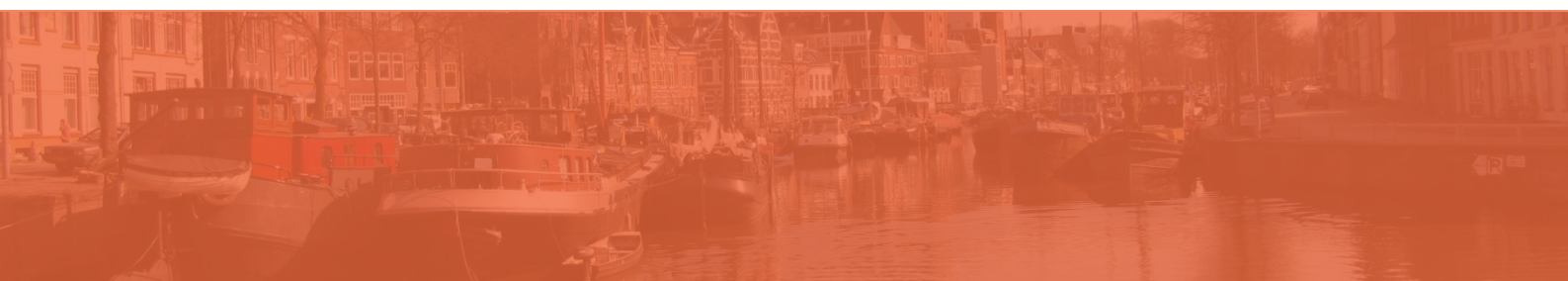


Basisrioleringsplan Urk

Systeemoverzicht Stedelijk Water (SSW)
Gemeente Urk

februari '20
definitief

In opdracht van:



Verantwoording

Titel:	Basisrioleringsplan Urk	
Opdrachtgever:	Gemeente Urk	
Projectnummer:	2019_30	
Status:	Definitief	
Datum:	28 februari 2020	
Auteurs:	Monique Hijlkema	J en L Datamanagement
	Ewout Zwolsman	J en L Datamanagement
Goedgekeurd:	Jaco van den Bosch	J en L Datamanagement

Contactgegevens:

J en L Datamanagement
Leonard Springerlaan 37 – 3^e etage
9727 KB Groningen
Mobiel: 06 51105037
E-mail: jvdb@jenldatamanagement.nl
www.jenldatamanagement.nl

Handelsregister KvK Meppel
Nummer: 02064485

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1 Inleiding	5
1.1. Aanleiding	5
1.2. Doelstelling	5
1.3. Leeswijzer	5
Hoofdstuk 2 Uitgangspunten rioleringsplan	6
2.1. Beleidskader	6
2.2. Ambitie BRP 2020	9
2.3. Projecten in uitvoering en voorgenomen uitbreidingen	9
2.4. Gebruikte gegevens	10
2.5. Technische eisen en normen	10
2.6. Modelparameters	11
Hoofdstuk 3 Huidige situatie	12
3.1. Gebiedskenmerken	12
3.2. Oppervlaktewatersysteem	13
3.3. Huidig rioolstelsel	14
Hoofdstuk 4 Functioneren huidig systeem	22
4.1. Oppervlaktewatersysteem	22
4.2. Reken scenario's	22
4.3. Hydraulisch functioneren	22
4.4. Vergelijk vigerend BRP	24
4.5. Resultaten WOLK en Stresstest versus resultaten BRP	25
4.6. Ervaringen	32
4.7. Vuiltechnisch functioneren	33
Hoofdstuk 5 Oplossingsrichtingen	35
5.1. Aanleiding	35
5.2. Aanpak wateroverlast	35
Hoofdstuk 6 Maatregelenplan	36
6.1. Voorgesteld maatregelen gemengde stelsel	36
6.2. Voorgestelde maatregelen regenwater stelsels	37
6.3. Vuiltechnische maatregelen	37
6.4. Maatregelenpakket	40
Hoofdstuk 7 Conclusies en aanbevelingen	42
7.1. Conclusies	42
7.2. Aanbevelingen	42

Bijlagen:

Bijlage 1:	Peilgebieden
Bijlage 2:	Stroomschema
Bijlage 3:	Kencijfers
Bijlage 4:	Resultaat werkelijk gevallen bui 10-06-2019
Bijlage 5:	Maatregelenkaart
Bijlage 6:	Verhardingskaarten (A0)

Hoofdstuk 1

Inleiding

1.1 Aanleiding

Op Urk spelen diverse water-gerelateerde problemen, zoals riool dat niet overal functioneert zoals verwacht en wateroverlast bij extreme neerslag. Het huidige BRP stamt uit 2010. Door nieuwbouw, uitbreidingen en de steeds groter wordende belasting vanuit de aanwezige (vis)industrie, komt er een steeds grotere belasting op het functioneren van de riolering en het watersysteem.

De gemeente heeft J en L Datamanagement opdracht gegeven om te onderzoeken welke maatregelen genomen kunnen worden om de situatie te verbeteren en deze in een geactualiseerd basisrioleringsplan vast te leggen.

1.2 Doelstelling

De gemeente wil inzicht krijgen in het functioneren van het rioolstelsel tijdens zware neerslag en wil daarmee anticiperen op klimaatverandering. Daar waar aanpassingen nodig zijn zet de gemeente in op robuuste maatregelen in het rioolstelsel en in de openbare ruimte, zodat het stedelijk watersysteem in de toekomst goed kan functioneren én waarbij Urk zich de komende jaren zonder problemen uit kan breiden. Het stelsel moet daarnaast voldoen aan de gestelde normen en eisen voor een goed functionerend rioolstelsel.

1.3 Leeswijzer

In dit basisrioleringsplan zijn de bevindingen van het onderzoek beschreven. Hoofdstuk twee beschrijft het geldende beleid met betrekking tot de riolering samen met de uitgangspunten voor dit rioleringsplan. Hoofdstuk drie beschrijft de huidige situatie van het rioolstelsel; in hoofdstuk vier wordt verder ingegaan op het functioneren ervan. In hoofdstuk vijf worden mogelijke maatregelen geformuleerd. Het rapport sluit af met de gemotiveerde keuze van het maatregelenplan in hoofdstuk zes.

Hoofdstuk 2

Uitgangspunten rioleringsplan

2.1 Beleidskader

Gemeentelijk beleid

Hieronder is het voor dit BRP relevante beleid uit het GRP Urk 2016 t/m 2021 samengevat.

Op basis van de Wet gemeentelijke watertaken heeft de gemeente drie zorgplichten voor de riolering:

1. Zorgplicht voor de inzameling en transport van afvalwater.
2. Zorgplicht om in het stedelijke gebied structurele nadelige gevolgen van hoge of lage grondwaterstanden te voorkomen of te beperken, voor zover doelmatig.
3. Zorgplicht voor inzameling en verwerking van hemelwater, voor zover doelmatig.

Om aan deze basistaken te voldoen heeft de gemeente drie beleidsrichtingen: afvalwater-, grondwater- en hemelwaterbeleid. Daarnaast heeft de gemeente beleid voor oppervlaktewater.

Afvalwaterbeleid

De gemeente streeft op lange termijn naar een duurzame oplossing met kringloopsluiting en hergebruik van waardevolle stoffen.

De afgelopen jaren heeft de gemeente diverse maatregelen getroffen om te voldoen aan de basisinspanning, waarbij de vuiluitworp bij riooloverstorten wordt beperkt. Daarnaast is onderzoek verricht naar foutieve aansluitingen. De gevonden fouten zijn hersteld. Om herhaling te voorkomen is het nieuwe beleid om in woonwijken te werken met oppervlakkige afvoer van hemelwater.

Grondwaterbeleid

Primair zijn burgers en bedrijven verantwoordelijk op hun eigen terrein. De gemeente pakt haar grondwaterzorgplicht in stedelijk gebied op, voor zover dat redelijkerwijs van de gemeente mag worden verwacht en voor zover maatregelen doelmatig zijn. Verder gaat de gemeente in gesprek met bewoners en bedrijven over hun eigen verantwoordelijkheid en helpt hen met advies. Dit is voor de gemeente Urk nader uitgewerkt in grondwaterbeleid met betrekking tot verantwoordelijkheden van de bouwkundige staat, definiëring van vochtoverlast en grondwateroverlast en de rol van zowel de gemeente als eigenaren.

Hemelwaterbeleid

Primair zijn burgers en bedrijven verantwoordelijk op hun eigen terrein. De gemeente streeft ernaar om op langere termijn het hemelwater gedeeltelijk te ontvlechten. Het hemelwater wordt dan lokaal benut of geïnfiltreerd in de bodem of geloosd op oppervlaktewater. Foutaansluitingen worden opgeheven, om de waterkwaliteit te verbeteren en te zorgen voor minder overlast bij extreme neerslag. Daarnaast wordt onderzocht of het voor nieuwe gebouwen mogelijk is om het dakwater direct af te voeren naar het oppervlaktewater.

Als gevolg van bodemopbouw en bebouwing is het op Urk niet overal verstandig om het regenwater af te koppelen. In het oude dorp wordt om die reden niet afgekoppeld. Voor de rest van de gebieden waar een gemengd stelsel ligt, wordt bij vervanging, inbreiding en herstructurering gekeken naar de mogelijkheden om het regenwater af te koppelen tegen aanvaardbare kosten. Het afkoppelen van hemelwater kan dan op lokale schaal plaatsvinden met bijvoorbeeld infiltrerende bestrating en

kleine voorzieningen. Op deze manier is de afgelopen jaren al heel wat hemelwater lokaal afgekoppeld.

Extreme buien geven steeds vaker problemen met wateroverlast. Rioolstelsels zijn veelal ontworpen voor probleemloze afvoer van hemelwater tot een neerslagintensiteit van 60 l/s/ha ofwel 20 mm/uur. Dit is voldoende voor alle normale dagen en ook voor de meeste zware neerslag. Af en toe, vooral bij zomerse donderbuien, komen hogere neerslagintensiteiten voor, tot wel 300 l/s/ha. Het is erg kostbaar om rioolstelsels daarop te dimensioneren. Als zo'n bui (of hevige cel in een bui) slechts enkele minuten duurt is er weinig aan de hand. Het wordt een probleem als het langer aanhoudt.

De verwachting is dat door de klimaatontwikkeling extreme buien vaker voorkomen. In vakliteratuur wordt gepleit om te rekenen op een uur lang 300 l/s/ha ofwel 100 mm in een uur. Afgelopen jaren zijn dergelijke extreme buien op meerdere plekken in ons land waargenomen. Het wordt geen eis dat de gemeente het systeem zodanig ontwerpt dat zo'n bui probleemloos verwerkt kan worden, maar wel een opgave voor de inrichting van de openbare ruimte om overlast en schade te beperken.

Het belangrijkste kenmerk van dergelijke situaties is dat het water niet in de riolering past en dus op straat blijft staan en daar gaat stromen richting lage plekken. Op de lokaal laagste plekken komt alles bijeen en ontstaat overlast en soms ook schade. De nieuwe opgave wordt om het water her en der te geleiden naar laag gelegen groenstroken. Bij het ontwikkelen van ruimtelijke plannen dient deze nieuwe opgave mee te spelen. Hemelwaterafvoer wordt steeds meer een bovengrondse aangelegenheid met invloed op de inrichting van de bovengrondse openbare ruimte.

De gemeente Urk spreekt van regenwateroverlast wanneer:

- Putdeksels omhoog komen en gevaar opleveren;
- Regenwater afkomstig uit een gemengd rioolstelsel of hemelwater langer dan 4 uur op straat staat;
- Het water op straat stinkt en/ of er toiletpapier en andere visuele verontreinigingen bevat;
- Water via de straat huizen of gebouwen instroomt;
- Water in verkeersaders en doorgaande wegen en (fiets)tunnels gedurende meer dan 1 uur de doorgang blokkeert;
- Water langer dan 4 uur hinder oplevert voor het verkeer, zowel voor gemotoriseerd verkeer als voor fietsers en voetgangers;
- Water langer dan 4 uur in een tuin staat en dit afkomstig is uit het rioleringsstelsel.

Naast overlast kan er sprake zijn van waterhinder. Voorbeelden van hinder zijn water tussen de trottoirbanden, ondergelopen plantsoenen, achterpaden of tuinen.

Oppervlaktewaterbeleid

In het stedelijk gebied zijn voorzieningen aangebracht om overvloedige neerslag en grondwater af te voeren. Maar ook overstortingen vanuit het rioolstelsel worden via het watersysteem afgevoerd. Het is belangrijk dat het watersysteem voldoet aan de hydraulische eisen. De afvoer moet gewaarborgd zijn, ook in de toekomst als we door klimaatveranderingen te maken krijgen met extreme buien. Daarnaast heeft het stedelijk water andere functies als beleving en recreatieve waarde.

Om een goede afweging tussen de verschillende partijen te bewerkstelligen hebben de gemeenten in Flevoland gezamenlijk met het waterschap waterplannen opgesteld. Als voortvloeisel van het Nationaal Bestuursakkoord Water is het beheer en onderhoud van het stedelijk water in 2011 overgedragen naar het waterschap. De afspraken zijn vastgelegd in een maatwerk overeenkomst. De richtlijnen voor Urk ten aanzien van het oppervlaktewater zijn beschreven inclusief een overzicht van de verschillende functies van het oppervlaktewater. Hierdoor is de noodzaak om een apart waterplan op te stellen komen te vervallen. Daarnaast speelt mee dat het van belang is om de

afvalwaterketen optimaal af te stemmen met het watersysteem. Beiden zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden. Veel maatregelen die uitgevoerd moeten worden aan de waterhuishoudkundige voorzieningen in het stedelijk gebied hebben vaak een relatie met de afvalwaterhuishouding.

Meten en Monitoring

Gemeente Urk is op meerdere punten actief met meten en monitoren om inzicht te krijgen in het systeem van de gemeente Urk. Er wordt op de volgende onderdelen gemeten:

- Grondwater;
- Riooloverstorten;
- Rioolgemalen / hevels;
- Pompunits van de drukriolering;
- Oppervlakte waterpeilen (waterschap);
- Neerslag.

In 2012 is gestart met een meetprogramma voor de periode van vijf jaar. Binnen deze periode worden de benodigde gegevens bijgehouden en is het streven om jaarlijks een rapport uit te brengen waarin de monitoring van genoemde zaken wordt gepresenteerd inclusief analyse van de metingen en aanbevelingen. Aan het einde van de periode wordt beken hoe de gemeente verder wil gaan. De intentie bestaat om dit op te pakken in het samenwerkingsverband Afvalwaterketen Flevoland (SAF).

KAF - Samenwerkingsverband Klimaatadaptatie Flevoland

Vertaling van de KNMI'14-klimaatscenario's naar regio Flevoland: 'Ons klimaat verandert – klimaatverandering regio Flevoland - KNMI, januari 2019'.

<https://www.erikzeegers.nl/regio-flevoland/klimaatverandering/>

Het volgende citaat uit de verhandeling van Erik Zeegers onderschrijft het belang van anticiperen op klimaatverandering:

“Een bui met een herhalingsijd van eens in de 10 jaar, kan ieder jaar wel in de regio voorkomen.”

Beleid waterschap Zuiderzeeland

De voor de afvalwaterketen relevante aspecten uit het Waterbeheerplan 2016-2021 zijn hieronder samengevat.

Klimaatbestendigheid:

Bodemdaling en klimaatverandering zorgen ervoor dat de kans op wateroverlast in de toekomst toeneemt. Door bodemdaling neemt de bergingscapaciteit af en klimaatverandering zorgt voor een toename van de neerslagintensiteit. Hierdoor is extra bergingsruimte nodig in het oppervlaktewatersysteem.

Het waterschap wil toewerken naar nog meer vroegtijdige betrokkenheid bij ruimtelijke ontwikkelingen. Het waterschap als blauwe verbinder in planontwikkeling, met als doel om vanuit het waterschapsbelang, maar met oog voor andere belangen, te komen tot een zo toekomstbestendig mogelijke inrichting.

De ambities van de Deltabeslissing Ruimtelijke Adaptatie zijn:

- in 2020 handelen betrokken partijen zo veel mogelijk klimaatbestendig en nemen zij waterveiligheid volledig mee in hun ruimtelijke plannen;
- in 2050 is de bebouwde omgeving, inclusief vitale en kwetsbare objecten, zo goed mogelijk klimaatbestendig en water robuust ingericht.

Optimalisatiestudie Afvalwatersysteem Urk - Onderzoek riolering

In 2010 is de OAS Noordelijk Flevoland geactualiseerd in het traject van het Basisrioleringsplan 2010. De conclusie uit dit traject is dat de gemeentelijke opgave voor een deel gerealiseerd kan worden door opwaardering van de grotere rioolgemalen. In deelonderzoek I heeft DHV de maximale gemaalcapaciteiten bepaald aan de hand van het aanwezige transportsysteem, en gerapporteerd (augustus 2011). Deze waarden dienen als vertrekpunt voor de bepaling van de benodigde maatregelen om de rioolstelsels van de gemeente Urk aan de gestelde normen te laten voldoen. (Deelrapport II - onderzoek riolering, Oranjewoud, januari 2012).

De belangrijke wijzigingen ten opzichte van het BRP 2010 zijn:

- opheffen overstort 843 De Akkers;
- vergroten afvoerstructuur richting overstort 603 op de Urkervaart;
- ombouw bergingsriool Noorderzand naar 2 bergbezinkbassins en het handhaven van het 'restant' bergingsriool;
- afkoppelen 3,1 ha verhard oppervlak (wegen en 50% van de daken) Lange Riet/Damlaan, De Akkers e.o.;
- afkoppelen 2,5 ha verhard oppervlak (alleen wegen) bij alle diametervergrotingen;
- vergroten gemaalcapaciteiten en afvoer gemaal Urk Zuid.

Afvalwaterakkoord gemeente Urk en waterschap Zuiderzeeland

In dit akkoord (14-01-2014) zijn de hierboven genoemde wijzigingen ten opzichte van het BRP 2010 als gevolg van de actualisatie van de OAS AWZI Tollebeek vastgelegd. De maatregelen zijn in de periode 2014 – 2016 uitgevoerd. Hiermee is de afgesproken vuiluitworp reductie gerealiseerd en het waterkwaliteitsknelpunt achter de Heerenkamp / Geer opgelost. Bovendien heeft het een positieve bijdrage op de AWZI Tollebeek.

Daarnaast wil de gemeente en het waterschap de volgende doelen realiseren:

- een kwalitatief hoogwaardig afvalwatersysteem tegen de maatschappelijk laagste kosten;
- een gedeelde visie / analyse op het afvalwatersysteem;
- op elkaar afstemmen van investeringen;
- door middel van meten en monitoren een beter beeld krijgen van de werking van de afvalwaterketen.

2.2 Ambitie BRP 2020

De gemeente wil meer inzicht en beter vat krijgen op het functioneren van het rioolstelsel van Urk, zodat het stedelijk gebied zich de komende jaren zonder problemen kan ontwikkelen.

De komende planperiode wil de gemeente maatregelen nemen om het stelsel zodanig aan te passen dat de hydraulische knelpunten worden opgelost en het stelsel toekomstbestendig wordt gemaakt. Om het (afval)watersysteem klimaatbestendig in te kunnen richten, wordt het rioolstelsel doorgerekend met een zware bui (herhalingstijd van 5 jaar).

Zoveel mogelijk worden geplande maatregelen op elkaar afgestemd, zodat de maatregelen meerdere knelpunten tegelijkertijd oplossen. De uitkomsten van de Stresstest en de WOLK-kaart worden meegenomen bij de uitwerking van maatregelen.

