



Watergebiedsplan IJsselmonde Noord-Oost



waterschap
**Hollandse
Delta**

Definitief

25 april 2024

VERANTWOORDING

WATERSCHAP

waterschap Hollandse Delta
Handelsweg 100
2988 DC Ridderkerk

Postbus 4103
2980 GC Ridderkerk
t 088 974 33 00
i www.wshd.nl

AFDELING

RA

AUTEUR/COÖRDINATIE

Heleen Kiela (System Engineer)

REVIEWER

Anne Leskens (System Engineer)

AKKOORDVERKLAARDER

Annemarie Schouten (Asset Manager)

OPDRACHTGEVER

RA

VERSIE

25 april 2024
Definitief

Fase 1

Vastgesteld in Begeleidingsgroep op: 29 april 2024

Fase 2

Vastgesteld in Begeleidingsgroep op: 29 april 2024

Fase 3

Vastgesteld in Begeleidingsgroep op: [datum]

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doel	1
1.3	Methode	1
1.4	Uitgangspunten	2
2	Opgaven	3
2.1	Gebiedsbeschrijving	3
2.2	Waterbeheersing en dagelijks beheer	6
2.3	Onderhoudbaarheid en onderhoudsopgave	11
2.4	Wateropgave normering wateroverlast	12
2.5	Waterkwaliteit en KRW	15
2.6	Duurzaamheidsdoelstellingen	16
2.7	Opgaves vanuit andere programma's waterschap	16
2.8	Ontwikkelingen gebied	16
2.9	Totaaloverzicht opgaven	18
3	Handelingsperspectief	21
3.1	Integrale analyse opgaven	21
3.2	Mate van doelrealisatie	21
3.3	Afvoer gebiedsbreed	22
3.4	Aan- en afvoer Hevel IJsselmonde	22
3.5	Aan- en afvoer Reyeroord & Middenhagen	23
3.6	Aan- en afvoer Beverwaard & Bolnes	23
3.7	Aan- en afvoer Ridderkerk	23
3.8	Wateropgave Rotterdam	23
3.9	Wateropgave Ridderkerk	24
3.10	Waterkwaliteit Kreekse boezem	24
3.11	Totaaloverzicht maatregelen	25
4	Resultaten planvorming	27
5	Planning en kosten	28
5.1	Planning	28
5.1.1	Planvorming (fase 3)	28
5.1.2	Realisatie	28
5.2	Kosten	29
5.2.1	Raming einde fase 2	29
5.2.2	Raming einde fase 3	30
6	Risico's voor uitvoering	31
6.1	Risico's	31
7	Conclusie / vervolg	32

Bijlagen

Bijlage 1 – theoretische gemaalcapaciteit vs bemalingsrichtlijn	33
Bijlage 2 – locatielijst initiële wateropgave	34
Bijlage 3 – Verantwoording t.a.v. de rekenresultaten	35
Bijlage 4 – kaart restopgave	81
Bijlage 5 – schema doelrealisatie	83
Bijlage 6 – afwateringsschema's bemalingsgebieden	84

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Waterschap Hollandse Delta (WSHD) staat voor grote uitdagingen voor het watersysteem voor nu en voor de toekomst. Het betreft uitdagingen op het gebied van waterkwaliteit, waterkwantiteit en waterbeheersing. WSHD heeft zich tot doel gesteld om het watersysteem te laten voldoen aan de normering voor inundatie voor het klimaatscenario 2050. Voor het behalen van de KRW-doelen heeft WSHD de ambitie alle maatregelen genoemd in het SGBP-3 voor haar watersysteem te realiseren uiterlijk in 2027.

Deze doelen, samen met de andere doelen uit het waterbeheerprogramma, vragen om adequaat waterbeheer en stellen eisen aan het watersysteem en de noodzakelijke assets. Het streven is om deze op een doelmatige wijze te realiseren met een blik naar de ontwikkelingen van andere programma's van WSHD en opgaven van de regio-partners.

In het waterbeheerprogramma 2022-2027 (WBP) wordt beschreven dat voor de planperiode integrale en gebiedsgerichte plannen worden opgesteld voor de gebieden waar opgaven liggen. In deze plannen zullen we de opgaven voor voldoende en schoon water, klimaatbestendigheid, circulaire economie en energietransitie zo veel mogelijk integreren.

1.2 Doel

Het doel van het watergebiedsplan (WGP) is om een set goed onderbouwde doelmatige maatregelen te formuleren ten behoeve van het functioneren van het watersysteem conform gestelde doelen en prestatie-eisen. Het WGP geeft inzicht in de interne- en externe opgaven die vervolgens kansen bieden deze integraal op te pakken. Op deze manier kan er effectiever en efficiënter worden gewerkt doordat onder andere schaalvergroting in de uitvoering kan worden gecreëerd. Het WGP maakt een betere programmering van de noodzakelijke maatregelen mogelijk. Hierdoor ontstaat een gezamenlijke interne focus en kan een betere afstemming met gebiedspartners worden verkregen.

1.3 Methode

Het WGP is geen eenmalig plan maar kent een zekere herhalingstijd (cyclische benadering). Dit is van belang om voor het betreffende plangebied een zo goed mogelijk actueel beeld te houden van de prestaties van het systeem in de context van een constant veranderende omgeving. De omvang van het plangebied is gebaseerd op waterstaatkundige eenheden. Veelal bestaat dit uit meerdere bemalingsgebieden die elkaar kunnen beïnvloeden.

Er wordt een integrale systeembenadering toegepast met de nadruk op de eigen opgaven. Hierin wordt op basis van de vastgestelde doelstellingen en richtlijnen het functioneren van het watersysteem bepaald. Vastgesteld beleid van WSHD is leidend voor het WGP, beleid in wording is optioneel. De koppeling met de omgeving en andere programma's binnen WSHD wordt gezocht wanneer een afhankelijkheid met de eigen opgaven wordt gezien.

Samenwerkingsmogelijkheden worden meegenomen bij de inventarisatie van en oplossingen voor de opgaven. Het proces om te komen tot een WGP kent een aantal fasen. In bijlage 1 wordt dit proces beschreven.

Uitkomst van het WGP kan zijn:

- Een nieuw project;
- Programmering van "Quick Wins";
- Groot onderhoud aan een project vanuit de lijn;
- Aanpassing van regulier beheer en onderhoud;
- Voorstel voor een samenwerking met een regiopartner;

- Overige (bijvoorbeeld advies voor VTH, Beleid of voorstel voor aanpassing normering/kaders).

Er kunnen ook opgaven worden geïdentificeerd die nog op bovenstaande wijze worden weggezet omdat er (nog) geen sprake is van urgentie of anderszins. Deze opgaven worden geparkeerd en worden bij de volgende plancyclus weer getoetst aan urgentie. Zo blijven deze opgaven in beeld.

Voor de besluitvorming wordt zoveel mogelijk aansluiting gezocht met het huidige investeringsproces en P&C-cyclus.

1.4 Uitgangspunten

Voor dit watergebiedsplan is uitgegaan van beleid zoals opgenomen in het WBP-2022-2027, in de Watervisie 2023 en Nota Toetsingskaders en beleidsregels 2014.

2 Opgaven

2.1 Gebiedsbeschrijving

Het watergebiedsplan IJsselmonde Noord-Oost beslaat het bemalingsgebied van gemalen Kreekkade (Y10), Oud&Nieuw Reyerwaard (Y11) en Donkersloot (Y14), en ligt op grondgebied van gemeenten Rotterdam en Ridderkerk. Gemeente Rotterdam is voor haar grondgebied in het verleden de waterbeheerder geweest – bij de herpoldering is het beheer bij het waterschap gebracht.

Bodem en ondergrond

De ondergrond bestaat met name uit kalkrijke poldervaaggronden, met lichte of zware klei. Er is echter ook sprake van veen: in het hele studiegebied komt veen voor meestal beginnend vanaf een diepte tussen de 1 en 2 meter beneden maaiveld. Op een aantal plekken begint het moerig materiaal al binnen de meter (in de wijken Hordijkerveld & Reyerwaard in Rotterdam, onder het landelijk gebied direct bovenstrooms van gemaal Dijkje, en in en rondom het Oosterpark in Ridderkerk). Dat betekent dat in een groot gedeelte van dit plangebied de waterbodem bestaat uit veen. Lokaal is de veenlaag meer dan 5 meter dik.

Direct langs de Waal liggen nog kreekbedafzettingen van een eerdere loop.

Afvoer

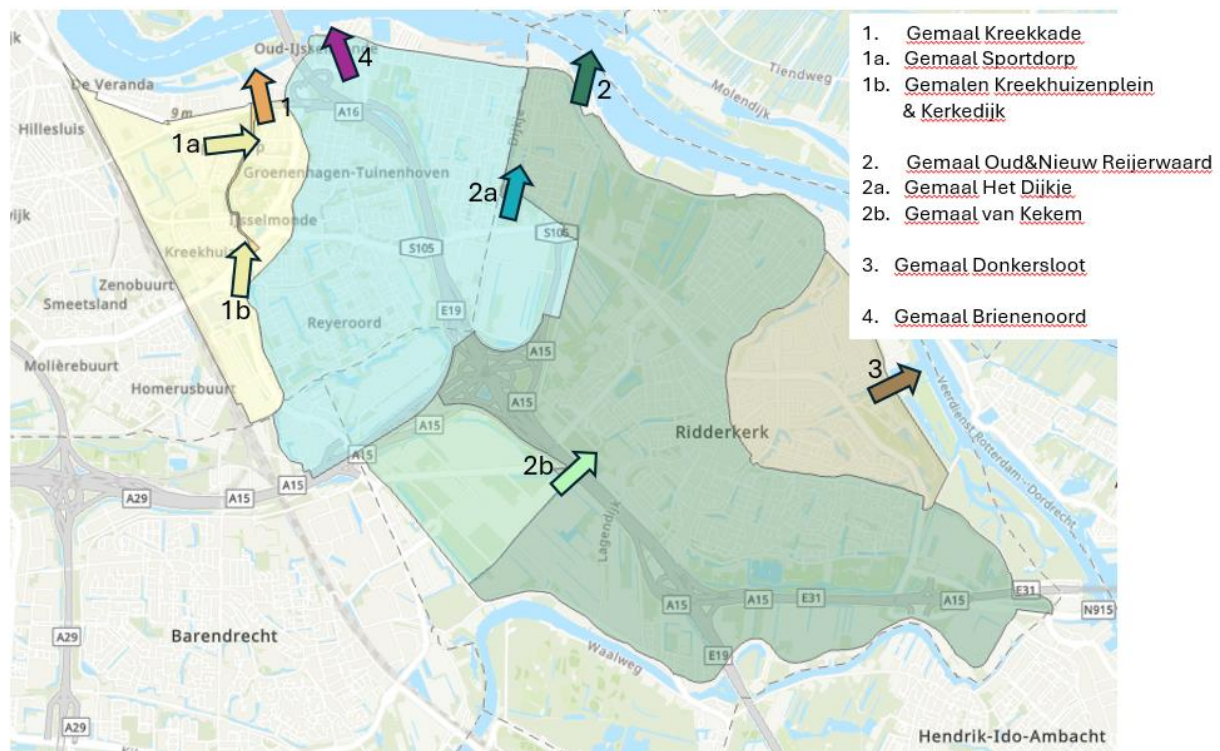
De drie bemalingsgebieden worden elk afgemalen door hun eigen eindgemaal (figuur 1).

Gemaal Kreekkade (13054GM) bemaalt een oude boezem die een hoger peil heeft dan de omliggende peilvakken. Daarom wordt het water via gemalen Sportdorp (07860GM), Kreekhuizenplein (20586GM) en Kerkedijk (30203GM) opgemalen.

Gemaal Het Dijkje (09675GM) en gemaal van Kekem (04886GM) malen op hun beurt water op naar het bemalingsgebied van gemaal Oud& Nieuw Reyerwaard (04738GM). De laagste delen van dit bemalingsgebied liggen namelijk niet langs de rand van het bemalingsgebied, maar verder naar het midden van het eiland. Hierom is een extra bemalingsstap nodig om het water naar buiten te kunnen afvoeren.

In het deelbemalingsgebied van gemaal Dijkje staat ook Gemaal Brienenoord (04885GM) – deze installatie is bedoeld om (extra) afstromend water van de kern Oud-IJsselmonde en snelweg A16 af te voeren naar de Nieuwe Maas.

Gemaal Donkersloot (13134GM) bemaalt het hogergelegen deelgebied Donkersloot en maalt direct uit op de Noord.



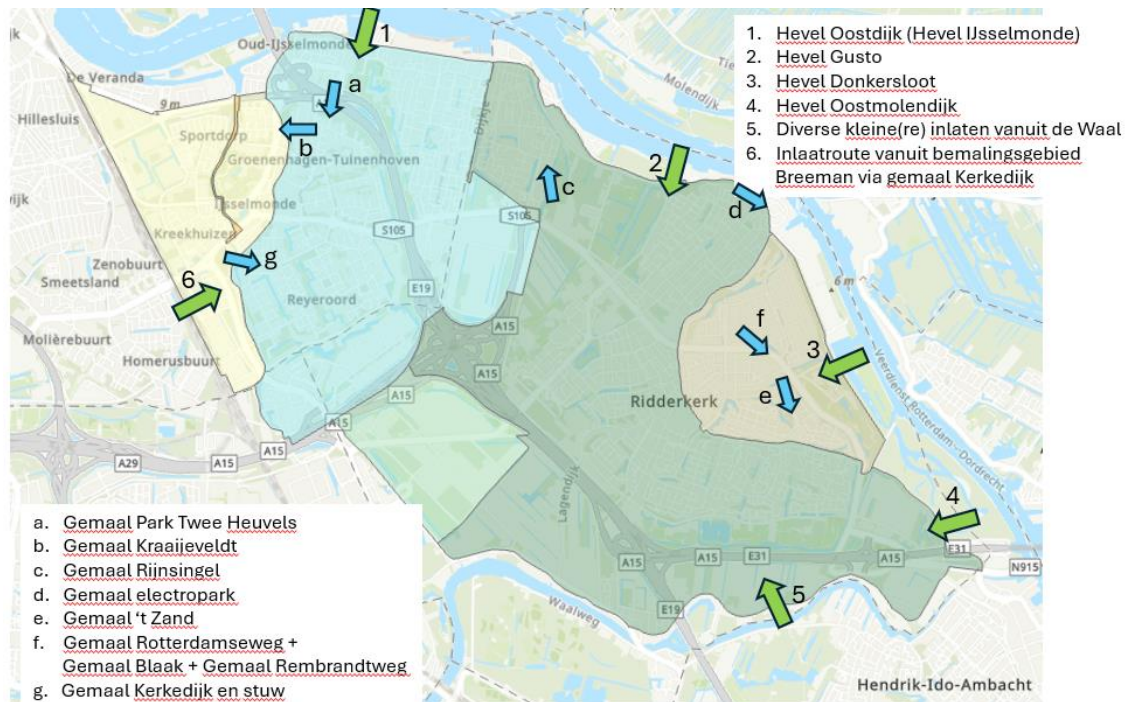
Figuur 1 – Ligging van de eindgemalen en tussengemalen voor afvoer.

Aanvoer

Het gebied wordt van water voorzien via een viertal hoofd-inlaten vanuit buitenwater (groen in figuur 2). Vanwege de herpoldering en gebrekkige vastlegging is niet precies bekend voor welke grootte achterliggend gebied welke hevel van origine is ontworpen. Naast de hevels en inlaten die het water 'van buiten' naar binnen het plangebied brengen, zijn er in het systeem nog extra installaties aanwezig om benodigde hoogteverschillen te overbruggen (water op te malen).

Duidelijk is dat hevel IJsselmonde-Oostdijk (09676HE) het bemalingsgebied Kreekkade, het deelbemalingsgebied van gemaal Dijkje en een deel van Oud&Nieuw Reyerwaard zou moeten voeden. De aanvoerroute van hevel IJsselmonde is vervolgens via gemaal Park de Twee Heuvels (30233GM) en gemaal Kraaijeveldsingel (04358GM) richting het bemalingsgebied Kreekkade. Het peilvak dat door Oud&Nieuw Reyerwaard wordt bemalen kan daarnaast nog van water worden voorzien via hevel Gusto (04801HE) en Hevel Oostmolendijk (04720HE), en wat kleinere inlaten vanuit de Waal.

Hevel Donkersloot (04684HE) voorziet met name het bemalingsgebied van Donkersloot en de woonwijken Drievliet/Het Zand en (hoger geleden deel van) Oost in Ridderkerk. Hevel Donkersloot voorziet dus niet alleen bemalingsgebied Donkersloot, maar ook een gedeelte van bemalingsgebied Oud&Nieuw Reijerwaard van water.



Figuur 2 – ligging van belangrijkste hevels en inlaten en opvoergemalen

Grondgebruik

Een aanzienlijk deel van het watergebiedsplan kent een stedelijke functie (figuur 3). Het betreft dan delen van Rotterdam in de bemalingsgebieden Kreekkade, Het Dijkje en uiterste noordwestzijde van Oud&Nieuw Reijerwaard. Daarnaast ligt heel stedelijk Ridderkerk binnen de grenzen van het watergebiedsplan; in de bemalingsgebieden Donkersloot en Oud&Nieuw Reijerwaard. Het gebied bemalen door Gemaal van Kekem wordt ontwikkeld tot industrieterrein; het Ridderkerkse gedeelte direct ten noorden van de A15 is dat al (Cornelisland). Langs de zuidzijde van het plangebied (tegen de Waal aan) is nog sprake van enige agrarische activiteit en wordt woningbouwontwikkeling beoogd. Aan de noordzijde is nog open gebied rondom het Huys ten Donck en het agrarisch gebied tussen A16 en A38.



Figuur 3 – Op de luchtfoto is het landgebruik goed zichtbaar. De zwarte lijn geeft de gemeentegrenzen weer – Links is Rotterdam, rechts is Ridderkerk.

2.2 Waterbeheersing en dagelijks beheer

Afvoer

Bemalingscapaciteit

De bemalingscapaciteit van gemaal Oud&Nieuw Reijerwaard (04738GM) laat te wensen over. Het gemaal is uit 1964 staat in de boeken voor 200m³/min (gelijk verdeeld over een diesel en een elektropomp). Dit debiet werd op basis van een debietmeting in 2011 ook behaald, maar met een gemiddelde buitenwaterstand. Dat houdt in dat het gemaal bij een hogere buitenwaterstand minder debiet haalt. Op basis van de bemalingsrichtlijn voor bestaande objecten (1.5 l/s/ha) is een capaciteit van 203m³/min nodig – in bepaalde gevallen wordt daar dus niet aan voldaan. Wanneer vergeleken met de richtlijn bij vervanging (2 l/s/ha) zou het gemaal dan ook flink te klein zijn (dan is 270m³/min nodig). Het gemaal is van groot belang voor effectieve ontwatering van het stedelijk gebied van Rotterdam en stedelijk en landelijk gebied van Ridderkerk. Het is de bedoeling de komende jaren de diesel te saneren. Deze ombouw is van zodanige aard dat op basis van het VV-besluit het gemaal dan omgebouwd zou moeten worden naar de bemalingsrichtlijn voor nieuwe installaties.

Gemaal Het Dijkje

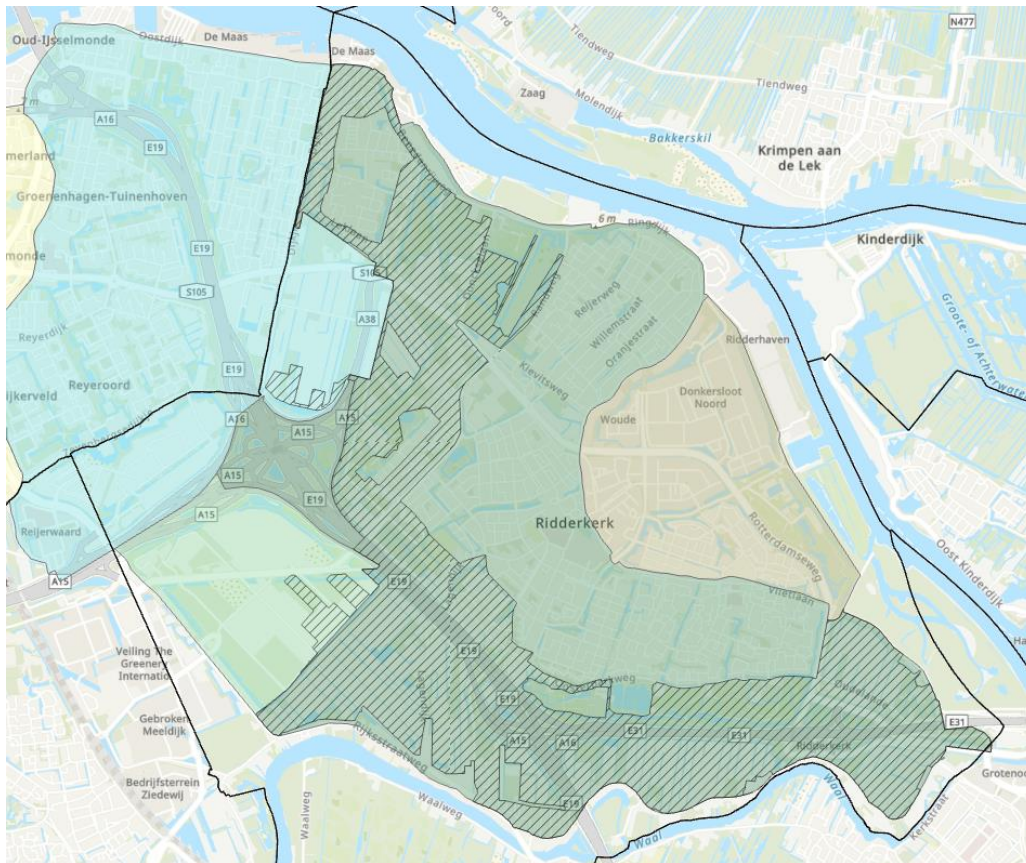
De capaciteit van gemaal Dijkje (09675GM) is ten aanzien van de richtlijn voor bestaande objecten nog afdoende, maar ten aanzien van de richtlijn bij vervanging te klein. Van gemaal Dijkje wordt de dieselpomp vervangen door een elektrische pomp. Hierbij wordt de capaciteit vergroot naar de nieuwe richtwaarde van 2 l/s/ha. Deze maatregel wordt vooruitlopend op het watergebiedsplan opgepakt (2024/2025).

Gemaal Donkersloot

Gemaal Donkersloot (13134GM) bestaat eigenlijk uit de 4^e pomp bij de Zuivering Donkersloot, waarmee het oppervlaktewater bemalen kan worden. Vanwege de ligging op en samenhang met de waterketen is de installatie op de technische automatisering van de waterketen aangesloten en kan de regeling van dit gemaal alleen aangepast worden door collega's van de waterketen. Voor de beheersing van het watersysteem is dit ongewenst – de afhankelijkheid die hiermee gecreëerd wordt vergroot de risico's.

Lengte peilvak Y11.001 en verhang

Peilvak Y11.001 (zie figuur 4) is het peilvak dat direct wordt bemalen door gemaal Oud&Nieuw Reijerwaard. Dit peilvak is uitzonderlijk lang – via het watersysteem zo'n 9km van het gemaal tot het meest verre punt bij inlaat Oostmolendijk. Het uitgangsprincipe waarop de regels voor watersysteemaanpassing binnen WSHD zijn gebaseerd gaat uit van een lengte van 5km: dan zou je bij 4cm/km verval uitkomen op 20cm waterstandsverschil tussen bemalingslocatie en punt verst in het peilvak. Dit is een waarde die past bij de reguliere beheermarge van 20cm in een peilbesluit en een hersteltijd van 5 dagen tot een week bij maatgevende weersgebeurtenis voor stedelijke omgeving. Omdat dit peilvak een bijna twee keer grotere lengte heeft is het verval groter en wordt het peilvak minder effectief bemalen. Als het verval in een peilvak te groot is, leidt dat sneller tot problemen van wateroverlast en is het handelingsperspectief kleiner: het water kan minder makkelijk verdelen en daarmee kan met bediening van kunstwerken minder effect worden bereikt op verlagen van de waterstand. Voor een bemalingsgebied met de hoogst genormeerde functie is dat absoluut onwenselijk. Daarnaast leidt de stijging van de waterstand ook tot een wateropgave (zie 2.4)



Figuur 4 – ligging van peilvak Y11.001, het peilvak is gearceerd weergegeven.

Krappe watergangen

In het bemalingsgebied van Oud&Nieuw Reijerwaard en Het Dijkje zijn de hoofdwatertgangen te krap en leidt dit tot te groot verhang. Het effect is dat de waterverdeling onvoldoende gestuurd kan worden, het verhang groot is en daardoor knelpunten optreden t.a.v. de normering voor wateroverlast.

Te kleine duikers

In het gebied liggen meerdere te kleine duikers die zorgen voor te veel verval in reguliere neerslagsituaties en (mede) leiden tot knelpunten t.a.v. de normering voor wateroverlast. Verschillende duikers onder de Groeninx van Zoelenlaan zijn te klein, en zorgen voor onvoldoende afvoer vanuit de meer noordelijk gelegen woonwijken. Parallel aan deze laan ligt de tramlijn die dus ook gekruist moet worden.

Onder de verbindingsboog snelweg A16-A15 ligt een duiker (13163DU) in eigendom en onderhoudsplicht van WSHD, die te klein is. RWS heeft beleid duikers die een snelweg kruisen vanwege de risico's voor de weg in eigendom en onderhoud te willen hebben. Vlak voor deze duiker liggen nog meerdere andere duikers die ook te krap zijn en onhandig in het watersysteem liggen: het water moet via meerdere bochten van 90 graden zijn weg vervolgen en dat hindert effectieve afvoer van het water uit het grootste deel van Rotterdam.

Aanvoer

De aanvoer binnen met name het Rotterdamse gedeelte van dit watergebiedsplan is zodanig slecht dat de peilbeheerder genoodzaakt is water uit een ander bemalingsgebied te betrekken. Daarnaast worden verschillende peilgebieden tot boven peilbesluitpeil ingesteld in het voorjaar – de extra waterschijf is nodig om aan het eind van de zomer door verdamping niet (ver) onder peilbesluitpeil uit te komen. Het gebrek aan aanvoer leidt daarnaast ook tot terugkerende klachten uit de omgeving m.b.t. droogvallende watergangen en stankoverlast.

Voor overzicht en beeldvorming is hierna bij elke aanvoerroute een aparte figuur opgenomen, waarin is weergegeven wat in de tekst is beschreven. De achtergrondkleuren zijn hetzelfde als eerder gebruikt voor de verschillende bemalingsgebieden.

Omdat men ervaart dat de capaciteit van reguliere aanvoerroutes tekort schiet wordt voor het bemalingsgebied Kreekkade en het deelbemalingsgebied van gemaal Dijkje ook water aangevoerd vanuit bemalingsgebied Breeman via een duiker (19313DU) met afsluiter (19592AF) naast de Bergambachtstunnel. Dat water wordt vervolgens opgemalen middels een van de pompen van gemaal Kreekhuisenplein (20586GM) naar watergang H14638 in peilgebied P-Y10.012 (Kreeksekade, Op. scholengem. Nieuw Zuid), waarna het via een stuw (30404ST) Hordijkerveld instroomt.

Capaciteit hevel IJsselmonde

Op basis van het geschat voorzieningsgebied en de aanvoerrichtlijn zou hevel IJsselmonde een debiet moeten leveren van 30m³/min. Uit een praktijkproef blijkt dat het debiet slechts 2,3 m³/min bedraagt in bij een situatie met hogere buitenwaterstand waarbij juist relatief veel water ingelaten zou kunnen worden (rivierwaterstand van 1 mNAP). Ook bij een berekening met de huidige dimensies, blijkt 30m³/min niet te worden gehaald. De hevel kan bovendien niet naar volledige capaciteit ingezet, omdat dan bij hoge buitenwaterstanden (>1 mNAP) via de op de hevel aangesloten verdeelleiding water op straat ontstaat (zie volgende alinea). Consequentie hiervan is dat voor het hele achterliggend gebied te weinig water beschikbaar is voor de gewenste doorspoeling en benodigde aanvulling. De waterkwaliteit is hierdoor ook slechter dan haalbaar.

