

Gemeente Westland

Hoogheemraadschap van Delfland



Proeftuin Oranjepolder

Eindrapport



Hoogheemraadschap van
Delfland

30 januari 2012

Project:

Proeftuin Oranjepolder

Eindrapport

Projectgegevens:**Uitgegeven door:**

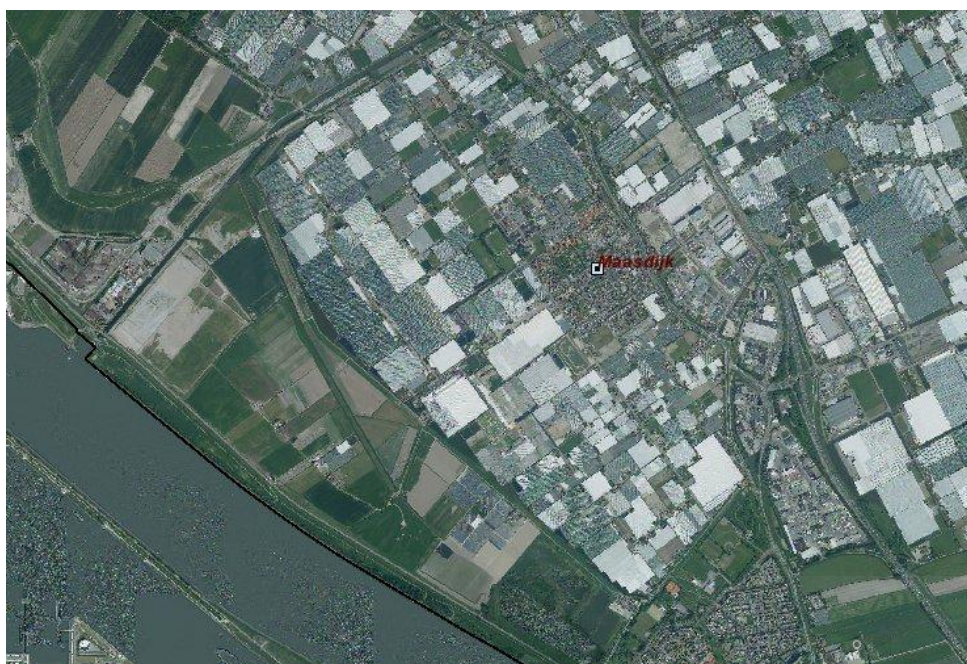
Gemeente Westland
Postbus 150
2670 AD Naaldwijk

Hoogheemraadschap van Delfland
Postbus 3061
2601 DB Delft

Dossier : WH003.4, Proces en Communicatie in de proeftuin
Oranjepolder, fase 2

Datum : 30 januari 2012

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



Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
1 Samenvatting	4
2 De Oranjepolder als proeftuin	6
2.1 Waarom een Proeftuin Oranjepolder ?	6
2.2 Opdrachtschrijving Proeftuin Oranjepolder	8
3 Aanpak van de proeftuin	10
3.1 Gezamenlijk uitgangspunt	10
3.2 Gezamenlijke probleemherkenning	10
3.2.1 Water Ruimte en Economie Atelier	10
3.2.2 Uitkomsten Brede Verkenning	11
3.2.3 Uitkomsten Brede Risicoanalyse	11
3.2.4 Schade en beperken van nadelige gevolgen	12
3.2.5 Draagvlak voor oplossingen	12
3.2.6 Zoektocht naar oplossingen	12
3.3 Uitwerking van oplossingsrichtingen	14
3.3.1 Selectie van oplossingen en prioriteiten	14
3.3.2 Organisatie en aanpak	14
3.3.3 Prijsvraag Nieuwe Kassen zijn Vasthoudend!	14
3.3.4 Een twee-traps strategie voor de polder	15
3.3.5 Maatregelen knelpunt kern Maasdijk	16
3.3.6 Buitengebied: kansen benutten	16
3.4 Derde fase proeftuin Oranjepolder: besluitvorming en uitvoering	17
4 Organisatie proeftuin Oranjepolder	18
4.1 Betrokken partijen	18
4.2 Bestuurlijke betrokkenheid en besluitvorming	18
4.3 Organisatie	18
4.4 Communicatie	19
4.5 Rol van private ondernemers	19
4.6 Rol van burgers	19
5 De Oranjepolder	20
5.1 Gebiedsbeschrijving	20
5.1.1 Situering en omvang	20
5.1.2 Landgebruik	20
5.1.3 Bodem	21
5.1.4 Historische ontwikkeling	21
5.2 Waterhuishouding	22
5.2.1 Peilen	22
5.2.2 Watergangen en kunstwerken	23
5.2.3 Afstroming in de polder	23
6 Wateroverlast in de Oranjepolder	26
6.1 Wateroverlast in de praktijk: 1998 - 2010	26
6.2 Verbeteringswerken 1998 - heden	27
6.2.1 Waterbeheersing polder	27

6.2.2	Waterbeheersing boezem	28
6.2.3	Riolering	28
6.2.4	Maatregelen door burgers en bedrijven	28
6.3	Wettelijk kader voor wateroverlast	28
6.4	Analyse wateroverlast:	30
	Om oplossingen voor het probleem van wateroverlast te vinden is een analyse van oorzaken en kwantificering van het probleem noodzakelijk.	30
6.4.1	Hoe ontstaat wateroverlast?	30
6.4.2	Instrumentarium voor diagnose wateroverlast Oranjepolder	30
6.4.3	Bui 2004 als referentie	31
6.4.4	Inschatting potentiële wateroverlast anno 2010	32
6.5	Conclusies huidig beschermingsniveau	35
6.6	Meer inzicht in het watersysteem als basis voor oplossingen	35
6.6.1	Verfijnen analyses en aanpassing instrumentarium	35
6.7	Uitkomsten van analyses thematisch gerangschikt	35
6.7.1	Vasthouden van hemelwater om piekafvoeren te reduceren	36
6.7.2	Structuur van het watersysteem en afmetingen van watergangen en kunstwerken	37
6.7.3	Beperken van de gevolgen van wateroverlast	38
6.7.4	Interactie riolering-oppervlaktewater	39
7	Oplossingen voor wateroverlast	40
7.1	Met voorrang uitgezocht: Optie Oude Spui	40
7.2	Met voorrang uitgezocht: Aflaat Pettendijk	40
7.3	Sturende kaders voor oplossingen	40
7.4	Oplossingen knelpunt kern Maasdijk	41
7.4.1	Waterstanden ringsloot lager dan 0,60 + NAP	41
7.4.2	Doorsteek Maasdijk-Oranjedijk	41
7.4.3	Aflaat Maasdijk	43
7.5	Conclusies maatregelen Oranjepolder	44
8	Proeftuin Oranjepolder: Niet alleen het doel is belangrijk, ook de weg er naar toe!	46
	Literatuurlijst	50
I	Uitgangspunten watermodel	52
II	Uitgangspunten schademodel	55
III	Functioneren watersysteem en details diagnose	58
IV	Optie berging in Oude Spui	61
V	Scenario's doorsteken door de polder	64
VI	Overzicht communicatieactiviteiten fase 2	72

1 Samenvatting

Doel van de proeftuin Oranjepolder

Eind 2008 hebben de gemeente Westland en het hoogheemraadschap van Delfland voor de Oranjepolder een proeftuin vanuit het kennis- en innovatieprogramma Waterkader Haaglanden opgestart. De doelstelling van partijen is om een nieuwe aanpak voor wateroverlast te ontwikkelen die ten opzichte van het bestaande beleid beter is toegesneden op de specifieke situatie in het Westland en op de dynamiek van de glastuinbouw. Het beperken van het ruimtebeslag van maatregelen heeft grote economische betekenis en is een belangrijk doel van de nieuwe aanpak.

De Oranjepolder is bij uitstek geschikt als proeftuin: De bedrijven en burgers in de Oranjepolder met daarin de kern Maasdijk werden in de jaren '98 en '99 en 2004 hard getroffen. Ondanks maatregelen die na 1998 in het boezemsysteem en in de polder zijn genomen, is het risico op wateroverlast in de polder nog steeds bijzonder groot. De doelstelling van de proeftuin is om de nieuwe aanpak van wateroverlast vanuit de praktijk te ontwikkelen door concrete oplossingen voor de hele polder te bedenken in samenwerking met alle belanghebbende partijen in de polder.

Samenwerking overheid - private partijen - experts

In de proeftuin zijn belanghebbende partijen betrokken zoals ondernemers uit het gebied, koepelorganisaties en belangengroepen en experts betrokken. De samenwerking is gestart met een Water Ruimte en Economie Atelier (2010) waarin het analyseren van het probleem en het vinden van oplossingsrichtingen centraal stond. Bij de uitwerking van deze oplossingsrichtingen zijn deze partijen opnieuw betrokken, in de vorm van gebiedsbijeenkomsten (mei 2011) en van een bijeenkomst gewijd aan het vasthouden van hemelwater op glastuinbouwbedrijven (november 2011). Dankzij deze samenwerking zijn technische sporen uitgewerkt waar voorheen maar beperkt oog voor was omdat zij alleen gerealiseerd kunnen worden op de bedrijven en in samenwerking met de ondernemers.

Concrete oplossingen voor de hele polder

Bij het uitwerken van oplossingen bleken maatwerk en gebiedsgericht werken essentieel. Zo is er een onderscheid gemaakt tussen de oplossingen voor de kern Maasdijk en voor het buitengebied.

In de kern Maasdijk wordt de water op straat problematiek weggenomen door maatregelen in de riolering zoals het afkoppelen van hemelwater, het vergroten van de berging in de riolering en aanpassing van de overstort aan de Willem III straat.

Voor de Willem III straat, met zijn lage ligging, is een optimalisatie van maatregelen in de riolering en het oppervlaktewatersysteem uitgevoerd. Om bij langdurig zware neerslag de waterstanden met zo'n 15 cm terug te dringen zijn in het watersysteem twee oplossingen mogelijk: versterken van de verbinding dwars door de polder van de ringsloot bij de Maasdijk naar de Oranjedijk of omzetten van het noodgemaal in een permanente voorziening (gemaal of regelstuw) in combinatie met herverdeling van de afvoer over de polder. Bovendien wordt onderzocht of aanvullende maatregelen in de openbare ruimte en op de particuliere percelen de overlast en schade kunnen beperken. Het vasthouden van hemelwater op bedrijven gelegen in peilvak I, in de buurt van de kern, zal eveneens bijdragen aan het verlagen van de extreme waterstanden.

Om de wateroverlast in het buitengebied terug te dringen wordt ingezet op het sturen van autonome ontwikkelingen. Veelal zal het gaan om private ontwikkelingen zoals schaalvergroting van bedrijven en herstructurering. De mogelijkheden om het risico op wateroverlast terug te dringen berusten op de volgende pijlers:

1. Vasthouden van hemelwater tijdens de bui zodat piekafvoeren worden verminderd
2. Verbeteren van de structuur van het watersysteem: grotere watergangen, ruimere duikers, lozingspunten op geschikte watergangen, logische structuur van watergangen
3. Beschermingsmaatregelen en ophogen van laaggelegen percelen

Deze maatregelen worden ook op particulier terrein en op de glastuinbouwbedrijven te worden uitgevoerd. De proeftuin heeft aangetoond dat hiermee het totale ruimtebeslag van maatregelen tegen wateroverlast beduidend lager ligt dan bij de meer traditionele oplossingen in de vorm van berging.

Reken en visualisatietechnieken

Van meet af aan was de proeftuin voor de experts een uitgelezen omgeving om de nieuwe reken- en visualisatietechnieken uit het project 3Di-waterbeheer in de praktijk te beproeven. De grotere nauwkeurigheid en snelheid van berekeningen, in combinatie met nieuwe visuele vormen om de wateroverlast te presenteren zorgde voor een versnelling in het proces van samenwerking en de zoektocht naar oplossingen. Dezelfde instrumenten zullen worden ingezet om in de fase van uitvoering de effecten van maatregelen te monitoren.

Vervolgstappen

Eind 2011 wordt de fase van ontwerpen van oplossingen afgerond en start een fase van besluitvorming en realisatie. De opgebouwde samenwerkingsrelaties met ondernemers worden voortgezet en zullen naar verwachting leiden tot het opstarten van praktijkexperimenten in de polder. De overheden zullen hun samenwerking rondom de doelstellingen in de Oranjepolder versterken door meer gezamenlijk optreden in de reguliere processen van ruimtelijke ordening en vergunningverlening. Ook zullen zij hun beleid tegen het licht houden zodat de autonome processen in de polder de geformuleerde doelstellingen helpen waarmaken.

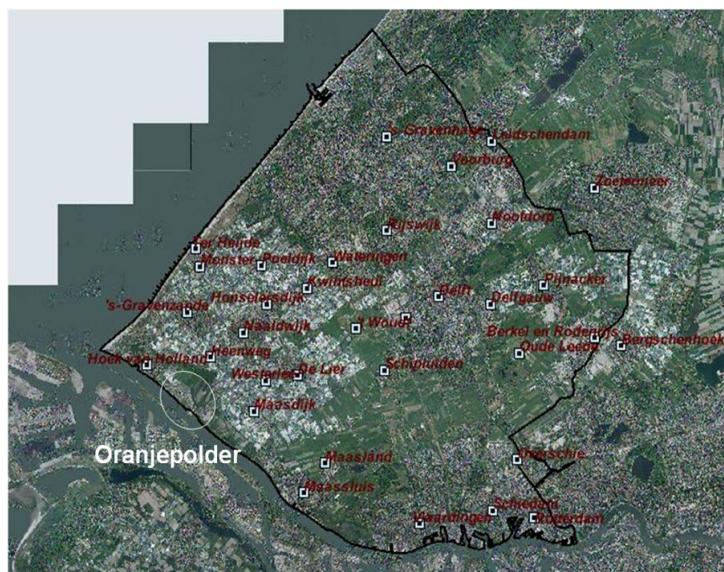
Waterkader Haaglanden

Het kennis- en innovatieprogramma Waterkader Haaglanden heeft in belangrijke mate bijgedragen aan het ontwikkelen van de nieuwe aanpak van wateroverlast in de Oranjepolder. De erkenning van proeftuinstatus was essentieel voor het scheppen van een nieuwe "denk- en doerruimte". De financiële impuls hielp om het proces op gang te brengen en te houden en om de noodzakelijke inhoudelijke onderbouwing te leveren. De kennisuitwisseling en verbinding met andere proeftuinen en projecten, tenslotte, was een belangrijke inspiratiebron voor dit project. Anderzijds was de Oranjepolder voor een voorbeeld voor andere projecten.

2

2.1 Waarom een Proeftuin Oranjepolder ?

In 2008 zijn de gemeente Westland en het hoogheemraadschap van Delfland in de Oranjepolder een proeftuin gestart om ervaring op te doen met innovatie manieren om wateroverlast aan te pakken. Doel is om oplossingen te ontwikkelen waarbij de maatschappelijke en economische kosten en baten van bestrijding van wateroverlast met elkaar in evenwicht zijn. Binnen de Greenport Westland-Oostland is het economische belang van de glastuinbouw een prominent gegeven. In de Oranjepolder is het risico op wateroverlast groot, zowel in de kern Maasdijk als in het glastuinbouwgebied.



Luchtfoto Oranjepolder met daarin de kern Maasdijk

Wateroverlast in de Oranjepolder

Westland heeft in de jaren 1998, 1999, 2001, 2004 en te kampen gehad met hevige wateroverlast. In 2001 bedroeg de schade 40 miljoen gulden, voornamelijk bij glastuinbouwbedrijven. De bedrijven en burgers in de Oranjepolder met daarin de kern

Maasdijk werden in de jaren '98 en '99 en 2004 hard getroffen. Ondanks maatregelen die na 1998 in het boezemsysteem en in de polder zijn genomen, is het risico op wateroverlast in de polder, zowel in de kern Maasdijk als in het buitengebied nog steeds bijzonder groot.



Wateroverlast in glastuinbouwgebied (boven) en in de kern Maasdijk (onder)

Berekeningen laten zien dat de zwakste plekken in de polder momenteel net opgewassen zijn tegen peilstijgingen die naar schatting eens in de tien jaar voorkomen. In de praktijk komt het regelmatig voor dat een kritische situatie wordt bereikt. Bovendien is het gebied nog steeds afhankelijk van tijdelijke maatregelen zoals de noodpomp bij de kern Maasdijk uit 2005 of het systematisch wegpompen van water door de brandweer.

Dit staat ver af van de vereiste beschermingsniveau's tegen wateroverlast zoals zij sinds december 2009 in provinciale Waterverordening Zuid zijn vastgelegd. In de kern Maasdijk treedt bovendien water op straat op als gevolg van onvoldoende capaciteit van de riolering. Gebieden langs de ringsloot kampen met beide vormen van wateroverlast.

Nieuwe aanpak van wateroverlast

In het waterplan Westland (2008) zijn voor de hele gemeente maatregelen in beeld gebracht om ondermeer het risico op wateroverlast terug te dringen. Het ruimtebeslag van deze maatregelen (graven van veel open water om het overtollig regenwater in op te vangen) is echter een groot bezwaar. Het oplossen van wateroverlast zou namelijk ten koste gaan van een groot productieareaal glastuinbouw.

Behalve het goed omgaan met schaarse ruimte is ook de dynamiek van herstructurering en schaalvergroting kenmerkend voor de sector. Oplossingen voor wateroverlast kunnen hierop inspelen.

Verbetering van de ruimtelijke kwaliteit tenslotte is een aandachtspunten in het hele gebied. In de Oranjepolder zijn al deze thema's bijzonder actueel, reden waarom dit gebied tot proeftuin is bestempeld.

2.2 Opdrachtomschrijving Proeftuin Oranjepolder

De proeftuin Oranjepolder staat niet op zichzelf. In 2006 is als onderdeel van het Regionaal Bestuursakkoord Water het kennis- en innovatieprogramma Waterkader Haaglanden gestart. Dit heeft tot doel het ontwikkelen van nieuwe oplossingen voor het probleem van wateroverlast waarbij versterking van de economische functies en verhoging van de ruimtelijke kwaliteit centraal staan. De kansen voor innovatie liggen op het vlak van samenwerking en communicatie, meervoudig ruimtegebruik, techniek en innovatief ontwerpen en financiering.

Het programma omvat diverse proeftuinen die representatief zijn voor heel Delfland. Het gaat om gebieden met een reëel verhoogd risico op wateroverlast en waar de ontwikkeling van een nieuwe aanpak van wateroverlast als kansrijk wordt gezien. De Oranjepolder is één van de twee proeftuinen in bestaand glastuinbouwgebied.

De gemeente Westland, trekker van de proeftuin, heeft samen met het hoogheemraadschap van Delfland in 2008 de activiteiten rond deze proeftuin opgestart. In 2009 is de proeftuin echt van start gegaan. De ontwikkeling van de proeftuin kent twee fasen:

- Fase 1 (mei 2009 – juni 2010): Diagnose en gezamenlijke probleemherkenning
 - Brede Verkenning Oranjepolder
 - Risicoanalyse Oranjepolder
 - 2 daags Water Ruimte en Economie Atelier
- Fase 2 (juni 2010 – december 2011): Uitwerken van oplossingsrichtingen
 - Uitwerken oplossingsrichtingen
 - Gebiedsbijeenkomsten voor Bewoners en Bedrijven
 - Bijeenkomst Kassen zijn Vasthoudend!

Gedurende de looptijd van de proeftuin is als gevolg van voortschrijdend inzicht en nieuwe wettelijke kaders de opdracht op onderdelen bijgesteld. De kerngedachte van Waterkader Haaglanden dat wateroverlast bestreden moet worden op een wijze die past bij het gebied, is echter centraal blijven staan.

De proeftuin kreeg bij de start de opdracht om te zoeken naar alternatieve mogelijkheden om de maatregelen die in het waterplan waren voorgesteld te realiseren.

Tijdens de eerste fase van de proeftuin is besloten om met meer diepgang en detailniveau dan in het verleden het werkelijke probleem van wateroverlast opnieuw te analyseren en dit als vertrekpunt voor een proces van afstemming tussen overheden en belanghebbende partijen te kiezen. Daarbij is ook gebruik gemaakt van nieuwe rekenmethoden en visualisatietechnieken. De Oranjepolder is een case studie in het project 3Di-waterbeheer waarin deze reken- en visualisatietechnieken worden ontwikkeld. In de fase van oplossingsrichtingen is deze lijn doorgezet en zijn de ontwikkelde instrumenten uit de diagnosefase ingezet voor het ontwikkelen en beoordelen van maatregelen tegen wateroverlast.

3 Aanpak van de proeftuin

3.1 Gezamenlijk uitgangspunt

Vanwege het belang van de glastuinbouwsector hebben Westland en Delfland in de eerste helft van 2009 veel overleg met LTO-Glaskracht (Land en Tuinbouw Organisatie) gevoerd. Dit heeft geleid tot een gezamenlijk uitgangspunt voor de aanpak van wateroverlast in de Oranjepolder:

Hoe kunnen in de Oranjepolder de wateropgave, de herstructureringsopgave en andere ruimtelijke ontwikkelingen onderling, in samenhang en innovatief gerealiseerd worden, tegen aanvaardbare maatschappelijke kosten?