2.3 Projecten in uitvoering en voorgenomen uitbreidingen

Voor de toekomstige uitbreidingen buitendijkse maritieme servicehaven, het binnendijks maritiem bedrijventerrein en de woonwijk Schokkerhoek wordt momenteel separaat een waterhuishoudkundige visie en verbreed basisrioleringsplan (Schokkerhoek fase 1) opgesteld. Het

afvalwater wordt rechtstreeks afgevoerd via de zuidelijke persleiding naar AWZI Tollebeek. Deze uitbreidingen vallen buiten het bestek van dit basisrioleringsplan.

2.4 Gebruikte gegevens

Om het nieuwe basisrioleringsplan op te stellen is gebruik gemaakt van de volgende, door de gemeente aangeleverde, gegevens:

- GBI uitvoer van het beheerbestand van Urk, d.d. 24-5-2019
- BGT-gegevens voor het actualiseren van het verhard oppervlak, mei 2019
- Luchtfoto voor het actualiseren van het verhard oppervlak
- Basisrioleringsplan Urk (Oranjewoud, juli 2010, revisie 5)
- Effecten afkoppelen kernen Noordoostpolder, WOLK (Tauw, 6 maart 2017)
- Analyse meetgegevens Urk (J en L Datamanagement, 9 oktober 2015)
- Sturing automatische schuif riolering Akkers – Grote Fok (Aquaraad, 19 maart 2018)
- Optimalisatie Afvalwatersysteem Urk Onderzoek riolering (Oranjewoud, januari 2012, revisie 3)
- Kaart Rioleringsmaatregelen Urk 2012 – 2016 (Oranjewoud, Factsheets rioleringsplanning, Projectnr. 236718.19, kaart 02-07-2012)
- Aan de slag met gemaaldata – Analyse functioneren rioolstelsel gemeente Urk (Partners4UrbanWater, concept 13 september 2018)
- Uitkomsten Stresstest in 1 dag (Aveco de Bondt, 18 april 2019)
- Zware buien op Urk (Watermaat, 3 oktober 2019)
- Waterkaart Urk (J en L Datamanagement)
- Technische tekeningen van gemalen, randvoorzieningen en overstorten
- Geregistreerde draaiuren en pompcapaciteiten van de aanwezige gemalen
- Neerslaggegevens gemeente Urk (Lizard)
- Veldbezoeken
- Meerdere overlegsessies om knelpunten of onduidelijkheden te bespreken

De basisgegevens van het rioolstelsel zijn ontleend aan het digitale beheersysteem van de gemeente (GBI, Antea Group). Voor dit BRP is het basisbestand door middel van verschillende overlegsessies gecontroleerd, aangevuld en geactualiseerd.

Vanwege de grote veranderingen die de laatste jaren hebben plaatsgevonden op Urk, is ervoor gekozen om het verhard oppervlak geheel opnieuw in kaart te brengen. Uitgangspunten hiervoor zijn de beschikbare BGT-bestanden (Basisregistratie Grootchalige Topografie) en een recente luchtfoto. Tevens is ervoor gekozen om een deel van de particuliere verharding (ontbreekt in BGT) bij te digitaliseren. Hierdoor ontstaat een volledig beeld van de verharding op Urk.

2.5 Technische eisen en normen

Het rioolstelsel moet aan de volgende eisen en uitgangspunten voldoen:

- De rioleringsberekeningen en inventarisatie benodigde basisgegevens zijn uitgevoerd conform Kennisbank Stichting Rioned (hierna: Kennisbank) → Onderzoek → Basisrioleringsplan (BRP). De berekeningen worden uitgevoerd op basis van het volledige basisbestand van het gemeentelijk rioolstelsel door middel van het hydraulisch modelleringsprogramma SOBEK (versie 2.15).
- Het rioolstelsel moet in staat zijn de neerslag af te voeren tijdens een zware neerslaggebeurtenis. Tijdens deze bui mag geen regenwateroverlast optreden. Om dit te toetsen wordt het stelsel doorgerekend met bui 8 (herhalingstijd $T = 2$ jaar). Om te kunnen anticiperen op klimaatverandering wordt het stelsel tevens doorgerekend met een

aangepaste variant van de bui 9 (T = 5 jaar) uit de Kennisbank. De inhoud en intensiteit van de bui is verhoogd met 13%, om de gevolgen van klimaatveranderingen mee te nemen.

- Om het overstortend jaarvolume en de optredende pieken voor diverse herhalingstijden in beeld te brengen, worden berekeningen uitgevoerd met de neerslagreeks: De Bilt 1955-1964 als invoer.
- Het stelsel moet onder een goed verhang liggen. Het stelsel mag niet voor een groot deel permanent gevuld zijn (verloren berging) door tegenschot, verzakkingen etc. Dit gegeven wordt getoetst door een gedetailleerde bergingsberekening uit te voeren. De verloren berging wordt hierbij inzichtelijk gemaakt.
- De benodigde pompcapaciteit en -overcapaciteit worden geactualiseerd; er wordt niet meer water naar de RWZI gebracht dan noodzakelijk.
- Het rioolstelsel en het aanwezige oppervlaktewater moeten goede mogelijkheden bieden voor noodzakelijke afwatering van het stedelijk gebied.

Normen waterschap Zuiderzeeland

Door het waterschap is uitgesproken dat de normafvoer voor woongebieden bepaald dient te worden op basis van het werkelijk afvoerend oppervlak.

Afnameverplichting/ gemalen die afvoeren naar AWZI Tollebeek:

- | | |
|---------------------------------|-------------------------|
| - Noorderzand (waterschap) | 800 m ³ /uur |
| - Industrierondweg (waterschap) | 221 m ³ /uur |
| - Het Ruim (gemeente) | 170 m ³ /uur |

De norm voor de pompovercapaciteit van gemengde stelsels is 0,7 mm/ha/uur.

2.6 Modelparameters

Het rioolbeheerbestand is na uitvoer uit GBI opgebouwd en geactualiseerd in het rioolbeheerpakket DgDialog/RioGL 4.4.3 (Sweco).

De verhardingen zijn geïnventariseerd in shape formaat (.shp) in Quantum GIS (QGis 2.18).

De berekeningen zijn uitgevoerd in SOBEK 2.15 (Deltares) voor drie scenario's:

- | | |
|-------------------|--|
| 1. Bui 8 | 19,8 mm in 1 uur, max intensiteit 3,3 mm per 5 min |
| 2. Bui 9 + 13% | 32,8 mm in 1 uur, max intensiteit 3,7 mm per 5 min |
| 3. Bui 10-06-2019 | 23,6 mm in 1 uur, max intensiteit 6,8 mm per 5 min |

Bij scenario 3 is gebruik gemaakt van de neerslaggegevens van meetstation Singel Urk, WSN1400 (bron: Lizard).

Hoofdstuk 3

Huidige situatie

3.1 Gebiedskenmerken

Ligging

Urk ligt in de Noordoostpolder aan het IJsselmeer. Urk is een voormalig eiland in de Zuiderzee en is sinds de inpoldering in 1940 verbonden met het vasteland.

Bodemopbouw

De bodem van Urk bestaat uit een afwisseling van lichte zeeklei, zware zavel en zand.

Maaiveldhoogte

Urk kent een grote variatie in maaiveldhoogte. Van +9,5 m NAP op het voormalige eiland tot -5 m NAP in de omliggende nieuwbouwwijken. Door het hoogteverschil kan water gemakkelijk oppervlakkig afstromen naar lager gelegen gebieden.



Figuur 1: Maaiveldhoogteligging Urk (bron: AHN2)

Ingesloten lage gebieden zijn potentieel kansrijk voor wateroverlast. Als er geen goed werkende ontwateringsmogelijkheid bestaat, zal het water hier accumuleren met overlast tot gevolg. Deze potentiële overlastlocaties komen in de WOLK en Stresstest kaarten duidelijk naar voren.

Grondwater

Op Urk komt grondwater trap IV ($H > 40$ L 8-120) en trap V ($H < 40$ L > 120) voor (bron: Nationaal Georegister). In de uitbreidingen en nieuwbouwwijken zijn hoge grondwaterstanden bekend. Hier wordt infiltratieriool toegepast welke tevens een drainerende werking heeft.

Verhard oppervlak

Voor dit BRP is de verharding opnieuw in kaart gebracht. In totaal is er 85.3 ha aangesloten op het gemengde stelsel en 75.5 ha op het hemelwater riool. In totaal is er 160 ha aan verharding aanwezig op Urk.

Tabel 1: Overzicht verharding

Type verharding	Gemengd [ha]	HWA [ha]	Water passerend [ha]	Totaal [ha]
Gesloten verharding	1.11	1.03		2.14
Open verharding	38.48	35.88	9.94	84.30
Open verharding uitgestrekt*	9.33	10.58		19.91
Hellend dak	29.68	23.05		52.73
Vlak dak	6.74	5.00		11.74
Totaal	85.33	75.54		170.82

*=particuliere erfverhardingen

Het BRP uit 2010 kende 83 ha gemengde verharding en 28,4 ha (HWA). In totaal 111,4 ha. De belasting op het gemengde stelsel blijft nagenoeg gelijk ten opzichte van 2010, ondanks dat er grote gebieden zijn afgekoppeld. Dit komt mede doordat de registratie van verhard oppervlak een stuk gedetailleerder is dan voorheen en doordat particuliere erfverhardingen nu zijn meegenomen.

Door diverse afkoppel projecten en nieuwbouw neemt het verhard oppervlak aangesloten op het HWA stelsel neemt fors toe, van 28,4 ha naar 75,5 ha in 2019.

In totaal neemt het verhard oppervlak toe van 111,4 ha naar 170,8 ha. Deze toename is vooral toe te schrijven aan de uitbreidingen die aan de oostkant van Urk hebben plaatsgevonden en het meenemen van particuliere erfverhardingen (19,9 ha).

DWA-belasting en industrie

Urk bereikt in 2019 het aantal van 21.000 inwoners. Voor dit BRP is hiervan uitgegaan. De uitgangspunten voor de DWA-belasting zijn gelijk aan het voorgaande BRP. Dit betekent 120 l/inwoner per dag verspreid over 10 uur.

Daarnaast zijn er op basis van de aangeleverde waterverbruik gegevens een aantal grootverbruikers bepaald. Onderstaande injecties zijn toegekend aan het rekenbestand:

- Paardensportvereniging Orcaruikers 0,13 m³/uur (bron: BRP 2010)
- Partycentrum De Koningshof 0,93 m³/uur (bron: BRP 2010)
- De Stekplek Kinderboerderij 0,01 m³/uur (bron: BRP 2010)
- Gebr. Kramer B.V. 2,2 m³/uur
- Urker Zalmhuys 2,4 m³/uur
- Visscher Seafood B.V. 4,7 m³/uur

Voor Balk Shipyard is in plaats van een veel te grote theoretische injectie (gemaalcapaciteit van 66 m³/uur) uitgegaan van het daadwerkelijk aanwezig verhard oppervlak.

3.2 Oppervlaktewatersysteem

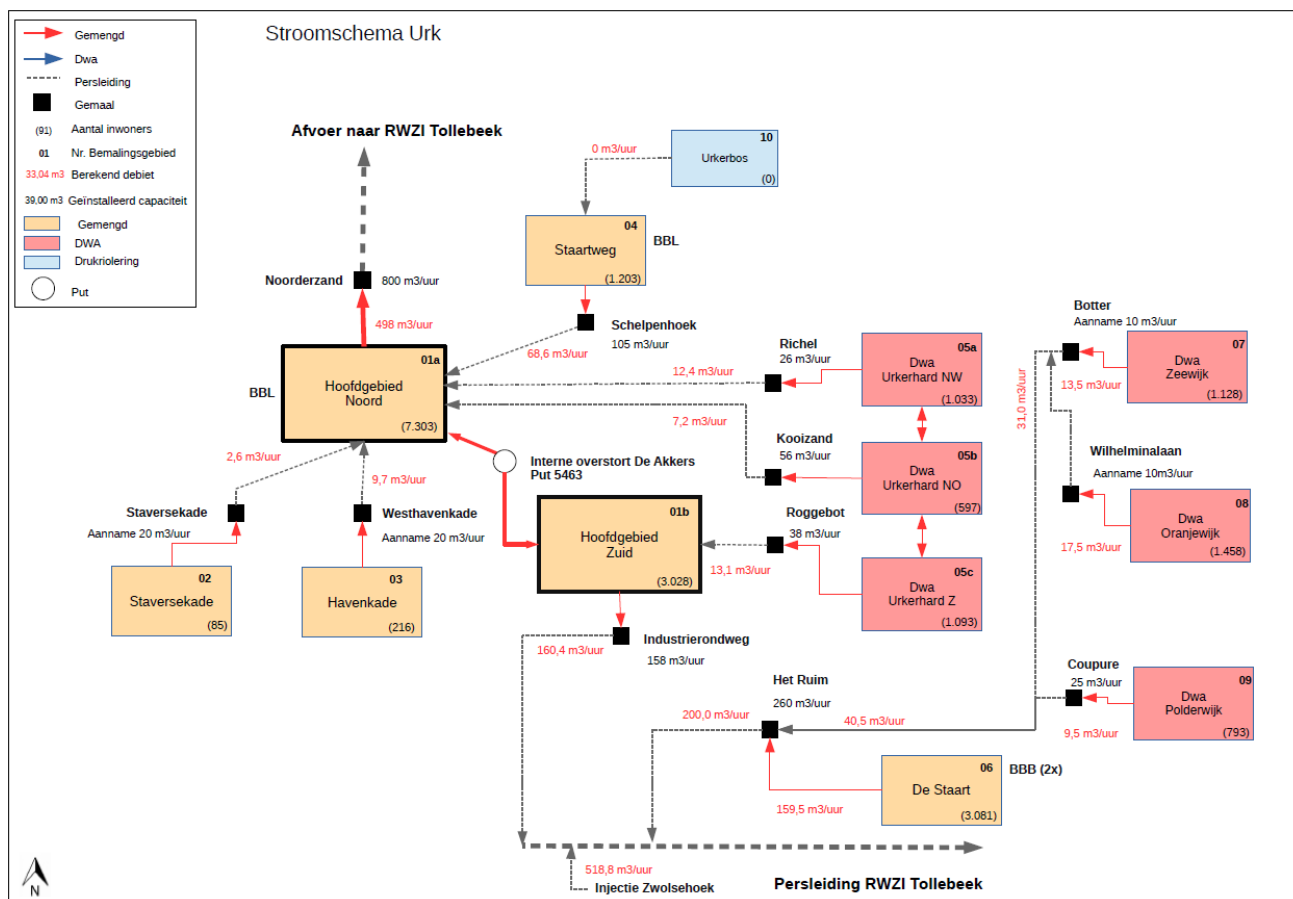
Urk bestaat uit diverse peilgebieden. De waterstanden zijn van belang voor het rekenmodel zodat met de juiste waterstand wordt gerekend. In bijlage 1 zijn de peilgebieden en streefpeilen in een overzichtskaart weergegeven.

Het ingestelde peil heeft een nauwe relatie met de functie van het gebied, de aanwezige grondsoort en de maaiveldhoogtes. Voor de stedelijke functie van het gebied geldt dat de ingestelde peilen een zodanige drooglegging moeten opleveren dat het gebied goed kan worden ontwaterd. Er mag geen grondwateroverlast optreden.

3.3 Huidig rioolstelsel

Rioleringsgebieden

Het rioolstelsel van Urk bestaat uit 13 bemalingsgebieden. De ligging, het functioneren en de bijbehorende afstroomhoeveelheden zijn gegeven in figuur 2, figuur 3, figuur 4 en tabel 2. Een grotere versie is gegeven in Bijlage 2.

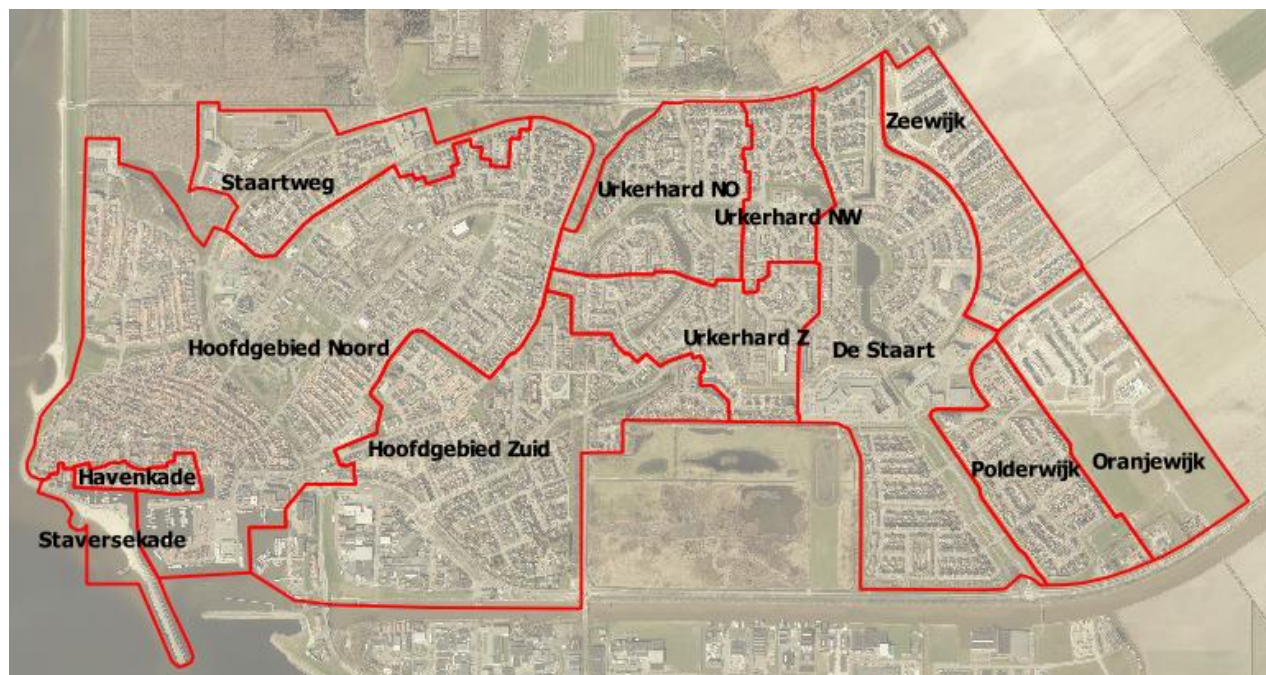


Figuur 2: Stroomschema Urk (grotere versie in Bijlage 2)

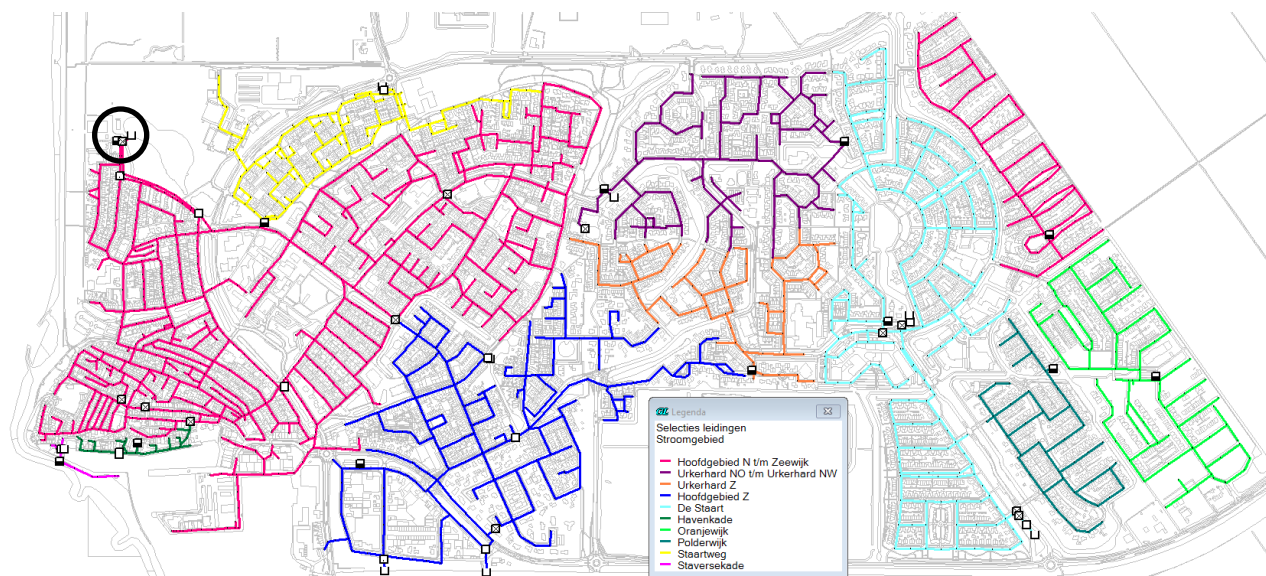
Interne overstort De Akkers

De scheiding tussen Hoofdgebied Noord en Zuid wordt bepaald door interne overstort De Akkers, put 5463. De interne overstort bestaat uit een ronde overstortmuur en een opening van Ø200 mm met een schuif. De schuif is neerslag gestuurd: tijdens droog weer voert DWA via de opening af naar Hoofdgebied Zuid. Tijdens neerslag wordt de schuif gesloten (bron: Aquaraad, 19 maart 2018).

