurs DWA cyclus.
- Gemiddelde woningbezetting 3,2 inwoners op basis van lokale gebiedskenmerken.
- Maatgevende DWA afvoer bedrijven: afhankelijk van het type bedrijf (conform Kennisbank Riolering) en volgens opgave van type bedrijven door gemeente Urk.
- Ledigingstijd en (calamiteiten) berging in DWA stelsel minimaal 8 uur zodat onderhoud mogelijk is.

Het afvalwater van de woonwijk en het bedrijventerrein in Zeeheldenwijk Fase 1 dient via één persleiding in te prikken op de ten noorden van de Urkervaart gelegen transportleiding naar rwzi Tollebeek.

3.3 Hemelwater

Het hemelwaterbeleid van de gemeente Urk is recent uitgewerkt in de watervisie. De kerngedachte is om de volgende tritsen concreet vorm te geven in elk nieuwe project:

- Waterkwantiteit: 'Vasthouden – Bergen – Afvoeren'.
- Waterkwaliteit: 'Schoonhouden – Scheiden – Zuiveren'.

Algemeen uitgangspunt is dat de verwerking en afvoer van afvalwater en hemelwater gescheiden dient te zijn. Voor de woonwijk (en Fase 1D/1E) geldt dat afstromend hemelwater in principe schoon is en rechtstreeks (en zonder watervergunning) mag worden afgevoerd naar oppervlaktewater en/of worden geïnfiltreerd.

Het bedrijventerrein dat binnen het plangebied wordt gerealiseerd van de Zeeheldenwijk krijgt de bestemming licht industrie. De in de Watervisie voorgestelde VGS 2.0 is daarom niet nodig. Volstaan kan worden met een gescheiden stelsel, waarbij het RWA stelsel rechtstreeks loost op het oppervlaktewater. Dit is in tegenstelling tot het binnendijs bedrijventerrein waarin een VGS 2.0 systeem wordt toegepast conform de Watervisie.

Het hemelwater in dit plangebied wordt dus niet afgevoerd naar rwzi Tollebeek. Per deelgebied en fase mag door middel van maatwerk een systeemkeuze voor de inzameling en transport van hemelwater worden bepaald. In de Zeeheldenwijk zijn enkele deelgebieden waar bovengrondse afvoer van hemelwater naar oppervlaktewater mogelijk is. In andere delen is de afstand tot oppervlaktewater te groot en wordt het hemelwater ondergronds getransporteerd.

Verder zijn de volgende uitgangspunten van toepassing:

- Rechtstreekse bovengrondse afstroming van niet-vervuilde verharding op oppervlaktewater is vaak een goede oplossing voor straten en percelen die grenzen aan het water. Bij voorkeur afstromen over een groen strook.
- Afstromende verharding in woonwijk:
 - o 100% van openbaar wegoppervlak.

- Geen afstroming vanaf onverhard oppervlak.
- 100% particulier dakoppervlak.
- Netto percentage verharding inclusief particuliere terreinverharding is 80%¹.
- Afstromende verharding in bedrijventerrein:
 - 100% van openbaar wegoppervlak.
 - Uitgeefbaar bedrijfsvlak: 20% onverhard en 80% verhard.
- Bovengrondse verwerking
 - Er dienen voorzieningen getroffen te worden om het afgekoppelde hemelwater te bergen en/of af te voeren (naar bijvoorbeeld een lava koffer, IT-riool of oppervlakkige voorziening).
 - Berging in ondergrondse lavakoffer onder verharding op basis van pakketdikte van maximaal 300mm¹.
 - Infiltratiecapaciteit in lavakoffer: op basis van bui 09 (zie onderstaand).
- Ondergrondse verwerking
 - Het bodem-verhang van de buizen bij RWA of IT riool is bij voorkeur 1:1000 (licht afschot) of geheel vlak.
 - De kolkafstanden bedragen bij voorkeur. ca. 20m.
 - De diameter van kolkleidingen is Ø125mm.
 - De diameter van IT-leiding in de achterpaden is Ø200mm.
 - Het RWA riool staat rechtstreeks in verbinding met het oppervlaktewater (geen overstort).
 - Het rioolontwerp dient te worden doorgerekend met neerslag bui09 uit de Leidraad Riolerings (module C2100)².
 - Bui 09 heeft een theoretische herhalingstijd van 1x per 5 jaar met een piekintensiteit van 160 l/s/ha. De totale neerslaghoeveelheid bedraagt ca. 30 mm in 1 uur.
 - Het RWA stelsel dient voldoende afvoercapaciteit te hebben om de neerslag bij bui09 af te voeren zonder dat langdurig water-op-straat ontstaat.

¹ Toelichting: de daadwerkelijke berging in het lavapakket zal niet overal optimaal kunnen worden benut vanwege hoogteverschillen. Gemakshalve is nu wel uitgegaan van optimale vullingen over de volledige pakketdikte omdat het gebied een redelijk vlak karakter zal hebben. Het IT-riool is echter niet op de limiet ontworpen. De nadere finetuning tussen berging in het lavapakket en afvoercapaciteit van het IT-riool wordt in vervolgfase(s) opgepakt.

² Toelichting: de basisrioleringsplannen (BRP) van de gemeente Urk worden doorgaans doorgerekend met bui09 + 13% vanwege klimaatverandering. Deze extra toeslag is in dit rapport ondervangen door het uitvoeren van de klimaattoets in §5.2.

Verhardingspercentage

Het waterschap hanteert voor uitgeefbaar terrein in woonwijken een verhardingspercentage van 45%. Dat percentage is ook gehanteerd in de watertoets bij het bestemmingsplan van de Zeeheldenwijk en dat is dus in principe het uitgangspunt. Echter het waterschapsbeleid geeft ook aan dat voor uitbreiding groter dan 25 hectare een maatwerkberekening nodig is. Op Urk leert de praktijk dat het verhard oppervlak binnen uitgeefbaar terrein groter is dan 45%. In afstemming is, gelet op de stedenbouwkundige opzet van deze woonwijk, uitgegaan van een hoger percentage verharding van **80%**.

Deze verhardingspercentages zijn schattingen op basis van het stedenbouwkundig plan omdat ten tijde van de berekeningen deze exacte gegevens nog niet bekend zijn. Hieraan kunnen geen verdere rechten worden ontleend. Voor het surplus aan extra verharding wordt dus waterberging binnen het plangebied (zie §4.3; voorbeeld lava pakket) voorzien. In paragraaf 5.2 staat de hoeveelheid verharding weergegeven.

3.4 Oppervlaktewater

Voor nieuwe ontwikkelingen gaat waterschap Zuiderzeeland uit van een percentage aan extra te realiseren wateroppervlak ten opzichte van het oppervlak toename aan verharding. Voor deze ontwikkelingen is dit 5,5%.

Daarnaast dient het oppervlaktewater wat gedempt wordt, 1-op-1 te worden gecompenseerd. De benodigde waterberging dient gerealiseerd te worden voordat de ontwikkeling plaats vindt en het watersysteem dient blijvend goed te functioneren.

De waterberging is uitgewerkt in de watertoets procedure en opgenomen in het stedenbouwkundig plan.

3.5 Grondwater

In de huidige situatie wordt de grondwaterstand beheerst door drains en kavelsloten welke het overtollige grondwater bestaande uit kwel en infiltrerend hemelwater afvoeren. In de plansituatie moet tevens een goede ontwatering gewaarborgd zijn. De volgende aspecten spelen daarbij mee:

- In de plansituatie zal als gevolg van de aanleg van verhard oppervlak veel minder hemelwater infiltreren. Daardoor zal de grondwaterstand minder fluctueren als gevolg van infiltrerend hemelwater.
- Het oppervlaktewaterpeil wijzigt niet ten opzichte van de huidige situatie, deze blijft NAP -5,7 m. De kweldruk zal daarom nagenoeg gelijk blijven.
- De nieuw aan te brengen watergangen hebben een ontwaterende functie (opbarsten van de nieuwe watergangen wordt voorkomen door een extra zandlaag aan te brengen en niet door een afsluitende kleilaag).

Een goede mate van ontwatering in de plansituatie kan worden bereikt door een combinatie van ophoging (rekening houdend met door ophoging optredende zettingen) en de aanleg van ontwateringsvoorzieningen waaronder watergangen, InfiltratieTransport-riolen onder de wegen en zo nodig (bouwblok)drainage.

De onderstaand uitgangspunten zijn daarbij van toepassing:

- Er dient een minimale drooglegging te zijn van het maaiveld en onderkant vloerpeil van 1,20 m ten opzichte van het streefpeil van NAP -5,70 m.
- De ontwateringseis voor wegen binnen het plan Zeeheldenwijk is 0,70 m t.o.v. het wegpeil.
- De ontwateringseis voor gebouwen (met kruipruimte) binnen het plan Zeeheldenwijk is 1,00 m ten opzichte van het vloerpeil.
- De gemeente heeft de voorkeur voor IT-riool als drainage vanwege de goede inspecteerbaarheid.
- Per perceel wordt tevens een uitlegger in ontwerp opgenomen voor bouwblok drainage met de volgende voorkeuren:
 - o Aanleggen onder grondwaterpeil zodat de leiding altijd volledig gevuld is en geen oxidatie kan optreden.
 - o Ter plekke van aansluitpunten en knikken het systeem voorzien van doorspuitvoorzieningen (max. 100m afstand).

De exacte locatie en de afstand tussen watergangen en het toepassen van overige ontwateringsvoorzieningen is maatwerk. Geohydrogische advies wordt momenteel uitgewerkt en de belangrijkste uitkomsten worden opgenomen in dit BRP.

4 Verantwoording ontwerp

4.1 Ontwerpproces

De uitgangspunten in dit BRP, zoals weergegeven in hoofdstuk 3, zijn afgestemd met de gemeente Urk. Tegelijkertijd is de watervisie en het stedenbouwkundig plan voor Schokkershoek fase 1 verder uitgewerkt. De uitgangspunten, met name principe keuzes, waren daarom enigszins onderhevig aan wijzigingen.

In dit proces heeft een uitgebreide afweging plaatsgevonden over de omgang met vuilwater. Traditioneel wordt gewerkt met een stelsel van vrijval riolering gecombineerd met een aantal opvoergemalen of een eindgemaal. Gelet op de ondergrond van Urk en de onzekerheid qua archeologische vondsten heeft het sterk de voorkeur om de ontgravingdieptes te beperken. Gaandeweg het proces is een breed gedragen keuze gemaakt voor een systeem met vrijval riolering gecombineerd met een vacuüm riolering. In bijlage A is de onderbouwing opgenomen.

Het ontwerp van het deel vacuüm riolering (vacuümleidingen, bufferputten en locatie, hoofdstation) is uitgewerkt door de leverancier Qua-Vac. Deze dient immers garant te staan voor de werking van dit systeem deel. Het ontwerp van de verwerking van vuilwater is in samenwerking met Qua-Vac uitgewerkt in de ontwerp-tekening.

Na het vaststellen van de principe keuzes, is het ontwerp uitgewerkt en besproken met gemeente en waterschap. In bijlage C is het resultaat op tekening weergegeven. In dit hoofdstuk worden de belangrijkste afwegingen verantwoord.

4.2 Omgaan met vuilwater

De wijze van omgaan met vuilwater is per deelgebied verschillend. De gemaakte keuzes staan hieronder beschreven. De opties zijn in principe afvoer van DWA onder vrijval, vacuüm riolering of een combinatievorm van beide systemen.

Woonwijk

In de woonwijk Zeeheldenwijk is een combinatie van vrijval- en vacuümriolering voorzien. Het afvalwater uit de woningen wordt ondergronds aangesloten op een vrijval riool in de weg. Per straat of huizenblok voert het vrijval riool af op een vacuümput. Vanuit deze bufferput wordt het afvalwater door een vacuümpomp installatie afgezogen via transportleidingen (relatief kleine diameters met zaag-tand profiel) naar een centraal hoofdstation. De vacuüm leidingen worden bij voorkeur in het voetpad geplaatst.

