



Toekomstbestendig Schiedam West

Onderzoek watersysteem maatregelen

Gemeente Schiedam & Hoogheemraadschap van
Delfland

22 september 2015



Toekomstbestendig Schiedam West

Onderzoek watersysteem maatregelen

Voor
Gemeente Schiedam & Hoogheemraadschap van Delfland

Nelen & Schuurmans

Postbus 1219
3500 BE Utrecht

www.nelen-schuurmans.nl

Projectgegevens

Dossier : P0123.4
Datum : 22-9-2015

Niets uit deze rapportage mag worden veelevoudigd of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van de opdrachtgever. Noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.



Inhoudsopgave

1	Inleiding	2
1.1	Aanleiding.....	2
1.2	Doel	2
1.3	Uitgangspunten.....	2
2	Het watersysteem	4
2.1	Huidige situatie.....	4
2.1.1	Systeembeschrijving.....	4
2.1.2	Aandachtspunten	5
2.1.3	Modelresultaat (referentiesituatie)	5
2.2	Toekomstige situatie	7
2.2.1	Systeembeschrijving.....	7
2.2.2	Modelresultaat (effect van maatregelen in de riolering).....	8
2.3	Conclusie	11
3	Oplossingsrichtingen	12
3.1	Inleiding	12
3.2	Afvoer vergroten	12
3.3	Berging vergroten.....	14
4	Het advies	17
I.	Bijlage - Instelling gemaal Stadhouderslaan	18
II.	Bijlage - Maatregelpakket	19



1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In het eerste kwartaal van 2015 is de pilot Klimaatbestendig Schiedam-West afgerond. Binnen dit proces zijn mogelijkheden onderzocht en afgewogen om een haalbaar en betaalbaar lange termijn maatregelpakket te bepalen, waarmee de wijk toekomstbestendig kan worden ingericht. Hierbij is gekeken naar de inrichting van de bovengrond, het rioolstelsel, de zetting en funderingsproblematiek, maar niet zozeer naar het watersysteem.

Het hoogheemraadschap van Delfland en gemeente Schiedam hebben in het eindoverleg besproken om de effecten van de lange-termijn voorkeursstrategie op het watersysteem inzichtelijk te maken.

De negatieve effecten van het voorkeursscenario op het watersysteem moeten worden gecompenseerd. Hiervoor worden binnen deze studie aanvullende maatregelen verkend en de effectiviteit ervan wordt met het 3Di gebiedsmodel onderzocht en onderbouwd. Tezamen met een kostenraming van aanvullende maatregelen, kunnen beide partijen het besluitvormingstraject in voor vaststelling van de lange termijn strategie.

1.2 Doel

Doel van deze studie is om de effecten van de lange termijn strategie inzichtelijk te maken op het watersysteem en te komen tot een set aan doelmatige maatregelen voor de wijk Schiedam West. De resultaten zijn samengevat in onderliggende notitie, die voor het hoogheemraadschap van Delfland en gemeente Schiedam als input dient ten behoeve van besluitvorming voor een lange termijn strategie voor een toekomstbestendig Schiedam West.

Binnen deze studie zijn de onderstaande vier onderzoeksvragen behandeld:

1. Wat zijn de **effecten van de lange termijn voorkeursstrategie op het watersysteem** van Schiedam West?
2. Verken of onderbouw de (on)mogelijkheden voor **oppervlaktewater-berging** binnen het gebied van Schiedam West.
3. Verkenning **afvoeren** via Julianapark naar de boezem.
4. Wat is het effect van de maatregelen op de **afvoer** van schoon water naar de zuivering?

1.3 Uitgangspunten

Binnen deze aanvullende studie zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De effecten worden onderzocht met het 3Di model uit de pilot studie, uitgebreid met het oppervlaktewatersysteem op basis van actuele brongegevens.
- Er vindt een verificatie van 3Di gebiedsmodel met metingen plaats, op basis van de neerslaggebeurtenis in mei 2012.
- De effecten op het watersysteem worden inzichtelijk gemaakt met een T-100 neerslaggebeurtenis. Hierbij wordt per lozingslocatie gekeken naar de hoeveelheden (extra) water op het systeem en de verandering in peilstijging in de Julianasingel.



- In de toekomstige situatie mag de boezem direct en indirect niet méér worden belast dan in de huidige situatie. De ingrepen in de waterhuishouding mogen niet leiden tot afwenteling op de boezem.
- Waterstandstijging in Julianapark moet beperkt blijven en niet tot boven maaiveld komen bij een T-100 neerslaggebeurtenis.
- Instroom van rioolvreemd water moet indien mogelijk, worden gereduceerd.
- De maatregelen in het oppervlaktewatersysteem mogen niet leiden tot een toename van water-op-sstraat vanuit de riolering waarbij er overlast optreedt.

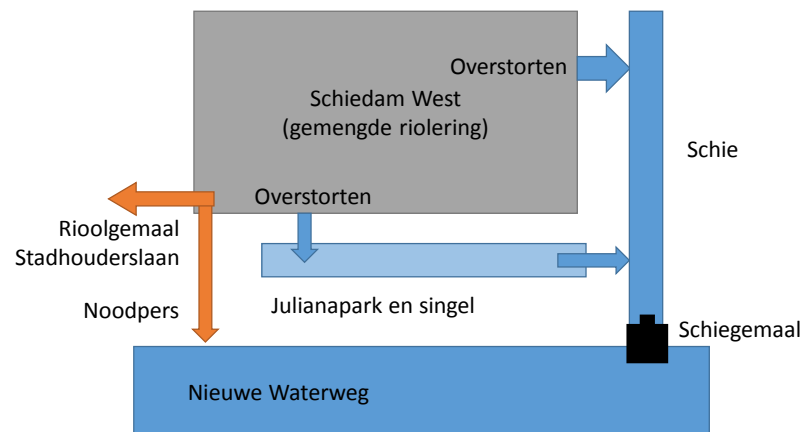


2 Het watersysteem

2.1 Huidige situatie

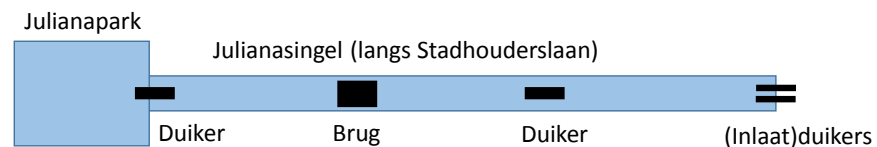
2.1.1 Systeembeschrijving

Het rioelstelsel van Schiedam-West is een gemengd stelsel. Het stedelijk afvalwater wordt via het gemaal Stadhouderslaan naar de zuivering gepompt. In het geval van hevige neerslag, treden overstorten in werking naar de boezem (Schie) en het Julianapark. De vuilwaterpomp van gemaal Stadhouderslaan slaat uit en de regenwaterpomp (noodpers) voert het water af naar de Nieuwe Waterweg met een maximale capaciteit van 4500 m³/uur (voor in en afslagpeilen, zie bijlage I). In Figuur 2-1 is het riool- en watersysteem van Schiedam West schematisch weergegeven.



Figuur 2-1: Schematische weergave riool- en watersysteem Schiedam West

Het overstortwater dat via de gemengde overstorten geloosd wordt in het Julianapark, wordt afgevoerd naar de Schie. In deze afvoerroute liggen twee duikers, een brug en een dubbele inlaatduiker (als verbinding met de Schie).



Figuur 2-2: Schematische weergave watersysteem Julianapark en – singel

De Julianasingel heeft een breedte van 8 m op waterlijn en een peil van -0,43 m NAP (boezempeil). De brug is volledig overspannen en heeft daarmee ook een doorstromende breedte van 8 m. Beide duikers in de Julianasingel zijn recent ingemeten (juli 2015) en hebben een rechthoekig profiel van 2,0 (breedte) bij 0,7 m (hoogte). De twee inlaatduikers zijn volledig verdronken en hebben een rond profiel met een diameter van 0,6 m.