Gezamenlijk uitgangspunt van partijen is het zoeken naar een oplossing, waarbij de maatschappelijke kosten en baten op een voor alle partijen acceptabele verhouding tot elkaar staan. Daaronder horen nadrukkelijk ook de economische kosten én baten van de glastuinbouw en de wens om het areaal duurzaam glas en de economische kracht in de Oranjepolder niet aan te tasten.

3.2 Gezamenlijke probleemherkenning

De partijen constateerden bovendien dat het beeld over de ontwikkelingen in de polder nogal uiteenliep. Daarom is met LTO afgesproken om een gezamenlijke verkenning uit te voeren naar relevante ontwikkelingen in de polder (Brede Verkenning Oranjepolder). De situatie rond wateroverlast is opnieuw geanalyseerd met als doel om locatiespecifiek de kans op grote peilstijgingen en op schade door wateroverlast in beeld te krijgen (Brede Risicoanalyse Oranjepolder).

Beide onderzoeken vormden de onderlegger voor een proces van gezamenlijke probleemherkenning met belanghebbenden uit het gebied en met diverse deskundigen.

3.2.1 Water Ruimte en Economie Atelier

Dit gebeurde tijdens een mede op initiatief van het toenmalige Ministerie van VROM georganiseerd tweedaags Ruimte Water en Economie Atelier op 26 en 29 april 2010.



Water Ruimte en Economie Atelier 2010

Zo'n 60 deelnemers hebben het atelier bijgewoond, waaronder vertegenwoordigers van belangenorganisaties zoals LTO en Kernoverleg Maasdijk, maar ook individuele ondernemers uit de Oranjepolder, de betrokken overheden en experts.

Ter voorbereiding op het atelier is de een inventarisatie van relevante ontwikkelingen in de polder uitgevoerd (Brede Verkenning Oranjepolder) alsmede een terugblik op de historische ontwikkelingen). Ook is het functioneren van de polder tijdens wateroverlast in beeld gebracht met behulp van een uitgebreid modelinstrumentarium. Daarmee is voorafgaand aan het atelier een eerste aanzet tot de diagnose voor wateroverlast gemaakt (Brede Risicoanalyse Oranjepolder).

Op dag 1 van het atelier lag de nadruk op het delen van informatie tussen alle deelnemers en het analyseren van het probleem. Op dag 2 is een eerste aanzet tot oplossingsrichtingen gemaakt en hebben partijen criteria geformuleerd waaraan oplossingen moeten voldoen om draagvlak in het gebied te krijgen. Dag twee is afgesloten met een terugkoppeling aan bestuurders en andere genodigden.

De uitkomst van het atelier was een breed gedragen beeld van het probleem dat door de bijdrage van partijen uit het gebied was aangescherpt. Bovendien is een overzicht van kansrijke oplossingsrichtingen gemaakt en zijn de criteria benoemd waaraan oplossingen moeten voldoen om draagvlak in het gebied te verkrijgen.

3.2.2 Uitkomsten Brede Verkenning

De belangrijkste uitkomsten van de Brede Verkenning waren dat in de polder zelf geen grote nieuwe ruimtelijke en infrastructurele ingrepen zijn gepland. Voor de meest recente woningbouwuitbreiding van de kern Maasdijk zijn afspraken over de aanleg van nieuwe watergangen gemaakt die al zijn meegenomen in de berekeningen. In het gebied Oude Spui, ten zuiden van peilvak II zijn plannen om het gebied geschikt te maken voor recreatie en natuur. De ruimtelijke dynamiek in de polder is daarom beperkt tot schaalvergroting en modernisering van bedrijven en tot kleine nieuwe invullingen. Dit is mede bepalend voor de mogelijkheden om het risico op wateroverlast terug te dringen

Een belangrijk inzicht uit de historische terugblik vormt de ontwikkeling van de glastuinbouw in de polder. Deze is zeer recent. De laaggelegen zuidrand van de polder is pas in de jaren negentig van de vorige eeuw als glastuinbouwgebied in gebruik genomen.

3.2.3 Uitkomsten Brede Risicoanalyse

De resultaten van analyses van het watersysteem voor de wateroverlastsituatie uit 2004 zijn door middel van beelden en animaties gepresenteerd aan de deelnemers van het atelier. Dit heeft een uitgebreide discussie over de wateroverlast uit de afgelopen tien jaar opgeleverd. De visualisatie van ondergelopen percelen als uitkomsten van berekeningen stimuleerde de deelnemers om eigen waarnemingen expliciet in te brengen in de discussie. Het beeld van de wateroverlast uit 2004 werd herkend waarmee vertrouwen in het rekeninstrumentarium werd verkregen. Door presentatie van de verwachte overlast bij een veel zwaardere bui werd de omvang van de problematiek aan de deelnemers duidelijk. Bewust is in de analyses gekozen voor een grote maatgevende bui die werkelijk was opgetreden, namelijk in juni 1960, en niet voor een meer theoretische benadering.

3.2.4 *Schade en beperken van nadelige gevolgen*

In kleinere groepen is tijdens het atelier uitgebreid over de mogelijke schades van wateroverlast gediscussieerd. Daaruit bleek dat de gebruikte kentallen slechts een grove benadering van schades vormen. Door de discussie werd duidelijk welke maatregelen particuliere eigenaren en ondernemers al genomen hadden in de afgelopen jaren. De optie om het beperken van nadelige gevolgen van wateroverlast systematisch te onderzoeken was één van de winstpunten van het atelier. Het is een duidelijk nieuw element in de bestrijding van wateroverlast ten opzichte van het tot dan toe door de overheden gevoerde beleid.

3.2.5 *Draagvlak voor oplossingen*

Het doel van de proeftuin is om nieuwe wijzen van bestrijding van wateroverlast te ontwikkelen, passend bij het gebied en de daarin gelegen maatschappelijke en economische functies. Omdat de deelnemers van het atelier een goede vertegenwoordiging van de belangen in de polder vormden is hen expliciet de vraag gesteld aan welke criteria oplossingen moet voldoen om op draagvlak te kunnen rekenen. Dit leverde het volgende overzicht:

- Effectiviteit in reductie van waterstanden
- Reductie van schade
- Kosten van realisatie van maatregelen
- Haalbaarheid van de uitvoering individueel en collectief
- Mogelijkheden voor herstructurering van de glastuinbouw
- Bijdrage aan verbetering waterkwaliteit
- Bijdrage aan verbetering gietwatervoorziening
- Ruimtelijke kwaliteit
- Realisatietermijn
- Duurzaamheid van de oplossing

3.2.6 *Zoektocht naar oplossingen*

Op dag 2 van het atelier lag de nadruk op het vinden van oplossingen. Daarvoor waren naast overheden en gebiedspartijen ook diverse experts uit allerlei disciplines uitgenodigd.

De analyses van het watersysteem en de diagnose voor wateroverlast maakte duidelijk dat de oplossingen langs de volgende lijnen gezocht moesten worden:

- Vasthouden van hemelwater tijdens de bui zodat piekafvoeren worden verkleind
- Verbetering van de interne doorvoer van water in de polder en van de afvoerstructuren
- Beperken van schade

In groepen werden deze lijnen verder uitgediept. Het hydraulisch model van de polder is interactief ingezet zodat de deelnemers hun oplossingen op hoofdlijnen op effectiviteit konden laten doorrekenen. Dit leverde een overzicht van mogelijke oplossingen op. Naast oplossingen van technische aard werden ook suggesties op het vlak van communicatie en financiële arrangementen (verzekeren van schades) gedaan.

Belang van vasthouden en inzet gietwaterbassins

Opvallend was het nadrukkelijke voorstel van alle groepen om de mogelijkheden van gietwaterbassins beter te benutten. Alle oplossingsrichtingen zijn aan het einde van de tweede dag aan extra genodigden (waaronder management van Westland en Delfland) en aan de bestuurders gepresenteerd.

Oplossingen op particulier terrein

Ingegeven door de gesprekken tijdens het atelier is ten opzichte van de analyses uit het waterplan bewust meer ruimte gegeven aan oplossingen op particulier terrein. Zo is de optie van beperken van nadelige gevolgen en beschermen van waardevolle goederen nadrukkelijk als kansrijke strategie naar voren gekomen.

A. Vasthouden	
A1	Reservoirbeheer op tuinbouwbedrijven
A2	Piekopvang op tuinbouwbedrijf
A3	Reguleren afvoer water
A4	Inrichting openbare ruimte
A5	Riolering
B. Bergen/doorvoeren/afvoeren	
B1	Opheffen flessenhalzen (krappe duikers)
B2	Inzet Oranjevuitenpolder (Oude Spui)
B3	Aanleg extra waterberging
B4	Verbeteren structuur watersysteem en aanleg extra waterberging
B5	Aflaat Pettendijk
B6	Vergroten van afvoercapaciteit watergangen
B7	Voorbemalen
B8	Extra afvoer naar Peilvak III
B9	Inrichting openbare ruimte
B10	Riolering
C. Schade beperken/accepteren	
C1	Beschermen en beperken nadelige gevolgen
C2	Verzekeren van schades
C3	Inundatie accepteren
C4	Inrichting openbare ruimte
D. Communicatie	
D1	Inspelen op voorzienbaarheidsprincipe
D2	tuinders die ingrepen plegen alvast informeren en adviseren
D3	stimuleren dat kennispartijen vragen adopteren en een bijdrage leveren.

Overzicht oplossingsrichtingen uit Atelier

3.3 Uitwerking van oplossingsrichtingen

3.3.1 *Selectie van oplossingen en prioriteiten*

Van alle oplossingen die in het atelier waren genoemd hebben Westland en Delfland een selectie gemaakt: maatregelen die niet direct een fysiek effect hebben, zoals communicatie of verzekeren van schades, zijn in eerste instantie buiten beschouwing gelaten.

Twee maatregelen die afhankelijk waren van projecten van derden zijn met voorrang uitgezocht in verband met de planning van besluitvorming, namelijk de zogeheten “Optie Oude Spui” en de “Aflaat Pettendijk”. Beide maatregelen vielen af wegens onvoldoende effectiviteit en te hoge kosten.

3.3.2 *Organisatie en aanpak*

Oplossingen zijn om praktische redenen gebundeld. Rond de geselecteerde thema's zijn binnen de organisaties meer deskundigen bij de uitwerking betrokken dan in de eerste fase van de proeftuin. Steeds zijn deskundigen van zowel gemeente als hoogheemraadschap bijeen gebracht, ondersteund door het adviesbureau, dat als input voor werksessies aanvullende en meer gedetailleerde berekeningen heeft uitgevoerd. Hiervoor is het modelinstrumentarium verfijnd. Tijdens interactieve sessies is het model gebruikt om de concrete ideeën voor oplossingen door te rekenen op effectiviteit. Daarmee is bij alle partijen het inzicht in het watersysteem in de polder en in de problematiek toegenomen. Op basis van deze inzichten is het criterium van effectiviteit (“werkt de oplossing?”) per knelpunt specifiek gemaakt.

3.3.3 *Prijsvraag Nieuwe Kassen zijn Vasthoudend!*

Een bijzondere oplossing vormt het vasthouden van hemelwater op de glastuinbouwbedrijven. Vanwege de kansrijkheid van deze oplossingsrichting hebben Westland en Delfland samen met Waterkader Haaglanden hiervoor een apart traject opgezet in de vorm van een prijsvraag onder internationale studenten. De opdracht was om een kas te ontwerpen met een zeer beperkte lozing. Uit een twintigtal inzendingen zijn 5 winnaars geselecteerd. De winnende concepten zijn op 9 november 2011 gepresenteerd tijdens een bijeenkomst voor tuinders en adviseurs uit de glastuinbouwsector. Als vervolg wordt gezocht naar mogelijkheden om één van deze concepten (bruikbaar op bestaande bedrijven) in de Oranjepolder te beproeven.



De winnaars van de prijsvraag samen met wethouder Bram Meijer, hoogheemraad Arie van den Berg en programmaleider Waterkader Haaglanden Carl Paauwe



*Discussie over vasthouden van hemelwater op glastuinbouwbedrijven
op 9 november 2011*

3.3.4 Een twee-traps strategie voor de polder

Uit de nieuwe analyses kwam een duidelijk beeld over de kansrijkheid en effectiviteit van maatregelen:

- Vasthouden van hemelwater tijdens piekafvoeren kan zeer effectief zijn. Dit kan alleen worden door een samenwerking van publieke partijen en ondernemers.
- Ophogen van percelen en het treffen van beschermingsmaatregelen is effectief om de gevolgen van wateroverlast te beperken; in de polders hebben ondernemers dit al op eigen initiatief gedaan; de overheden willen dit verder stimuleren.
- Ingrepen in de waterstructuur hebben pas effect als ze op grotere schaal worden uitgevoerd en leiden dus pas op de langere termijn tot verbetering. Deze ingrepen kunnen zowel in de openbare ruimte als op particulier terrein worden genomen.



Opgehoogd perceel zuidrand Oranjepolder

De grenzen van de maatregelen die overheden kunnen treffen zijn hiermee goed in beeld gekomen. Tijdens een gebiedsbijeenkomst op 19 mei 2011 is dit besproken met ondernemers.

Op basis hiervan hebben de bestuurders van Westland en Delfland in juni 2011 de volgende koers uitgezet.

1. voor het knelpunt van de kern Maasdijk ontwikkelen van een pakket van maatregelen op de korte en middellange termijn.
2. voor het buitengebied ontwikkelen van een verbeteringsstrategie op de lange termijn die berust op het benutten van autonome ontwikkelingen in de polder, zoals ruimtelijke ontwikkelingen en herstructurering van bedrijven.

3.3.5 *Maatregelen knelpunt kern Maasdijk*

De wateroverlast in de kern Maasdijk wordt voor een groot deel weggenomen door uitvoering van de rioleringswerken in de komende jaren. Het gaat dan om de water op straatproblematiek die samenhangt met het ontwerp en de dimensionering van rioleringswerken.

Het knelpunt aan de Willem III straat, direct naast de ringsloot, wordt hiermee niet voldoende weggenomen. Door de lage ligging is hier een combinatie van rioleringsmaatregelen en maatregelen in het oppervlaktewater nodig. Om bij langdurige zware buien ervoor te zorgen dat de waterstanden niet te hoog worden is het omzetten van het noodgemaal in een permanente aflat in combinatie met een herverdeling van de afvoerpatronen over de polder de meest effectieve oplossing. Het versterken van de afvoerstructuren dwars door de polder is hiermee vergeleken minder effectief en lastiger uitvoerbaar. Bovenop deze maatregelen wordt verder onderzocht of aanvullende maatregelen aan woningen of in de inrichting van de openbare ruimte zinvol zijn.



Noodpomp in werking in augustus 2010. Water in de waterloop langs Willem III straat komt niet buiten de oevers.

3.3.6 *Buitengebied: kansen benutten*

In het buitengebied ligt de nadruk op het benutten van autonome ontwikkelingen. Veelal zal het gaan om private ontwikkelingen zoals schaalvergroting van bedrijven en

herstructurering. De mogelijkheden om het risico op wateroverlast terug te dringen berusten op de volgende pijlers:

1. Vasthouden van hemelwater zodat piekafvoeren worden verminderd
2. Verbeteren van de structuur van het watersysteem: grotere watergangen, ruimere duikers, lozingspunten op geschikte watergangen, logische structuur van watergangen
3. Beschermen en ophogen van laaggelegen percelen

De overheden zullen het gesprek hierover met de glastuinbouwsector en overige bedrijven voortzetten. Door autonome ontwikkelingen te benutten wordt het beschermingsniveau tegen wateroverlast in de gehele polder geleidelijk omhoog gebracht. Deze aanpak voorkomt onnodige maatschappelijke kosten en biedt ruimte aan de dynamiek en innovatiekracht van de glastuinbouwsector.

3.4 Derde fase proeftuin Oranjepolder: besluitvorming en uitvoering

Eind 2011 is de fase van uitwerking van oplossingsrichtingen afgesloten en breekt een volgende fase aan:

1. Besluitvorming over concrete maatregelen voor oplossing van het knelpunt kern Maasdijk
2. Uitwerking van de wijze waarop autonome ontwikkelingen in de polder, zoals herstructurering of ruimtelijke processen optimaal gestuurd kunnen worden zodat de oplossingen in het buitengebied gerealiseerd worden
3. Het verder uitdragen van de leerpunten uit de proeftuin zowel intern als extern.

Deze nieuwe fase betekent een intensieve voortzetting van de samenwerking tussen de partijen, zowel de overheden onderling als de tussen overheden en private partijen. Concrete kansen voor innovatie liggen op het vlak van:

1. Techniek: vasthoudmaatregelen;
2. Communicatie: verdere inzet van visualisatietechnieken en koppeling met het project 3Di-waterbeheer
3. Proces: proces van samenwerking en verdere afstemming tussen overheden in reguliere processen in samenwerking met de glastuinbouwsector

Door uitvoering van alle bovenstaande maatregelen neemt het beschermingsniveau tegen wateroverlast in de gehele polder toe en worden de grootste knelpunten op afzienbare termijn weggenomen. Inspanningen van zowel overheden als ondernemers maken het mogelijk een optimaal evenwicht te bereiken tussen droge voeten en behoud van het areaal duurzaam glas.

4 Organisatie proeftuin Oranjepolder

4.1 Betrokken partijen

De proeftuin wordt getrokken door de gemeente Westland. Delfland is “co-piloot”, hetgeen betekent dat Delfland samen met de gemeente invulling geeft aan de aanpak en de communicatie met externe partijen. Verder brengen gemeente en hoogheemraadschap ieder deskundigheid in vanuit de eigen bevoegdheden. De gemeente vanuit het economisch beleid, ruimtelijke ordening, beheer openbare ruimte en riolering; Delfland vanuit het beheer van het oppervlaktewater.

Naast gemeente en hoogheemraadschap zijn ook de volgende partijen betrokken:

- Koepelorganisaties: LTO-Glaskracht, de aanpak, resultaten en communicatie worden regelmatig bilateraal besproken en LTO heeft een adviserende rol.
- Kern Overleg Maasdijk. De resultaten zijn bilateraal besproken
- Kennispartijen: Technische Universiteit Delft, Deltares, adviesbureau's (Nelen en Schuurmans, Oranjewoud, DHV). Deze partijen brengen specialistische kennis in (waterbeheer, informatietechnologie, ontsluiting van kennis); bovendien stimuleren zij de kruisbestuiving met andere projecten uit het kennisprogramma Waterkader Haaglanden. Zo is de proeftuin Oranjepolder één van de casestudies in het project 3Di-waterbeheer
- Individuele bewoners en bedrijven: deelname aan het Water Ruimte en Economie Atelier en bijwonen gebiedsbijeenkomsten 16 en 19 mei 2011
- Waterkader Haaglanden: inbreng van kennis uit andere proeftuinen en financiële bijdrage aan specifieke onderzoeken in het kader van de proeftuin.

4.2 Bestuurlijke betrokkenheid en besluitvorming

De bestuurders van Westland en Delfland hebben gezamenlijk hun commitment naar de proeftuin Oranjepolder uitgesproken.

Projectvoorstellen ten behoeve van subsidieaanvragen bij Waterkader Haaglanden en VROM zijn gezamenlijk opgesteld en door de dagelijkse besturen van beide organisaties vastgesteld. Belangrijke mijlpalen zijn in het regulier bestuurlijk overleg tussen Westland en Delfland gerapporteerd en de uitgangspunten voor elke fase zijn vooraf in dit gremium bekrachtigd.

De bestuurders hebben steeds het belang van de proeftuin voor de ontwikkeling van innovatie onderstreept en benadrukt dat een praktische en voortvarende aanpak voorop moest staan. De uitkomsten uit de Oranjepolder, of het nu gaat om aanpak, techniek of communicatie zijn lopende de proeftuin al breed binnen Westland en Delfland gedeeld.

4.3 Organisatie

Westland en Delfland leveren ieder een projectleider. Zij hebben een gezamenlijke verantwoordelijkheid voor het proces, de communicatie en de besluitvorming. Iedere projectleider stuurt daarnaast de processen aan binnen de eigen organisatie. De resultaten worden regelmatig besproken in het regulier ambtelijk en bestuurlijk overleg tussen Westland en Delfland. Besluitvorming vindt eerst in dit verband plaats alvorens formele procedures worden doorlopen. Dit onderstreept het gezamenlijk karakter van de proeftuin.

4.4 Communicatie

De communicatie naar buiten toe wordt verzorgd door de projectleiders samen met vaste communicatieadviseurs van beide organisaties. De resultaten van de proeftuin worden ook gepresenteerd via de website www.proeftuinoranjepolder.nl. De communicatie zal in 2012 worden voortgezet en zal zich dan richten op het verder informeren en betrekken van partijen naar aanleiding van de besluitvorming en het verder uitdragen van de ervaringen uit de proeftuin.

4.5 Rol van private ondernemers

Het belang van de betrokkenheid van private ondernemers in het hele proces is van meet af aan onderkend door de overheden. Vanaf de start is er regelmatige overleg geweest met de koepelorganisatie LTO-Glaskracht geweest.

Individuele ondernemers zijn benaderd voor deelname aan het Atelier op 26 en 29 april 2010. Met een aantal van hen hebben ook vervolggesprekken plaatsgevonden.