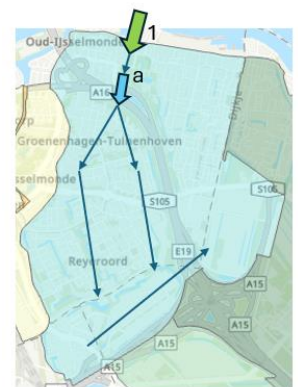
Aanvoerroute Hevel IJsselmonde – Beverwaard

De Beverwaard (wijk direct ten oosten van de A16) wordt vanuit de hevel gevoed via de zogenaamde *verdeelleiding* (16234DU) die in de Benedenrijweg ligt. Deze leiding heeft op de kopse einden van overige watergangen uitlaten waarmee de watergangen kunnen worden aangevuld en verversd. De verdeelleiding functioneert echter ook als hemelwaterriool, waarmee de Benedenrijweg wordt ontwaterd. De combinatie van hevel en verdeelleiding is ongelukkig: wanneer de hevel op maximaal beschikbare capaciteit wordt ingezet leidt dit tot onderlopen van de straat, via de straatkolken die op de verdeelleiding zijn aangebracht. De inlaat kan daarom niet op maximale capaciteit worden ingezet, maar wordt geknepen wanneer een bepaalde buitenwaterstand wordt bereikt.



Aanvoerroute Hevel IJsselmonde – Gemaal Park Twee Heuvels – Tuinenhoven & Reyerroord

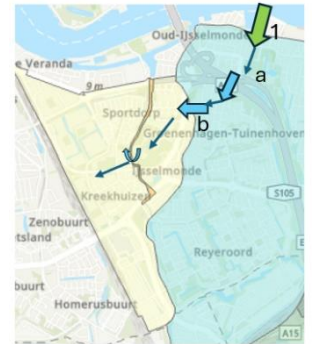
De wijken Tuinenhoven en Reyerroord liggen ten westen van de A16 en worden gevoed vanuit hevel IJsselmonde-Oostdijk (09676HE), via een watergang in IJsselmonde en een doorvoergemaal. De aanvoerroute vanaf de hevel richting Tuinenhoven en Reyerroord (ten westen van de A16) is te krap en functioneert slecht. De watergangen, stuw en duikers tot aan gemaal Park Twee Heuvels (30233GM) hebben te kleine dimensies. Daarnaast heeft het doorvoergemaal Park Twee Heuvels een te kleine capaciteit en is de levering onzeker. Op basis van de aanvoerrichtlijn is 24m³/min doorvoer nodig en volgens administratie zou het gemaal 8m³/min moeten leveren, maar uit een praktijkproef blijkt dat slechts 2,3m³/min wordt doorgevoerd. Het is onduidelijk of deze beperking wordt veroorzaakt door (de pompen in) het gemaal zelf, door een constructief gebrek aan de persleiding, of beide. Omdat er te weinig water wordt doorgezet via Gemaal Park Twee Heuvels (30233GM) om dit gebied op peil te kunnen houden (verdamping compenseren) wordt dit gebied ook gevoed vanuit bemalingsgebied Breeman (zie verder).



Aanvoerroute Hevel IJsselmonde Gemaal Park Twee Heuvels – Gemaal Kraaijeveldsingel – sifon – Kreekhuisen&Sportdorp

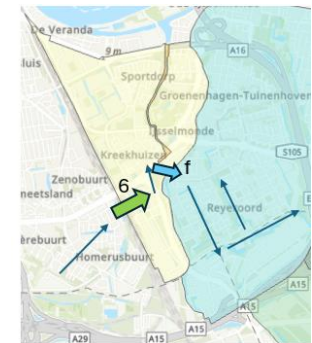
Ook de wijken Kreekhuisen en Sportdorp horen gevoed te worden vanuit Hevel IJsselmonde-Oostdijk (09676HE) en gemaal Park Twee Heuvels (30233GM), waarna Gemaal Kraaijeveldsingel (04358GM) het water vervolgens vanuit het bemalingsgebied het Dijkje opmaalt naar het bemalingsgebied van gemaal Kreekkade. Omdat er te weinig water wordt doorgezet via Gemaal Park Twee Heuvels wordt dit gebied in de praktijk ook gevoed vanuit bemalingsgebied Breeman (zie verder).

In de watergangen tussen gemaal Park Twee Heuvels en gemaal Kraaijeveldsingel liggen meerdere duikers die te krap zijn en te laag liggen i.r.t. het doorstroomprofiel. De capaciteit is daarmee te laag.



Noodroute Gemaal Breeman naar Kreekhuisen – Kerkedijk – Reyeroord

Omdat via de reguliere route te weinig water wordt aangevoerd, wordt water ingelaten vanuit bemalingsgebied Breeman. Binnen WGP Breeman wordt bekeken of dit bemalingsgebied dit water wel kan missen, of dat het ten koste gaat van de benodigde kuubs voor de Blauwe Verbinding richting het Zuiderpark. Het water dat via deze route wordt aangevoerd wordt aan de westzijde ingelaten via een duikerverbinding (19313DU met afsluiter 19592AF) onder het spoor, waarna het wordt opgemalen door een van de pompen van gemaal Kreekhuisenplein (20586GM, eigenlijk afvoergemaal naar de boezem Kreekkade!) naar peilgebied P-Y10.012 (Kreeksekade, Op. scholengem. Nieuw Zuid). Daaruit stroomt het vervolgens over de stuw (30404ST) naar het Hordijkerveld en Reyeroord. Omdat deze route geen officiële aanvoerroute is, is de watergang in Hordijkerveld niet aangewezen als primaire watergang, maar als overige watergang. Dat betekent dat de kunstwerken die hierin liggen ook (enkel) hoeven te voldoen aan eisen voor overige watergangen en de gemeente de watergang onderhoudt.



Capaciteit Hevel Donkersloot

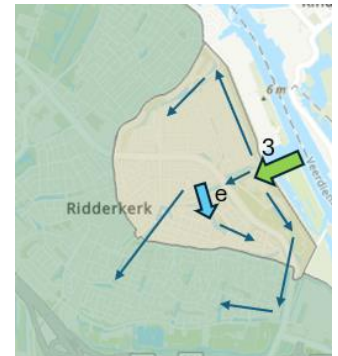
Via Hevel Donkersloot (04684HE) worden de Ridderkerkse peilgebieden gevoed in bemalingsgebied Donkersloot (Y14, alle peilgebieden) en bemalingsgebied Oud&Nieuw Reijerwaard (Y11, specifiek peilgebieden P-Y11.002, P-Y11.003, P-Y11.006, P-Y11.007, P-Y11.012, P-Y11.016 en P-Y11.043). Op basis van de aanvoerrichtlijn (0.5 l/s/ha) zou hevel Donkersloot 20,4m³/min moeten leveren. Uit een praktijkproef bij gunstige omstandigheden volgt een capaciteit van 6,37 m³/min (bij groot verval over de hevel door een uitgezakt peil en een relatief hoge buitenwaterstand). De berekening op basis van de dimensies op bouwtekeningen van de hevel ondersteunt dat de capaciteit van de hevel kleiner is dan de volgens de aanvoerrichtlijn zou moeten.

Vanwege dit tekort is er onvoldoende water om zowel zwemplas Woude (ruwweg ter hoogte van watergang H11944) effectief door te spoelen, als water aan te voeren naar de woonwijken voor aanvulling en benodigde verversing. Voor beide gebieden leidt dit tot een suboptimale waterkwaliteit.



Aanvoerroute hevel Donkersloot en achterliggend gebied

Het water dat met Hevel Donkersloot is ingelaten moet worden verdeeld, naar een zwemwaterlocatie en naar het stedelijk gebied met verschillende peilvakken. De sturing van water vindt op dit moment plaats met een aantal stuwen (13990ST naar de zwemplas, 13135ST naar de woonwijken & 05339ST naar de Gorzen); De afvoer over de ene stuw is mede-afhankelijk van de hoogte van de andere stuw. Bediening en waterbeheersing is hiermee onnodig complex.



Gemaal 't Zand

Het water dat met Hevel Donkersloot wordt ingelaten moet even verderop worden opgemalen om de hoger gelegen peilvakken van oud-Ridderkerk op peil te kunnen houden. Dit gemaal (blauwe peil met e op figuur hiernaast, 13988GM) is niet geautomatiseerd en daarmee is toevoer van water in dit bebouwde peilgebied onvoldoende zeker gegarandeerd. Ten slotte is de capaciteit van gemaal 't Zand onvoldoende om volgens de aanvoerrichtlijn water aan te voeren naar deze peilgebieden en de Ridderkerkse peilgebieden in Y11.

Hevel Oostmolendijk

Aan de zuidoostzijde van bemalingsgebied Oud&Nieuw Reijerwaard ligt hevel Oostmolendijk (04720HE). Deze hevel ligt ter plaatse van de locatie van een voormalig tweede bemaling van dit peilvak (P-Y11.001) – de leiding ligt onder het bemalingsgebouw door. Middels afsluiters kunnen vanuit deze hevel ook watergangen aan west- en oostzijde worden gevoed. De leiding naar de westzijde ligt onder particuliere bebouwing door. De instroom van Hevel Oostmolendijk ligt in wat tegenwoordig natuurgebied de Crezéepolder is; een getijdengebied met slibaanwas. In het gebied moet herhaaldelijk een soort 'stroomgeul' worden gebaggerd om de aanvoer van water naar de hevel mogelijk te maken.



Inlaten vanuit de Waal

Aan de zuidzijde liggen vanuit de Waal nog enkele inlaten (16425DU, 16423DU, 04573DU en 13921DU). De Waal is een KRW-waterlichaam met een doelstelling van een zo groot mogelijke verblijftijd. Inlaat vanuit dit waterlichaam zorgt juist voor een benodigde extra aanvoer en kleinere verblijftijd. Omdat de debieten maar beperkt zijn wordt het effect van deze inlaten beperkt geacht en in dit WGP niet verder opgepakt.



Zoetwaterbeschikbaarheid

Het grootste gedeelte van dit studiegebied wordt van water voorzien vanuit buitenwater en vanaf de noord- en oostzijde van het eiland. Op de Nieuwe Maas (noordzijde) treedt verzilting op. Hierdoor is het chloridegehalte in zomers met lage Rijnaafvoer vaak hoger dan voor aquatische ecologie en andere functies is gewenst. Om deze reden moet worden ingelaten tijdens inlaatvensters, om in ieder geval zo zoet mogelijk water in te laten. Waar relevant worden de hevels daarom in een apart (reeds lopend) project voorzien van EC-meters – hiermee kunnen de peilbeheerders nauwkeuriger sturen op optredende chloride-gehaltes. Zolang de inlaatcapaciteit in absolute zin echter nog te kort schiet, is het in zeer droge zomers nog niet te voorkomen dat ten behoeve van peilhandhaving af en toe (te) zilt water wordt ingelaten.

Grondwater

Bewoners van de wijk Groenenhagen (Y11.030) klagen over grondwateroverlast. Zoals is opgenomen in het omgevingsplan meet de gemeente op verschillende plekken in de wijk de grondwaterstand. Er zijn verschillende locaties waar de door gemeente gewenste ontwateringsdiepte van 0.80m niet wordt gehaald; in Groenenhagen maar ook in Reyerwaard. Het percentage open water is zeer beperkt – de overlast is dan ook niet zozeer het gevolg van de waterstand in het oppervlaktewater, maar van gebrek aan ontwateringsbasis.

Gemeente heeft onderzoek gedaan naar de klachten en verdeling van verantwoordelijkheden. Op basis van de wet heeft gemeente een algemene grondwaterzorgplicht, maar op eigen terrein/aan dragen eigenaren zelf verantwoordelijkheid. De conclusie van het gemeentelijk onderzoek was daarom dat de aanpak van de overlast de verantwoordelijkheid van de bewoners zelf is.

Overstortbemaling

In het gebied zijn twee zogenaamde *overstortbemalingen* aanwezig. Dat zijn gemaalinstallaties van de gemeente Rotterdam die het riool vanaf een bepaalde vullingsgraad afmalen naar buitenwater. In Rotterdam zijn deze vaak zodanig gedimensioneerd, dat ze bij extreme neerslag niet alleen rioolwater uitmalen, maar ook oppervlaktewater dat het rioolsysteem instroomt vanuit een sloot met verhoogde waterstand na hevige neerslag (een zogenaamde "negatieve overstort"). Deze samenhang in ontwerp komt voort uit de tijd dat Rotterdam zowel het rioolsysteem als het volledige stedelijke oppervlaktewatersysteem beheerde.

Overstortbemaling Merlijnpad (gemaalnummer gemeente: 29) ligt in Oud-IJsselmonde en maalt het water direct naar de Nieuwe Maas. Het gemaal gaat standaard aan wanneer een bepaalde vullingsgraad van het riool wordt bereikt. Gemaal Brienenoord (04885GM) zit aangesloten op dezelfde persleiding als gemaal Merlijnpad. Wanneer de gemalen beide aanstaan neemt daardoor de effectieve bemalingscapaciteit van beide gemalen af: de extra tegendruk van het andere gemaal zorgt voor een kleiner debiet.

Overstortbemaling bij Singelgemaal Kerkedijk (gemaalnummer gemeente: 36) is opgenomen in het riool-districtsgemaal Kerkedijk en pompt het water naar de Nieuwe Maas.

WSHD wil graag met gemeente Rotterdam samen onderzoeken wat gewenst en noodzakelijk is t.a.v. behoud van de overstortbemaling i.r.t. afkoppelen en poldercapaciteit. Het watergebiedsplan komt voor deze samenwerking te vroeg – dit vraagstuk wordt dan ook binnen het WGP niet verder opgepakt.

Indeling peilgebieden

Binnen de bemalingsgebieden komen meerdere zeer kleine peilvakken of peilvakken met een zeer klein waterstandsverschil voor. In het kader van effectieve waterbeheersing en gewenste ontsnippering is het daarom goed te kijken naar de peilvakindeling. Hoewel deze vraag binnen het WGP is besproken en beschouwd zal de verdere uitwerking en vastlegging van een nieuwe indeling moeten worden opgepakt met een nieuw peilbesluit.

2.3 Onderhoudbaarheid en onderhoudsopgave

Gemaal O&N Reijerwaard

Het gemaal (04738GM) heeft een administratieve capaciteit van 200m³/min, en bemaalt de polder met een diesel en een elektropomp. Ten behoeve van de dieselpomp is nog sprake van een ondergronds opgestelde dieseltank. Deze tank heeft echter de certificering verloren en mag niet meer worden gevuld. Om deze reden wordt in de zomer van 2024 de ondergrondse dieseltank gesaneerd en vervangen door een bovengrondse tank. Met deze tank kan de periode overbrugd worden tot duidelijkheid is verkregen t.a.v. toekomstige bemalingssituatie in de polder en benodigde debiet(-verdeling).

In 2023 is van dit gemaal de 7-jaarlijkse inspectie uitgevoerd. Uit de inspectie volgt dat op enkele plekken corrosie is gevonden en dat de (ophanging) van de terugslagkleppen stuk was. Uit zowel de leidingtoets 2010 als 2021 volgt dat de uitstroomleidingen niet aan de gestelde waterveiligheidsnormen voldoen. Er zijn grote zettingen geconstateerd met bijbehorend risico op scheurvorming.

Daarnaast is de vacuümleiding van het gemaal stuk, is de vacuümpomp lek en zijn de dempers slecht (wat zorgt voor extra geluid en daardoor toenemende overlast). De vacuümpomp en leiding zullen vooruitlopend op aanpak van de rest van het gemaal worden vervangen. Vanwege de aard van deze onderdelen was dit een noodzakelijke ingreep voor huidige bedrijfszekerheid van het gemaal.

Het gemaal zorgt voor geluidsoverlast. Het woonhuis op hetzelfde terrein is nog in eigendom van WSHD maar is daardoor niet te verhuren. De woning wordt antikraak bewoond; deze situatie wordt gedoogd.

Bij een renovatie in 2019 zijn restpunten overgehouden ten aanzien van de veiligheidstoets, behalen van richtwaarde 2l/s/ha bemalingsrichtlijn en geluidsoverschrijding. Gedachte was dat in een nieuw project alle knelpunten moeten worden meegenomen.

Watergangen

Verschillende primaire watergangen zijn ondiep en leiden daardoor tot te groot verhang. De reguliere (1x/8jaar) baggercyclus lost dit knelpunt niet op.

Zo zijn er in het gebied enkele primaire watergangen waar de vaste bodem van de watergang op slechts 80cm waterdiepte ligt. Die waterdiepte is voor een primaire watergang in stedelijk gebied op zichzelf al te klein, maar als er zich dan ook enkele decimeters slib hebben gevormd al helemaal. Deze watergangen voldoen logischerwijs ook niet aan de streefdiepte voor waterkwaliteit – door ondiepte warmen ze te snel op.

Het gaat dan bijvoorbeeld om de watergang in het aanvoertracé tussen Hevel IJsselmonde en Gemaal Park Twee Heuvels (H14640) en de hoofdwatgang door Reyeroord (H41483).

2.4 Wateropgave normering wateroverlast

In het kader op de volgende pagina is weergegeven hoe de normering in stedelijk gebied geldt.

De slechte transportcapaciteit, grote lengte van met name peilvak Y11.001 en beperkte sturingsmogelijkheden in het watersysteem als geheel zorgen voor knelpunten ten aanzien van de normering voor wateroverlast. Er is zowel sprake van knelpunten in het Rotterdamse, als in het Ridderkerkse deelgebied in alle bemalingsgebieden. De knelpunten bestaan in de functies stedelijke bebouwing binnen de bebouwde kom (normwaarde 1:100jaar), overig binnen de bebouwde kom (normwaarde 1:10jaar), akkerbouw buiten/binnen de bebouwde kom (1:25jaar), hoogwaardige akkerbouw binnen/buiten de bebouwde kom (1:50jaar) en grasland buiten de bebouwde kom (1:10jaar).

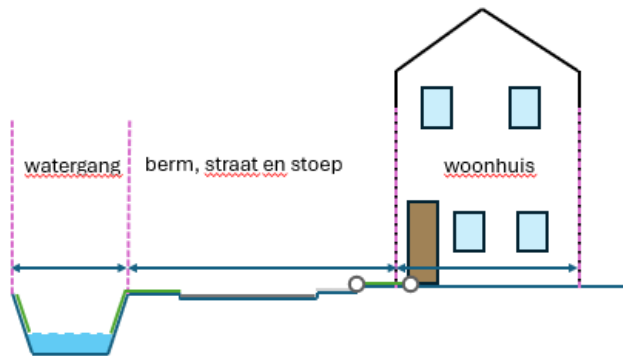
Vanwege de maatschappelijke functie zijn de knelpunten rondom het Maasstadziekenhuis (bemalingsgebied Kreekkade Y10) extra relevant; daar wordt niet voldaan aan de normwaarde voor bebouwing. Ook het winkelcentrum Keizerswaard voldoet niet en loopt vaker dan volgens de norm toegestaan onder water vanuit de watergang bij simulaties met extreme neerslag.

De omvang van de opgave is groot en blijkt groter dan voor het gebied van het watergebiedsplan uit eerdere grove berekeningen volgde. De verdeling van knelpunten ten aanzien van elke functie is als volgt:

Functie	Indicatieve opgave in ha ¹
Bebouwing binnen bebouwde kom	22,1
Overig binnen bebouwde kom	10,3
Akkerbouw buiten bebouwde kom	7,3
Grasland buiten bebouwde kom	0,01
Hoogwaardige akkerbouw binnen de bebouwde kom	1,5
Hoogwaardige akkerbouw buiten de bebouwde kom	70,7

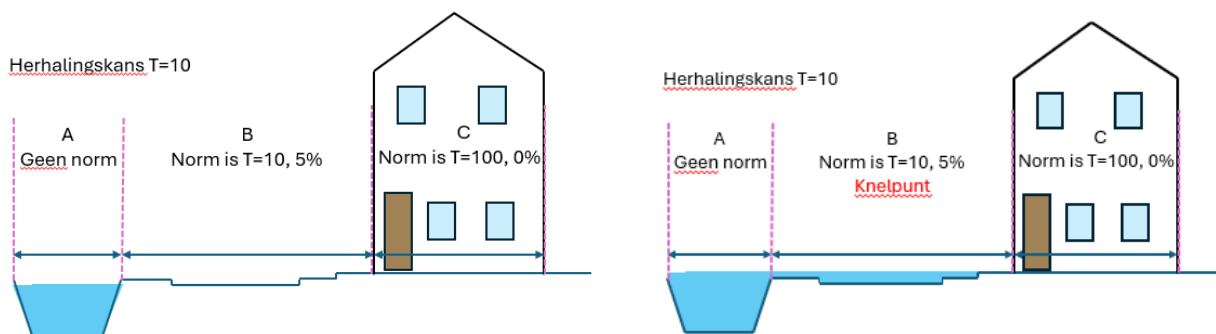
¹ Deze hectares betreffen de indicatieve opgave van de maatgevende functie voor de normering. Dat wil zeggen: als in een peilvak zowel grasland als akkerbouw knelpunten voorkomen, maar die van akkerbouw is groter in omvang is in deze tabel de omvang van het akkerbouw knelpunt opgenomen.

In een woonwijk is sprake van een watergang in de openbare ruimte, de berm, straat en stoep. Aan de andere zijde van de stoep ligt een tuin en woonhuis.

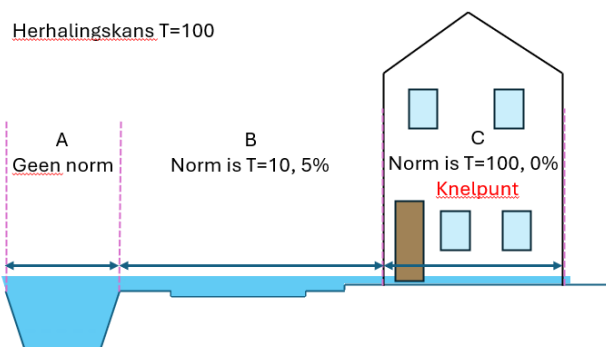


De normering zoals opgenomen in de omgevingsverordening Zuid-Holland stelt dat voor de overige ruimte in de bebouwde kom – de berm, straat, stoep en tuin – een norm geldt voor een herhalingstijd van de gebeurtenis van $T=10$. Het water mag vanuit de sloot dus niet vaker dan 1x in de 10 jaar het overig gebied in stromen.

Wanneer bij een gebeurtenis met die herhalingstijd het water binnen de insteken van de sloot blijft is er dus geen knelpunt (links hieronder). Wanneer bij die herhalingstijd het water wel uit de sloot loopt en het overig gebied inundeert is op die locatie op die norm $T=10$ sprake van een knelpunt.



In de omgevingsverordening is opgenomen dat de norm voor bebouwing een herhalingstijd van $T=100$ jaar is. Wanneer het water bij deze herhalingstijd tot de bebouwing rijkt, is sprake van een knelpunt bij de bebouwing (figuur hieronder). Hierbij wordt altijd getoetst of het water alleen theoretisch tot aan het huis komt, of ook sprake is van onderlopen van de bebouwing (of de waterstand hoger is dan drempelhoogte van de bebouwing) – soms ligt een gebouw immers verhoogd ten opzichte van zijn omgeving. Omdat voor het overig gebied een norm geldt van $T=10$ zal dit gebied bij deze herhalingstijd wel onder water lopen, maar is hier geen sprake van een knelpunt: deze gebeurtenis treedt minder vaak op dan de norm van $T=10$.



Omwille van overzicht zijn de knelpunten samengevat in een locatielijst die is opgenomen in Bijlage 2.

In bijlage 3 is ook een nadere uitwerking opgenomen, met verantwoording t.a.v. de rekenresultaten van deze studie.

2.5 Waterkwaliteit en KRW

Stankoverlast Kreekse Boezem

Omwonenden van de Kreekse Boezem (P-Y10.014) ervaren overlast van stank. Gemeente Rotterdam heeft uitgesloten dat de oorzaak in de riolering ligt. De stank wordt meest waarschijnlijk veroorzaakt door de boezem zelf, waarbij de oorzaak ligt in afbraak van organisch materiaal (bladval) en andere troep. De klachten worden met name in het najaar ervaren.



Watergang Hordijkerveld

De waterkwaliteit in de secundaire watergang in het Hordijkerveld (de alternatieve aanvoerroute met zoet water vanuit bemalingsgebied Breeman) is zwaar onvoldoende. Er is sprake van achterstallig onderhoud, de watergang is ondiep en er is sprake van een overstort op deze secundaire watergang. De verversing die in zomerperioden optreedt door water vanuit Breeman, vindt in najaar/wintersituatie niet plaats, waardoor vervuild water als gevolg van een overstort niet kan worden afgevoerd. De watergang heeft een veenbodem.



Waterkwaliteit Donkersloot, 't Zand en zwemwaterlocatie Woude

De watergangen achter Hevel Donkersloot en richting woonwijk 't Zand kennen een slechte waterkwaliteit. Er kan onvoldoende worden ververs/dooorgespoeld door het aanvoertekort.

Daarnaast is op zwemplas Woude (ovaal in figuur) regelmatig sprake van blauwalg. In 2023 heeft dit geleid tot een waarschuwing t.a.v. zwemwaterkwaliteit van in totaal 31 dagen. Het cascade-systeem (weergegeven pijl in de figuur) tussen inlaat en zwemplas zou moeten bijdragen aan voldoende waterkwaliteit, maar door het ontwerp en de benodigde verblijftijd is de capaciteit onvoldoende.



Zwemplas Oosterpark

Ten oosten van het knooppunt Ridderkerk-Zuid (A15/A16) ligt het Oosterpark. In het Oosterpark ligt de zwemwaterlocatie *Zwemplas Oosterpark*. De zwemwaterkwaliteit in deze plas is afgelopen jaren verbeterd, o.a. door het afkoppelen van de woonwijk van het watersysteem van het park (geen afvoer meer via het park). Wel komen er soms nog benthische blauwalgen voor. Het water naar de zwemplas wordt aangevoerd met een opvoergemaaltje (26919GM) vanuit een helofytenfilter (T06951/T45897). Dat helofytenfilter is eigenlijk te klein (nu 50m), waarmee de verblijftijd nog vrij kort is. Daarnaast is in de plas veel slib aanwezig – baggeren zou helpen de waterkwaliteit structureel goed te houden.



Vijver Erasmuspark

In de vijver van het Erasmuspark (Ridderkerk) groeit cabomba (Nederlandse naam: Waterwaaier). Cabomba is een invasieve exoot, en werd veel verkocht als aquariumplant. De plant staat op de Unielijst van zeer zorgwekkende invasieve uitheemse soorten; er geldt voor lidstaten de plicht om in de natuur aanwezige populaties op te sporen en te verwijderen.

De plant vormt onder water zeer dichte plantmassa's, waardoor de afvoercapaciteit van watergangen in het gedrang komt. Ook andere planten- en verschillende diersoorten worden door de plant verdrongen. Cabomba is moeilijk te bestrijden en verspreid zich makkelijk: uit kleine stukjes die wegdrijven kunnen nieuwe planten gaan groeien.



KRW-Waterlichaam afwatering Oud en Nieuw Reijerwaard

De maaltocht van gemaal Oud&Nieuw Reijerwaard is op basis van de standaardkenmerken (o.a. oppervlak) aangewezen als KRW-Waterlichaam. Het is het enige aangewezen water binnen WGP-IJM-NO. De stroomsnelheid in deze watergangen is bij maximale inzet van het gemaal te hoog voor het zich goed kunnen vestigen of handhaven van vegetatie.



2.6 Duurzaamheidsdoelstellingen

In het WBP is de ambitie vastgelegd om zoveel mogelijk het gebruik van fossiele brandstoffen en CO₂-uitstoot terug te brengen. Gemaal Dijkje (09675GM) is op dit moment nog voorzien van zowel een elektro als een dieselpomp. Bij de geplande renovatie die reeds buiten het WGP loopt wordt de dieselpomp vervangen door een elektropomp.

Ook in gemaal Oud&Nieuw Reijerwaard (04738GM) is sprake van 1 elektro en 1 dieselpomp. Wanneer bekend is wat met de bemalingssituatie van de polder moet worden gedaan zal t.b.v. vervanging of renovatie van het huidig gemaal bekeken worden of de diesel kan worden gesaneerd.

2.7 Opgaves vanuit andere programma's waterschap

Een gedeelte van de primaire waterkering aan de Oostmolendijk is afgekeurd. Vanuit programma waterkeringen wordt de dijk versterkt.

Aan de buitendijkse zijde, iets voorbij de persleiding van gemaal Oud& Nieuw Reijerwaard is sprake van verzakking van het terrein, waarbij ook een woontoren met een millimeter per jaar verschuift. De oorzaak ligt mogelijk bij de damwand – daar wordt in 2024 door de gemeente nader onderzoek naar gedaan. Eerder is al vastgesteld dat de stabiliteit van het gebouw niet in het geding is. De gemeente wil in 2025 maatregelen gaan uitvoeren.