Er is gekozen voor deze opzet om de belasting op rioolgemaal (RG) Industrierondweg tijdens neerslag te beperken en om de berging bovenstrooms (Hoofdgebied Noord) te benutten. Onder droog weer omstandigheden voert via de opening 2/3 van de DWA-stroom af naar RG Industrierondweg en 1/3 voert af naar het hoofdrioolgemaal Noorderzand. De opening met schuif is een tijdelijke maatregel (noodoplossing na sluiten externe overstort De Akkers) vanwege de verloren berging die anders zou zijn ontstaan in het tracé richting RG Noorderzand.



Figuur 3: Bemalingsgebieden Urk. Gebied Urkerbos (niet op kaart) ligt ten Noorden van bemalingsgebied Staartweg



Figuur 4: Bemalingsgebieden Urk in het rioleringsmodel (zwart omcirkeld: hoofdrioolgemaal Noorderzand)

Tabel 2: Kenmerken rioleringsgebieden

Bemalingsgebied	Nr.	Stelseltype	Gemaal	Put.nr	Geïnstal- leerde capaciteit [m³/uur]	DWA belasting [m³/uur]	Benodigde capaciteit [m³/uur]
Hoofdgebied Noord	01a	Verbeterd gemengd	Noorderzand	1168	800	87.6	498 ¹
Hoofdgebied Zuid	01b	Gemengd	Industrierondweg	1177	158	45.6	160.4
Staversekade	02	Gemengd	Staversekade	1572	20*	1.0	2.6
Havenkade	03	Gemengd	Westhavenkade	1551	20*	2.6	9.7
Staartweg	04	Gemengd	Staartweg	725	105	14.4	68.6
Urkerhard NW	05a	Gescheiden	Richel	001404P	26	12.4	12.4
Urkerhard NO	05b	Gescheiden	Kooizand	1826	56	7.2	7.2
Urkerhard Z	05c	Gescheiden	Roggebot	1622	38	13.1	13.1
De Staart	06	Verbeterd gemengd	Het Ruim	1948	260 (200#)	37.0	159.5
Zeewijk	07	Gescheiden	Botter	900012	10*	13.5	13.5
Oranjewijk	08	Gescheiden	Wilhelminalaan	1191015	10*	17.5	17.5
Polderwijk	09	Gescheiden	Coupure	900004	25*	9.5	9.5
Urkerbos (niet op kaart)	10	Dwa	De Vormt	1002004	1.0*	0	0

1 = inclusief afwaterende deelgebieden (02-04)

* = aanname (pompcapaciteit niet bekend)

= ingestelde waarde

Voor de Staversekade, Havenkade (Westhavenkade), Zeewijk (Botter) en Oranjewijk (Wilhelminalaan) zijn geen gemaalcapaciteiten bekend. Voor deze gemalen is om deze reden een aanname gemaakt. Deze vier gemalen hebben frequentieregelaars en draaien meestal niet op de (geïnstalleerde) maximale capaciteit.

Stelseltype per bemalingsgebied

Hieronder volgt een beschrijving per bemalingsgebied.

Hoofdgebied Noord

Hoofdgebied Noord beslaat het noordelijke deel van Urk en is verbonden met Hoofdgebied Zuid. Er bestaat een theoretische scheiding tussen de twee bemalingsgebieden door middel van interne overstortput met opening (put 5463) bij De Akkers. Hydraulisch zijn Hoofdgebied Noord en Zuid met elkaar verbonden.

Tijdens droogweer voert 2/3 deel van het DWA van Hoofdgebied Noord af naar Hoofdgebied Zuid. De opening wordt gestuurd door een schuif. Bij neerslag sluit de schuif en wordt de afvoeroute naar Hoofdgebied Zuid gesloten om de afstroming naar Zuid te beperken en de berging in Noord beter te benutten. Bij een bui groter dan 2,7 mm treedt de interne overstort in werking en wordt alsnog water richting Hoofdgebied Zuid afgevoerd.

Hoofdgebied Noord beschikt daarnaast over een randvoorziening aan het Noorderzand. Het hoofdgemaal staat eveneens aan het Noorderzand.

Hoofdgebied Zuid

Hoofdgebied staat in verbinding met hoofdgebied noord door middel van de interne overstortput bij de Akkers (put 5463). Het gemaal aan de Industrierondweg verpompt de DWA stroom op de persleiding richting AWZI Tollebeek.

Staversekade

Bemalingsgebied Staversekade bestaat uit een klein geïsoleerd gemengd stelsel aan de Staversekade. Het afvalwater wordt via een gemaal verpompt naar Hoofdgebied Noord.

Havenkade

Bemalingsgebied Havenkade bestaat uit een geïsoleerd gemengd stelsel dat via een gemaal naar Hoofdgebied Noord verpompt.

Staartweg

Bemalingsgebied Staartweg is een onderbemalingsgebied dat wordt verpompt naar Hoofdgebied Noord. Bemalingsgebied Urkerbos (DWA/persleidingen) injecteert op Staartweg. Bemalingsgebied Staartweg zit gekoppeld aan Hoofdbemalingsgebied Noord. Ten tijde van neerslag als het stelsel gevuld raakt, kan water richting dit bemalingsgebied stromen.

Staatweg heeft één hoger gelegen bergingsleiding nabij het gemaal aan de Schelpenhoek.

Urkerhard NW, NO en Z

Urkerhard NW, NO en Z zijn aaneengesloten gescheiden stelsels welke opgevat kunnen worden als één groot bemalingsgebied. Het bemalingsgebied bevat echter drie gemalen, waardoor het gebied opgedeeld kan worden in 3 deelgebieden. Elk deelgebied heeft zijn eigen gemaal en persleiding. Bemalingsgebied Urkerhard kan om deze reden worden opgedeeld in NW, NO en Z.

Afvalwater van Urkerhard NW en NO wordt verpompt naar hoofdgebied Noord. Afvalwater van Urkerhard Z wordt verpompt naar hoofdgebied Zuid.

De Staart

Bemalingsgebied De Staart bestaat uit een verbeterd gemengd stelsel met twee randvoorzieningen: Het Ruim en Nagel. Via een gemaal wordt het afvalwater verpompt naar de persleiding richting de RWZI. Bemalingsgebieden Polderwijk, Oranjewijk en Zeewijk wateren rechtstreeks af op het gemaal Het Ruim.

Zeewijk

Zeewijk is een gescheiden stelsel en loost rechtstreeks op het gemaal Het Ruim (bemalingsgebied De Staart).

Oranjewijk

Oranjewijk is een gescheiden stelsel en loost rechtstreeks op de persleiding naar gemaal Het Ruim.

Polderwijk

Polderwijk is een gescheiden stelsel en loost op de persleiding naar gemaal Het Ruim.

Urkerbos

Bemalingsgebied Urkerbos bestaat uit DWA en drukriolering. Het omvat Vakantiepark 't Urkerbos, Begraafplaats De Vormt en enkele woonhuizen aan de Vormtweg.

Drainage

Op Urk wordt op veel plaatsen drainage toegepast bij de HWA riolen om hoge grondwaterstanden te voorkomen. Dit wordt vooral toegepast in de nieuwbouwwijken in bemalingsgebieden Zeewijk, Oranjewijk en Polderwijk.

Waterpasserende verharding

Op meerdere locaties op Urk wordt gebruik gemaakt van waterpasserende verharding. Hierbij stroomt regenwater niet het riool in maar infiltreert het in het de bodem. De waterpasserende verharding is aangelegd in combinatie met drainage om hoge grondwaterstanden te voorkomen.

Overstorten

Tabel 3 geeft een overzicht van de aanwezige overstorten op Urk. In totaal zijn er 9 externe overstorten, waarvan 3 onderdeel zijn van een randvoorziening. Er zijn 5 interne overstorten, waarvan 4 onderdeel zijn van een randvoorziening.

Tabel 3: Overstorten Urk

Gebied	Put nr.	Omschrijving	Type	Riooltype	Drempel breedte [m]	Drempel hoogte [m NAP]
01a	1169	Noorderzand 1 (BBB)	Overstort extern	Verb. Gem	5.5	-1.48
01a	000366B	Noorderzand 2 (BBB)	Overstort intern	Verb. Gem	1.5	-2.24
01a	600020	Noorderzand 3 (BBB)	Overstort intern	Verb. Gem	2.5	-1.90
01a	003067A	Damlaan/Singel	Overstort extern	Gemengd	1.2	-0.49
01b	528	Pyramideweg	Overstort extern	Gemengd	1.5	-2.34
01b	583	Industrierondweg O	Overstort extern	Gemengd	1.0	-3.18
01b	5460	Industrierondweg W	Overstort extern	Gemengd	7.07	-3.20
01b	5463	De Akkers	Overstort intern	Gemengd	2.0	-1.80
02	2	Staversehoogte	Overstort extern	Gemengd	1.5	0.97
03	27	Westhavenkade	Overstort extern	Gemengd	1.5	0.83
04	676	Staartweg	Overstort extern	Gemengd	2.0	-1.61
06	4069	Ransuil (BBB)	Overstort intern	Verb. Gem	8.0	-4.90
06	4070	Ransuil (BBB)	Overstort extern	Verb. Gem	8.0	-4.70
06	1950	Het Ruim (BBB)	Overstort intern	Verb. Gem	6.0	-4.70
06	1951	Het Ruim (BBB)	Overstort extern	Verb. Gem	6.0	-4.70

Randvoorzieningen

Urk heeft vier randvoorzieningen. Een overzicht is gegeven in tabel 4. De betreffende interne en externe overstorthoogtes staan in Tabel 3. De bergingsleiding aan de Schelpenhoek heeft geen interne of externe drempel. Deze voorziening is zo aangelegd dat hij volloopt tijdens neerslag en onder vrij-verval leegstroomt zodra het droger is.

Tabel 4: Randvoorzieningen Urk

Gebied	Randvoorziening	Type	Afmeting [m]	Lengte [m]	Theoretische inhoud [m³]
01a	Noorderzand	Bergbezinkbassin	2.50 x 1.25	308	963
04	Schelpenhoek	Bergingsleiding	2.00 x 1.00	26	52
06	Ransuil	Bergbezinkbassin	8.00 x 2.39	32	574
06	Het Ruim	Bergbezinkbassin	6.00 x 2.50	25	375

Berging

Per bemalingsgebied is de berging berekend.

Tabel 5 geeft de resultaten van deze bergingsberekeningen weer. Voor een volledig overzicht wordt verwezen naar de kencijfers (Bijlage 3).

Tabel 5: Berging per stroomgebied

Nr.	Gebied	Riooltype	Bruto berging [m ³]	Verloren berging [m ³]	Netto berging [m ³]	Berging excl. rvz [mm]	Berging incl. rvz [mm]	Verloren berging [%]
01a	Hoofdgebied N	Verbeterd gemengd	1824	235	1589	3.6	5.8	6.4
01b	Hoofdgebied Z	Gemengd	1657	82	1575	10.8	-	4.2
02	Staversekade	Gemengd	8	0	8	3.6	-	0
03	Havenkade	Gemengd	29	0	29	2.9	-	0
04	Staartweg	Gemengd	410	9	401	5.2	5.9	1.9
05a	Urkerhard NW	Dwa	168	15	153	-	-	6.8
05b	Urkerhard NO	Dwa	126	1	125	-	-	0.9
05c	Urkerhard Z	Dwa	227	22	205	-	-	9.7
06	De Staart	Verbeterd gemengd	828	35	793	4.5	9.9	3.5
07	Zeewijk	Dwa	184	3	181	-	-	1.4
08	Oranjewijk	Dwa	247	1	246	-	-	0.5
09	Polderwijk	Dwa	166	2	164	-	-	1.2
10	Urkerbos	Dwa	15	0	15	-	-	0

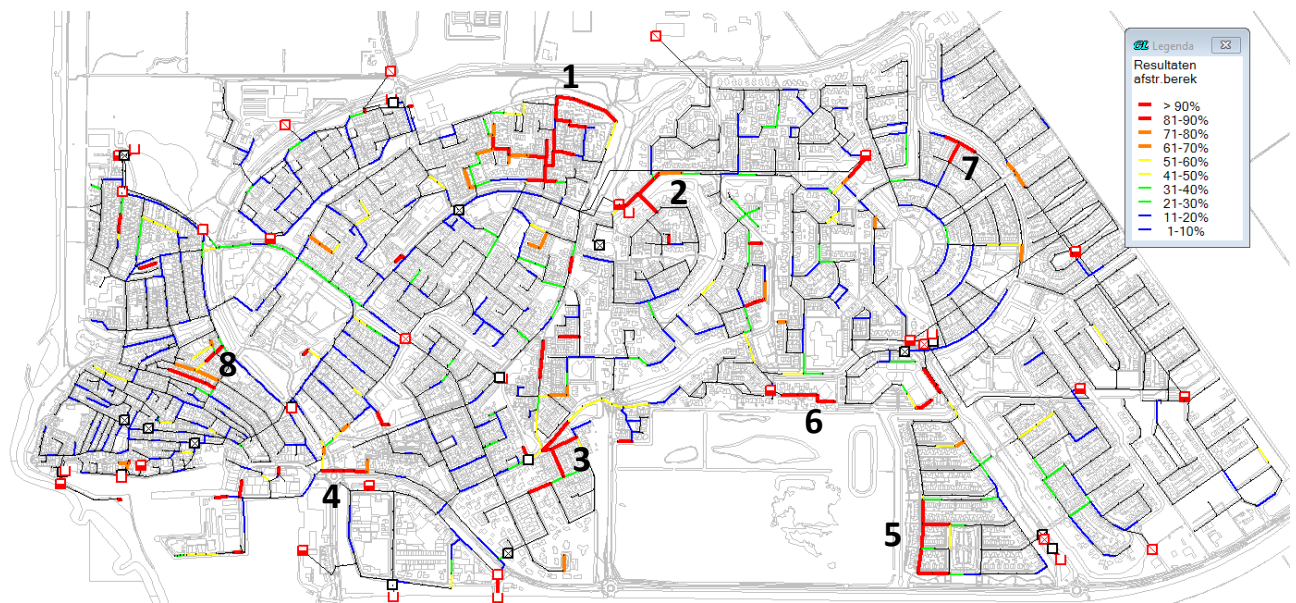
Voor gemengde stelsels is de norm voor onderdrempelberging 7 mm + 2 mm in een randvoorziening. De bemalingsgebieden Hoofdgebied Noord, Staversekade, Havenkade en Staartweg hebben een te lage onderdrempelberging. Van Hoofdgebied Zuid en De Staart (incl. randvoorziening) is de berging voldoende.

Verloren berging

Verloren berging is het verschijnsel dat delen van het riool altijd (deels) gevuld zijn met rioolwater (figuur 5). Oorzaken hiervoor kunnen zijn dat buizen zijn verzakt, verkeerd zijn aangelegd of dat de aangegeven gegevens in het beheerbestand van de gemeente niet correct zijn.

Het gevolg van veel verloren berging in gemengde stelsels is dat overstorten eerder in werking treden dan je zou verwachten op basis van de bruto berging. Ook doordat er meer slibafzetting plaatsvindt, kan dit tot extra vervuiling van het oppervlaktewater leiden.

Het percentage verloren berging in tabel 5 is bepaald ten opzichte van de totale leidinginhoud (bijlage 3). De verloren berging in gemengde en DWA stelsels voldoet in veel gevallen niet aan de veelal geldende norm van 3%. Voor met name Hoofdgebied Noord, Urkerhard NW en Urkerhard Z geldt dat er nogal wat verloren berging optreedt. In figuur 5 is weergegeven in welke riolen verloren berging voorkomt.



Figuur 5: Locaties verloren berging in gemengde en DWA stelsels Urk (rood: leidingen 80-100% permanent gevuld met rioolwater, oranje: 60-80%, geel: 40-60%, groen: 20-40%, blauw: 0-20%)

De volgende locaties hebben veel verloren berging en zijn nader onderzoek waard:

1. Omgeving Achterland / Hooiland
2. Richel nabij gemaal
3. Omgeving Grindrug / Rotholm
4. Het Rif
5. Waterhoen
6. Roggebot
7. Het Dek
8. Oranjebuurt

Hoofdstuk 4

Functioneren huidig systeem

4.1 Oppervlaktewatersysteem

Er zijn geen afvoerproblemen (hydraulische knelpunten) in het stedelijk watersysteem van Urk. Ook zijn er geen waterkwaliteitsknelpunten bekend als gevolg van lozingen vanuit het rioolstelsel. Op sommige plaatsen voldoet het oppervlaktewater niet aan de normen voor visstand.

4.2 Reken scenario's

Het stelsel van Urk is op basis van drie scenario's doorgerekend:

Scenario 1 (bui 8)

Een neerslaggebeurtenis van 19,8 mm, verdeeld over één uur. De maximale intensiteit van deze bui bedraagt 3,3 mm per vijf minuten. Het huidige BRP uit 2010 is doorgerekend met deze bui. Deze bui met een herhalingstijd (T) van 2 jaar is de oude norm voor het ontwerp en toetsing van rioolstelsels.

Scenario 2 (bui 9+13%)

Een neerslaggebeurtenis van 33,2 mm, verdeeld over één uur. De maximale intensiteit van deze bui bedraagt 5,4 mm per vijf minuten. Dit is het bui 9 scenario (herhalingstijd T = 5 jaar), verzwakt met 13% vanwege het klimaat effect. Dit wordt als nieuwe norm gehanteerd voor toetsing van het stedelijk watersysteem.

Opmerking:

Een hydraulische berekening met de bui 9+13 % kan worden beschouwd als een zware neerslaggebeurtenis. In de praktijk zal het niet overal even hard regenen.

Wel is het de verwachting dat door klimaatverandering neerslaggebeurtenissen langer en vooral ook zwaarder worden met een hogere neerslagintensiteit. Vanuit deze optiek is het verstandig de uitkomsten van bui 9+13 %, of zwaarder, te hanteren voor een robuust stelsel.

Scenario 3 (bui 10 juni 2019)

Een neerslaggebeurtenis van 23,6 mm, verdeeld over één uur. De maximale intensiteit van deze bui bedraagt 6,8 mm per vijf minuten (bron: Lizard, neerslagstation Singel Urk - WSN1400). De berekening met de 'werkelijk gevallen bui' is gebruikt voor de validatie van het rekenmodel van de riolering. Dit is geen norm voor de toetsing van het hydraulisch functioneren en wordt in dit hoofdstuk niet verder behandeld.