Op 19 mei 2011 is een algemene informatiebijeenkomst gehouden die toegankelijk was voor alle ondernemers. Daarin zijn de vorderingen binnen de proeftuin gepresenteerd en zijn ook de mogelijkheden voor oplossingen op het (glastuinbouw)bedrijf gepresenteerd. Op basis van de discussie zijn deze verder uitgewerkt. De ondernemers waren ook goed vertegenwoordigd bij de presentatie van de resultaten van de prijsvraag Nieuwe kassen zijn vasthoudend!

4.6 Rol van burgers

De burgers in de kern Maasdijk, en met name de bewoners van de Willem III straat ervaren hinder en wateroverlast en zijn zeer betrokken bij alle activiteiten die Westland en Delfland op dit vlak ontplooiën. Ook hebben zij een eigen visie op de oorzaken van het probleem en de oplossingen. De burgers zijn op de volgende wijze betrokken bij de proeftuin: de koepelorganisatie Kernoverleg Maasdijk heeft aan het atelier deelgenomen en is ook later geïnformeerd.

Op 16 mei 2011 is een aparte informatiebijeenkomst voor de bewoners van de kern Maasdijk georganiseerd. Deze is breed geadverteerd en goed bezocht. In december 2011 is een nader onderzoek gestart op de meest knellende locaties waarin bewoners bevraagd zijn (telefonisch of aan huis), met als doel het inventariseren van mogelijke maatregelen in de openbare ruimte of op particulier terrein.

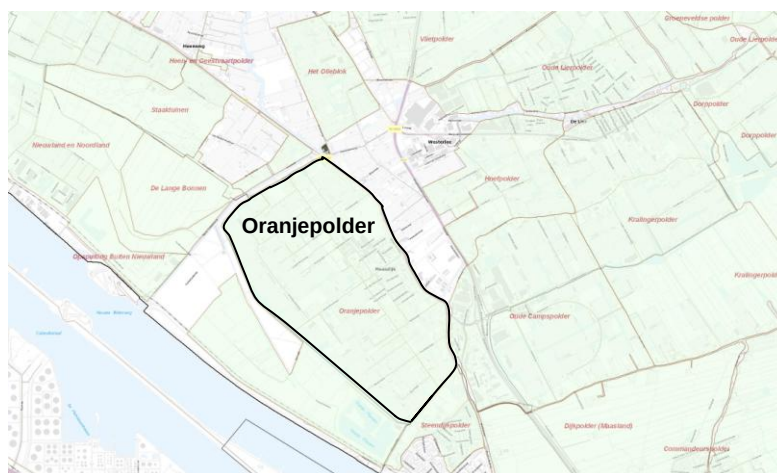
5 De Oranjepolder

5.1 Gebiedsbeschrijving

5.1.1 Situering en omvang

De Oranjepolder ligt in de gemeenten Westland en Rotterdam en is ingeklemd tussen de boezemwateren Nieuwe Water en het Oranjekanaal en de Nieuwe Waterweg. Aan de oostzijde grenst het gebied aan de Steendijkpolder, welke loost op de ringsloot van de Oranjepolder.

Het Westlandse deel van de Oranjepolder, ook wel Oranjabinnenpolder genoemd, bestaat de peilvakken I en II zoals vastgelegd in het peilbesluit van de Oranjepolder en Steendijkpolder. De Oranjabuitenpolder bestaat uit de peilvakken III en IV, die beide gelegen zijn in de gemeente Rotterdam. Aan de zuidrand van het Westlandse deel ligt een deel boezemland, genaamd het Oude Spui, dat direct verbinding heeft met het Oranjekanaal. De proeftuin Oranjepolder omvat het Westlandse deel van de waterstaatkundige eenheid.



Ligging van Oranpolder en naastgelegen polders

5.1.2 Landgebruik

Van oudsher vormt de Kern Maasdijk het centrum voor bewoning in de polder. In de loop van de 20^e eeuw zijn de akkerbouw en weilanden steeds meer vervangen door glastuinbouw, een ontwikkeling die het hoge noordelijke naar het lage zuidelijke gebied heeft plaatsgevonden. Het gebied is onderdeel van de Greenport Westland-Oostland. Tegenwoordig beslaat de glastuinbouw 70% van de polder.

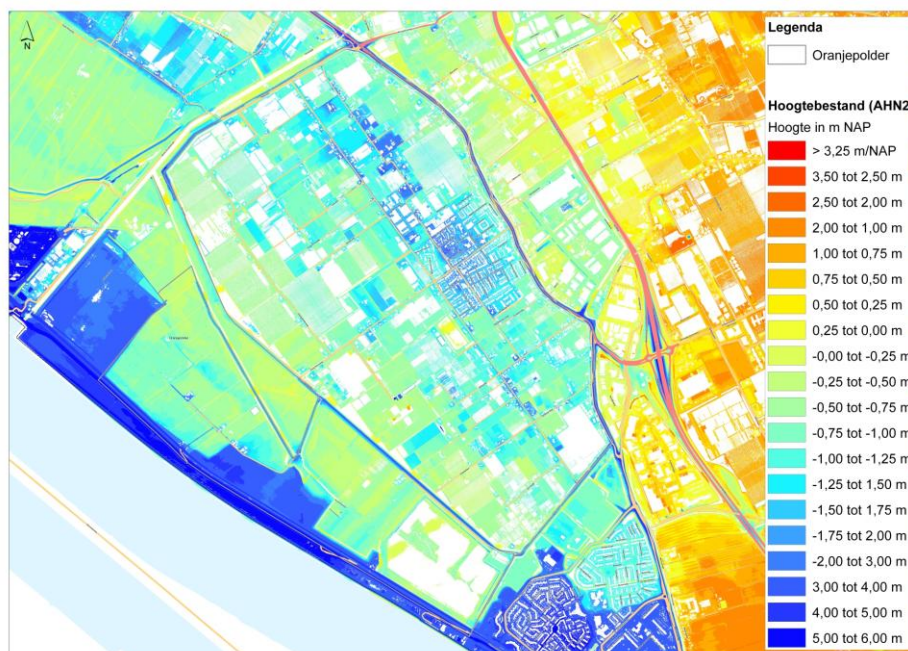
Functie	Areaal [ha]
Woonareaal	33
Glasareaal	344
Overig (oa bedrijventerrein)	113
Totaal	490

De Maasdijk vormde lange tijd de primaire waterkering. Tot die tijd lag de polder buitendijks. In de jaren zeventig van de vorige eeuw is de Delflandse dijk, als onderdeel van de Deltawerken, aangelegd.

5.1.3 Bodem

De bodem in het Westland omvat zeekleiafzettingen die onderdeel zijn van het zuidwestelijk zeekleigebied. Hiertoe behoren ook de Oranjepolder en de Steendijkpolder. De geologische ontwikkeling is in hoge mate bepaald door de zeespiegelstijging, in combinatie met de getijden. Daarnaast heeft de ligging van de grote rivieren de ontwikkeling van het gebied in sterke mate bepaald.

In de Oranje- en Steendijkpolder komen gebieden voor met veen, klei en oude klei in de ondiepe ondergrond. Kenmerkend voor deze gronden is de vlakke ligging. Door een geleidelijke ophoging met zand, soms met lichte zavel, zijn de gronden geschikt gemaakt voor intensieve tuinbouw.



Maaiveldhoogten Oranjepolder . Goed te zien is dat de kern Maasdijk op de randen na hoger gelegen is dan het buitengebied. De laaggelegen delen concentreren zich langs de ringsloot, de zuidwestelijke rand en de Lange Kruisweg waar individuele percelen vergraven zijn.

5.1.4 Historische ontwikkeling

In de tijd dat de polder werd bedijkt 1644 was er voornamelijk sprake van veeteelt en waren er slechts 4 boerderijen aanwezig. Op deze landgebruiksituatie is het slotenpatroon ontworpen. Dit slotenpatroon is, ondanks de sterke transformatie van het gebied in de afgelopen vijftig jaar niet wezenlijk veranderd. Het bestaat nog steeds uit een ringsloot waarop door kleinere sloten (ook wel aangeduid als haarvaten) het water van het gebied wordt afgevoerd naar de afvoerstuwen. Onderstaande figuur laat het landgebruik van 1712 en nu zien. Duidelijk is de grote toename van bebouwing, waarvan veel kassen in het zuidelijke deel van de polder in de jaren '90 van de vorige eeuw zijn gebouwd.



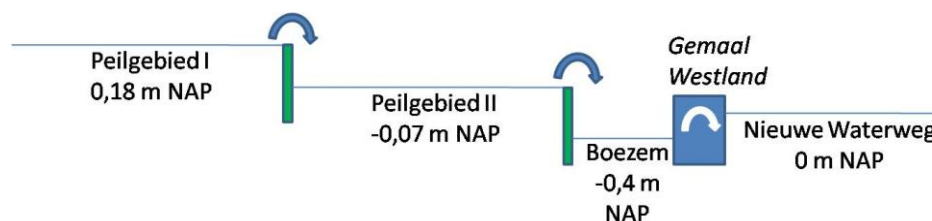
Oranjepolder anno 1712 en 2011: grote toename van verhard oppervlak. Met name in de afgelopen 20 jaar is het glasoppervlak explosief gegroeid.

5.2 Waterhuishouding

5.2.1 Peilen

De Oranjepolder is een opmalingspolder. Dit betekent dat de zomer- en winterpeilen in de polder hoger zijn dan het normale peil van de boezem. Hierdoor kan het water vanuit de Oranjepolder onder vrij verval, dus zonder hulp van gemalen, afstromen naar de boezem. Een uitzondering hierop is de noodpomp in de kern van Maasdijk. Deze noodpomp is in 2005 als tijdelijke maatregel naar aanleiding van wateroverlast in Augustus 2004 en wordt nog steeds gebruikt tijdens hevige neerslag.

De polder bestaat uit twee peilgebieden. Peilgebied I heeft een zomerpeil van 0,18 m NAP en een winterpeil van 0,08 m NAP. Peilgebied II heeft een zomerpeil van -0,07 m NAP en een winterpeil van -0,22 m NAP. Het water stroomt van het hoger gelegen peilgebied I naar peilgebied II en vervolgens via 3 stuwen naar het kanaal door het Oude Spui, wat al onderdeel van de boezem is. Het reguliere peil van de boezem is 0,43- NAP. Via het Oranjekanaal wordt het water naar de Nieuwe Waterweg gemalen door gemaal Westland. In onderstaande figuur is dit schematisch weergegeven.



Peilen in de zomersituatie

De toelaatbare peilstijging in peilvak I bedraagt 25 cm. Deze begrenzing hangt samen met de hoogte van de overstortdrempels van het gemengd rioolstelsel in de kern Maasdijk. In peilvak II bedraagt de toelaatbare peilstijging 40 cm.

Ten behoeve van de tuinbouw zijn er ook twee inlaatgemalen.

5.2.2 Watergangen en kunstwerken

Het netwerk van watergangen in de Oranjepolder wordt gekenmerkt door een ringsloot met enkele dwarsverbindingen en kleine slootjes die op deze ringsloot zijn aangesloten.



Smalle polderwatergangen en ringsloot

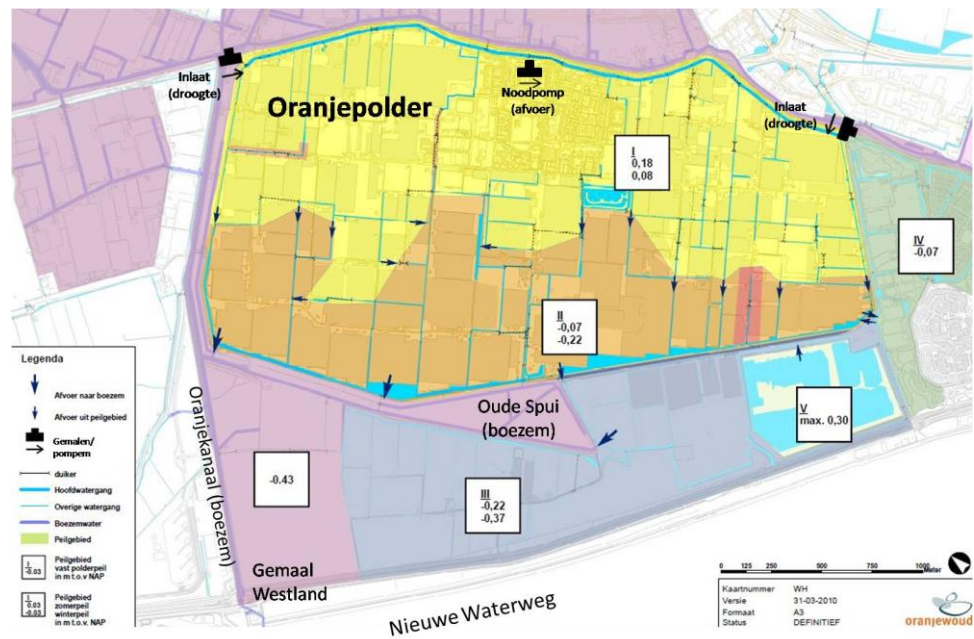
Er bevinden zich veel duikers in de watergangen van de Oranjepolder. Dit zijn veelal de opritten van particuliere terreinen die over de sloot moeten.



Oprit met duiker in ringsloot

5.2.3 Afstroming in de polder

De afstroming door de polder wordt sterk bepaald door de maaiveldhoogten en de verdeling in peilvakken. Veel water verzamelt zich in de ringsloot. De watergangen binnen het gebied hebben een zeer beperkte doorvoercapaciteit. De aflatconstructies uit de polder alsmede een aantal aflatwerken van peilvak I naar peilvak II zijn regelbaar en op afstand bestuurbaar. Midden in het gebied is in 2008 door het hoogheemraadschap de berging Lange Kruisweg aangelegd.



Watersysteemkaart: peilgebieden, watergangen, waterberging en kunstwerken



Gemaal Westland pompt een groot deel van het overtollig water uit het Westland naar de Nieuwe Waterweg. Hier wordt tevens vanuit het Brielse Meer zoetwater ingelaten in tijden van droogte.



6 Wateroverlast in de Oranjepolder

6.1 Wateroverlast in de praktijk: 1998 - 2010

De Oranjepolder heeft in de afgelopen jaren diverse malen te maken gehad met wateroverlast. In 1998 viel er langdurig zware neerslag in heel Delfland. De overlast en schade was groot. Ook in de Oranjepolder werden burgers en ondernemers getroffen. In 2001 was er wederom op grote schaal wateroverlast, mede omdat de bui veel zwaarder was dan voorspeld.



Ringsloot Maasdijk in de noordwest hoek van de polder, 14 juli 2011. Er trad geen wateroverlast op maar duidelijk is te zien dat een iets hogere waterstand wel tot problemen leidt.

In 2004 werd de kern Maasdijk getroffen door een zeer heftige lokale bui. Doordat er ook een verstopping bleek te zijn bij een duiker in de ringsloot was de overlast extra groot. Verschillende malen is er water op straat geweest op diverse locaties in de kern Maasdijk.

In alle gevallen trad er wateroverlast op in de Willem III straat in Maasdijk. Onderstaande kaart en foto's zien van de wateroverlast vlak na de hevige neerslag in augustus 2010.



Locatie Willem III straat. De gele pijl geeft de locatie van onderstaande foto's aan.



Wateroverlast in de Willem III straat in augustus 2010

6.2 Verbeteringswerken 1998 - heden

Na 1998 zijn de volgende werken uitgevoerd in de polder:

6.2.1 Waterbeheersing polder

- Bestuurbaar maken van de drie afluipunten naar het Oude Spui en daarmee vergroting van de afvoercapaciteit en vergroting van de flexibiliteit in het peilbeheer
- Vergroting van diverse duikers
- Automatisering van diverse overlaten van peilvak I naar peilvak II
- Plaatsen van een noodgemaal bij de Willem III straat (capaciteit van 20 m³/minuut)
- Aanleg van de berging Lange Kruisweg en vergroting van de aanvoerroute vanaf de ringsloot naar de berging.



Regelbare afluipstuw naar boezemkanaal Oude Spui

Het effect van deze maatregelen is dat het beschermingsniveau op een aantal kritische locaties omhoog is gegaan en dat de peilbeheersing veel flexibeler is geworden waarmee beter geanticipeerd kan worden op zware neerslag.



Aanleg duiker(links) naar de waterberging Lange Kruisweg (rechts)

6.2.2 Waterbeheersing boezem

Delfland heeft bovendien grote werken aan het boezemsysteem uitgevoerd. Voor de Oranjepolder is van grote betekenis de vergroting van de afvoercapaciteit van gemaal Westland, de verbreding van het Oranjekanaal en de aanleg van een bypass langs de Oranjesluis. Hiermee is de afvoercapaciteit van de Oranjepolder naar de boezem verbeterd.

6.2.3 Riolering

De gemeente heeft na 2005 de Willem III straat heringericht zodanig dat water vanuit de ringsloot minder snel via de oevers de straat kan inunderen.

Het rioleringsplan Maasdijk omvat een meerjarig plan voor het afkoppelen van hemelwater in combinatie met rioolvervanging en andere verbeteringswerken. Daarmee worden de water op straat situaties bij korte hevige buien weggenomen. Door aanpassingen van de overstort uit het gemengde stelsel aan de Willem III straat zal de opstuwing vanuit de ringsloot via de overstort verminderen zodat de Willem III straat minder snel onder zal lopen. De eerste uitvoeringstranche is eind 2011 gestart.

6.2.4 Maatregelen door burgers en bedrijven

Diverse particuliere eigenaren hebben ter gelegenheid van herstructurering hun percelen opgehoogd of anderszins beschermende maatregelen getroffen om de schade te beperken. Bewoners aan de Willem III straat hebben maatregelen getroffen aan de hemelwaterafvoer op hun perceel.

6.3 Wettelijk kader voor wateroverlast

Op grond van artikel 2.8 van de Waterwet moeten bij provinciale verordening normen worden gesteld met betrekking tot de gemiddelde overstromingskans per jaar. De

Provincie Zuid-Holland heeft deze normen vastgelegd in de Waterverordening Zuid-Holland van 2 december 2009.

In de onderstaande tabel zijn normen gegeven waarbij de kans op overstroming als gevolg van grote hoeveelheden neerslag is gerelateerd aan de economische waarde van landgebruik en de te verwachten schade bij overstroming. De normen drukken de gemiddeld toelaatbaar geachte kans op overstroming uit ofwel het wenselijk geachte beschermingsniveau.

Norm gerelateerd aan vorm van landgebruik		Norm
Binnen bebouwde kom	Bebouwd gebied	1/100
	Overig gebied	1/10
	Glastuinbouw	1/50
Buiten bebouwde kom	Hoofdinfrastructuur en spoorwegen	1/100
	Glastuinbouw en hoogwaardige land- en tuinbouw	1/50
	Akkerbouw	1/25
	Grasland	1/10

Dit wettelijk kader was nog niet van kracht bij de start van de proeftuin in 2008. In het Nationaal Bestuursakkoord Water van 2003 waren echter al landelijke afspraken over wenselijke beschermingsniveaus gemaakt. Deze zijn grotendeels in de provinciale verordening overgenomen.

Ten aanzien van water op straat zijn geen landelijke of provinciale normen van kracht. Gemeente Westland heeft in haar beleid hydraulische randvoorwaarden voor het ontwerp van de riolering opgenomen:

- De dimensionering van de riolering wordt bepaald aan de hand van hydraulische berekeningen conform module C2100 uit de Leidraad Riolering, waarbij de volgende ontwerpcriteria gelden:
 - De riolering dient voldoende afvoercapaciteit te hebben bij een bui met een herhalingstijd van eenmaal per twee jaar (bui 08). De minimaal vereiste waakhogte in het riool is 0,20 m (verschil tussen waterstand in put en het maaiveld);
 - Het rioolstelsel dient getoetst te worden aan een bui met een herhalingstijd van eenmaal per tien jaar (bui 10). Hierbij mag maximaal gedurende 30 minuten water op straat worden berekend. Indien de ontwerpcriteria voor de gemengde riolering niet reëel blijkt te zijn, mag de situatie er hydraulisch gezien ten opzichte van de huidige situatie (BRP situatie peildatum 2011) in ieder geval niet op achteruit gaan.

De waterwet gaat er vanuit dat gemeente en waterschap met het oog op een doelmatig en samenhangend waterbeheer zorgdragen voor de benodigde afstemming van taken en bevoegdheden.

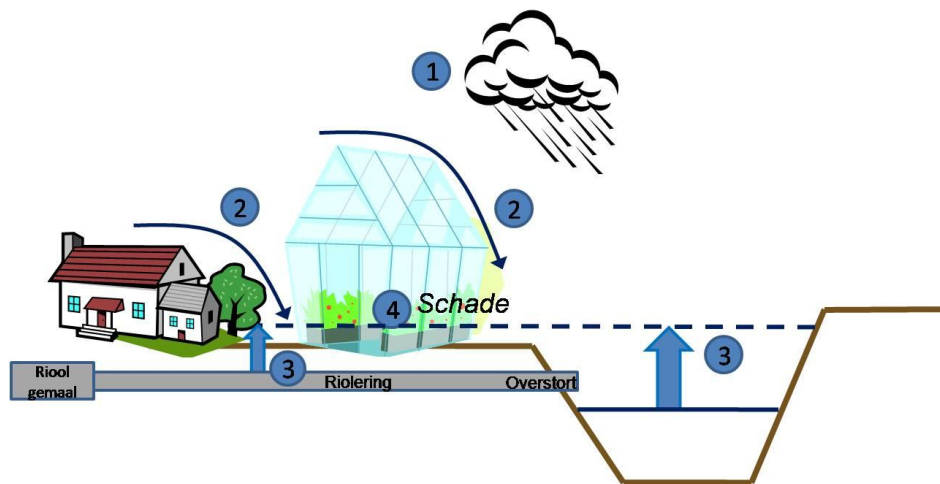
6.4 Analyse wateroverlast:

Om oplossingen voor het probleem van wateroverlast te vinden is een analyse van oorzaken en kwantificering van het probleem noodzakelijk.