Vanwege de opgave voor normering voor wateroverlast is het gewenst meer ruimte te creëren voor berging van water. Die ruimte kan ook gevonden worden door het realiseren van NVO's. Vanuit het DeltaProgramma Ruimtelijke Adaptatie is subsidie aangevraagd door WSHD om extra NVO's aan te leggen in het Oosterpark. De aanwezigheid van NVO's ondersteunt de waterkwaliteit en creëert extra ruimte voor waterberging in het gebied waar het bergingstekort groot is. De aanvraag is gehonoreerd. De gemeente Ridderkerk voert de komende jaren werkzaamheden uit in het Oosterpark. Er wordt samen opgetrokken om te kijken of de realisatie van de NVO's daarin kan worden meegenomen.

2.8 Ontwikkelingen gebied

Rijkswaterstaat is langs alle snelwegen op zoek naar extra ruimte voor energieopwekking door zon. Onder dat project genaamd OER wordt ook gekeken naar de percelen ten oosten van de A38 in het bemalingsgebied van Oud&Nieuw Reijerwaard; een deel daarvan is al in eigendom van RWS. Mogelijk houdt omzetten van de agrarische functie in dat de bestaande onderbemaling hier kan komen te vervallen.

Het college van Rijksadviseurs en Min. van Binnenlandse zaken hebben in 2019 een ontwerpprijsvraag uitgezet, genaamd Panorama Lokaal. Ook de Beverwaard was onderdeel van de prijsvraag – het concept 'recepten voor een klimaatbestendige wijk' heeft gewonnen. Onderdeel van dit plan is om onder meer de water- en groenstructuur te versterken en bijvoorbeeld schoolpleinen in de Beverwaard te vergroenen en geschikt te maken voor wateropvang. De plannen worden nog verder uitgewerkt. In het plan Panorama Lokaal was ook een zogenaamde *waterbatterij* opgenomen in het agrarisch gebied tussen A16 en A38. Die 'batterij' zou ruimte bieden voor het bufferen van water ter overbrugging van droogte. Met gemeenten Rotterdam en Ridderkerk (het betreft grondgebied van Ridderkerk) is besproken dat de invulling als waterbatterij

ongelukkig is, omdat een permanente plas vooral extra zal verdampen en de waterbehoefte daarmee verder toeneemt. De optie tot realiseren van waterberging is hierbij wel besproken en wordt meegenomen in de verdere planuitwerking binnen dit WGP.

In samenwerking tussen gemeente Rotterdam en WSHD is de zogenaamde *Waterberging Rezeroord* gerealiseerd, waarmee een bestaande groenstrook is vergraven en ingericht als waterberging (T52658 t/m T52664). Deze waterberging draagt ook bij aan het verkleinen van de wateropgave in dit gebied. Daarnaast wordt vanuit dit plan ook gewerkt aan de vervangingsopgave Rezeroord (P-Y11.029 en P-Y11.038), waarbij onder andere meerdere duikers in de hoofdwatergang worden vervangen.

2.9 Totaaloverzicht opgaven

Deze paragraaf geeft antwoord op de vraag: hoe scoort dit gebied op de diverse thema's.

Opsomming in (eerste conceptuele) volgorde van prioriteit. Kolom omvang en urgentie kan met +/- worden ingevuld

	Opgave	Thema	Omvang	Urgentie	Meenemen in vervolg WGP
1	Afvoer - Totale bemalingscapaciteit - Gemaal Donkersloot - Lengte peilvak Y11.001 en verhang - Krappe watergangen - Te kleine duikers	Waterbeheersing, Wateropgave	++	++	Ja
2	Aanvoer - Capaciteit hevel IJsselmonde - Aanvoerroute Hevel IJsselmonde-Beverwaard - Aanvoerroute hevel – Park Twee Heuvels-Groenendijk/Tuinenhoven&Reyeroord - Aanvoerroute Hevel – Park Twee Heuvels – Kraaijeveldsingels – sifon – Kreekhuizen&Sportdorp - Noodroute Breeman – Kreekhuizen – Kerkedijk – Reyeroord - Capaciteit hevel Donkersloot - Aanvoerroute Donkersloot - Gemaal 't Zand - Hevel Oostmolendijk - Inlaten vanuit de Waal - Zoetwaterbeschikbaarheid	Waterbeheersing	++	++	Ja, m.u.v. de punten - Inlaten vanuit de Waal - Zoetwaterbeschikbaarheid
3	Grondwateroverlast	Waterbeheersing	0	+	Nee
4	Overstortbemaling	Waterbeheersing	+	+	Nee
5	Indeling Peilgebieden	Waterbeheersing	+	+	Nee
6	Onderhoudstoestand - Gemaal O&N Reijerwaard - Watergangen	Onderhoudstoestand, Waterbeheersing	+	++	Ja

7	Opgave normering Wateroverlast - Gebied Rotterdam - Gebied Ridderkerk	Wateropgave, Waterbeheersing	++	++	Ja
8	Issues waterkwaliteit en zwemwater - Stankoverlast Kreekse Boezem - Watergang Hordijkerveld - Verversingscapaciteit Donkersloot en zwemplas Woude - Blauwalg Zwemplas Oosterpark - Cabomba Vijver Erasmuspark - KRW-waterlichaam afwatering Oud en Nieuw Reyerwaard	KRW- en waterkwaliteit	+	+	Ja

Overzicht omvang/urgentie van thema's:

Thema	Omvang	Urgentie
Waterbeheersing		
Onderhoud		
Wateropgave		
Waterkwaliteit / KRW		

Resultaat Inventarisatiefase bestaat uit hoofdstuk 1 en 2 van Plan van Aanpak plus opgavetabel op sharepoint

Vastgesteld op [datum] in de Begeleidingsgroep

3 Handelingsperspectief

3.1 Integrale analyse opgaven

De samenhang tussen knelpunten in dit watergebiedsplan is groot. Zo heeft een knelpunt in de transportcapaciteit samenhang met het niet halen van de normering voor wateroverlast, of waterkwaliteitsproblemen als gevolg van te weinig verversing. Om deze redenen zijn de knelpunten opgenomen in hoofdstuk 2 geclusterd tot een meer gebiedsgerichte opgave. Deze clustering draagt bovendien bij aan een effectieve planvorming in fase 3 en maakt relevant prioriteren van opgaven mogelijk. In figuur 5 is de geografische ligging van de meeste clusters schetsmatig aangegeven. De clusters *wateropgave Rotterdam* en *wateropgave Ridderkerk* staan niet in de figuur maar beslaan het grondgebied van beide gemeenten. Het cluster afvoer gebiedsbreed beslaat het bemalingsgebied van Oud&Nieuw Reijerwaard en staat daarom ook niet in de figuur.

In de volgende paragrafen hierna wordt steeds samengevat welke knelpunten in welk cluster bij elkaar genomen zijn. Meer gedetailleerde informatie over de knelpunten en verdere mogelijke oplossingsrichtingen zijn opgenomen in de opgaventabel in sharepoint.

3.2 Mate van doelrealisatie

De watergebiedsplannen zijn gestart vanuit de gedachte dat hierin met name maatregelen t.a.v. de normering voor wateroverlast en oplossen van de KRW zouden worden opgenomen. Bij de watergebiedsplannen die eerder als fase 2 zijn vastgesteld door het college bleek al dat er ook een vervangingsopgave speelt. In IJM-NO is daarnaast sprake van nog twee aanvullende speerpunten uit het WBP, waarvan de doelrealisatie op dit moment niet op orde is (Waterbeschikbaarheid en Water heeft meerwaarde).

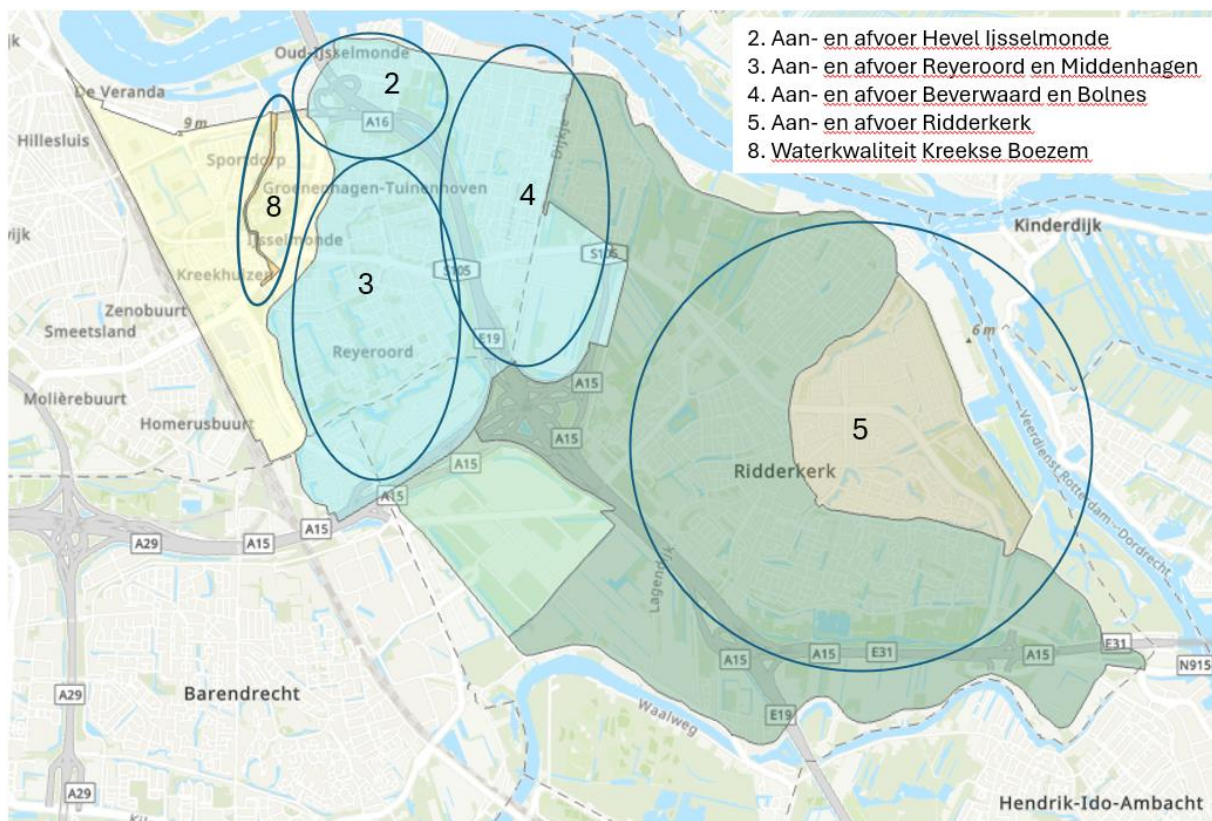
De in dit hoofdstuk opgenomen maatregelclusters zijn belangrijk voor doelrealisatie van speerpunt 1 t/m 5 uit het WBP en het effectief kunnen uitvoeren van het peilbesluit. Toch is de achterstand en omvang van problematiek in dit WGP zodanig groot dat met het uitvoeren van in deze fase ontworpen maatregelen de opgave voor wateroverlast nog niet is opgelost. Wat betreft de andere speerpunten is de doelrealisatie op basis van de nu opgenomen maatregelen wel volledig – mits de maatregelen worden uitgevoerd.

Voor fase 2 van dit WGP is zoals gebruikelijk de restopgave t.a.v. normering wateroverlast bepaald. Dit gebeurt normaliter door alvast hydraulische verbeteringen en/of anders sturen en verdelen van water in het model te verwerken. Hiermee wordt duidelijk welke (rest)ruimte nog gezocht moet worden om extra water te bergen omdat andere maatregelen onvoldoende effect hebben. Vanwege de samenhang van alle knelpunten en opgaven in dit WGP en de doorlooptijd van fase 2 is ervoor gekozen de berekening uit te voeren met een aantal belangrijke uitgangspunten voor het vervolg, die elk hieronder in het relevante cluster verder behandeld worden. Dat zijn:

1. Realisatie 2^e bemalingslocatie
2. Realisatie waterberging Bolnes
3. Aanpassingen in het watersysteem t.b.v. verbeteren aanvoer richting beide bovenstaande maatregelen

Hoewel met deze maatregelen de berekende wateropgave bijna is gehalveerd, is ook na uitvoering van deze maatregelen nog altijd sprake van een opgave van zo'n 70ha totaal. Verdere verkleining van de opgave moet gerealiseerd worden door toevoegen van lokale berging en verder hydraulisch verbeteren van het watersysteem (watergangen verdiepen/verbreden, nog meer duikers vervangen etc.). Vanwege de samenhang van de verschillende watersystemen en onderlinge afvoerverhouding en verdeling is er niet voor gekozen deze allemaal al mee te nemen in de berekening van de wateropgave fase 2 en de maatregelpakketten zoals in dit hoofdstuk zijn opgenomen. De uitkomst van voorkeursbeslissingen en nadere analyses die in deze clusters al

voorzien zijn bepalen wat nog de omvang is van de verdere restopgave. Verdere uitwerking van aanvullende maatregelen vindt daarom plaats in fase 3.



Figuur 5 – schets van de geografische ligging van de verschillende clusters. De nummering komt overeen met de clusternummering in de tabel totaaloverzicht maatregelen (paragraaf 3.10)

3.3 Afvoer gebiedsbreed

Hieronder vallen de knelpunten t.a.v. de capaciteit en onderhoudstoestand van gemaal Oud&Nieuw Reijerwaard, maar ook de lange bemalingslengte van peilvak P-Y11.001 en inrichting van watergangen. Deze knelpunten zijn mede oorzaak aan de wateropgave in zowel Rotterdam als Ridderkerk. Daarom is in fase 2 van dit WGP onderzocht wat het realiseren van een tweede bemalingslocatie bijdraagt aan het verlagen van waterstanden en regulier beter kunnen beheersen van de polder. Alleen het gemaal vervangen door een nieuwe/grotere installatie op de bestaande locatie helpt onvoldoende, en zorgt ervoor dat de wateropgave niet kan worden opgelost. Om deze reden is de benodigde realisatie van een tweede bemalingslocatie opgenomen als uitgangspunt voor fase 3. Voor de verdere uitwerking wordt een VKB opgesteld om de locatie en benodigde aanpassingen aan het watersysteem in samenhang te bepalen.

De capaciteitsverdeling tussen de bestaande bemalingsinstallatie en de tweede bemalingslocatie maakt daar ook onderdeel van uit. Benodigde aanpassingen t.a.v. gemaal Oud&Nieuw Reijerwaard kunnen in samenhang met deze VKB ook verder worden uitgewerkt.

3.4 Aan- en afvoer Hevel IJsselmonde

Onder dit cluster vallen de knelpunten t.a.v. capaciteit van Hevel IJsselmonde, de verdeelleiding, de watergangen tot doorvoergemaal Park Twee Heuvels, het doorvoergemaal en bijbehorende persleiding zelf en de watergangen richting gemaal Kraaijeveldsingel. Oplossen van deze opgave moet ervoor zorgen dat dit watersysteem minder afhankelijk wordt van noodmaatregelen zoals peilopzet aan het begin van de zomer en de nood-aanvoeroute via bemalingsgebied Breeman (Y07).

3.5 Aan- en afvoer Reyeroord & Middenhagen

Onder dit cluster vallen verschillende knelpunten t.a.v. verschillende duikers en watergangen in dit deelgebied, die leiden tot zowel waterkwantiteits- als kwaliteitsproblemen

3.6 Aan- en afvoer Beverwaard & Bolnes

Onder dit cluster vallen opgaven t.a.v. enkele duikers en constructies die de juiste aan- en afvoer belemmeren. Dit cluster heeft vanwege de verdeelleiding samenhang met cluster Aan- en afvoer Hevel IJsselmonde.

3.7 Aan- en afvoer Ridderkerk

Dit cluster bevat de opgaven t.a.v. de aanvoer, -afvoer en sturingsproblemen in bemalingsgebied Donkersloot (Y14) en naastgelegen peilvakken in bemalingsgebied Oud&Nieuw Reijerwaard (Y11). Hieronder vallen dus ook de knelpunten t.a.v. Gemaal Donkersloot en Hevel Donkersloot, waterverdeling via stuwen en vizelgemaal 't Zand.

Daarnaast worden de knelpunten t.a.v. waterkwaliteit w.b. zwemplas Woude, de zwemvijver Oosterpark en de vijver in het Erasmuspark in dit cluster meegenomen.

3.8 Wateropgave Rotterdam

Onder dit cluster valt de wateropgave binnen het grondgebied van de gemeente Rotterdam. Dit omvat (delen van) de bemalingsgebieden Oud&Nieuw Reijerwaard en Kreekkade en het deelbemaalingsgebied van gemaal Dijkje. Het gebied heeft samenhang met de clusters Wateropgave Ridderkerk en afvoer gebiedsbreed; maatregelen genomen om de opgaven in die clusters op te lossen dragen bij aan het oplossen van de opgave in dit cluster.

Vanwege de optredende waterstanden, het verhang en verval in het watersysteem en de schaars beschikbare ruimte is duidelijk dat de wateropgave in Rotterdam niet opgelost kan worden door 'hier en daar wat watergangen te verbreden'. Daarom wordt verder ingezet op de realisatie van een zogenaamde *Waterberging Bolnes*. Dit is een gebied dat op dit moment nog in agrarisch gebruik is, en waar t.a.v. die functie ook knelpunten normering wateroverlast zijn berekend. Speculanten hebben de grond in het gebied volledig aangekocht en hopen op een stedenbouwkundige ontwikkeling. Zowel WSHD, gemeente Ridderkerk en gemeente Rotterdam hebben ambtelijk aangegeven meer te zien in het realiseren van een waterberging met natuur- en recreatiefunctie. Beide gemeenten zoeken naar meer ruimte voor deze laatste twee functies en het waterschap kan de wateropgave in stedelijk Rotterdam niet effectief oplossen als er niet meer ruimte wordt gemaakt voor water.

Vanwege de noodzaak deze ruimte in te zetten is de *Waterberging Bolnes* alvast meegenomen in de raming in hoofdstuk 5.

3.9 Wateropgave Ridderkerk

Dit cluster bevat de opgaven t.a.v. normering voor wateroverlast op het grondgebied van de gemeente Ridderkerk. Dit omvat (delen van) de bemalingsgebieden Oud-&Nieuw Reijerwaard, Donkersloot en van Kekem.

Het gebied heeft samenhang met de clusters Wateropgave Rotterdam en afvoer gebiedsbreed; maatregelen genomen om de opgaven in die clusters op te lossen dragen bij aan het oplossen van de opgave in dit cluster.

3.10 Waterkwaliteit Kreekse boezem

Dit cluster betreft het knelpunt t.a.v. stankklachten bij bewoners aan de Kreekse boezem. Er moet verder onderzocht worden wat de oorzaak is van de problematiek.

3.11 Totaaloverzicht maatregelen

	Maatregel	VKB	SOK	Quick-win	Bijdrage aan				
					Water-beheersing	Water-opgave	Water-kwaliteit	Onderhoud	Duurzaamheid
1	Afvoer gebiedsbreed - Renoveren gemaal Oud&Nieuw Reijerwaard - 2^e bemalingslocatie realiseren - Watergangen vergroten	1			x	x		x	
2	Aan- en afvoer hevel IJsselmonde - Hevel vergroten - Verdeelleiding aanpakken - Gemaal Park de Twee Heuvels vergroten & werkend maken - Watergangen en duikers tussen hevel en Gemaal Park de Twee Heuvels en tussen dat gemaal en Gemaal Kraaijeveldsingel verbeteren	2	1?		x		x		
3	Aan- en afvoer Reyerroord & Middenhagen - Hoofdwatergang Reyerroord vergroten - Duiker A16 vergroten - Afvoer vanaf Zevenbergsedijkje verbeteren - Watergang Hordijkerveld onderhouden (gemeente)	2			x	x	x	x	
4	Aan- en afvoer Beverwaard & Bolnes - Duikers Beverwaard vergroten - Watergangen vergroten				x	x		x	

5	Aan- en afvoer Ridderkerk - Gemaal Donkersloot vergroten en bediening verbeteren - Hevel Donkersloot vergroten - Sturingsmechanisme waterverdeling verbeteren - Gemaal 't Zand automatiseren - Waterkwaliteit tav zwemplas Woude, zwemvijver Oosterpark en vijver Erasmuspark verbeteren door aanpassingen watersysteem	2			x	x	x		
6	Wateropgave Rotterdam - Waterberging Bolnes realiseren - Wateropgave Maasstadziekenhuis oplossen - Restopgave normering wateroverlast oplossen	1	1			x			
7	Wateropgave Ridderkerk - Extra NVO's Oosterpark (DPRA subsidie) realiseren - Restopgave normering wateroverlast oplossen		1			x			
8	Waterkwaliteit Kreekseboezem						x		

Resultaat Integratiefase bestaat uit hoofdstuk 1-3 en 5.1.1 en 5.2.1 van Plan van Aanpak (plus opgavetabel op sharepoint)

Vastgesteld op [datum] in de Begeleidingsgroep

4 Resultaten planvorming

(tabel met korte samenvatting van 'eindstand' per VKB, SOK, Quick-win en verwijzing naar achterliggend VKB -documenten)

Maatregelen	Resultaat planvorming	Toelichting
Totaal		

5 Planning en kosten

5.1 Planning

5.1.1 Planvorming (fase 3)

(gesynchroniseerd met algemene planningen in Teams)

De onderstaande planning is gebaseerd op een eerste grove inschatting van de doorlooptijden van de gedefinieerde maatregelclusters. Gezien de hoeveelheid aan maatregelen en complexiteit hiervan is op dit moment geen betere inschatting te maken. Bij een verdere uitwerking van de maatregelen zal de nauwkeurigheid van de planning op clusterniveau toenemen en worden aangepast in de P&C cyclus.

Opgave	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030										
Afvoer gebiedsbreed																	
Aan- en afvoer hevel IJsselmonde																	
Aan- en afvoer Ridderkerk																	
	Nog in te plannen																
Wateropgave Rotterdam (prioritaire opgave – stedelijk)																	
Wateropgave Ridderkerk (prioritaire opgave – stedelijk)																	
Waterkwaliteit Kreekse boezem																	
Aan- en afvoer Reyeroord en Middenhagen																	
Aan- en afvoer Beverwaard en Bolnes																	
Wateropgave Rotterdam (overige opgave)																	
Wateropgave Ridderkerk (overige opgave)																	
Totaal																	

Groen = voorbereiding, blauw = uitvoering

5.1.2 Realisatie

Opgave	Tijd																
Totaal																	

5.2 Kosten

5.2.1 Raming einde fase 2

Opgave	Raming incl BTW (deels globaal, deels SSK)	Toelichting of verwijzing
1. Afvoer gebiedsbreed - Renoveren gemaal Oud&Nieuw Reijerwaard - 2^e bemalingslocatie realiseren - Watergangen vergroten	19.360.000,-	V2 SSK raming
2. Aan- en afvoer hevel IJsselmonde - Hevel vergroten - Verdeelleiding aanpakken - Gemaal Park de Twee Heuvels vergroten & werkend maken - Watergangen, stuw en duikers tussen hevel en Gemaal Park de Twee Heuvels en tussen dat gemaal en Gemaal Kraaijeveldsingel verbeteren	4.931.000,-	V2 SSK raming
3. Aan- en afvoer Reyerood & Middenhagen - Hoofdwatgang Reyerood vergroten - Watgang Hordijkerveld onderhouden - Duikers Reyerood, Cornelisland en A16 vergroten	2.547.000,-	V2 SSK raming
4. Aan- en afvoer Beverwaard & Bolnes - Duikers Beverwaard vergroten - Watergangen vergroten	275.000,-	Globale raming 350euro/meter + 100.000 duiker
5. Aan- en afvoer Ridderkerk - Gemaal Donkersloot vergroten en bediening verbeteren - Hevel Donkersloot vergroten - Sturingsmechanisme waterverdeling verbeteren - Gemaal 't Zand automatiseren - Waterkwaliteit tav zwemplas Woude, zwemvijver Oosterpark en vijver Erasmuspark verbeteren door aanpassingen watersysteem	1.585.000,-	V2 SSK raming
6. Wateropgave Rotterdam - Waterberging Bolnes realiseren	908.000,-	V2 SSK raming
7. Wateropgave Ridderkerk - Extra NVO's Oosterpark (DPRA subsidie) realiseren	152.000,-	Exclusief subsidie a 76.000,- DPRA
8. Waterkwaliteit Kreekse boezem	Eerst onderzoek oorzaak	
9. Toeslag Duurzaamheid en circulair (15% uit SSK) + te detailleren bouwkosten (15% uit SSK)	8.800.000,-	V2 SSK raming
10. Bijkomende engineeringskosten	3.320.000,-	V2 SSK raming
11. Bijkomende vastgoedkosten (waaronder aanschaf grond Bolnes 50% WSHD)	2.700.000,-	V2 SSK raming
12. Overige bijkomende kosten	2.103.000,-	V2 SSK raming
13. Risicoreservering (op basis SSK)	20.741.000,-	V2 SSK raming
Totaal	78.421.000	

5.2.2 Raming einde fase 3

SSK / LCC ramingen per toekomstig project

Opgave	Raming	Verwijzing naar SSK
Renovatie Gemaal	Investeringskosten (en LCC?)	[link]
Aanpassen inlaat	Investeringskosten (en LCC?)	[link]
Wateraanvoer route	Investeringskosten (en LCC?)	[link]
Wateropgave peilgebied	Investeringskosten (en LCC?)	[link]
Etcetera	Investeringskosten (en LCC?)	[link]
Totaal		

6 Risico's voor uitvoering

(opsomming top risico's per opgave en hoe deze kunnen worden beheerst)

Ter overweging: risicoregister conform format PU opzetten en hiernaar linken.