De inlaatduikers (allebei met spindel) zorgen voor peilhandhaving en doorstroming. In de huidige situatie staat één duiker half open en één helemaal dicht¹.

¹ Telefonisch consult Amira Zutic, peilbeheerder hoogheemraadschap van Delfland



De Julianavijver en –singel hebben tezamen een wateroppervlak van 0,7 ha. In het hoger gelegen Volkspark ligt nog een aantal kleine watergangen. Deze hebben geen watervoerende functie.

2.1.2 Aandachtspunten

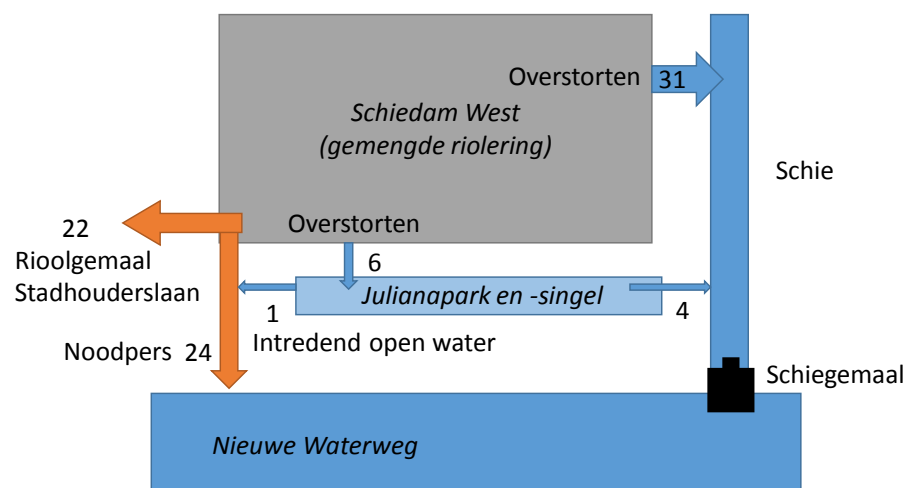
Schiedam West is op papier een polder. De poldergrens loopt helemaal rondom het gebied waarmee de het watersysteem van het Julianapark en –singel de status van polderwater hebben. In de praktijk heeft dit water echter een open verbinding met de boezem en is het peil gelijk aan boezempeil. De riolering functioneert wel min of meer als polder; vanwege de lage ligging zijn de mogelijkheden van vrije overstorten beperkt en wordt er met noodpersen op de Nieuwe Waterweg geloosd. Het feit dat Schiedam West als polder te boek staat is vanuit de riolering gezien dan ook wel begrijpelijk.

De vraag is of het watersysteem wel binnen de polder moet vallen. In eerdere studies is het watersysteem theoretisch als polder getoetst aan de richtlijnen voor afvoercapaciteit en volume waterberging ten opzichte van het totale polderoppervlak². Logischerwijs voldoet het systeem hier niet aan; veel water stort in de praktijk direct over op de boezem en een groot deel wordt bemalen naar de Nieuwe Waterweg.

Tot slot blijkt uit metingen in het veld dat één van de duikers in de Julianasingel, de meest oostelijke, voor een groot deel is dichtgeslibd. Deze heeft nu een watervoerende hoogte van slechts 0,15 meter (in plaats van 0,7 meter). Dit kan voor een beperking van de afvoer via het Schiegemaal zorgen bij hevige neerslag.

2.1.3 Modelresultaat (referentiesituatie)

Met behulp van 3Di is het integrale riool- en watersysteem doorgerekend met een neerslag gebeurtenis met een herhalingsstijd van $T=100$. Dit betreft een neerslaggebeurtenis met een totale hoeveelheid van 110 mm in een tijdsbestek van 48 uur, waarbij in de eerst 6 uur 70 mm valt. Het resultaat is weergegeven in Figuur 2-3 en Tabel 2-1. In het figuur is de waterbalans (volumes in 1.000 m³) van Schiedam West weergegeven bij de $T=100$ gebeurtenis.



Figuur 2-3: Waterbalans Schiedam West in de huidige situatie bij neerslaggebeurtenis 1/100 jaar (volumes uitgedrukt in en afgerond op 1.000 m³).

² Watersysteemanalyse waterweggemeenten, Polder Schiedam-West, (2008)



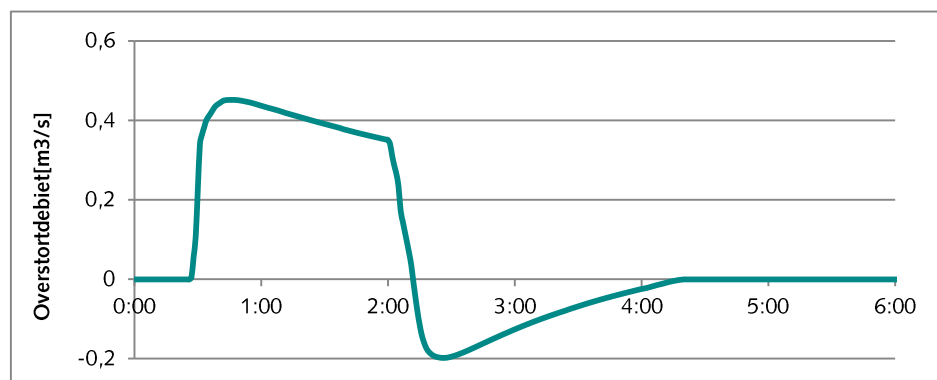
In Tabel 2-1 zijn de verschillende volumes uit de waterbalans en de onderlinge verdeling (in percentages) weergegeven. Ook zijn de maximale (cumulatieve) piekdebieten per uitpost weergegeven, die tijdens de neerslaggebeurtenis optreedt.

Tabel 2-1: Resultaten volume en fractie van de lozingspunten in de huidige situatie

Uitpost	Volume [m ³]	Percentage	Max Piekdebiet [m ³ /s]
Julianapark	5.600	6%	0,92
Boezem	35.200	41%	4,15
<i>Direct</i>	30.800	(88%)	3,87
<i>Via inlaatduiker</i>	4.400	(12%)	0,30
Nieuwe Maas (buitenwater)	24.400	28%	1,25
<i>Inclusief intredend open water</i>	1.200	(6%)	0,14
RWZI	21.600	25%	0,47
<u>Totaal</u>	86.800	100%	

In totaal wordt 86.800 m³ water afgevoerd uit de riolering en het watersysteem. Het grootste deel van de neerslag wordt in de huidige situatie direct via overstorten naar de boezem afgevoerd (30.800 m³).

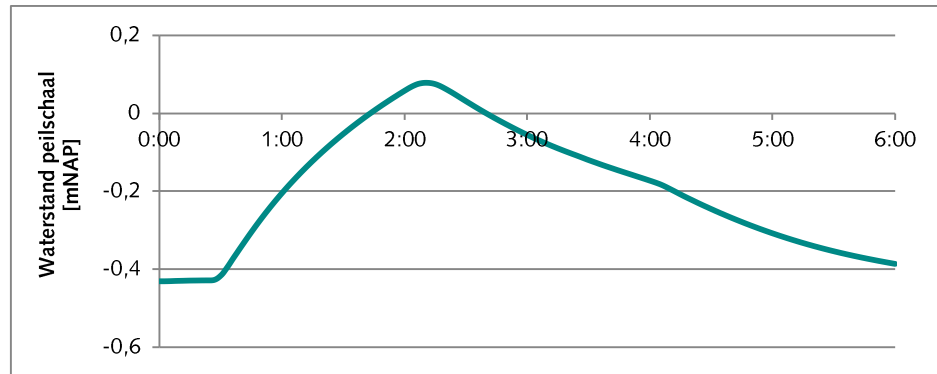
Op het Julianapark wordt 5.600 m³ (6% van het totaal geloosd). Van dit overstortvolume wordt 4.400 m³ via de inlaatduikers naar de boezem afgevoerd en 1.200 m³ stroomt weer terug het riool in via de gemengde overstorten. Dit is tevens weergegeven in Figuur 2-4. Hierin is het debietverloop weergegeven van de laagste van de drie overstorten (overstort I3310). Een positieve waarde duidt op een overstort vanuit de riolering naar het open water, een negatieve waarde is intreding van oppervlaktewater.