6.4.1 Hoe ontstaat wateroverlast?

De oorzaken van wateroverlast zijn in onderstaande figuur schematisch weergegeven:

- Bij hevige buien (1) ontstaat er, door het grote verharde oppervlak (glas, stad) een snelle toevoer van regenwater (2) naar de sloten en het riool;
- Door onvoldoende afvoer- en bergingscapaciteit in het slotenstelsel en het riool treden de sloten buiten hun oevers en komt er water op straat te staan (3);
- Er ontstaat inundatie van de lager gelegen percelen met bijbehorende schade (4). Deze bevatten kwetsbare inrichting, waardoor er grote schades kunnen optreden.



Figuur 6-1: Wateroverlast: hevige neerslag (1) die snel afstroomt (2) in combinatie met watergangen en riolering met ontoereikende afvoer- en bergingscapaciteit (3) zorgen voor schade (4)

Deze oorzaken geven al direct aan langs welke lijnen oplossingen gezicht kunnen worden:

1. Vasthouden van hemelwater tijdens de bui zodat piekafvoeren worden verkleind
2. Verbetering van de interne doorvoer van water in de polder en van de afvoerstructuren, vergroting van de afmetingen van watergangen, zodat peilstijgingen worden beperkt
3. Beperken van schade door beschermende maatregelen zoals perceelophoging zodat de gevolgen van inundatie minder groot zijn.

6.4.2 Instrumentarium voor diagnose wateroverlast Oranjepolder

Om de omvang van de wateroverlast beter in beeld te krijgen is een hydrologisch model opgesteld van de polder. Het model berekent de waterstanden die in extreme situaties optreden en geeft aan op welke locaties percelen onder water komen te staan. Door een koppeling aan het landgebruik is het tevens mogelijk een inschatting van de optredende

schade te maken. In bijlage I en II zijn de uitgangspunten van beide modellen weergegeven.

De modelberekeningen zijn nodig om:

- het functioneren van het systeem beter te begrijpen en een voorspelling te doen met betrekking tot een extreme situatie die bijna nooit voorkomt.
- een inschatting te maken van de kans dat die extreme situatie zich voordoet, om het huidige beschermingsniveau te kunnen vertalen naar de normen voor wateroverlast zoals die zijn neergelegd in de provinciale Waterverordening
- de oorzaken van de wateroverlast op te sporen en in een later stadium de effectiviteit van oplossingen in beeld te brengen door deze oplossingen in het model te simuleren.

De resultaten van berekeningen worden per tijdseenheid zichtbaar gemaakt en geprojecteerd op het gebied. Op een kaart zijn de locaties zichtbaar die in de berekening onderlopen. Uit het model is bovendien per tijdseenheid informatie te halen over:

- de waterdiepte op het ondergelopen perceel
- de peilen in het oppervlaktewater
- de stroomrichting op elke moment
- de debieten in watergangen en over kunstwerken op elk moment
- de toevoer naar de sloten van afwaterende oppervlakken op elk moment
- de opstuwing in rioolbuizen en de kans op water op straat

6.4.3 *Bui 2004 als referentie*

Om te toetsen of het model voor de Oranjepolder goede resultaten weergeeft is de wateroverlastsituatie uit 2004 nagebootst. Dit betekent dat in het model de infrastructuur uit 2004 is ingebracht en dat de bui uit 2004 is nagebootst. Om zowel de intensiteit als de spreiding van de neerslag zo goed mogelijk in kaart te brengen is gebruik gemaakt van regenradarbeelden. Eén en ander heeft geresulteerd in een, voor de bewoners en beheerders van het hoogheemraadschap en de gemeente, herkenbaar beeld van de wateroverlastsituatie van juni 2004. Ondanks deze calibratie zal altijd rekening moeten worden gehouden met een onzekerheidsmarge in de gepresenteerde resultaten.

Deze berekening is gemaakt met het in 2010 opgestelde model dat gebruikt is voor het Atelier. De ruimtelijke ontwikkeling in de Watertuinen (oostzijde kern Maasdijk) is ingebracht als ware zij gerealiseerd. Het noodgemaal is vanwege het tijdelijk karakter niet meegenomen. De stuwen zijn gemodelleerd op basis van de huidige sturingsregels. De inundatie is zichtbaar als een blauwe vlek. De hoogtegegevens zijn ontleend aan de Algemene Hoogtekaart Nederland-2 (AHN2) uit 2008. Dit betekent dat ontwikkeling na deze data niet zichtbaar zijn. Bekend is dat er nadien diverse percelen zijn opgehoogd en nieuwe kassen zijn gebouwd.



Situatie wateroverlast 2004. Op de lagere plekken in de polder treedt de wateroverlast op. Rechts is de schade weergegeven per gridcel van 0,5 bij 0,5. De totale schade wordt geschat op circa € 2 miljoen

De schadegetallen zijn berekend aan de hand van kengetallen. Werkelijke schades kunnen hier substantieel van afwijken, zoals is gebleken in de discussies met partijen uit het gebied. Deze getallen zijn dan ook zeer indicatief van aard en vooral bedoeld om situaties onderling te vergelijken.

Uit de inundatie- en schadebeelden voor de nagebootste situatie uit 2004 wordt duidelijk dat met name de lagere gedeelten van de polder inunderen en schade ondervinden. Ook komt de Willem III straat en het verlengde hiervan in noordwestelijke richting als risicovol gebied voor wateroverlast naar voren.

Berekeningen met dezelfde bui maar met doorvoeren van de sinds 2004 uitgevoerde verbeteringswerken laten zien dat geen inundatie en schade meer optreden. De conclusie is dan ook dat de meest gevoelige delen van de polder in de afgelopen jaren op een dusdanig beschermingsniveau zijn gebracht dat waterstanden met een kans op herhaling van eens in de tien jaar goed verwerkt kunnen worden.

6.4.4 *Inschatting potentiële wateroverlast anno 2010*

Om de risico's op wateroverlast voor de situatie uit 2011 in beeld te krijgen is een zwaardere bui gebruikt. Deze bui is een werkelijk gemeten extreme bui in de kern Maasdijk uit juni 1960. Uit een analyse van de 100 jarige neerslagreeks, afgeleid uit metingen van het KNMI, kan deze bui worden aangemerkt als de bui die waterstanden veroorzaakt die ongeveer eens per 50 jaar kunnen voorkomen. Omdat dit overeenkomt met het beschermingsniveau dat gesteld wordt aan de bestemming glastuinbouw is deze gebeurtenis ook gebruikt als werkbui voor het toetsen van de effectiviteit van oplossingen.

Bij de 1960-bui wordt aanzienlijk meer wateroverlast en potentiële schade berekend. Onderstaande figuur toont de percelen aan waar inundatie wordt verwacht als gevolg van water dat buiten zijn oevers treedt en als gevolg van water op straat door onvoldoende capaciteit van de riolering bij de 1960-bui. Deze berekening is gemaakt met het in 2010 verfijndere model waarin de bassins uitgebreid zijn gemodelleerd en de riolering is gekoppeld aan het oppervlaktewatermodel. De ruimtelijke ontwikkeling in de Watertuinen is ingebracht als ware zij gerealiseerd. Het noodgemaal is vanwege het tijdelijk karakter niet meegenomen.

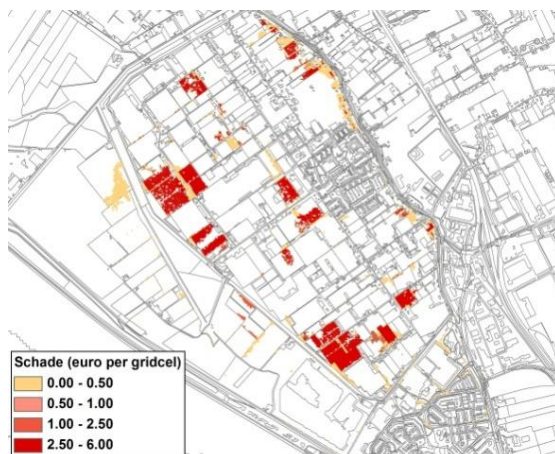


Wateroverlast in de eens per 50 jaar situatie. Berekening op basis van de T=50 bui uit 1960 met het verfijnde model waarin bassins apart zijn gemodelleerd en de riolering is gekoppeld. De berging Lange Kruisweg heeft dezelfde kleur als ondergelopen percelen.

De berekende inundatie concentreert zich in de volgende gebieden:

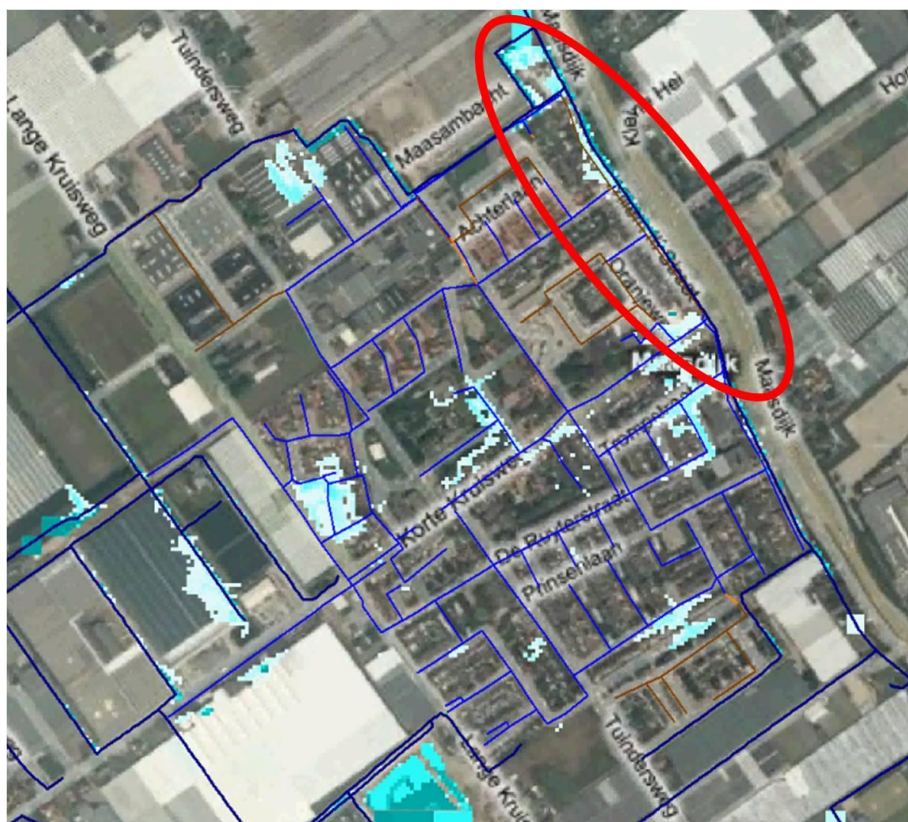
- Rand langs ringsloot linksboven, vanaf de kern Maasdijk (Willem III straat) naar boven
- Zuidwestelijke rand, strook glastuinbouw die op laaggelegen percelen vanaf de jaren negentig is ontwikkeld
- Laaggelegen percelen langs de Lange Kruisweg
- Verspreide percelen door heel de polder, met ondermeer een concentratie ten oosten van de kern Maasdijk (Nollaantje)

De berekende diepte van de waterlaag ligt in de orde van 5 tot 15 cm. De berekende schade ligt in de orden van enkele miljoenen.



De geschatte schade bij de inundatieberekening voor de bui uit 1960, welke in totaal ca. € 9 miljoen wordt geschat op basis van kentallen per type landgebruik.

De wateroverlast in de kern Maasdijk is deels het gevolg van water op straat. Er vindt dan opstuwung in het riool plaats zodanig dat het water niet meer de putten in kan stromen. Afhankelijk van de ernst is er sprake van hinder of overlast. Bij de Willem III straat treden beide vormen van wateroverlast op.



Wateroverlast in de kern Maasdijk zoals berekend bij de bui van juni 1960 (eens in de 50 jaar). De rode ovaal geeft de wateroverlast bij de Willem III straat aan. Deze wateroverlast wordt veroorzaakt door hoge waterstanden in de sloot de ringsloot, waardoor het water uit de riolering niet kan overstorten en er water op straat blijft staan. De overige wateroverlast wordt niet veroorzaakt door hoge waterstanden in de sloten maar heeft zijn oorzaak in het rioleringssysteem.

6.5 Conclusies huidig beschermingsniveau

Uit ervaringen, metingen en modelberekeningen (waaronder diverse gevoeligheidsanalyses) komt een eenduidig beeld van de wateroverlast naar voren. Deze concentreert zich langs de ringsloot, vanaf de Willem III straat in Maasdijk naar de meest noordelijke punt van de polder waar de Pettendijk begint. Daarnaast zijn er in het lagere deel van de polder, in peilvak II, diverse percelen die een groot risico op wateroverlast hebben.

In de kern Maasdijk treedt op diverse locaties water op straat op. De hoogste berekende waterstand aan de Willem III straat bedraagt 0,75+ NAP. Dit is ruim hoger dan de laagste maaiveld gedeelten (straat, tuinen, opritten) die rond 0,60+ NAP liggen.

De meest gevoelige delen van de polder zijn dankzij de maatregelen van de afgelopen jaren (na de wateroverlast van 2004) op een beschermingsniveau T=10 gebracht; Dit betekent dat waterstanden die gemiddeld eens in de tien jaar voorkomen niet tot problemen leiden.

Zware neerslag zal echter nog steeds tot wateroverlast in de polder leiden. Delen van het stedelijk gebied en van het buitengebied zijn nog ver verwijderd van het wettelijk bepaalde beschermingsniveau.

De potentiële schade bij extreem hoge waterstanden ligt in de orde van miljoenen euro's.

6.6 Meer inzicht in het watersysteem als basis voor oplossingen

6.6.1 Verfijnen analyses en aanpassing instrumentarium

Na het atelier zijn verfijndere analyses aan het watersysteem en de riolering uitgevoerd met als doel:

1. beter inzicht krijgen in de oorzaken
2. in beeld krijgen van oplossingsrichtingen en hun mate van effectiviteit
3. het criterium van effectiviteit vertalen naar meetbare criteria die stoelen op de gebruikte berekeningen (zoals kritische waterstanden of cm water op land).

Hiervoor is het instrumentarium aangepast: Gietwaterbassins zijn op basis van de luchtfoto zo goed mogelijk aangesloten op watergangen, het grid waarop berekeningen worden uitgevoerd is voor de knelpuntlocaties in stedelijk gebied verfijnd van 10 bij 10 m naar 1 bij 1 m.

Hiermee zijn de volgende analyses uitgevoerd:

1. Dynamisch gedrag watersysteem tijdens 1960 bui: verloop waterstanden op diverse locaties, stromingspatronen, analyse van debieten. inschatten effecten aan de hand van inundatiepatroon.
2. Kern Maasdijk: doorrekeningen van gekoppeld model met ontwerp buien riolering om interactie riolering oppervlaktewater goed in beeld te krijgen.

6.7 Uitkomsten van analyses thematisch gerangschikt

De uitkomsten van de verfijndere analyses zijn geordend op basis van de volgende thema's:

1. Vasthouden van hemelwater tijdens de bui zodat piekafvoeren worden verkleind

2. Verbetering van de interne doorvoer van water in de polder en van de afvoerstructuren, vergroting van de afmetingen van watergangen, zodat peilstijgingen worden beperkt
3. Beperken van schade door beschermende maatregelen zoals perceelophoging zodat de gevolgen van inundatie minder groot zijn.
4. Interactie oppervlaktewater-riolering

6.7.1 Vasthouden van hemelwater om piekafvoeren te reduceren

Er vindt een snelle toevoer naar de sloten plaats vanuit het verharde deel van het gebied (kassen en woningen, bestrating). Hierdoor stijgt het water snel en treden er hoge waterstanden op.

Gevoeligheidsanalyses laten zien dat aannames over de vullingsgraad van gietwaterbassins sterk doorwerken in de resultaten. Bij volledig gevulde bassins bij de start van de bui vindt er snel een overstorting plaats naar de watergangen en stijgen de peilen snel. Dit beeld is herkenbaar uit de praktijk. Door de nabijheid van de kust wordt het neerslagpatroon gekenmerkt door een opeenvolging van zware buien. De eerste bui levert vaak geen problemen maar een tweede, kort daarop vallende bui levert wateroverlast.

Vertragen van de toevoer naar de sloten tijdens de bui ("vasthouden") is effectief om wateroverlast te voorkomen. Dit geldt voor de gehele polder inclusief de delen van het stedelijk gebied langs de ringsloot.



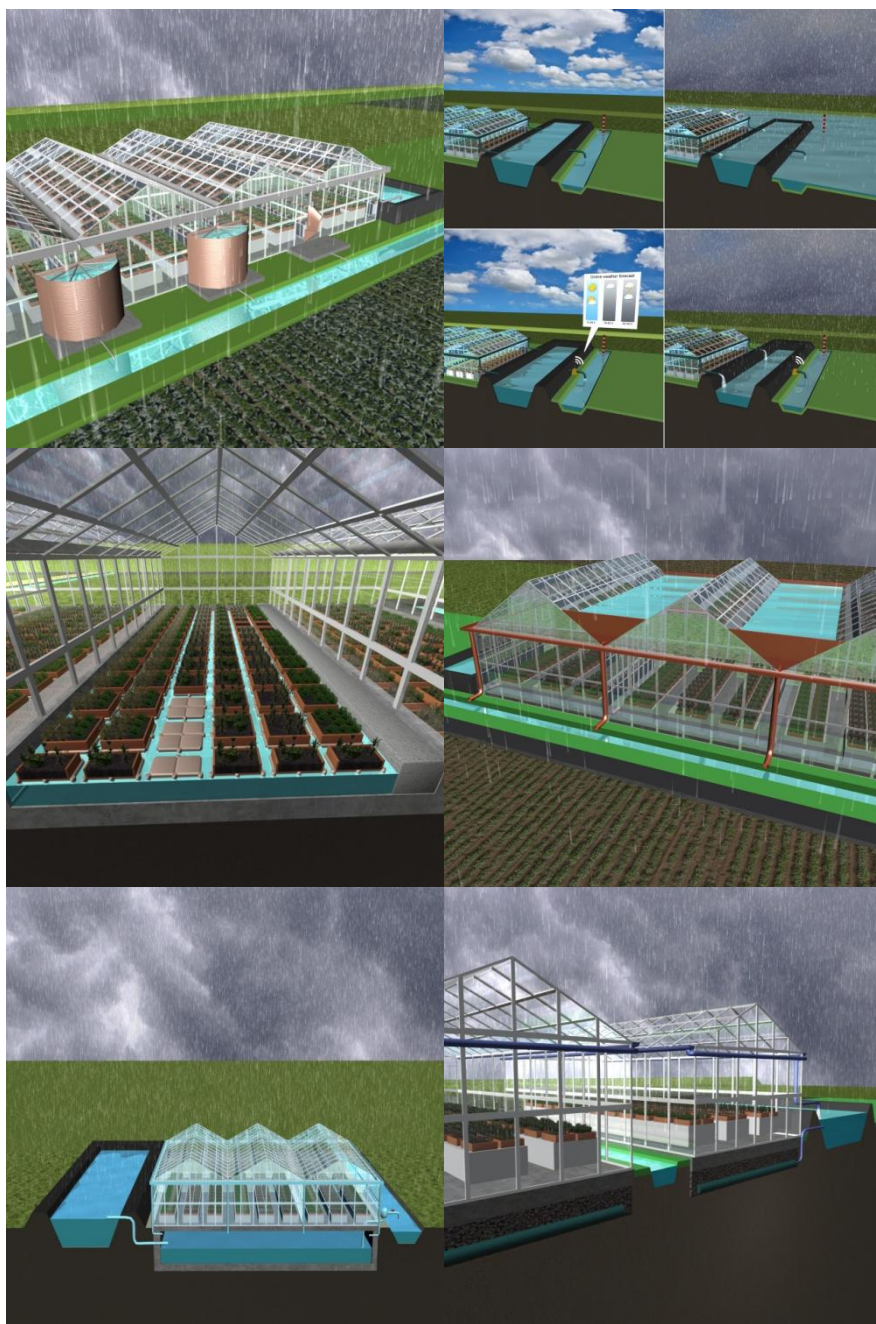
Inundatiebeeld noordelijk ringsloot:



Inundatiebeeld noordelijk ringsloot:



Inundatie bij 1960 bui bij 100% (boven) en 25% (onder) vullingsgraad van bassins vóór de bui



Overzicht van de winnende ideeën uit de prijsvraag voor studenten

6.7.2 Structuur van het watersysteem en afmetingen van watergangen en kunstwerken

De krappe afmetingen van watergangen en kunstwerken in combinatie met het groot aantal duikers zorgen voor opstuwing in de watergangen. Ter hoogte van Maasdijk is er bij zware buien een opstuwing in de orde van 10 tot 20 cm vergeleken met de overgang naar peilvak II.