	Risico	Mitigerende maatregel
1.	Beschikbare omgevingsruimte is zeer beperkt en daarop is grote druk	• Vroegtijdig informeren van gemeenten Rotterdam en Ridderkerk over de knelpunten en opgaves die spelen in hun gebied. Gezamenlijk zoeken naar meekoppelkansen. • Meeliften met herinrichtingslocaties
2.	Beperkte interne capaciteit projectteamleden	• Aanpak knelpunten en/of clusters prioriteren zodat beschikbare tijd zo effectief mogelijk ingezet wordt • Opstellen VKB's op de markt zetten
3.	Lange doorlooptijd van het watergebiedsplan	• Prioriteren van knelpunten
4.	Hoeveelheid en complexiteit van maatregelen	• Prioriteren van maatregelen/clusters • Markt betrekken • Slim samenwerken met de gemeenten
5.	Ondergrondse infrastructuur belemmert de realisatie van maatregelen	• KLIC-melding uitvoeren • Overleggen met de K&L instanties over mogelijke opties
6.	De samenwerking met de gemeente Rotterdam en Ridderkerk verloopt moeizaam	• Vroegtijdig de samenwerking opzoeken
7.	Verwerving noodzakelijke percelen verloopt moeizaam	• Tijdig betrekken gemeente(n) • Inzet kavelruil • Inzet onteigening
8.	Noodzakelijke procedures verloopt moeizaam	• Tijdig betrekken verantwoordelijke instanties

6.1 Risico's

Specifieke risico's voor maatregel(clusters) worden verder uitgewerkt in fase 3 en bij het projectvoorstel

7 Conclusie / vervolg

Op basis van dit eindresultaat is besloten om:

☐ De opgaven te programmeren → BFactsheets actualiseren, AMP aanpassen

Verantwoordelijk is/zijn:

☐ Regie te voeren op voorgestelde nieuwbouw (na akkoord MT/bestuur

Verantwoordelijk is/zijn:

☐ Regie te voeren op de Quickwins of nadere onderzoek/inspectie

Verantwoordelijk is/zijn:

Resultaat fase 3 bestaat uit hoofdstuk 1-7 van Plan van Aanpak (plus opgavetabel op sharepoint)

Vastgesteld op [datum] in de Begeleidingsgroep

Toelichting: Kort overzicht van punten die na planvormingsfase zijn aangepast in hf 1-3:

Bijlage 1 – theoretische gemaalcapaciteit vs bemalingsrichtlijn

Theoretische gemaalcapaciteit vs bemalingsrichtlijn voor bestaande en nieuwe gemalen

gemaal	oppervlak (ha)	richtwaarde bij 1.5l/s/ha (m3/min)	richtwaarde bij 2.0l/s/ha (m3/min)	capaciteit volgens GIS (m3/min)	% normcapaciteit volgens lage richtlijn van 1.5	% normcapaciteit volgens hoge richtlijn van 2.0	opmerking
O/N Reijerwaard	2250	203	270	200	99%	74%	Te klein. Gemaal is uit 1964. Oppervlak volgens PBS'87 (verlengd '97-2000) was 1265 ha. Huidig bemalingsgebied is dus bijna 2x zo groot geworden.
Dijkje	753	68	90	80	118%	89%	te klein, wordt vergroot met vervanging diesel door elektro
Donkersloot	250	23	30	30	133%	100%	voldoet
Van Kekem	171	15	21	17	110%	83%	voldoet aan oude richtlijn, bij vervanging vergroten
Kreekkade	293	26	35	51	193%	145%	voldoet ruim

Bijlage 2 – locatielijst initiële wateropgave

Locatielijst initiële wateropgave

Fase 1

- Rotterdam:
 - Reyeroord & Middenhagen
 - Huizen Tuinhoven
 - Keizerswaard winkelcentrum en huizen rondom flats Brienenoord en Steenhoven
 - Weg Groeninx van Zoelenlaan
 - Kreekhuisenplein
 - Huizen Tuinhoven west
 - Maasstad ziekenhuis Kreeksekade
 - Beverwaard
 - Huizen Zuidhoek
- Ridderkerk
 - Donkersloot / stedelijke kern
 - Huizen ringdijk
 - Drievliet / 't Zand
 - Huizen wijk Visvliet
 - Centrum
 - Verlengde kerkweg
 - Componistenbuurt / Slikkerveer
 - Basisschool de Reijer
 - Oranjewijk
 - Huizen Nassaustraat, Graaf Janstraat en Willemstraat
 - Huizen Noordkant Oranjewijk
 - 't Zwet
 - Huizen Hogezaandweg
 - Huizen Roergebied
 - Reyerpark
 - Huizen Kruisweg
 - Bolnes
 - Huizen Rijnsingel
 - Wijk voor gemaal Oud & Nieuw Reyerwaard

Fase 2

- Rotterdam
 - Wegen Keizerswaard
 - Grote groenstrook & straten Reyeroord
 - Boomgaard Reyeroord
 - Straten Hordijkerveld
 - Straat Kerstendijk en Susannadijk
 - Wegen Noord-Beverwaard
 - Kruising ter wormstraat, ter wormstraat
 - Wegen Zuid-Beverwaard
- Ridderkerk
 - Parkeergarage van gebouw Vlietlaan
 - Straat rondom gemaal Rembrandtweg
 - Burgemeester de Zeeuwstraat
 - Weilanden / tuinen van Boederijvilla's Lagendijk
 - Akkerpercelen Rotterdamseweg nabij manege
 - Bolnesse polder
 - Diverse akkerbouwpercelen in agrarisch gebied Oostmolendijk en onder Oosterpark
 - Diverse akkerbouwpercelen in agrarisch gebied Rijsoord
 - Nieuwbouw 't Zwet
 - Diverse akkerbouwpercelen links gelegen van huizen roergebied
 - Straat Rijnsingel Bolnes

Bijlage 3 – Verantwoording t.a.v. de rekenresultaten



waterschap
**Hollandse
Delta**

MEMO

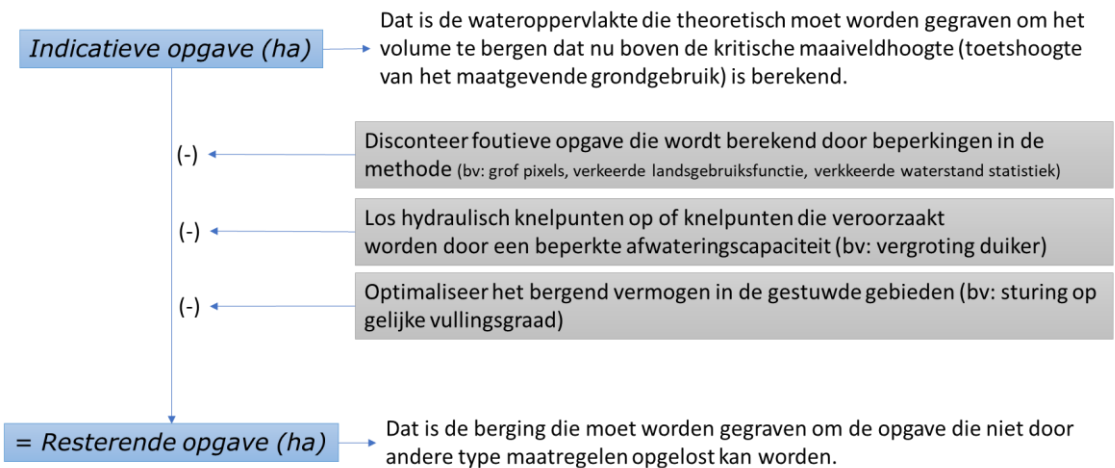
Inleiding

In dit document worden de tussenresultaten beschreven van de knelpunten voor het watergebiedsplan van IJsselmonde Noord-Oost. Hierin zijn vooral oplossingsrichtingen toegepast die verder uitgewerkt zullen worden in fase 3. De tussenresultaten betreffen de effectieve maatregelen (kop 2) en de resterende opgave uitgedrukt in hectare van oppervlakte die gegraven moet worden of met kleinere structuurmaatregelen moet worden opgelost (kop 3). Hieronder zijn de definities² die voor wateroverlast opgave worden gehanteerd:

- Watersysteemtoets: De analyse van het regionale watersysteem die leidt tot inzicht in het optreden van inundatie vanuit het oppervlaktewater en knelpunten conform de normen in de Omgevingsverordening en een analyse van mogelijke oorzaken.
- Inundatie: Het vanuit het oppervlaktewater onder water lopen van land.
- Knelpunt: Oppervlakte of locatie waar, gezien de provinciale verordeningen, te frequent inundatie vanuit het oppervlaktewater plaatsvindt.
- Wateropgave: Resultaat van de watersysteemtoetsing wat betreft het hoeveelheid wateroppervlak in hectares te graven om de knelpunten op te lossen.

De omvang van het knelpunt is geen directe maat voor de omvang van de oplossingen. Er zijn bij een bepaald knelpunt verschillende mogelijke oplossingen denkbaar die op verschillende manieren kwantitatief kunnen worden gemaakt. De werkwijze van de maatregelen en vaststellen van de resterende opgave wordt in het onderstaande schema weergegeven.

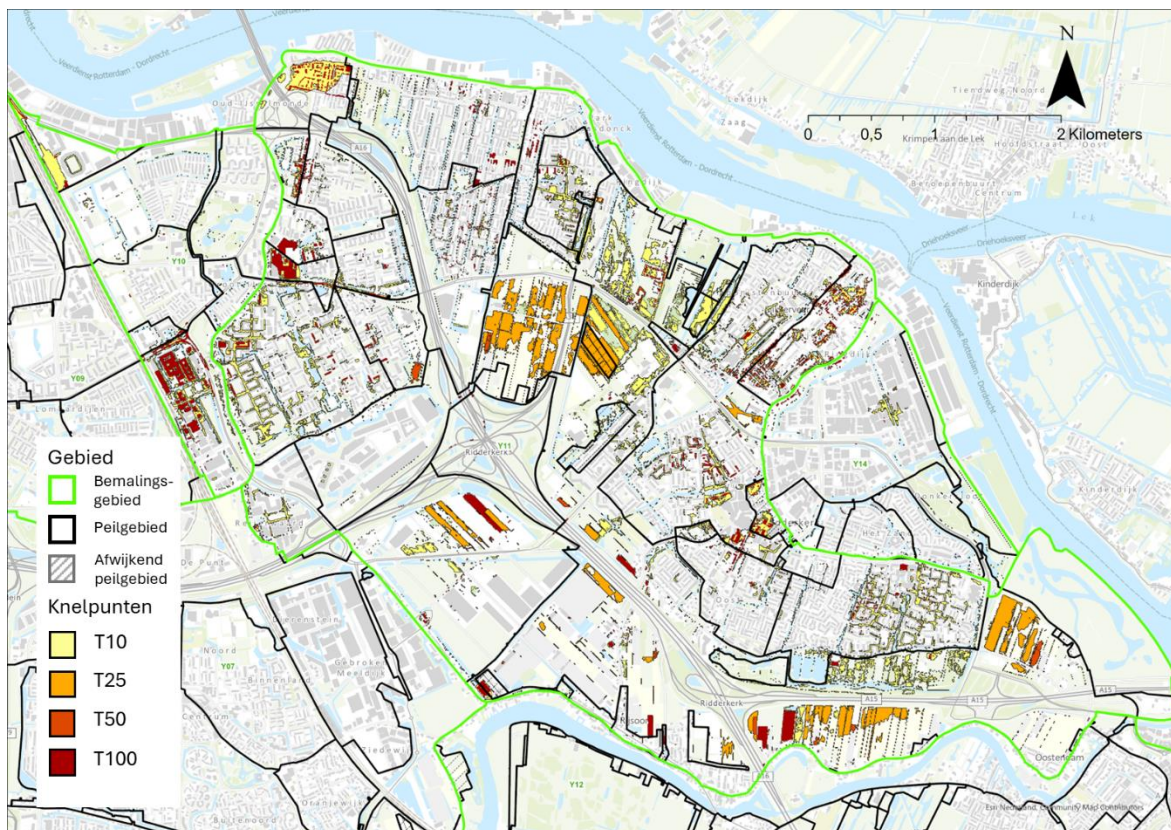
² Op basis van STOWA 2011-31 Standaard werkwijze voor de toetsing van watersystemen aan de normen voor Regionale Wateroverlast



Figuur 1 Werkwijze van maatregelen en vaststellen van de resterende opgave

Indicatieve opgave en maatregelen

De ongefilterde indicatieve wateropgave per peilgebied is in Figuur 2 weergegeven. In [Annex 2](#) is dezelfde kaart weergegeven op grotere schaal en duiding van de maatgevende knelpunten in peilvakken.



Figuur 2. Ongefilterde knelpunten uit Fase 1

In Tabel 1 wordt de indicatieve opgave (ha) per peilgebied weergegeven en de beschrijvingen van de knelpunten na implementatie van maatregelen. In de laatste kolom staat beschreven in:

- **Zwart:** Doorgerekende kansrijke oplossingsrichtingen zijn in de laatste column in zwart uitgezet. Deze zijn ruwweg:
 - De implementatie van een tweede bemalingslocatie in P-Y11.001, namelijk bij de Oostmolendijk
 - De creatie van een recreatie-/bergingsgebied in de polder tussen de A16, Beverwaard, Bolnesse en de A36, hierna: Bolnessepolder, met duikervergrotingen in Cornelisland
 Deze maatregelpakketten zijn verder uitgelegd in [Annex 3](#)
- **Rood:** Aanpassingen in het model t.o.v. het beheerregister
- **Grijs:** Kansrijke oplossingen die nog niet in Fase 2 zijn meegenomen

De maatregelen zijn het resultaat van de discussies met het team van de WGP IJM NO.

Tabel 1. Beschrijving van de indicatieve opgave per peilgebied en maatregelen.

Peilgebied	Mtg Functie	Opgave ha	Beschrijving van het knelpunt	Maatregelen Aanpassingen Kansen
P-Y10.007	Bebbin	4,63	Het is bekend vanuit de praktijk dat dit peilvak met het Maasstadziekenhuis wateroverlast ondervindt bij hevige buien. Hierbij stromen ook delen van de Spinozaweg onder. Het peilvak is het laagste peilvak van Y10. Afvoermogelijkheden zijn gemaal Kreekhuisenplein (20586GM) en duiker onder het spoort naar Y09.006 (19306DU)	n.v.t. (Gelijkvulling met Y10.011 met stuw 19245ST)
P-Y10.010	Bebbin	0,62		
P-Y10.011	Bebbin	0,6	Doorgaande weg Grote Kreek lijkt vaker geïnundeerd te worden dan de norm. Vervalt mogelijk	n.v.t.
P-Y10.012	Ovbin	0,05	Plantsoenen en tuinen rond het maaiveldcriterium inunderen bij T10 peilstijgingen. Waarschijnlijk vervalt dit knelpunt. Dit knelpunt kan wel ruimte bieden om water te bergen en gunste van knelpunten in Y11.029 (m.b.v. stuw 30404ST)	n.v.t.
P-Y10.013	Bebbin	0,09	Mogelijk hinderlijke inundatie van kruispunt Groene tuin/Adriaan Volkerlaan. Vervalt mogelijk, aangezien wegen strikt genomen geen hoofdinfrastructuur zijn	n.v.t.
P-Y10.015	Ovbin	0,2	Het peilvak beslaat een nieuwbouwwijk, waarvan de nieuwe maaiveldhoogten nog niet bekend waren/zijn. Bij huidige hoogten zou openbare ruimte vaker kunnen inunderen dan volgens de norm is toegestaan	n.v.t.
P-Y11.001	Habuit	64,03	Hoofdpeilvak van bemalingsgebied Oud en Nieuw Reijerwaard (Y11). Vanuit dit peilvak maalt het gelijknamige eindgemaal het water uit. Dit gebied dient als 'afvoerputje' voor water uit Ridderkerk e Bolnes, uit Rotterdam via gemaal Dijkje en peilvak 't Zwet via gemaal Kekem, naast dat het zijn eigen broek moet ophouden. Het peilvak is langgerekt, waardoor bij hevige buien een ongewenst verhang kan ontstaan. Bij extreme buien is er bijna geen sprake van verhang, aangezien het gebied gelijkmatig volloopt tot een T100 peilstijging tot -1,32 mNAP (zomerpeil is -2,25 mNAP)	Modelmatig gemaalcapaciteit aangepast van één gemaal met 200 m³/min naar twee gemalen met totaal 326,7 m³/min, namelijk 190 m³/min op gemaal ONR en een nog te realiseren gemaal op de Oostmolendijk van 136,7 m³/min (met

Peilgebied	Mtg Functie	Opgave ha	Beschrijving van het knelpunt	Maatregelen Aanpassingen Kansen
				lokale watergang (aanpassingen)
P-Y11.002	Bebbin	3,6	De Oranjebuurt, binnen de wijk Slikkerveer in Ridderkerk heeft nagenoeg geen open water. De afstroom en daarmee inundaties, in dit peilvak zijn zeer onzeker. Enkele afwateringseenheden zijn verbonden met het naastgelegen peilvak P-Y11.003, dat op zijn buurt peilstijgingen ervaart door snelle afstroom van verhard oppervlak en gebrek aan afstroom naar P-Y11.001 door grote peilstijgingen daar.	n.v.t. (zal profiteren van een vergrote gemaalcapaciteit, door lagere peilstijgingen in P-Y11.001)
P-Y11.003	Akbuit	6	Wordt ruwweg in tweeën gedeeld door de Rotterdamseweg en Sportlaan, met als enige verbinding een persleiding (19644DU) en een lange duiker (17358DU) (feitelijk dus twee peilgebieden). Maatgevend voor de opgave is een landbouw perceel naast Stoeterij de Woude/watergang H08052. Naast dit knelpunt aan de noordelijke zijde van het peilgebied, leiden T10 inundaties van wegen en T100 inundatie van gebouwen, specifiek basisschool De Reijer tot knelpunten. In het zuidelijk deel van het knelpunten vormen slechts enkele wegen T10 knelpunten. Oorzaak is de slechte afwatering naar P-Y11.001, onder andere door de grote peilstijgingen in dat peilvak.	n.v.t. (zal profiteren van een vergrote gemaalcapaciteit, door lagere peilstijgingen in P-Y11.001)
P-Y11.003 .AP02		999	Betreft het peilvak rond de Singelkerk/het oude centrum van Ridderkerk. Het is niet geheel bekend hoe dit afwatert en daardoor kon dit peilvak niet correct worden meegenomen in de modellering	n.v.t.
P-Y11.004	Ovbin	0,6	Bolnes is versnipperd naar één groot peilvak (004) en twee kleinere (017 en 018). T10 waterstandsstijgingen zijn plausibel, T100 peilstijgingen niet, aangezien dan stroming over maaiveld plaatsvindt naar Y11.001. T10 inundaties van wegen zijn daarom de enige knelpunten.	n.v.t.
P-Y11.017	Ovbin	0,63		
P-Y11.018	Ovbin	0,11		
P-Y11.005	Ovbin	0,08	Zeer geringe inundaties van overig gebied buiten de bebouwde kom. Kunnen op zichzelf zeer waarschijnlijk al vervallen	n.v.t.
P-Y11.006	Ovbin	3	Het peilvak/de wijk Drievliet kan met watergangen T21774 en T49003 in drie delen worden gesplitst. Het centrale en oostelijke deel hebben een kleinere drooglegging dan het westelijk deel. T10 peilstijgingen door duikers 39586DU en 46933DU en stuw 13142ST zorgen voor inundatie van wegen van vooral het centrale en oostelijke gedeelte van het peilvak en daarmee voor T10 knelpunten	n.v.t. (vergroten drooglegging of aanpassing kunstwerken)
P-Y11.007	Ovbin	0,4	Afhankelijk van de inrichting van de afwatering van de Verlengde Kerkweg. Als hier terugslagkleppen zijn gemonteerd bij de uitwisseling met oppervlaktewater, dan blijven enkele T10 knelpunten over bij lokale wegen. Anders kan het knelpunt veel groter zijn door	n.v.t. (zal profiteren van een vergrote gemaalcapaciteit, door lagere

Peilgebied	Mtg Functie	Opgave ha	Beschrijving van het knelpunt	Maatregelen Aanpassingen Kansen
			inundatie van huizen (opgave van 2,34 ha) bij berekende peilstijgingen in Y11.001	peilstijgingen in P-Y11.001)
P-Y11.008	Ovbin	0,21	Overig gebied, maar wat waarschijnlijk kan vervallen als gevolg van landgebruiksaanpassing	n.v.t. (zal profiteren van een vergrote gemaalcapaciteit, door lagere peilstijgingen in P-Y11.001)
P-Y11.014	Ovbin	3,66		
P-Y11.009	Bebbin	0,07	Twijfel over landgebruik. Daarnaast zijn kunstwerken niet goed meegenomen in de modellering. Zal waarschijnlijk vervallen in de opgave voor Fase 2	n.v.t.
P-Y11.016	Ovbin	0,54	De afvoer en de dimensies ervan uit dit peilgebied voor deze laaggelegen percelen is niet geheel duidelijk. Met het huidige model zijn T10 peilstijgingen berekend die de percelen inunderen en daarmee knelpunten veroorzaken	n.v.t. (met peilbeheerder overleggen)
P-Y11.027	Habuit	6,44	De A16 deelt dit peilvak in tweeën met ten westen Cornelisland en ten oosten landelijk gebied dat wordt bemaald door gemaal Dijkje (09675GM, 80 m³/min). Inundatie van kassen vormt het maatgevende knelpunt in dit gebied, wat niet enkel de eigen broek moet ophouden, maar ook afstroom uit de Rotterdamse wijken in Y11 te verwerken heeft. Dit knelpunt vervalt als het plan wordt doorgezet dat van het landelijk gebied omvormt tot een recreatie- en bergingsgebied.	Creatie berging Bolnessepolder
P-Y11.028	Ovbin	0,15	De enige afvoerroute is richting Cornelisland (Y11.027) door een 300 mm duiker. T10 peilstijging in de praktijk zal misschien minder zijn, T10 knelpunt door inundatie op wegen is daarmee misschien conservatief	n.v.t.
P-Y11.029	Bebbin	6,11	De afwatering van Reyeroord op Cornelisland wordt belemmerd door kunstwerken en de peilstijging in Cornelisland. Daarnaast stroomt veel water af naar dit peilvak vanuit bovenstroomse peilgebieden. Hierdoor inunderen straten en gebouwen bij T10 en T100 peilstijgingen. Van duikers 04840DU, 13165DU, 09664DU en 11394DU is de diameter al aangepast en de berging in Reyeroord is ook meegenomen in de modellering.	Creatie berging Bolnessepolder, aanpassing stuw Zevenbergsedijkje (13185ST) en vergroting duikers Cornelisland (13163DU en 46157DU)
P-Y11.030	Ovbin	0,2	De drooglegging van de bebouwing rond de Koninginneweg is klein, vooral bij de oude, verzakte, op staal gefundeerde gebouwen. T100 waterstanden zijn hier aanzienlijk, doordat het systeem lokaal zwaar belast wordt bij piekneerslag. Bij een dergelijke neerslagpiek, kan het water niet verder doorstromen, doordat benedenstroomse gebieden ook moeizaam water kunnen afvoeren bij piekbuien.	Vergroting duikers Groeninx van Zoelenlaan (11394DU en 19386DU) (en vergroten duikers in P-Y11.029 en .038)
P-Y11.031	Bebbin	1,27		
P-Y11.032		999	Het peilbesluit klopt niet hier. Het peilbeheer kan niet voldoen aan de gestelde randvoorwaarden.	n.v.t.

Peilgebied	Mtg Functie	Opgave ha	Beschrijving van het knelpunt	Maatregelen Aanpassingen Kansen
			D07346 is niet verbonden aan de rest van het systeem. Het waterpeil in T39124 wordt sterk beïnvloedt door hevel 09676HE en de buitenwaterstand. De waterstand in T39124 is op cyclomedia in te meten op -0,7 mNAP op 02-03-2021 vs een peil van -2,5 mNAP. Stedelijke afwatering (via riolering) richting H24534 en H14640 is maatgevend voor de waterbeheersing. Dit beperkt de mate waarin met de huidige modelbouw goede resultaten voor de wateropgave behaald kunnen worden.	
P-Y11.033	Bebbin	1	Opgave betreft vooral gebouwen rond Radbouplein en Ampsenland. Gezien de drooglegging, lijkt deze hoek van het peilgebied eerder te horen bij Y11.034 dan bij Y11.033.	n.v.t.
P-Y11.034	Ovbin	0,6	Voornamelijk straten die blank staan bij T10 inundaties, welke door de kleinere drooglegging komt vergeleken met de rest van het gebied	n.v.t.
P-Y11.035	Akbuit	1,29	Randen met akkerbouw direct ten noorden van het knooppunt. Dit knelpunt zal verdwijnen als de Bolnessepolder een bergingsgebied wordt.	Creatie berging Bolnessepolder
P-Y11.036	Bebbin	1,75	Aanzienlijk knelpunt (inundatie winkelcentrum Keizerswaard), zeker gezien het oppervlak van het peilgebied (13,6 ha). De redenen voor de inundaties zijn de drooglegging, de dimensies van de duikers onder de Groeninx van Zoelenlaan en de opstuwing in benedenstroomse peilgebieden.	Vergroting duikers Groeninx van Zoelenlaan (11394DU en 19386DU) (en vergroten duikers in P-Y11.029 en .038)
P-Y11.037	Bebbin	1,72	Dit knelpunt behelst vooral de inundatie van de Groeninx van Zoelenlaan, aangezien deze weg is aangemerkt als hoofdinfrastructuur.	Vergroting duikers Groeninx van Zoelenlaan (11394DU en 19386DU) (en vergroten duikers in P-Y11.029 en .038)
P-Y11.038	Habin	1,52	Aan het Zevenbergsedijkje zou een boomgaard liggen. Dit knelpunt vervalt waarschijnlijk, aangezien het daadwerkelijke landgebruik hier hoort bij een lagere norm (T10)	Creatie berging Bolnessepolder, aanpassing stuw Zevenbergsedijkje (13185ST) en vergroting duikers Cornelisland (13163DU en 46157DU) (en vergroten duikers in P-Y11.038)
P-Y11.039	Bebbin	0,56	T100 inundatie raakt de gymzalen Kromme hagen, wooncomplexen Steenplaat en Brienenoord, weliswaar met ten hoogste een decimeter waterschijf. Redenen zijn vergelijkbaar met Y11.036	Vergroting duikers Groeninx van Zoelenlaan (11394DU en 19386DU) (en vergroten duikers

Peilgebied	Mtg Functie	Opgave ha	Beschrijving van het knelpunt	Maatregelen Aanpassingen Kansen
				in P-Y11.029 en .038)
P-Y11.041		999	Betreft een gebied in ontwikkeling. De ontwikkeling speelt al een decennia en gaat de aankomende jaren nog door. Het gebied is geschematiseerd met inrichtingsdata uit 2021, oftewel met de hoogteliggingen, watergangen, landgebruik etc. van toen. Als we op basis daarvan knelpunten afleiden, dan hebben we een opgave voor een gebied dat niet meer in die staat bestaat.	n.v.t.
P-Y11.043	Bebbin	0,01	Klein gebied met enkele inundaties.	n.v.t.
P-Y14.002	Bebbin	0,2	Gebouwen tussen de Ringdijk en zwemplas 't Woude hebben een lage drooglegging.	n.v.t.
P-Y14.004	Ovbin	0,02	Inundatie enkele straten langs watergangen	n.v.t.
P-Y14.008	Ovbin	0,01	Inundatie enkele delen van het park langs de watergangen	n.v.t.
P-Y14.009	Grbuit	0,02	Volgens de methodiek inundeert een klein oppervlak gras land te frequent, maar waarschijnlijk vervalt het knelpunt in de praktijk	n.v.t.

8 Effect van de maatregelen en de resterende wateropgaaf

8.1 P-Y10.007 - Kreeksekade, Hordijk-Oost en P-Y10.010 – Wartburg College, Rotterdam

De maatgevende functie voor de wateropgave in deze twee peilgebieden is bebouwd gebied binnen de bebouwde kom. Dit behelst zowel gebouwen als hoofdinfrastructuur. In ieder geval bij T100 inundaties zal wateroverlast aanwezig zijn bij het Maasstadziekenhuis en bij de drukke Spinozaweg en Kreekhuisenplein.

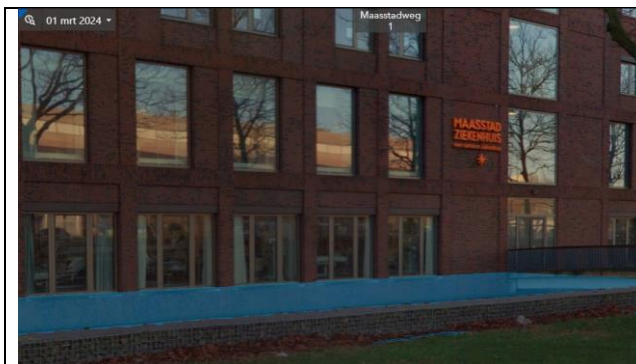
Gemeente Rotterdam herkende dit knelpunt bij overleggen in Fase 1.

Met Cyclomedia is gezien dat vooral het gebouw naast de Spinozaweg overlast zal ondervinden. Bij andere gebouwen van het complex lijkt het water tot de drempel te komen, maar niet verder. Desalniettemin moet de waterschijf binnen het hele gebied worden geborgen om de waterstandsstijging te verminderen.

Voor deze peilgebieden zijn nog geen maatregelen doorgerekend in Fase 2.

Tabel 2. Opgave peilgebied P-Y10.007 en P-Y10.010

CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y10.007	0	0	13774	0	48014	174	0	48014	4,8
P-Y10.010	0	0	1142	0	7703	0	0	7703	0,77



Figuur 3. T100 peilstijging naar -1,76 mNAP en het water staat tegen de ingang en de ramen van het ziekenhuis langs de Spinozaweg



Figuur 4. Kreekhuisenplein en de Spinozaweg staan dan ook blank

8.2 P-Y10.011 - Kreeksekade, Kreekhuizen

Een deel van het Kreekhuizerplein is behoord tot dit peilgebied, maar hier is onterecht een grotere waterschijf aan toegekend dan bij P-Y10.007/010 wat leidt tot een relatief grote Bebbin wateropgave. Dit knelpunt hoort praktisch gezien ook eerder bij deze twee peilgebieden. Wat overblijft is een onterechte Ovbin wateropgaaf als gevolg van inundatie van taluds van watergangen, of inundatie van functies die niet door water vanuit de watergang kunnen worden bereikt.

De wateropgave voor dit peilgebied vervalft daarmee.

Wel kan het peilgebied een rol spelen in het verminderen van de belasting op P-Y10.007/010 door gelijksvulling.

Tabel 3. Opgave peilgebied P-Y10.011

CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y10.011	0	0	407	0	6296	0	0	6296	0,63

8.3 P-Y10.012 - Kreeksekade, Op. scholengem. Nieuw Zuid

De wateropgaaf wordt bijna uitsluitend gevormd door T10 knelpunten (gele pixels in kaart). De doorberekende maatregelen hebben geen effect op dit peilgebied, maar bij nadere inspectie blijkt het knelpunt te vervallen, door:

- Inundatie die in de praktijk niet kan voorkomen (zie toelichting bij kaart)
- Inundatie van taluds van en plantsoenen langs watergangen, die in plaats van knelpunten juist kansen voor waterberging kunnen zijn.