Figuur 2-4: Verloop overstortdebiet Julianapark over de tijd bij T-100

Deze overstortbelasting op het oppervlaktewater zorgt voor een peilstijging in het oppervlaktewater. Ter hoogte van de Julianavijver bedraagt deze maximale peilstijging 40 cm bij een T=100 situatie, zie Figuur 2-5. Ter referentie, de opgetreden peilstijging bij de bui van 2/3 mei 2012, bedroeg 25 cm.

Het grootste knelpunt in de afvoerroute van het Julianapark naar de Schie zijn de inlaatduikers. Deze duikers zorgen voor 37 cm (van de totaal 40 cm) opstuwung.



Figuur 2-5: Peilstijging huidige situatie over de tijd bij T-100

Het open water (Julianapark en Singel) en riolering in Schiedam-West interacteert sterk met elkaar door de lage overstortdrempels en de beperkte afvoercapaciteit van het watersysteem.

Op het Julianapark komen 3 overstorten uit. Uit metingen uit 2013 blijkt dat het laagste overstortniveau -0,38 m NAP is, slechts 5 cm boven het streefpeil. Tijdens hevige regenval stijgt het waterpeil in het watersysteem als gevolg van een beperkte afvoercapaciteit van de inlaatduikers, waardoor de overstorten niet meer vrij kunnen overstorten. Het hoge waterpeil beperkt dan het overstortvolume. De kans op water-op-straat wordt hierdoor vergroot. Aan het einde van een bui daalt het waterpeil in de riolering sneller dan in het open water als gevolg van de grote capaciteit van de noodpers (Stadhouderslaan). Hierdoor vindt er instroom van oppervlaktewater plaats dat via het rioolgemaal naar de Nieuwe Waterweg en of de zuivering wordt gepompt.

De boezem zelf stijgt vermoedelijk niet tijdens een T-100 gebeurtenis omdat Schiedam West vlakbij het boezemgemaal (Schiegemaal) ligt en de aanvoercapaciteit bij een boezemgemaal vaak beperkend is (als de capaciteit van het gemaal beperkend zou zijn, is dat namelijk een 'makkelijke' maatregel om de boezemcapaciteit te vergroten). Deze bevindingen zijn echter niet getoetst aan de hand van metingen, daar deze niet beschikbaar zijn.

2.2 Toekomstige situatie

2.2.1 Systeembeschrijving

Om Schiedam-West klimaat robuust te maken, is in de voorgaande studie een lange-termijn maatregelenpakket samengesteld om de gebieden die het gevoeligst zijn voor wateroverlast (Liduinabuurt en Frankenland) gefaseerd aan te pakken.

- › In de eerste fase worden de Schrijver- en Schildersbuurt bij hevige neerslag geïsoleerd van de rest van het gebied door middel van een regelbaar kunstwerk in het rioolstelsel te plaatsen tussen het hooggelegen gebied (Schilders- en Schrijversbuurt) en het laaggelegen gebied (Noordoost en Oranjekwartier). Door verbreding van de overstorten (op het Julianapark) en leidingen in de Schrijversbuurt, wordt de afvoercapaciteit van het hooggelegen gebied gewaarborgd.
- › In de tweede fase wordt het riolsysteem van de Liduinabuurt en Frankenland minder belast door water vast te houden middels burgerparticipatie. Dit effect is niet in de berekening van de toekomstige situatie meegenomen. In de Fabrikuurt wordt een RWA-stelsel aangelegd.
- › In de derde fase wordt er ook in de Liduinabuurt en Frankenland een RWA-stelsel aangelegd dat met bergingsvoorzieningen verbonden is. In totaal zal dit gebied tot 48 mm aan berging beschikken.



Door bovenstaande aanpassingen kan het hooggelegen gebied bij hevige neerslag niet meer naar de boezem overstorten, maar alleen nog maar naar het Julianapark. De consequenties zijn, dat minder water direct op de boezem wordt geloosd, maar dat meer water op het Julianapark wordt geloosd.

Bij neerslaggebeurtenissen gaat het toekomstige rioolstelsel (na fase 3) in Schiedam West dan als volgt functioneren:

- › De waterstand in alle stelsels zullen gaan stijgen. Het water in de Liduinastraat en Frankenland wordt geborgen in het aanwezige RWA stelsel met bergingsvoorzieningen.
- › Van gemaal Stadhouderslaan slaat de noodpers aan, en de DWA-pompen gaan uit;
- › Het kunstwerk in de riolering gaat het debiet reguleren tussen het hooggelegen en laaggelegen gebied, zodat de noodpers optimaal wordt ingezet. Wanneer de waterstand in het gemengde stelsel in het laaggelegen gebied boven -0,5 mNAP stijgt, gaat het kunstwerk volledig dicht;
- › Het water van het hooggelegen gebied gaat vanaf dit moment extra overstorten naar het Julianapark; De capaciteit van de noodpers komt volledig ter beschikking voor o.a. Noordoost en Oranjekwartier.
- › Wanneer het stopt met regenen, trekt de noodpers het stelsel van Noordoost en Julianakwartier leeg;
- › Wanneer het peil onder de -0,5 m NAP is gedaald, gaat het kunstwerk weer open en kan het water van de Schrijvers- en Schildersbuurt naar de noodpers stromen. Het stopt met overstorten op het Julianapark;
- › De noodpers strekt nu het hele stelsel van Schiedam-West leeg. De noodpers slaat uit wanneer het stelsel nagenoeg droog is en de DWA-pompen gaan weer aan.
- › Het schone regenwater dat in het RWA stelsel is geborgen van Noordoost, wordt via een klein gemaaltje naar de Julianavijver gepompt, wanneer het watersysteem het toelaat.

2.2.2 Modelresultaat (effect van maatregelen in de riolering)

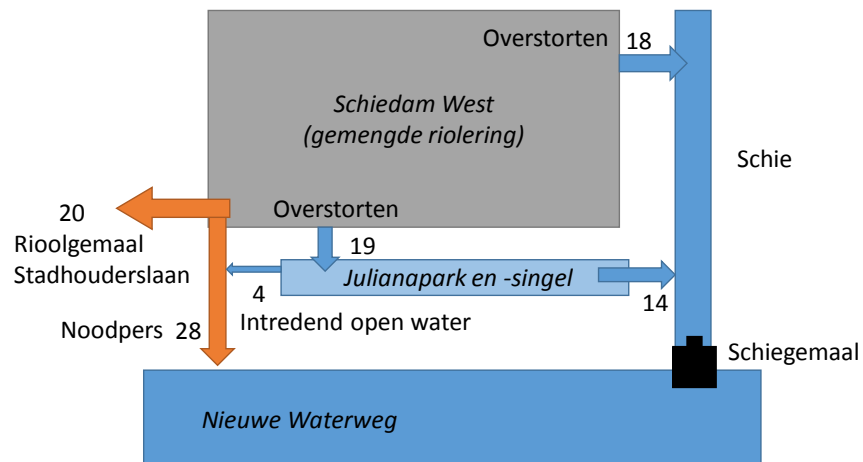
Met behulp van 3Di is het integrale riool- en watersysteem in de toekomstige situatie doorgerekend met de neerslaggebeurtenis met een herhalingstijd van $T=100$. Met de huidige situatie als referentie kunnen de effecten van de maatregelen in het rioolstelsel en op het watersysteem inzichtelijk gemaakt worden. Als vertrekpunt geldt dat er voor de toekomstige situatie in het watersysteem geen aanpassingen zijn gedaan.