De hoogste berekende waterstand aan de Willem III straat bedraagt 0,75+ NAP. Dit is ruim hoger dan de laagste maaiveld gedeelten (straat, tuinen, opritten) die rond 0,6+ NAP liggen.

De afvoer via 'doorsteken', van de noordelijke rand (Maasdijk) naar de zuidelijke rand (Oranjedijk en Oude Spui), is beperkt waardoor het grootste deel van het af te voeren water over de ringsloot moet. In peilvak I zijn stromingspatronen zichtbaar waarbij het water eerst in noordelijke richting naar de ringsloot stroomt om vervolgens weer in zuidelijke richting te worden afgevoerd.

Ter hoogte van de kern Maasdijk stagneert het water. Het probleem van wateroverlast aan de Willem III straat en verderop langs de ringsloot is dan ook een zeer lokaal probleem. Om dit op te lossen moet het water van de locatie van het knelpunt worden weggevoerd. Verruiming van watergangen en vergroting van duikers vergroten de capaciteit van het watersysteem. Dit is echter alleen effectief als de verruiming over een groter traject plaatsvindt en het water aan het einde van dit traject ergens heen kan.

De stromingspatronen in peilvak I laten zien dat de toevoer naar de berging Lange Kruisweg (na uitvoering van de voorgenomen werken) voldoende is.

Het watersysteem is niet meegegroeid met de ontwikkelingen in de polder zoals de schaalvergroting van bedrijven. Overstortpunten zitten op watergangen die hier qua capaciteit niet op zijn berekend. De structuur van het watersysteem is veelal onlogisch en chaotisch.

Vergroting van watergangen, verruiming van duikers en toewerken naar een logischere opbouw van het watersysteem is overal in de polder effectief om lokale stagnatie en wateroverlast te voorkomen en om de ruimte in het systeem optimaal te benutten. Op specifieke locaties kan het gewenst zijn om de huidige "knijp"werking te behouden en om krappe duikers te gebruiken om waterstromen te sturen.

6.7.3 *Beperken van de gevolgen van wateroverlast*

In delen van de polder is de drooglegging erg klein. Dit geldt voor de strook langs de ringsloot van de kern Maasdijk in noordwestelijke richting, voor de zuidrand, voor percelen langs de Lange Kruisweg (veelal afgegraven voor verkoop van het zand ten behoeve van de aanleg van de A20) en voor een aantal percelen verspreid over de polder.

Maatregelen die voorkomen dat water woningen of bedrijven binnendringt zoals het ophogen van percelen zijn zeer effectief om de wateroverlast terug te dringen. Zij vergen bovendien geen extra ruimte.



Laaggelegen perceel langs de Lange Kruisweg, 14 juli 2011

6.7.4 *Interactie riolering-oppervlaktewater*

De interactie tussen de riolering en het oppervlaktewater is bij verschillende neerslagsituaties in beeld gebracht. Bepalend voor de interactie is het wel of niet verdrinken van de overstort aan de Willem III straat.

Bij een vrije overstort kan er water op straat optreden in de Willem III straat bij korte, intensieve buien. Het rioleringsstelsel kan dan de grote hoeveelheid water in korte tijd niet aan.

Als het peil in de ringsloot boven de overstortdrempel stijgt (0,27 + NAP) verdrinkt de overstort en vindt er terugstuwing plaats vanuit het oppervlaktewater het riool in. Bij zeer hoge waterstanden is het peil van het water op straat gelijk aan dat in de ringsloot.

De maatregelen uit het rioleringsplan Maasdijk zullen leiden tot het terugdringen van water op straat in het grootste deel van de kern. Verbreding van de overstortdrempel aan de Willem III straat moet ervoor zorgen dat de opstuwing over de drempel afneemt., in combinatie met het afkoppelen van hemelwater waardoor de overstortvolumes afnemen.

Door de zeer lage ligging zal de kans op water op straat in de Willem III straat wel hoger blijven dan in de omringende hoger gelegen delen van de kern.

Bij langdurige zware neerslag zal het peil in de ringsloot stijgen en vindt er terugstuwing plaats over de overstortdrempel. Als het peil in de ringsloot boven 0,60+ NAP komen delen van de openbare ruimte en van particulieren percelen onder water. Deze kritische waterstand (ter plaatse van het huidige noodgemaal) wordt dan ook als criterium voor effectiviteit van maatregelen gehanteerd om het knelpunt aan de Willem III straat op te lossen, met de opmerking dat hier geen marge in zit.

7 Oplossingen voor wateroverlast

Op basis van de verfijndere analyses zijn concrete oplossingen geïdentificeerd. Veelal is daarbij iteratief gewerkt in een nauwe samenwerking tussen experts vanuit de overheden en adviesbureau.

Potentiële maatregelen die gekoppeld zijn aan trajecten van derden met een eigen dynamiek en planning zijn met voorrang doorgerekend en geëvalueerd. Het gaat om de zogeheten “Optie Oude Spui” en de “Aflaat Pettendijk”. Uitkomst was dat beide maatregelen als niet effectief afvielen.

7.1 Met voorrang uitgezocht: Optie Oude Spui

In deze optie wordt het overtollig water in de Oranjepolder versneld verzameld en afgevoerd naar de zuidwestrand alwaar het wordt geloosd op het boezemland Oude Spui. Door dit vervolgens als berging in te richten is de totale afvoer naar het Oranjekanaal en het gemaal Westland beperkt tot de reguliere afvoer.

De gronden in het Oude Spui zijn onderdeel van de tweede fase van het project Oranjebuitenpolder waarin een groot gebied wordt heringericht voor natuur en recreatie. De Gemeente Rotterdam is trekker van dit project. De optie waterberging is opgenomen in het Masterplan Oranjebuitenpolder. Vanuit de planvorming in Rotterdam was het in de zomer van 2010 van belang om op korte termijn aan te geven of Westland en Delfland gebruik willen maken van deze mogelijkheid. Om de afweging te kunnen maken is deze optie na het atelier met voorrang uitgewerkt.

De uitkomst was dat deze maatregel niet kosteneffectief was en dat andere in het atelier geïdentificeerde oplossingen in het gebied zelf als kansrijker worden gezien. Westland en Delfland hebben in maart 2010 Rotterdam hierover geïnformeerd.

7.2 Met voorrang uitgezocht: Aflaat Pettendijk

Het creëren van een nieuwe aflaat van de ringsloot direct op het Oranjekanaal is een maatregel die al enkele jaren in beeld was (“aflaat Pettendijk”). Aanleg van de aflaat zou gelijktijdig met de aanleg van de tweede ontsluitingsweg Hoek van Holland geschieden. In verband met de uitvoeringsplanning van deze weg is de optie versneld onderzocht.

Uit de berekeningen bleek dat het systeem van watergangen en kunstwerken in de ringsloot dermate krap is dat het creëren van een nieuwe aflaat ter hoogte van de Pettendijk geen effect zou hebben op het verlagen van waterstanden bij de kern Maasdijk. Deze maatregel is derhalve wegens onvoldoende effectiviteit afgefallen.

7.3 Sturende kaders voor oplossingen

Van alle oplossingen die in het atelier waren genoemd hebben Westland en Delfland een selectie gemaakt: maatregelen die niet direct een fysiek effect hebben, zoals communicatie of verzekeren van schades, zijn in eerste instantie buiten beschouwing gelaten.

Uit de verfijndere analyses van het watersysteem kwam een beter zicht op de kansrijkheid van maatregelen naar voren. Op basis hiervan hebben de bestuurders medio 2011 de volgende koers bepaald:

- Oplossingen ontwikkelen voor het knelpunt kern Maasdijk op korte en middellange termijn, actief uitvoeren van oplossingen door overheden
- Oplossingen ontwikkelen voor het buitengebied op de langere termijn, gebruikmakend van autonome ontwikkelingen in de polder.

7.4 Oplossingen knelpunt kern Maasdijk

Aanvullend op de rioleringsmaatregelen uit het rioleringsplan Maasdijk zijn voor het knelpunt Willem III straat maatregelen nodig om het peil in de ringsloot beneden de kritische waarde van 0,60+ NAP te houden. Bovendien is een aanvullend onderzoek gestart om maatregelen aan de openbare ruimte en op particuliere percelen op de grootste knelpuntlocaties te onderzoeken. De resultaten hiervan worden in februari 2012 verwacht.

7.4.1 *Waterstanden ringsloot lager dan 0,60 + NAP*

Uit de analyses blijkt dat het water in de ringsloot sterk opgestuwd wordt en dat het stagneert. Om de waterstanden bij de kern Maasdijk te verlagen tot maximaal 0,60+NAP moet het water van de knelpuntlocatie worden afgevoerd. Hiervoor zijn in ieder geval lokale maatregelen nodig. Diverse ingrepen zijn onderzocht waarvan de meeste als onvoldoende effectief afvielen. Maatregelen zoals vergroting van de afvoercapaciteit van de ringsloot (verbreden van watergang plus verruimen van duikers) in westelijke of oostelijke richting bleken niet effectief genoeg vanwege de grote toevoer van water naar het noordelijk deel van de ringsloot.

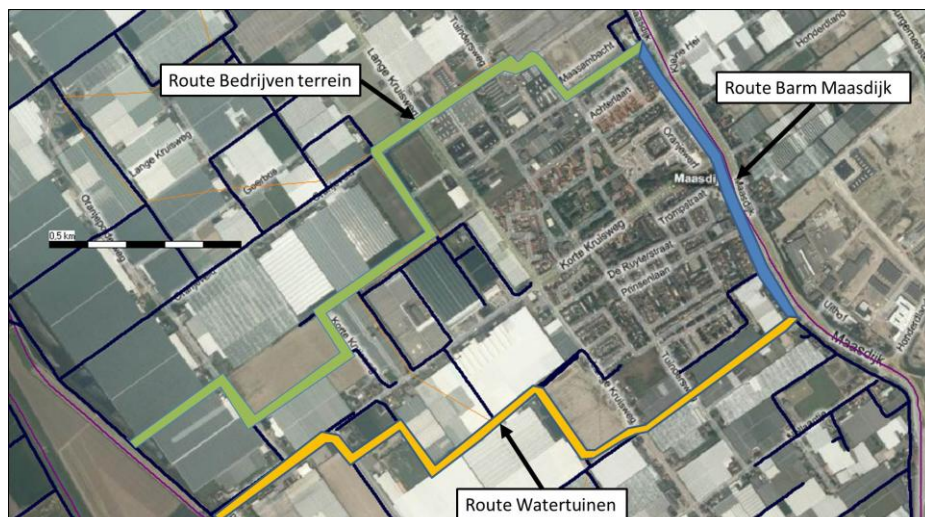
Als effectieve maatregelen, te realiseren door overheden op korte of middellange termijn, bleven twee opties over:

1. Doorsteek Maasdijk-Oranjedijk
2. Permanente voorziening ter plekke van het noodgemaal ("Aflaat Maasdijk")

Het vasthouden van hemelwater en daarmee vertragen van de toevoer van water naar de ringsloot is net als in het buitengebied een effectieve maatregel.

7.4.2 *Doorsteek Maasdijk-Oranjedijk*

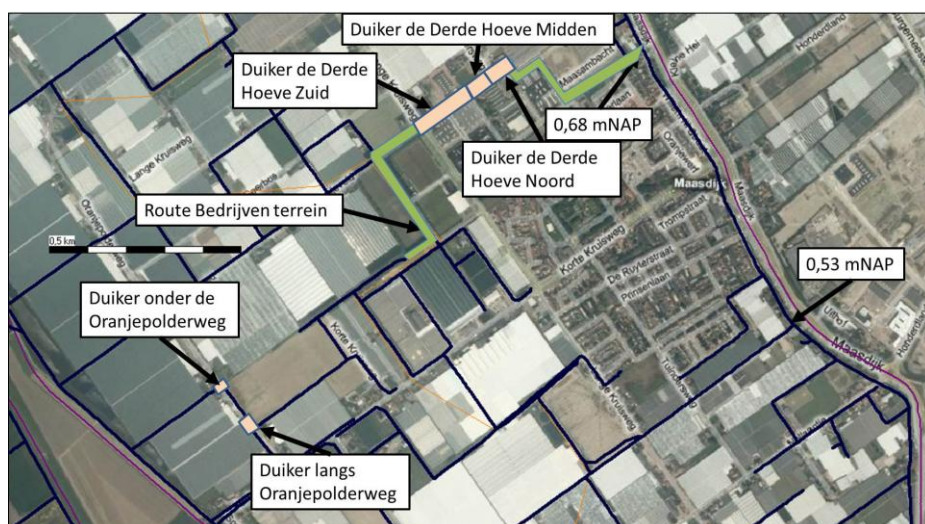
De gedachte om aan weerszijden van de kern Maasdijk doorsteken door de polder te realiseren van de Maasdijk tot de Oranjedijk is niet nieuw en ondermeer in het waterplan opgenomen. Deels zijn hiervoor al maatregelen getroffen door lokale verbredingen en door de aanleg van de berging Lange Kruisweg inclusief toevoerroute. Naast de 2 huidige afvoerwegen ('linksom' en 'rechtsom' over de ringsloot) komen er dan dus twee extra afvoerwegen, genaamd route Bedrijventerrein en route Watertuinen. In onderstaande figuur wordt dit weergegeven voor twee denkbeeldige tracés die aansluiten bij de bestaande watergangen en die voor wat betreft de route Bedrijventerrein een (goed uitvoerbare) aanpassing van peilvakgrenzen vragen.



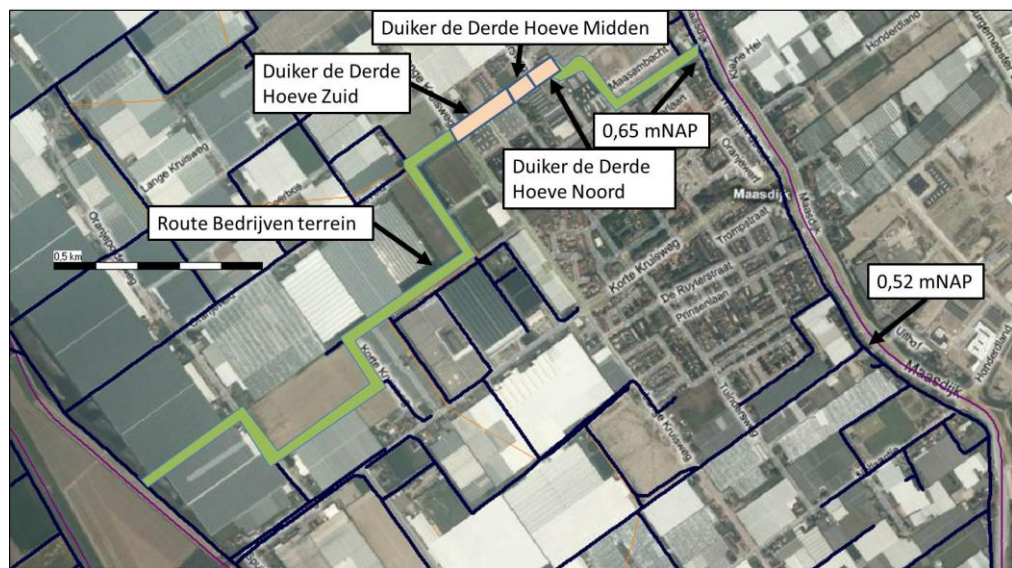
Extra dwarsverbindingen, de gekozen tracés gaan uit van verbreding van bestaande watergangen, aanpassingen aan de peilvakgrenzen

Uit een uitgebreide scenarioanalyse is gebleken dat aanpassingen in de ringsloot Maasdijk en de route Bedrijventerrein het meest effectief zijn in het verlagen van de maximale waterstand in de ringsloot Maasdijk. De route Watertuinen blijkt al optimaal te functioneren. Daarom is de optie route Bedrijventerrein verder uitgewerkt in twee varianten. In de eerste variant wordt slechts een gedeelte van de doorsteek verruimd. De maximale waterstand ter plaatse van de Willem III straat komt uit op 0,68 + NAP. Dit is onvoldoende om wateroverlast te voorkomen. In een tweede variant wordt de doorsteek doorgetrokken tot aan de Oranjedijk. Hiermee wordt slechts een extra waterstandsverlaging van 3 cm bereikt.

Het aanpakken van enkele flessenhalzen in het watersysteem zorgt er voor dat andere krappe delen in watergangen limiterend worden voor de doorstroming. Het verbeteren van de doorstroming op slechts enkele delen van het watersysteem zorgt daardoor niet voor de gewenste maximale waterstandsverlaging van 0,60+ NAP bij de Willem III straat.



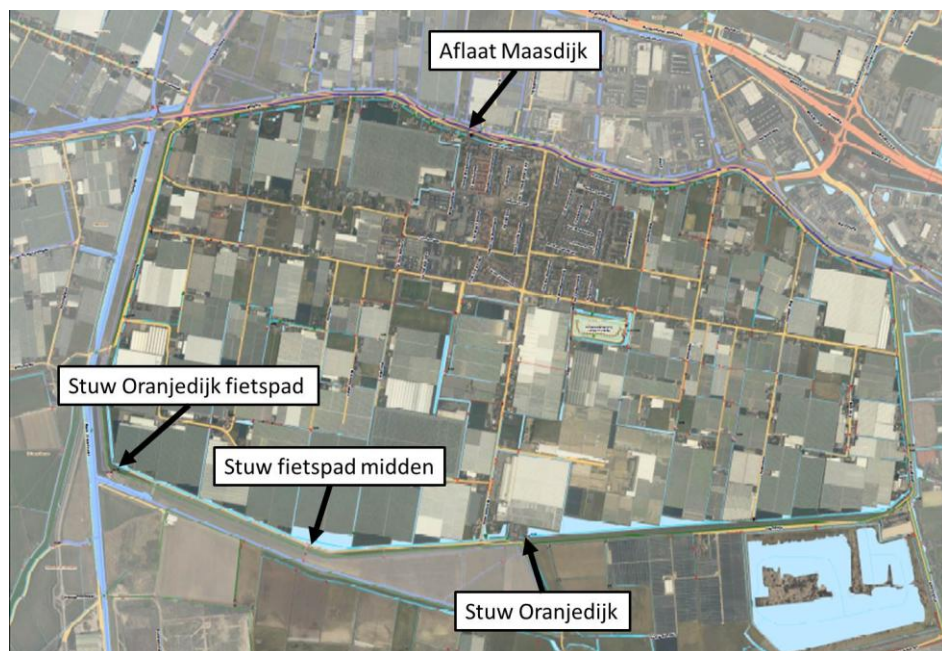
Effect op waterstanden bij de kern Maasdijk van gedeelte versterking van de doorsteek Maasdijk-Oranjedijk, duikers zijn vergroot naar 2000 bij 1600 mm en watergangen zijn verbreed naar ruim 10 m; de peilvakgrenzen zijn aangepast zodat het tracé via de sportvelden loopt



Effect op waterstanden bij de kern Maasdijk van volledige versterking van de doorsteek Maasdijk-Oranjedijk, duikers zijn vergroot naar 2000 bij 1600 mm en watergangen zijn verbreed naar ruim 10 m; de peilvakgrenzen zijn aangepast zodat het tracé via de sportvelden loopt

7.4.3 Aflaat Maasdijk

Om het water af te voeren van de knelpuntlocatie komt ook het omzetten van het noodgemaal in een permanente voorziening (regelbare stuw of permanent gemaal) in beeld. Het wordt dan door de Maasdijk heen geloosd op het boezemkanaal het Nieuwe Water.



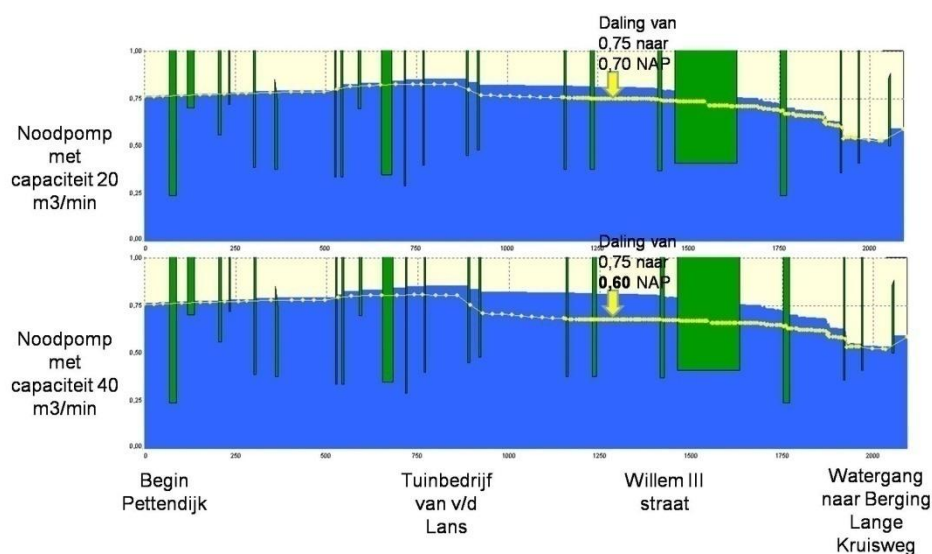
Locaties aflaten Oranjepolder

Om het effect van deze maatregel in kaart te brengen zijn twee scenario's doorgerekend waarin ter hoogte van de kern Maasdijk een extra afvoer naar de boezem is gecreëerd 'door de Maasdijk heen'. In het eerste scenario is de afvoercapaciteit 20 m³/minuut (vergelijkbaar met het huidige noodgemaal), in het tweede scenario 40 m³/minuut. De locatie van de extra afvoer komt overeen met de locatie van de huidige noodpomp.

