



## Deltaprogramma | Nieuwbouw en herstructurering

De oogst van de proeftuinen DPNH 2010-2013  
voor de Deltabeslissingen Ruimtelijke Adaptatie en Waterveiligheid

Ontwerpen aan Meerlaagsveiligheid en Klimaatbestendige Stad in de praktijk





# De oogst van de proeftuinen DPNH 2010-2013 voor de Deltabeslissingen Ruimtelijke Adaptatie en Waterveiligheid

**Ontwerpen aan meerlaagsveiligheid en klimaatbestendige stad in de praktijk**

**Jan Elsinga**

**Projectleider Ontwerpend onderzoek**

**Deltaprogramma Nieuwbouw en Herstructurering**

7 oktober 2013

# Proeftuinen



## Proeftuinen

- Meerlaagsveiligheid
- Klimaatbestendige stad
- Meerlaagsveiligheid en klimaatbestendige stad

## Ondergrond

- Water
- Stedelijk gebied
- Aanduiding reliëf boven o NAP

# Inhoudsopgave

<b>Column Interactief ontwerpend onderzoek</b>	<b>7</b>
<b>Inleiding</b>	<b>9</b>
Leeswijzer	9
<b>Meerlaagsveiligheid</b>	<b>11</b>
Beschrijving van het thema	11
Conclusies	13
De proeftuinen	15
Eiland van Dordrecht, Alblasserwaard-Vijfheerenlanden, Eemsdelta, West-Maas en Waal, Maasvallei/Roermond, Walcheren en Zuid-Beveland en Den Helder	
<b>Klimaatbestendige stad</b>	<b>27</b>
Beschrijving van het thema	27
Conclusies	29
De proeftuinen	30
Delft-Zuidoost, Utrecht Veemarktterrein, Den Haag Transvaal, Arnhem Koningspley, Boskoop, Kockengen, Hoofddorp, Den Bosch Paleiskwartier en Laarbeek	
<b>Meerlaagsveiligheid en klimaatbestendige stad: waterrobuust en klimaatbestendig inrichten bij stedelijke (her)ontwikkeling</b>	<b>39</b>
Beschrijving van het thema	39
Conclusies	39
De proeftuinen	40
Amersfoort, Nijmegen Waalfront, Scheveningen-Haven, Vianen Hoef en Haag, Zwolle, Zwolle Stadshagen, Vlissingen Het Eiland, Zaan/IJ-oever, Amsterdam Watergraafsmeer	
<b>Bijlage: Welke oplossingen zijn bedacht in proeftuinen?</b>	<b>49</b>



# COLUMN INTERACTIEFONTWERPEND ONDERZOEK 10 OKTOBER 2013

“De geest van creatief inrichten en bouwen is uit de fles en zij waart rond in dit boek. Er worden fraaie beelden opgeroepen en ze zijn allerminst utopisch. Dit kan werkelijkheid worden, mits wij, u en ik, ervan doordrongen zijn dat we hetzelfde belang dienen...” Deze woorden sprak minister Jacqueline Cramer van VROM in 2009 tijdens een congres over Ontwerpen met water bij de presentatie van het boek *‘Ontwerpen op het raakvlak van water en ruimte’*. De toenmalige minister hield een vlammende toespraak, waarin zij aangaf dat “we niet moeten terugdeinzen voor een onorthodoxe aanpak. Ongebreidelde creativiteit is een voorwaarde voor een geslaagd resultaat van een waterbestendige inrichting van Nederland”.

Het was naar aanleiding van de afronding van het project *Ruimtelijk ontwerpen met water*, dat onderdeel was van de architectuurnota en waarvan ik van 2006 tot 2009 projectleider ben geweest. Hierbij is in zeven pilotprojecten intensief met ontwerp onderzoek gewerkt.

Ontwerp onderzoek is gebaseerd op dialoog en samenwerking. Alle betrokken partijen moeten aanschuiven: de gemeente, het waterschap, de provincie, vastgoedpartijen, kennisinstellingen en liefst ook belangenorganisaties en bewoners. Een goed ontwerp begint met samen nadenken over de beste concepten. Met kaarten op tafel en stiften in de hand! Niet vergaderen, maar tekenen.

Het gaat om samenhang en samenwerken, verbeelden en verbinden.

Kort samengevat: het gaat om samenhang en samenwerken en verbeelden en verbinden. Dat hebben we de laatste jaren gedaan in 26 proeftuinen van het deelprogramma Nieuwbouw en Herstructurering (DPNH). Met deze proeftuinen wordt een eenmalige impuls aan het gebiedsproces gegeven, waarbij veel energie vrijkomt, deelnemers enthousiast worden en elkaar ook in de toekomst weten te vinden. De proeftuinen hebben een rijke oogst opgeleverd aan resultaten over meerlaagsveiligheid en klimaatbestendige steden. DPNH kan die goed gebruiken voor het schrijven van de definitieve Deltabeslissing Ruimtelijke

Adaptatie. En ook de gemeenten en waterschappen kunnen deze praktijkvoorbeelden benutten om te werken aan klimaatbestendige en waterveilige steden, waar DPNH om vraagt.

Proeftuinen zijn een probaat middel om een complex onderwerp als meerlaagsveiligheid in de praktijk te introduceren, kennis te delen en gebiedsgericht verder te ontwikkelen. Ze zijn verkennend en leveren de agenda voor het te volgen traject om gebieden en steden in de toekomst waterveilig te maken. De belangrijkste winst van de proeftuinen is dat het inzicht in de mogelijkheden van meerlaagsveiligheid bij de deelnemers is vergroot.

Het is van belang dat het Rijk en ook de provincies de komende jaren daarbij een stimulerende rol blijven spelen. Van de provincies heeft Gelderland het goede voorbeeld gegeven. Uit evaluatiegesprekken

is gebleken dat gemeenten het uitnodigen door een externe partij noodzakelijk achten om de methode van ontwerp onderzoek succesvol toe te passen. De uitwisseling van ideeën krijgt daardoor een meer open karakter. Partijen zijn dan ook meer bereid deel te nemen. Het is echter geen garantie, zoals bleek in de proeftuin Nijmegen Waalfront, waar het niet gelukt is het waterschap Rivierenland te betrekken.