Het belangrijkste argument voor systeemkeuze is het beperken van ontgravingsdieptes in relatie tot het verminderen van zettingsgedrag en de risico's op mogelijke archeologische vondsten. De uitgebreide afweging voor dit type rioolsysteem is opgenomen in de bijlage van dit rapport.

Het ontwerp van de vacuüm riolering (vacuümleidingen, bufferputten en locatie, hoofdstation) is uitgewerkt door de leverancier. Tot dusver is het vacuümsysteem op hoofdlijnen ontworpen en dient bij de uitwerking tot een definitief inrichtingsplan dit meer verfijnd te worden. De items zoals toegankelijkheid bufferputten, mogelijkheid tot afzetten van de bufferputten, hoogte ligging van vacuümleidingen moet in nauwe samenwerking met de leverancier verder worden uitgewerkt.

Met name de locatie van de bufferputten is van belang voor het tracé van het vrijval riool vanaf de woningen tot de bufferput. Dit vrijval riool staat uitgewerkt in het schetsontwerp en bevat overal de minimale inwendige maat van Ø300mm (meeste leidingen PP Ø315mm).

Centrum gebied en bedrijventerrein

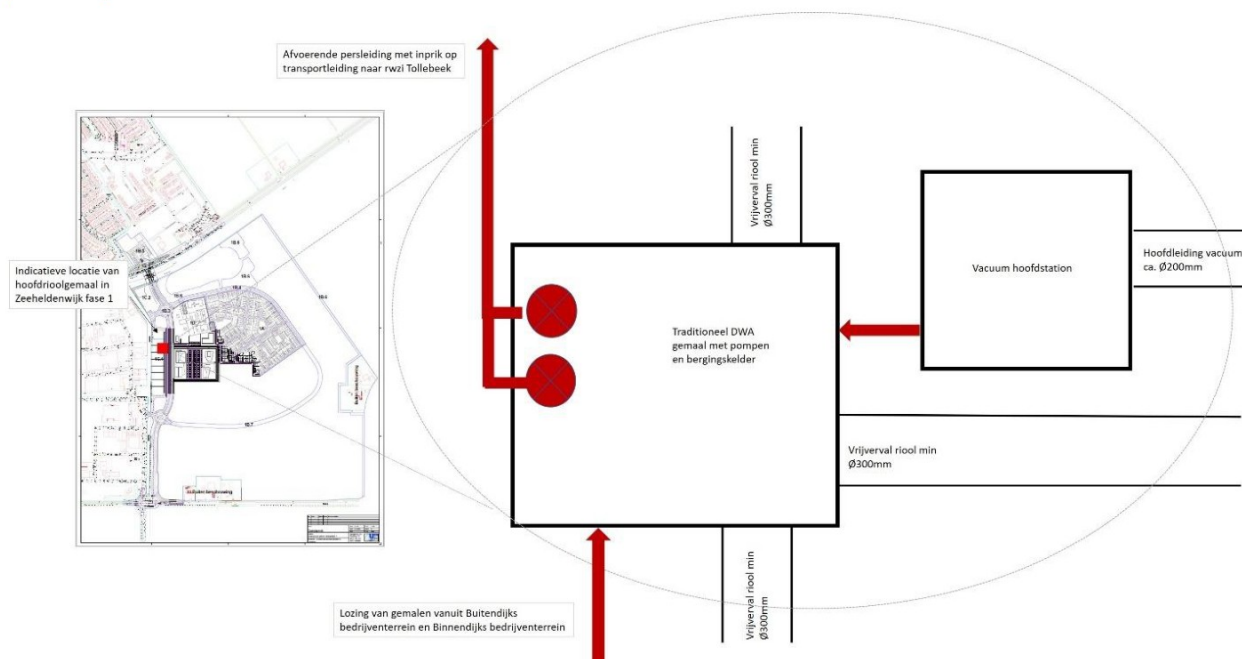
Voor het bedrijventerrein en het gebied met centrale voorzieningen (scholen, kerken, winkels, zorginstellingen, etc.) in fase 1 is gekozen voor een traditioneel DWA systeem onder vrijval. De transportafstanden tot het hoofdrioolgemaal zijn relatief kort en volledige afvoer onder vrijval biedt meer flexibiliteit om variatie in DWA belasting en veranderingen in functiegebruik in de toekomst op te kunnen vangen.

Locatie hoofdrioolgemaal

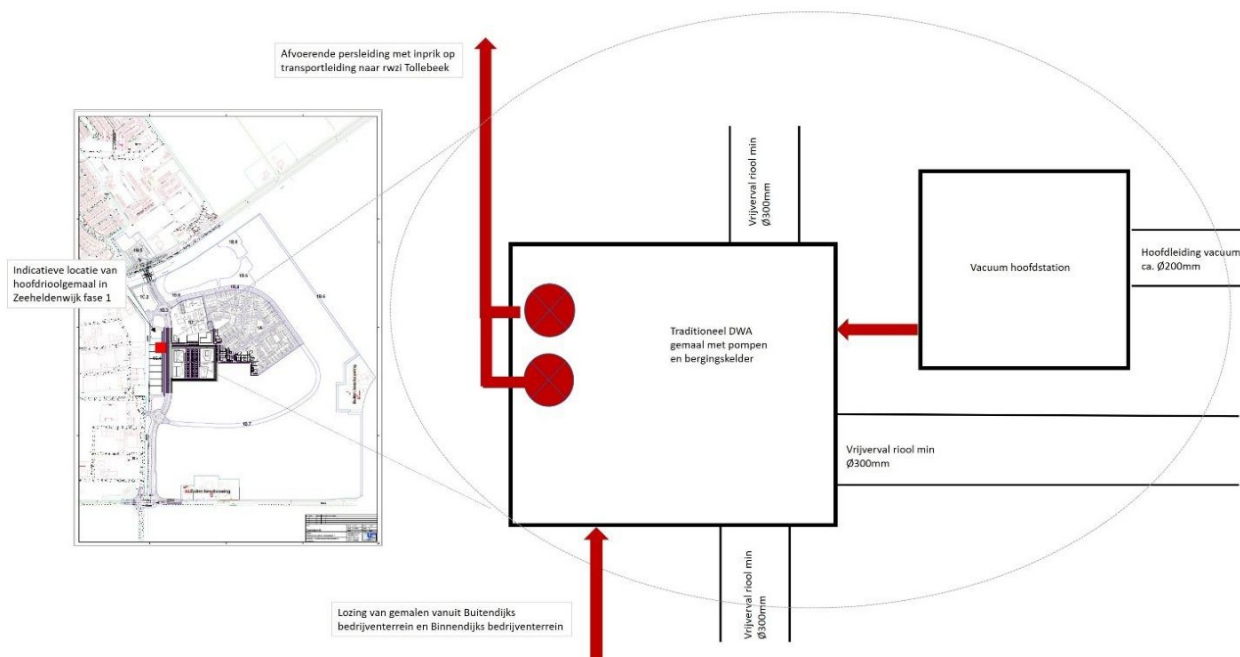
In afstemming met de gemeente Urk en de leverancier van vacuümriolering is een zoekgebied voor de positie van het hoofdrioolgemaal aangeduid. Een centrale locatie op het bedrijventerrein direct langs een openbare weg is voldoende toegankelijk voor onderhoud, weinig kans op klachten over geluid en stankoverlast en resulteert in relatief korte transportafstanden in het vrijval riool.

Het zoekgebied staat aangeduid in het schetsontwerp maar de exacte positie ligt nog niet vast in het stedenbouwkundig plan.

Door de diverse DWA systemen dient ter plekke van hoofdrioolgemaal een overgang plaats te vinden van vacuüm (onderdruk) naar atmosferische druk voordat het afvalwater wordt verpompt (overdruk) in de persleiding naar rwzi Tollebeek. In



Figuur 4-1 staat een principe schets weergegeven van de pompopstellingen in het hoofdrioolgemaal. Dit dient verder te worden uitgewerkt in de DO fase.



Figuur 4-1: Principe schets van pompstelling in hoofdrioolgemaal.

Het afvalwater prikt via een aparte persleiding in op de bestaande persleiding. De hydraulische berekening en impact (kans op samenloop, stroomsnelheden, risico op waterslag, etc.) op de bestaande persleiding ligt bij het waterschap.

4.3 Omgaan met hemelwater

De wijze van omgang met hemelwater is maatwerk en is per deelgebied gemaakt. Voor de woongebieden in fase 1 zijn in hoofdlijn 3 varianten of combinaties daarvan mogelijk:

- Traditioneel: kolken op IT-riool (geperforeerde buis via welke hemelwater kan Infiltreren, maar ook afgevoerd/getransporteerd kan worden).
- Bovengrondse afvoer van hemelwater via wadi/goot.
- Waterpasserende verharding.

In de volgende paragrafen staat per deelgebied en/of functiegebied de omgang met hemelwater beschreven. In alle gevallen is de afvoercapaciteit van het systeem toereikend om lozing van het hemelwatersysteem te kunnen verwerken. Daar waar mogelijk (percelen van bedrijven, randwegen, etc.) wordt zoveel mogelijk gekozen voor oppervlakkige afstroming. De benodigde berging in de vorm van oppervlaktewater voor compensatie waterberging conform beleidsregels Zuiderzeeland is al uitgewerkt in de watertoets.

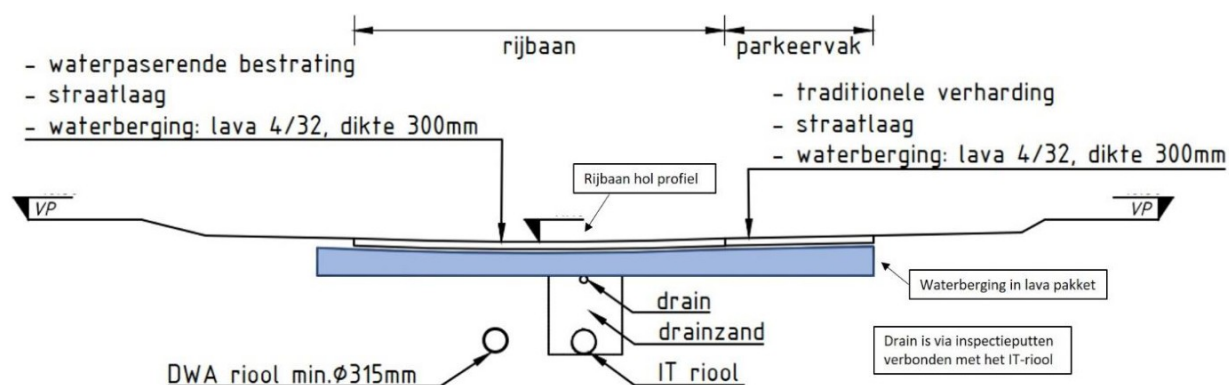
De lokale berging in de ondergrond, zoals beschreven in deze paragraaf, is een aanvulling daarop.

4.3.1 Woonwijk

De woonwijk kent een aantal specifieke kenmerken. Binnen in de woonwijk is geen oppervlaktewater voorzien en weinig openbare (groen) ruimte aanwezig. Daarbij is het verhardingspercentage hoog en kent het gebied weinig afschot. Volledige oppervlakkige afvoer via wadi's, goten en bermen wordt daarom niet

mogelijk geacht. Daar waar mogelijk, is toch lokaal gekozen voor oppervlakkige afstroming (bij voorkeur van straten en percelen die grenzen aan water of groenvoorzieningen).

In de woonwijk is gekozen voor waterpasserende verharding met daaronder berging in een lava pakket. Waterpasserende verharding is een systeem waarbij geen kolken meer worden toegepast. Het regenwater komt op de straat terecht. Via de waterpasserende verharding zakt het hemelwater via de open voegen in het onderliggend waterbergende pakket. In het lava pakket ligt een afvoerdrain welke via inspectieputten verbonden is met een onderliggend IT-riool. Het IT-riool ligt geheel vlak om de diepte te beperken. Het IT-riool is verbonden met het omliggend watersysteem en functioneert als overloop van hemelwater in het lava pakket en drainage om de ontwateringsdiepte te borgen. Het lava pakket is licht van gewicht met voldoende draagkracht en een hoge mate van porositeit.