Het resultaat is weergegeven in Figuur 2-6, Figuur 2-7 en Tabel 2-2.

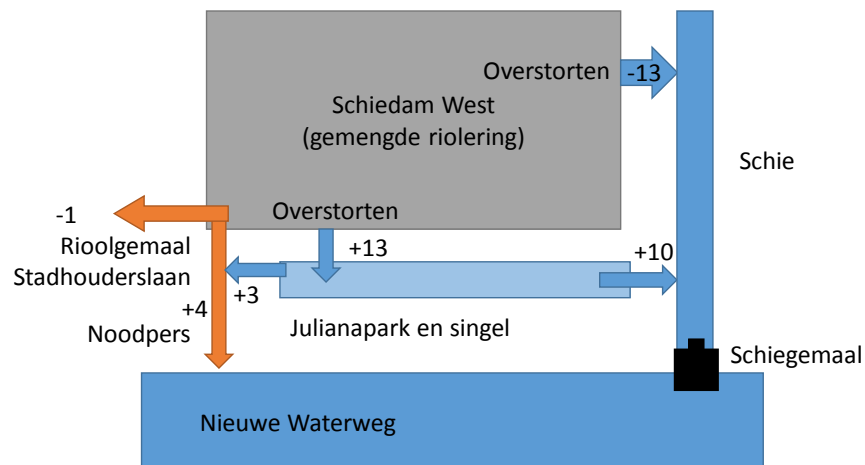
In Figuur 2-6 is de waterbalans (volumes in 1.000 m^3) van Schiedam West in de toekomstige situatie weergegeven bij de $T=100$ gebeurtenis.

In Figuur 2-7 is het verschil tussen de huidige en toekomstige situatie weergegeven (volumes in 1.000 m^3).

In Tabel 2-2 zijn de verschillende volumes uit de waterbalans en de onderlinge verdeling (in percentages) weergegeven. Ook zijn de maximale (cumulatieve) piekdebieten per uitpost weergegeven, die tijdens de neerslaggebeurtenis optreedt.



Figuur 2-6: Waterbalans Schiedam West in de toekomstige situatie bij neerslaggebeurtenis 1/100 jaar (volumes uitgedrukt in en afgerond op 1.000 m³).



Figuur 2-7: Verschil tussen huidige en toekomstige situatie (1.000 m³)

Tabel 2-2: Resultaten volume en fractie van de lozingspunten toekomstige situatie en verschil t.o.v. huidige situatie.

Uitpost	Volume toekomst (m ³)	Verdeling (%)	Verschil t.o.v. huidige situatie (m ³)	Max Piekdebiet [m ³ /s]
Julianapark	18.600		+13.000	1,96
Boezem	32.000	40%	-3.200	2,52
<i>Direct</i>	17.800	56%	-13.000	2,15
<i>Via inlaatduiker</i>	14.200	44%	+9.800	0,45
RWZI	20.300	25%	-1.300	1,25
Nieuwe Maas	28.100	35%	+3.700	0,29
<i>Incl. intredend open water</i>	4.400		+3.200	0,47
<u>Totaal</u>	<u>80.400</u>	<u>100%</u>		



De waterbalans verandert in de toekomstige situatie als volgt:

- Het totale overstortvolume blijft gelijk, maar de verdeling verandert.
- De toename van het overstortvolume op het Julianapark leidt door de lage afvoercapaciteit van het watersysteem tot extra opstuwing in het Julianapark.
- De opstuwing in het Julianapark leidt tot een groter volume water dat terug stroomt de riolering in en vervolgens via de noodpers naar de Nieuwe Waterweg wordt verpompt.
- De netto lozing op de boezem neemt af.

De resultaten laten zien dat er in de toekomstige bijna drie keer zoveel water op het Julianapark wordt geloosd als in de huidige situatie. Aangezien het Julianapark met meer water wordt belast en de (inlaat)duikers in de huidige situatie al een knelpunt zijn, treedt er meer opstuwing op in het open water. In de toekomstige situatie wordt een maximale peilstijging van 85 cm gemodelleerd, wanneer er vanuit wordt gegaan dat één van de inlaatduikers dicht staat.

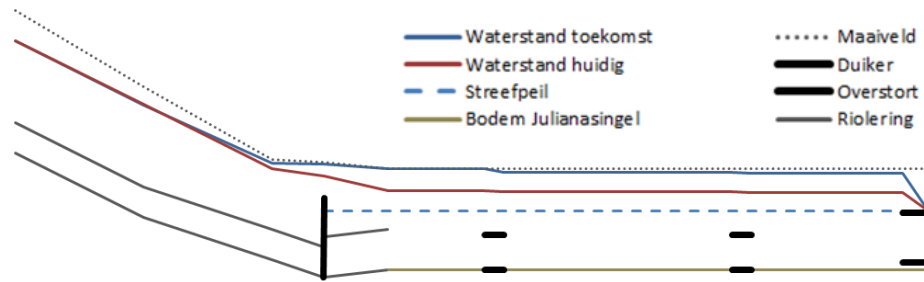
De peilstijging zorgt voor inundatie vanuit het oppervlaktewater nabij de Penninglaan en Burgemeester Knappertlaan, zie Figuur 2-8. Ter vergelijking: in de toekomstige situatie zou de bui van 2/3 mei 2012 een peilstijging veroorzaken van 54 cm. Hierbij treedt er geen inundatie vanuit het oppervlaktewater op.



Figuur 2-8: Inundatie toekomstige situatie bij de T=100 neerslaggebeurtenis

Ondanks dat de toekomstige peilstijging in het open water meer is dan in de huidige situatie, zorgt dit niet voor extra water op straat vanuit de riolering in gebied Noordoost, de Schrijversbuurt of Schildersbuurt. Dit komt juist doordat het gebied ten oosten van de Aleidastraat en Penninglaan wordt geïsoleerd en niet in verbinding staat met het rioelstelsel ten westen ervan (de Schrijversbuurt en Schildersbuurt).

Wel komt er water op straat te staan nabij de Penninglaan en Aleidastraat vanuit de Julianavijver, dicht bij de overstort. De hoge buitenwaterstand heeft slechts beperkt invloed op de waterstand in de riolering en alleen dicht bij de overstorten. Bij een bui met een herhalingstijd van 100 jaar wordt het rioelstelsel zo belast, dat de diameters van de buizen het hydraulisch knelpunt vormen en niet het buitenwater. In Figuur 2-9 is een schematische langsdoorsnede van het open water en riolering weergegeven met de maximale waterstand in de huidige en toekomstige situatie.



Figuur 2-9: Schematische weergave waterstanden bij T-100 in de huidige en toekomstige situatie

De waterstand van het open water heeft dus beperkt invloed op de waterstand in de riolering, alleen dicht bij de overstorten. De hoge buitenwaterstand vormt dus geen knelpunt voor de riolering. Wel vindt er vanuit het oppervlaktewater inundatie plaats, dat voorkomen moet worden. Om de inundatie tegen te gaan, moet de maximale peilstijging verminderd worden.

2.3 Conclusie

De conclusie is het al bestaande afvoerknelpunt van het watersysteem Julianapark en –singel wordt vergroot als gevolg van de lange termijn maatregelen in de riolering.

De mogelijke oplossingen zijn uitgewerkt in het volgende hoofdstuk.



3 Oplossingsrichtingen

3.1 Inleiding

In voorgaande hoofdstuk zijn de effecten van de maatregelen in de riolering op het oppervlaktewater inzichtelijk gemaakt. Er is inzicht verschaft in de toename in peilstijging, de waterbalans (in- & uit-termen) en het functioneren van de kunstwerken.

Om deze negatieve effecten te compenseren is in deze fase inzichtelijk gemaakt welke aanvullende maatregelen mogelijk zijn en wat daarvan de effecten zijn. De uitkomsten ervan, in combinatie met de kosten van de maatregelen bieden de gemeente en het hoogheemraadschap de input voor besluitvorming.