Tabel 4. Opgave peilgebied P-Y10.012

CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y10.012	0	0	930	0	14	0	0	930	0,09



8.4 P-Y10.013 - Kreeksekade, De Twee Heuvels en Zomerland

Betreffen talud randen en grof grid interpolatie. Voor de functie 'ovbin', vervalt hiermee de opgave.

De opgave van 'bebbin' komt volledig voort uit inundatie op de kruising van de wegen 'Groene Tuin' en 'Adriaan Volkerlaan' (rode cirkel). Dit type weg betreft een regionale weg. De grondgebruiksfunctie is daarmee hoofdinfrastructuur binnen bebouwde kom. Hier is geen verdere nuancering in te brengen, waardoor de toetsfunctie dus gelijk blijft. De toetsing vindt daarmee plaats aan de hand van de T=100 jaar uitkomsten.

Wat er nog wel op aan te merken is, is dat T100 inundaties ter plaatse van het kruispunt nauwelijks in verbinding staan met openwater. Strikt genomen vervalt dit knelpunt daarom.

Aan de gemeente kan echter wel worden aangegeven dat wateroverlast zou kunnen voorkomen bij dit kruispunt en dat bij werkzaamheden kan overwogen om het maaiveld ter plaatse te verhogen.

Tabel 5. Opgave peilgebied P-Y10.013

CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y10.013	0	0	89	0	2004	0	0	2004	0,2



Figuur 6. Knelpuntenbeeld voor P-Y10.013

8.5 P-Y10.015 - Kreeksekade, Varkenoord en Sportdorp

Toetsing van dit peilgebied is deels achterhaald in verband met ruimtelijke ontwikkelingen. Waar nu een aanzienlijk T10 knelpunt aanwezig, zal in de nabije toekomst een wijkje zijn, met een hoger maaiveld. Daarnaast worden ook extra watergangen gegraven, waarmee dit peilgebied robuuster wordt. Deze vlek vervalt daarom als knelpunt.

De overige plekken waar nu T10 knelpunten aanwezig zijn, zitten enkel op talud randen, of komen voort uit losliggende insignificante inundatiepixels. Deze

knelpunten komen voort uit grof-grid interpolatie (AHN4 5x5) en zijn daarmee 'te klein' voor de toetsingsmethode.

Ten slotte zou dit peilgebied, gezien haar robuustheid, iets kunnen betekenen in het verlichten van de druk op peilgebieden P-Y10.007/010 (Maasstad ziekenhuis).

Tabel 6. Opgave peilgebied P-Y10.015

CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y10.015	0	0	1725	0	166	0	0	6573	0,2



Figuur 7. Knelpuntenbeeld voor P-Y10.019

8.6 P-Y11.001 - Polders Nieuw- en Oud Reijerwaard

Dit peilgebied is de locatie waar een van de twee maatregelpakketten zijn doorgerekend, namelijk de tweede bemalingslocatie op de Oostmolendijk (zie voor een uitgebreide uitleg Annex 3). Het effect van de modelmatige bemalingscapaciteit van 200 m³/min naar 326,7 m³/min heeft het effect dat de waterstandsstijgingen met 10 cm zijn afgenomen (en dat de duur voordat het peilgebied weer op peil is, korter is).

Tabel 7 toont de opgaves per functie en presenteert hoogwaardige akkerbouw buiten de bebouwde kom (habuit) als maatgevende functie. Hierna zijn de locatie van de knelpunten met meer detail toegelicht.

Tabel 7. Opgave peilgebied P-Y11.001

CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y11.001	341463	232752	76803	108819	240154	5778	376406	376406	37,64

Habuit/Habin - Hoogwaardige landbouw en glastuinbouw buiten bebouwde kom – meest aanzienlijke knelpunt, maar de functie zelf heeft een gering oppervlak vergeleken met het oppervlak van het peilgebied. Desalniettemin moet de T50 waterschijf in het hele gebied verminderen om dit knelpunt op te lossen. Locaties met wateroverlast zijn onder andere:

- Percelen achter Kievitsweg 120
- Kassen aan de Hogeweg 12

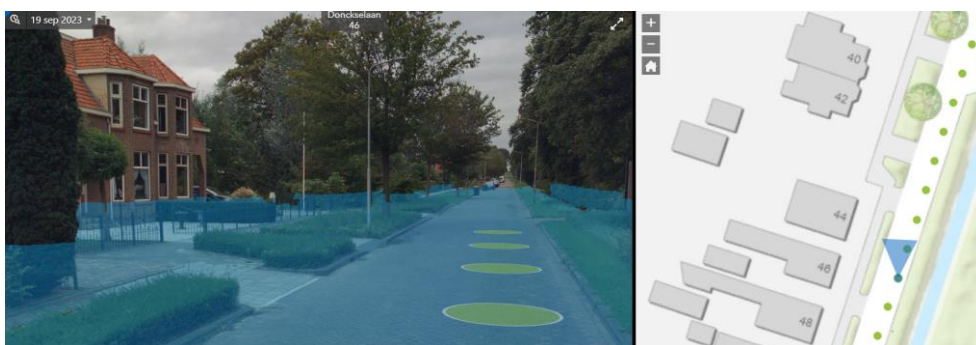
- Kassen bij Pruimendijk 53, 75, 81
- Kassen bij Lagendijk 143
- Kassen bij Rijksweg 164b

Hibuit

Dit knelpunt blijkt uit onderdoorgangen te bestaan, of anderszins verkeerd toegekende functie. Dit knelpunt vervalt.

Bebbin - Bebouwd gebied en primaire hoofdinfrastructuur binnen bebouwde kom – Locaties met wateroverlast:

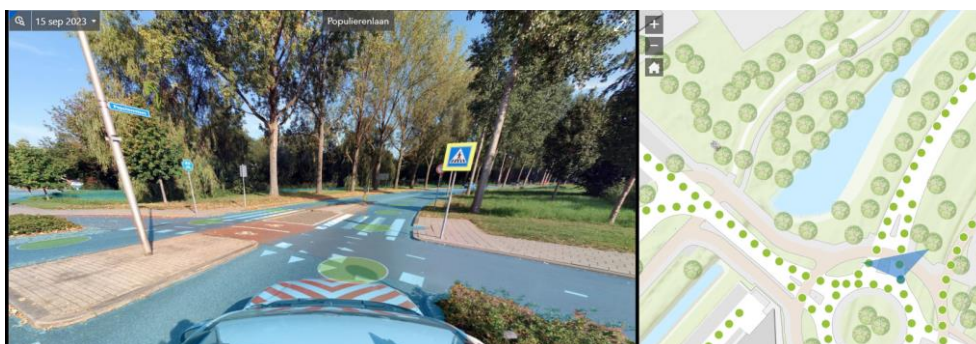
- Kievitsweg 20-120
- Donckselaan 10-50
- Huizen langs de Jonkheer Groeninx van Zoelenlaan
- Huizen langs de Doncksestraat
- Huizen langs de Bosstraat
- Populierenweg als hoofdinfrastructuur binnen de bebouwde kom



Figuur 8. Donckselaan bij -1,43 mNAP (T100)



Figuur 9. Boslaan bij -1,43 mNAP (T100)

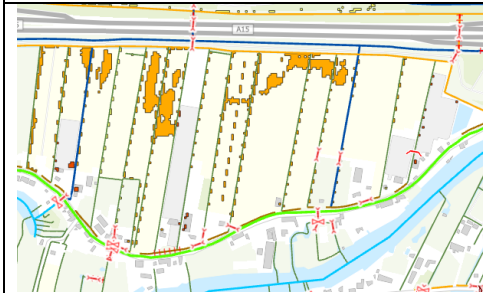


Figuur 10. Populierenweg in Ridderkerk

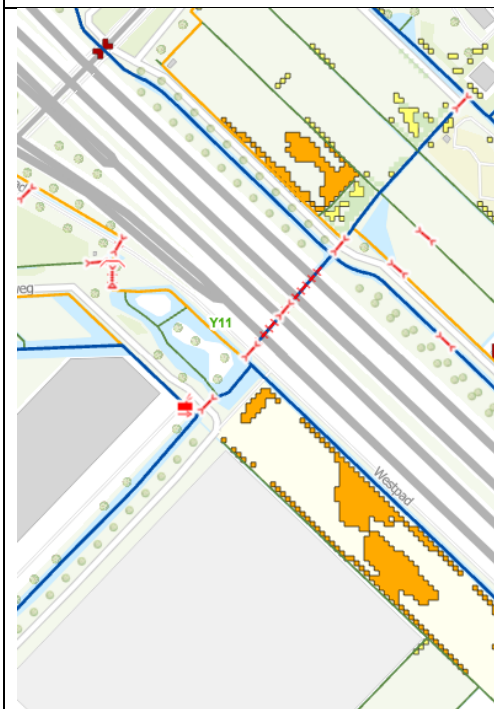
Akbuit – Akkerbouw buiten bebouwde kom – Lijkt specifieke percelen te zijn, maar dit heeft vooral te maken met de toegekende landgebruiksfunctie; akkerbouw percelen worden door de tijd gerouleerd naar grasland en terug. Akkerbouw heeft een norm van T25 (oranje op kaarten) en grasland T10 (geel op kaarten). Met de huidig gebruikte landgebruikskaart komen specifiek percelen naar voren t.h.v.:



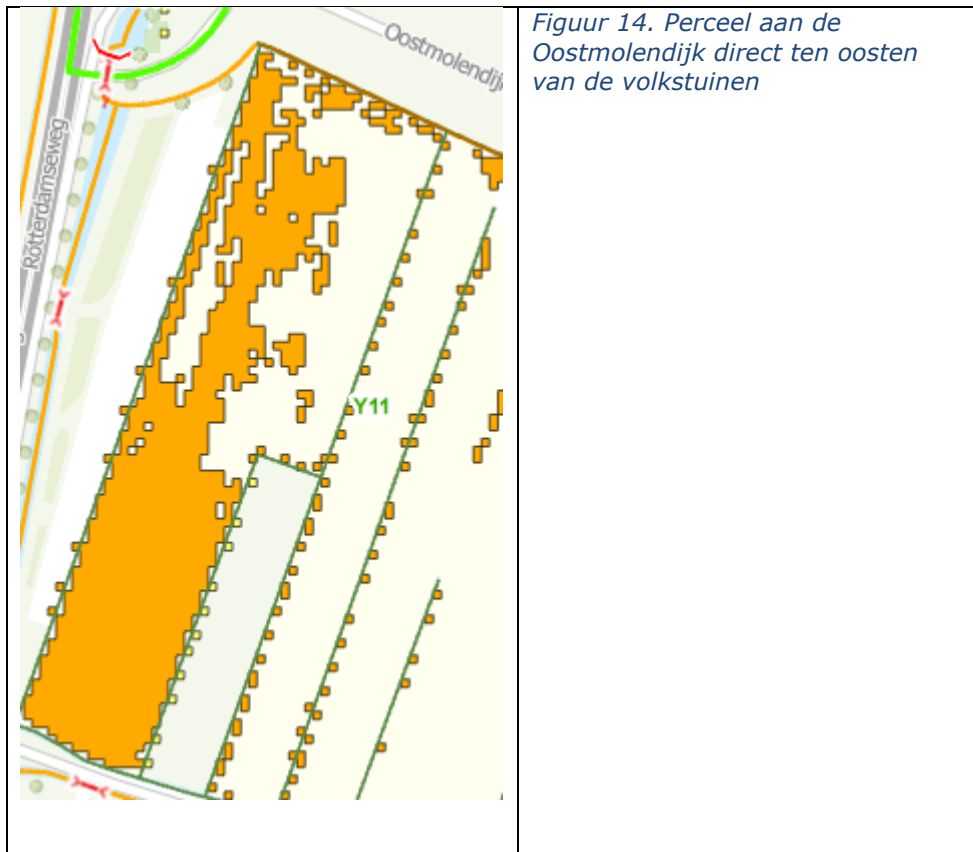
Figuur 11. De Kruisweg parallel aan de A38 (deels ook percelen met afwijkend peil)



Figuur 12. Noordelijk delen van de percelen tussen de A15, A38 en de Waal



Figuur 13. Het perceel naast gemaal Van Kekem en het perceel direct aan de overzijde van de A16 t.o.v. gemaal Van Kekem



Figuur 14. Perceel aan de Oostmolendijk direct ten oosten van de volkstuinten

Volume wateropgaaf eigenlijk groter vanwege subgebieden, zoals P-Y11.001.AP03. Met dit gebied erbij is de volume opgaaf 177938 m^3 en de oppervlakte opgaaf 355612 m^2 . Daarmee is het bijna net zo groot als Habuit. MAAR wederom: sommige akkergebouw gebieden zijn gerouleerd naar grasland; echter kan het zo zijn dan grasland ook weer gerouleerd is naar akkerbouw.



Figuur 15. Knelpuntenbeeld voor P-Y11.001

8.7 P-Y11.002 - Slikkerveer O.

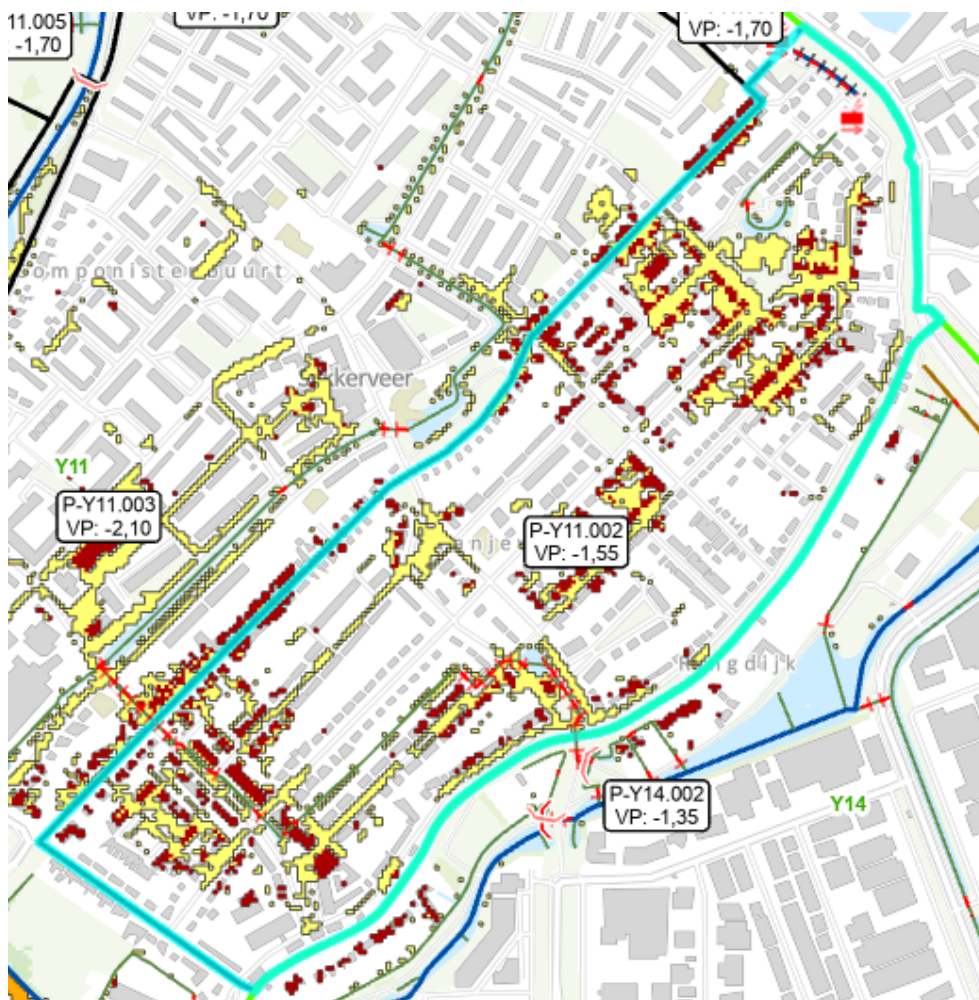
Dit gebied kent amper watergangen; aan de zuidkant is er de watergang die de Donckersloot (P-Y14.002) verbindt met P-Y11.003 via een stuwende duiker, en aan de noordkant bevindt zich een vijverpartij die wordt bemalen door een gemaal. Verhard oppervlak voert ofwel naar de watergang af naar P-Y11.003 ofwel naar de vijverpartij af dat pompt naar P-Y11.003 ofwel direct af naar P-Y11.003. Hier is pragmatisch mee omgegaan in de modellering.

Inundatie vlekken en daarmee knelpunten (T10 als wegen en plantsoenen en T100 als gebouwen) zijn meegenomen in de opgave. Als naar verbindingen met watergangen wordt gekeken, kwalificeren deze knelpunten zich strikt niet altijd als onderdeel van de wateropgave en deze daarom lager zal uitvallen. Echter kan wel worden gesteld dat er onvoldoende open water aanwezig is in dit peilgebied als er wordt gekeken naar de mate van verharding.

Dit peilgebied hangt deels samen met de noordelijke kant van peilgebied P-Y11.003, aangezien een deel van de afvoer uit dit peilgebied (specifiek het midden) is gelinkt aan dat peilgebied.

Tabel 8. Opgave peilgebied P-Y11.002

CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y11.002	0	0	30620	0	41814	0	0	41814	4,18



Figuur 16. Knelpuntenbeeld voor P-Y11.002

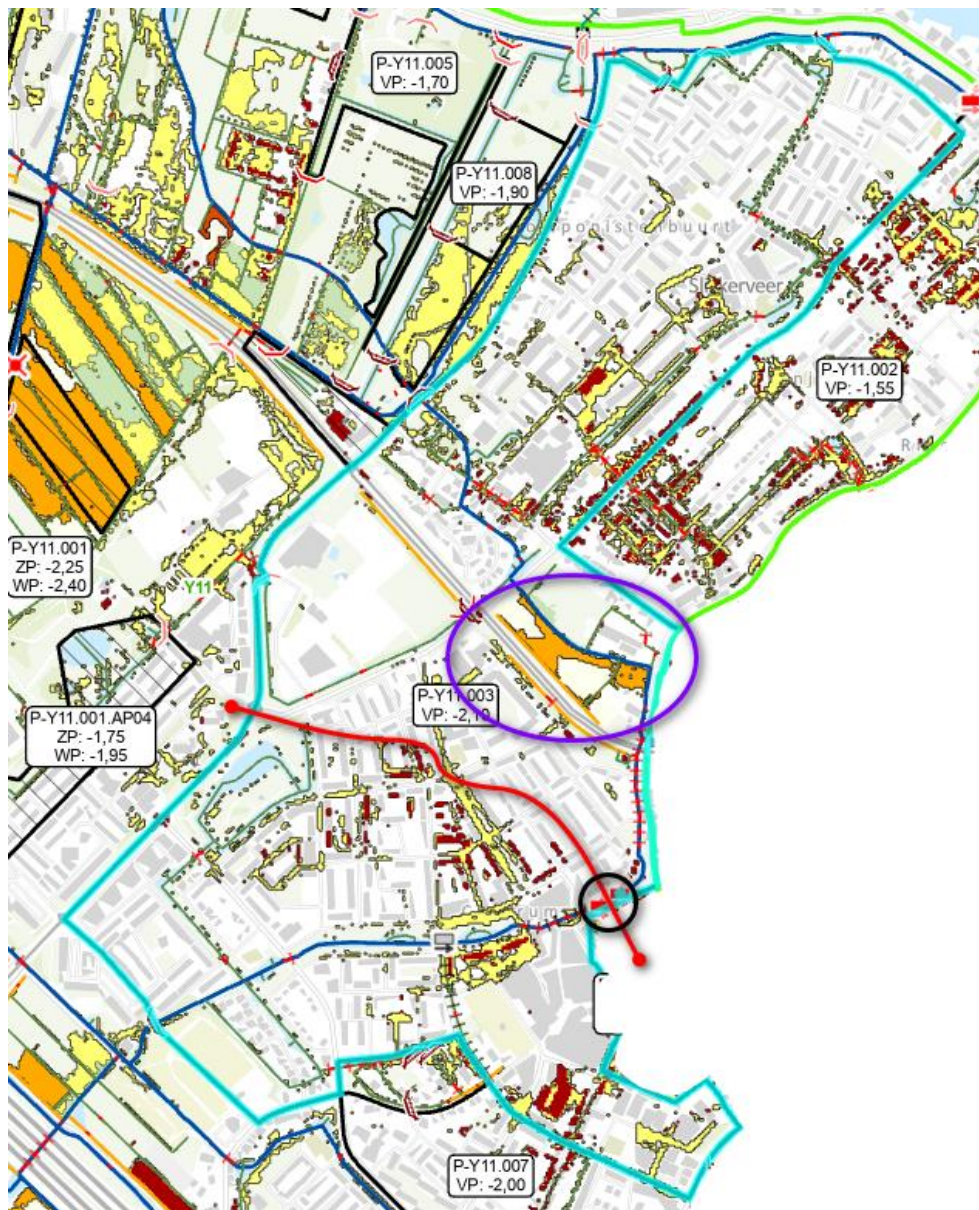
8.8 P-Y11.003 - Slikkerveer W. en centrum Ridderkerk

Dit peilgebied bevat de westelijke en zuidwestelijke wijken van Ridderkerk en kan hydrologisch gezien in twee gebieden worden opgedeeld (zie rode lijn op kaart). Het noordelijk en het zuidelijk deel staan namelijk enkel via doorvoergemaal Blaak (13754GM, zwarte cirkel). Beide delen wateren wel af via stuwen en duikers op peilgebied P-Y11.001 (hoofdpeilvak Oud en Nieuw Reijerwaard). Kleinere waterstandsstijgingen in dit peilvak als gevolg van de implementatie van een tweede bemalingslocatie hebben maar deels profijt voor peilgebied P-Y11.003, doordat sommige duikers (46018DU, 13148DU, 04686DU en 18854DU) binnen het peilgebied stuwend werken bij extreme neerslaggebeurtenissen.

De knelpunten/wateropgaven uit Tabel 9 worden per categorie in het vervolg behandeld.

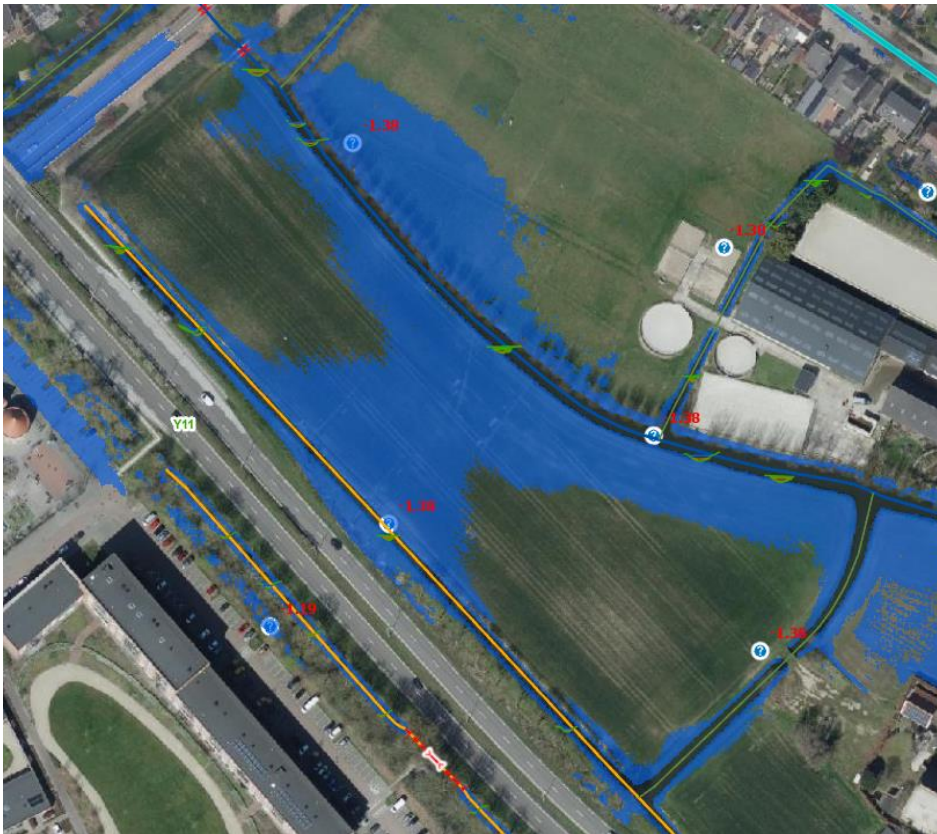
Tabel 9. Opgave peilgebied P-Y11.003

CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y11.003	114493	0	25574	25574	40167	57914	0	114493	11,45



Figuur 17. Knelpuntenbeeld voor P-Y11.003

Akkerbouw buiten de bebouwde kom is aanwezig in het noordelijk deel van het gebied. Deze percelen worden inderdaad voor akkerbouw gebruikt. De methode voor het bepalen van de wateropgave voor een functie houdt er rekening mee dat de waterschijf boven de toetshoogte voor akbuit binnen het hele gebied moet worden verwerkt om het knelpunt op te lossen. Aangezien water enkel vanuit het noordelijk deel deze percelen kan bereiken, is de berekende opgave van 11,45 ha te groot. Met nadere analyse kan de wateropgave worden verlaagd tot 6 ha.



Figuur 18. Inundatiebeeld akkerbouwpercelen in P-Y11.003

Hoofdinfrastructuur buiten de bebouwde kom (Hibuit) is aanwezig in dit gebied in de vorm van de Rotterdamseweg. Door een te brede toekenning van het landgebruik, is ook de functie hoofdinfrastructuur toegekend aan een lokale weg in een tunnel onder de Rotterdamseweg. De wateropgave voor Hibuit vervalt daarom.

Bebouwd gebied binnen de bebouwde kom (Bebbin) heeft knelpunten in de vorm van gebouwen, maar de opgave is waarschijnlijk kleiner dan berekend. In het noordelijk deel is in de wijk zelf zeer weinig open water aanwezig (vergelijkbaar met P-Y11.002), waardoor het niet helemaal duidelijk is of inundaties zullen gebeuren vanuit de watergang of door plasvorming op straat (te lage capaciteit van het riool). Wateroverlast bij basisschool de Reyer (naast watergang T40196) is dan het meest waarschijnlijk. Bij een volgende modellering dient aandacht gegeven te worden aan de afvoerroute in P-Y11.001 direct benedenstrooms van dit gebied, aangezien opstuwings hier direct de T100 peilstijgingen bij o.a. basisschool de Reyer beïnvloeden. Echter was de prioriteit en noodzaak op het moment van schrijven klein, aangezien Bebbin niet maatgevend is als knelpunt voor P-Y11.003.