Om te voorkomen dat het bij mooie plannen blijft, die niet kunnen worden uitgevoerd, is inzicht in de haalbaarheid

onmisbaar. Daarom is in veel proeftuinen ook aandacht besteed aan baten en kosten van maatregelen. Het combineren van tekenen en rekenen kan een belangrijke meerwaarde leveren, maar kost ook extra tijd. In de huidige opzet van de proeftuinen worden twee ontwerpessies gehouden. Meestal met twee tot vier weken ertussen om de ontwerpen van de eerste dag uit te werken en zo nodig extra onderzoek uit te voeren of beoogde maatregelen door te rekenen. Voor het goed kunnen overdragen en doorgronden van de berekeningen aan de deelnemers van de ontwerpessie is meer tijd nodig, zodat het toevoegen van een sessie moet worden overwogen.

Rekenmodellen kunnen niet meer zijn dan een vereenvoudiging van de werkelijkheid en hun waarde moet derhalve niet worden overschat. Toch moet het Rijk blijven werken aan verbetering van de rekenmodellen om de aansluiting bij meerlaagsveiligheid, klimaatbestendige stad en bij andere maatschappelijke waarden te verbeteren.

Ook andere voor ontwerpelijk onderzoek ontwikkelde hulpmiddelen, zoals de Maatregelenmatrix, het boek *Groenblauwe netwerken* en de gidsmodellen, worden nog lang niet optimaal gebruikt en moeten toegankelijker worden gemaakt en op onderdelen verbeterd. Ik ben blij dat de website over Groenblauwe netwerken gereed is en het inrichten van het Kennisportaal ook goed vordert.

Het is verstandig het niet te complex te maken in proeftuinen, als ze beperkt blijven tot twee ontwerpessies. Als de complexiteit van een project groot is, is meer afstemming tussen partijen nodig. Afspraken over de verantwoordelijkheidsverdeling zijn dan des te meer noodzakelijk. Daar tegenover staat dat de proeftuinen goed inzicht kunnen geven in kansen voor meekoppelen met andere beleidsonderdelen, bijvoorbeeld met duurzaamheid/energie en met bodemsanering.

Ten slotte is het verheugend dat DPNH het instellen van een stimuleringsprogramma gaat voorstellen, waar de aanpak met interactief ontwerpelijk onderzoek, die in de proeftuinen met succes wordt toegepast, ook de komende jaren wordt ondersteund. Ik hoop dat dit stimuleringsprogramma — net als het Deltaprogramma — een nationaal programma wordt, dat wil zeggen dat het gedragen en gevuld wordt door VNG, UvW, IPO en het Rijk.

Interactief ontwerpelijk onderzoek in ruimtelijke planprocessen heeft mijn inziens een grote toekomst. Bij de proeftuinen zijn vooral deskundigen betrokken geweest. Gemeenten en waterschappen vonden het in de meeste gevallen te vroeg om ook bewoners en soms ook stakeholders van maatschappelijke organisaties uit te nodigen. Dat kan de komende jaren veranderen. Ook onder de bewoners is vaak heel veel kennis, die goed kan worden benut. Dat past uiteraard ook precies in de participatiemaatschappij, die dit kabinet voorstaat!

Jan Elsinga





## INLEIDING

Het deelprogramma Nieuwbouw en Herstructurering (DPNH) is één van de negen deelprogramma's van Het Deltaprogramma. De ambitie van DPNH is het verbinden van water en ruimte. Doel van DPNH is te bereiken dat enerzijds partijen, die zich bezig houden met ruimtelijke inrichting, consequent en langdurig ruimtelijke maatregelen nemen, die de gevolgen van een overstroming (waterveiligheid) en hevige regen, droogte en hitte (klimaatbestendige stad) beperken. Anderzijds gaat het om meer ruimtewust maken van de partijen die zorgen voor de waterveiligheid en hen hiervoor de middelen te geven.

In 2009 is DPNH gestart met stimuleren en faciliteren van interactief ontwerpend onderzoek in proeftuinen. Deze aanpak speelt maximaal in op de kansen en mogelijkheden om het gewenste doel te bereiken. Het gaat om samenwerking en samenhang, verbinden en verbeelden. Gebleken is dat een vrije, creatieve aanpak de deelnemers inspireert om gezamenlijk oplossingen te vinden voor de opgaven vanuit klimaatadaptatie en die waar mogelijk te koppelen aan opgaven vanuit andere invalshoeken. Beschikbare hulpmiddelen worden verkend en getest. Alle partijen worden uitgenodigd: gemeenten, waterschappen, provincies, vastgoedpartijen, kennisinstellingen en zo mogelijk maatschappelijke organisaties en bewoners.

In eerste instantie werden de proeftuinen per case opgedragen aan een ontwerp bureau en/of een procesbegeleider. Sinds het najaar van 2011 is ervoor gekozen om de uitvoering van vijf proeftuinen in een keer op te dragen aan één bureau. De eerste tranche is gericht op waterveiligheid (met name meerlaagsveiligheid) en klimaatbestendige stad en opgedragen aan Atelier Groenblauw. De tweede tranche is uitgevoerd door WING met een accent op meerlaagsveiligheid en de derde tranche is nog in uitvoering en is opgedragen aan Urhahn Urban Design (UUD) met een accent op de klimaatbestendige stad. Daarmee beoogt DPNH voldoende resultaten uit de praktijk te krijgen om in de Deltabeslissing Ruimtelijke Adaptatie de lijnen uit te zetten naar het realiseren van waterrobuuste en klimaatbestendige steden in 2050. De cases zijn geselecteerd op basis van aanmeldingsformulieren van, en gesprekken met, verte-

genwoordigers van gemeenten en waterschappen en in enkele gevallen met regionale deelprogramma's van het Deltaprogramma.