De meest voor de hand liggende (compenserende) oplossingsrichting is de afvoer van de Julianasingel zo te vergroten dat de extra opstuwung wordt verholpen en de totale lozing op de Schie in de toekomstige situatie weer gelijk is met de huidige situatie.

Daarnaast zijn mogelijke oplossingsrichtingen verkend en onderzocht overeenkomstig de onderzoeksvragen:

- Oppervlaktewater berging creëren door graven extra water;
- Berging creëren door berging in stedelijk gebied.

3.2 Afvoer vergroten

Zoals gezegd is de meest logische (compenserende) maatregel om de afvoercapaciteit tussen de Julianasingel en de Schie te vergroten zodat de belasting op de Schie in de toekomstige situatie gelijk is aan de huidige situatie.

Aangezien de inlaatduikers op dit moment het hydraulisch knelpunt vormen in het open watersysteem, leidt aanpassing van de duikers tot een vergrote afvoer en minder peilstijging. Er is modelmatig onderzocht wat het openen, vergroten en verwijderen van de inlaatduikers voor effect heeft op de maximale peilstijgingen in het watersysteem in de Julianasingel. Hierbij geldt het uitgangspunt dat er geen peilstijging is in de boezem. De resultaten hiervan zijn weergegeven in Tabel 3-1.

Tabel 3-1: Maximale peilstijging en waterstand bij T-100

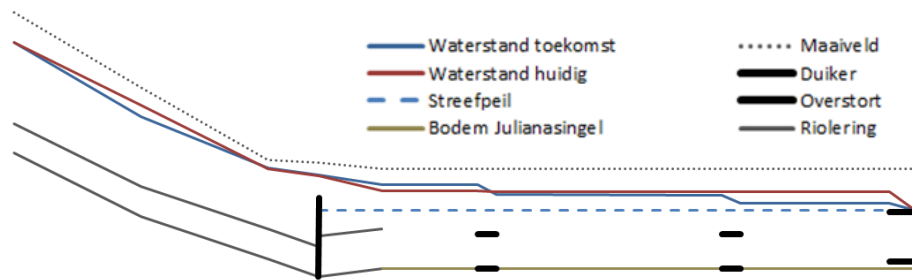
Variant	Opstuwung totaal (cm)	Opstuwung door inlaat (cm)	Opstuwung door singelduikers (cm)
Eén inlaatduiker open: 1 x Ø600 mm	84	75	9
Beide inlaatduikers open: 2 x Ø600 mm	78	60	18
Inlaatduikers vergroten: 2 x Ø1000 mm	52	14	38
Geen inlaat (brug)	43	0	43

De resultaten laten zien dat het open zetten van beide inlaatduikers een minimaal effect heeft op de maximale waterstand. Het peil heeft een totale opstuwung van 78 cm ten opzichte van 40 cm in de huidige situatie. Hiermee neemt het risico voor inundatie vanuit het oppervlaktewater minimaal af.

De vergroting van de inlaatduikers naar 2 keer rond 1000mm laten een grotere afname in maximale peilstijging zien. De resultaten laten zien dat er een maximale peilstijging van 52



cm wordt bereikt. In Figuur 3-1 is schematisch het waterstandsverloop weergegeven tussen de situatie met extra afvoer en de huidige situatie.



Figuur 3-1: Schematische weergave waterstanden bij T-100 in de huidige en toekomstige situatie inclusief vergroten inlaatduiker

Er is te zien dat bij vergroting de meeste opstuwung in de Julianasingel verplaatst van de inlaatduikers naar de aanwezige twee duikers. Dit zorgt ervoor dat de maximale waterstand alleen ter plaatse van het Julianapark hoger is dan in de huidige situatie en niet in de Julianasingel zelf.

Deze maatregel heeft tevens als effect dat in de toekomstige situatie het oppervlaktewater minder lang hoger blijft staan ten opzichte van het open zetten van de huidige inlaatduikers. Voordeel is dat bij vergroting minder oppervlaktewater het riool in kan stromen. Dit komt doordat het water sneller kan dalen na een hevige neerslagsituatie en eerder door het Schiegeemaal wordt weggepompt naar het buitenwater.

Wanneer er een open verbinding wordt gecreëerd, blijkt de opstuwung in de Julianasingel volledig te worden veroorzaakt door de duikers. Met deze maatregel wordt nagenoeg de volledige extra peilstijging ten gevolge van de toekomstige lange termijn strategie gecompenseerd.

In aanvulling op de effecten op maximale peilstijgingen, zijn in Figuur 3-2 twee situaties opgenomen van de resultaten met bijbehorende waterstand en inundatie van het maaiveld.



Figuur 3-2: Inundatie vanuit het oppervlaktewater (links 2 x rond 1000; rechts 2x rond 600 (open))

In het linker figuur is het resultaat van het vergroten van beide inlaatduikers naar rond 1000mm opgenomen. In het rechter figuur het openzetten van beide inlaatduikers (rond 600mm).

Enkel rond het Julianapark ontstaat inundatie vanuit het oppervlaktewater (de oevers van de Julianasingel worden gebruikt voor extra berging, maar inunderen niet de naastgelegen wegen). De meest risicovolle locatie voor schade aan woningen ontstaat nabij de Penninglaan. Bij het vergroten van de inlaatduikers naar rond 1000mm vindt zelfs weinig inundatie plaats van het Julianapark. Daarbij komt deze maatregel ook ten goede van de maximale opstuwung in het rioolstelsel want er wordt nauwelijks extra water op straat berekend. Dit gebeurt enkel in de lokale omgeving van de overstorten op de Julianavijver.



Daarbij moet in ogenschouw worden genomen dat het hier een extreme neerslagsituatie betreft met een herhalingsstijd van 100 jaar.

Om bovengenoemd risico te reduceren is de afweging waard om in de toekomst een ingreep in de openbare ruimte te doen, in de vorm van ophogen van de weg. Net zoals bij de Aleidastraat is het wenselijk op deze locatie (de Penninglaan) de openbare weg als 'waterkering' in te richten, waardoor het water niet vanuit het oppervlaktewater de woningen kan instromen. Nader onderzoek kan bepalen in hoeverre het wenselijk is de weg op te hogen. Het water komt hier dus niet vanuit de riolering op straat te staan (het is geïsoleerd van het bovenstrooms gelegen Schrijversbuurt en Schildersbuurt ten tijde van hevige neerslag), maar vanuit het oppervlaktewater.

Een globale raming van de kosten schat in dat het vergroten van de twee inlaatduikers naar rond 1000 zijn in de orde van €50.000 tot € 100.000. Hierbij is onduidelijk hoe groot de daadwerkelijke kosten zullen bedragen, gezien het feit dat de inlaatduikers op een lastige locatie liggen.

3.3 Berging vergroten

Over het algemeen is het niet effectief om een afvoerknelpunt op te lossen met berging. Dit omdat de afvoer van de duikers wordt bepaald door de waterstandstijging in het Julianapark en –singel. Meer berging betekent dus minder afvoer.

Anders gezegd, er hoeft vanuit de compensatievraag geen extra berging bij te komen: er verdwijnt namelijk ook geen berging (zoals het geval is bij een verhardingstoename). Het is puur een andere verdeling van het totale overstortvolume over de overstorten. Alleen omdat het watersysteem in Schiedam West op papier als polderwater is getypeerd, moet het niet leiden tot een lokale polderbeschouwing waarbij er beoordeeld wordt op bemalingsnormen en standaard oppervlak percentages wateroppervlak.

De oplossingsrichting in de vorm van berging vergroten is voor een objectieve beschouwing van kosten en baten en een kwantitatieve (modelmatige) onderbouwing verder onderzocht.

Er zijn verschillende mogelijkheden voor het creëren van extra oppervlaktewater berging verkend. Hierover is contact geweest met de gemeente waarbij naar voren is gekomen dat er twee realistische mogelijkheden zijn:

- Verbreden van de Julianasingel;
- In het volkspark onder de tennisvelden.