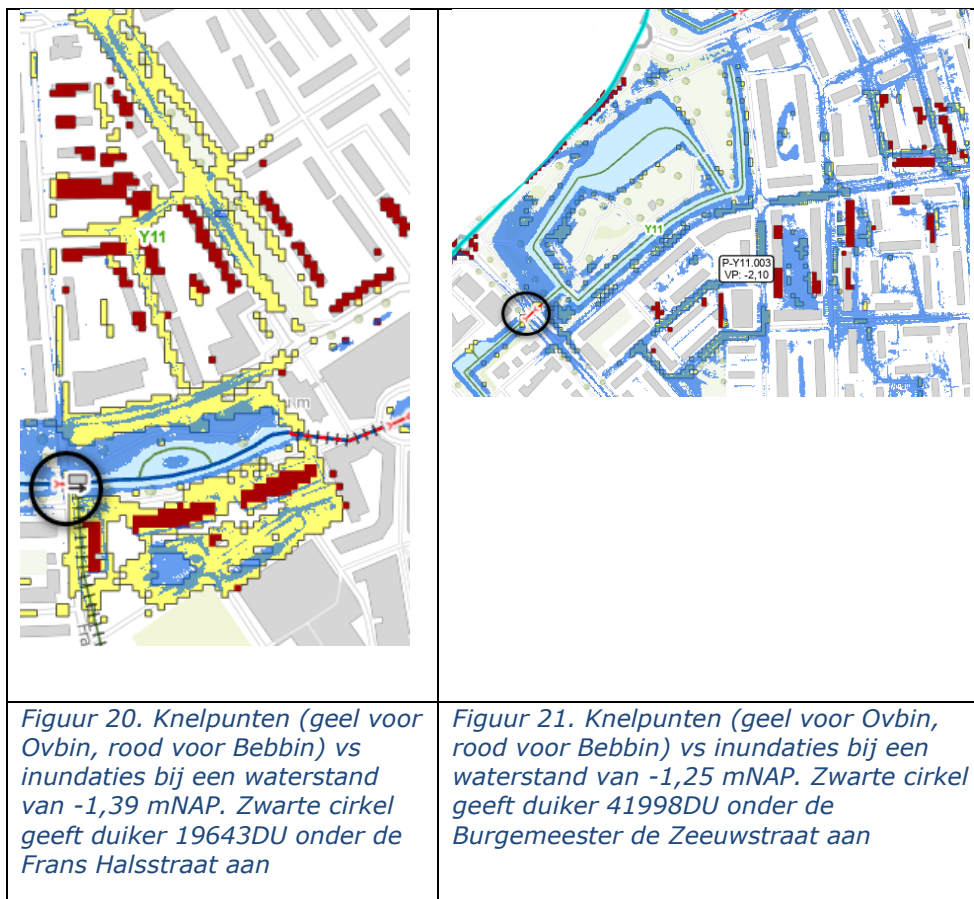
In het zuidelijk deel is Bebbin ook als knelpunt berekend. Het grootste deel zou veroorzaakt worden door inundatie vanuit H44906 (watergang naast de Coosje Ayalstraat) bij een T100 peilstijging naar -1,05 mNAP. Deze extreme peilstijging wordt hier berekend door grote overstorten die zich hier bevinden en de aanname dat al het water via duiker 19643DU (onder Frans Halsstraat) afstroomt. De Frans Halsstraat ligt echter op -1,39 mNAP, dus zal water al bij lagere waterstanden over de weg heen stromen naar benedenstroomse watergangen en P-Y11.001. Een vergelijkbare situatie is het geval bij inundaties vanuit watergangen rond het Lohmanpark; de T100 peilstijging gaat tot -1,17 mNAP, terwijl al bij -1,25 mNAP water over de Burgemeester de Zeeuwstraat

naar benedenstroomse watergangen afstroomt. Simulering van stroming over maaiveld is aan te raden bij een volgende model schematisatie.

Inundaties bij de Verlengde Kerkweg dragen formeel ook bij aan het Bebbin knelpunt van P-Y11.003, maar praktisch gezien horen deze bij P-Y11.007.



Figuur 19. Water over de Frans Halsstraat bij een waterstand van -1,39 mNAP





Figuur 22. Water over de Burgemeester de Zeeuwstraat bij een waterstand van -1,25 mNAP

Overig gebied binnen de bebouwde kom (Ovbin) heeft als knelpunt voornamelijk geïndeundeerde wegen. De opgave bij deze functie zal in de praktijk kleiner zijn dan berekend, vanwege stroming over maaiveld (zie uitleg Bebbin).

Grasland buiten de bebouwde kom (Grbuit) zijn enkel velden horend bij Stoeterij De Woude. Deze liggen naast de akkerbouw percelen die zijn belicht bij de uitleg van het Akbuit knelpunt.

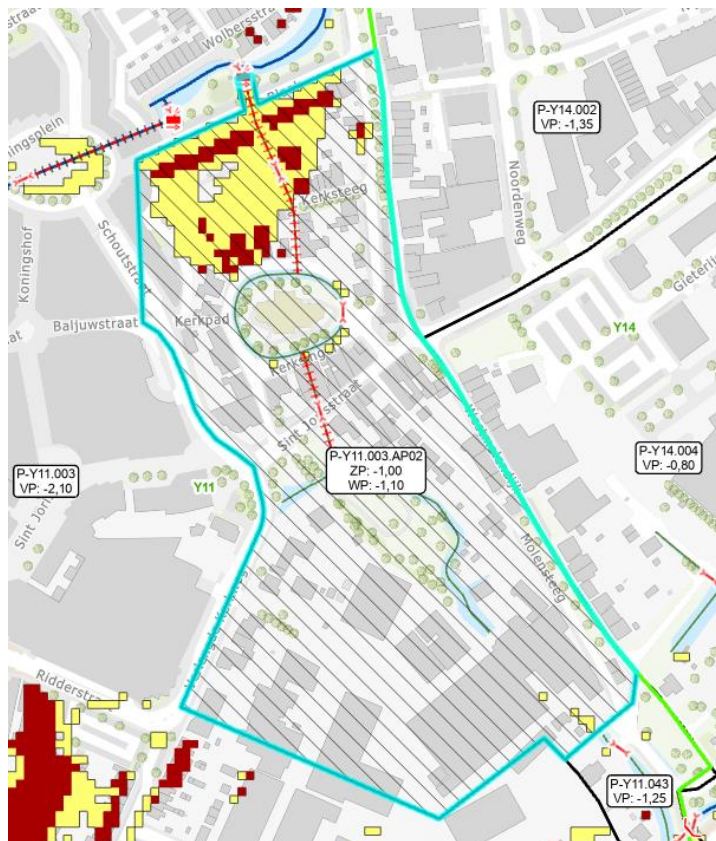
8.9 P-Y11.003.AP02 - opmaling Kerksingel en Molensteeg

De enige bekende afvoerroute voor dit peilgebied is via het hwa-stelsel. Deze is ingetekend op basis van informatie van pdok. Bij het oplossen van knelpunt in Ridderkerk in Fase 3 moet deze data nog eens tegen het licht te houden in samenspraak met de gemeente (specifiek voor modelpunten Stor11612, stor 11613, stor11410 en stor 11690).

Daarnaast loopt het maaiveld in de zuidwestelijke hoek van het peilgebied snel naar omlaag. 30 meter van de watergang vandaan is de maaiveldhoogte lager dan het waterpeil in T24123. De toetshoogten van de functies valt daardoor lager uit dan het waterpeil en hierdoor kan er geen indicatieve waterbergingsopgave worden bepaald voor dit peilgebied. Het is dan ook de vraag of het huidige peilregime gewenst/realistisch is in dit peilgebied en of de peilgrenzen realistisch ingetekend staan. Praktisch gezien zou een knelpunt op de Verlengde Kerkweg plausibel zijn, gezien wateroverlast langs deze laaggelegen straat in het verleden.

Tabel 10. Opgave peilgebied P-Y11.003.AP02

CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y11.003 .AP02	0	0	inf	0	51229	0	0	inf	inf



Figuur 23. Knelpuntenbeeld voor P-Y11.003.AP02

8.10 P-Y11.004 – Bolnes, P-Y11.017 – Rijnsingel en P-Y11.018 – Noordstraat

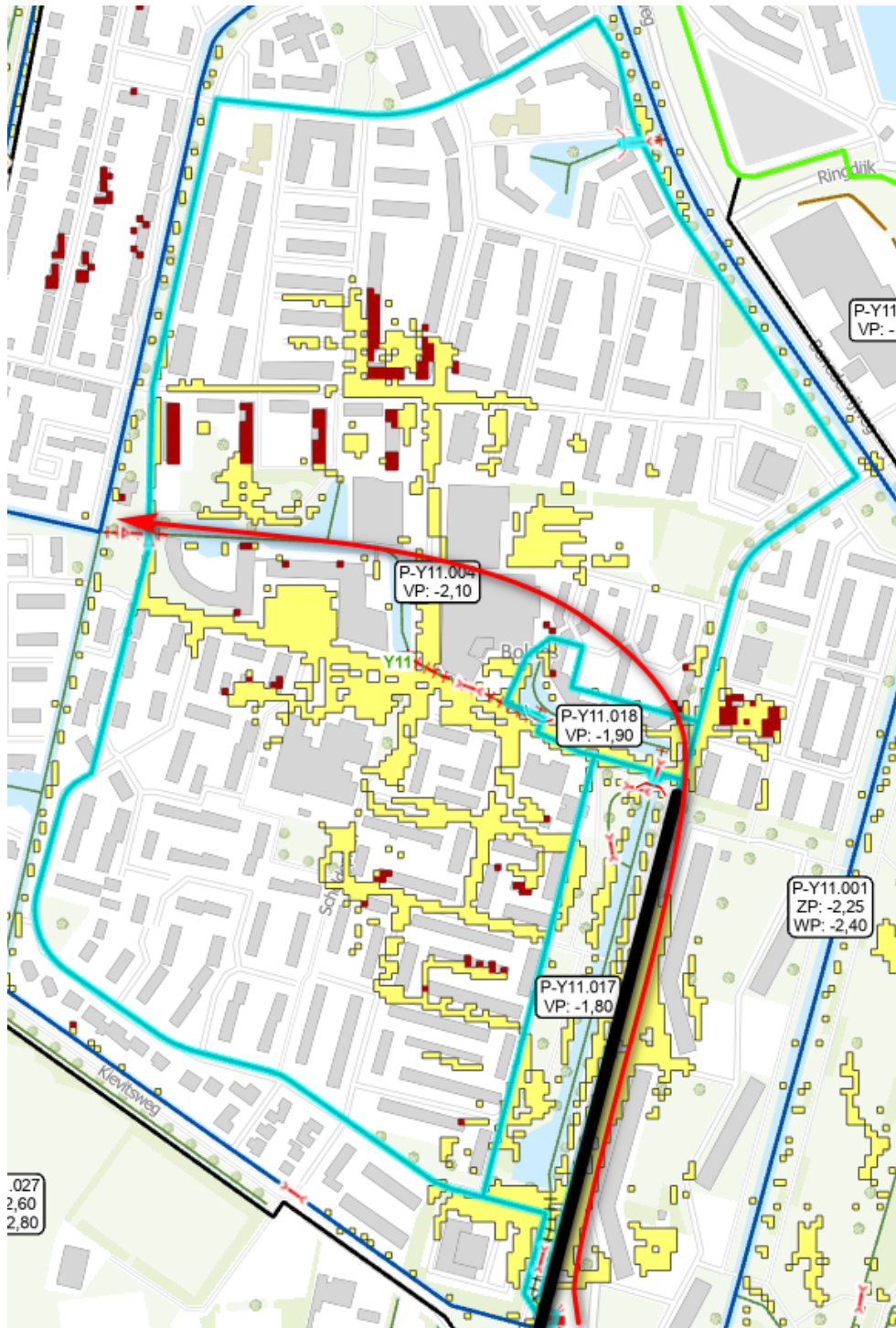
Deze peilgebieden bevatten de buurt Bolnes en liggen hoger dan het omliggende peilgebied P-Y11.001.

Tabel 11. Opgave peilgebied P-Y11.004, P-Y11.017 en P-Y11.018

CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y11.004	0	0	6404	0	3104	0	0	6404	0,64
P-Y11.017	0	0	6425	0	0	0	0	6425	0,64
P-Y11.018	0	0	1130	0	902	0	0	1130	0,11

De Bebbin opgave vervalt, aangezien bij waterstanden lager dan de T100 peilstijging stroming over maaiveld naar P-Y11.001, bijvoorbeeld bij P-Y11.017 over de Rijnsingel.

Bij T10 peilstijgingen inunderen vooral Overige ruimte binnen de bebouwde kom als lokale wegen. De Ovbin opgave is wel waarschijnlijk, aangezien enkel bij P-Y11.017 enigszins sprake is van afstroom over maaiveld naar P-Y11.001.



Figuur 24. Knelpuntenbeeld voor P-Y11.004, 017 en 018. De rode pijl weergeeft de stroomrichting in de reguliere situatie. De zwarte lijn is de Rijnsingel

8.11 P-Y11.005 - Benedenrijweg & Huys ten Donck

De relevante knelpunten in dit peilgebied verdwijnen met de vergroting van de bemalingscapaciteit in P-Y11.001 door de tweede bemalingslocatie op de Oostmolendijk. Wat overblijft zijn pixels die enkel op taludranden aanwezig zijn, of voortkomen uit losliggende insignificante inundatiepixels. Deze knelpunten zijn het resultaat van de grof-grid interpolatie (AHN4 5x5) en zijn daarmee 'te klein' voor de toetsingsmethode.

De opgave voor dit peilgebied vervalt
Tabel 12. Opgave peilgebied P-Y11.005

CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y11.005	0	0	68	19	0	0	0	68	0,01

8.12 P-Y11.006 - Drievliet en Oosterpark W.

In het gebied zijn vier deelwatergangen aanwezig van noord naar zuid en een watergang waarop ze afwateren, die van oost naar west loopt (blauwe lijn) (zie Figuur 25). Tussen watergang 1 en 2 is de wijk hoger aangelegd, dan het geval is in andere delen van het peilgebied. Vanuit bovenstroomse peilgebieden is ook een aanvoer aanwezig naar watergangen 1, 2 en 3, maar deze wordt geknepen door kunstwerken of komt voort uit een beperkt gebied. Stroming over maaiveld zal niet voorkomen door de aanwezig oude kering. Langs de oost-west watergang wordt water voornamelijk via stuw 13142ST afgevoerd naar P-Y11.001.

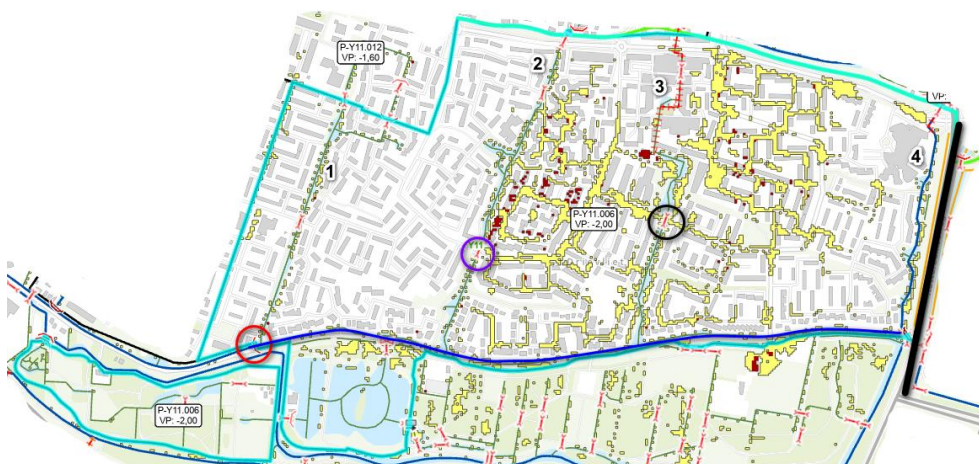
Tabel 13. Opgave peilgebied P-Y11.006

CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y11.006	0	0	30429	0	2164	50963	0	50963	5,1

De hoofdinfrastructuur buiten de bebouwde kom (Hibuit) die in dit gebied aanwezig is, wordt gevormd door de Rotterdamseweg (zwarte lijn). Door een te brede toekenning van dit landgebruik rond de weg, is de toetshoogte te laag en wordt onterecht een wateropgave berekend voor deze functie.

Het Overige gebied binnen de bebouwde kom (Ovbin), oftewel de straten in de wijken, zijn valide T10 knelpunten, waarmee de opgave voor dit peilgebied op 3 ha wordt gezet (net als in fase 1).

Dit gebied heeft weinig profijt van de tweede bemalingslocatie, aangezien stuw 13142ST de afvoer naar P-Y11.001 frustreert.



Figuur 25. Knelpuntenbeeld voor P-Y11.006. De rode cirkel geeft de locatie aan van stuw 13142ST en de paarse en zwarte van respectievelijk duikers 39586DU en 46933DU. De zwarte lijn is de Rotterdamseweg

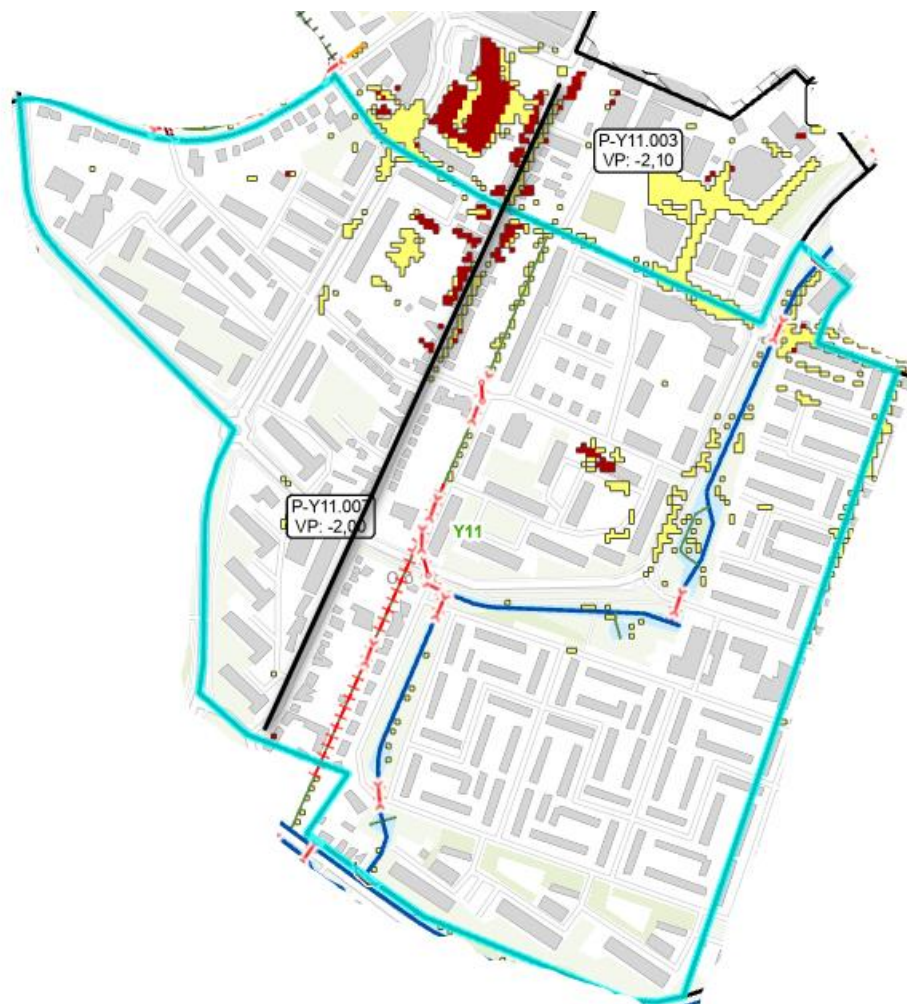
8.13 P-Y11.007 - Kerkweg en Drievliet West

In het verleden heeft de Verlengde Kerkweg (2005 en 2009) een aanzienlijke wateroverlast ondervonden, waarbij ook rechtszaken tegen de gemeente en het waterschap zijn gevoerd. Deze weg is een lokaal laag punt, waardoor water daar makkelijk accumuleerde en vanaf daar de huizen in liep. Op dit moment ligt een open goot nu verdiept in de straat, met daaroverheen een rooster. Water uit de goot wordt afgevoerd naar de watergang die parallel ligt rechts van de Verlengde Kerkweg.

Met de tweede bemalingslocatie kan water gemakkelijker worden afgevoerd naar P-Y11.001. De Verlengde Kerkweg en de huizen eraan hebben echter nog steeds maar een kleine drooglegging met weinig berging in de buurt, waardoor de opgave slechts verkleint van 0,4 naar 0,3 ha.

Tabel 14. Opgave peilgebied P-Y11.007

CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y11.007	0	0	2647	0	1152	0	0	2647	0,26



Figuur 26. Knelpuntenbeeld voor P-Y11.007. De zwarte lijn is de Verlengde Kerkweg.

8.14 P-Y11.008 - Doncksevelten N. en P-Y11.014 – Doncksevelten Z.

De Doncksevelten zijn getoetst met Overig landgebruik binnen de bebouwde kom, maar in de praktijk is dit recreatie- of natuurgebied. De opgave voor dit gebied vervalt.

Tabel 15. Opgave peilgebied P-Y11.008 en P-Y11.014

CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y11.008	0	0	25	0	0	0	0	25	0
P-Y11.014	0	0	24075	0	0	0	0	24075	2,41

8.15 P-Y11.009 - Hoogwatersloot O. Geerlaan

Dit gebied betreft slechts één perceel met kassen binnen de bebouwde kom (Bebbin). De kassen, waar het knelpunt was berekend, bestaan niet meer. De opgave vervalt.

Tabel 16. Opgave peilgebied P-Y11.009

CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y11.009	0	0	41	0	1408	0	0	1408	0,14

8.16 P-Y11.016 - Lagendijk, Albert Cuypstraat

Dit peilgebiedje bevat tot villa omgebouwde boerdijen met kleine weilandjes erachter. De weilandjes voeren af op lange duikers naar P-Y11.001. Bij nadere inspectie van de peilstijgingen met gehanteerde waterstanden, is opgemerkt dat het peil lager is dan vermeld is in het beheerregister. Als peilstijgingen van nabijgelegen worden gebruikt voor het maken van het knelpuntenbeeld, dan vervallen de opgaven.

Tabel 17. Opgave peilgebied P-Y11.016

CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y11.016	0	0	5361	0	3755	0	0	5361	0,54

8.17 P-Y11.027 - Cornelisland, Polder Nieuw Reijerwaard (ged.)

In Cornelisland zijn geen knelpunten bepaald. In polder Nieuw Reijerwaard zijn in de oude landgebruikssituatie nog hoogwaardige akkerbouw (kassen) aanwezig. De nieuwe landgebruikssituatie is die van de polder als recreatie- en bergingsgebied. Hierdoor verandert het landgebruik en vervalt de opgave.

Tabel 18. Opgave peilgebied P-Y11.027

CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y11.027	40182	0	406	2932	541	0	51490	51490	5,15

8.18 P-Y11.028 - Bedrijventerrein Reijerwaard

Het gebied bevindt zich direct ten westen van Cornelisland. In de modellering is communicatie met Breeman via uitgezet 13890ST, waardoor de enige afvoeroute die overblijft de duiker 07959DU (300 mm) is. Aangezien een T10 peilstijging gaat tot -1,07 mNAP, is het waarschijnlijk dat in de praktijk water vanuit dit peilgebied naar Y07 afstroomt in plaats van naar Cornelisland en daarmee de opgave voor dit gebied vervalst.

Tabel 19. Opgave peilgebied P-Y11.028

CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y11.028	0	0	1575	0	0	0	0	1575	0,16

8.19 P-Y11.029 - Reijeroord W., Hordijkerveld

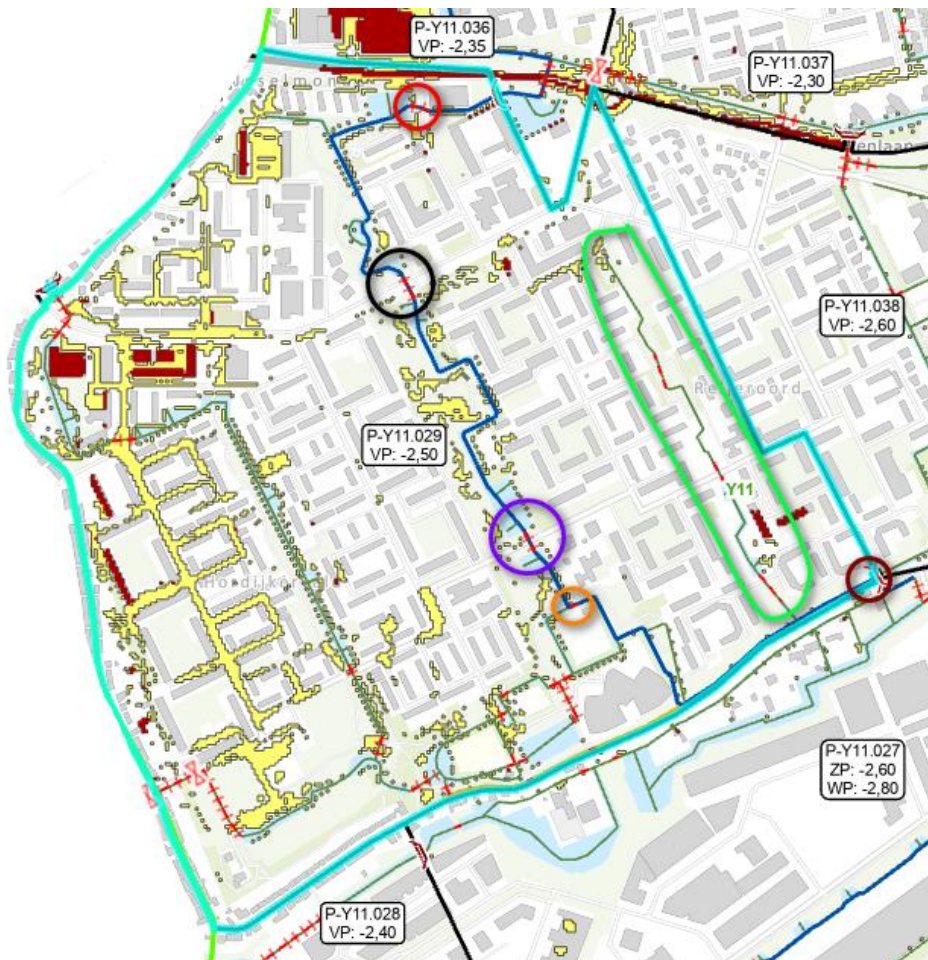
In dit peilvak zijn in Fase 1 al een nieuwe berging en de vergroting van een aantal duikers (0484DU, 13165DU en 09664DU) meegenomen. In Fase 2 is daar de vergroting van duiker 19524DU bijgekomen en automatisering en vergroting van stuw Zevenbergsedijkje 2 (13185ST), naast dat het peilvak direct benedenstrooms het nieuwe bergingsgebied Bolnessepolder bevat. Knelpunten ontstaan door belasting vanaf bovenstrooms, afstroom uit het stedelijk gebied en toch nog aanzienlijke peilstijgingen benedenstrooms die vrije afstroom belemmeren. Het laatste punt is wel verbeterd

Tabel 20. Opgave peilgebied P-Y11.029

CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y11.029	0	0	34994	0	41383	0	0	41383	4,14

Bij nadere inspectie van de knelpunten voor Bebouwd gebied binnen de bebouwde kom (Bebbin) is gebleken dat enkele gebouwen niet inunderen vanwege te hoge drempels, of dat inundaties vanuit de watergang deze gebouwen niet kunnen bereiken. Het knelpunt neemt zodanig af, dat de opgave voor overig gebied binnen de bebouwde kom (Ovbin) maatgevend wordt.

Ovbin knelpunten bestaan voornamelijk uit straten, maar ook plantsoenen langs de watergangen. De plantsoenen bepalen de toetshoogte. Als in Fase 3 wordt besloten dat deze ook een bergende functie krijgen bij T10 peilstijgingen, zal de Ovbin toetshoogte hoger komen te liggen. De opgave van 3,5 ha wordt voor Fase 2 vastgesteld, maar is dus conservatief.



Figuur 27. Knelpuntenbeeld voor P-Y11.029. De rode cirkel geeft de locatie aan van duiker 09664DU, de zwarte duiker 04840DU, de paarse duiker 13165DU en de oranje duiker 19524DU. De nieuw gegraven berging is groen omcirkeld. Ten slotte is stuw 13185ST bruin omcirkeld.

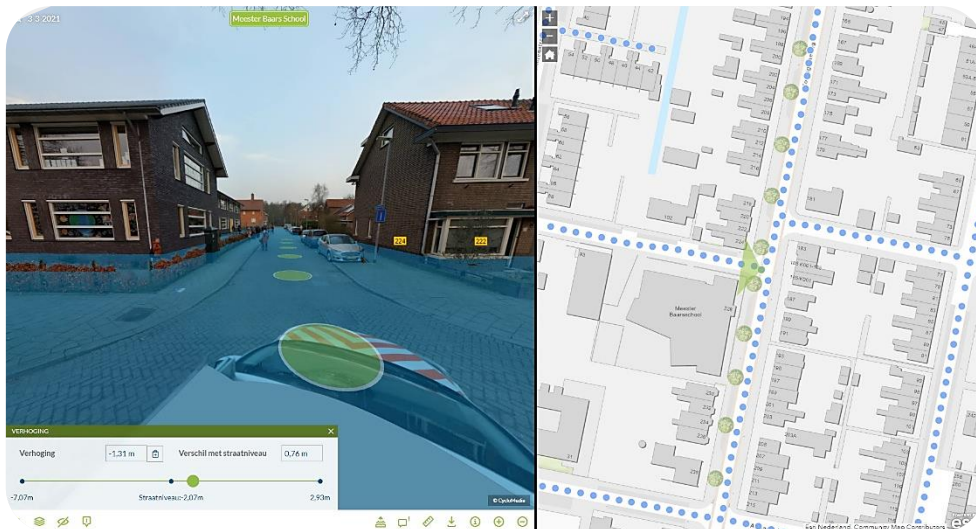
8.20 P-Y11.030 - Tuinenhoven N. en P-Y11.031 - Tuinhoven west

De Koninginneweg vormt de grens tussen peilgebieden P-Y11.030 en .031. Deze weg bevat oude gebouwen uit de tijd van IJsselmonde dorp, die onder andere door verzakking van het maaiveld nog maar een kleine drooglegging hebben. Deze gebieden liggen dermate bovenstrooms van Cornelisland, dat deze gebieden geen profijt hebben van de Bolnessepolder.