In onderstaande figuur is het verloop van de waterstanden in de ringsloot (in lengterichting) weergegeven. Het effect van beide scenario's weergegeven met een gele lijn ten opzichte van de situatie zonder aflat (blauw). Duidelijk wordt dat deze maatregel effectief is, aangezien de waterstand ter hoogte van Maasdijk (Willem III straat) sterk wordt gereduceerd met maximaal 15 cm, tot de gewenste 0,60+ NAP. Het invloedsgebied is relatief groot en kan nog verder worden vergroot door het verruimen van enkele duikers.

Door deze nieuwe aflat wijzigt het afstromingspatroon in de polder en vindt er een herverdeling van de totale afvoer uit de polder plaats over een noordelijk deel (nieuwe aflat) en een zuidelijk deel (bestaande afvoeren).

De nieuwe aflat zorgt voor een extra afvoer op het Nieuwe Water, de boezemwatergang langs de Maasdijk. Bij een afvoer van 40 m³/min leidt dit tot een waterstandsstijging van ca. 1 cm in het traject van de afvoer tot aan het boezemgemaal Zaaijer. Aanvullend onderzoek is nodig om de gevolgen van deze aflat voor de waterkwaliteit en waterkeringen in beeld te brengen.



Effect op maximale waterstanden tijdens bui 1961 bij een aflat van 20 m³/minuut en 40 m³/minuut. De waterstanden bij inzet van een extra aflat zijn met een gele lijn aangegeven.

7.5 Conclusies maatregelen Oranjepolder

Om de wateroverlast in de kern Maasdijk en aan de Willem III straat op de korte en middellange termijn terug te dringen is een combinatie van maatregelen noodzakelijk:

1. Maatregelen aan de riolering (waaronder aanpassing van de overstort en afkoppelen)
2. Maatregelen aan het watersysteem; de optie waarbij het noodgemaal wordt omgezet in een permanente aflat in combinatie met een herverdeling van het

afvoerpatroon over de polder, komt daarbij als meest effectieve maatregel naar voren

3. Maatregelen in de openbare ruimte en mogelijk op particuliere percelen en aan woningen
4. Vasthouden van hemelwater tijdens de bui op glastuinbouwbedrijven die lozen op de ringsloot nabij de kern.

Om de wateroverlast in het buitengebied terug te dringen wordt ingezet op het sturen van autonome ontwikkelingen. Veelal zal het gaan om private ontwikkelingen zoals schaalvergroting van bedrijven en herstructurering. De mogelijkheden om het risico op wateroverlast terug te dringen berusten op de volgende pijlers:

4. Vasthouden van hemelwater tijdens de bui zodat piekafvoeren worden verminderd
5. Verbeteren van de structuur van het watersysteem: grotere watergangen, ruimere duikers, lozingspunten op geschikte watergangen, logische structuur van watergangen
6. Beschermingsmaatregelen en ophogen van laaggelegen percelen

Hiermee wordt het beschermingsniveau in de gehele polder op de langere termijn omhoog gebracht waarbij het belang van alle betrokken partijen gediend wordt.

8 Proeftuin Oranjepolder: Niet alleen het doel is belangrijk, ook de weg er naar toe!

Managen van verwachtingen

Leg bij start expliciet vast wat je van elkaar verwacht en op welke wijze partijen in staat zijn hun eigen rol waar te maken. Daarbij gaat het allereerst om doelstellingen, kaders en uitgangspunten en in tweede instantie ook om de randvoorwaarden om de eenmaal gekozen koers te helpen waarmaken. Neem voldoende tijd voor deze fase, dit is de grondslag voor het hele vervolgproces.

Gezamenlijke kennisbasis als vertrekpunt

Een gezamenlijke kennisbasis is de onderbouwing voor het vervolgproces van probleemherkenning tot en met identificeren van maatregelen en daarmee een basis voor succes. Besteed hier voldoende zorg en tijd aan.

Probleemherkenning

Grijp niet te snel naar oplossingen, diep eerst de problematiek goed uit. Innovatie betekent niet alleen zoeken naar innovatieve oplossingen, maar ook naar nieuwe manieren van probleemverkenning.

Het probleem helder krijgen is een essentieel startpunt; het probleem kan bij een meer gedetailleerde analyse anders liggen dan zoals het eerder was gedefinieerd, wat ook onverwachte oplossingsmogelijkheden kan opleveren. Het voorkomen van wateroverlast kan mede worden bereikt door maatregelen op particulier terrein (bv door sturing van het peil in de bassins, land ophogen).

Beoordelen van oplossingen

Neem bij het beoordelen van oplossingen zowel kosten als baten mee in overweging. Betrek stakeholders bij het formuleren van criteria voor oplossingen en daarmee expliciet maken van voorwaarden voor draagvlak.

Betrokkenheid en draagvlak

Cruciaal in het hele traject is de integrale en gezamenlijke aanpak met stakeholders vanaf het begin. Dit leidt tot een gedragen probleemanalyse, oplossingsrichtingen en maatregelen. Het meekrijgen van de achterban is een essentieel onderdeel van procesmanagement. Met name de groep van tuinders is een complexe achterban die veel vraagt van procesmanagement. Tuinders vormen namelijk niet automatisch een eenheid. Tuinders kunnen uiteenlopende belangen hebben bijvoorbeeld omdat de een minder wateroverlast heeft dan de ander. Bij versplintering kan het gebeuren dat tuinders die wel een bijdrage kunnen leveren aan oplossingen niet langer meewerken. Er is veel aandacht nodig voor de sociale kant van overleg met individuele tuinders en de gemeenschap van tuinders die elkaar ook op verantwoordelijkheden in de gemeenschap kunnen wijzen. Hierin zijn de mogelijkheden van de procesmanager en van overheden soms beperkt, en speelt zelforganisatie via bijvoorbeeld LTO en vooroplopende tuinders een rol. Dit vraagt om een notie van procesmanagement die niet uitsluitend gestoeld is

op de gedachte dat er één procesmanager is, noch op de gedachte dat alleen overheden verantwoordelijk zijn voor het procesmanagement. Het vraagt om een vorm van procesmanagement waarin ook ruimte wordt gegeven aan zelforganisatie.

Technische innovatie als inspiratie voor procesmanagement

Innovatie zit niet per se in iets bouwen of iets ontwerpen, maar ook in het proces van samenwerking, planning en probleemdefiniëring. Kenmerkend voor de proeftuin Oranjepolder is het samengaan van procesinnovatie en technische innovatie.

De ontwikkelde technische innovaties krijgen meerwaarde wanneer ze via intelligent procesmanagement worden ingezet in 'socio-technisch procesmanagement'. De proeftuin Oranjepolder leert bijvoorbeeld dat het gedetailleerde model een uitstekend middel is voor communicatie en analyse door experts, maar ook in interactie met stakeholders. De visualisatie die gekoppeld is aan het model helpt om het probleem in kaart te brengen, waardoor partijen beter begrijpen wat de achterliggende redenen en mechanismen van de wateroverlast zijn. Door de visualisaties worden verschijnselen in kaart gebracht en "uit de hoofden" van partijen inzichtelijk gemaakt. Dit werkt als een katalysator in het proces van probleemherkenning.

Het beste uit mensen halen

Creatieve inbreng in werksessies is niet vanzelfsprekend. Organiseer dit bewust door gericht individuele deelnemers in het proces te betrekken en neem voldoende tijd voor overleggen. Kies de werkvorm die optimaal aansluit bij het doel van een werksessie

Ambassadeurs

Je hebt in je proeftuin enthousiaste ambassadeurs nodig. Dat kunnen prima de formele projectleiders of procesmanagers zijn, maar ook andere deelnemers die door de ervaringen in de proeftuin binnen hun eigen organisatie mensen enthousiasmeren. Dit is ook noodzakelijk om een omslag in denken te bewerkstelligen.

Een vrije denkruimte (en doe ruimte)

De proeftuinstatus creëert een vrijdenkersruimte. De essentie van de proeftuin is dat het een ruimte is waar geëxperimenteerd kan worden. Bij positief resultaat kan opgeschaald worden naar andere gebieden. In het verlengde hiervan geldt dat de proeftuin beter functioneert als er vooraf geen verplichting wordt gevoeld om de maatregelen die worden ontwikkeld ook elders toe te passen. Anders kan de angst voor precedentwerking de experimenteerruimte beperken.

Resultaatgerichte samenwerking

Spreek elkaar niet aan op elkaars verantwoordelijkheden maar wijs naar elkaars mogelijkheden en kennis. Je hebt elkaar hier nodig. Kijk puur naar: wat is maatschappelijk gezien het beste voor het gebied? De resultaatgerichtheid delen. Ga een stap terug in de analyse kijk heel gedetailleerd wat er aan de hand is. Waar ontstaan de problemen? En wat kunnen we daar concreet aan doen?

Kies je woorden

Het woord 'wateropgave' niet meer gebruiken. In plaats daarvan concrete doelen en te bereiken effecten benoemen. Een deel van het succes heeft te maken met het concreet helder krijgen van het gat tussen de huidige situatie en de gewenste. Nieuwe technieken helpen daarbij en maken oude woorden overbodig.

Het tempo van private partijen

Samenwerking met tuinders vraagt dat overheden wel voldoende snel reageren op de ideeën die zij aandragen, anders ebt het enthousiasme weg. Publieke partijen dienen niet enkel uit te gaan van hun eigen tempo en tijdsperspectief, maar ook rekening te houden met dat van private partijen. Overheden moeten leren op te schakelen en vaart te maken zodat zij de realisatie van doelen kunnen koppelen aan autonome ontwikkelingen op bedrijven. Dit vraagt bovendien om andere beleidskaders, bijvoorbeeld beleidskaders die meer gericht zijn op "output" en resultaat dan op de wijze waarop een doel bereikt moet worden. Voorbeeld: "loos niet meer dan x l/s ha" tijdens de bui in plaats van "leg x m3 waterberging aan op uw terrein".

Communicatie

Communicatie naar buiten toe is maatwerk is vaak divers. Interne communicatie moet op orde zijn om eenduidig extern te kunnen communiceren

Planning, sturing en organisatie als randvoorwaarden voor samenwerking

Samenwerken levert een kennisvoordeel op, maar vraagt wel om goede planning en sturing, waarbij goed rekening wordt gehouden met de belangen van diverse partijen. Het vraagt een andersoortige inbreng van deelnemers dan men veelal gewend is. Dit moet niet worden onderschat. Het is aan de procesmanager om continu hierop te sturen: Dit vraagt ook een forse tijdsinvestering.

Huiswerk goed doen

Belangrijk om voorafgaand aan werkbijeenkomsten het "voorwerk" gereed te hebben om slagvaardig aan de gang te kunnen gaan. Zorg voor mogelijkheden om te kunnen anticiperen op de (kennis)behoefte van betrokkenen.

Archivering en kennisontsluiting binnen project

Zorg voor goede archivering van stukken en documenten. Goede projectondersteuning is noodzakelijk.

Tot slot

De proeftuin levert veel generieke kennis op die elders toepasbaar is.



Water Ruimte en Economie Atelier 26 april 2010

Literatuurlijst

DHV, maart 2010. Toelichting op inundatietoets oranjepolder (D0548), kenmerk: WA-MS20100053. Hoogheemraadschap van Delfland.

Oranjewoud, maart 2010. *Brede Verkenning Oranjepolder*, Gemeente Westland en Hoogheemraadschap van Delfland.

Goedemans, L en Kind, J. 2004. *Prijzen en productiviteit van landbouwgewassen*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat.



Zuidrand Oranjepolder, links in beeld de Oranjedijk



I Uitgangspunten watermodel

Onderstaand overzicht is gebaseerd op de memo WA-MS20100053 bij het project Toelichting op inundatietoets Oranjepolder (DHV, 2010). De gedane aanpassingen in het project 'Brede risicoanalyse Oranjepolder' zijn aan dit overzicht toegevoegd.

Het huidige model (OR_STN4.lit) is geactualiseerd op basis van Intwis en op basis van input van Dirk Maas, Peter Beukema en Wouter de Quelerij. Op basis daarvan zijn de volgende (grote) veranderingen doorgevoerd in het model:

Watergangen en kunstwerken

3 automatische afloat stuwen toegevoegd in peilgebied II, waarvan 2 externe (lozen direct op de boezem) en 1 interne (loost op peilgebied III.);

1 automatische afloat stuw toegevoegd in peilgebied III (extern, loost op de boezem);

Waterberging Lange Kruisweg is aangepast met een oppervlak van 2 x 17370m², vanwege de gestapelde bergingsmogelijkheid;

Watergang langs de Tuindersweg aangepast op basis van concept ontwerp tekeningen van Dirk Maas;

De stuwen zijn in het model ingesteld conform de praktijksituatie.

Landgebruik en afvoerende oppervlakken

Verder is de verdeling van landgebruik gecontroleerd. Er zijn kleine verschillen gevonden tussen het model van 2008 en de verdeling, zoals beschreven in de ABC-rapportage. Verschillen zijn gecontroleerd met behulp van Intwis. Hieruit is gebleken dat er verschillen bestaan tussen de verharde oppervlakken zoals deze in het huidige Sobek model zijn verwerkt, zoals deze in de ABC studie worden vermeld en zoals deze in Intwis staan.

De oppervlakken uit Intwis zijn de totale oppervlakken van de verschillende peilgebieden. Dit zou dus de som van de verschillende oppervlaktypen moeten zijn. De in de ABC studie genoemde oppervlakken zijn als leidend aangehouden bij het aanpassen van het model. De oppervlakken zijn als volgt gemodelleerd:

Onverhard gebied: het gebied is onderverdeeld in circa 20 deelgebieden die elk een afvoerpunt op de sloten hebben

Verhard gebied in Maasdijk: Het meest recente rioolmodel is in het Sobekmodel opgenomen. De volledige interactie tussen afstroming van verhard gebied, instroom in de riolering en uitwisseling met het oppervlaktewater en het water op straat is dus volledig in het model meegenomen.

Huizen en wegen buiten Maasdijk: Deze verharde oppervlakken zijn als neerslag-afvoerknoop in het Sobek RR model meegenomen. Hierin is wel interactie met het oppervlaktewater, maar niet de hydraulische eigenschappen van het riool meegenomen. Er is gerekend met een Pomp Overcapaciteit (POC) van 0,7 mm/uur en een berging van 7 mm.

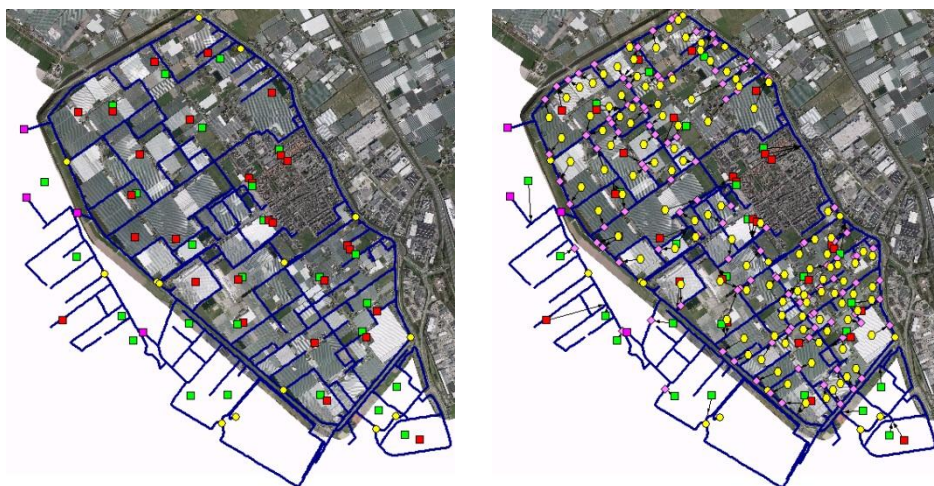
Kassen: Er is een gebiedsdekkende inventarisatie uitgevoerd naar de oppervlakten van kassen, de bergingscapaciteit in regenwaterbassins en de locaties waar de afvoer van regenwater op de sloot plaatsvindt. Deze zijn in het model doorgevoerd (zie onderstaande figuren). Door voor de optie 'greenhouses' in Sobek te kiezen wordt de



aangegeven bergingscapaciteit in de regenwaterbassins dynamisch meegenomen in de berekeningen .



Figuur 8-1: Inventarisatie oppervlakten, bergingscapaciteit en afvoerpunten van kassen



Figuur 8-2: Verfijning kassen in model. Links het model uit 2010. Rechts het nieuwe model (2011). De gele stippen representeren de kassen in het model

Hoogtemodel

Als hoogtemodel is het AHN-2 gebruikt dat geleverd is door het Hoogheemraadschap van Delfland. In dit hoogtemodel is op elk lapje grond van een halve meter bij een halve meter de hoogte beschikbaar. Met dit hoogtemodel is een overstromingsmodel gemaakt dat de ruimtelijke stroming van het water over het land weergeeft. Omdat het rekenen met een gridgrootte van 0,5x0,5 m te veel rekentijd vraagt, zijn de volgende gridgroottes gehanteerd:

Woonkern Maasdijk: 5x5meter. Omdat de straten en stoepen in de orde grootte van meters liggen is ook het overstromingsmodel in deze orde gemodelleerd;

Gebied buiten de woonkern Maasdijk: 25x25 m . Dit is voldoende om de ruimtelijke dynamiek van inundaties in het buitengebied te modelleren en houdt tevens de rekentijd binnen de grenzen.



Overige uitgangspunten:

De ontwikkeling van de woningbouwlocatie Watertuinen is in het model opgenomen inclusief de gemaakte afspraken over waterbeheer.

De noodpomp Maasdijk is vanwege het tijdelijk karakter niet meegenomen in het model

De geplande waterberging Oostelijk Slag is niet meegenomen in het model (de berging is in het beginstadium van voorbereiding).



II Uitgangspunten schademodel

Algemeen

Met behulp van de berekende waterstanden, de geïnterpoleerde AHN-2 en een schadeklassenkaart kan een schadekaart worden geproduceerd. Hierbij zal gebruik worden gemaakt van schadeformules. Per grondgebruik wordt een schadeklasse toegewezen. Deze schadeklasse geeft aan hoeveel schade (in euro's) er per gebeurtenis optreedt bij een bepaalde waterdiepte.

Waterdiepte = Waterstand - Maaiveld (AHN)

Aangezien de AHN-2 en landgebruikkaartgridcellen hebben van 0,5 meter, zal de output dezelfde nauwkeurigheid hebben. Iedere gridcel is dus 0,5 x 0,5 meter (0,25m²).

Input parameters

Voor iedere gridcel in de polder zal de schade worden bepaald die optreedt bij een berekende waterdiepte. Om te berekenen hoeveel schade er optreedt, is het noodzakelijk om schadebedragen te bepalen voor iedere schadeklasse. Met behulp van een schadeformule kan voor iedere waterdiepte een schadebedrag (in euro's) worden berekend. Dit bedrag is de schade die optreedt voor de desbetreffende gridcel. Door alle gridcellen binnen een polder te sommeren kan worden bepaald welke schade er optreedt bij de berekende waterdiepte.

Schadeformules

Schadebedrag = Maximaal schadebedrag * Fractie van het maximale schadebedrag

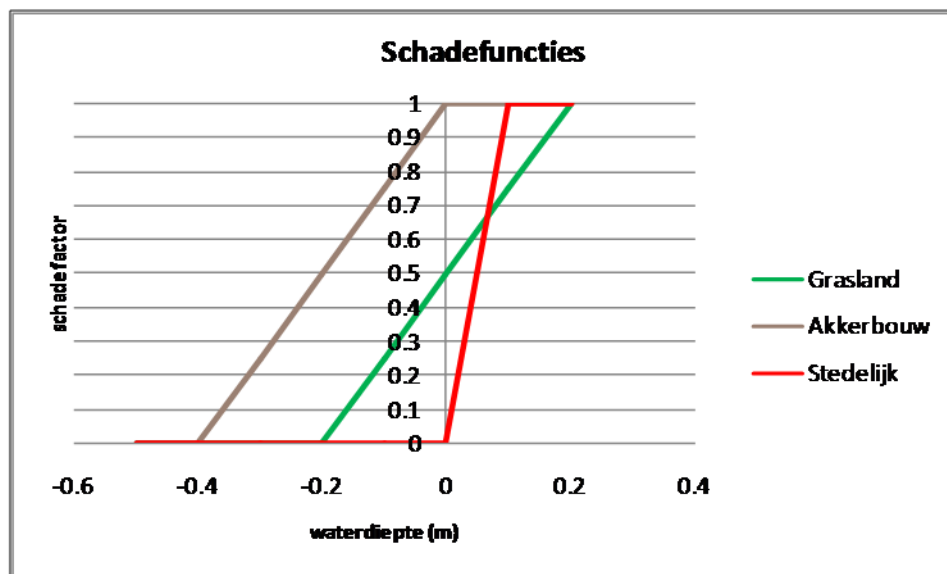
Voor de berekening van de fractie van het schadebedrag per gridcel wordt een lineaire functie met de waterdiepte (X) gebruikt. Deze functie heeft een minimum van 0 en een maximum van 1.