Figuur 4-2: Principe dwarsprofiel met waterpasserende verharding en bergingspakket.

De voordelen van dit systeem zijn:

- Het afstromend hemelwater wordt direct geborgen op de plek waar de druppel valt. Lokaal relatief veel berging en hoge infiltratiecapaciteit.
- Hemelwater en grondwater zijn door één systeem te beheersen.
- Optimale werking in zettingsgevoelig gebied en draagt bij aan minder nazetting.
- Vertraagde afvoer van hemelwater op het oppervlaktewater.
- Vanuit klimaatadaptief bouwen zeer gewenst.

De gemeente heeft dit systeem reeds eerder toegepast op diverse plaatsen. Gelet op de opgedane ervaring met het systeem worden enkele wijzigingen in het systeem voorgesteld. Dit betekent concreet dat het lavapakket pas wordt aangebracht in de woonrijpfase om verpulvering van de lava in de bouwrijpmaakfase te voorkomen. Tevens wordt geadviseerd pas woonrijp te maken als alle woningen in afgerond gebied gereed zijn. In het streven de burgers van dienst te zijn, wordt bij huidige ontwikkelingen te snel gestart met het woonrijpmaken. Qua inrichting van het wegprofiel wordt geadviseerd om een holprofiel voor de weg te hanteren met beluchtingsdeksels op het regenwaterriool. Door deze werkwijze kan in geval van het plaatselijk niet goed functioneren van het systeem er besloten worden om een kolk bij te plaatsen

Aandachtspunt

Een aandachtspunt is het risico van tijdelijk (kortdurend) wateroverlast onder de woningen (in kruipruimte) als gevolg van waterberging in het fundatiemateriaal van de weg. In principe is het lava pakket goed ingepakt maar er kan tijdelijk instroming in kruipruimtes ontstaan door kortsluitstromen van goed doorlatend materiaal in de ondergrond. Dit zal slechts kortdurend zijn door het toepassen van het IT-riool. Het IT-riool heeft immers een dubbelfunctie en draagt ook zorg voor voldoende ontwateringsdiepte onder de woningen. In het ontwerp is voldoende ontwatering opgenomen. De verwachting is daarom dat dit niet zal leiden tot daadwerkelijke klachten van grondwateroverlast en langdurig natte kruipruimten.

Ten behoeve van de drainerende functie is het filterdoek een belangrijk onderdeel van het systeem. Dit doek voorkomt dat deeltjes uit de grond de drainagebuis binnendringen en verstoppert.

Achterpaden

De achterpaden worden voorzien van kolken en een drainage/infiltratie leiding (IT Ø200mm) voor verwerking van het hemelwater en voldoende ontwatering. Daarnaast kan eventueel overtollig hemelwater vanaf particulier terrein oppervlakkig afstromen naar de kolken en worden verwerkt.

Parkeervakken, havens en hofjes

In tegenstelling tot de wegen worden de parkeervakken en -havens langs de wegen en in hofjes niet voorzien van waterpasserende verharding. De verkeersbewegingen en snelheid is te laag waardoor de voegen langzaam dichtgroeien. Het hemelwater zal oppervlakkig moeten afstromen op de waterpasserende verharding in de weg. Het creëren van een laag punt tussen de parkeervakken en het wegprofiel moet worden voorkomen omdat deze plekken een groter risico hebben op versmering en daarmee stilstaand water op de verharding.

Onder de parkeervakken wordt wel een lava pakket voorzien voor het creëren van berging. In de (ingesloten) hofjes biedt dit lokaal extra berging. Daarnaast bestaat er in de uitvoering geen onderscheid in het fundatiemateriaal en het verwachte zettingsgedrag. Het achterwege laten van lava pakket onder de parkeervakken is vanuit kostenbesparing een mogelijkheid. In de berekening (§5.2) is wel uitgegaan van een lava pakket onder de parkeervakken.

Groenvoorzieningen

Het aantal groenvoorzieningen (open groene grasvelden) in de wijk is beperkt en wordt daarom primair niet ingericht als wadi of grootschalig infiltratieveld vanwege andere gebruiksfuncties (o.a. spelen). De gebieden worden wel als laagte ingericht zodat bij extreme neerslag een tijdelijke berging op maaiveld ontstaat. Deze opzet draagt bij aan een betere klimaatbestendigheid (zie §5.2).

De aangrenzende percelen kunnen bovengronds hun hemelwater aanbieden. Dit stroomt oppervlakkig af naar een centraal gelegen kolk welke in verbinding staat met het IT riool. Een andere optie is om afstromend hemelwater op te vangen in een kolk (met afvoerdrain) in het voorliggende tegelpad.

4.3.2 Centrumgebied met zorginstellingen (1D)

Fase 1D bestaat uit ontwikkeling van zorg gerelateerde activiteiten en wordt grotendeels zelfstandig ontwikkeld door commerciële partijen. Daaronder valt ook de riolering en afwatering. De gemeente draagt zorg voor uitleggers van het DWA en IT-riool waarop kan worden aangesloten. De indicatieve locatie van deze uitleggers is opgenomen in het schetsontwerp. Door de gemeente zijn geen eisen en verplichtingen, met betrekking tot berging op eigen terrein en/of gelimiteerde afvoer, gesteld aan derden en ontwikkelpartijen.

4.3.3 Centrumgebied met scholen, winkels en kerken (1E)

Fase 1E is bestemd voor scholen, kerken en winkels. Voor de omgang met hemelwater is het wenselijk om hier maatwerk toe te passen afhankelijk van de inrichting van het gebied. Vanwege de ligging vlakbij een watergang ligt het voor de hand om hierop af te voeren.

De DWA afvoer is voorzien onder vrij verval richting het gemaal.

4.3.4 Bedrijventerrein

Het bedrijventerrein (Fase 1C) wordt voorzien van traditioneel gescheiden riolering onder vrijverval. Uitgangspunt is droge bedrijfsvoering waardoor VGS (2.0) niet noodzakelijk is. Het afvalwater voert onder vrijverval af op het dichtbijgelegen hoofdrioolgemaal.

Het hemelwater van de weg voert via kolken af op een onderliggend HWA riool (tevens IT functie voor voldoende ontwatering) welke rechtstreeks in verbinding staat met het watersysteem. Op het bedrijventerrein is geen waterpasserende verharding voorzien. De afstand tot het oppervlaktewater (en dus berging) is relatief kort en de kans op versmering van een bergingspakket onder de verharding is groter dan in een woonwijk.

De terreinverharding en dakoppervlak van percelen welke grenzen aan oppervlaktewater kunnen rechtstreek hierop lozen. Het gaat hier om bedrijvigheid met lage milieu categorie.

4.3.5 Ontsluitings- en rondweg

Uitgangspunt is dat de ontsluitings- en rondwegen niet worden voorzien van waterpasserende verharding. Verder is de wijze van afwatering afhankelijk van de volgende items:

- Locatie ten opzichte van oppervlaktewater.
- Kantopsluiting.
- Toepassen van middenberm.

De rondweg aan de noordoost kant van Fase 1A heeft geen middenberm en kantopsluiting. Deze weg komt op 1-oor te liggen waarbij het hemelwater kan infiltreren in de berm of via de berm rechtstreeks kan afstromen op het oppervlaktewater. Bij bermen met een ingesloten laagte en een breedte < 2m zijn aanvullende maatregelen (bijvoorbeeld overloop op IT-kolk/riool of grindkoffer) nodig in de detailuitwerking.

De ontsluitingsweg heeft een middenberm en komt daarom geheel in dakprofiel te liggen. De middenberm vormt het hoge punt. Het hemelwater kan afstromen en infiltreren in de zijbermen. Daar waar kantopsluiting wordt geplaatst, dienen kolken te worden voorzien met afvoer op het IT-riool. Dit is tevens het geval ter plekke van de kruisingen en rotondes. Een andere optie in de detailuitwerking is het toepassen van doorsteken in de bandenlijn. Daarmee kan het water oppervlakkig afstromen in de achterliggende berm.

4.3.6 Particulier terrein

In verband met het voorkomen van foutaansluitingen wordt hemelwater bovengronds aangeboden vanaf particulier terrein.

Gemeente Urk kiest ervoor om burgers en bedrijven te ontzorgen door de minimaal benodigde waterberging te realiseren in openbaar gebied. Dat neemt niet weg dat burgers en bedrijven zelf ook maatregelen kunnen nemen op eigen terrein om daarmee de klimaatbestendigheid nog verder te verhogen. Voorbeelden van maatregelen op eigen terrein zijn:

- Beperken oppervlak aan verharding in tuinen en bedrijfsterreinen.
- Hemelwater opvangen op eigen terrein en eventueel benutten: groene daken, regenton of andere opvangvoorzieningen.

Binnen gemeente Urk speelt breder de discussie in hoeverre je wilt verplichten dat burgers en bedrijven hun verantwoordelijkheid nemen. Voorop staat dat er voldoende waterberging wordt gerealiseerd. De huidige inzichten neigen ernaar om als overheid te ontzorgen, maar in overleg met burgers en bedrijven is het zeker mogelijk om voor bepaalde deelgebieden andere keuzes te maken. Hierin kan de gemeente burgers en bedrijven ook gaan stimuleren.

In het ontwerp is niet uitgegaan van berging op eigen terrein. Het is wel gewenst om actief te stimuleren dat achtertuinen niet 100% verhard worden en dat een minimale berging in de achtertuin wel wenselijk is om in extremen het water niet direct in de woning te hebben. Hierbij moet worden gedacht aan open verharding, tuin 10cm lager dan peil woning, kratten, etc.

4.4 Omgaan met grondwater

In het ontwerp is in de woonwijk en op het bedrijventerrein een IT-riool opgenomen welke een dubbelfunctie heeft. Het IT-riool dient voldoende afvoercapaciteit te hebben voor de verwerking van hemelwater (piekbuien) en de grondwaterstand te reguleren (borging ontwateringsdiepte). Ditzelfde geldt voor achterpaden in de woonwijk waarin kolken met een drainleiding zijn voorzien.

Voor meer details en geohydrologische uitwerking wordt verwezen naar het geohydrologisch advies.

Aandachtspunt

Het IT-riool ligt op diverse plekken qua diepteligging (bob's) ongeveer gelijk aan het oppervlaktewaterpeil van -5,7m NAP om ontgravingsdieptes te beperken. Er bestaat een grotere kans op oxidatie en dus verminderde werking van het IT-riool. Nader onderzoek is gewenst.

4.5 Oppervlaktewater

De locatie van oppervlaktewater en de hoeveelheid waterberging is uitgewerkt in de watertoets en het stedenbouwkundig plan. Het oppervlaktewater rondom het plangebied heeft van nature een bruine kleur als gevolg van oxidatie van ijzerrijk kwelwater. De verwachting is dat ook nieuwe watergangen ditzelfde beeld zullen kenmerken. Dit zorgt voor een minder fraai beeld en daarom is in het stedenbouwkundig plan de hoeveelheid oppervlaktewater binnen het deelgebied beperkt.

Rondom het eiland in fase 3 is een waterpartij voorzien. En daarnaast is tussen fase 1 en fase 2 een watergang voorzien voor voldoende doorspoeling in het watersysteem en zodat de transportafstand van het hemelwaterriool beperkt blijft.

In overleg met waterschap Zuiderzeeland zullen afspraken moeten worden gemaakt over het beheer en onderhoud van de watergangen. In het richtingsplan moet ruimte worden vrijgehouden voor een onderhoudspad in geval dat varend onderhoud niet gewenst is.

Voor het principe profiel van watergangen gelden de volgende afmetingen:

- Permanent watervoerende watergangen in stedelijk gebied hebben een minimale waterdiepte van 1,2 m bij streefpeil, een minimale bodembreedte van 1 m en een talud van 1:3 of flauwer.
- Grotere waterpartijen en plassen hebben een waterdiepte van minimaal 1,5 meter bij streefpeil.