4.3 Hydraulisch functioneren

In figuur 6 (gemengd stelsel) en figuur 7 (HWA stelsels) volgen de resultaten voor scenario 2, bui 9+13%. Het resultaat van de berekening met de werkelijk gevallen bui van 10 juni 2019 (scenario 3) is weergegeven in bijlage 4.

Op een aantal locaties wordt water op straat berekend (zie figuur 6 en 7). Hieronder zijn deze toegelicht met een korte analyse van de oorzaken.

Gemengde stelsel

1. *Parkeerterrein De Hofstee - Flevostraat - Almerelaan*
Het Parkeerterrein heeft kleine diameters (160 mm) en veel aangesloten verhard oppervlak. Ook ligt het maaiveld hier lager dan de omgeving.
2. *Schelpenhoek*
In deze omgeving is veel verhard oppervlak aangesloten (diameter 300 mm). Er is een lange afstand tot de overstort.
3. *Hooiland - Achterland*
Het maaiveld is hier lager dan de omgeving. Inmiddels is het maaiveld hier opgehoogd, deze gegevens ontbreken in het model. Lange afstand tot een overstort, water stroomt ook deels af via overstort Staartweg.
4. *Nink - Zuiderpalen*
De pleintjes en uiteinden van strengen hebben veel aangesloten verharding. Ook zijn het kleine diameters (250 mm) en is er een lange afstand tot een overstort.
5. *Lange Riet - Blauwe Zeedistelstraat*
Hier zat vroeger een overstort. Water stroomt hier naar toe en kan vervolgens niet meer weg. Gezien de locatie direct naast de sloot zal water op straat snel afstromen en zal dit in werkelijkheid weinig problemen opleveren.
6. *Het Rif*
De hoogteligging van het riool is hier niet logisch. Er is veel verloren berging, water stroomt hier naar toe en kan niet weg.
7. *Geul - Slenk – Zuiderhoofd*
Lange afstand tot een overstort. De hoogteligging van het riool is niet altijd logisch, veel verloren berging. De uiteinden van dit stelsel hebben geen aangesloten verharding, ondanks dat wel water op straat. Laag maaiveld.
8. *Zandplaat - De Reede*
Uiteinde van streng, lange afstand tot overstort. Kleine diameter (250 mm).
9. *Achteronder - De Brug – Reling*
Veel verharding, kleine diameters (400 mm). Lange afstand tot randvoorziening, en ingangsleding BBB knijpt (2x600 en 1x400 naar 1x 600 mm)
10. *Winkelcentrum – Ransuil*
Veel verharding, kleine diameters. Mogelijk is hier meer afgekoppeld dan in het model is aangegeven.

HWA stelsels

11. *Staartweg*
Er is erg veel verharding aangesloten op een buis met kleine diameter (200 mm). Water op straat kan hier berm in lopen, dus geen groot knelpunt. Mogelijk is een deel van de verharding direct afgekoppeld en niet aangesloten op het HWA stelsel.

12. Gemeentehuis, Singel

Er is te veel verharding aangesloten op buizen met diameter 160/200. Waarschijnlijk is een deel van de verharding direct afgekoppeld en niet aangesloten op dit HWA stelsel.

13. Klifweg

Er is te veel verharding aangesloten voor de aanwezige kleine diameters (160-200 mm). Waarschijnlijk watert veel verharding rechtstreeks af op de haven, en is het niet aangesloten op het aanwezige HWA stelsel.

14. Nagel - Roggebot

Het regenwaterstelsel heeft hier maar één uitlaat, gezien de aangesloten verharding en de afstand er naar toe is dat te weinig.

15. Harderbank - Spaanderbank

De diameters zijn te klein (300 mm) voor de aangesloten verharding, vooral richting uitlaat.

16. Het Roer - Het Ruim

Lange afstand tot een uitlaat en te kleine diameters (300 mm).

17. Hoepel – Fuik

Een combinatie van factoren: te veel verharding aangesloten/ te kleine diameters; laag maaiveld; lange weg naar uitlaat.

4.4 Vergelijk vigerend BRP

Er zijn veel wijzigingen doorgevoerd sinds het opstellen van het laatste BRP in 2010. Alle rioleringsmaatregelen die waren gepland voor de periode 2012-2016¹ zijn uitgevoerd. De verbeteringen van het functioneren van het rioolstelsel van Urk na het uitvoeren van de rioleringsmaatregelen 2012 – 2016 zijn duidelijk zichtbaar in de vergelijking van de berekeningen met bui 8.

Een rechtstreeks vergelijk tussen de berekende water op straat locaties uit het vigerende BRP uit 2010 (Basisrioleringsplan Urk, Oranjewoud, versie 5 juli 2010, figuur 4.1 'water-op-sstraat situaties') en de huidige situatie (figuur 8) laten zien dat de situatie op diverse locaties is verbeterd. Er zijn minder wateroverlast locaties berekend en de hoeveelheid berekende water op straat is over de gehele linie verminderd. Er kan worden bevestigd dat de uitgevoerde maatregelen een positief effect hebben gehad op het functioneren van het stelsel.

¹ Oranjewoud, Proj.nr. 236718.19 kaart Rioleringsmaatregelen 2012 – 2016 d.d. 02-07-2012

4.5 Resultaten WOLK en Stresstest versus resultaten BRP

Voor de gemeenten Noordoostpolder en Urk is in 2016 in opdracht van waterschap Zuiderzeeland een WOLK (WaterOverlastLandschapsKaart) vervaardigd door Tauw. In 2019 is ook een eenvoudige Stresstest (Stresstest in one day) uitgevoerd door Aveco de Bondt. Beide onderzoeken laten zien waar wateroverlast is te verwachten op basis van de hoogteligging van het maaiveld.

De resultaten van beide onderzoeken hebben wij bestudeerd en gerelateerd aan het onderzoek naar het functioneren van de riolering. In figuur 10 zijn de resultaten weergegeven van de WOLK kaart (60 mm in 1 uur). In figuur 11 zijn de door Aveco de Bondt berekende water op straat locaties weergegeven van de Stresstest 'natter' (70 mm in 1 uur).

Uit de vergelijking van de WOLK en Stresstest kaarten en de berekeningen van dit BRP komen een aantal verschillen naar voren:

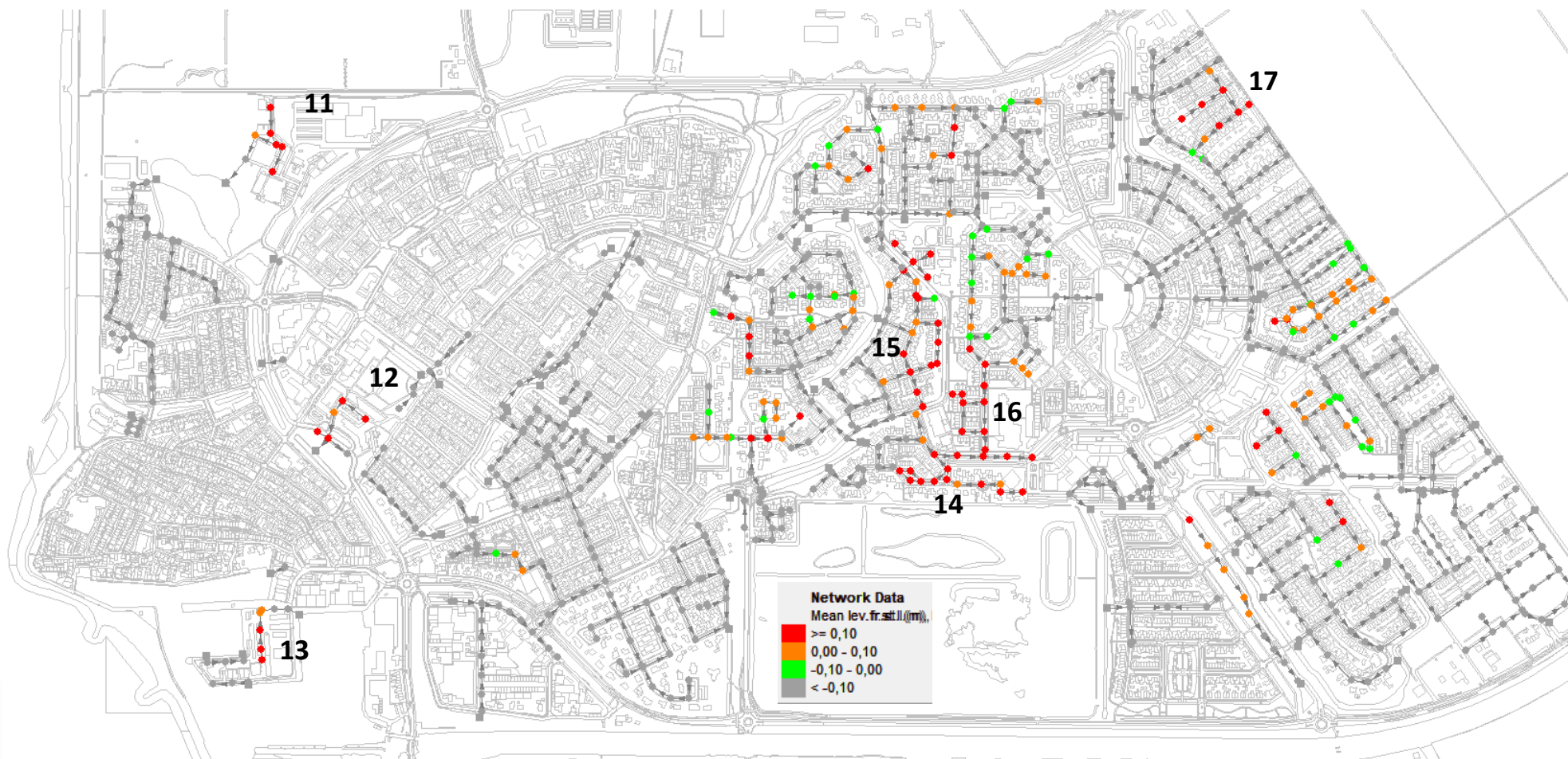
- Het beeld van de Stresstest kaart is ernstiger dan dat van de WOLK kaart;
- In de Stresstest kaart zijn een aantal waterlopen uitgefilterd, dit is niet gebeurd in de WOLK. Dat maakt dat het totaal beeld van WOLK ernstiger lijkt;
- Verschil neerslagintensiteit in de gebruikte rekenscenario's:
 - o BRP 2020: 33,2 mm/ uur
 - o WOLK: 60 mm/ uur
 - o Stresstest: 70 mm/ uur

De berekende water op straat *locaties* komen bij alle kaarten overeen. Dit geeft aan dat in alle rekenmodellen het maaiveldniveau op hoofdlijnen overeenkomt.

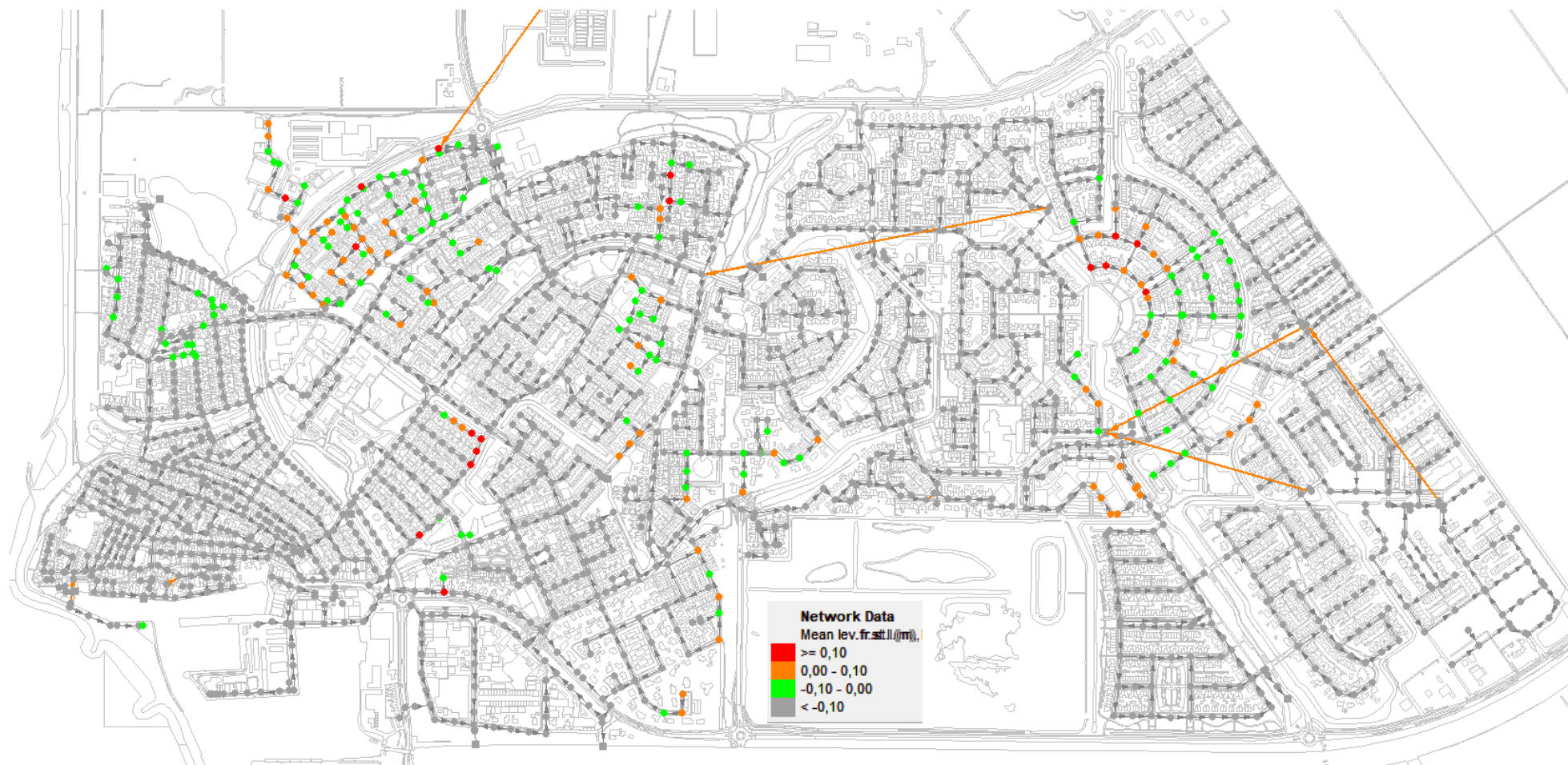
In het proces van totstandkoming van dit BRP is met name de WOLK kaart in bijlage 2 van het genoemde onderzoek van TAUW gebruikt. Hierop staan ook de opmerkingen uit de werksessies van 25 november 2016, welke zijn gebruikt tijdens de gebiedsverkenning, veldinventarisaties en werksessie 'huidig functioneren' als input voor het maatregelenplan.



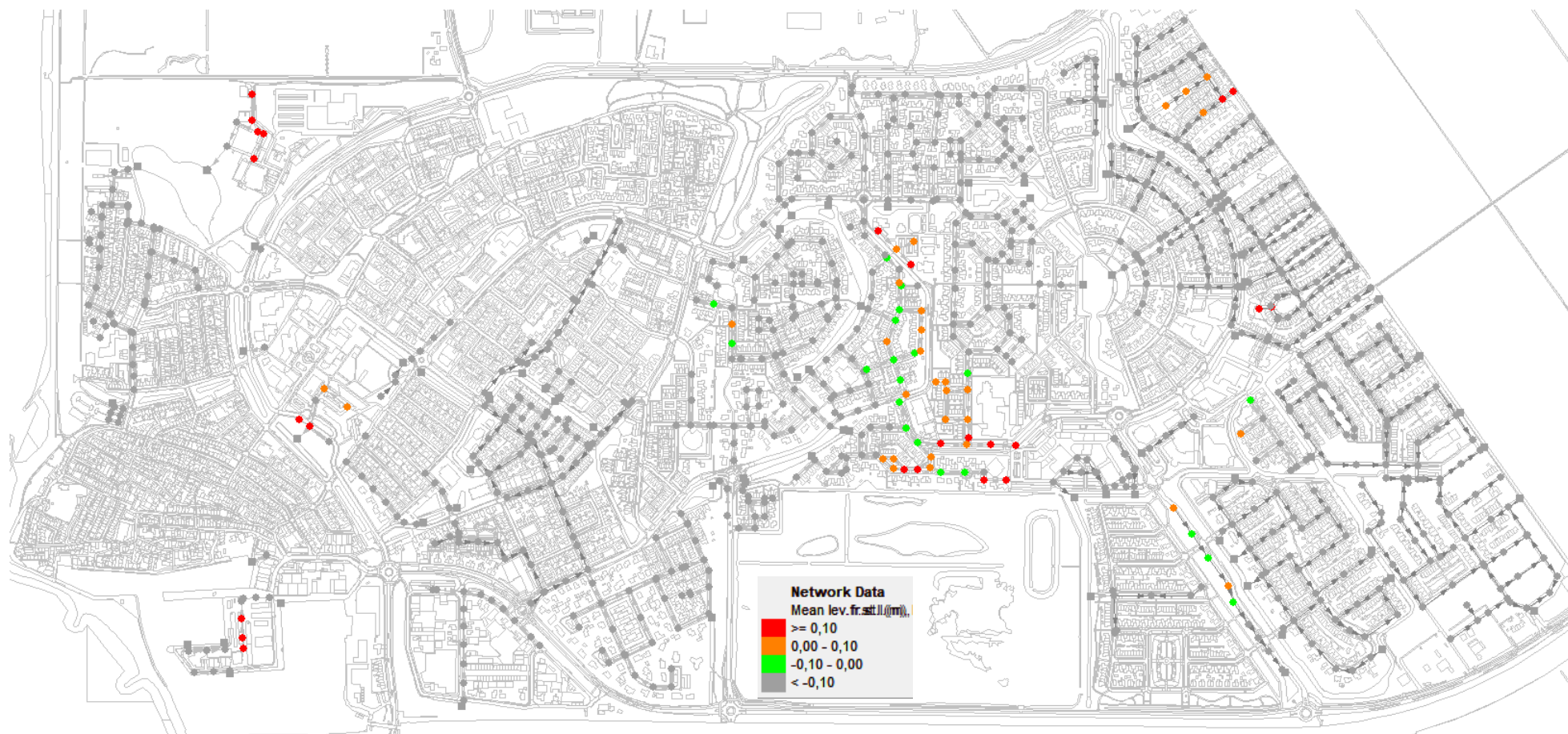
Figuur 6: Berekende water op straat locaties gemengde stelsel Urk, bui 9+13% (rode bolletjes: $> 0,1\text{m}$ water op straat, oranje $0 - 0,1\text{m}$, groen: (net) geen water op straat)



Figuur 7: Berekende water op straat locaties HWA stelsels Urk, bui 9+13% (rode bolletjes: > 0,1m water op straat, oranje 0 - 0,1 m, groen: (net) geen water op straat)