Tabel 21. Opgave peilgebied P-Y11.030 en P-Y11.031

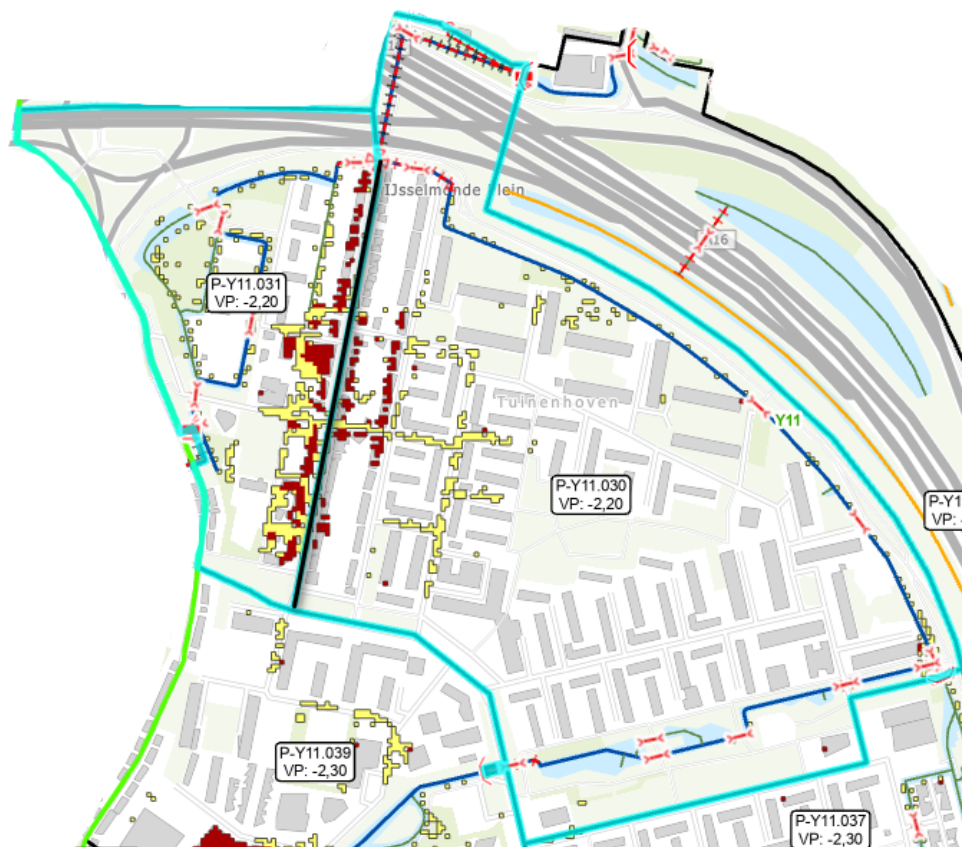
CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y11.030	0	0	2032	0	1486	0	0	2032	0,2
P-Y11.031	0	0	4779	0	12816	0	0	12816	1,28

Het maatgevende knelpunt is dat van Bebouwd gebied binnen de bebouwde kom (Bebbin), namelijk vooral de oude IJsselmonde gebouwen, en het Overig gebied binnen de bebouwde kom (Ovbin), namelijk de wegen rond de Koninginneweg. Gemeente Rotterdam had dit gebied ook al aangemerkt als aandachtsgebied.



Figuur 28. T100 waterstand geprojecteerd in de Koninginneweg

Ten slotte, dit gebied wentelt haar water af op de benedenstroomse Rotterdamse buurten binnen Y11. Een verlichting van deze afwenteling zou een connectie kunnen zijn met de watergang parallel aan de A16



Figuur 29. Knelpuntenbeeld voor P-Y11.030 en P-Y11.031. De zwarte lijn weergeeft de Koninginneweg.

8.21 P-Y11.032 - Oud IJsselmonde

De berekende peilstijgingen wordt bepaald in H24534. De hydraulische opbouw van het model leidt niet tot representatieve resultaten in deze watergang. De berekende peilstijgingen zijn te extreem. De bepaalde opgave is daardoor te groot.

Ook is door het intekenen van een geautomatiseerde afsluiter op 09676HE de initiële conditie voorafgaand aan een bui negatief beïnvloed. Hierdoor zijn de model resultaten negatief beïnvloed.

Voor dit peilvak is daarom geen opgave bekend.

Tabel 22. Opgave peilgebied

CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y11.032	0	0	76340	0	92393	0	0	92393	9,24

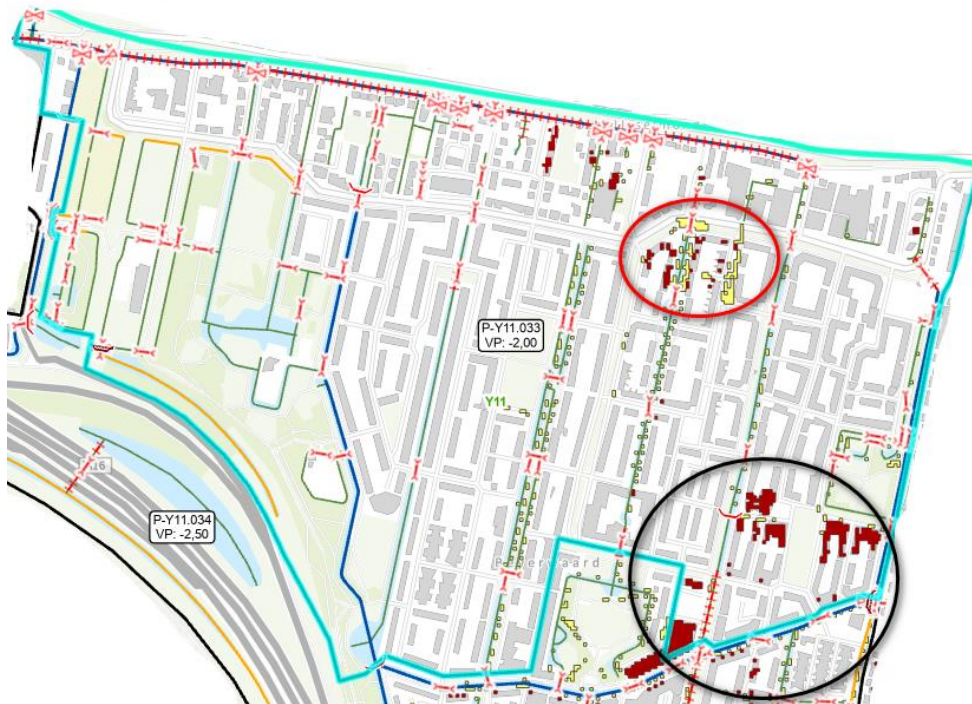
8.22 P-Y11.033 - Beverwaard N.

In dit gebied met kleine watergangen speelt het riool een aanzienlijke rol. Deze is echter niet op hoog detail meegenomen. Knelpunten zoals in de rode cirkel in Figuur 30 zijn onwaarschijnlijk, omdat lokaal een grote peilstijging wordt berekend, waarbij in de praktijk het water zich verder verdeeld via het riool.

Tabel 23. Opgave peilgebied P-Y11.033

CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y11.033	0	0	3714	0	9366	0	0	9366	0,94

Bebouwd gebied in de bebouwde kom (Bebbin) is het maatgevende knelpunt in dit gebied (1 ha), en wordt vooral gevormd door de gebouwen bij het Ampsenland (zwarte cirkel). Wanneer wordt gekeken naar de peilgrenzen vs. maaiveldhoogten, dan is te zien dat deze hoek qua maaiveldhoogten meer vergelijkbaar is met het maaiveld aan de andere kant van de peilgrens in P-Y11.0034. De locatie van stuw 45877ST ondersteund dit (ook binnen de zwarte cirkel).



Figuur 30. Knelpuntenbeeld voor P-Y11.033

8.23 P-Y11.034 - Beverwaard zuid, Rijksweg A16

Dit gebied ontvangt water P-Y11.033 in het noorden en watert zelf af op de Bolnessepolder in het zuiden. De Groeninx van Zoelenlaan deelt dit gebied in twee. De noordelijk helft kan enkel op de zuidelijk helft afwateren via duiker 04817DU. T10 waterstanden voor en na de duiker schelen 20 cm. Voor T100 is dat 10 cm. De zuidelijke helft krijgt te maken met water uit de Bolnessepolder door de verdrinking van stuw 04882ST, wat de oorzaak is voor het kleinere verval over de duiker in de T100 situatie.

Tabel 24. Opgave peilgebied P-Y11.034

CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y11.034	0	0	6883	0	2319	1269	1285	6883	0,69

Zowel Bebbin als Ovbin knelpunten komen enkel voor in de bovenste helft van het gebied. Versnelling van de afstroom van noord naar zuid zal een kansrijke oplossing hiervoor zijn.

Voor hoofdinfrastructuur (Hibuit) en hoogwaardige akkerbouw (Habuit) buiten de bebouwde kom, zijn onterecht opgaven berekend. Deze landgebruiken zijn in het zuiden aanwezig. De toetshoogten is hier bepaald. In het noorden is voor pixels een waterschijf boven deze toetshoogte berekend, maar dit water kan de Hibuit en Habuit locaties niet bereiken.



Figuur 31. Knelpuntenbeeld voor P-Y11.034

8.24 P-Y11.035 – Ridderster

De Ridderster bevat behalve knooppunt Ridderkerk, ook nog een rand een gedeelte van Nieuw Reijerwaard/Bolnessepolder met akkerbouw. De toetshoogte blijkt hier te laag te zijn ingeschat, doordat een locatie op een watergangtalud was gekozen i.p.v. in het veld. Deze opgave vervalt bij een hogere toetshoogte.

Tabel 25. Opgave peilgebied P-Y11.035

CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y11.035	9390	0	0	0	0	0	0	9390	0,94

8.25 P-Y11.036 – Keizerswaard en P-Y11.039 – Tuinenhoven Z.

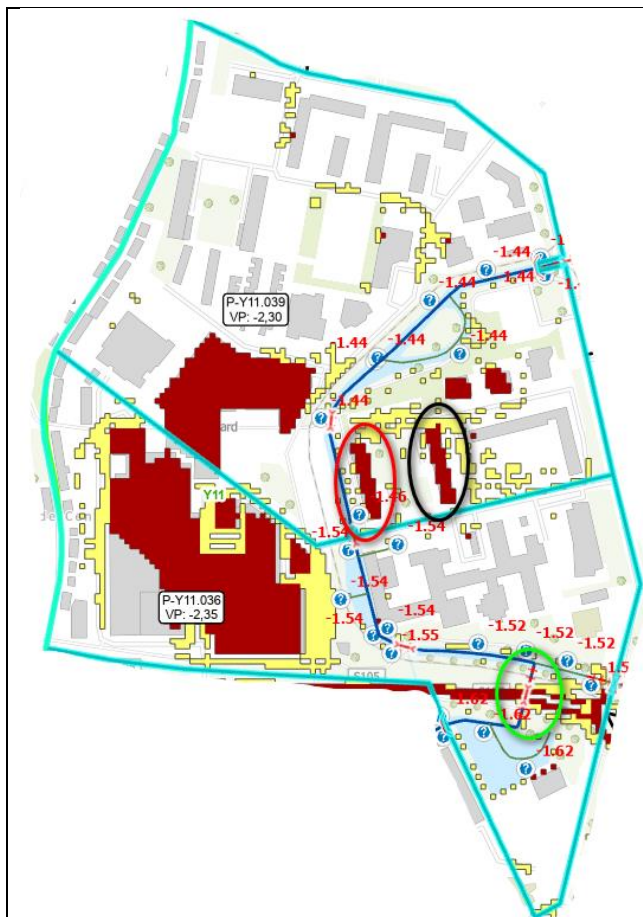
Deze twee kleine peilgebieden hebben een groot verhard oppervlak, relatief weinig open water en een kleine drooglegging. Het verval over de duiker onder de Groeninx van Zoelenlaan (11394DU, vergroot bij de berekeningen) Vooral in P-Y11.036 zijn aanzienlijke knelpunten berekend wanneer wordt gelet op het oppervlak van de peilgebieden (13,6 ha).

Tabel 26. Opgave peilgebied P-Y11.036 en P-Y11.039

CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y11.036	0	0	5502	0	16775	0	0	16775	1,68
P-Y11.039	0	0	1505	0	4041	0	0	4041	0,4

De T100 inundatie raakt de Bebbin objecten: de gymzalen Kromme hagen, wooncomplexen Steenplaat en Brienenoord, weliswaar met ten hoogste een decimeter waterschijf. Winkelcentrum Keizerswaard heeft met een vergelijkbare inundatie te maken. Daarnaast inunderen ook delen van de Groeninx van Zoelenlaan. Bij een volgende schematisatie is stroming over maaiveld van deze weg aan te raden.

Ovbin knelpunten zijn T10 inundaties van omliggende straten en de parkeerplaatsen rond het winkelcentrum.



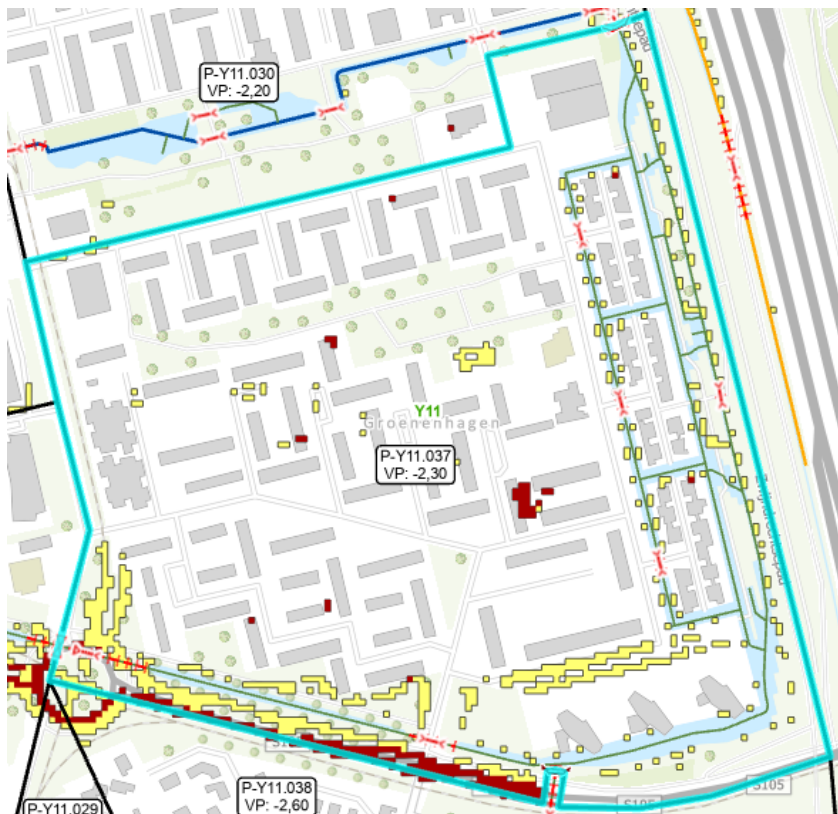
Figuur 32.
Knelpuntenbeeld
voor P-Y11.036 en P-
Y11.039. Duiker
11394DU is groen
omcirkeld. Flats
Brienenoord en
Steenplaat zijn
respectievelijk rood
en zwart omcirkeld.

8.26 P-Y11.037 – Groenenhagen

Dit peilgebied ten oosten van winkelcentrum Keizerswaard kent geen knelpunten, behalve de inundatie van wegdelen van de Groeninx van Zoelenlaan. Dit gebeurt doordat stuw Backershagen 30699ST en duiker (19386DU, vergroot in de berekening) water bij piekbuien niet kunnen verwerken naar benedenstroomse gebieden

Tabel 27. Opgave peilgebied P-Y11.037

CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y11.037	0	0	6028	0	16242	0	0	16242	1,62



Figuur 33. Knelpuntenbeeld voor P-Y11.037

8.27 P-Y11.038 - Reijeroord O.

In dit peilgebied was een boomgaard aan het Zevenbersgedijkje aanwezig. Bij inspectie blijkt deze verwaarloosd. Hierdoor verandert het landgebruik van Habin (T50) naar Ovbin (T10), waarmee dit de opgave voor dit knelpunt vervalt. Ook de opgaven van de andere landgebruiken vervallen, omdat bij nadere inspectie blijkt dat inundaties van knelpuntobjecten niet kunnen voorkomen (te hoge drempels of niet mogelijk vanuit de watergang).

Ten behoeve van de opgaven in P-Y11.036 en P-Y11.039 zijn de duikers in de afvoeroute in dit peilgebied ook vergroot.

Tabel 28. Opgave peilgebied P-Y11.038

CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y11.038	0	6611	111	0	3155	0	0	6611	0,66



Figuur 34. Knelpuntenbeeld voor P-Y11.038. De locatie van de 'boomgaard' is rood omcirkeld.

8.28 P-Y11.041 – Zwet

Dit is een gebied in ontwikkeling. De ontwikkeling speelt al een decennia en gaat de aankomende jaren nog door. Het gebied is geschematiseerd met inrichtingsdata uit 2021, oftewel met de hoogteliggingen, watergangen, landgebruik etc. van toen. Als we op basis daarvan knelpunten afleiden, dan hebben we een opgave voor een gebied dat niet meer in die staat bestaat. De opgave is dus niet te berekenen voor dit gebied.

Tabel 29. Opgave peilgebied P-Y11.041

CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y11.041	41390	0	0	0	59692	0	0	59692	5,97

8.29 P-Y11.043 - Molensteeg/Vondellaan

Bij nadere analyse van de gevolgen van de T10 en T100 inundaties, is het knelpuntenbeeld te conservatief. Opgaven voor dit peilgebied vervallen.

Tabel 30. Opgave peilgebied P-Y11.043

CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y11.043	0	0	64	0	150	0	0	150	0,02

8.30 P-Y14.002 - Donkersloot, bedrijventerrein

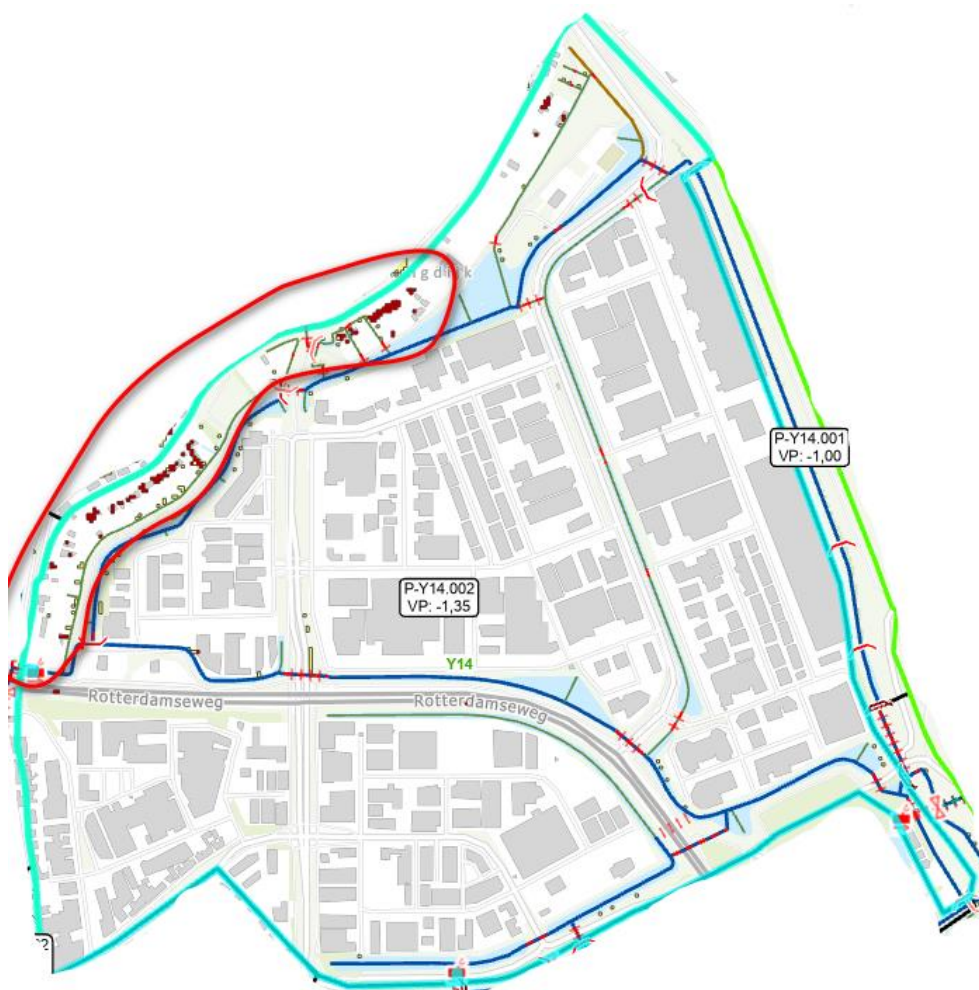
Dit gebied is het hoofdpeilvak van Y14; gemaal Donkersloot is in dit gebied opgesteld. De drooglegging is aanzienlijk, de huizen aan de Ringdijk na.

Tabel 31. Opgave peilgebied P-Y14.002

CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y14.002	0	0	2215	0	0	6537	0	6537	0,65

De opgaven voor Ovbin en Hibuit vervallen, omdat toetshoogten voor deze landgebruiken of te laag waren ingeschat, of omdat er sprake was van onrealistische lokale peilstijgingen.

Formeel zou dit peilgebied daarom geen opgave kennen volgens de methodiek van het waterschap, maar gelet op de mogelijke aanpassingen van gemaal Donkersloot is het verstandig om in ieder geval een kleine opgave voor Bebbin aan te houden; langs de Ringdijk hebben een aantal gebouwen een kleine drooglegging en inunderen bij T100 peilstijgingen. Aangezien de waterschijf aanzienlijk is om deze huizen te beschermen met puur open water, zouden deze huizen op een andere manier moeten worden beschermd.



Figuur 35. Knelpuntenbeeld voor P-Y14.002. De huizen aan de Ringdijk is rood omcirkeld.

8.31 P-Y14.004 - Donkersloot, Vondellaan W., P-Y14.008 - Gorzen, Park De Gorzen en zuivering en P-Y14.009 - Gorzen, Vlietlaan/Rotterdamseweg

De relevante knelpunten in deze peilgebied verdwijnen, omdat bij nadere analyse van de knelpunten blijkt dat ze bestaan uit pixels die enkel op taludranden aanwezig zijn, of voortkomen uit losliggende insignificante inundatiepixels. Deze knelpunten zijn het resultaat van de grof-grid interpolatie (AHN4 5x5) en zijn daarmee 'te klein' voor de toetsingsmethode. De opgave voor deze peilgebieden vervallen.

Tabel 32. Opgave peilgebied P-Y14.004, P-Y14.008 en P-Y14.009

CODE	Akbuit m2	Habin m2	Ovbin m2	Grbuit m2	Bebbin m2	Hibuit m2	Habuit m2	Mtg m2	Mtg ha
P-Y14.004	0	0	68	0	190	0	0	190	0,02
P-Y14.008	0	0	0	0	0	114	0	114	0,01
P-Y14.009	0	0	0	150	0	0	0	150	0,02

9 Resterende wateropgaaf

Peilgebied	Mtg-functie	Indicatie Opgave (Ha)	Resterende Opgave (Ha)	Toelichting
Bemalingsgebied Y10				
P-Y10.007	Bebbin	4,63	4,63	Doorgerekende maatregelen hebben geen effect op dit knelpunt
P-Y10.010	Bebbin	0,62	0,62	
P-Y10.011	Bebbin	0,6	0	Opgave niet reëel: inundatie op taluds en op plekken waar het water niet kan komen.
P-Y10.012	Ovbin	0,05	0,05	Doorgerekende maatregelen hebben geen effect op dit knelpunt. Enkel plantsoen staat onder water, zou kunnen vervallen
P-Y10.013	Bebbin	0,09	0	Opgave niet reëel: inundatie op taluds en op plekken waar het water niet kan komen.
P-Y10.015	Ovbin	0,2	0	Peilgebied is doorgerekend zonder ruimtelijke ontwikkelingen. Ovbin knelpunt vervalt daarom bij nader inzien, aangezien watergangen worden gegraven en kavels worden opgehoogd ten behoeve van het bouwrijp maken van het gebied
Bemalingsgebied Y11				
P-Y11.001	Akbuit	64,03	37,64	Akbuit is maatgevend, maar wateropgaven van andere functies zijn verminderd in dezelfde mate door toevoeging extra bemalingslocatie
P-Y11.002	Bebbin	3,6	3,6	Doorgerekende maatregelen hebben geen effect op dit knelpunt
P-Y11.003	Akbuit	6	6	Doorgerekende maatregelen hebben geen effect op dit knelpunt
.AP02		999	999	Niet goed meegenomen in modellering
P-Y11.004	Ovbin	0,6	0,6	Doorgerekende maatregelen hebben geen effect op dit knelpunt
P-Y11.005		0,08	0	Vervallen door kleinere peilstijgingen
P-Y11.006	Ovbin	3	3	Doorgerekende maatregelen hebben amper effect op dit knelpunt
P-Y11.007	Ovbin	0,4	0,3	Knelpunt Kerkweg blijft aanwezig, ondanks maatregelen
P-Y11.008	Ovbin	0,21	0	Vervallen door kleinere peilstijgingen en grondgebruiksaanpassing
P-Y11.009	Bebbin	0,07	0	Kas bestaat niet meer, knelpunt vervalt
P-Y11.014	Ovbin	3,66	0	Vervallen door grondgebruiksaanpassing
P-Y11.016	Ovbin	0,54	0	Vervallen bij nadere inspectie van de praktijksituatie
P-Y11.017	Ovbin	0,63	0,63	Doorgerekende maatregelen hebben geen effect op dit knelpunt
P-Y11.018	Ovbin	0,11	0,11	Doorgerekende maatregelen hebben geen effect op dit knelpunt
P-Y11.027	Habuit	6,44	0	Vervalt door inzet als bergingsgebied
P-Y11.028	Ovbin	0,15	0	Vervallen bij nadere inspectie van de peilstijgingen
P-Y11.029	Ovbin	6,11	3,5	Inundatie raakt niet alle Bebbin objecten, afname van knelpunt wat leidt tot Ovbin als maatgevend. Dit is wel een conservatieve opgaaf, aangezien toetshoogte voor Ovbin hoger zou kunnen komen te liggen.
P-Y11.030	Ovbin	0,2	0,2	Doorgerekende maatregelen hebben geen effect op deze knelpunten, aangezien de lage ligging van wegen en huizen niet veranderd
P-Y11.031	Bebbin	1,27	1,27	
P-Y11.032		999	999	Niet goed meegenomen in modellering
P-Y11.033	Bebbin	1	1	Doorgerekende maatregelen hebben geen effect op deze knelpunten
P-Y11.034	Ovbin	0,6	0,6	
P-Y11.035	Akbuit	1,29	0	Geen relevante knelpunten bij nader onderzoek
P-Y11.036	Bebbin	1,75	1,7	Doorgerekende maatregelen hebben licht effect op dit knelpunt
P-Y11.037	Bebbin	1,72	1,6	Licht effect van maatregelen en knelpunt kleiner bij nader onderzoek
P-Y11.038	Habin	1,52	0	Vervalt, knelpunten niet aangesloten op watergangen en aanpassingen landgebruik
P-Y11.039	Bebbin	0,56	0,4	Doorgerekende maatregelen hebben amper effect op dit knelpunt
P-Y11.041		999	999	Zwet, nieuw landgebruik (overslag i.p.v. kassen)

Peilgebied	Mtg-functie	Indicatie Opgave (Ha)	Res-terende Opgave (Ha)	Toelichting
P-Y11.043	Bebbin	0,01	0	Vervallen, aangezien gevolgen van inundaties te conservatief waren ingeschat
Bemalings-gebied Y14				
P-Y14.002	Bebbin	0,2	0,2	Huizen langs Ringdijk inunderen mogelijk bij T100
P-Y14.004	Ovbin	0,02	0	Geen relevante knelpunten bij nader onderzoek
P-Y14.008	Ovbin	0,01	0	
P-Y14.009	Grbuit	0,02	0	
Totaal		111,18	69,20	Zonder P-Y11.003.AP02, P-Y11.032 en P-Y11.041

10 Annex

Annex 1: Uitgangspunten

De belangrijkste modeluitgangspunten zijn:

- Het watersysteem wordt gesimuleerd door een hydrologisch model (Sobek RR) en een hydraulisch model (Sobek 1D CF) simultaan bereken.
- Het oppervlaktewater systeem wordt in detail geschematiseerd op basis van gegevens vanuit ons beheerregister (begin 2020).
- De watergangen worden geschematiseerd met gemeten dwarsprofielen waarbij de vaste bodem wordt gehanteerd. Voor watergangen zonder profielen werden de leggerdimensies gebruikt om trapeziumprofielen op te stellen.
- De weerstand wordt gerepresenteerd met een vaste Manning-waarde van $n=0.03$ ($1/n=33$).
- De berging op maaiveld wordt met bergingstakjes gemodelleerd. De berging per afwateringseenheden werden gedefinieerd op basis van de AHN4.
- De invloed van de riolering wordt meegenomen met de berekening van overstortvolumes. De overstortvolumes werden gesimuleerd met een hydrologisch model (Sobek-RR-paved) op basis van kenmerken van het rioolstelsel: rioleringsgebied, verhardoppervlakte, stelseltype, berging, pompoevercapaciteit en overstort locatie. In Rotterdam zijn daarnaast ook overstortbemalingen aanwezig, die water verwerken dat via negatieve overstortingen het rioolstelsel instroomt
- Het systeem wordt geschematiseerd met vier afvoergemalen:
 - Gemaal Oud en Nieuw Reijerwaard (09502GM) met een maximale capaciteit van 200 m³/min in Fase 1 en een maximale capaciteit van 190 m³/min in Fase 2
 - Gemaal Oostmolendijk met een maximale capaciteit van 136,27 m³/min
 - Gemaal Kreekhuizenplein (13054GM) met een maximale capaciteit van 51 m³/min
 - Gemaal Donkersloot (13134GM) met een maximale capaciteit van 30 m³/min

Daarnaast is ook een overstortbemaling aanwezig in de Rotterdamse wijken in Y11 ten westen van de snelweg met een maximale capaciteit van 98,3 m³/min

De belangrijke uitgangspunten voor de watersysteemanalyse zijn:

- Het klimaatscenario KNMI'14 2050 WLC, herijking 2019 is de basis van de berekeningen. Het neerslagregime is H-H.
- De waterstandstatistieken per watergang worden bepaald met een tijdreeksmethode.
- Het beheersgebied wordt getoetst aan de normen voor regionale wateroverlast uit de Zuid-Hollandse Omgevingsverordening (ZHOV):
- Binnen de bebouwde kom straten, lokale wegen en parkeerplaatsen worden getoetst als overige gebieden dus geldt een norm van 1/10 per jaar
- Hoofdinfrastructuur buiten de bebouwde kom (dus faalkans $T=100$ jaar) behoudt die normering als deze doorloopt binnen een bebouwde kom. (autosnelweg, hoofdweg en regionale wegen).
- De inundatiefrequentiekaarten worden gemaakt voor herhalingstijden van eens in 10, 25, 50 en 100 jaar met een resolutie van 5x5m.
- De watersysteemknelpunten worden bepaald per grondgebruiksfunctie en peilgebied.
- De indicatieve wateropgave wordt ook bepaald per grondgebruiksfunctie en uitgedrukt in hectares.