Van 2010 tot en met 2013 zijn/worden in totaal 26 proeftuinen uitgevoerd. Uitgaande van gemiddeld 25 deelnemers per proeftuin, hebben ruim 600 mensen aan een proeftuin deelgenomen. Dit rapport bevat per proeftuin alleen korte samenvattingen van de belangrijkste resultaten. Uitgebreide informatie is te vinden in de eindrapporten van de proeftuinen en de overkoepelende rapportages van de eerste en tweede tranche. Al deze rapporten zijn (binnenkort) te downloaden op [www.dpnhvoorbeeldenboek.nl](http://www.dpnhvoorbeeldenboek.nl). Op het moment van afronden van dit rapport heeft bij de proeftuinen in de derde tranche alleen de eerste ontwerp sessie plaatsgevonden, waardoor dit rapport slechts voorlopige resultaten bevat. De proeftuin Kop van de Betuwe is in september 2013 van start gegaan. De resultaten daarvan kunnen in dit rapport nog niet worden meegenomen. In hoofdstuk 1 worden ook de resultaten van de *case study* Amsterdam Westpoort in beeld gebracht. Dit project is niet als proeftuin uitgevoerd, maar vertoont wel gelijkenis wat betreft de aanpak.

### Leeswijzer

Het document is opgebouwd volgens de twee hoofdthema's van DPNH, meerlaagsveiligheid (MLV) en klimaatbestendige stad (KBS). Bij MLV gaat het om waterveiligheid en ruimtelijke inrichting. Bij KBS gaat het om extreme neerslag, droogte en hitte en ruimtelijke inrichting.

In hoofdstuk 1 staat het principe van meerlaagsveiligheid (MLV) centraal. Dit principe is in 2008 geïntroduceerd in het Nationale Waterplan. Er zijn drie lagen onderscheiden: (1) preventie; (2) duurzame ruimtelijke inrichting en (3) rampenbeheersing. Binnen DPNH ligt het accent op de invulling van laag 2.

In hoofdstuk 2 komt de Klimaatbestendige Stad aan de orde. Recent is het *Manifest Klimaatbestendige Stad* uitgebracht. In dit advies is een actielijst opgenomen, die inspeelt op voorstellen van de coalities Openbare ruimte en groen, Stedelijk water, Bouw en Stedelijke ontwikkeling en Infrastructuur.

In hoofdstuk 3 staat de combinatie van waterrobuuste inrichting en klimaatbestendige stad bij (her)ontwikkeling centraal. Het gaat er hierbij om dat in de gebieden met een overstromingsrisico vanwege het hoofdwatersysteem oplossingen gecombineerd kunnen worden met de oplossingen voor wateroverlast door neerslag, droogte en hitte. Bovendien zijn het in deze gebieden meestal dezelfde partijen die betrokken zijn en moeten deze partijen voor beide sporen dezelfde (sturings)instrumenten inzetten.

In alle hoofdstukken wordt eerst een beschrijving gegeven van het thema. Daarna worden de conclusies in beeld gebracht van de proeftuinen, waar het accent lag op dit thema. Ten slotte worden de belangrijkste resultaten per proeftuin in ieder hoofdstuk samengevat. In de bijlage zijn overzichten opgenomen van de in de proeftuinen bedachte oplossingen.

# MEERLAAGSVEILIGHEID (MLV)

## 1.1 Beschrijving van het thema

Overstromingsrisico's spelen op dit moment slechts een beperkte rol bij besluiten over ruimtelijke inrichting (wonen, werken, natuur, recreatie en infrastructuur) en bij investeringen in kwetsbare functies. Ook burgers en bedrijven staan nauwelijks stil bij het risico op overstromingen. Daar wil DPNH graag verandering in brengen.

Bewust zijn van risico's is het devies. Je bent tenslotte veiliger als je weet wat je moet doen in het geval van een overstroming en als er in de ruimtelijke inrichting al rekening mee is gehouden. Het totaal aan maatregelen in alle drie de lagen moet er samen voor zorgen dat het risico aanvaardbaar is en dat de jaarlijkse kans om te overlijden als gevolg van een overstroming binnendijks nergens groter dan 1 op 100.000.

**Bewust zijn van risico's is het devies.**

De waterveiligheid in Nederland krijgt een andere basis: het systeem van de overstromingsrisicobenadering. Hierbij wordt zowel gekeken naar de kans op een overstroming, als naar de mogelijke gevolgen ervan. De nieuwe normen worden niet meer bepaald per dijkkring, maar per dijktraject (onderdeel van een dijk).

Vroeger gingen we ervan uit dat bij een overstroming de gevolgen in het hele gebied achter de dijk hetzelfde waren. Nu weten we waar een doorbraak grotere gevolgen heeft voor het achterland. Dit kan per dijktraject verschillen. Daarom kiezen we ervoor de norm per dijktraject vast te stellen en zo gericht te investeren. We kijken daarbij beter naar wat zich achter de dijk bevindt.

Met deze aanpak realiseren we drie (zie brief van de minister van I&M aan de Tweede kamer, 26 april 2013: 'Koersbepaling waterbeleid') belangrijke doelen die we aan

het nieuwe waterveiligheidsbeleid stellen:

- Basisveiligheid bieden aan iedere Nederlander die achter de dijk woont. De kans op overlijden als gevolg van een overstroming mag achter de dijk niet groter zijn dan 1 op 100.000 per jaar ( $10^{-5}$ );
- maatschappelijke ontvruchting als gevolg van een overstroming zo veel mogelijk voorkomen;
- en bescherming vitale en kwetsbare infrastructuur.

Om deze doelen te bereiken zijn verschillende maatregelen mogelijk. Naast maatregelen aan de dijk en het geven van meer ruimte aan rivieren (laag 1), kan het ook gaan om maatregelen in de ruimtelijke inrichting (laag 2) en naar mogelijkheden voor rampenbeheersing (laag 3). Dit noemen we meerlaagsveiligheid (MLV).

Hoewel er nu al activiteiten plaatsvinden op al deze lagen, worden ze niet altijd in samenhang bekeken. In een aantal gebieden wordt verkend of combinaties van maatregelen in de lagen een, twee en/of drie kan bewerkstelligen dat de basisveiligheid wordt gegarandeerd. Bij deze vorm van MLV staat de waterveiligheidsopgave centraal en speelt de vraag of er ruimtelijke maatregelen zijn die een bijdrage leveren aan het realiseren van de basisveiligheid. We spreken hier over slimme combinaties.

Een tweede vorm van MLV is waterrobuuste inrichting. Hier staat de ruimtelijke opgave centraal en is de vraag welke waterveiligheidsaspecten een rol kunnen spelen in de ruimtelijke afwegingen.