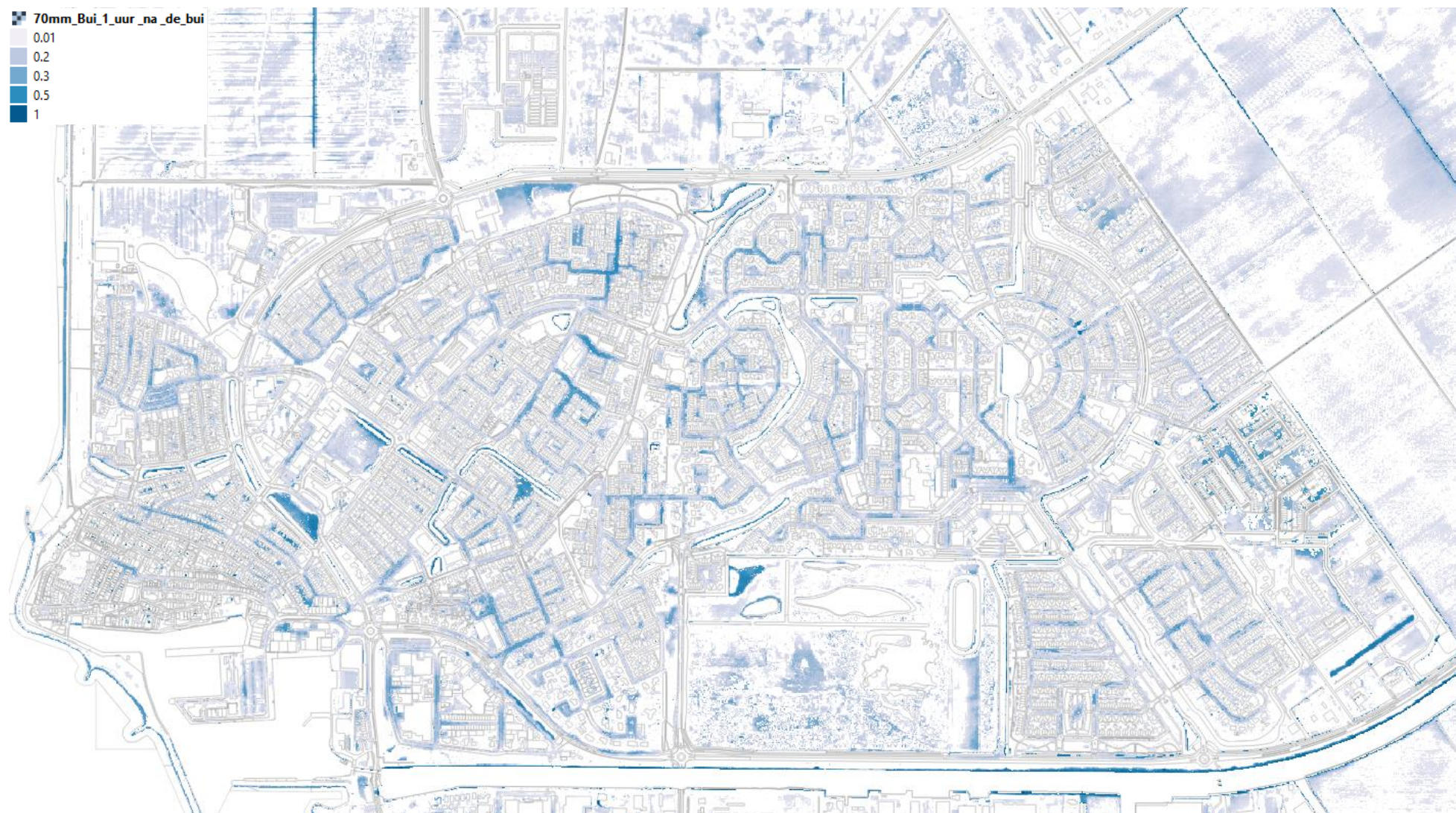
Figuur 8: Berekende water op straat locaties gemengde stelsel Urk, bui 8 (uitgangssituatie BRP 2010). Rode bolletjes: $> 0,1\text{m}$ water op straat, oranje 0 - 0,1 m, groen: (net) geen water op straat)



Figuur 9: Berekende water op straat locaties HWA stelsels Urk, bui 8 (uitgangssituatie BRP 2010). Rode bolletjes: > 0,1m water op straat, oranje 0 - 0,1 m, groen: (net) geen water op straat



Figuur 10: Berekende water op straat locaties WOLK, bui 60 mm in 1 uur (bron: Effecten afkoppelen kernen Noordoostpolder, Tauw 6 maart 2017, bijlage 1)



Figuur 11: Berekende water op straat locaties Stresstest bui '70 mm 1 uur na de bui' (bron: GIS-kaarten Stresstest Aveco de Bondt 25-07-2019).
Schaal legenda: lichtblauw < 0,01 m t/m donkerblauw > 1 m.

4.6 Ervaringen

Door medewerkers van de gemeente en waterschap wordt een deel van de gesignaleerde knelpunten herkend. De besproken knelpunten zijn hieronder benoemd; de nummers komen overeen met figuur 6 en 7.

1. Flevostraat

Wateroverlast hier is bekend.

2. Schelpenhoek - Waaiershoek

In dit gebied zijn geen problemen bekend volgens de gemeente. Gezien de ligging, verharding en diameters, valt dit wel te verwachten. De straten staan ook overal in de banden, dus het water kan niet (stiekem) naar de berm stromen.

3. Hooiland - Achterland

Water op straat is als het goed is verleden tijd. Er zijn hier diverse maatregelen uitgevoerd. Er is waterpasserende bestrating aangelegd, daken zijn afgekoppeld en het maaiveld is opgehoogd.

5. Blauwe Zeedistelstraat - Lange Riet

Vroeger is hier overlast geweest met water op straat, maar dit was nog voordat de overstort bij de Akkers is opgeheven. De sloten stonden toen zo hoog dat het water op de straat kwam te staan. Gezien de ligging van de wegen zal water oppervlakkig afstromen naar de sloot waardoor er geen waterlast wordt ervaren.

6. Het Rif

Bij Het Rif zijn problemen bekend, terwijl dit maar deels uit het model naar voren komt. De vraag is waardoor dit kan zijn veroorzaakt.

Het Rif ligt hoog en er is een scheiding tussen twee bemalingsgebieden. Aan de west kant wordt water op straat berekend, terwijl de oost kant geen problemen worden berekend.

De oostkant ligt hoog t.o.v. het aanliggende 1300 mm riool en is hierdoor gevoelig voor druk (lucht) problemen tijdens zware neerslag. Er ligt al wel een open deksel op de eindput, maar misschien is dat niet voldoende.

De hoogteligging van het riool aan de westzijde is verre van optimaal; er is veel verloren berging en het stroomt niet af. Dit riool zou continu vol staan. Dit moet gecontroleerd worden of dit inderdaad zo is. Het bekijken van inspectiebeelden of een inmeting geeft meer inzicht in de situatie.

9. Achteronder - De Brug

Water op straat is hier volgens de gemeente bekend.

Naast de berekende water op straat locaties zijn er gebieden waar vanuit de gemeente meldingen bekend zijn. Dit zijn:

De Akkers - Rotholm

Bij de Akkers en Rotholm zijn klachten van inwoners bekend. Dit betreft onder andere tijdens zware neerslag water in de woningen door overlopende toiletten. Er wordt geen water op straat berekend in het model, wel zijn de berekende stroomsnelheden ter hoogte van de interne overstortput erg hoog.

4.7 Vuiltechnisch functioneren

Gemaalcapaciteit

De pompovercapaciteit (p.o.c.) bepaalt in samenhang met de berging welke neerslagsituaties zullen leiden tot een overstorting. Vooral voor de regenbuien met een lage intensiteit is de pompovercapaciteit een belangrijke factor. De p.o.c. van Hoofdgebied Noord is met 1,4 mm/uur ruim voldoende (op basis van 0,7 mm/uur/ha). De p.o.c. van Hoofdgebied Zuid (1,1 mm/uur) en Staartweg (1,2 mm/uur) voldoen ook ruimschoots. De pompovercapaciteit van De Staart is met 0,8 mm/uur ook voldoende.

Voor de Staversekade, Havenkade (Westhavenkade), Zeewijk (Botter) en Oranjewijk (Wilhelminalaan) zijn geen gemaalcapaciteiten bekend.

Ledigingstijd

De norm voor het leegpompen van een stelsel is dat een stelsel binnen 15 uur moet kunnen worden leeggepompt door een gemaal.

Uit de kencijfers (bijlage 3) blijkt dat voor de stroomgebieden Zeewijk en Oranjewijk het leegpompen langer duurt dan 15 uur. Dit is het gevolg van een aanname; zodra de exacte pompcapaciteiten bekend zijn kan hier een daadwerkelijke uitspraak over worden gedaan.

Berging

Uit de kencijfers blijkt dat niet alle gemengde stelsels van Urk voldoende onderdrempelberging hebben. De bemalingsgebieden Hoofdgebied Noord, Staversekade, Havenkade en Staartweg voldoen niet aan de norm voor onderdrempelberging (tabel 5). Hoofdgebied Noord heeft mede door zijn hoge ligging slechts een berging van 5,8 mm inclusief randvoorziening. Ook gebied Staartweg heeft met de randvoorziening een berging van 5,9 mm. De kleinere rioleringsgebieden Staversekade en Havenkade hebben een nog lagere berging van rond de 3 mm. De berging van Hoofdgebied Zuid is door de rioolvergroting naar de overstort Industrierondweg West en afkoppelen vergroot van 5,7 mm (BRP 2010) naar 10,8 mm. Ook van gebied De Staart is de onderdrempelberging met 9,9 mm (incl. randvoorziening) voldoende. Vanwege de hoogteverschillen zal de dynamische berging van Hoofdgebied Noord en Zuid sterk afwijken van de onderdrempelberging. Tijdens hevige neerslag stroomt een aanzienlijk deel van het Hoofdgebied Noord af via Hoofdgebied Zuid, via de interne overstort de Akkers. Met name in Hoofdgebied Noord treedt veel verloren berging op.

Vuiluitworp

De overstortfrequentie, het overstortvolume en de hier aan gerelateerde vuiluitworp is per overstort bepaald via een gestandaardiseerde reeksrekening (meerjarige tijdreeks De Bilt 1955-1964). In tabel 6 is de berekende gemiddelde overstortfrequentie en -volume en de jaarlijkse vuiluitworp per overstort weergegeven.

Tabel 6: Gemiddelde jaarlijkse vuiluitworp Urk per bemalingsgebied

Gebied	Put nr.	Omschrijving	Type	Riooltype	Overstort-frequentie per jaar	Overstort-volume [m ³ /jaar]	Vuiluitworp [kg CZV/jaar]
01a	1169	Noorderzand 1 (BBB)	Overstort extern	Verb. Gem	2,7	2.509	339
01a	366B	Noorderzand 2 (BBB)	Overstort intern	Verb. Gem	20,4	6.635	--
01a	600020	Noorderzand 3 (BBB)	Overstort intern	Verb. Gem	16,4	14.465	--
01a	3067A	Damlaan/Singel	Overstort extern	Gemengd	1,5	509	115
01b	528	Pyramideweg	Overstort extern	Gemengd	0,4	112	25
01b	583	Industrierondweg O	Overstort extern	Gemengd	3,9	1.219	274
01b	5460	Industrierondweg W	Overstort extern	Gemengd	4,0	8.929	2.009
01b	5463*	De Akkers	Overstort intern	Gemengd	15,4	16.593	--
02	2	Staversehoogte	Overstort extern	Gemengd	0,2	5	1
03	27	Westhavenkade	Overstort extern	Gemengd	4,9	263	59
04	676	Staartweg	Overstort extern	Gemengd	4,3	2.024	456
06	4069	Ransuil (BBB)	Overstort intern	Verb. Gem	6,8	5.523	--
06	4070	Ransuil (BBB)	Overstort extern	Verb. Gem	1,5	787	106
06	1950	Het Ruim (BBB)	Overstort intern	Verb. Gem	4,8	3.021	--
06	1951	Het Ruim (BBB)	Overstort extern	Verb. Gem	2,0	1.471	199
Totaal **						17.828	3.582

* Stort over van gebied Hoofdgebied Noord naar Hoofdgebied Zuid

** Totaal van de externe overstorten

Aan de hand van het overstortvolume in de huidige situatie is de totale jaarlijkse vuiluitworp van het gemengde stelsel van Urk bepaald. Hierbij is rekening gehouden met een lagere vuiluitworp bij overstorten na een randvoorziening (135 gram CZV/m³ tegenover 225 gram CZV/m³ zonder randvoorziening). De totale jaarlijkse vuiluitworp is vergeleken met de vuiluitworp van het referentiestelsel. Hierbij is uitgegaan van een referentie-emissie van 50 kg CZV/ha/jaar. Het aantal hectare bestaat uit het verhard oppervlak aangesloten op het gemengde stelsel + het afgekoppelde verhard oppervlak. Voor Urk komt dit neer op 85,3 ha + 11,3 ha = 96,6 ha. De referentie-emissie komt daarmee uit op 4.832 kg CZV/jaar. (Referentie-emissie BRP 2010: 4.457 kg CZV).

Vanuit de reeksberekening wordt een jaarlijks overstortvolume van 17.828 m³ berekend. De bijbehorende vuiluitworp komt uit op 3.582 kg CZV/jaar. Dit voldoet ruimschoots aan de bovengenoemde emissienorm. Door het afkoppelen van verharding, het opheffen en verhogen van overstorten, rioolvergroting en de aanleg van bergbezinkbassin Noorderzand is de vuilemissie uit het gemengde stelsel sterk verminderd. Bovendien is het waterkwaliteitsknelpunt Heerekamp/ Geer opgelost. Er zijn geen maatregelen nodig om de vuiluitworp verder te verminderen.

Hoofdstuk 5

Oplossingsrichtingen

5.1 Aanleiding

Uit het onderzoek van de bestaande situatie (Hoofdstuk 4) blijkt dat delen van het rioolstelsel niet goed functioneren.

Er is gezocht naar effectieve maatregelen gericht op hydraulische en vuiltechnische knelpunten binnen het stelsel van Urk. Door het combineren van maatregelen kan kosteffectief en zo efficiënt mogelijk knelpunten worden aangepakt.

5.2 Aanpak wateroverlast

In dit hoofdstuk wordt op zoek gegaan naar de oplossingsrichtingen voor locaties waar water op straat wordt berekend. In deze paragraaf worden de mogelijke bouwstenen benoemd. In hoofdstuk 6 wordt op basis van de informatie in dit hoofdstuk een maatregelenpakket samengesteld.

Op basis van het voorgaande onderzoek zijn de volgende oplossingsrichtingen in beeld:

Hydraulisch en vuiltechnisch functioneren verbeteren:

- a. Berging vergroten door afkoppelen of vergroten van diameters op specifieke locaties
- b. Verloren berging terugdringen
- c. Bemalingsgebieden van elkaar isoleren
- d. Extra overstorten of uitlaten in het rioolstelsel creëren om probleempunten aan te pakken
- e. Weginrichting aanpassen zodat water afkomstig van hoger gelegen gebieden oppervlakkig af kan stromen

Beheer van riolering en watersysteem verbeteren:

- f. Betere monitoring van het werkelijke functioneren van het riool. Door het monitoren van overstorten en specifieke locaties in het rioolstelsel wordt meer inzicht verkregen in het functioneren van het stedelijk watersysteem in de praktijk
- g. Controle op foutaansluitingen en ontluchting bij recent afgekoppelde gebieden, met name Rotholm en De Akkers

Hoofdstuk 6

Maatregelenplan

6.1 Voorgestelde maatregelen gemengde stelsel

In figuur 12 is een overzicht gegeven van de voorgestelde maatregelen voor het gemengde stelsel.

1. Vergroten berging hoofdbemalingsgebied Noord

- a. Aanpassen/controleren hoogteligging (verloren berging) Achterland/Hooiland, Het Rif en Oranjestraat
- b. Parkeerterrein Jumbo aansluiten op HWA stelsel aan de Oslolaan (0,26 ha)
- c. (Verder) afkoppelen verhard oppervlak bijv. in omgeving Wijk8, Zuiderland, Bornholmlaan, Topweg, Arubastraat. Het wegooppervlak in dit gebied is 2 ha.
- d. Afkoppelen omgeving Zuiderpalen/Pyramideweg. In dit gebied is 2 ha wegooppervlak aanwezig.
- e. Weg inrichten op oppervlakkige afstroming op gevoelige locaties (WOLK), met name aan de voet van het oude eiland, daar waar veel water vanaf stroomt. In dit geval bijvoorbeeld de Bornholmlaan, Oslostraat, Melkweg.
- f. Aanpassen/controleren hoogteliggingen in gebieden met veel verloren berging (Figuur 5, gebied 1,3,4,8)
- g. Vervangen/optimaliseren hoogteliggingen + diameters tracé De Akkers – Noorderzand

Door afkoppelen van totaal 4,26 ha (1.b., c. en d.) wordt 0,4 mm extra berging gecreëerd. Als alle verloren berging wordt aangepakt resulteert dit in 0,6 mm extra berging.

2. Afstroming Hoofdbemalingsgebied Zuid verbeteren + afhandelen klachten

- a. Aanpassen/controleren hoogteligging Rotholm, Lykant (verloren berging)
- b. Controleren ontluchting vanwege afkoppelen aan de Rotholm, De Akkers i.v.m. klachten bewoners. Er wordt hier geen water op straat berekend, dus de oorzaak hiervoor lijkt ergens anders te liggen.
- c. De bestaande overstort aan de Pyramideweg kan worden opgeheven omdat deze nagenoeg niet wordt gebruikt.

3. Verbeteren hydraulisch functioneren bemalingsgebied Staartweg

In dit gebied bestaan diverse oplossingsrichtingen. Er kan een nieuwe overstort worden gecreëerd, de bestaande overstort kan worden vergroot of verharding kan worden afgekoppeld.

- a. Optie 1: Bestaande leidingen voor en na de overstort 676 aan de Waaierhoek vergroten i.v.m. hoge stroomsnelheden richting randvoorziening.
- b. Optie 2: Aan de Schelpenhoek/Singel kan een nieuwe overstort worden gemaakt. Hierbij wordt langs een traject van 100 m de diameter vergroot van 300 mm naar 700 mm aan de Schelpenhoek.
- c. Optie 3: Verhard oppervlak afkoppelen. Wanneer bijvoorbeeld alle wegen in het gebied worden afgekoppeld, scheelt dit 3,3 ha aan verharding. De berging wordt hierdoor met bijna 4 mm vergroot.
- d. De bestaande vrijvalverbinding met Hoofdbemalingsgebied Noord moet worden dichtgezet om te voorkomen dat water via gebied Staartweg afstroomt.

4. Verbeteren hydraulisch functioneren bemalingsgebied De Staart

- a. Vergroten ingangsledingen randvoorziening Het Ruim van 600 mm naar 1000 mm zodat meer water naar de randvoorziening kan worden geleid
- b. Afkoppelen De Brug, De Giek. Aansluiten op bestaande HWA riool en eventueel een nieuwe uitlaat creëren.
- c. Aanpassen/controleren hoogteligging Waterhoen om de afstroming te verbeteren
- d. Afkoppelen winkelcentrum Nagel

6.2 Voorgestelde maatregelen regenwater stelsels

In figuur 13 is een overzicht gegeven van de voorgestelde maatregelen voor de HWA stelsels.

5. Urkerhard Z / Urkerhard NO

- a. Maken extra uitlaat en/of vertakkingen aan de Roggebot, Nagel
- b. Maken extra uitlaat aan de Middelbuurt
- c. Maken extra uitlaten en/of vertakkingen aan de Spaanderbank

6. Zeewijk

- a. Maken verbinding aan de Hoepel/Fuik
- b. Creëren extra uitlaten richting Oostzijde

6.3 Vuiltechnische maatregelen

De vuiluitworp van het huidige gemengde stelsel van Urk voldoet ruimschoots aan de referentie emissie. Er zijn dus geen maatregelen nodig om de theoretische vuiluitworp te verminderen. Wel zijn er locaties met te veel verloren berging (figuur 5). Op deze locaties wordt geadviseerd de bodemhoogtes te herstellen wanneer de kans zich voordoet.