Verbreding van de Julianasingel

Ter plaatse van de Julianasingel en het Julianapark is weinig ruimte voor het creëren van extra oppervlaktewater. Uit de berekening van voorgaande hoofdstuk is gebleken dat in totaal circa 13.000 m³ extra water op het Julianapark wordt geloosd bij extreme neerslag (T=100) om hiervoor te compenseren. Extra oppervlakte is enkel te realiseren in de huidige oevers langs de Julianasingel. Daarbij moet worden opgemerkt dat de singel in de Stadhouderslaan met haar groen en het bomenbestand, een karakteristiek groenelement is voor de wijk. Zij is als een van de groenblauwe verbindingen opgenomen in de Groen Blauwe Structuur Visie. Daarbij ziet de gemeente het Julianapark niet als realistische optie omdat het net gerestaureerd is en daar weinig ruimte voor het creëren van extra opvang aanwezig is.

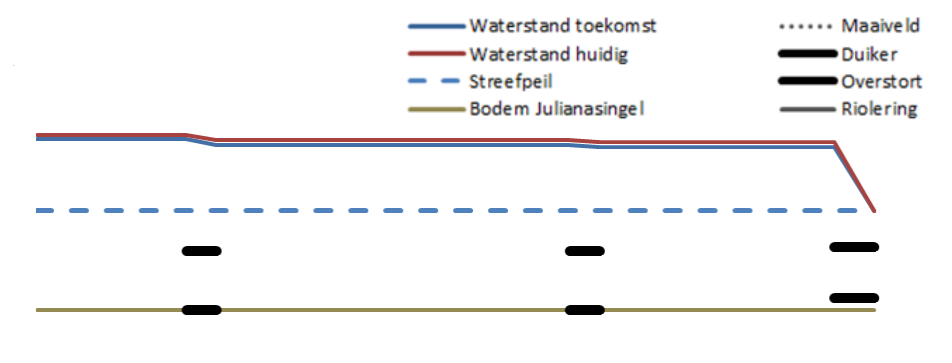
Uit een QuickScan van de inrichting van de oevers aan de Julianasingel, blijkt dat deze gemiddeld met 4 meter kan worden verbreed over een lengte van 550 meter zonder



ingrijpende aanpassingen (er zijn veel wilgen aanwezig). Met een gemiddelde huidige breedte van 8 meter neemt het bergend oppervlak toe met circa 50 %.

In Figuur 3-3 is schematisch het waterstandsverloop weergegeven tussen de situatie met extra berging en de huidige situatie.

De maximale peilafname bedraagt slechts 3 cm bij een bui met herhalingstijd van 100 jaar. Met een kostprijs van €25/m³ ontgraven, inzaaien en opnieuw beschoeien, komen de kosten hiervoor op ca €120.000. In totaal dient er ca 4800 m³ te worden afgegraven.



Figuur 3-3: Effect op maximale peilstijging bij verbreden van de Julianasingel

Hieruit kan worden geconcludeerd dat het effect minimaal is en het een zeer kosteninefficiënte maatregel betreft. Er is sprake van een minimaal effect omdat de toename van berging tot een afname van afvoer leidt; door extra oppervlak duurt het een fractie langer tot de maximale waterstand is bereikt en dus de maximale afvoer (die wordt bepaald door de waterstand). Dit is dus fundamenteel anders dan in een polder met een gemaal met een vaste afvoercapaciteit.

Berging onder de tennisvelden

Verder is door de gemeente aangegeven dat in de toekomst de mogelijkheid bestaat om in het Volkspark onder de tennisvelden berging te creëren aan de Stadhouderslaan (Figuur 3-4). De tennisvelden hebben een totaal oppervlak van 1,4 hectare. Wanneer onder de tennisvelden een bergende hoogte wordt aangelegd van 1,5 meter hoog kan er 21.000 m³ water geborgen worden. De resultaten laten zien, dat in het geval van extra berging onder de tennisvelden de maximale peilstijging 33 cm bedraagt. Dat is minder dan de 40 cm in de huidige situatie.



Figuur 3-4 Locatie van de tennisvelden ter plaatse van het Julianapark (oranje gebieden links onder)

Echter, deze maatregel is zeer ingrijpend, kostbaar en lastig uitvoerbaar. De tennisvelden liggen aanzienlijk hoger dan het streefpeil (+ 2,0 m NAP versus -0,43 m NAP). Daarbij dient deze maatregel afgestemd te worden met de eigenaar van de accommodatie, dienen er extra voorzieningen aangelegd te worden om het water in de berging te krijgen en dient het ook weer afgepompt te worden.

Met een kostprijs van ca € 500/m³, zullen de totale kosten voor deze maatregel al snel oplopen tot € 10 miljoen.



4 Het advies

Op basis van de bevindingen uit deze studie, wordt het volgende geadviseerd:

- De maatregelen uit de lange termijn voorkeursstrategie in de openbare ruimte en het rioolsysteem blijven gestand, zoals benoemd in de studie "Pilot Klimaatbestendig Schiedam West, Nelen & Schuurmans, 2015";
- De belemmering in de afvoer naar de Schie zo ver mogelijk op te heffen, zodat een minimale peilstijging in de Julianavijver wordt gerealiseerd;
- Terugslagkleppen te plaatsen op de te vergroten overstorten ten behoeve van reduceren instroom oppervlaktewater in het riool en daarmee het rioolvreemd water naar de RWZI;
- Goed onderhoud van de aanwezige watergang en duikers om de hydraulische afvoercapaciteit te waarborgen.

Verder wordt aanbevolen om de effecten op maximale peilstijging in combinatie met de Schie verder te onderzoeken, in relatie tot de toetsing op wateroverlast door inundatie vanuit het maaiveld (NBW-werknormen). In onderhavige studie is immers een eenvoudige bui met een herhalingsperiode van eens in de 100 jaar doorgerekend waarbij de absolute effecten zijn beschouwd. Daarbij is deze bui veelal bedoeld voor landelijk gebied en kan elke bui weer tot een ander systeemgedrag leiden.

Daarnaast wordt aanbevolen nader te onderzoeken of bij het grootschalig onderhoud van de Penninglaan en Stadhouderslaan de mogelijkheid bestaat de wegen op te hogen waarmee het risico op inundatie vanuit oppervlaktewater en schade aan woningen wordt gereduceerd.

Indien de afvoer van de Julianasingel naar de Schie wordt verbeterd, is tevens de aanbeveling te kijken naar de toelaatbare peilfluctuatie en kwalitatieve aspecten van de watergang (bv. doorspoelen). Het is waarschijnlijk dat er meer interactie ontstaat met de rest van de boezem. Met name ten tijde van het aanslaan van het Schiegemaal (boezemgemaal), zal het peil in de Schie door de ontstane verhanglijn uitzakken wat kan leiden tot schade aan de beschoeiing. Het kan gewenst zijn het peil in de Julianavijver en –singel te reguleren en op peil te houden.

Deze analyse is uitgevoerd met het uitgangspunt dat de maatregelen voortkomend uit voorgaande studie (Pilot Klimaatbestendig Schiedam West, Nelen & Schuurmans) ook worden uitgevoerd. Dit dient in het vervolgproces te worden gewaarborgd.

Tot slot is uit de analyse gebleken dat het vergroten van de afvoer van de polder naar de boezem een goede oplossing gebleken. Dit is beleidsmatig niet de voorkeur maar we kunnen hier gegrond van afwijken in dit geval.



I. Bijlage - Instelling gemaal Stadhouderslaan

In onderstaande tabel zijn de instellingen van gemaal Stadhouderslaan opgenomen.