Fractie van het maximale schadebedrag = $AX + B$.

Per type landgebruik wordt er een andere formule gehanteerd, de parameters voor deze formule zijn weergegeven in tabel 1. In figuur 4 zijn de grafieken te zien die bij deze formule horen. In tabel 2 zijn de maximale schadebedragen te vinden.

	Grasland	Akkerbouw	Stedelijk
A	2.5	2.5	5.0
B	0.5	1.0	0.0

Tabel 1 Input voor schadeformules



Figuur 8-1 Schadefuncties

Maximale schadebedragen

Voor ieder landgebruik is een maximaal schadebedrag bepaald, de bedragen hiervoor zijn bepaald met behulp het rapport Goedemans, L en Kind, J. 2004. *Prijzen en productiviteit van landbouwgewassen*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Het schadebedrag is een bedrag in euro's per hectare. Aangezien iedere gridcel 0,25m² is, wordt in de berekening van de schade per gridcel het schadebedrag door 40.000 gedeeld.



LGN grondgebruikstype	maximaal schade (euro/ha)	schadefactor bij verschillende waterdieptes							
		- 50cm	- 40cm	- 30cm	- 20cm	- 10cm	0cm	+10cm	+20cm
Functie Grasland									
grasland	1500	0	0	0	0	0.25	0.5	0.75	1
mais	1500	0	0	0	0	0.25	0.5	0.75	1
Functie Akkerland									
aardappelen	5500	0	0	0.25	0.5	0.75	1	1	1
bieten	3500	0	0	0.25	0.5	0.75	1	1	1
granen	1500	0	0	0.25	0.5	0.75	1	1	1
overig landbouwgewassen	5500	0	0	0.25	0.5	0.75	1	1	1
glastuinbouw	225000	0	0	0.25	0.5	0.75	1	1	1
boomgaard	50000	0	0	0.25	0.5	0.75	1	1	1
bloembollen	30000	0	0	0.25	0.5	0.75	1	1	1
Functie Stedelijk									
stedelijk bebouwd gebied	225000	0	0	0	0	0	0	1	1
wegene.d.	10000	0	0	0	0	0	0	1	1

Tabel 2 Maximale schadebedragen en schadefactoren bij verschillende waterdieptes

Rekenvoorbeeld

Waterdiepte (m)	Landgebruik	Maximaal schadebedrag (ha)	Formule	Schadebedrag euro per gridcel	Schadebedrag euro per hectare
-0.3	Granen	1500	$(2.5 * -0.3) + 1$	0.009375	375
-0.3	Bieten	3500	$(2.5 * -0.3) + 1$	0.021875	875
-0.2	Aardappelen	5500	$(2.5 * -0.2) + 1$	0.06875	2750
-0.15	Glastuinbouw	225000	$(2.5 * -0.15) + 1$	3.515625	140625
-0.05	Grasland	1500	$(2.5 * -0.05) + 0.5$	0.0140625	562.50
0.05	Stedelijk bebouwd	225000	$5 * 0.05$	1.40625	56250

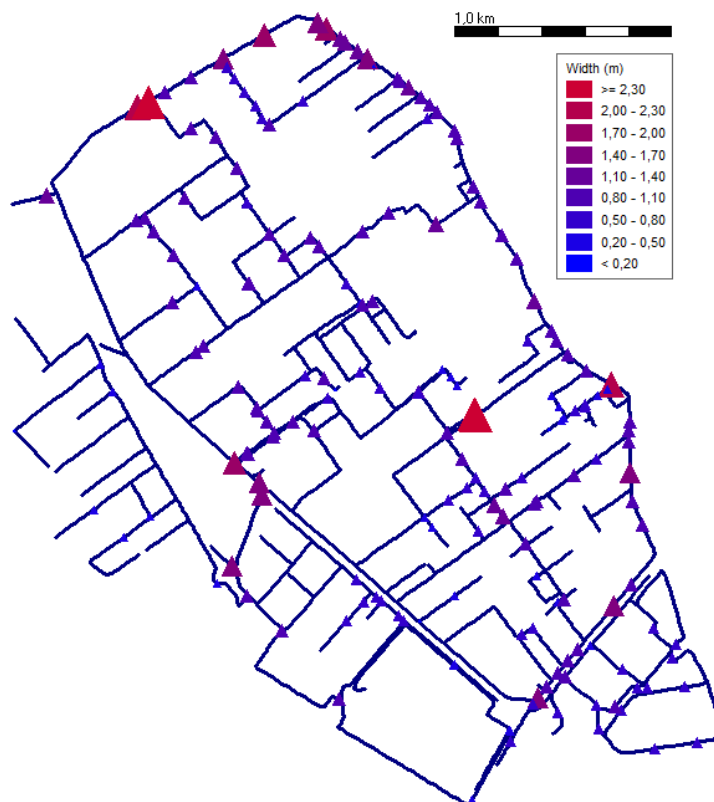
Tabel 3 Rekenvoorbeeld schadebedragen



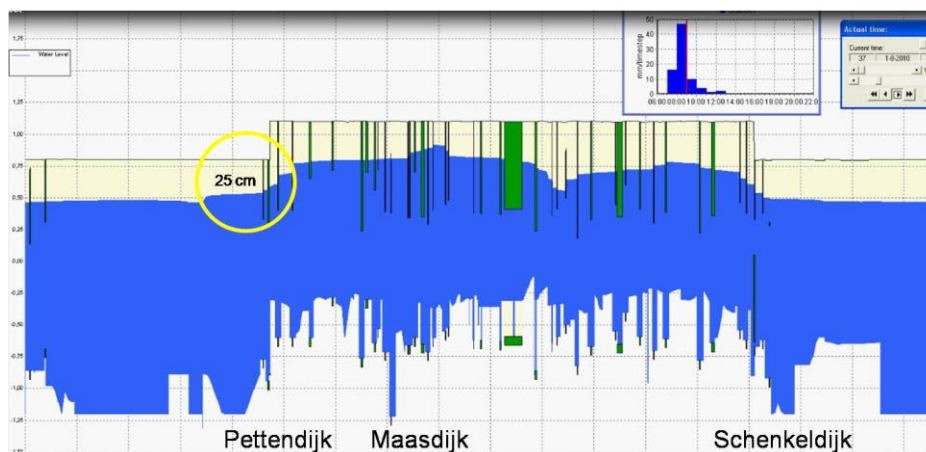
III Functioneren watersysteem en details diagnose



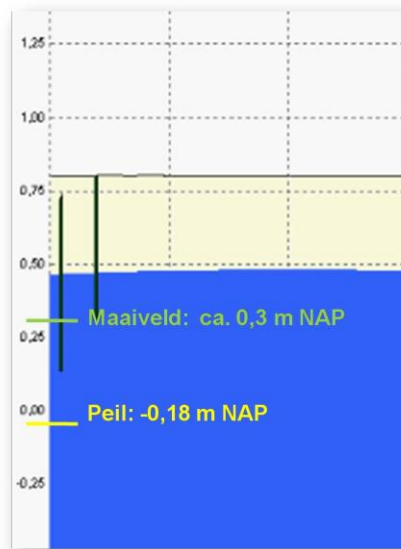
Afvoer bij een gemiddelde neerslagsituatie (28 mm/dag)



Duikers in de Oranjepolder (aangegeven als driehoeken, inclusief een indicatie voor de maat)



Langsdoersnede van de ringsloot. Piekwaterstanden bij bui 1960. Groene elementen zijn duikers. Op het traject langs de Pettendijk blijkt veel opstuwing te ontstaan (ca 25 cm), welke doorwerkt naar Maasdijk



Waterstand ter hoogte van de WillemIIIstraat in Maasdijk in vergelijking met peil en laagste maaiveld/straatniveau (straatniveau en water worden gescheiden door verhoogde berm)



IV Optie berging in Oude Spui

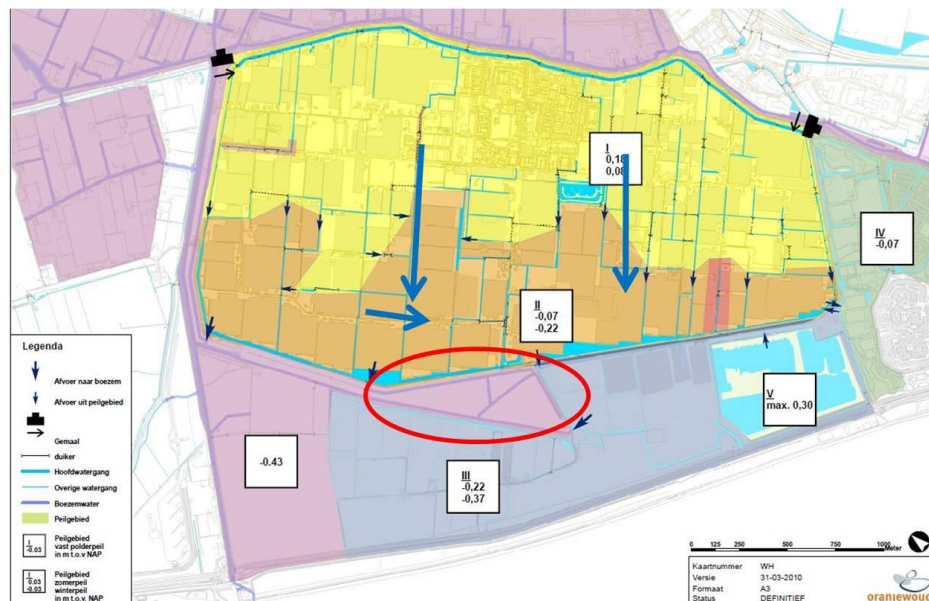
Vroegtijdig standpunt Oude Spui

Een bijzondere oplossingsrichting betreft de zogeheten optie Oude Spui. In deze optie wordt het overtollig water in de Oranjepolder versneld verzameld en afgevoerd naar de zuidwestrand alwaar het wordt geloosd op het boezemland Oude Spui. Door dit vervolgens als berging in te richten is de totale afvoer naar het Oranjekanaal en het gemaal Westland beperkt tot de reguliere afvoer.

De gronden in het Oude Spui zijn onderdeel van de tweede fase van het project Oranjobuitenpolder waarin een groot gebied wordt heringericht voor natuur en recreatie. De Gemeente Rotterdam is trekker van dit project. De optie waterberging is opgenomen in het Masterplan Oranjobuitenpolder. Vanuit de planvorming in Rotterdam was het in de zomer van 2010 van belang om op korte termijn aan te geven of Westland en Delfland gebruik willen maken van deze mogelijkheid. Om de afweging te kunnen maken is deze optie na het atelier verder uitgewerkt (onder andere de realisatiekosten).

Uitgevoerde analyses

Het driehoekige perceel 'onder' de Oranjepolder wordt aangeduid als het Oude Spui (zie de rode ovaal in het onderstaande figuur). Omdat er in 2010 concrete kansen waren om land aan te wenden voor waterberging is deze optie nader onderzocht.



Figuur 8-3: Scenario 'afvoeren naar Oude Spui'. Het oude spui is aangegeven met een rode ovaal, de benodigde doorvoer is aangegeven met blauwe pijlen

Het scenario 'afvoeren naar Oude Spui' kenmerkt zich door de volgende punten:

- Berging in het Oude Spui is alleen effectief voor de gehele Oranjepolder als er een betere doorvoer van water via peilgebied 1 en 2 naar het Oude Spui komt, aangeduid met de blauwe pijlen in bovenstaande figuur. In de huidige situatie 'kan het water er niet komen', waardoor de berging in het Oude Spui niet optimaal benut zou worden;
- Omdat deze doorvoeraders kostbaar zijn, ze moeten immers aangelegd worden door intensief bebouwd gebied, is het scenario in zijn geheel niet kosteneffectief



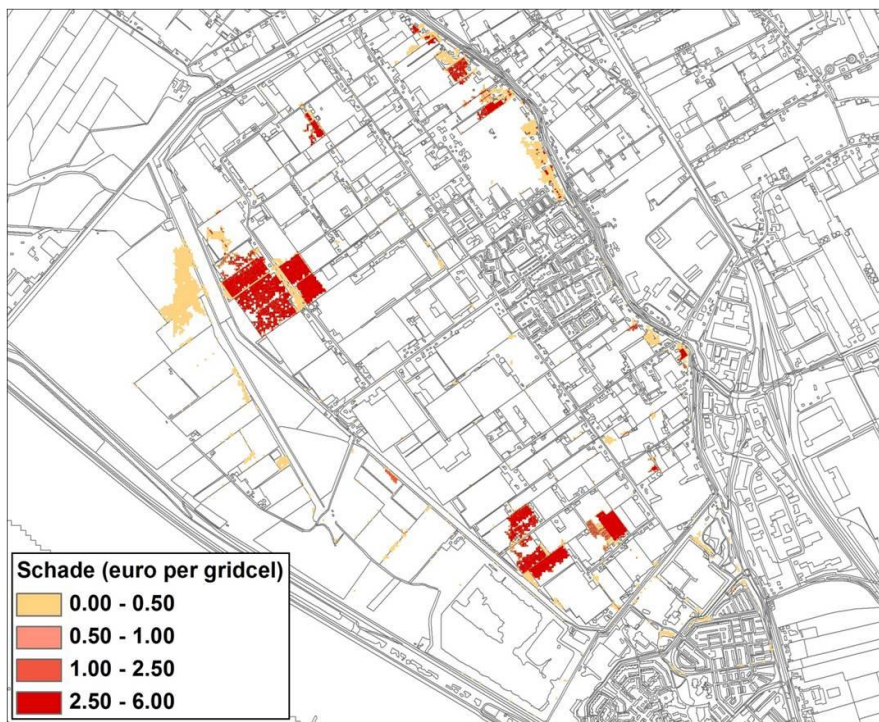
voor het verminderen van de waterstanden: de kosten voor deze maatregel worden hoger geschat dan de vermindering van de schade. Deze schadeafname bedraagt in de eens op 50 jaar situatie ten opzichte van de huidige situatie ca. € 5 miljoen (van € 9 miljoen naar € 4 miljoen);

- Dit scenario geeft eventueel wel kansen voor combinatie met andere waterdoelen, zoals natuurontwikkeling en watervoorziening voor droge periodes. In deze laatste optie wordt water tijdens natte situaties opgeslagen en komt het weer beschikbaar in droge periodes.

In onderstaande figuren is de inundatie en de schade op kaart weergegeven.



Figuur 8-4: Inundatie eens in de 50 jaar situatie bij scenario 'berging Oude Spui'



Figuur 8-5: Schade per gridcel van 0,5 bij 0,5 meter in de eens in de 50 jaar situatie bij scenario 'berging Oude Spui'. Ten opzichte van de huidige situatie gaat de totale schade van ca € 9 miljoen naar ca € 4 miljoen

Conclusies en besluitvorming

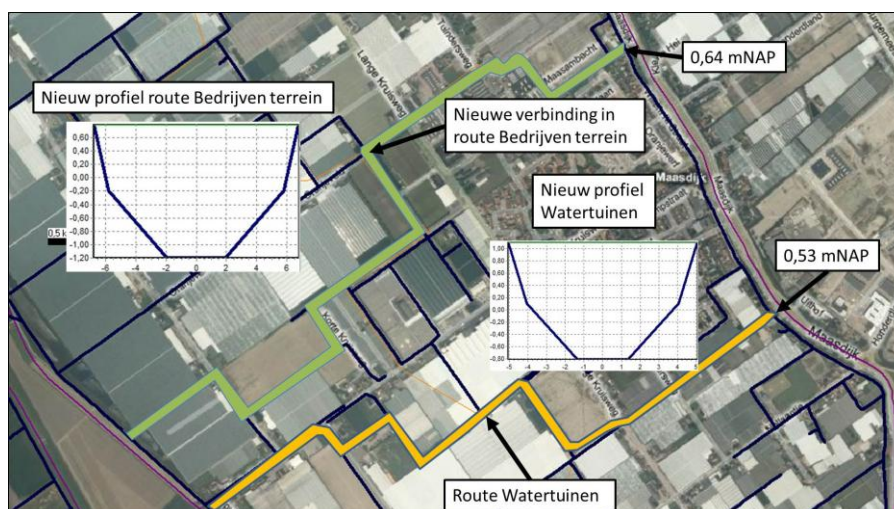
Tijdens het atelier kwam al duidelijk naar voren dat berging in het Oude Spui op zich geen effect heeft op de waterstanden in de Oranjepolder en dat de structuurverbetering die nodig is voor versnelde afvoer cruciaal is (verbreding van watergangen en vergroting van kunstwerken). Gezien de hoge kosten die voor een dergelijke structuurverbetering verwacht worden is er geen voorkeur voor deze oplossing uitgesproken. Westland en Delfland hebben in november 2010 Rotterdam geïnformeerd over het niet langer gebruiken van het gebied Oude Spui voor berging.



V Scenario's doorsteken door de polder

Scenario 1A

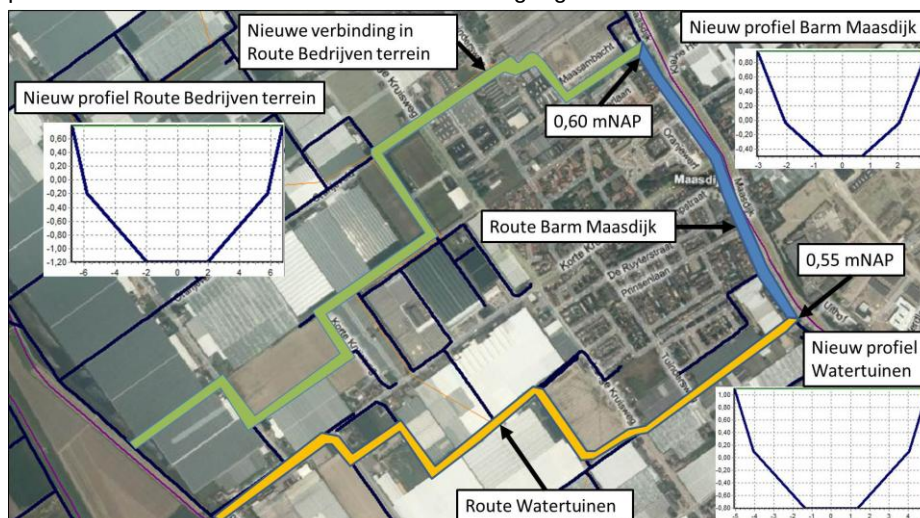
Om de afvoer van water nabij de stedelijke kern van Maasdijk te bevorderen zijn diverse mogelijkheden voor afvoerverbetering onderzocht. De afvoerende routes Watertuinen en Bedrijventerrein zijn aangepast om betere afvoer te creëren. Allereerst zijn de duikers uit de routes verwijderd en de watergangen aangepast aan de profielen zoals hieronder aangegeven. Dit zorgt ervoor dat het waterpeil in de route BarmMaasdijk (de ringsloot) maximaal 0,64 m+ NAP bereikt. In de BarmMaasdijk treedt een verhang op van 11 cm over een traject van 800 meter. De doorstroming lijkt beperkt te worden door de duikers in combinatie met een nauwe watergang.



Scenario 1A met aanpassingen aan de routes Bedrijven terrein en Watertuinen

Scenario 1B

In scenario 1B worden de streefwaardes in de ringsloot Maasdijk behaald. De noodzakelijke aanpassingen zijn geschetst in onderstaande figuur. De gekleurde routes zijn verbreed naar de aangegeven profielen, verder zijn alle duikers uit deze watergangen verwijderd. De profielen die zijn gebruikt in de watergangen zijn de grootste profielen die momenteel voorkomen in de watergangen.



Scenario 1B met aanpassingen in de routes BarmMaasdijk, Bedrijven terrein en watertuinen



De situatie zoals hierboven geschetst heeft een grote invloed op de doorstroming van de routes die zijn aangepast. De waterstanden in de verschillende routes zijn hieronder weergegeven. De maximale waterstand die wordt gevonden in de route BarmMaasdijk is 0,60 mNAP. Het optredende verhang in dit traject is sterk gereduceerd met 23 cm naar slechts 5 cm.



Dwarsdoorsnede route BarmMaasdijk



Dwarsdoorsnede route Bedrijven terrein



Dwarsdoorsnede route Watertuinen

Uit het verloop van de waterstand in de verschillende watergangen is af te leiden dat er nog een betere doorstroming gerealiseerd kan worden. Wanneer stukken van de route Bedrijventerrein verdiept worden, leidt dit slechts tot een verlaging van het waterniveau met 1 cm in de route BarmMaasdijk. Het verdiepen van de enkele delen van de route Watertuinen lijkt geen zichtbare invloed te hebben. Blijkbaar zijn deze delen van het traject niet zeer limiterend in de doorstroming.