Het HWA riool loost via een lozingsvoorziening in het oppervlaktewater. De bodem van de leiding of lozingvoorziening dient minimaal 10 cm boven de waterbodem te liggen om inname van bodemslib te beperken. Daarnaast is bij voorkeur dat bij streefpeil de uitstroombleiding minimaal 1/3 deel lucht bevat in het dwarsprofiel. Hierdoor zijn mogelijke verstoppingen beter zichtbaar.

4.6 Bouwfasering

In principe zijn faseringsvraagstukken buiten beschouwing gelaten in dit BRP maar zijn wel een belangrijk aandachtspunt bij verdere uitwerking van deelplannen naar DO, besteksontworp en realisatie. In deze paragrafen zijn de eisen en enkele denkrichtingen opgenomen.

De volgende eisen dienen te worden gehanteerd:

- Er dient nieuw oppervlaktewater gegraven te worden, voordat er oppervlaktewater mag worden gedempt.
- De hoeveelheid compensatie waterberging dient in relatie te zijn met de gefaseerde ontwikkeling en uitvoering van diverse deelplannen.
- De afvoermogelijkheid van het watersysteem (lees verbinding met Urkervaart) in relatie tot gefaseerde ontwikkeling van het gehele plan dient te allen tijde gewaarborgd te zijn.
- De afwatering en ontwatering van het agrarisch gebied dient ten alle tijde gewaarborgd te blijven. Dit geldt zowel voor, tijdens, als na de ontwikkeling van de verschillende fases van het plan Schokkerhoek.

Een suggestie vanuit waterberging is om het oppervlaktewater rondom het eiland als eerst te realiseren. Hierin zit relatief veel berging ten opzichte van toekomstige verharding. De kans op een tijdelijk tekort in de bergingsbalans tijdens de bouwfase is daarmee gering.

Daarnaast wordt het lava pakket en de waterpasserende verharding pas in woonrijpfase aangelegd om versmering van het pakket en dichtslibbing van de voegen tijdens de bouwfase te voorkomen. In de bouwrijpfase is een puinbaan met asfaltverharding als bouwweg voorzien. Dit betekent dat tijdelijk een

andere wijze van afwatering noodzakelijk is. Het plaatsen van her-en-der kolken met tijdelijke aansluiting op het IT-riool dient voldoende afwatering te borgen. Het dichtslibben van het IT-riool kan worden beperkt door het gebruik van zandvang in de putten en regelmatig(er) doorspuiten van het systeem.

Het IT-riool werkt straks in de gebruiksfase vooral als drainage (in plaats van infiltratie) en moet voldoende afvoercapaciteit hebben richting het watersysteem. De ontwateringsdebieten zijn relatief laag ten opzichte van de afmetingen van het IT-riool (uitgelegd op afvoercapaciteit). Enige mate van dichtslibben van het zandpakket (tijdens de bouwfase) rondom het IT-riool zou geen probleem moeten vormen. Het vervangen van het zandpakket tijdens woonrijp maken rondom het IT-riool is niet nodig.

Verder geldt dat benedenstrooms (ter plekke van een lozingspunt op watersysteem) moet worden gestart met aanleg van het IT-riool, zodat er altijd een afvoermogelijkheid bestaat.

Voor het DWA riool geldt dat het vacuüm hoofdstation en het eindgemaal als eerst gerealiseerd dienen te worden. De capaciteit van beide dient op de eindsituatie van fase 1 te worden uitgelegd. Mocht dit niet lukken, dan is tijdelijk afvoer per as door middel van zuigwagens een optie.

4.7 Klimaatbestendigheid

Het realiseren van de benodigde waterberging is geen garantie voor het niet meer voorkomen van wateroverlast en/of water op straat. Het is belangrijk dat de waterberging op de juiste plaatsen wordt gerealiseerd en dat het water daar snel genoeg kan komen. Een slimme inrichting van de openbare ruimte is daarin een belangrijke factor om hinder als gevolg van klimaatextremen te beperken en overlast te voorkomen.

De gemeente Urk werkt in het Samenwerkingsverband Klimaatadaptatie Flevoland (KAF) aan klimaatadaptatie. Alhoewel het klimaatadaptatiebeleid van gemeente Urk nog ontwikkeld moet worden, staat voorop dat het ontwerp van de uitbreidingen klimaatbestendig moet zijn. In de watervisie zijn aspecten over klimaatbestendigheid en klimaatrobuuste inrichting opgenomen voor nieuwe gebieden.

In dit BRP is samen met het stedenbouwkundig plan hier op de volgende wijze invulling aangegeven:

- Een hemelwatersysteem van waterpasserende verharding in combinatie met bergingspakket. Dit draagt als volgt bij aan klimaatbestendigheid:
 - o Afstromend hemelwater wordt direct geborgen op de plek waar de druppel valt. Lokaal relatief veel berging en infiltratiecapaciteit.
 - o Optimale werking in zettingsgevoelig gebied en draagt bij aan minder nazetting als gevolg van bijvoorbeeld langdurige droogte.
 - o Altijd een (ondergrondse) afvoermogelijkheid van ingesloten ruimte en laagtes (bv. parkeerhofjes).
- Het wegprofiel in principe richten als hol zodat:
 - o Groter hoogteverschil mogelijk tussen peil van asweg en het peil van de woningen waardoor meer 'waterberging' op straat ontstaat.
 - o Een goedwerkende overloop op maaiveld niveau naar het IT-riool ontstaat wanneer het ondergrondse bergingspakket volledig gevuld is.
 - o Uitzondering: wegen aangrenzend aan watergang op 1-oor zodat hemelwater oppervlakkig afstroomt naar berm en/of watergang.
- Aanvullend en lokaal extra kolken toepassen op lage plekken waar water mogelijk blijft staan en geen waterpasserende verharding aanwezig is. De kolken staan in verbinding met het lava pakket of het IT-riool.

- De grasvelden lager inrichten dan aangrenzende percelen en wegen zodat deze gebieden tijdens extreme neerslag ingezet kan worden voor tijdelijke waterberging en -transport (overloop van IT-riool).

In het kader van het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie (DPRA) geeft de gemeente Urk invulling aan het uitvoeren van de stresstest en de risicodialoog. Voor deze planuitwerking is voor elk deelgebied een stresstest uitgevoerd voor de vier thema's (droogte, hitte, overstroming en hemelwater) van klimaatadaptatie. Daarmee zijn de mogelijke knelpunten (verwijzing naar verslag van derden met de aanbevelingen) van de geplande inrichting in beeld gebracht.

5 Hydraulische uitwerking en toetsing

Met de uitgangspunten uit hoofdstuk 3 en de verantwoording van het ontwerp in hoofdstuk 4 is een DWA vrijverval riool en het HWA systeem ontworpen en hydraulisch getoetst.

5.1 Vuilwater

De droogweerafvoer (DWA) in het rioolstelsel is afhankelijk van het aantal inwoners, de DWA belasting van bedrijven en andere grote lozers. Het aantal woningen en type voorzieningen (zorgeenheden, scholen, kerk, sport) is aangeleverd door de gemeente. In bijlage B staat deze informatie opgenomen. De afvalwaterhoeveelheden van bedrijven zijn nog onbekend bij de gemeente.

De afvalwaterhoeveelheden uit het gebied met centrale voorzieningen en het bedrijventerrein zijn bepaald met kengetallen uit de Kennisbank Riolering. Hierbij is de aard van de industrie sterk bepalend voor de hoeveelheid DWA. Indien onbekend, geldt een algemene norm van 0,2 tot 2 l/s/ha (bruto oppervlak). De aangegeven grenzen gelden voor respectievelijk 'droge' en 'natte' type bedrijfsvoering. In principe is het uitgangspunt "droge bedrijfsvoering". Voor Fase 1D en 1E wordt 0,5 l/s/ha gehanteerd. Voor het bedrijventerrein wordt 1,5 l/s/ha gehanteerd.

In Tabel 5.1 staat een overzicht van het DWA per gebied voor fase 1 weergegeven.

Tabel 5.1 Droogweerafvoer per gebied voor fase 1

Gebied	Aantal woningen / appartement	Aantal inwoners	DWA inwoners [m3/uur]	Bruto oppervlak [ha]	DWA voorzieningen [m3/uur]	DWA bedrijven [m3/uur]	DWA totaal [m3/uur]
Fase1A (woonwijk)	275	880	10.6	-			10.6
Fase 1C (bedrijventerrein)		0	0.0	2.6		14.0	14.0
Fase 1D (medisch cluster)	9	23	0.3	2.6	4.7		5.0
Fase 1E (sport, school, kerk)	21	53	0.6	2.5	4.5		5.1
Totaal:	305	955	11.5		9.2	14.0	34.7

Het vacuümsysteem in de woonwijk is ontworpen door Qua-Vac. Het vrijverval riool vanaf de woning tot de centrale bufferput in de straat is uitgelegd op de minimale leidingdiameter van Ø300mm met een afschot 1:250. De benodigde berging voor de minimale verblijftijd van 8 uur bij calamiteiten dient vooral behaald te worden in de bufferputten. De eis moet geverifieerd worden in de uitwerking van het detail ontwerp van het vacuüm systeem.

Het resultaat van het DWA riool staat weergegeven op de ontwerp-tekening in bijlage C.

5.2 Hemelwater

Met de uitgangspunten in §3.3 is een HWA riool ontworpen en getoetst in een hydraulisch rekenmodel (Infoworks ICM). De volgende stapsgewijze aanpak is gehanteerd:

- Per gebied is de hoeveelheid verhard oppervlak op openbaar en particulier terrein bepaald op basis van het stedenbouwkundig plan.
- Het aantal mm berging in het lava pakket is per gebied bepaald op basis van de totale hoeveelheid verharding en een lava pakketdikte van 300mm met porositeit van 30%.

- De afvoercapaciteit (lees diameters) van het HWA riool zijn in het hydraulisch rekenpakket berekend met bui 09 minus de berging in het lava pakket.

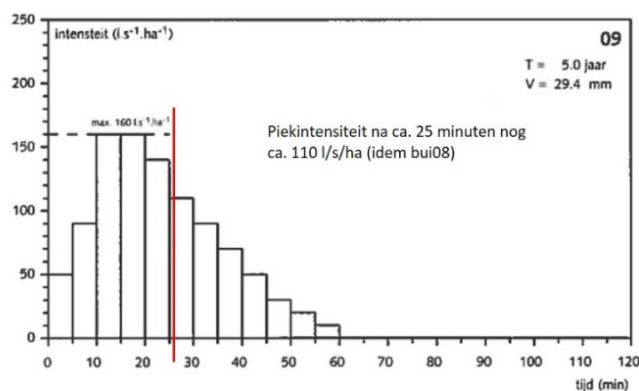
Wanneer het lava pakket volledig gevuld is, vindt overloop op maaiveld plaats naar het IT-riool. De dimensionering van het IT-riool dient daarna voldoende groot te zijn zodat de druklijn bovenstrooms niet het toekomstig maaiveld overstijgt. In Tabel 5.2 staat een overzicht van de hoeveelheid verharding en berging in het lava pakket weergegeven. Er is geen rekening gehouden met berging op particulier terrein.

Tabel 5.2 Overzicht met verharding en berging in lava pakket per deelgebied

Gebied	Bruto oppervlak [ha]	Netto verharding (80% van bruto) [ha] ¹	Oppervlak lava pakket [ha]	Berging in lava pakket		Percentage berging in lava pakket t.o.v. bui09 [%]
				in m3 o.b.v. 300mm en 30% porositeit	in mm t.o.v. verharding	
Fase 1A (woonwijk)	8.4	6.7	1.7	1557	23.3	79
Fase 1E (sport, school, kerk)	2.5	2.0	0.8	689	34.1	116

¹ Toelichting: deze verhardingspercentages zijn schattingen op basis van het stedenbouwkundig plan omdat ten tijde van de berekeningen deze exacte gegevens nog niet bekend zijn. Hieraan kunnen geen verdere rechten worden ontleend.