### **Slimme combinaties**

Hoewel de preventieve aanpak met dijken en het geven van meer ruimte aan rivieren voorop blijft staan (laag 1), kan het op specifieke locaties gewenste veiligheidsniveau ook bereikt worden met een slimme combinatie van maatregelen uit de drie lagen. Dit kan aantrekkelijk zijn in gebieden waar zwaarwegende maatschappelijke overwegingen, zoals belangrijke cultuurhistorische en landschappelijke waarden, om andere oplossingen vragen, er grote weerstand is bij de bewoners of waar de kosten voor dijkversterking onevenredig hoog zijn. Zo kan een maatregel op het vlak van ruimtelijke inrichting wellicht het verwachte aantal slachtoffers en de verwachte schade terugbrengen. En ook als er meer mogelijkheden zijn voor evacuatie, is wellicht een minder strenge norm nodig. De oplossing hoeft in deze gebieden dus niet altijd gevonden te worden in aanpassing van de dijken. Soms zijn ruimtelijke oplossingen aantrekkelijk, bijv. vanwege mogelijkheden om mee te koppelen met ruimtelijke ontwikkelingen. De mogelijkheden in laag twee en drie zijn lokaal mede bepalend voor de normering.

In een aantal locaties is middels proeftuinen gebiedsgericht verkend en afgewogen wat een optimale mix van maatregelen uit de lagen 1,2 en/of 3 kan zijn om aan de veiligheidsnorm te voldoen. Dit geeft een beeld waar slimme combinaties kansrijk zijn en om welke maatregelen het dan gaat. Vervolgens is de vraag hoe dit kan worden uitgevoerd (*governance*). Een slimme combinatie van maatregelen in de drie lagen moet immers wel goed geborgd worden. Hoe dat kan, wordt binnen DPNH verder uitgewerkt en vormt input voor de Deltabeslissing Waterveiligheid.

### **Waterrobuuste inrichting en extra aandacht voor vitaal en kwetsbaar**

Om waterveiligheid ook in de toekomst te laten meewegen bij (her)ontwikkeling van locaties, stimuleert het Deltaprogramma een waterrobuuste inrichting. Door ruimtelijke plannen neemt de waarde achter de dijk toe. Als hierbij geen rekening wordt gehouden met waterveiligheid, dan is dat van invloed op de toekomstige risico's. Het doel is het op orde houden van de waterveiligheidssituatie door het waterveiligheidsbelang een volwaardige plaats te geven in de toekomstige ruimtelijke planvorming. Extra aandacht gaat daarbij uit naar vitale en kwetsbare functies zoals bijvoorbeeld elektriciteitscentrales en ziekenhuizen. In de proeftuinen is verkend waar waterrobuuste inrichting kansrijk is en welke maatregelen mogelijk zijn. Vervolgens wordt in de Deltabeslissing Ruimtelijke adaptatie geadviseerd hoe waterrobuust inrichten het best geregeld kan worden. Bij waterrobuust inrichten wordt ook naar de buitendijkse gebieden gekeken. Buitendijkse gebieden worden niet beschermd door primaire keringen, omdat ze vóór

die keringen liggen. Voor deze gebieden bestaan geen wettelijke beschermingsnormen: bewoners en gebruikers zijn zelf verantwoordelijk voor het treffen van maatregelen en dragen zelf het risico van waterschade. Een waterrobuuste inrichting is in deze gebieden uiteraard van groot belang. De beoordeling van de veiligheid, de noodzaak van aanvullende maatregelen en de communicatie over waterveiligheid in buitendijkse gebieden ligt bij regionale en lokale overheden.

Hier ligt het accent op waterrobuuste inrichting, toegepast op het mogelijk maken van evacuatie en bescherming van vitale en kwetsbare functies. Gezocht wordt naar een optimale mix van preventie en rampenbeheersing en kleinschalige (ruimtelijke) oplossingen. Gezamenlijk met alle betrokken partijen wordt bepaald welke ruimtelijke maatregelen hiertoe aanvullend op preventie kunnen worden genomen.

Bij overstromingen dreigt grote schade door langdurige uitval van vitale netwerken en slachtoffers en milieuschade door onder meer chemische bedrijven en uitval van de rioering. Herstel kan erg lang duren en kostbaar zijn en daarmee de wederopbouw vertragen en maatschappelijke ontwrichting veroorzaken. Keteneffecten tussen en binnen de sectoren verergert dit. Tot de vitale en kwetsbare functies behoren producten, diensten en onderliggende processen, die bij uitval tot maatschappelijke ontwrichting kunnen leiden. Voorbeelden zijn vitale netwerken, zoals elektriciteit, drinkwater, telecom en ICT, kwetsbare objecten, zoals ziekenhuizen en risicovolle inrichtingen, zoals een kerncentrale.

De focus van het Deltaprogramma ligt op sectorspecifiek beleid van gevolgenbeperking via inrichting, locatiekeuze en ontwerp van vitale en kwetsbare functies. Dit kan door waterrobuust inrichten (om bijvoorbeeld te kunnen doorfunctioneren) maar ook door robuustheid in het ontwerp van het netwerk (om bijvoorbeeld snel te kunnen herstellen). Per functie/sector moet worden bekeken welke beleid de voorkeur verdient, zonder de ketenafhankelijkheid tussen en binnen deze sectoren uit het oog te verliezen. Bepaalde voorzieningen, zoals nutsvoorzieningen of ziekenhuizen, zijn tijdens en na een ramp cruciaal voor het functioneren van het lokale gebied, een hele regio of zelfs het hele land. Daarom is het nodig om aandacht te besteden aan de gevolgen van een overstroming voor vitale en kwetsbare infrastructuur.

We onderscheiden netwerken of objecten, die:

- belangrijk zijn voor het opvangen van de gevolgen van een overstroming (bepaalde nutsvoorzieningen, transport en ziekenhuizen);
- grote milieu- of gezondheidsschade kunnen geven

- (chemische bedrijven en kerncentrales);
- bij uitval schade veroorzaken bij de afnemers (omzetting, imagoschade);
- geen regio-overstijgend belang hebben, maar wel lokaal tot grote schade kunnen leiden.