Herstellen DWA-stroom Hoofdgebied Noord en Hoofdgebied Zuid

Vanwege de noodoplossing bij de interne overstort De Akkers (doorlaat voor DWA), voert 2/3 van de DWA-stroom af richting Hoofdgebied Zuid. Gezien de zware belasting van gemaal Industrierondweg is dit onwenselijk.

Om deze reden wordt voorgesteld om in de toekomst de hoogteliggingen bij de Akkers zo aan te passen dat de afstromingsrichting meer richting gemaal Noorderzand komt te liggen. Hierdoor stroomt meer water naar het Hoofdgemaal Noorderzand. Gemaal Noorderzand heeft overcapaciteit en daar moet beter gebruik van worden gemaakt, terwijl de druk op het zwaar belaste gemaal Industrierweg verminderd dient te worden.



Figuur 12: Voorgestelde maatregelen gemengde stelsel Urk



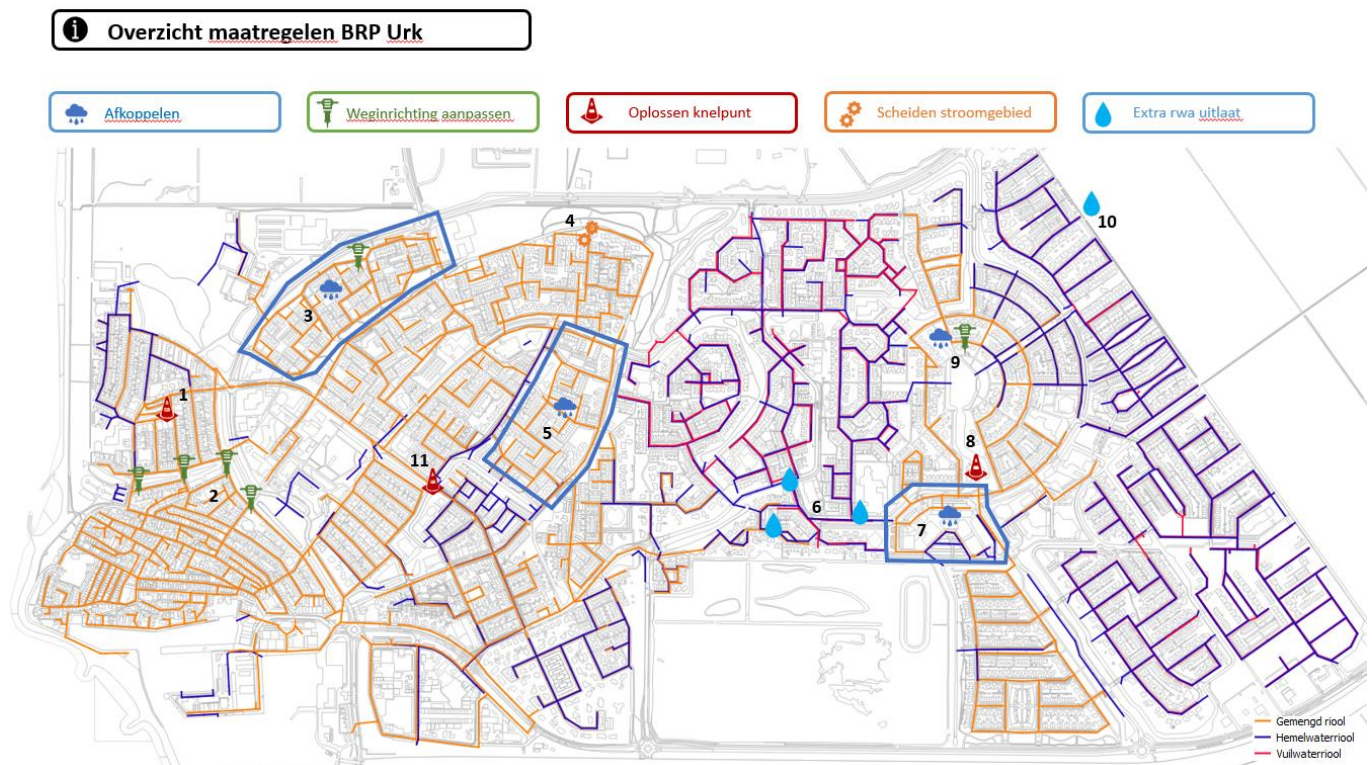
Figuur 13: Voorgestelde maatregelen HWA stelsels Urk

6.4 Maatregelenpakket

Samen met de gemeente en het waterschap is op basis van de voorgestelde maatregelen (§6.1-§6.3) een maatregelenpakket samengesteld om toe te werken naar een klimaatbestendig, robuust (riool)stelsel. Hierbij is het uitgangspunt dat er zoveel mogelijk gebruik wordt gemaakt van de beschikbare openbare ruimte en het stedelijk watersysteem.

Maatregelenpakket

In figuur 14 is een overzicht van het maatregelenpakket weergegeven. Zie ook bijlage 5.



Figuur 14: BRP maatregelenpakket (grotere versie in Bijlage 5)

1. Parkeerterrein de Hofstee afkoppelen
2. Weginrichting Oslolaan, Bornholmilaan, Topweg, Melkweg aanpassen t.b.v. oppervlakkige afstroming
3. Afkoppelen en weginrichting aanpassen t.b.v. oppervlakkige afstroming Staartweg
4. Scheiden bemalingsgebieden Staartweg en Hoofdgebied Noord
5. Afkoppelen Zuiderpalen e.o.
6. Extra HWA uitlaten en/of verbindingen maken Ketel, Roggebot, Nagel e.o.
7. Afkoppelen winkelcentrum Nagel
8. Vergroten tracé randvoorziening Het Ruim
9. Afkoppelen en weginrichting aanpassen De Brug, De Giek e.o.
10. Extra HWA uitlaat maken aan de Fuik
11. Afstroming herstellen tracé De Akkers-Noorderzand

Algemene maatregelen

De gemeente Urk hanteert wat betreft de urgentie van maatregelen een verschil in prioritering. De knelpunten die berekend zijn met bui 8 moet in het rioolsysteem kunnen worden geborgen en vergen veelal (hydraulische) korte termijn maatregelen in het rioolstelsel. Bui 9+13% hoeft niet per definitie in het rioolsysteem te worden geborgen. De knelpunten die uit deze berekeningen naar voren komen worden opgelost met maatregelen gericht op de inrichting van de openbare ruimte. Dit zijn veelal lange termijn maatregelen en een combinatie van het aanpassen van de weginrichting, het afkoppelen van verharding en het optimaal benutten van de berging in het watersysteem (zowel grondwater als oppervlaktewater).

Voor de lange termijn worden de volgende algemene maatregelen voorzien:

- Bij locaties verloren berging: afstroming herstellen, zo veel mogelijk in combinatie met andere maatregelen (bijv. De Brug e.o.);
- In het hoofdgebied Noord: afkoppelkansen bij reconstructies meepakken/ meeliften met wegbeheer (vergroten onderdrempelberging);
- De knelpunten bij 'bui 9+13%' oplossen m.b.v. oppervlakkige afstroming (weginrichting aanpassen), zoals bandjes eruit (bijv. Schelpenhoek, Bornholmlaan, Lange Riet), banden onderbreken, aanleggen van (lijn)goten. Zo veel mogelijk kolkloze inrichting.

Bewustwording

Naast het hebben van een goed functionerend stelsel, wordt het functioneren sterk beïnvloed door het gebruik ervan. Bedrijven en bewoners zijn zich vaak niet bewust van het effect van een bepaalde handeling.

Op Urk is relatief veel verhard oppervlak aangesloten op het gemengde stelsel en met name particuliere erfverharding. Veel tuinen zijn compleet verhard. Er is weinig ruimte voor groen en hierdoor krijgt regenwater weinig kans om te infiltreren in de bodem. Dit heeft tot gevolg dat bijna alle neerslag in het openbare riool terecht komt, wat resulteert in een hoge belasting van het rioolstelsel. Waarschijnlijk zijn veel inwoners zich hiervan niet bewust. Mogelijk kunnen dure maatregelen worden voorkomen door bewustwording te creëren en te stimuleren verharding te vervangen door stukken groen. (Voorbeelden: actie Steenbreek "Steen eruit, plant erin", stimuleringsregeling gemeente Harderwijk).

Hoofdstuk 7

Conclusies en aanbevelingen

7.1 Conclusies

Het rioolstelsel van Urk is getoetst aan de nieuwste normen voor stedelijk waterbeheer. Het gemengde stelsel en het regenwaterstelsel is hydraulisch doorgerekend met bui 9+13%. Dit is een ontwerpbui met een herhalingstijd van 5 jaar, verzwaaard met 13% vanwege het klimaateffect. Wanneer het stelsel voldoet aan deze norm, is sprake van een robuust stelsel, dat is berekend op de effecten van een veranderend klimaat zoals die op dit moment zijn ingeschat.

Het stelsel voldoet bijna aan de norm bui 8, die van oudsher wordt gehanteerd voor de toetsing van rioolstelsels. Het stedelijk watersysteem van Urk is nog niet geadapteerd aan het veranderende klimaat. Daarom is samen met de gemeente en het waterschap een maatregelenpakket bedacht waarmee kan worden toegewerkt naar een klimaatbestendig, robuust stedelijk watersysteem. Het maatregelenplan is opgesplitst in korte termijn maatregelen die nodig zijn om knelpunten in het rioolstelsel op te lossen en lange termijn (algemene) maatregelen die met name in de openbare ruimte worden gezocht.

Naast hydraulische maatregelen kunnen ook veranderingen in gedrag bijdragen aan een oplossing van de waterproblematiek. Denk hierbij aan het vergroenen van tuinen (actie Steenbreek) en meer inzetten op het creëren van ruimte voor water.

7.2 Aanbevelingen

De hemelwaterstelsels zijn in dit BRP doorgerekend met bui 9+13%. Hieruit komen een aantal knelpunten naar voren. In de praktijk blijkt ook dat recent aangelegde hemelwaterstelsels aan hun maximum afvoercapaciteit zitten. Dit kan twee oorzaken hebben:

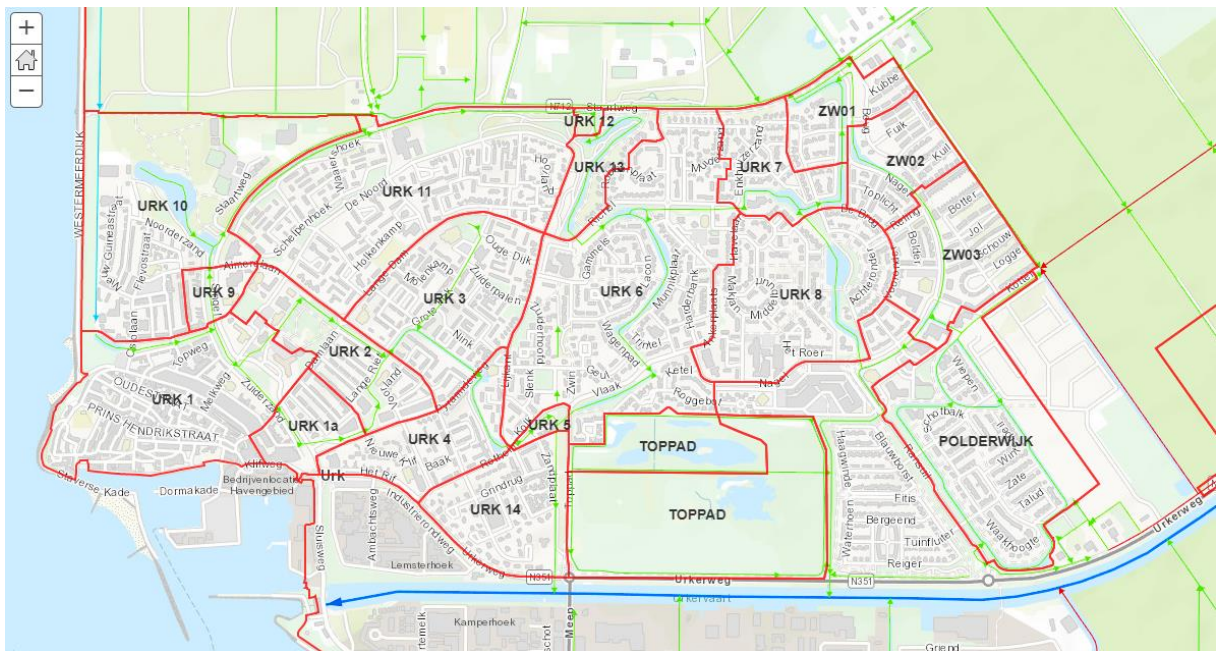
1. Er is bij het ontwerp geen rekening gehouden met het hoge percentage particuliere erfverharding dat afwatert op het HWA-stelsel;
2. Het HWA-riool is niet gedimensioneerd op een klimaat-proof bui/ klimaatadaptieve normbui (hogere herhalingstijden/ zwaarder bui dan T=2).

Aanbevolen wordt om bij nieuw aan te leggen regenwatervoorzieningen minimaal een bui met een herhalingstijd van 5 jaar, verzwaaard met 13% te hanteren als ontwerpbui en rekening te houden met extra particuliere terreinverharding.

Begrippenlijst

BGT	=	Basisregistratie Grootchalige Topografie
BRP	=	Basisrioleringsplan
DgDialog/RioGL	=	Rioolbeheerssoftware Sweco
DWA	=	Droog weer afvoer
GBI	=	Rioolbeheerssoftware Antea
HYDRA	=	Hydraulische Randvoorwaarden
HWA	=	Hemelwater afvoer (gelijk aan RWA)
KRW	=	Kaderrichtlijn Water
RWA	=	Regenwater afvoer (gelijk aan HWA)
RWI	=	Schoon RWA
SHP	=	Shapefile (GIS)
SSW	=	Systeemoverzicht Stedelijk Water
SOBEK	=	Hydraulisch rekenprogramma Delft-Deltares
VGS	=	Verbeterd gescheiden stelsel (afvoer HWA via open verbinding)
VGS 2.0	=	Verbeterd gescheiden stelsel (afvoer HWA door een pomp)
Qgis	=	Quantum GIS

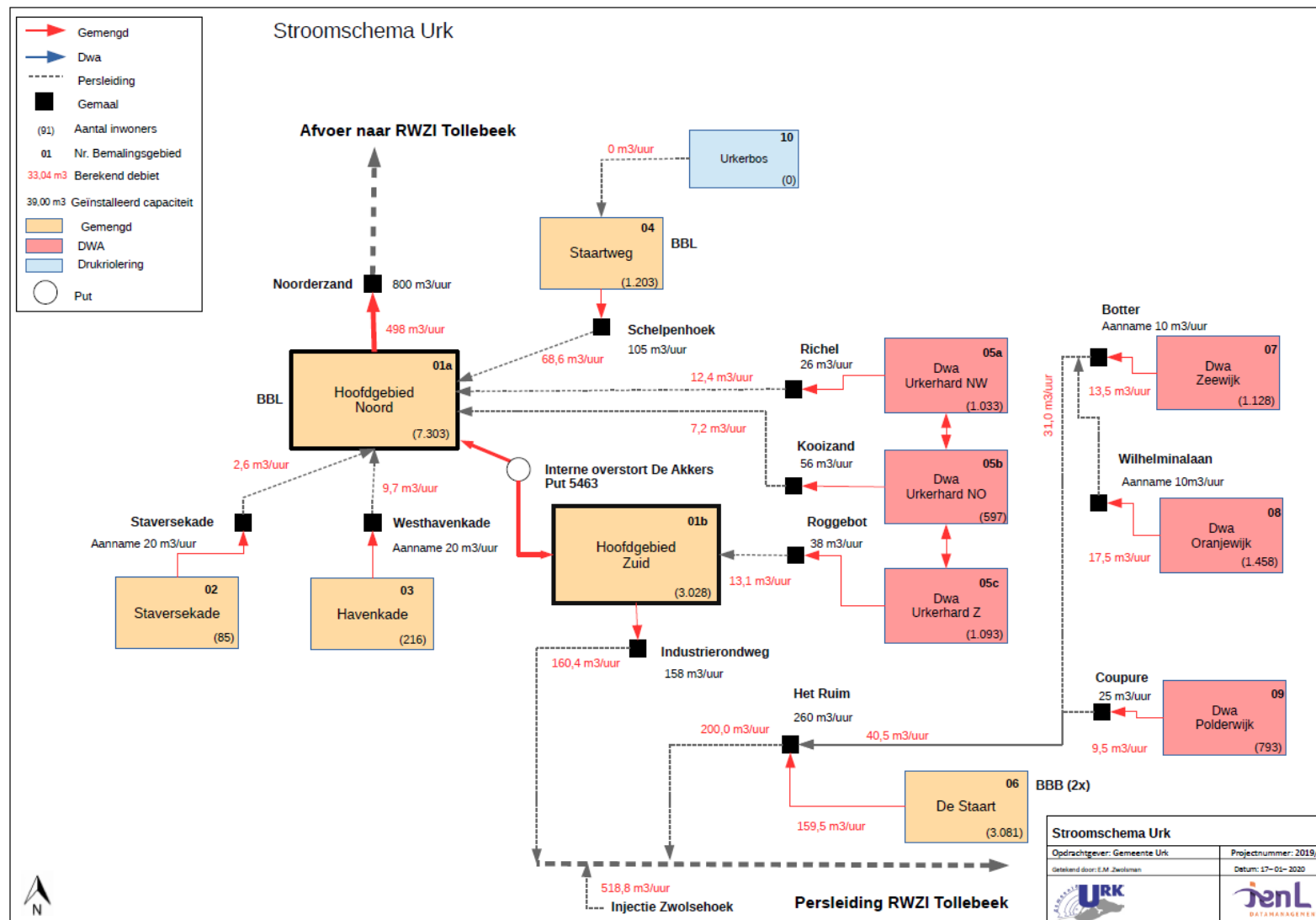
Bijlage 1 Peilgebieden



Figuur 82: Verschillende peilgebieden (bron: Waterkaart J en L Datamanagement, december 2019)

Peilgebied	Peil
URK 1	-0.50
URK 1a	-0.50
URK 2	-1.50
URK 3	-2.00
URK 4	-2.50
URK 6	-3.60
URK 7	-4.50
URK 8	-5.10
URK 9	-1.20
URK 10	-1.70
URK 11	-1.90
URK 12	-2.30
URK 13	-2.75
URK 14	-5.40
ZW01	-4.00
ZW02	-4.40
ZW03	-4.70
POLDERWIJK	-4.90
TOPPAD N	-
TOPPAD Z	-

Bijlage 2 Stroomschema



Bijlage 3 Kencijfers

Rioleringskenmerken								
00_Totaal	Eenheid	Norm		Gemengd	HWA	Type rioolstelsel Waterpasserend	DWA	Totaal
Inwoners								
Aantal woningen				4,520			1,849	
Aantal inwoners				14,916			6,102	
Gem. woningbezetting				3.3			3.3	
Overig DWA								
Grootverbruikers	m3/uur			9.3			0	
Bedrijventerrein	m3/uur			0			0	
Droogweerafvoer								
DWA inwoners**	m3/uur	0.012 m3/uur/inw.		179.0			73.2	252.2
DWA overig	m3/uur			9.3			0	
Aangesloten verharding								
Open verharding [OV]	ha			85.33	75.54	9.94		170.82
Gesloten verharding [GV]	ha			38.48	35.88	9.94		84.30
Hellende daken [DH]	ha			1.11	1.03			2.14
Vlakke daken [DV]	ha			29.68	23.05			52.73
Open verharding uitgestrekt [OU]	ha			6.74	5.00			11.74
	ha			9.33	10.58			19.91