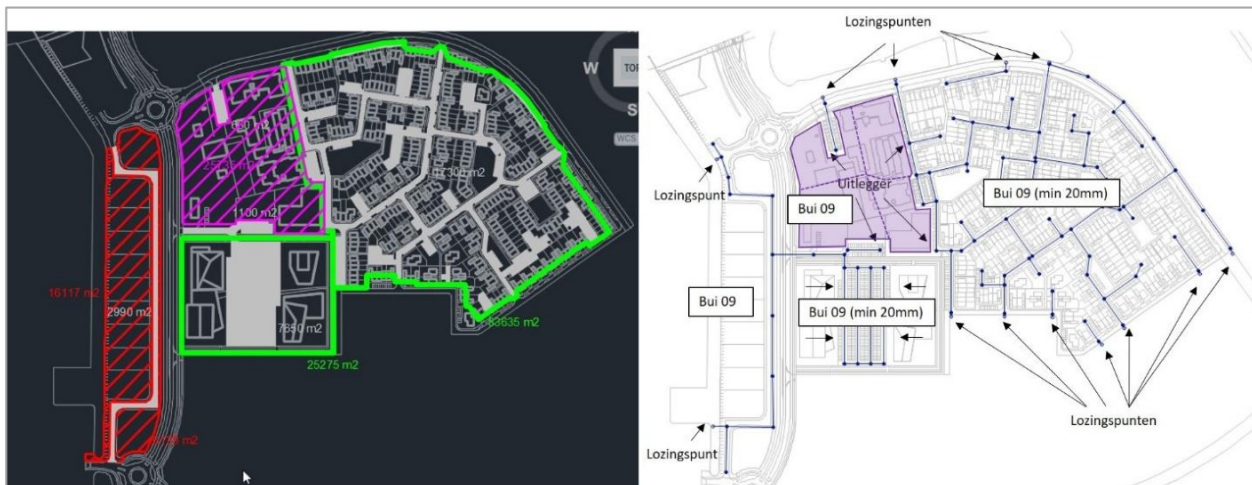
De berging in het lava pakket in de woonwijk bedraagt ca. 23.3 mm ten opzichte van de verharding. In de hydraulische berekening is de eerste 20 mm van bui 09 daarom niet meegenomen. De neerslag die nog afgevoerd moet worden door het IT-riool bedraagt nog ca. 10 mm in 30 minuten met een piekintensiteit van ca. 110 l/s/ha.



Figuur 5-1: Neerslag bui09 minus berging in lava pakket.

Uit Tabel 5.2 blijkt verder dat in gebied 1E de berging in het lava pakket groter is dan de hoeveelheid neerslag bij bui 09. Voor de diameters van het IT-riool in dit gebied wordt daarom de minimale leidingdiameter van Ø300mm gehanteerd. De dikte van het lava kan eventueel nog worden geoptimaliseerd. Voor de toetsing in de hydraulische modelberekening is hier tevens bui09 minus 20mm berging gebruikt.

In Figuur 5-2 staat een overzicht met bruto verharding, oppervlak lava pakket en de locatie van de uitleggers indicatief weergegeven.

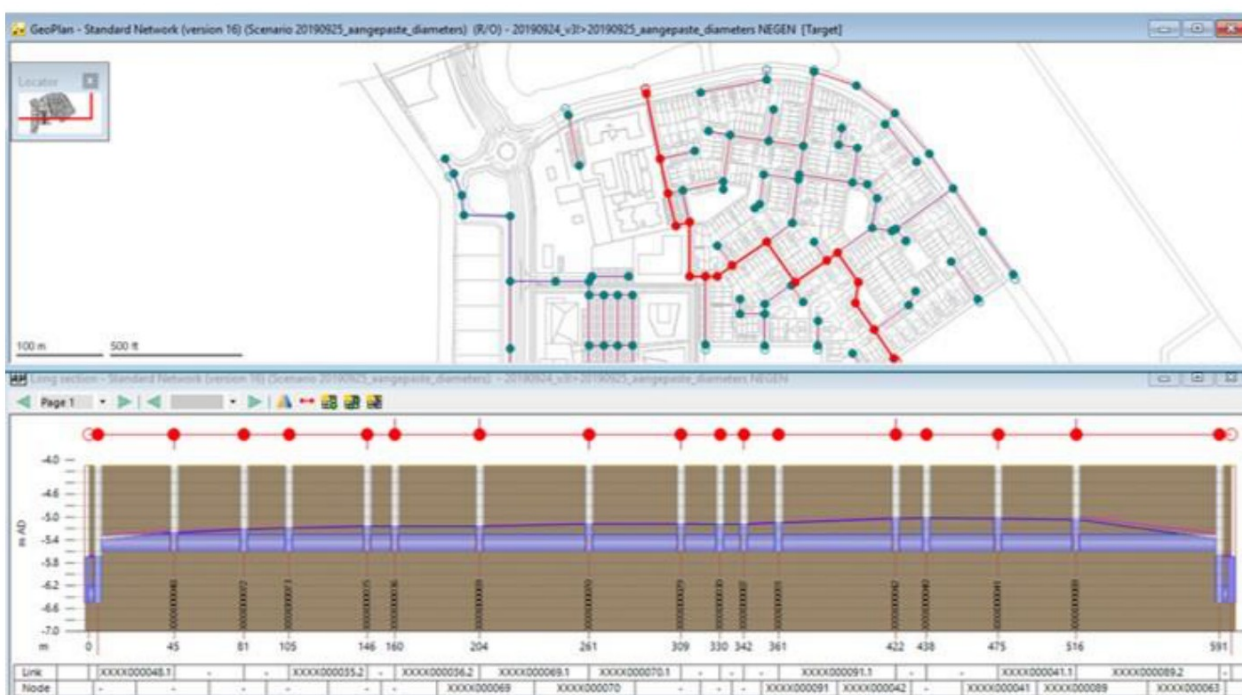


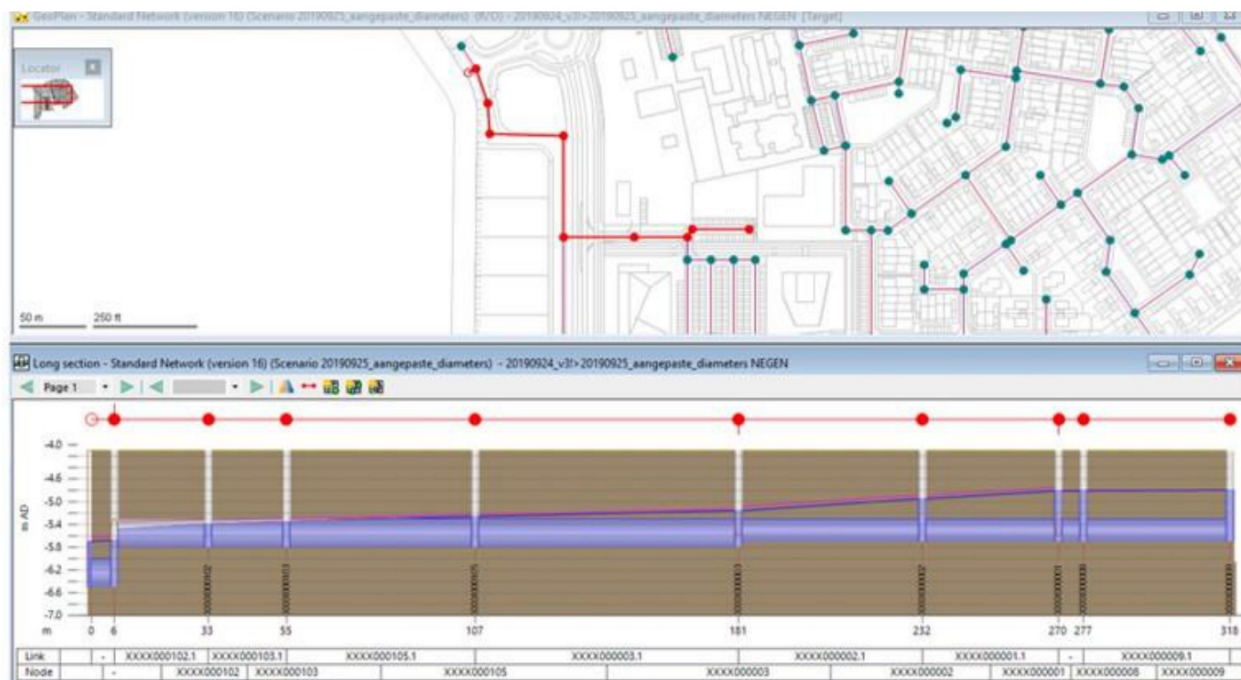
Figuur 5-2: Overzicht verharding, lozingspunten en aansluitpunten in de hydraulische modelberekening.

Het gebied 1D (medisch cluster) wordt ontwikkeld door derden (commerciële partijen). Het bruto oppervlak bedraagt ca. 2,6 ha en netto ca. 2,1 ha. In het ontwerp zijn uitleggers opgenomen met voldoende afvoercapaciteit om dit oppervlak te kunnen afvoeren. De waking bij bui 09 ter plekke van de aansluitpunten bedraagt daarbij nog minimaal 0,5m. Mogelijk dient de ontwikkelaar nog te voorzien in berging op eigen terrein. In de hydraulische berekening is conservatief ingestoken door hier niet vanuit te gaan.

Het bedrijventerrein (gebied 1C) bevat ca. 0,3 ha wegen en 2,2 ha bruto uitgeefbaar bedrijfsvlak. De totale verharding in de berekening bedraagt dan ca. 2,05 ha.

In onderstaande figuren staat een overzicht met debieten bij de toetsing met bui09 en de maatgevende lengteprofielen weergegeven. Het resultaat met benodigde leiding diameters staat opgenomen in bijlage C.





Figuur 5-3: Lengteprofielen met maximale waterstanden in HWA riool bij bui09.



Figuur 5-4: Overzicht van debietverdeling in HWA riool bij bui09.

Toetsing klimaatbuien uit DPRA

Bij hevige klimaatbuien, met hogere intensiteiten dan bui09, dient het water bovenstrooms zijn weg te vinden zonder dat hierbij schade en langdurige overlast ontstaat. In het ontwerp zijn hiervoor diverse klimaatbestendige principe keuzes opgenomen en dit is op beschouwende wijze getoetst.

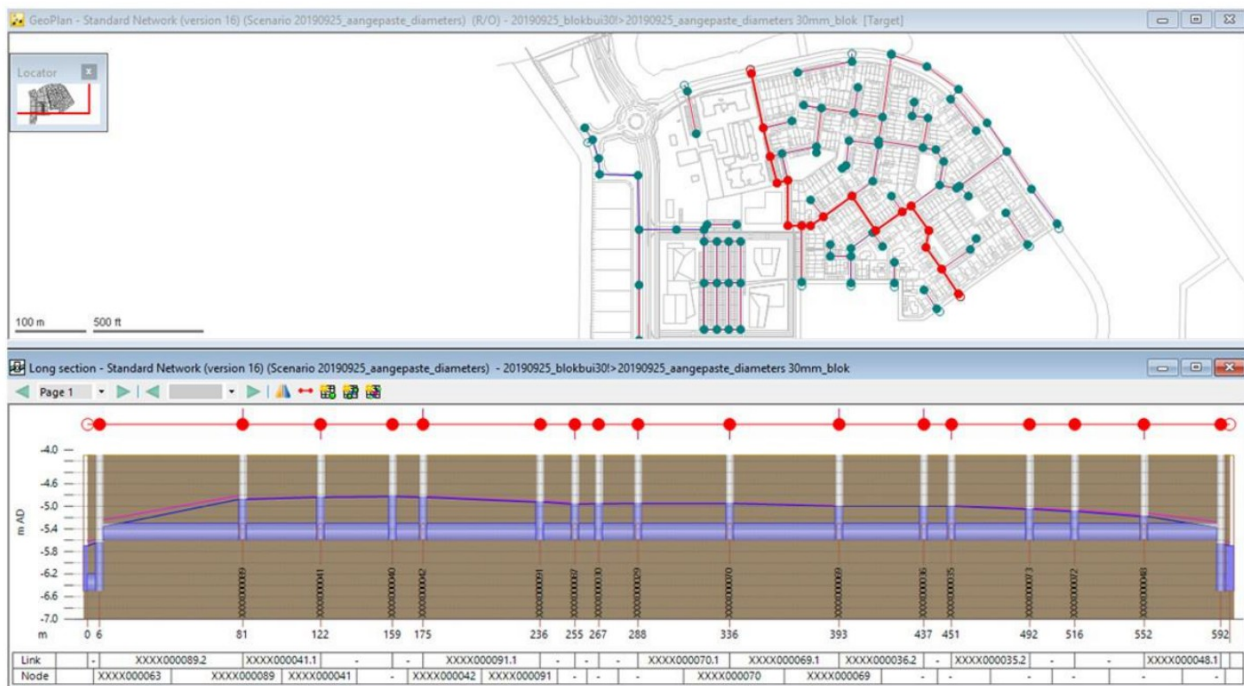
Voor het thema wateroverlast heeft de werkgroep Delta Plan Ruimtelijke Adaptatie een landelijke standaard voor de neerslagbuien opgesteld. In de standaard zijn neerslaghoeveelheden opgenomen voor gebeurtenissen met herhalings tijden van 100, 250 en 1000 jaar voor het huidige klimaat en het klimaat in 2050 volgens het worst-case scenario consistent met KNMI'14'. Dit omvat lokale neerslaghoeveelheden van 70 en 90mm in één uur, 160mm in twee uur. De toetsing met deze buien is boven-normatief (t.o.v. doelstelling in GRP) en daarin is de interactie tussen riolering, stedelijk water en maaiveld een belangrijke schakel.