## 1.2 Conclusies proeftuinen

### Inhoud en voorbeeldwerking

Proeftuinen zijn een probaat middel om een complex onderwerp als meerlaagsveiligheid in de praktijk te introduceren, kennis te delen en gebiedsgericht verder te ontwikkelen. Ze zijn verkennend en leveren de agenda voor het te volgen traject om gebieden en steden in de toekomst waterveilig te maken. De ambitie van DPNH is water en ruimte met elkaar te verbinden. Dit is vaak een lastige opgave, omdat bij het thema water van oudsher sectoraal wordt gedacht. Proeftuinen zijn een geschikt middel gebleken om de sectoren bij elkaar te brengen. Ze zijn een eerste stap op weg naar verbinden, door met alle partijen gezamenlijk de opgaven van waterveiligheid en ruimte in beeld te brengen en naar mogelijke oplossingen te zoeken.

De belangrijkste winst van de proeftuinen is dat het inzicht in de mogelijkheden van meerlaagsveiligheid bij de deelnemers is vergroot. In de regio is sprake van enig wantrouwen ten opzicht van het toepassen van slimme combinaties in plaats van dijkversterkingen. Dit zal veel aandacht vragen bij de communicatie. In Dordrecht is aangegeven dat MLV een geschikt instrument is om de risico's met betrekking tot waterveiligheid beheersbaar te maken en te verkleinen.

De beperkte evacuatiemogelijkheden maken de toepassing van MLV niet alleen noodzakelijk, maar ook haalbaar en mogelijk door de benutting van ruimtelijke meekoppelkansen.

In dit hoofdstuk betreft het gebieden, die snel en diep kunnen overstroomd en waar urgentie wordt gevoeld om iets te doen aan de waterveiligheidsopgave. Dit kan in de meeste gevallen door dijkversterking, maar soms kan er sprake zijn van maatschappelijke weerstanden tegen dijkversterking, bijvoorbeeld omdat daardoor belangrijke cultuurhistorische of landschappelijke waarden worden bedreigd. De aanleiding voor de proeftuinen was vaak dat een dijkversterking niet voor de hand lag vanwege hoge kosten of maatschappelijke bezwaren. Ook lag er soms de wens vanuit ruimtelijke opgaven om te kijken naar meekoppelkansen met de waterveiligheidsopgave. In de proeftuinen is verkend of andere (ruimtelijke) maatregelen kansrijk zijn. De proeftuinen leveren een zeer rijke oogst aan

mogelijke oplossingsrichtingen en maatregelen voor de opgaven van waterveiligheid. Wanneer alleen wordt gekeken naar het realiseren van het basisveiligheidsniveau dan wordt vooralsnog in alle MLV-proeftuinen primair gekozen voor preventie in laag 1.

Op basis van de proeftuinen kan worden geconcludeerd dat in de aanpak van dijkversterking meer differentiatie nodig is. In Dordrecht wordt bijvoorbeeld voorgesteld om niet de hele dijkkring te versterken, maar te kiezen voor een Deltadijk voor het noordelijk deel van het eiland. Dit biedt ook mogelijkheden voor evacuatie en aanvullende ruimtelijke maatregelen. Daarbij zijn er ook mogelijkheden voor een combinatie van maatregelen binnen laag 1, zoals multifunctionele dijken. Deze worden op meerdere plaatsen voorgesteld en bieden interessante ruimtelijke mogelijkheden in combinatie met risicoreductie. In Den Helder kan de wateropgave meeliften met het verbeteren van ruimtelijke kwaliteit door een klimaatdijk met woon- en opvangfunctie in fases te realiseren.

In alle MLV-proeftuinen is gezocht naar mogelijkheden om 'mee te koppelen' met andere beleidsterreinen. Dit levert in de meeste gevallen gebiedspecifieke oplossingen op, die met maatwerk moeten worden uitgevoerd. Zo is in Alblasserwaard-Vijfheerenlanden actief verkend of er meekoppelkansen zijn voor waterveiligheidsopgave en de ruimtelijke ontwikkelingen, doordat dijkversterking niet op de hele dijkkring mogelijk is door cultuurhistorische bebouwing. Oplossingen worden gezocht in dijkdifferentiatie en aanvullende waterrobuuste inrichting.

**De belangrijkste winst van de proeftuinen is dat het inzicht in de mogelijkheden van meerlaagsveiligheid bij de deelnemers is vergroot.**

Door publieke investeringen te koppelen aan private investeringen kunnen eventuele extra kosten worden beperkt. Het gaat in bijna alle gevallen om lokaal maatwerk. Het is van belang toekomstige kosten voor waterveiligheid transparant te maken en mee te nemen in de afweging van nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen in bebouwde gebieden en zeker bij de vitale en kwetsbare functies.

De mogelijkheden van compartimentering (laag 2) lijken beperkt vanwege het risico van nog diepere badkuipen. In Zwolle Stadshagen (zie hoofdstuk 3) wordt compartimentering wel overwogen, omdat combinatie met de geluidswal mogelijk lijkt. Ook in de Eemdelta kan het helpen om de stad Groningen en de gasinstallaties beter te bescher-

## De betrokken partijen horen elkaars verhaal, verbreden hun netwerk en werken gezamenlijk aan een visie op veiligheid.

men. In Dordrecht is naast een Deltadijk het behouden en normeren van bestaande secundaire keringen als waterkerend element bij een doorbraak van een primaire kering nodig.

In de meeste proeftuinen wordt aandacht besteed aan laag 3. Het gaat om het creëren van evacuateroutes en vluchtplekken/shelters. Hiervoor kunnen zoveel mogelijk bestaande hogere plekken worden benut, zoals forten, terpen, havengebieden en hoogbouw. Het is van belang dat de ruimtelijke structuur met de hoge en lage plekken goed in beeld is, vooral bij bewoners, dus maak evacuateroutes zichtbaar binnen de stedelijke en landschappelijke structuur. Als er al rampenplannen beschikbaar zijn, zijn deze niet getoetst aan ruimtelijke plannen: zijn de evacuateroutes voldoende toegankelijk; wat kan worden verbeterd, door bijvoorbeeld het realiseren van vluchtplekken/shelters en het wegnemen van ondergelopen tunnels als barrière. Daarom is het uitvoeren van een stresstest voor de gehele infrastructuur noodzakelijk.