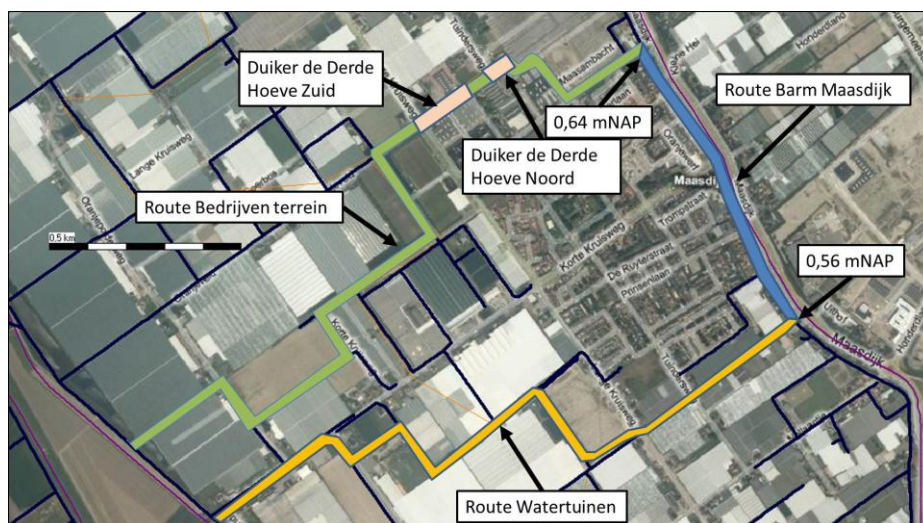
Scenario 2A

Situatieschets scenario 2A met duiker in route Bedrijven terrein

De optimale situatie (scenario 1B) is gebruikt als uitgangspunt voor dit scenario. Hierin is de duiker onder de lange kruisweg behouden. In een variant is nog gekeken naar het effect van het vergroten van de duiker.

Het blijkt dat het plaatsen van de duiker in de route Bedrijventerrein leidt tot een verhoging van 4 cm van het maximale waterniveau (0.64mNAP) in de BarmMaasdijk. Het vergroten van de duiker doet het stuwende effect echter grotendeels teniet, hetgeen het maximale waterniveau verlaagt tot 0.60 m + NAP.

Scenario 2B



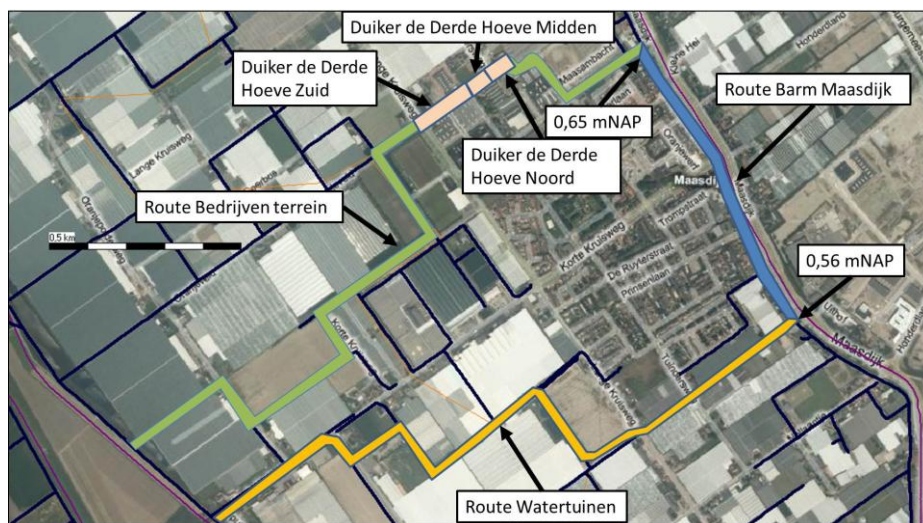
Situatieschets scenario 2B met twee duikers in route Bedrijven terrein

De situatie van scenario 2A is gebruikt als uitgangspunt voor dit scenario. In de route Bedrijven terrein zijn nu dus zowel de duikers onder de Lange Kruisweg en het voorliggende deel onder de weg behouden. In een variant is nog gekeken naar het effect van het vergroten van de duikers.

Het blijkt dat het plaatsen van de tweede duiker in de route Bedrijventerrein geen groot effect heeft op een verdere opstuwing van het maximale waterniveau (0.64mNAP) in de BarmMaasdijk. Het lijkt niet zozeer de lengte van de duiker maar meer de vernauwing veroorzaakt door de duiker te zijn die de doorstroming limiteert. Het vergroten van beide duikers doet het stuwende effect ook in deze situatie grotendeels teniet, hetgeen het maximale waterniveau verlaagd tot 0.60 m + NAP.



Scenario 2C

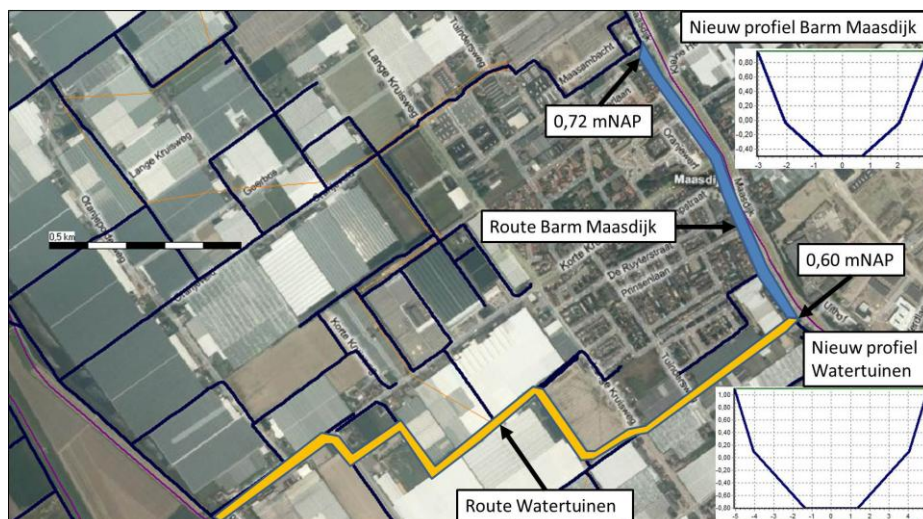


Situatieschets scenario 2C met drie duikers in route Bedrijven terrein

De situatie van scenario 2B is gebruikt als uitgangspunt voor dit scenario. In de route Bedrijven terrein zijn nu dus zowel de duikers onder de Lange Kruisweg, het voorliggende deel onder de weg en de duiker onder het weiland behouden. In een variant is nog gekeken naar het verdiepen van delen van de route Bedrijventerrein en het effect van het vergroten van de duikers.

Het extra stuk duiker heeft net als in scenario 2B bleek weinig invloed op de verdere opstuwing van het maximale waterniveau (0.65mNAP) in de BarmMaasdijk. Het verdiepen van de route Bedrijven terrein lijkt geringe invloed te hebben (0.64mNAP). Het lijkt niet zozeer de lengte van de duiker maar meer de vernauwing veroorzaakt door de duiker te zijn die de doorstroming limiteert. Het vergroten van de duikers doet het stuwende effect ook in deze situatie grotendeels teniet, hetgeen het maximale waterniveau verlaagd tot 0.60 m + NAP.

Scenario 2D



Situatieschets scenario 2D met duiker in route Bedrijven terrein

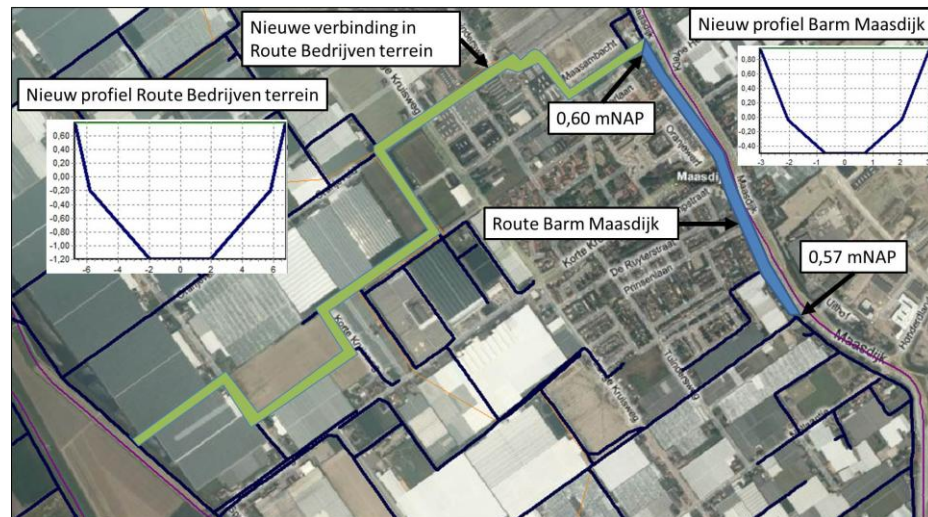
De situatie weergegeven in scenario 1B bevat een groot aantal aanpassingen ten opzichte van de huidige situatie. Onderzocht is wat het effect is van het aanpassen van



slechts de routes Watertuinen en BarmMaasdijk. De route Bedrijven terrein is daarom in originele staat gelaten.

Het blijkt dat de verbetering van de doorstroming door route Bedrijven terrein een grote invloed heeft op de maximale waterstand in de BarmMaasdijk. Wanneer hier namelijk geen aanpassingen aan gedaan worden komt het waterniveau namelijk tot 0.72 m + NAP.

Scenario 2E



Situatieschets scenario 2E route Watertuinen in originele staat

Uit scenario 2D viel af te leiden dat de aanpassingen in de route Bedrijven terrein een grote invloed hebben op het maximale waterniveau in de BarmMaasdijk. Daarom is in scenario 2E onderzocht wat het effect is van het doen van aanpassingen aan alleen de route BarmMaasdijk en derouteBedrijven terrein. Uit deze routes zijn alle duikers verwijderd en de watergangen verbreed naar de breedste breedte die er momenteel voorkomt.

Het maximale waterniveau in de route BarmMaasdijk verandert weinig (0.60mNAP). Het verval over deze route is kleiner want het water niveau is aan het begin van de route Watertuinen 2 cm hoger dan in scenario 1B. Het is daardoor duidelijk dat aanpassingen aan de route Watertuinen zoals nu getest weinig effect hebben op de maximale waterstand in de BarmMaasdijk.

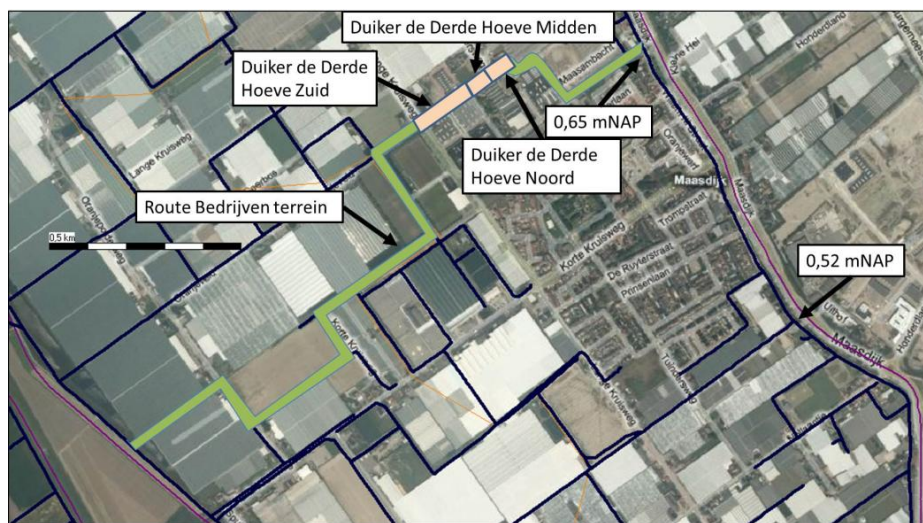
Om dit scenario verder te testen is nog gekeken naar een aantal varianten. Zo zijn de duikers in originele staat zoals in scenario 2C geplaatst in de route Bedrijven terrein. Deze variant is ook bestudeerd met een grotere versie van de duikers. Ten slotte is nog gekeken of het uitdiepen van de route Bedrijven terrein op ondiepe delen leidt tot een verlaging van het waterniveau in de BarmMaasdijk.

Het blijkt dat de maximale waterstand in de BarmMaasdijk ongeveer 5 centimeter verhoogd (0.65mNAP) wanneer de duikers in de route Bedrijven terrein worden geplaatst. Het vergroten van deze duikers levert een maximum van 0.61mNAP op. Wanneer ook nog wordt gekozen de route Bedrijven terrein uit te diepen komt de waterstand op 0.60mNAP.

Wanneer er gekozen wordt om de doorstroming in de routes BarmMaasdijk en Bedrijventerrein te verbeteren kan eenzelfde maximale waterniveau bereikt worden in de BarmMaasdijk.

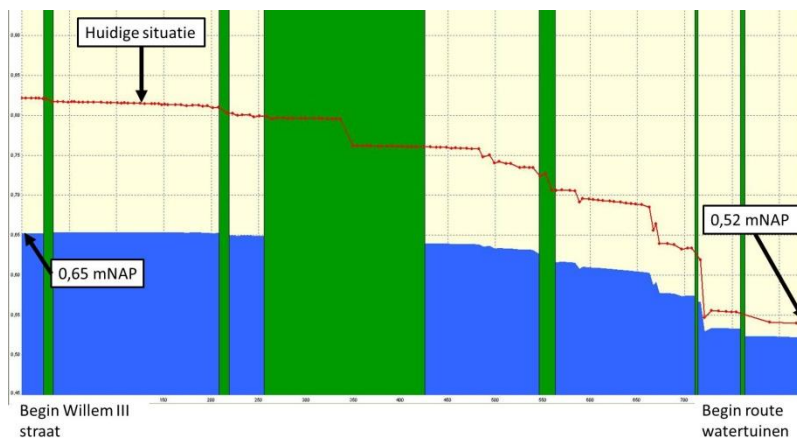


Scenario 2F



Situatie met maatregelen scenario 2F

Dit scenario is gebaseerd op scenario 2E. Nu zijn zowel de huidige situatie in de route BarmMaasdijk en de route Watertuinen niet gewijzigd. In de route Bedrijven terrein zijn de duikers onder lange kruisweg, voorliggend deel en onder weiland met een vergroot profiel geplaatst. Als variant is nog gekeken wat het effect is van niet vergrootte duikers in de route Bedrijven terrein. Verder is een variant berekend waarin de duikers in de route BarmMaasdijk nog verruimd zijn. Ook het effect van verruimde duikers in combinatie met een uitgediepte route BarmMaasdijk is bestudeerd.



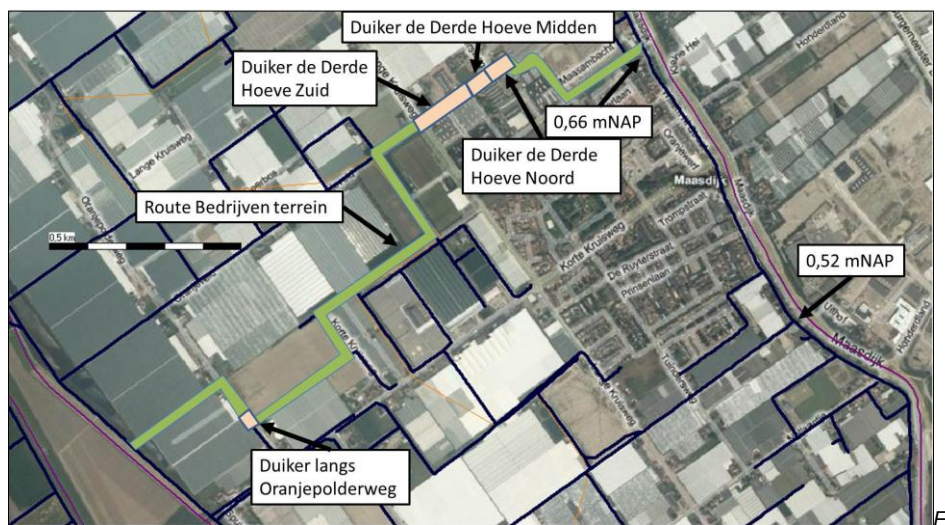
Vergelijking maximale waterstand in BarmMaasdijk Huidig met scenario 2F

Het gevolg is een sterk verlaagde maximale waterstand in de route BarmMaasdijk (065 m + NAP). In de variant waar de duikers in de route Bedrijventerrein terug worden gebracht naar hun originele staat is het maximale waterniveau 0.72mNAP. Het heeft dus een groot effect om deze duikers te vergroten. De twee varianten waarin de duikers en zowel de duikers als de profielen in de route BarmMaasdijk worden vergroot leiden tot maximale waterstanden van respectievelijk 0.65 en 0.63mNAP.

Het blijkt dat de afvoerende werking van de route Bedrijven terrein zeer belangrijk is voor het verlagen van de maximale waterstand in de route BarmMaasdijk. Het formaat van de duikers in de route Bedrijven terrein is sterk bepalend voor de doorstroming door de route.

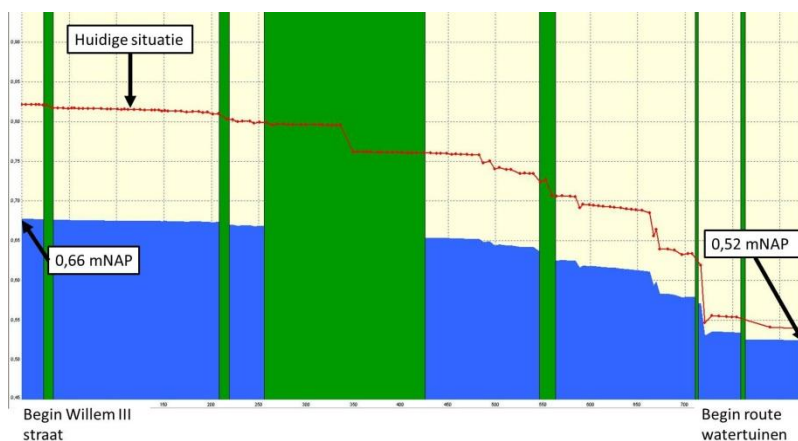


Scenario 2G



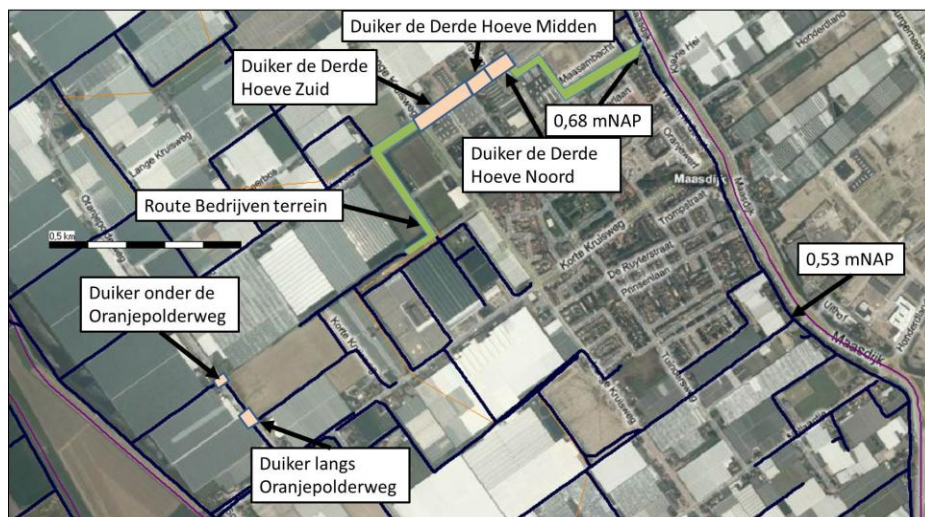
Situatie met maatregelen scenario 2G

In dit scenario dient de situatie zoals die gebruikt is voor scenario2F als basis. Als extra deel is de duiker langs de Oranjepolderweg terug geplaatst. Andere varianten op dit scenario bevatten ook de duiker die onder de Oranjepolderweg door loopt en het niet gebruiken van de oorspronkelijke afmetingen van de watergang aan het eind van de route Bedrijven terrein.



Vergelijking maximale waterstand in BarmMaasdijk Huidig met scenario 2G

Het resultaat is dat de maximale waterstand in de BarmMaasdijk verhoogd wordt tot 0.66m +NAP. Het terugplaatsen van de duiker onder de Oranjepolderweg leidt tot een waterstand van 0.67m +NAP en het originele profiel van de watergang resulteert in een waterniveau van 0.68m+NAP.



Situatie met maatregelen scenario 2G_3



VI Overzicht communicatieactiviteiten fase 2

- Websites van gemeente Westland en Hoogheemraadschap Delfland.
- Artikel AD, d.d. 16 mei 2011 Reële oplossingen Oranjepolder
- Informatieavond bewoners d.d. 16 mei 2011, Hoeksteen, Maasdijk;
- Informatieavond ondernemers d.d. 19 mei 2011, Greenpack, Maasdijk;
- Presentatie voorjaarsbijeenkomst Waterkader Haaglanden d.d. 20 mei 2010.
- Presentatie SAWA bijeenkomst d.d. 22 september 2011, Delft
- Radio-interviews WOS d.d. 2 november en op 10 november 2011
- Persbericht "Kassen zijn Vasthoudend" d.d. 10 november 2011
- Radio-interview WOS tuinder Van der Lans d.d. 11 november 2011, 07.37u.
- Presentatie slotbijeenkomst Waterkader Haaglanden d.d. 16 november 2011; Oranjepolder als voorbeeld voor Water en Werkvormen
- Artikel eindboek Waterkader Haaglanden "Water Proof", november 2011
- Document evaluatie Proeftuinen Waterkader Haaglanden
- Posters en flyers van oplossingsrichtingen voor vasthouden van water op en rond de kas