Het gebied is vrijwel vlak en in het ontwerp zijn diverse klimaatbestendige principe keuzes opgenomen. De woonwijk is het meest kritische gebied vanwege de hoge mate van verharding en afstand tot het oppervlaktewater.

Hieronder een korte uitwerking:

- De berging in het lava pakket bedraagt ca. 23.3 mm.
- Het verschil tussen vloerpeil van de woningen en wegas hoogte bedraagt ca. 30 cm. De totale wegverharding is ca. 1.7 ha. De berging bovengronds in openbaar gebied (en deels uitvloeiing in de voortuinen) bedraagt daarbij ca. 77.6 mm.
- Totale berging dus ca. 100 mm (exclusief eventuele berging in IT riool).

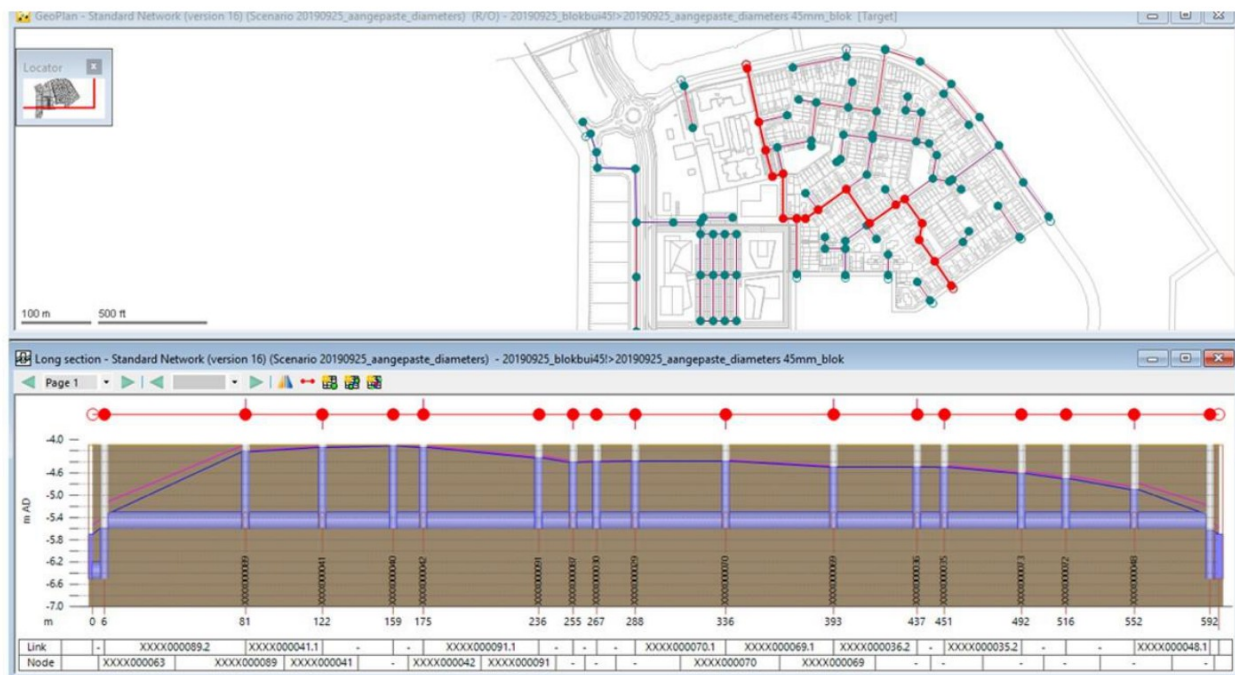
In deze uitwerking zijn de bergingshoeveelheden uitgedrukt ten opzichte van het verhardingspercentage van 80% van de gehele wijk. De bui van 70 en 90mm in 1 uur kan volledig bovengronds worden opgevangen zonder dat dit leidt tot schade in de woningen. De bui van 160mm in twee uur overstijgt de totale berging. Het overschot dient worden afgevoerd door het IT-riool richting het watersysteem. De benodigde afvoercapaciteit bedraagt ca. 30 mm per uur ($160\text{mm} - 100\text{mm} / 2 \text{ uur}$).



Figuur 5-5: Lengteprofiel met maximale waterstanden in HWA riool bij toetsing met neerslagintensiteit van 30 mm per uur.

In bovenstaand figuur is te zien dat de maximale waterpeilen onder het maaiveld niveau blijft bij een permanente neerslag van 30 mm per uur (ca. 83 l/s/ha) en daarmee heeft het IT-riool voldoende afvoercapaciteit.

Daarnaast is getoetst wat de maximale afvoercapaciteit is van het HWA rioolontwerp. Bij een neerslagintensiteit van 45 mm per uur (125 l/s/ha) loopt de druklijn ter plekke van de uitlegger op tot maaiveld.



Figuur 5-4: Lengteprofiel met maximale waterstanden in HWA riool bij toetsing met neerslagintensiteit van 45 mm per uur.

Indien gewenst, is het later in het ontwerpproces nog mogelijk om de toetsing met klimaatbuien in het rioolmodel uit te voeren na uitwerking van een definitief en volledig dekkend maaiveldmodel. Dit geeft een beter beeld van de afstroming in detail (bijvoorbeeld ter plekke van verkeersdrempels) en een betere visuele weergave.

Daarnaast blijft het in de praktijk de vraag in hoeverre het lavapakket vertragend en in de verdere toekomst hoe doorlatend de verharding blijft functioneren. In de detailuitwerking kan het IT-riool wellicht nog ietwat groter worden gedimensioneerd. Het IT-riool heeft met de huidige aanpak nog behoorlijk wat restcapaciteit beschikbaar. In Figuur 5.4 is te zien dat de maximale afvoercapaciteit (stationair) ca. 45 mm/uur bedraagt. Dat is meer dan piek bui 08 (120 l/s/ha) maar minder dan de piek van bui09 (ca. 160 l/s/ha gedurende 10 min).

Bijlage A - Onderbouwing afweging vacuümriolering

Memo

Aan

Projectgroep Zeeheldenwijk

Van

Christophe

Datum

7 juni 2019

Onderwerp

Voorstel rioolsysteem

Kopie aan

Aanleiding

Op dit moment wordt gewerkt aan de voorbereiding van de Zeehelden wijk op Urk. Eén van de trajecten die loopt is het opstellen van een watervisie voor het gehele te ontwikkelen gebied. In dit traject komt ook de vraag naar voren, wat voor afval watersysteem gaan we toepassen. Gaan we door op de ingeslagen weg of passen we een ander systeem toe. De keuze van het rioolsysteem voor de Zeeheldenwijk wordt in deze memo beschreven inclusief de argumentatie.

Voorstel rioolsysteem Zeeheldenwijk

Gelet op de ondergrond van Urk en de onzekerheid qua archeologische vondsten in dit gebied wordt voorgesteld om te werken met een combinatie van vrij verval riolering in combinatie met vacuüm riolering.

Korte beschrijving DWA systemen

Traditioneel systeem

Onder een traditioneel systeem verstaan we een systeem waarbij het afvalwater onder afschot wordt afgevoerd naar een centraal punt. Vanaf daar komt het in een hoofdrioolgemaal of een tussen gemaal, die het afvalwater verder transporteert.

Vacuüm systeem

In dit systeem worden woningen onder vrij verval aangesloten op de riolering. De insteek is dat ca. 25 woningen via een stukje vrij verval riolering aangesloten worden. Vervolgens mondt deze leiding uit in een vacuümput. Vanaf hier wordt het afvalwater via een vacuüm pomp afgezogen richting hoofdstation.

Proces

Traditioneel wordt gewerkt met een stelsel van vrij verval riolering gecombineerd met een aantal gemalen. Hier is in de eerste opzet van deze wijk ook vanuit gegaan. Gaandeweg het proces kwam vrij verval riolering gecombineerd met een vacuüm systeem in beeld als een mogelijk alternatief.

Vacuüm riolering wordt met koud water vrees ontvangen als gevolg van een negatief sentiment vanuit het verleden. Om een eerlijke afweging te kunnen maken is gestart met een bijeenkomst in maart om ons te laten

informerend over het systeem en de verschillende voorbeelden in de regio. Vervolgens is op basis hiervan door een groep specialisten een vergelijking gemaakt van beide systemen. Als bijlage aan dit document is de analyse van beide systemen toegevoegd en een beslismatrix. Op basis van deze analyse is nu dit voorstel uitgewerkt.

We beseffen ons dat dit voorstel niet tot in detail is uitgewerkt. Wel geeft de uitwerking helder de verschillen aan. Op basis van het goede gevoel en de voordelen die het heeft voor deze ontwikkeling is dit voorstel uitgewerkt. De valkuil is om tot in detail de systemen te willen analyseren. Krijg je echter daarmee wel alle informatie boven tafel. Er wordt een beproefd systeem vergeleken met een minder beproefd systeem. Eigenlijk is het appels met peren vergelijken. De vraag is heb je bij het alternatief een goed gevoel en denk je dat het op Urk gaat werken? In ons geval wordt dat met ja beantwoord. Vandaar dat op basis van deze analyse nu het voorstel wordt gedaan. Na instemming moet dit hele verhaal nader uitgewerkt worden.

Argumentatie

De afweging betreft een afweging tussen een traditioneel beproefd systeem en een innovatief systeem die zeker voor Urk een aantal pluspunten heeft. De bijgevoegde analyse geeft een goed beeld van de verschillen van de beide systemen. Vervolgens hebben we met een werkgroep van specialisten de beslismatrix ingevuld.

De Zeeheldenwijk heeft als gevolg van de voormalige geulen structuur van de Overijsselse Vecht rondom het oude eiland een zeer grillig verloop. Waardoor plaatselijk slappe en stabiele ondergronden elkaar afwisselen. Tevens heeft in dit gebied vele jaren geleden de Swifterbant cultuur geleefd en bestaat de kans dat in het werk tegen vondsten aanlopen.

Vandaar dat in de matrix flexibiliteit en hoge ligging stelsel een hogere wegingsfactor heeft meegekregen.

Uit de beslisboom komt naar voren dat er weinig verschil zit tussen beide systemen. Indien voor zekerheid wordt geopteerd dan kies je voor een vrij verval systeem met gemalen. We weten wat we krijgen dus ook hoe we het moeten beheren. Door de diepere ligging lopen we het risico met extra verzakkingen en archeologische vondsten.

Vacuüm rioleringsysteem daarentegen is dit maximaal flexibel bij de aanleg i.v.m. eventuele archeologische vondsten. Ook zijn door de ondiepe ligging minder zettingen te verwachten. Het systeem biedt de mogelijkheid om op termijn mogelijk ook andere vormen van afvalwater door het riool af te voeren, het zogenaamde dikwater.