In Zeeland zou bij een overstroming een groot deel van Walcheren en Zuid-Beveland onder lopen. Omdat enkele verdeelstations overstromen, zullen echter ook functies gelegen op de hoger liggende gebieden uitvallen. Nutsvoorzieningen of BRZO-bedrijven (= Besluit risico's zware ongevallen) houden in binnendijkse gebieden geen rekening met waterveiligheid. Ook bij vitale en kwetsbare functies is het bewustzijn laag.

In verschillende proeftuinen heeft het vergroten van de zelfredzaamheid en de evacuatiefractie veel aandacht gekregen. De evacuatiestrategie van de Veiligheidsregio in Zeeland richt zich met name op de niet-zelfredzame bewoners. Voorwaarde om dit adequaat te kunnen uitvoeren is, dat de communicatiemiddelen blijven doorfunctioneren. Om de kreekruigen geschikt te maken als vluchtroutes, moeten de huidige doorsteken t.b.v. het afvoeren van water, afsluitbaar worden gemaakt. De ontwikkeling naar duurzaam bouwen leidt tot schaalverkleining en zelfvoorziening en maakt het doorfunctioneren van de vitale en kwetsbare voorzieningen beter mogelijk.

### Governance

#### Verantwoordelijkheidsverdeling

Bij burgers, bedrijven, bestuurders en professionals is het bewustzijn van waterveiligheid beperkt: kennis over de ruimtelijke situatie en over mogelijke handelingsperspectieven bij overstromingen ontbreekt of is zeer beperkt aanwezig. Het bewustzijn van overstromingsrisico's bij nutsbedrijven en in de bouw is zeer beperkt. Ze hebben een maatschappelijke verantwoordelijkheid. Partijen hebben elkaars kennis nodig om goede plannen te kunnen maken.

Daarom moet veel meer worden samengewerkt. Gebleken is bijvoorbeeld dat er nog weinig afstemming is tussen de veiligheidsregio's en de ruimtelijke ontwerpers en inrichters en dat niet altijd duidelijk is welke partij waarvoor verantwoordelijk is.

Grote winst van de proeftuinen is dat de betrokken partijen elkaars verhaal horen, hun netwerk verbreden en gezamenlijk gaan werken aan een visie op veiligheid. Het waterschap kan een belangrijke regionale rol spelen bij de verbinding van water met ruimte en gemeente en waterschap kunnen daarbij een sterk duo worden. Om het mogelijk te maken dat de regionale vitale en kwetsbare functies na een overstroming blijven doorfunctioneren, zullen veel plannen en regionaal en lokaal beleid moeten worden aangepast. De provincie moet zorg dragen voor doorwerking daarvan in het Omgevingsplan.

#### Besluitvorming

Bestuurlijk zijn cultuurveranderingen gewenst. Gemeente, waterschap en provincie moeten in samenwerking met de veiligheidsregio bestuurlijke afspraken maken om het beleid — ook voor de langere termijn — vorm te geven. De verdeling van de verantwoordelijkheden moet daarbij helder worden vastgelegd. Er is nu nog veel onbekendheid over MLV bij de gebiedspartijen. Communicatie, gezamenlijk strategieën ontwikkelen en verantwoordelijkheden delen zijn noodzakelijk.

#### Financiering

Inzicht in doelmatigheid van investeringen in waterveiligheid is een voorwaarde om meerlaagsveiligheid concreet uit te werken. Van belang is kosten en baten van de oplossingen in een vroeg stadium te berekenen en daarbij ook in beeld te brengen welke combinaties kunnen worden gemaakt met andere doelen en investeringen, waardoor kostenbesparingen mogelijk zijn. Aspecten als ruimtelijke kwaliteit en uitvoerbaarheid moeten worden meegewogen. Maak ook bewoners bewust van de mogelijkheden van MLV en betrek hen in het creatieve proces.

#### (Wettelijke) borging

Onderzocht moet worden of nieuwe regelgeving nodig is om het doorfunctioneren van nutsvoorzieningen in het geval van een calamiteit mogelijk te maken. Ook moeten afspraken worden gemaakt over het regelen van noodpakketten op vluchtplaatsen, zo nodig met het bedrijfsleven.

#### Hulpmiddelen

De informatievoorziening voor MLV is niet goed ontsloten,

inhoudelijk gebrekkig, niet berekend op lokaal of regionaal gebruik en soms tegenstrijdig. Het gebruik van de MLV-tool als rekenmodel voor risicoberekeningen is noodzakelijk om meerlaagsveiligheid op gebiedsniveau toe te passen. Doorontwikkeling in de praktijk is nodig.

- MLV-tool is van groot belang om in een vroeg stadium richting te geven aan ontwerp- en planprocessen. De tool bevindt zich nog in een testfase. Zo bleken de rekenmodellen niet direct toepasbaar in de Roermondse situatie en zijn handmatig berekeningen uitgevoerd. Verdere ontwikkeling is nodig, in uiteenlopende situaties.
- De uitkomsten van de MLV-tool geven een indicatie wat kansrijke denkrichtingen zijn voor meerlaagse veiligheidsoplossingen. Vanuit die indicatie kunnen weer nieuwe, toegespitste ontwerp vragen worden gesteld waar ook weer aan kan worden gerekend. Met andere woorden: de MLV-tool vraagt om gecombineerde inzet met ontwerpend onderzoek.
- De praktijk heeft er baat bij als vanuit de pilots met de MLV-tool vuistregels beschikbaar komen die voor vergelijkbare situaties de keuzeruimte afbakenen. Bijvoorbeeld lengte/ hoogte van nieuwe dijken in relatie tot aantal te beschermen woningen (zie de vergelijking Horn versus Jazzcity).
- Uit de casus de Weerd (waar niet afzonderlijk aan gerekend was met de MLV-tool) bleek dat inzicht in mogelijke maatregelen met bijbehorende kostenkengetallen de discussie ondersteunt. Wellicht is dat te combineren met bovengenoemde 'vuistregels' voor vergelijkbare situaties (in dit geval: buitendijks woongebied waar laag 1 niet aan de orde is).
- Het is lastig om aan niet-experts uit te leggen hoe de uitkomsten van de MLV-tool tot stand zijn gekomen en hoe deze te interpreteren. Dit heeft allereerst te maken met de onbekendheid met de basisprincipes van de nieuwe risicobenadering. Dit aspect verdient veel aandacht bij de implementatie van het concept MLV en de MLV-tool. Getrapte inzet kan daarbij helpen: eerst een *quick scan* op uiteenlopende varianten uitvoeren en daarna toespitsen op de meest kansrijke varianten.
- Criteria van de vergelijkingssystematiek, namelijk 1) veiligheid, 2) functies en waarden ('ruimtelijke kwaliteit'), 3) uitvoeringsaspecten en 4) kosten en financiering, lijken ook goed te passen in de methodiek van de MLV-tool.
- In de Eemsdelta werkte de MLV-tool verhelderend ten aanzien van de financiële haalbaarheid, maar er zijn enkele tekortkomingen aan het model en de beschikbare data geconstateerd. Aanbevolen wordt het gebruik van dit hulpmiddel te evalueren.