Rioleringskenmerken							
01a_Hoofdgebied Noord		Eenheid	Norm	Gemengd	Type rioolstelsel		
					HWA	Waterpasserend	
Inwoners							
Aantal woningen				2,213			
Aantal inwoners				7,303			
Gem. woningbezetting				3.3			
Overig DWA							
Bedrijventerrein		m3/uur		0.0			
Droogweerafvoer							
DWA inwoners**		m3/uur	0.012 m3/uur/inw.	87.6			
DWA overig		m3/uur		0.0			
Aangesloten verharding		ha		44.33	8.95	1.09	
Open verharding [OV]		ha		20.25	5.63	1.09	
Gesloten verharding [GV]		ha		0.70	0.14		
Hellende daken [DH]		ha		16.25	1.75		
Vlakke daken [DV]		ha		2.62	0.80		
Open verharding uitgestrekt [OU]		ha		4.51	0.62		
Bergingsinhoud (T.o.v. drempel -1,48)							
Totale leidinginhoud		m3		3666			
Bergingsinhoud bruto		m3		1824			
Bergingsinhoud randvoorzieningen		m3		963			
Verloren berging		m3		235			
Bergingsinhoud netto		m3		2552			
Bergingsinhoud excl. randvoorziening		mm		3.6			
Bergingsinhoud incl. randvoorziening		mm		5.8			
Randvoorzieningen			Dh [mNAP]	Lengte [m]	Diameter[m]	Inhoud [m3]	
Noorderzand				308	2,5*1,25	963	
Gemalen							
Norm pompovercapaciteit (poc is 0,7 mm/u/ha met een maximum van 4 x dwa):							
4x dwa		m3/uur	4	351			
0,7 mm/u/ha (verhard oppervlak)		m3/uur	0,7 mm/uur/ha (44 ha)	310			
DWA eigen gebied		m3/uur		87.6			
Injecties andere gebieden							
02_Staversekade		m3/uur		2.6			
03_Havenkade		m3/uur		9.7			
04_Staartweg		m3/uur		68.6			
05a_Urkerhard NW		m3/uur		12.4			
05b_Urkerhard NO		m3/uur		7.2			
Benodigde pompovercapaciteit (zie norm poc)		m3/uur	o.b.v. 0,7 mm/u/ha	310			
Benodigde pompcapaciteit		m3/uur		498			
Geïnstalleerde pompcapaciteit		m3/uur		800			
DWA uit eigen gebied en injecties		m3/uur		188			
Aanwezige pompovercapaciteit		m3/uur		612	voldoet		
Aanwezige pompovercapaciteit		mm/uur		1.4			
Ledigingstijd							
Op basis van benodigde pompcapaciteit en pompovercapaciteit							
Ledigingstijd riolering		uur		5.1			
Ledigingstijd randvoorzieningen		uur					
Op basis van aanwezige pompcapaciteit en pompovercapaciteit							
Ledigingstijd riolering		uur		2.6			
Ledigingstijd randvoorzieningen		uur					

* Op basis van het bruto oppervlak

** 120 l/dag/inwoner over 10 uur per etmaal

Rioleringskenmerken				Type rioolstelsel		
01b_Hoofdgebied Zuid	Eenheid	Norm	Gemengd	HWA	Waterpasserend	
Inwoners						
Aantal woningen			918			
Aantal inwoners			3.028			
Gem. woningbezetting			3,3			
Overig DWA						
Bedrijventerrein	m3/uur		0,0			
Gebr. Kramer B.V.	m3/uur		2,2			
Urker Zalmhuys	m3/uur		2,4			
Visscher Seafood B.V.	m3/uur		4,7			
Droogweerafvoer						
DWA inwoners**	m3/uur	0.012 m3/uur/inw.	36,3			
DWA overig	m3/uur		9,3			
Aangesloten verharding						
Open verharding [OV]	ha		14,52	7,06	2,70	
Gesloten verharding [GV]	ha		4,48	3,27	2,70	
Hellende daken [DH]	ha		0,27	0,25		
Vlakke daken [DV]	ha		5,78	1,15		
Open verharding uitgestrekt [OU]	ha		1,88	0,90		
Bergingsinhoud (T.o.v. drempel -3,20)						
Totale leidinginhoud	m3		1966			
Bergingsinhoud bruto	m3		1657			
Bergingsinhoud randvoorzieningen	m3					
Verloren berging	m3		82,1			
Bergingsinhoud netto	m3		1.575			
Bergingsinhoud netto	mm		10,8			
Randvoorzieningen			Dh [mNAP]	Lengte [m]	Diameter[m]	Inhoud [m3]
Gemalen						
Norm pompovercapaciteit (poc is 0,7 mm/u/ha met een maximum van 4 x dwa):						
4x dwa	m3/uur	4	183			
0,7 mm/u/ha (verhard oppervlak)	m3/uur	0,7 mm/uur/ha (15 ha)	102			
DWA eigen gebied	m3/uur		45,6			
Injecties andere gebieden						
05c_Urkerhard Zuid	m3/uur		13,1			
Benodigde pompovercapaciteit (zie norm poc)	m3/uur	o.b.v. 0,7 mm/u/ha	102			
Benodigde pompcapaciteit	m3/uur		160,4			
Geïnstalleerde pompcapaciteit	m3/uur		158			
DWA uit eigen gebied en injecties	m3/uur		59			
Aanwezige pompovercapaciteit	m3/uur		99	onvoldoende		
Aanwezige pompovercapaciteit	mm/uur		0,7			
Ledigingstijd						
Op basis van benodigde pompcapaciteit en pompovercapaciteit						
Ledigingstijd riolering	uur		13,5			
Ledigingstijd randvoorzieningen	uur					
Op basis van aanwezige pompcapaciteit en pompovercapaciteit						
Ledigingstijd riolering	uur		13,7			
Ledigingstijd randvoorzieningen	uur					

* Op basis van het bruto oppervlak

** 120 l/dag/inwoner over 10 uur per etmaal

* Op basis van het bruto oppervlak
** 120 l/dag/inwoner over 10 uur per etmaal
*** Volume leidingen

Rioleringskenmerken						
03_Havenkade	Eenheid	Norm		Gemengd	Type rioolstelsel HWA	
Inwoners						
Aantal woningen				65		
Aantal inwoners				216		
Gem. woningbezetting				3.3		
Overig DWA						
Grootverbruikers	m3/uur			0		
Bedrijventerrein	m3/uur	0,5 m3/uur/ha*	(0 ha)	0		
Droogweerafvoer						
DWA inwoners**	m3/uur	0.012 m3/uur/inw.		2.6		
DWA overig	m3/uur					
Aangesloten verharding	ha			1.01		
Open verharding [OV]	ha			0.47		
Gesloten verharding [GV]	ha			0.00		
Hellende daken [DH]	ha			0.48		
Vlakke daken [DV]	ha			0.03		
Open verharding uitgestrekt [OU]	ha			0.05		
Bergingsinhoud (T.o.v. drempel 0,83)						
Totale leidinginhoud	m3			58.0		
Bergingsinhoud bruto	m3			29.4		
Bergingsinhoud randvoorzieningen	m3			0.0		
Verloren berging	m3			0.0		
Bergingsinhoud netto	m3			29.4		
Bergingsinhoud netto	mm			2.9		
Randvoorzieningen			Dh [mNAP]	Lengte [m]	Diameter[m]	Inhoud [m3]
Gemalen						
Norm pompovercapaciteit (poc is 0,7 mm/u/ha met een maximum van 4 x dwa):						
4x dwa	m3/uur	4		10.4		
0,7 mm/u/ha (verhard oppervlak)	m3/uur	0,7 mm/uur/ha	(1 ha)	7.1		
DWA eigen gebied	m3/uur			2.6		
Injecties andere gebieden						
Benodigde pompovercapaciteit (zie norm poc)	m3/uur			7.1		
Benodigde pompcapaciteit	m3/uur			9.7		
Geïnstalleerde pompcapaciteit	m3/uur			20.0		
DWA uit eigen gebied en injecties	m3/uur			2.6		
Aanwezige pompovercapaciteit	m3/uur			17.4	voldoet	
Aanwezige pompovercapaciteit	mm/uur			1.7		
Ledigingstijd						
Op basis van benodigde pompcapaciteit en pompovercapaciteit						
Ledigingstijd riolering	uur			3.0		
Ledigingstijd randvoorzieningen	uur					
Op basis van aanwezige pompcapaciteit en pompovercapaciteit						
Ledigingstijd riolering	uur			1.5		
Ledigingstijd randvoorzieningen	uur					

* Op basis van het bruto oppervlak

*** Volume leidingen

** 120 l/dag/inwoner over 10 uur per etmaal

Rioleringskenmerken						
04_Staartweg	Eenheid	Norm	Gemengd	Type rioolstelsel		
				HWA	Waterpasserend	
Inwoners						
Aantal woningen			365			
Aantal inwoners			1,203			
Gem. woningbezetting			3.3			
Overig DWA						
Grootverbruikers	m3/uur		0			
Bedrijventerrein	m3/uur	0,5 m3/uur/ha*	(0 ha)	0		
Droogweerafvoer						
DWA inwoners**	m3/uur	0.012 m3/uur/inw.	14.4			
DWA overig	m3/uur		0			
Aangesloten verharding						
Open verharding [OV]	ha		7.74	1.37	2.07	
Gesloten verharding [GV]	ha		4.24	0.61	2.07	
Hellende daken [DH]	ha		0.07	0.00		
Vlakke daken [DV]	ha		0.76	0.18		
Open verharding uitgestrekt [OU]	ha		0.80	0.57		
				0.01		
Bergingsinhoud (T.o.v. drempel -1,61)						
Totale leidinginhoud	m3		480.4			
Bergingsinhoud bruto	m3		409.9			
Bergingsinhoud randvoorzieningen	m3		52			
Verloren berging	m3		9.2			
Bergingsinhoud netto	m3		453			
Bergingsinhoud excl. randvoorziening	mm		5.2			
Bergingsinhoud incl. randvoorziening	mm		5.9			
Randvoorzieningen						
		Dh [mNAP]	Lengte [m]	Diameter[m]	Inhoud [m3]	
Gemalen						
Norm pompovercapaciteit (poc is 0,7 mm/u/ha met een maximum van 4 x dwa):						
4x dwa	m3/uur	4	57.7			
0,7 mm/u/ha (verhard oppervlak)	m3/uur	0,7 mm/uur/ha	(8 ha)	54.2		
DWA eigen gebied	m3/uur		14.4			
Injecties andere gebieden						
10_Urkerbos			0.0			
Benodigde pompovercapaciteit (zie norm poc)	m3/uur	o.b.v. 0,7 mm/u/ha	54.2			
Benodigde pompcapaciteit	m3/uur		68.6			
Geïnstalleerde pompcapaciteit	m3/uur		105.0			
DWA uit eigen gebied en injecties	m3/uur		14.4			
Aanwezige pompovercapaciteit	m3/uur		90.6	voldoet		
Aanwezige pompovercapaciteit	mm/uur		1.2			
Ledigingstijd						
Op basis van benodigde pompcapaciteit en pompovercapaciteit						
Ledigingstijd riolering	uur		7.4			
Ledigingstijd randvoorzieningen	uur					
Op basis van aanwezige pompcapaciteit en pompovercapaciteit						
Ledigingstijd riolering	uur		4.4			
Ledigingstijd randvoorzieningen	uur					

* Op basis van het bruto oppervlak

** 120 l/dag/inwoner over 10 uur per etmaal

Rioleringskenmerken							
05a_Urkerhard NW	Eenheid	Norm			Type rioolstelsel		
					HWA	DWA	
Inwoners							
Aantal woningen						313	
Aantal inwoners						1,033	
Gem. woningbezetting						3.3	
Overig DWA							
Grootverbruikers	m3/uur					0	
Bedrijventerrein	m3/uur	0,5 m3/uur/ha*	(0 ha)			0	
Droogweerafvoer							
DWA inwoners**	m3/uur	0.012 m3/uur/inw.				12.4	
DWA overig	m3/uur					0.0	
Aangesloten verharding	ha				9.06		
Open verharding [OV]	ha				4.46		
Gesloten verharding [GV]	ha				0.01		
Hellende daken [DH]	ha				2.98		
Vlakke daken [DV]	ha				0.44		
Open verharding uitgestrekt [OU]	ha				1.16		
Bergingsinhoud (T.o.v. nooduitlaat -3,40)							
Totale leidinginhoud	m3					213.5	
Bergingsinhoud bruto	m3					168.2	
Bergingsinhoud randvoorzieningen	m3					0.0	
Verloren berging	m3					14.6	
Bergingsinhoud netto	m3					153.6	
Bergingsinhoud netto	mm					nvt	
Randvoorzieningen			Dh [mNAP]	Lengte [m]	Diameter[m]	Inhoud [m3]	
Gemalen							
Norm pompovercapaciteit (poc is 0,7 mm/u/ha met een maximum van 4 x dwa):							
4x dwa	m3/uur	4				nvt	
0,7 mm/u/ha (verhard oppervlak)	m3/uur	0,7 mm/uur/ha	(0 ha)			nvt	
DWA eigen gebied	m3/uur					12.4	
Injecties andere gebieden							
Benodigde pompovercapaciteit (zie norm poc)	m3/uur					nvt.	
Benodigde pompcapaciteit	m3/uur					12.4	
Geïnstalleerde pompcapaciteit	m3/uur					26	
DWA uit eigen gebied en injecties	m3/uur					12.4	
Aanwezige pompovercapaciteit	m3/uur					13.6	
Aanwezige pompovercapaciteit	mm/uur					nvt.	
Ledigingstijd							
Op basis van benodigde pompcapaciteit en pompovercapaciteit							
Ledigingstijd riolering	uur					13.6	
Ledigingstijd randvoorzieningen	uur						
Op basis van aanwezige pompcapaciteit en pompovercapaciteit							
Ledigingstijd riolering	uur					6.5	
Ledigingstijd randvoorzieningen	uur						

* Op basis van het bruto oppervlak

*** Volume leidingen

** 120 l/dag/inwoner over 10 uur per etmaal

Rioleringskenmerken				Type rioolstelsel			
05b_Urkerhard NO	Eenheid	Norm		HWA	DWA		
Inwoners							
Aantal woningen					181		
Aantal inwoners					597		
Gem. woningbezetting					3.3		
Overig DWA							
Grootverbruikers	m3/uur				0		
Bedrijventerrein	m3/uur	0,5 m3/uur/ha*	(0 ha)		0		
Droogweerafvoer							
DWA inwoners**	m3/uur	0.012 m3/uur/inw.			7.2		
DWA overig	m3/uur				0.0		
Aangesloten verharding							
	ha				8.09		
Open verharding [OV]	ha				4.00		
Gesloten verharding [GV]	ha				0.00		
Hellende daken [DH]	ha				2.67		
Vlakke daken [DV]	ha				0.38		
Open verharding uitgestrekt [OU]	ha				1.04		
Bergingsinhoud (T.o.v. nooduitlaat -3,40)							
Totale leidinginhoud	m3				127.5		
Bergingsinhoud bruto	m3				126.2		
Bergingsinhoud randvoorzieningen	m3				0.0		
Verloren berging	m3				1.1		
Bergingsinhoud netto	m3				125.1		
Bergingsinhoud netto	mm				nvt		
Randvoorzieningen							
			Dh [mNAP]	Lengte [m]	Diameter[m]	Inhoud [m3]	
Gemalen							
<i>Norm pompovercapaciteit (poc is 0,7 mm/u/ha met een maximum van 4 x dwa):</i>							
4x dwa	m3/uur	4				nvt	
0,7 mm/u/ha (verhard oppervlak)	m3/uur	0,7 mm/uur/ha	(0 ha)			nvt	
DWA eigen gebied	m3/uur					7.2	
Injecties andere gebieden							
Benodigde pompovercapaciteit (zie norm poc)	m3/uur					nvt.	
Benodigde pompcapaciteit	m3/uur					7.2	
Geïnstalleerde pompcapaciteit	m3/uur					56.0	
DWA uit eigen gebied en injecties	m3/uur					7.2	
Aanwezige pompovercapaciteit	m3/uur						
Aanwezige pompovercapaciteit	mm/uur						
Ledigingstijd							
<i>Op basis van benodigde pompcapaciteit en pompovercapaciteit</i>							
Ledigingstijd riolering	uur					17.6	
Ledigingstijd randvoorzieningen	uur						
<i>Op basis van aanwezige pompcapaciteit en pompovercapaciteit</i>							
Ledigingstijd riolering	uur					2.3	
Ledigingstijd randvoorzieningen	uur						

* Op basis van het bruto oppervlak

*** Volume leidingen

** 120 l/dag/inwoner over 10 uur per etmaal

Rioleringskenmerken							
05c_Urkerhard Z	Eenheid	Norm			Type rioolstelsel		
					HWA	DWA	
Inwoners							
Aantal woningen							331
Aantal inwoners							1,093
Gem. woningbezetting							3.3
Overig DWA							
Grootverbruikers	m3/uur						0.0
Bedrijventerrein	m3/uur	0,5m3/uur/ha					0.0
Droogweerafvoer							
DWA inwoners**	m3/uur	0.012 m3/uur/inw.					13.1
DWA overig	m3/uur						0.0
Aangesloten verharding	ha					11.02	
Open verharding [OV]	ha					5.44	
Gesloten verharding [GV]	ha					0.08	
Hellende daken [DH]	ha					3.42	
Vlakke daken [DV]	ha					0.70	
Open verharding uitgestrekt [OU]	ha					1.38	
Bergingsinhoud (T.o.v. nooduitlaat -3,40)							
Totale leidinginhoud	m3						226.8
Bergingsinhoud bruto	m3						215.9
Bergingsinhoud randvoorzieningen	m3						0.0
Verloren berging	m3						22.1
Bergingsinhoud netto	m3						193.8
Bergingsinhoud netto	mm						nvt
Randvoorzieningen			Dh [mNAP]	Lengte [m]	Diameter[m]	Inhoud [m3]	
Gemalen							
Norm pompovercapaciteit (poc is 0,7 mm/u/ha met een maximum van 4 x dwa):							
4x dwa	m3/uur	4					nvt
0,7 mm/u/ha (verhard oppervlak)	m3/uur	0,7 mm/uur/ha	(0 ha)				nvt
DWA eigen gebied	m3/uur						13.1
Injecties andere gebieden							
Benodigde pompovercapaciteit (zie norm poc)	m3/uur	o.b.v. 4 x dwa					nvt.
Benodigde pompcapaciteit	m3/uur						13.1
Geïnstalleerde pompcapaciteit	m3/uur						38
DWA uit eigen gebied en injecties	m3/uur						13.1
Aanwezige pompovercapaciteit	m3/uur						
Aanwezige pompovercapaciteit	mm/uur						
Ledigingstijd							
Op basis van benodigde pompcapaciteit en pompovercapaciteit							
Ledigingstijd riolering	uur						16.5
Ledigingstijd randvoorzieningen	uur						
Op basis van aanwezige pompcapaciteit en pompovercapaciteit							
Ledigingstijd riolering	uur						5.7
Ledigingstijd randvoorzieningen	uur						

* Afvalwater van bijzondere bebouwing (bron: Leidraad Riolering)