Trade-Off-Matrix (TOM): Afvalwater systeem in Zeeheldenwijk Urk						
versie 0.1		17-09-19				
		TOTAAL				
Varianten	Wegingsfactor	0	1	2		Toelichting
Beschrijving		Traditioneel DWA systeem	Vacuüm riolering			
Legenda beoordeling varianten: 1 = voldoet ruim / goed 2 = voldoet slecht / matig 3 = voldoet niet / slecht 5 = onacceptabel						
Karakterisering						
0. Traditioneel DWA systeem						
Dit betreft een traditioneel DWA systeem, waarbij het afvalwater d.m.v putten en buizen volledig onder vrijverval afvoeren naar één (of beperkte aantal meerdere) centrale positie naar een pompgemaal in de wijk welke het afpompt						Onderdeel van gescheiden stelsel met aparte inzameling van hemelwater en afvalwater
1. Combi traditioneel en vacuüm riolering						
Dit betreft een alternatief systeem, waarbij het afvalwater vanuit de woningen onder vrijverval afvoeren naar een centrale bufferput in de straat. Vanaf de bufferput in iedere straat wordt het afvalwater via drukleidingen (zaag-land profiel) afgezogen naar één centrale vacuüm pompstation welke het afpompt naar de rwzi.						Voor vacuüm riolering zijn grofweg 2 opties mogelijk: A) DWA huisaansluiting onder vrijverval afvoeren naar een bufferput in de straat. Vanaf de bufferput afzuigen naar centraal vacuümstation; B) Systeem volledig als vacuüm dus ook afvoigen van afvalwater vanuit de woning; Optie B wordt in deze matrix niet beschouwd: - ontwikkelaars/bewoners hier nog niet voldoende mee bekend zijn - te weinig jurisprudentie ivm verantwoordelijkheden levering vacuüm en verstoring van het systeem beschikbaar is. - onvoldoende berging beschikbaar in stelsel. De rwzi gaat uit van bepaalde buffering in het rioolstelsel.
2. Comb traditioneel en kleine pompstations						
Dit betreft een alternatief systeem, waarbij het afvalwater vanuit de woningen onder vrijverval afvoeren naar een centrale bufferput (of pomput) in de straat. Vanaf de bufferput in iedere straat wordt het afvalwater via drukleidingen afgepompt naar één centraal pompstation welke het afpompt naar de rwzi.						
3. XX						
Eisen						
Volgende berging en buffering						
Inpasbaar stedenbouwkundig plan						
Functionaliteit voor monitoring						
Levensduur X						
Inprik via één punt op bestaand persleiding naar awzi Tollebeek						
1 Techniek / Aanleg						
1.1 Aantal fysieke civiele onderdelen (leidingen, putten)	1	3	1			Vacuüm systeem heeft minder minder mechanische putten, 1 hoofdstations.
1.2 Aantal mechanische onderdelen	1	3	1			
1.3 Transportafstand, invloedscirkel	1	3	1			
1.4 Dimensionering leidingen, putten en capaciteit gemalen/units	1	2	2			
1.5 Mate van ruimtelijke (ver)spreiding (flexibiliteit)	1	3	1			Centraal, decentraal
1.6 Locatie voorzieningen in	1	1	3			bv in de weg of langs parkeervak
1.7 Grondwerk (diepteligging)	20	3	1			Aparte weging hiervoor? ; Toevoeging uitgangspunt RWA niet te diep Omgevingsfactoren tijdens uitvoering (archeologie, bemaling,
Resumé vanuit Risico's	26	18	10			
Inclusief Weging	468	260	208			
2 Bedrijfszekerheid / risico's						
2.1 Storingsgevoeligheid		1	3			
2.2 Vervuiling van systeem		2	2			
2.3 Bewezen technologie (ervaring op lange termijn?)		1	3			
2.4 Systeem-betrouwbaarheid		1	3			
2.5 Bestand tegen zetting (aanlegdieptes, kwetsbaarheid functioneren)		3	1			bv zaag tand profiel
2.6 Impact bij operationele verstoring		1	3			Minder buffering
2.7 Impact op functioneren systeem waterschap (persleiding + awzi)		1	2			capaciteit rwzi Tollebeek, opvoerhoogtes/drukken in huidige persleiding etc.; impact vacuüm onduidelijkheid
2.8 Mate van afhankelijkheid door ontwikkelingen van derden		2	2			zelf heel sturend
2.9 Calamiteiten		1	3			bij storing hoofdgemaal, vrachtwagen overal afzuigen
Resumé vanuit Risico's	20	13	22			
Inclusief Weging	338	572	-234			
3 Duurzaamheid						
3.1 Energie verbruik		2	1			
3.2 Toekomstvastheid - Flexibiliteit richting innovaties (centraal/decentraal) en beleidswijzigingen)		3	1			
3.3 Toekomstvastheid - Flexibiliteit faseringsplanning Zeeheldenwijk		2	2			
Resume vanuit Duurzaamheid / flexibiliteit	10	7	4			
Inclusief Weging	182	104	78			
4 Beheer en onderhoud						
4.1 Onderhoudsbehoefte/frequentie op korte termijn		1	2			
4.2 Onderhoudsbehoefte/frequentie op lange termijn		2	2			
4.3 Onderhoudbaarheid / reinigbaarheid		2	2			Onduidelijkheid vet
4.4 Risico op operationele verstoring		2	2			
4.5 Reparatie tijd		2	2			Vervanging op lange termijn
4.6 Opzoeken van storingen		2	2			Vrijverval via videoinspectie; bij vacuüm?
Resumé vanuit Beheer en Onderhoud	20	11	12			Weging moeilijk vanwege onbekendheid
Inclusief Weging	286	312	-26			
5 Uitvoering						
5.2 Tijd: aanleg en levering - (passend binnen huidige fasering/planning)		2	2			
5.3 Levanciers - aanbod, prijsvorming		2	2			
5.4 Aannemers - bekendheid, vorm van aanbesteding		1	2			
5.5 Omgevingsfactoren tijdens vervanging (diepteligging, impact op wijk)		2	1			
Resumé Uitvoering	20	7	7			
Inclusief Weging	182	182	0			
6 Financien - kosten						
6.1 Exploitatiekosten (beheer en onderhoud)						Totale kosten (A1: referentie = 1000 punten)
6.2 Kapitaallasten (afschrijving vd investering en rente)						Door de oogharen heen: vergelijkbaar qua kosten dus geen verschil
						Gevoel vacuüm iets meer kosten qua putten en hoofdstation; minder qua leidingwerk (dus iets meer aanloopkosten); minder totaal kosten)
Resumé Kosten	0	0				
Puntentotaal en Kosten						
Totaal scores incl weging	96.00	1456	1430			
Kosten		0	0			
Totaal punten		1456	1430			
Definitieve Keuze		2	1	#N/A		

Onderdeel	Traditioneel	vacuum riolering
Techiek		
Gevoel systeem:	Traditioneel systeem. Met het systeem werken we al jaren en veel ervaring mee hoe met storingen om te gaan.	Onbekend maakt onbemind
systeem verschillen:	Systeem bestaat uit vrijverval riolering meerdere tussen gemalen en één hoofdrioolgemaal	Dit systeem kenmerkt zich door één hoofdstation Het systeem werkt met vacuumputten. Dit zijn putten met uitsluitend een klep en niveauregeling. Vacuum putjes zonder stroom, oogt robuust
Diepte ligging:	Diepere ligging vrijverval riolen, waardoor risico van doorsnijdingen diepere grondlagen. Het systeem is minder flexibel qua hoogteligging in accute situaties. Hierdoor meer bodem verstoring / grondwater onttrekking.	Systeem zorgt voor ondiepe ligging riolering. Hierdoor worden geen diepere grondlagen doorsneden en is het zeer flexibel bij onverwachte vondsten in de ondergrond.
Consequentie kuisende leidingen :	Bij de uitwerking moet goed nagedacht worden over kruisende leidingen DWA / HWA.	Speelt hier minder. Vacuum leiding ligt ondiep en gaat over het RWA heen.
locatie putten:	Het systeem kan in de rijweg aangebracht worden m.u.v. de gemalen.	Is opgevraagd.
Risico's / bedrijfszekerheid		
Beeldvorming:	Voordeel is de bekendheid met het systeem. Ook dit systeem heeft nadelen alleen is bekend hoe hiermee om te gaan en het beheer van het systeem.	Onbekendheid met het systeem maakt de keuze lastig. Er is in de gemeente geen ervaring met dit systeem dus ook niet hoe omgegaan met worden met knelpunten en het beheer.
Betrouwbaarheid:	vrijverval is betrouwbaar, de pompen zijn de kwetsbare onderdelen in het systeem.	Het vrijverval deel is betrouwbaar. Er zit slechts 1 vacuum pomp in het stelsel. De vacuum putten bevatten geen electromachanische componenten. Zijn in theorie zeer betrouwbaar.
Effect hoogteligging:	Diepe ligging (gewicht) gevoelig voor zetting met de grondslag van Urk	Ondiepe ligging beperkt risico's bij aanleg. Levert met de grondslag van Urk minder zettingen op. Zetting kan een probleem opleveren met de zaagtand die in de vacuum riolering moet zitten.
DWA Buffering Calamiteit eindpunt:	Meer buffering in het systeem Bij calamiteit hoofdstation, systeem centraal af te zuigen	Iets minder buffering in het systeem Bij calamiteit hoofdstation, moet iedere vacuumput afgezogen worden.
Beheer		
Betrouwbaarheid:	Bekendheid met het beheer van dit systeem is een pré	Onbekendheid van dit system in de organisatie geeft onrust. De betrouwbaarheid van de putjes en het vacuum systeem is de onzekerheid. De ervaring van Noord Holland en Zeewolde hiermee zijn zeer positief de toegepaste afsluiter. Wel duidelijke voorkeur voor bepaald type.
Ligging leiding:	De diepe ligging kan extra zettingen veroorzaken en bij reparatie / vervanging is de inpact voor de omgeving groot.	De ondiepe ligging heeft echt voordelen op Urk. Minder te verwachten zettingen. Ook in het beheer is het een groot voordeel, geen bemaling of diepe ontraving nodig bij reparatie. Hierdoor beperkte overlast voor bewoners.
Effect zettingen:	bij zettingen verzakt het riool mee. Zorgt voor verloren berging en slechte afvoer richting hoofdrioolgemaal.	plaatselijke verzakking heeft geen effect op het gehele stelsel. Een zetting in de vacuumleiding heeft minder effect in een vrijverval riool.
Duurzaamheid		
Mogelijkheden dik water transport :	Is minder geschikt voor dik water. Last van verstoppingen.	Is meer toegepast op de toekomst, ook geschikt voor het transport van dikker water
Energie behoefte:	Voor fase 1 ca. 3 pompen. Energiebehoefte hangt af aantal gemalen.	Weinig stroom behoefte (slechts 1 pomp / vacuum systeem). Energie behoefte beperkt, slechts één voorziening die electra vraagt.
Ontwikkelperspectief:	Hoe het riool systeem zich ontwikkeld weten we niet, als dit systeem er ooit uit moet is dat lastig door diepe ligging	Als het systeem er ooit uit moet of aangepast moet worden, dan heb je weinig ontgraving nodig.
Financien aanleg		
Aanleg:	Op basis van de beperkt beschikbare ervaring zijn de kosten qua aanleg beperkt. In bepaalde situaties is vacuum een fractie goedkoper in aanleg.	
Beheer	Ook hiervoor geldt dat het een bekend systeem vergelijken is met en onbekend systeem. Op basis van het systeem is de verwachting dat een vacuum systeem minder beheer verlangt. In de aanloop mogelijk meer om het systeem goed te laten functioneren	

Bijlage B - Kaart met aantal woningen en voorzieningen

AANTAL WONINGEN PER GEBIED

 = medisch cluster
74 zorg eenheden
9 appartementen
+ div. zorg voorzieningen
als apotheek,
zorg boerderij.