De in Dordrecht toegepaste methode van 'storylines' werd door de deelnemers zeer positief gewaardeerd. Toepassing in andere gebieden dient te worden gestimuleerd. In gebiedsprocessen is een overzicht van alle relevante planprocessen (ruimte en water op verschillende schaalniveaus) en hun besluitvormingsmomenten noodzakelijk om meekoppelkansen te benutten.

Uit de proeftuinen blijkt dat er behoefte is aan vuistregels, bijvoorbeeld de algemene effectiviteit van maatregelen en combinaties daarvan in laag 1, 2 en 3 in verschillende typen gebieden: diep en ondiep en snel of langzaam overstromend.

Planners hebben behoefte aan algemene uitgangspunten voor rampenbeheersing in de verschillende fasen preventie, preparatie, ramp en herstel. Het veiligheidsbewustzijn bij burgers moet worden vergroot door goede informatie te verschaffen. Simulaties spreken meer aan dan risicokaarten.

De Maatregelenmatrix is een inhoudelijk goed hulpmiddel, maar bevat teveel informatie en is daardoor niet handig in gebruik in de praktijk. Aanbevolen wordt de matrix met een zoekstelsel toegankelijk te maken en een vertaling naar (typen van) gebieden te maken.

## 1.3 De proeftuinen

### Eiland van Dordrecht (2013)

#### Opgaven

Het Eiland van Dordrecht ligt in het overgangsgebied van zee en rivier. Op het deel ten noordwesten van het Wantij ligt buitendijks de historische binnenstad met een dagelijks getijdenverschil van circa 80 cm. Het zuidelijk deel is onderdeel van de Biesbosch met een getijdenverschil van 30 cm. Door de ligging op een eiland is evacuatie bij een bres maar zeer beperkt mogelijk. Dordrecht werkt daarom aan de optimalisatie van meerlaagsveiligheid vertaald naar het Zelfredzaam Eiland van Dordrecht.

#### Oplossingsrichtingen en maatregelen

Meerlaagsveiligheid blijkt een geschikt instrument voor het beheersbaar maken en verkleinen van risico's met betrekking tot waterveiligheid in Dordrecht. De beperkte evacuatiemogelijkheden, de bijzondere ligging met dreigingen vanuit zee en de rivier maakt MLV niet alleen noodzakelijk, maar ook haalbaar en mogelijk door benutting van ruimtelijke meekoppelkansen, zoals verplaatsing en verhoging van een compartimenteringsdijk combineren met de herontwikkeling van station Dordrecht-Zuid.

Door aanleg van een deltadijk aan de noordkant ontstaat een veilig en droog gebied, waar 75 procent van de bevolking van Dordrecht woont en waar ook de bewoners van de wijk aan de westkant een veilig heenkomen kunnen vinden. Het gaat om aanvulling met maatregelen in laag 2 en laag 3. Voor de Voorstraat wordt een maatwerkoplossing voorgesteld, die vanaf 2030-2040 nodig is.

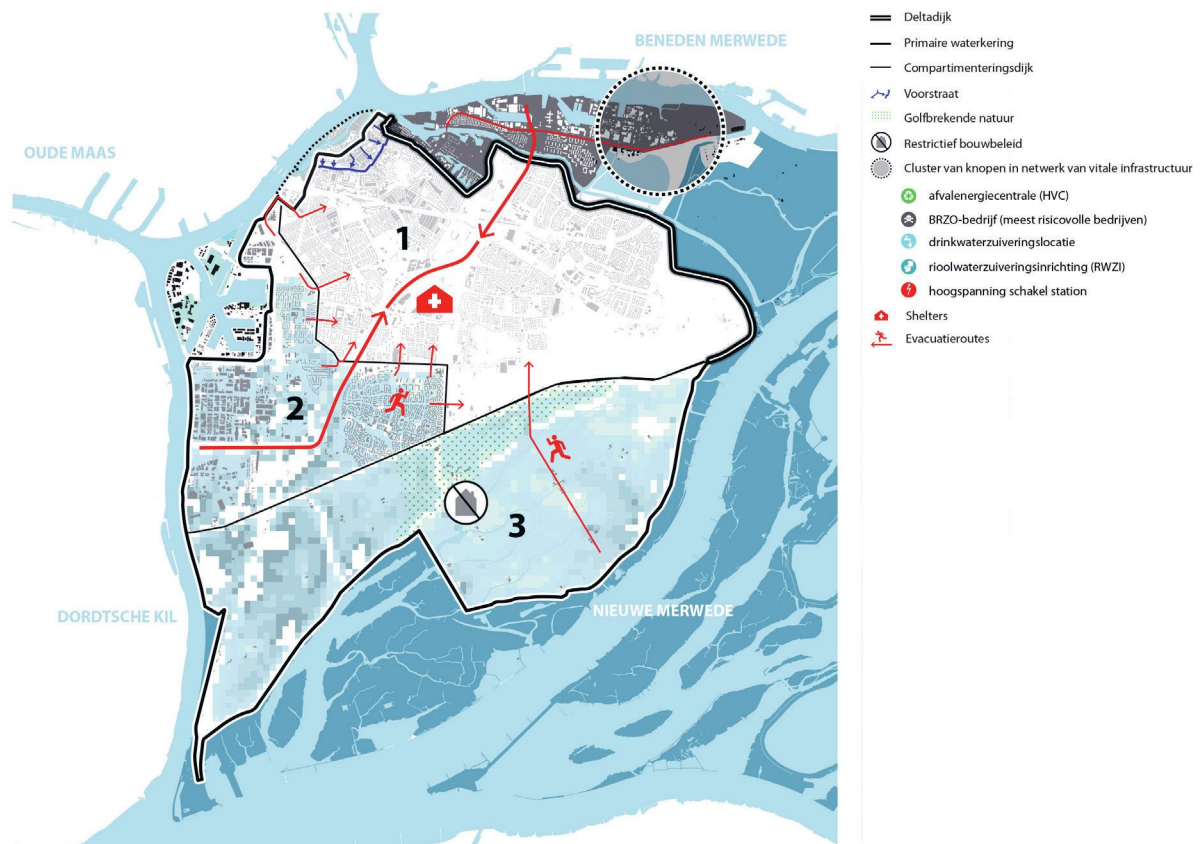
In laag 2 is het behouden en normeren van bestaande compartimenteringsdijken als waterkering bij een doorbraak van een primaire kering nodig. Buiten het noordelijke stadsdeel wordt adaptief bouwen gestimuleerd en extra aandacht gegeven aan de vitale knopen in de infrastructuur. Doel is een hoge mate van zelfredzaamheid van de bewoners mogelijk te maken door verhoging van de evacuatiefractie van 15 procent naar 80 procent. Evacuateroutes (laag 3) moeten goed operationeel, dat wil zeggen herkenbaar en toegankelijk zijn evenals shelters, bijvoorbeeld door benutting van scholen en hotels. In alle MLV-lagen wordt gezocht naar 'slim meekoppelen' van publieke met private investeringen, zodat de extra kosten worden beperkt. Daardoor kan de evacuatiefractie toenemen van 15 procent naar 80 procent.