Gemaal Stadhouderslaan	Aan [m NAP]	Uit [m NAP]	Capaciteit [m3/h]
DWA 1	-2,7	-3,5	560
DWA 1 + 2	-2,5	-3,4	900
DWA 1 + 2 + 3 *	-2,1	-3,39	1700
RWA 1	-1,9	-3	1700
RWA 1 + 2	-1,8	-2,8	3200
RWA 1 + 2 + 3	-1,6	-2,7	4500

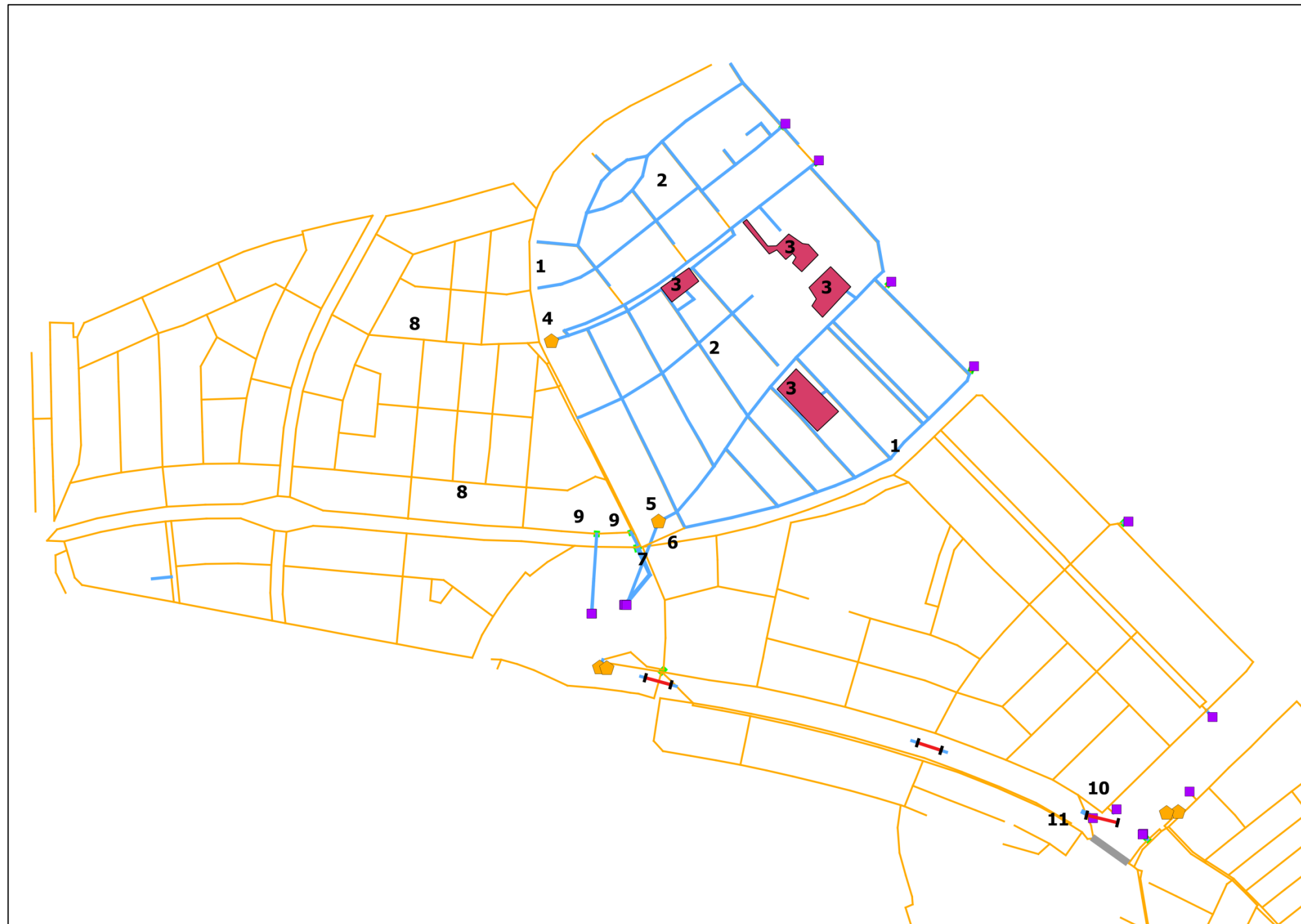
* bij een waterstand > -1,9 m NAP in de gemaalkelder, slaan de DWA pompen uit.



II. Bijlage - Maatregelpakket

In deze bijlage is een overzicht van het lange termijn maatregelpakket opgenomen, van zowel de bovengrond, het rioelstelsel en in het oppervlaktewater.