Totaal aantal woningen:
1665

verkaveling
aanwezig
in Autocad:
alleen de
wegen,
geen
gebouwen

gegevens bedrijven
onbekend

 t.b.v. voorzieningen
als scholen, sport, werk, etc
+ 21 appartementen.

oorspronkelijke verkaveling
in Autocad- **niet** actueel meer!

verkaveling aanwezig in Autocad

vlekkenplan
aanwezig
programma nog
niet bekend

rest van het gebied:
geen verkaveling
aanwezig
in Autocad

aantal woning

200

225

179

300

300

Bijlage C - Overzichtskaart met ontwerp BRP

Fase 1C2:
-3.80 VP
** as-rijbaan

Fase 1D:
-3.70 VP
** as-rijbaan

Fase 1A:
-3.80 VP
-4.10 as-rijbaan

Ontwikkeling gebied door commerciële partijen.
Uitwerking riolering en afwatering door derden.
Aansluiting op uitleggers DWA en
IT-riool van de gemeente mogelijk.

Fase 1E:
-3.70 VP
** as-rijbaan

Fase 1C1:
-3.70 VP
** as-rijbaan

LEGENDA

- Maten in meters, tenzij anders aangegeven
- Hoogtematen in meters t.a.v. NAP, tenzij anders aangegeven
- Materialen in millimeters, tenzij anders aangegeven
- Krusings tussen IT-riool en DWA riool meer op te lossen in detailuitwerking
- IT06 IT-Riool min. PP#35mm
- DWA001 DWA-Riool min. PP#35mm
- Bufferput vacuümriolering
- Traditionele put DWA riool
- Vacuümriolering (face indicatie)
- IT drain Ø200mm met kolken (achterpaden)
- Oppervlakte water (indicatie)
- Waterberging onder verharding

Gemeente URK

project
vBRP Schokkershoek fase 1

overzichtsplan
Rioleringsplan
Situatie en principeprofielen

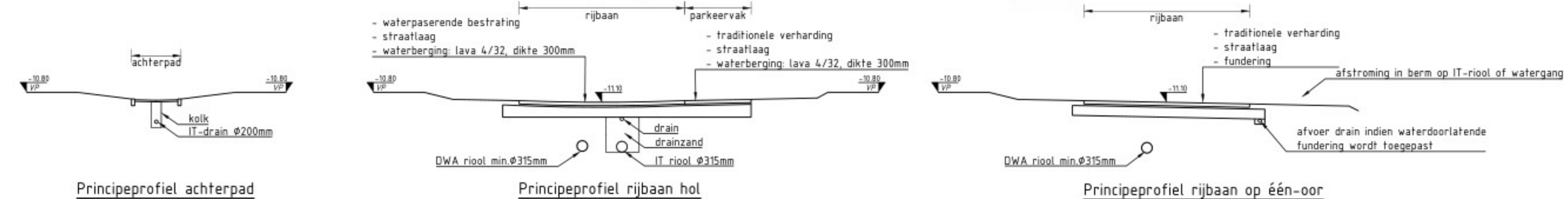
schaal
A0-841x1470 | 1:500

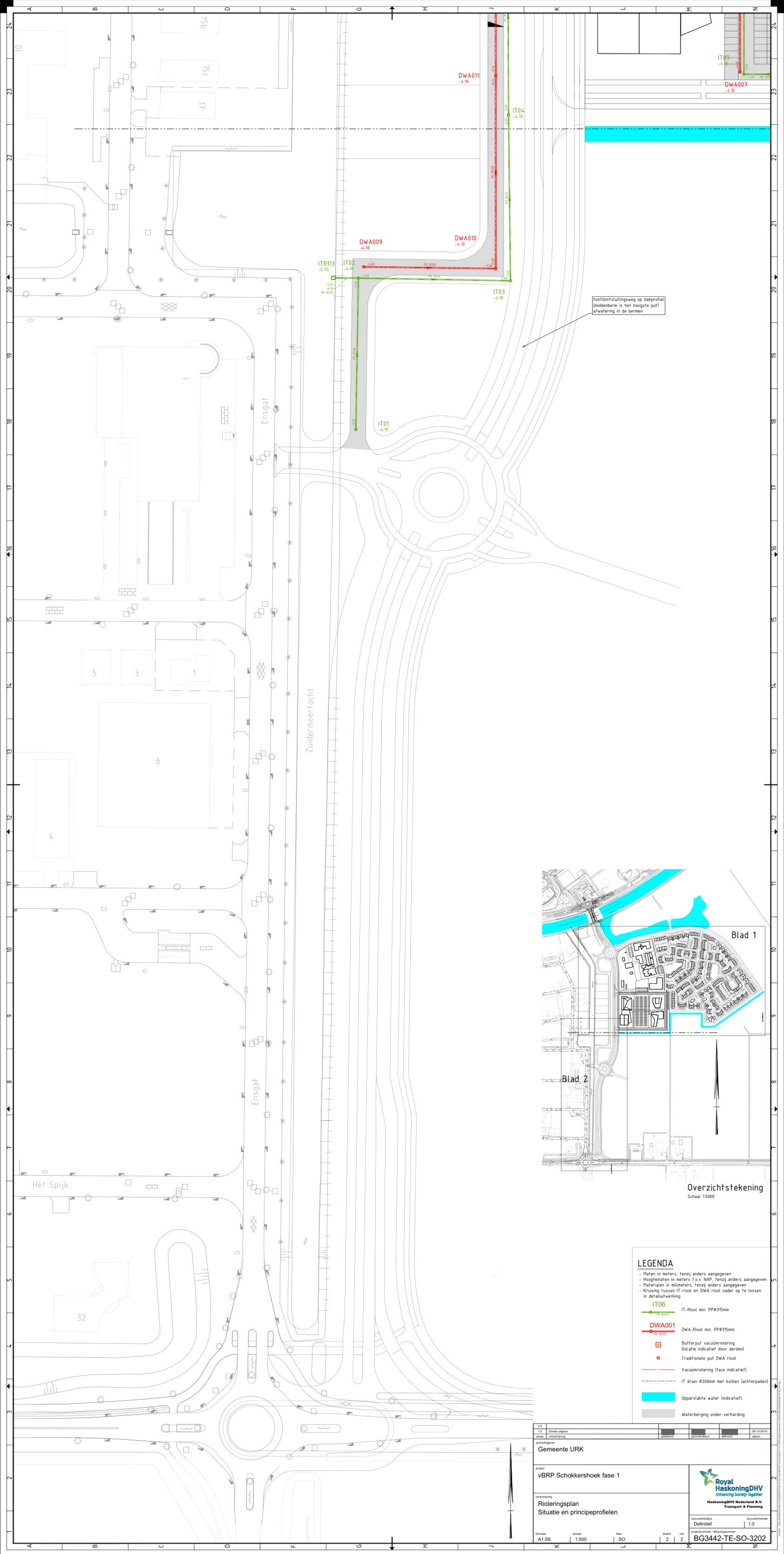
datum
09-10-2019

status
Definitief

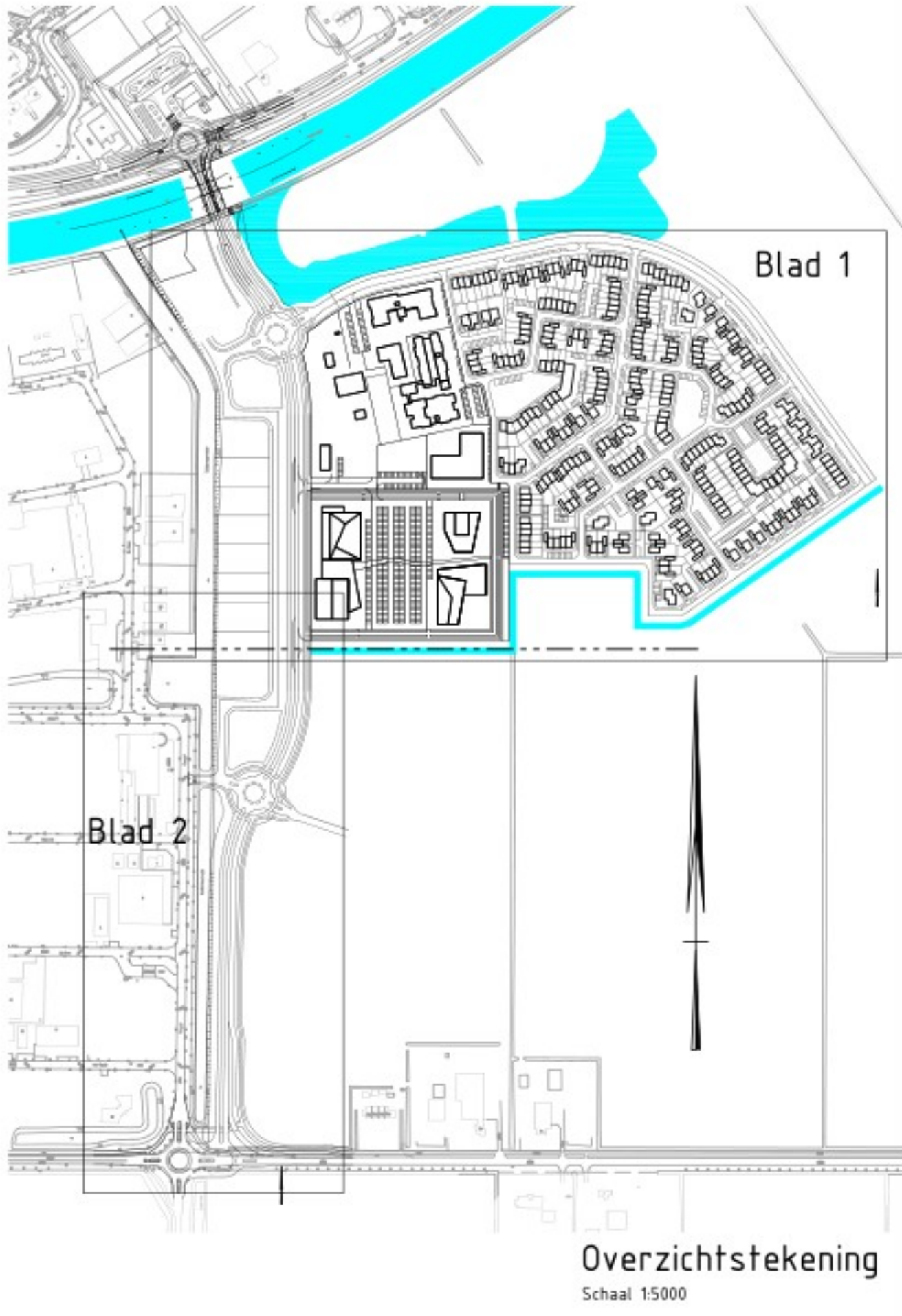
documentcode
BG3442-TE-SO-3201

Logo: **Royal HaskoningDHV**
Enhancing Society Together
HaskoningDHV Nederland B.V.
Transport & Planning





hoofdotsluitingsweg op dakprofiel
(middenberm is het hoogste punt)
afwatering in de bermen



LEGENDA

- Maten in meters, tenzij anders aangegeven
- Hoogtenaten in meters t.o.v. NAP, tenzij anders aangegeven
- Materialen in millimeters, tenzij anders aangegeven
- Kruising tussen IT-riool en DWA riool nader op te lossen in detailuitwerking

- IT06 IT-Riool min. PPØ315mm
- DWA001 DWA-Riool min. PPØ315mm
- Bufferput vacuüriolering (locatie indicatief door derden)
- Traditionele put DWA riool
- Vacuüriolering (face indicatief)
- IT drain Ø200mm met kolken (achterpaden)
- Oppervlakte water (indicatief)
- Waterberging onder verharding

2.0	Eerste uitgave				09-10-2019
1.0	omschrijving				datum
0.0	opdrachtgever	gekeurd	gecontroleerd	akkoord	
Gemeente URK					
project	vBRP Schokkershoek fase 1				
omschrijving	Rioleringsplan Situatie en principeprofielen				
formaat	A1.0S	schaal	1:500	fase	SO
bladnr	2	van	2	documentatie	1.0
BG3442-TE-SO-3202					documentnummer / tekeningnummer