10.1 Annex 2: Knelpuntenkaart initiële wateropgave IJM NO



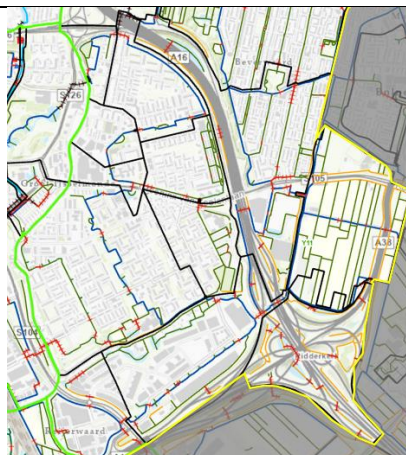
10.2 Annex 3: Doorgerkende maatregelen

Voornamelijk in Y11 zijn knelpunten aanwezig die worden verklaard door een gebrek aan afvoercapaciteit. Hierin kunnen worden onderscheiden:

- het landelijk gebied van Y11 (peilgebied Y11.0001) en Ridderkerk;
- Rotterdam zuidoost met Cornelisland en de Bolnessepolder (onderdeel van de Nieuwe Reyerwaard)



Figuur 36. het landelijk gebied van Y11 (peilgebied Y11.0001) en Ridderkerk



Figuur 37. Rotterdam zuidoost met Cornelisland en de Bolnessepolder (onderdeel van de Nieuwe Reyerwaard)

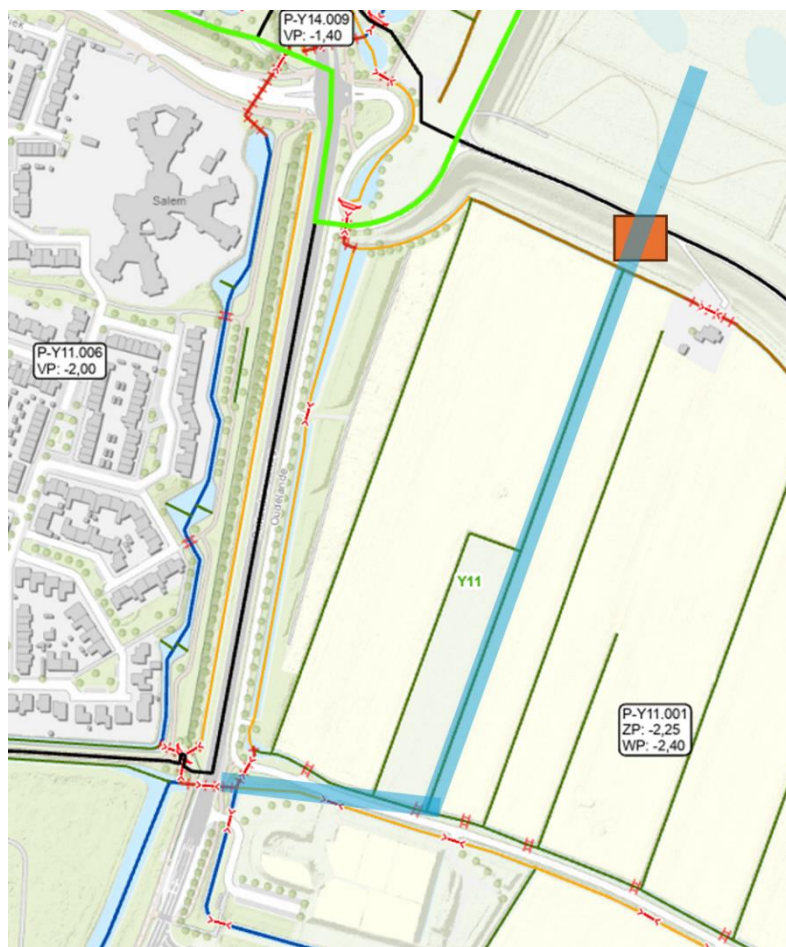
Het landelijk gebied van Y11 en Ridderkerk

In dit gebied is sprake van forse peilstijgingen, vooral omdat P-Y11.001 het laagste peilgebied is. Vanuit dit peilgebied wordt het water door gemaal Oud en Nieuw Reyerwaard naar buiten gemalen. T100 peilstijgingen in dit peilvak gaan tot -1.32 mNAP, wat enerzijds moeilijk kan worden geborgen en anderzijds langzaam kan worden uitgemaal (aanwezige capaciteit van 200 m³/min vs. Benodigde capaciteit van 297 m³/min, zie [Memo Globale berekeningen watersysteem gemaal Oostmolendijk](#)).

Het is zeer waarschijnlijk dat een tweede bemalingslocatie zal worden toegevoegd aan dit gebied, aangezien de renovatie en eventuele uitbreiding van gemaal oud en Nieuw Reyerwaard zeer complex zijn, gegeven de directe omgeving van het gemaal. Een van de locaties die wordt overwogen is op de Oostmolendijk.

Gemalen Oud en Nieuw Reyerwaard en Oostmolendijk zouden dan een gezamenlijke capaciteit nodig hebben van 297 m³/min (ervan uitgaande dat Y14 niet meer deels maar geheel afgekoppeld zal worden op Y11 (27,1 m³/min)). Om ook toekomstig capaciteitsverlies in te calculeren, wordt een marge van 10% genomen, waarmee de benodigde capaciteit op 326,7 m³/min. In de nieuwe berekening van de indicatieve opgaaf is de volgende verdeling aangehouden:

- **Gemaal Oud en Nieuw Reyerwaard: 190 m³/min** – Op papier heeft dit gemaal een capaciteit van 200 m³/min. In de praktijk zal dit minder zijn, gezien de leeftijd van de pompen. Zelfs al zouden deze pompen geheel gereviseerd kunnen worden, gaat men ervanuit dat het herstel van de maximale capaciteit tot 190 m³/min zal gaan
- **Gemaal Oostmolendijk: 136,7 m³/min** – Om water bij dit gemaal te krijgen, zijn ook nieuwe watergangen (diepte 1,2 m, breedte 12,5 m, talud 1:2) in de modelschematisatie meegenomen vanaf de duiker onder de Rotterdamse weg (04715DU). Verder zijn geen aanpassingen gedaan in het watersysteem.



Figuur 38. Aanpassingen schematisatie: gemaal Oostmolendijk (oranje blok) en aanliggende watergangen (blauw)

Rotterdam zuidoost met Cornelisland en de Bolnessepolder

De wijken van Rotterdam zuidoost binnen bemalingsgebied Y11 en Cornelisland wateren af naar de Bolnessepolder (gedeelte van Nieuw Reyerwaard). Hiervandaan wordt het water verpompt door gemaal Dijkje naar P-Y11-001, waarvandaan het water door gemaal Oud en Nieuw Reyerwaard naar buiten wordt verpompt. De eerste indicatieve wateropgaaf in kubieke meters voor deze gebieden staat in Tabel 33.

Tabel 33. Indicatieve wateropgaaf afwaterende peilgebieden

Peilgebiedscode	Peilgebiedsnaam	Indicatieve bergingsopgaaf [m ³]
P-Y11.027	Cornelisland, Polder Nieuw Reijerwaard (ged.)	44 436
P-Y11.028	Bedrijventerrein Reijerwaard	1 676
P-Y11.029	Reijeroord W., Hordijkerveld	43 411
P-Y11.030	Tuinenhoven N.	1 165
P-Y11.033	Beverwaard N.	6 634
P-Y11.034	Beverwaard zuid, Rijksweg A16	3 514
P-Y11.035	Ridderster	6 170

P-Y11.036	Keizerswaard	8 913
P-Y11.037	Groenenhagen	8 237
P-Y11.038	Reijeroord O.	9 585
P-Y11.039	Tuinenhoven Z.	4 450
Totaal		138 191
Totaal zonder P-Y11.027		93 755

Gemeente Rotterdam en gemeente Ridderkerk hebben de Bolnessepolder geïdentificeerd als groen gebied, wat voor recreatie door hun eigen burgers en voor natuur behouden moet blijven. Deze functies kunnen goed gecombineerd worden met een waterbergende functie. De capaciteit is al een keer verkend in een eerdere [memo](#).

In de eerste reeksberekening is hier een grote waterschijf berekend bij extreme situaties. De resulterende indicatieve bergingsopgaaf vervalt bij een landgebruiksaanpassing, maar de waterschijf zal hier aanwezig blijven. Als de bergingscapaciteit wordt vergroot, kan Rotterdam zuidoost worden ontlast. Als realistisch scenario is in de schematisatie een bergingscapaciteitsvergroting van 93.000 m³ meegenomen, wat gelijk staat aan het 20 cm afgraven van de helft van de polder (46,5 ha).

Behalve het vergroten van de bergingscapaciteit van de Bolnessepolder, zijn ook de volgende kunstwerken aangepast in de schematisaties:

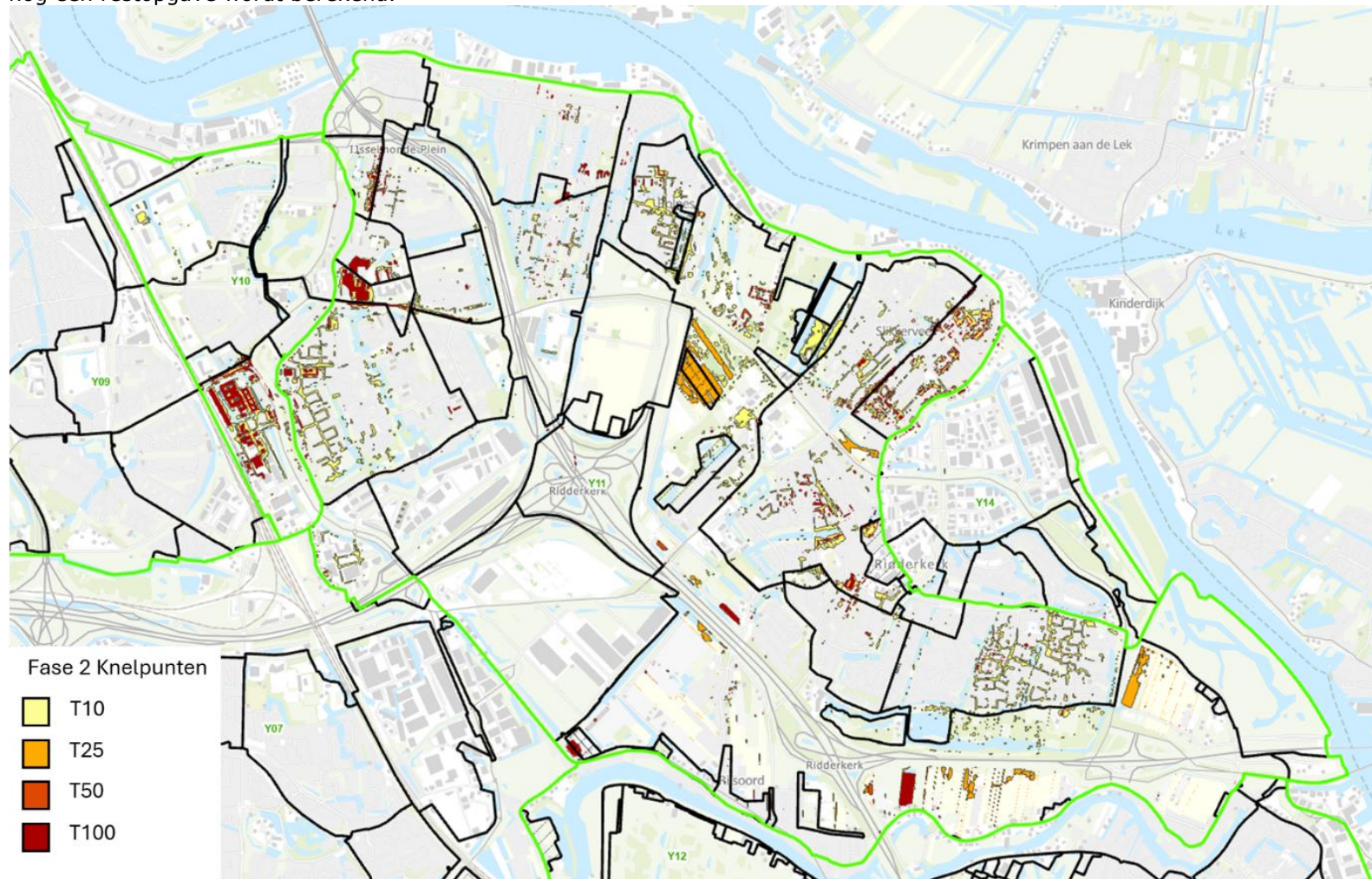
Tabel 34. Dimensies aangepaste kunstwerken Rotterdam zuidoost

Code	Oude dimensies	Nieuwe dimensies	Geadviseerd aan gemeente?	Gemodelleerd in Fase
19386DU	450	1400	ja	2
19387DU	400	1400	ja	2
19442DU	700	1400	ja	2
19443DU	300	600	ja	2
47958DU	400	600	ja	2
19444DU	800	1400	ja	2
19445DU	600	600	ja	2
19630DU	800	1400	ja	2
19524DU	800	1000	ja	2
11394DU	800	1000	ja	2
09663DU	800	1400	ja	1
04840DU	400	1400	ja	1
13165DU	800	1400	ja	1
19524DU	800	1000	ja	1
13185ST	1,05 m vast	2 m automatisch	n.v.t.	2
13164DU	1200 x 1500	2000 x 2000	nee	2
46157DU	1000	2000	nee	2
13163DU	1500 x 1400	2000 x 2000	n.v.t.	2

Bijlage 4 – kaart restopgave

Hieronder is de kaart weergegeven van de restopgave, zoals berekend eind Fase 2. Deze kaart is nog niet gecorrigeerd op enige onjuistheden in de representatie, zo zijn pixels 'knelpunt' op talud bijvoorbeeld ook nog weergegeven. De kaart biedt daarom vooral een goed overzicht in welke gebieden

nog een restopgave wordt berekend.



Bijlage 5 – schema doelrealisatie

LEESWIJZER BIJLAGE 5

In deze bijlage is weergegeven aan welke doelen welk maatregelpakket bijdraagt.

Met plussen en minnen is weergegeven in welke mate het maatregelpakket bijdraagt aan het doel (van – geen bijdrage tot ++ maximale bijdrage).

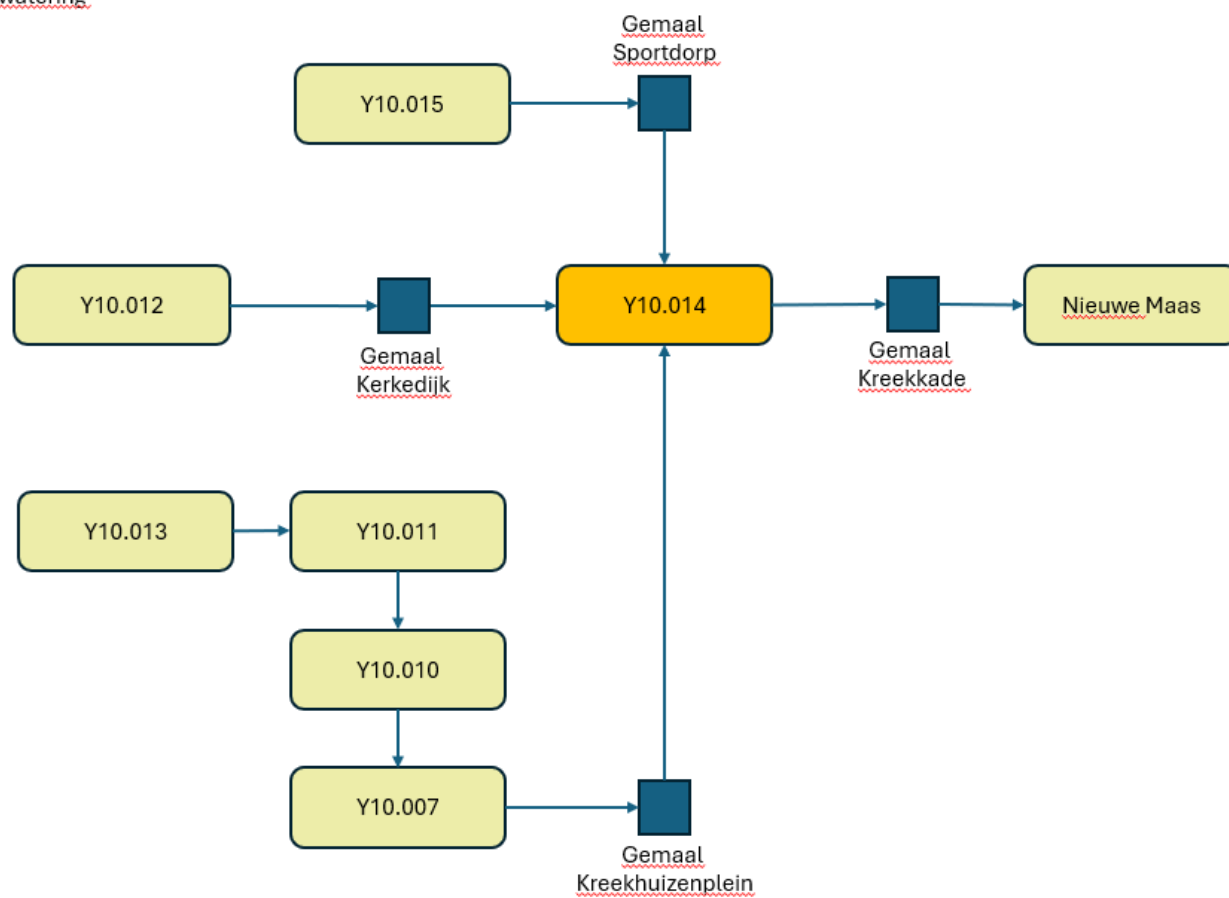
Daarnaast is weergegeven in welke mate het doelbereik kan worden gerealiseerd wanneer besloten zou worden een maatregelpakket niet tot uitvoer te brengen.

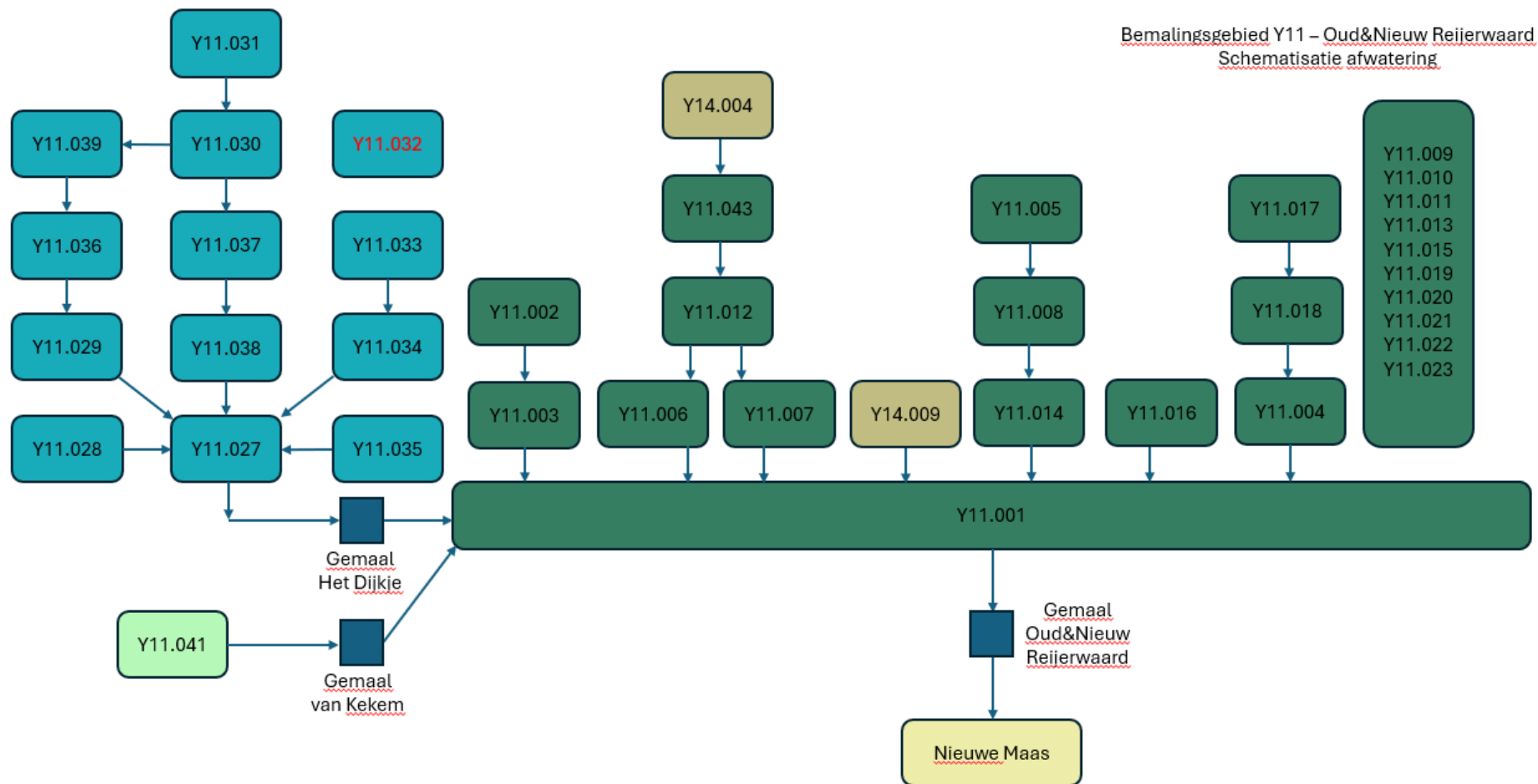
Een rode kleur in de tabel op de volgende bladzijde houdt hierbij in dat het doel van die rij alleen wordt gerealiseerd wanneer het maatregelpakket in de bijbehorende kolom wordt uitgevoerd. Een gele kleur houdt in dat het doel gedeeltelijk wordt bereikt. Een groene kleur houdt in dat het doel ook afdoende wordt behaald zonder het maatregelpakket uit te voeren.

Doelen		Vergroten bemalings- capaciteit + verkleinen peilvak- lengte	Realiseren waterberging Bolnes	Aan- en afvoer deelgebieden verbeteren	Vervangen Hevel IJsselmonde + gemaal Park de Twee Heuvels	Vervangen Hevel Donkersloot + sturingsstelsel + Gemaal ‘t Zand	Eigen sturing gemaal Donkersloot	Aanpak Oosterpark
		- 2e bemalings- locatie - Renovatie O/N Reijerwaard		- Duiker A16 - Afvoer van Reijeroord/ Middenhagen naar Cornelisland	- Hevel IJsselmonde - Verdeelleiding - Gemaal Park de Twee Heuvels - Duikers - Stuw	- Hevel Donkersloot - Stuw cascadesystee m - Verdeelsloot - Gemaal ‘t Zand		- NVO’s in park - (door gemeente) aanpassing en vergroting helofytenfilter
WBP, Speerpunt 1: We geven een impuls aan de waterkwaliteit en biodiverse waternatuur	Subdoelen WBP: 1. Verbeteren waternatuur en ecologisch evenwicht 2. Verbeteren van de visstand	++	+	Nvt	++	++	Nvt	+
WBP, Speerpunt 2: We verminderen de watervervuiling	Subdoelen WBP: 1. Reduceren impact stedelijke emissie 2. Reduceren impact landbouw 3. Reduceren impact opkomende stoffen	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	+
WBP, Speerpunt 3: We maken het watersysteem klaar voor het klimaat van 2050	Subdoel WBP: Vergroten van het waterbergend en – verwerkend vermogen van het watersysteem Art. 5.10 Omgevingsverordening PZH: voldoen aan omgevingswaarden normering voor wateroverlast (huidig klimaat) op 1 januari 2028	++	++	++	Nvt	Nvt	+	Nvt
WBP, Speerpunt 4: We vergroten de grip op het watersysteem om invulling te geven aan het zoetwatervraagstuk en de functies toekomstbestendig te faciliteren	Subdoelen WBP 1.Optimaliseren van de beschikbaarheid van zoetwater 2. Efficiënter gebruik maken van het beschikbare zoet water	Nvt	Nvt	++	++	++	Nvt	Nvt
WBP, Speerpunt 5: Water heeft meerwaarde	Zwemwaterprofiel ‘t Woude: doorspoelen verkleint kans op toxische blauwalgen (verminderen dagen negatief zwemadvies) Zwemwaterprofiel Oosterpark: benthische en toxische blauwalgen geven problemen	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	++	Nvt	+
Peilbesluit IJsselmonde- Oost	Peilhandhaving reguliere omstandigheden binnen beheermarge	++	Nvt	++	++	++	+	Nvt

Bijlage 6 – afwateringsschema's bemalingsgebieden

Bemalingsgebied Y10 – Kreekkade
Schematisatie afwatering





Bemalingsgebied Y14 – Donkersloot
Schematisatie afwatering