Maatregelen Schiedam-West



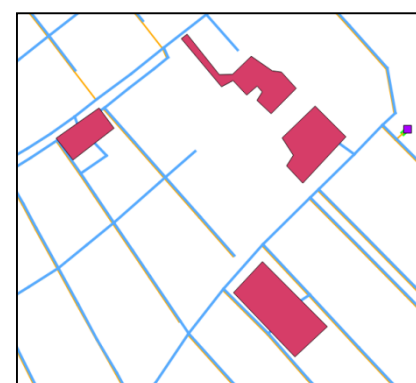
1. Isoleren



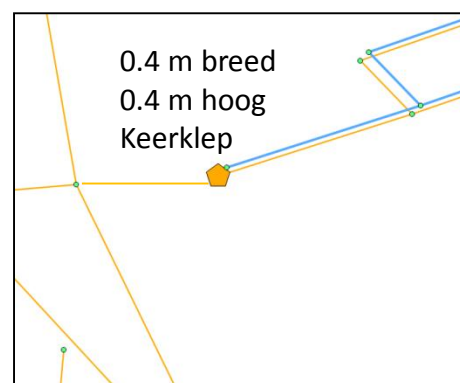
2. Afkoppelen



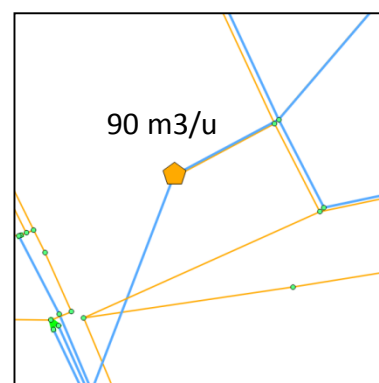
3. Berging creëren



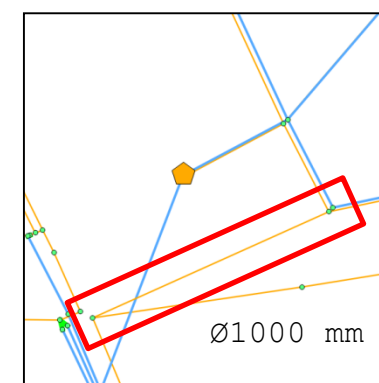
4. Schuif



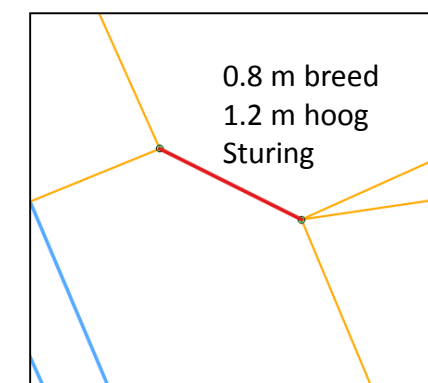
5. RWA-gemaal



6. Verbinding



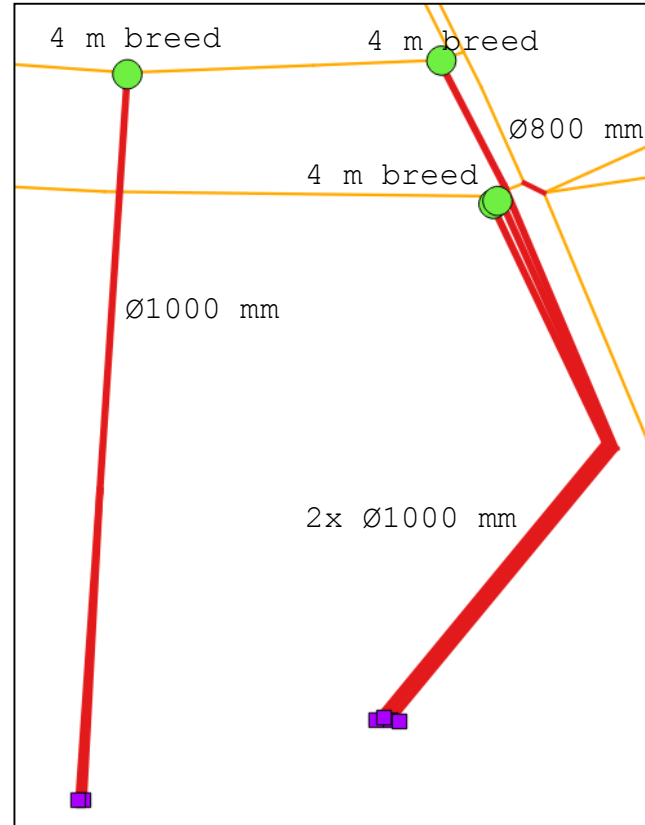
7. Slimme doorlaat



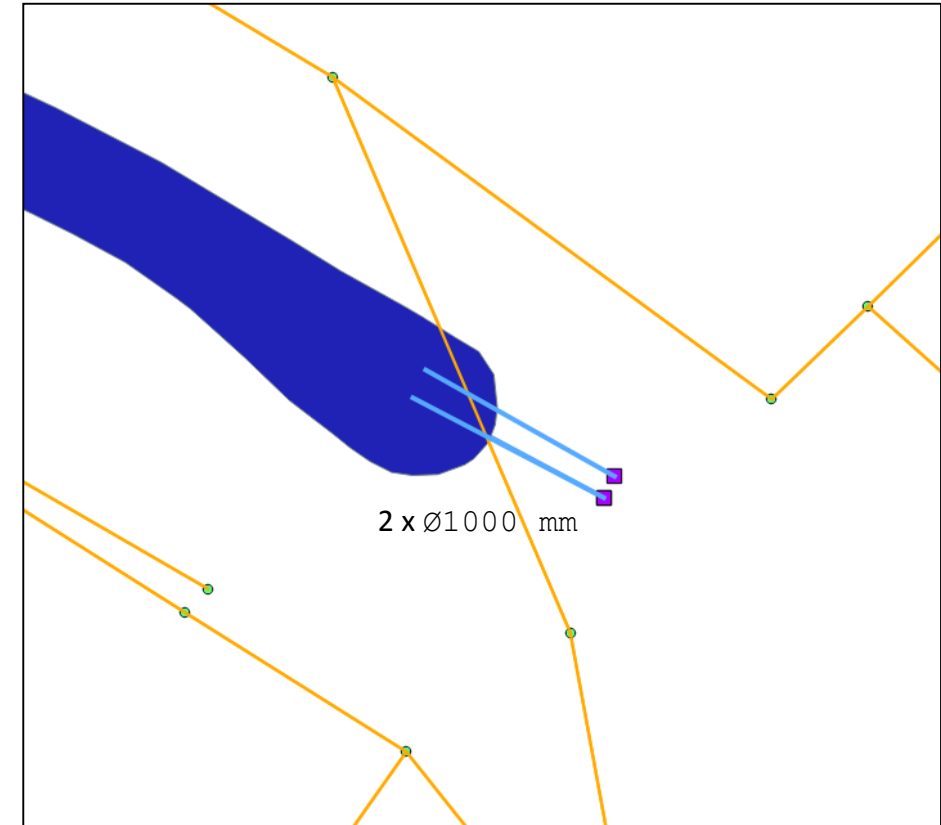
8. Vergroten leidingen



9. Vergroten overstortcapaciteit



10. Vergroten inlaatduikers



Maatregelen Schiedam-West

1. Isoleren

De gemengde riolering van het gebied Noordoost (Fabribuurt, Liduinabuurt en Frankenland) wordt van de omliggende riolering losgekoppeld.

De gemengde riolering tussen de Aleidastraat en Westfrankelandsestraat en Sint Liduinastraat wordt dichtgezet, evenals drie ondergrondse verbindingen onder de burgemeester Knappertlaan tussen het Oranjekwartier en de Liduinabuurt.

2. Afkoppelen

In het hele gebied van Noordoost wordt een extra rwa-leiding aangelegd. Op de rwa-leiding worden de kolken aangekoppeld en, indien mogelijk, de daken. Aangezien de Fabribuurt hoger ligt, wordt dit een eigen rwa-bemalingsgebied, dat via de huidige overstort (I3480) het water op de boezem overstort. De Liduinabuurt en Frankeland liggen laag ten opzichte van de omgeving. Dit wordt ook een apart bemalingsgebied. Een RWA-gemaal voert het water uit het gebied af. In totaal wordt er 6400 meter rwa-leiding aangelegd.

3. Berging

Op een viertal locaties (Westfrankelandsestraat, Sint Liduinahof Noord, Sint Liduinahof Zuid en Van Smaleveltstraat) wordt berging gecreëerd. Hierin kan in totaal 3950 m³ water geborgen worden. Dat is 25 mm regen over het hele gebied Noordoost.

4. Schuif

In de riolering tussen de Westfrankelandsestraat en Aleidastraat wordt een schuif geplaatst. Dit is momenteel de laagste plek in de gemengde leiding en is voor Noordoost het lozingspunt voor DWA. De schuif heeft een keerklep, zodat water niet via Schrijversbuurt naar Noordoost kan stromen en daar eventueel wateroverlast veroorzaakt.

5. RWA-gemaal

Het water in het RWA-stelsel van Noordoost wordt met een nieuw te plaatsen gemaal afgevoerd. Dit gemaal heeft een capaciteit van 90 m³/uur en loost het water op de Julianavijver.

6. Verbinding

Er wordt een verbinding gemaakt tussen de gemengde riolering in de Sint Liduinastraat en de Penninglaan. Dit is een leiding van rond 1000 mm en ligt op -2,88 mNAP.

7. Slimme doorlaat

Er wordt een doorlaat geplaatst in de Penninglaan tussen de riolering van de Schrijversbuurt / Schilderbuurt en Noordoost / Oranjekwartier. Onder droge omstandigheden staat de doorlaat open, zodat het DWA vanuit alle kanten naar gemaal Stadhouderslaan kan stromen. Wanneer het regent en het peil in Noordoost boven -0,50 mNAP stijgt, gaat de doorlaat dicht. In dat geval wordt het water in de Schrijversbuurt en Schildersbuurt niet via de gemalen afgevoerd en wordt het water overgestort naar het Julianapark. Het water van de Schrijversbuurt en Oranjekwartier heeft dan voorrang en stroomt naar het gemaal Stadhouderslaan. In dat geval heeft het gemaal een grotere POC en is de kans op wateroverlast voor Noordoost kleiner.

8. Leidingen vergroten

Aangezien de Schrijversbuurt en Schildersbuurt in de toekomst niet meer via gemaal Stadhouderslaan kan afwateren, moet de afvoercapaciteit naar de overstorten vergroot worden. Hiertoe wordt in de Schrijversbuurt de leidingen onder de Graaf Florisstraat en Westfrankelandsestraat vergroot naar rond 600mm over een traject van 630 meter.

9. Vergroten overstortcapaciteit

Aangezien de overstorten aan het Julianapark in de toekomst meer moeten overstorten, moet de capaciteit vergroot worden. De overstortdrempels van alle drie de overstorten worden vergroot naar 4 meter breed. De overstortleidingen van overstort I3150 en I3310 worden vergroot naar rond 1000 mm. De overstortleiding van overstort I3155 wordt vergroot naar rond 800 mm.

10. Vergroten inlaatduikers

In de toekomst moet er meer water via de Julianavijver en –singel worden afgevoerd naar de boezem. Hiervoor de afvoercapaciteit van de inlaatduikers vergroot worden. De diameter van de inlaatduikers wordt vergroot naar rond 1000 mm.