*** Volume leidingen

** 120 l/dag/inwoner over 10 uur per etmaal

Rioleringskenmerken						
06_De Staart	Eenheid	Norm		Gemengd	HWA	Type rioolstelsel
<i>Inwoners</i>						
Aantal woningen				934		
Aantal inwoners				3.081		
Gem. woningbezetting				3,3		
<i>Overig DWA</i>						
Grootverbruikers	m3/uur			0		
Bedrijventerrein	m3/uur	0,5 m3/uur/ha*	(0 ha)	0		
<i>Droogweerafvoer</i>						
DWA inwoners**	m3/uur	0.012 m3/uur/inw.		37		
DWA overig	m3/uur			0		
<i>Aangesloten verharding</i>						
Open verharding [OV]	ha			17,51	7,66	
Gesloten verharding [GV]	ha			8,95	4,65	
Hellende daken [DH]	ha			0,08	0,41	
Vlakke daken [DV]	ha			5,19	1,63	
Open verharding uitgestrekt [OU]	ha			1,44	0,26	
<i>Bergingsinhoud (T.o.v. drempel -4,90)</i>						
Totale leidinginhoud	m3			991		
Bergingsinhoud bruto	m3			828		
Bergingsinhoud randvoorzieningen	m3			949		
Bergingsinhoud bruto incl. randvoorziening	m3			1777		
Verloren berging	m3			35		
Bergingsinhoud netto	m3			793		
Bergingsinhoud netto excl. randvoorziening	mm			4,5		
Bergingsinhoud netto incl. randvoorziening	mm			9,9		
<i>Randvoorzieningen</i>						
Ransuil			Dh [mNAP]	Lengte [m]	Diameter[m]	Inhoud [m3]
Het Ruim			-4,90	30,0	8,00x2,39	574
			-4,70	25,0	6,00x2,50	375
<i>Gemalen</i>						
<i>Norm pompcapaciteit (poc is 0,7 mm/u/ha met een maximum van 4 x dwa):</i>						
4x dwa	m3/uur	4		147,9		
0,7 mm/u/ha (verhard oppervlak)	m3/uur	0,7 mm/uur/ha	(18 ha)	122,6		
DWA eigen gebied	m3/uur			37,0		
Injecties andere gebieden						
07_Zeewijk	m3/uur			13,5		
08_Oranjewijk	m3/uur			17,5		
09_Polderwijk	m3/uur			9,5		
<i>Benodigde pompcapaciteit (zie norm poc)</i>						
Benodigde pompcapaciteit	m3/uur	o.b.v. 0,7 mm/u/ha		122,6		
Geïnstalleerde pompcapaciteit	m3/uur			260,0		
DWA uit eigen gebied en injecties	m3/uur			77,5		
Aanwezige pompcapaciteit	m3/uur			182,5	voldoet	
Aanwezige pompcapaciteit	mm/uur			1,0		
<i>Ledigingstijd</i>						
<i>Op basis van benodigde pompcapaciteit en pompcapaciteit</i>						
Ledigingstijd riolering	uur			6,5		
Ledigingstijd randvoorzieningen	uur					
<i>Op basis van aanwezige pompcapaciteit en pompcapaciteit</i>						
Ledigingstijd riolering	uur			4,3		
Ledigingstijd randvoorzieningen	uur					

* Op basis van het bruto oppervlak

*** Volume leidingen

** 120 l/dag/inwoner over 10 uur per etmaal

Rioleringskenmerken					Type rioolstelsel		
07_Zeewijk	Eenheid	Norm			HWA	DWA	
Inwoners							
Aantal woningen						342	
Aantal inwoners						1,128	
Gem. woningbezetting						3.3	
Overig DWA							
Grootverbruikers	m3/uur					0	
Bedrijventerrein	m3/uur	0,5 m3/uur/ha*	(0 ha)			0	
Droogweerafvoer							
DWA inwoners**	m3/uur	0.012 m3/uur/inw.				13.5	
DWA overig	m3/uur					0	
Aangesloten verharding							
Open verharding [OV]	ha				9.49		
Gesloten verharding [GV]	ha				4.29		
Hellende daken [DH]	ha				0.00		
Vlakke daken [DV]	ha				3.42		
Open verharding uitgestrekt [OU]	ha				0.24		
Bergingsinhoud***							
Totale leidinginhoud	m3					184.4	
Bergingsinhoud bruto	m3					184.4	
Bergingsinhoud randvoorzieningen	m3					0.0	
Verloren berging	m3					2.6	
Bergingsinhoud netto	m3					181.8	
Bergingsinhoud netto	mm					nvt	
Randvoorzieningen							
			Dh [mNAP]	Lengte [m]	Diameter[m]	Inhoud [m3]	
Gemalen							
Norm pompovercapaciteit (poc is 0,7 mm/u/ha met een maximum van 4 x dwa):							
4x dwa	m3/uur	4				nvt	
0,7 mm/u/ha (verhard oppervlak)	m3/uur	0,7 mm/uur/ha	(0 ha)			nvt	
DWA eigen gebied	m3/uur					13.5	
Injecties andere gebieden							
Benodigde pompovercapaciteit (zie norm poc)	m3/uur	o.b.v. 4 x dwa				nvt.	
Benodigde pompcapaciteit	m3/uur					13.5	
Geïnstalleerde pompcapaciteit	m3/uur					10	
DWA uit eigen gebied en injecties	m3/uur					13.5	
Aanwezige pompovercapaciteit	m3/uur						
Aanwezige pompovercapaciteit	mm/uur						
Ledigingstijd							
Op basis van benodigde pompcapaciteit en pompovercapaciteit							
Ledigingstijd riolering	uur					13.4	
Ledigingstijd randvoorzieningen	uur						
Op basis van aanwezige pompcapaciteit en pompovercapaciteit							
Ledigingstijd riolering	uur					18.2	
Ledigingstijd randvoorzieningen	uur						

* Op basis van het bruto oppervlak

*** Volume leidingen

** 120 l/dag/inwoner over 10 uur per etmaal

* Op basis van het bruto oppervlak
** 120 l/dag/inwoner over 10 uur per etmaal
*** Volume leidingen

Rioleringskenmerken				Type rioolstelsel			
09 Polderwijk	Eenheid	Norm			HWA	DWA	
Inwoners							
Aantal woningen						240	
Aantal inwoners						793	
Gem. woningbezetting						3.3	
Overig DWA							
Grootverbruikers	m3/uur					0	
Bedrijventerrein	m3/uur	0,5 m3/uur/ha*	(0 ha)			0	
Droogweerafvoer							
DWA inwoners**	m3/uur	0.012 m3/uur/inw.				9.5	
DWA overig	m3/uur					0	
Aangesloten verharding							
Open verharding [OV]	ha				8.13		
Gesloten verharding [GV]	ha				3.49		
Hellende daken [DH]	ha				0.12		
Vlakke daken [DV]	ha				2.71		
Open verharding uitgestrekt [OU]	ha				0.52		
Bergingsinhoud***							
Totale leidinginhoud	m3					166.3	
Bergingsinhoud bruto	m3					166.3	
Bergingsinhoud randvoorzieningen	m3					0.0	
Verloren berging	m3					2.0	
Bergingsinhoud netto	m3					164.3	
Bergingsinhoud netto	mm					nvt	
Randvoorzieningen			Dh [mNAP]	Lengte [m]	Diameter[m]	Inhoud [m3]	
Gemalen							
Norm pompovercapaciteit (poc is 0,7 mm/u/ha met een maximum van 4 x dwa):							
4x dwa	m3/uur	4					nvt
0,7 mm/u/ha (verhard oppervlak)	m3/uur	0,7 mm/uur/ha	(0 ha)				nvt
DWA eigen gebied	m3/uur					9.5	
Injecties andere gebieden							
Benodigde pompovercapaciteit (zie norm poc)							
Benodigde pompcapaciteit	m3/uur	o.b.v. 4 x dwa					nvt.
Geïnstalleerde pompcapaciteit	m3/uur					25	
DWA uit eigen gebied en injecties	m3/uur					9.5	
Aanwezige pompovercapaciteit	m3/uur						
Aanwezige pompovercapaciteit	mm/uur						
Ledigingstijd							
Op basis van benodigde pompcapaciteit en pompovercapaciteit							
Ledigingstijd riolering	uur					17.3	
Ledigingstijd randvoorzieningen	uur						
Op basis van aanwezige pompcapaciteit en pompovercapaciteit							
Ledigingstijd riolering	uur					6.6	
Ledigingstijd randvoorzieningen	uur						

*** Volume leidingen

** 120 l/dag/inwoner over 10 uur per etmaal

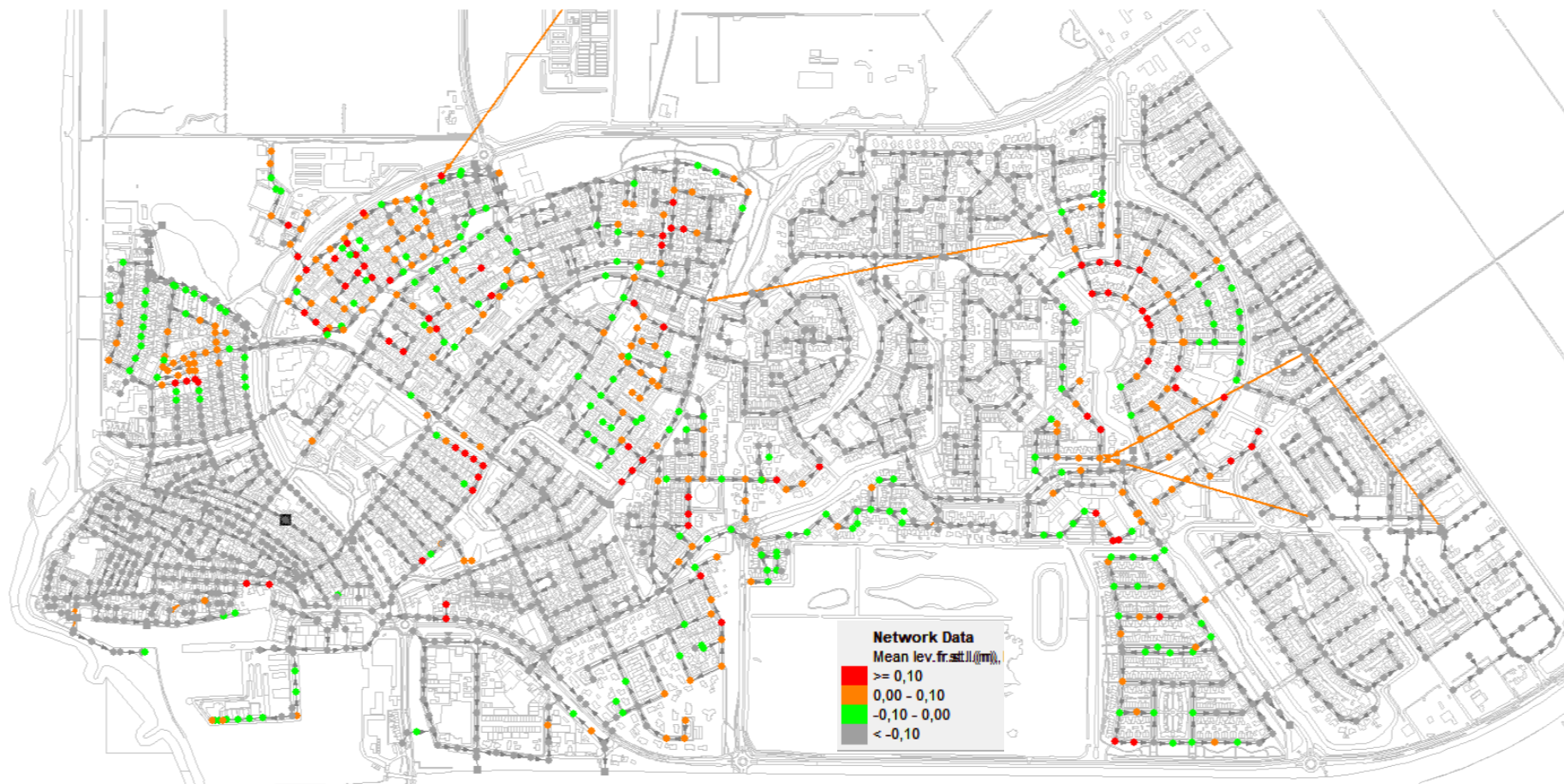
Rioleringskenmerken							
10_Urkerbos	Eenheid	Norm			Type rioolstelsel		
					HWA	DWA	
Inwoners							
Aantal woningen						0	
Aantal inwoners						0	
Gem. woningbezetting						3.3	
Overig DWA							
Grootverbruikers	m3/uur					0	
Bedrijventerrein	m3/uur	0,5 m3/uur/ha*	(0 ha)			0	
Droogweerafvoer							
DWA inwoners**	m3/uur	0.012 m3/uur/inw.				0.0	
DWA overig	m3/uur					0	
Aangesloten verharding	ha				0.00		
Open verharding [OV]	ha				0.00		
Gesloten verharding [GV]	ha				0.00		
Hellende daken [DH]	ha				0.00		
Vlakke daken [DV]	ha				0.00		
Open verharding uitgestrekt [OU]	ha				0.00		
Bergingsinhoud***							
Bergingsinhoud bruto	m3					15.0	
Bergingsinhoud randvoorzieningen	m3					0.0	
Verloren berging	m3					0.0	
Bergingsinhoud netto	m3					15.0	
Bergingsinhoud netto	mm					nvt	
Randvoorzieningen			Dh [mNAP]	Lengte [m]	Diameter[m]	Inhoud [m3]	
Gemalen							
<i>Norm pompovercapaciteit (poc is 0,7 mm/u/ha met een maximum van 4 x dwa):</i>							
4x dwa	m3/uur	4				nvt	
0,7 mm/u/ha (verhard oppervlak)	m3/uur	0,7 mm/uur/ha	(0 ha)			nvt	
DWA eigen gebied	m3/uur					0.0	
Injecties andere gebieden							
Benodigde pompovercapaciteit (zie norm poc)	m3/uur	o.b.v. 4 x dwa				nvt.	
Benodigde pompcapaciteit	m3/uur					0.0	
Geïnstalleerde pompcapaciteit	m3/uur					10	
DWA uit eigen gebied en injecties	m3/uur					0.0	
Aanwezige pompovercapaciteit	m3/uur						
Aanwezige pompovercapaciteit	mm/uur						
Ledigingstijd							
<i>Op basis van benodigde pompcapaciteit en pompovercapaciteit</i>							
Ledigingstijd riolering	uur					#DELING.DOOR.0!	
Ledigingstijd randvoorzieningen	uur						
<i>Op basis van aanwezige pompcapaciteit en pompovercapaciteit</i>							
Ledigingstijd riolering	uur					1.5	
Ledigingstijd randvoorzieningen	uur						

* Op basis van het bruto oppervlak

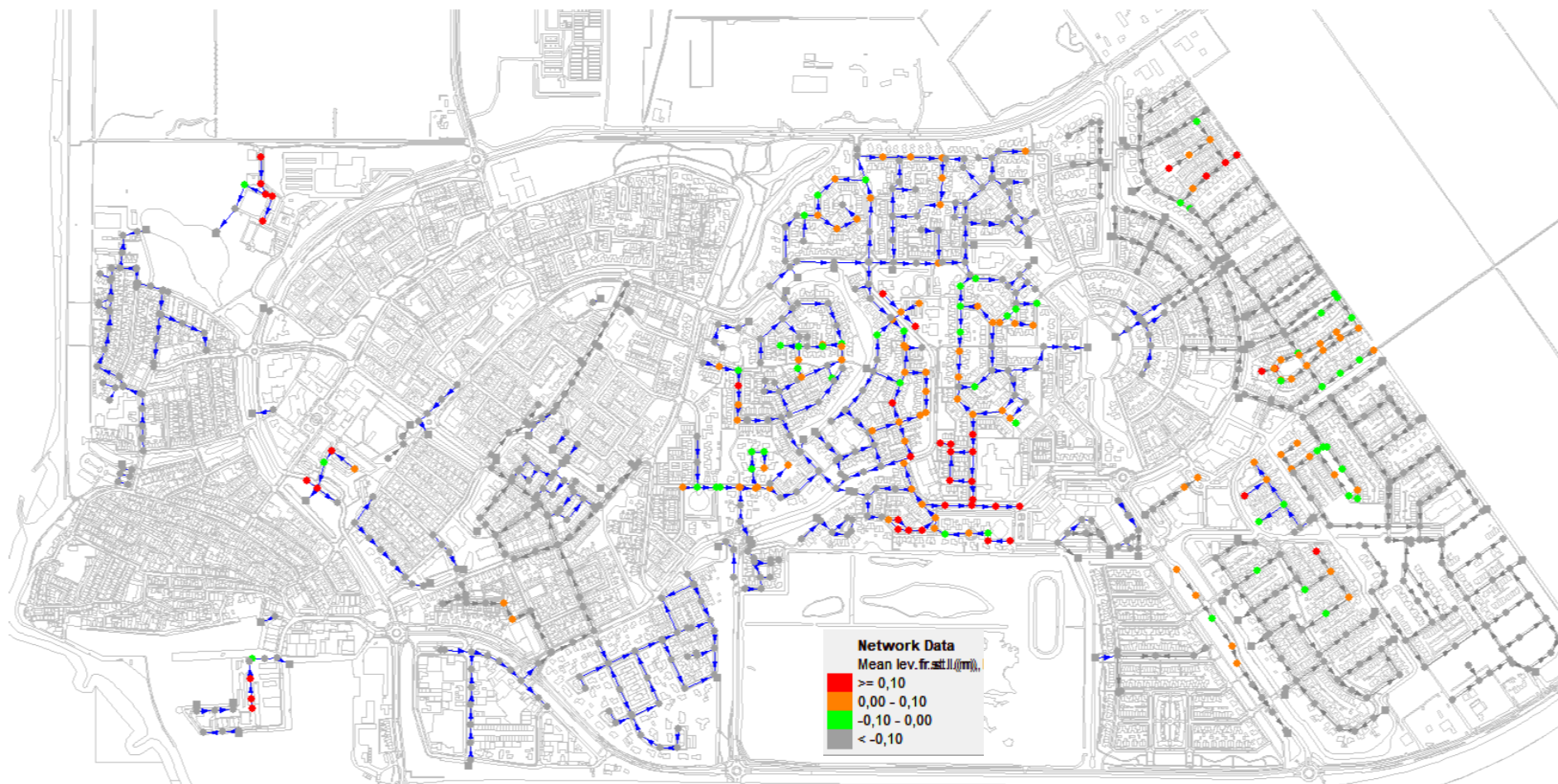
*** Volume leidingen

** 120 l/dag/inwoner over 10 uur per etmaal

Bijlage 4 Resultaat berekening werkelijke bui 10-06-2019



Resultaat berekening gemengde stelsel, bui 10-06-2019. Rode bolletjes: $> 0,1\text{m}$ water op straat, oranje $0 - 0,1\text{m}$, groen: (net) geen water op straat



Resultaat berekening rwa stelsel, bui 10-06-2019. Rode bolletjes: $> 0,1$ m water op straat, oranje $0 - 0,1$ m, groen: (net) geen water op straat)

i Overzicht maatregelen BRP Urk

Bijlage 5 Maatregelenkaart

-  Afkoppelen
-  Weginrichting aanpassen
-  Oplossen knelpunt
-  Scheiden stroomgebied
-  Extra rwa uitlaat



1. Parkeerterrein De Hofstee afkoppelen
2. Weginrichting aanpassen t.b.v. oppervlakkige afstroming
3. Afkoppelen + weginrichting aanpassen t.b.v. oppervlakkige afstroming Staartweg
4. Scheiden bemalingsgebieden Staartweg en Hoofdgebied noord
5. Afkoppelen Zuiderpalen e.o.
6. Extra rwa uitlaten en/of verbindingen maken Nagel e.o.

7. Afkoppelen winkelcentrum Nagel
8. Vergroten instroom randvoorziening Het Ruim
9. Afkoppelen + weginrichting aanpassen De Brug e.o.
10. Extra rwa uitlaat maken aan de Fuik
11. Afstroming verbeteren tracé De Akkers - Noorderzand

Bijlage 6 Verhardingskaarten