In de proeftuin is het instrument van de 'storylines' gebruikt. Hierdoor kon snel inzicht verkregen worden over het verloop van de gebeurtenissen bij een bres, de nodige afstemming tussen de hulpdiensten en verantwoordelijken, maatregelen en de missende schakels in de rampenbeheersing. Over het algemeen werd dit instrument als zeer waardevol ervaren.

### Doorwerking

In de proeftuin is uitgewerkt hoe het concept van zelfredzaamheid kan doorwerken in de gemeentelijke beleidsterreinen energie, mobiliteit, ruimtelijke ordening, economie en milieu bij toekomstige investeringen. Er zijn negen meekoppelkansen onderzocht, waarvan een in laag 1, vier in laag 2 en vier in laag 3.

De resultaten van de proeftuin zijn een stap in een doorlopende innovatieve aanpak van waterveiligheid van de gemeente Dordrecht. De proeftuin is vooral gebruikt om de methoden en de resultaten te toetsen met alle betrokken partijen uit de regio. Omdat de proeftuin parallel liep met de gebiedsrapportage Eiland van Dordrecht in het kader van het Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden, konden de inzichten uit beide processen direct verwerkt worden en elkaar versterken.





## Alblasserwaard-Vijfheerenlanden (2013)

### Opgaven

Het betreft een diepe polder, die bij een overstroming snel en diep onder loopt. Bij een bres stroomopwaarts loopt het gehele gebied onder, bij een bres verder stroomafwaarts alleen het westelijk deel. Langs de rivier de Noord en in Sliedrecht is in 2050 sprake van dijkhoogte tekorten, die tot 2100 nog fors toenemen.

Bij traditionele dijkversterkingen ontstaan op een aantal plaatsen ruimtelijke problemen, bijvoorbeeld in Papendrecht en bij Benedenveer Sliedrecht. De veiligheidsregio heeft nog geen visie ontwikkeld op evacuatie bij overstroming. Omdat bij dreigende overstroming dezelfde situatie voor de omringende polders geldt, zijn de mogelijkheden voor evacuatie zeer beperkt. Stap 1 is dit met de bewoners te communiceren en stap 2 is nadenken over zelfredzaamheid.



### Oplossingsrichtingen en maatregelen

De proeftuin heeft het inzicht in de mogelijkheden van MLV vergroot. Er kunnen slimme combinaties van laag 1 met laag 2 en/of laag 3 nodig en wenselijk zijn. In verband met cultuurhistorisch waardevolle bebouwing is preventie door dijkversterking niet overal mogelijk.

Bij Papendrecht Kerkbuurt tasten alle varianten van dijkversterking het huidige karakter van het dijkenlandschap aan. Er zijn geen plannen voor nieuwbouw, dus een slimme combinatie is niet aan de orde. Bij Papenrecht Noordhoek zien de ontwerpers mogelijkheden om op de huidige (brede) dijk te bouwen, maar het waterschap voelt hier niet voor.

Bij Sliedrecht zijn er mogelijkheden voor aanvullende

maatregelen met verticale inrichting, zoals nieuwe woningen op palen of op hoge terpen (zo mogelijk tegen de dijk) plaatsen en horizontale inrichting, zoals drijvend wonen in combinatie met aanleg waterbuffer. Er zijn weinig plekken waar nieuwbouw op de dijk mogelijk is.

Voor het buitendijkse gebied bij Alblasserdam, waar het staalverwerkingsbedrijf Mercon-Kloos is gevestigd, zijn plannen ontwikkeld voor transformatie naar een woongebied. Daarvoor dient het buitendijkse gebied te worden opgehoogd van 2,3 naar 3,9 meter boven NAP. Dit lost ook de bodemverontreiniging op en creëert nieuwe vluchtplaatsen.

Voorgesteld wordt te kiezen voor een getrapte inrichting, omdat dit een betere beleving van het water en zicht op het water vanuit meer huizen mogelijk maakt. Ook is fasering dan beter mogelijk. Om de haalbaarheid van de gekozen oplossingsrichtingen te kunnen beoordelen is toepassing van de MLV-tool noodzakelijk.

### Doorwerking

In deze proeftuin is slechts een ontwerpessie gehouden. De resultaten moeten in het vervolgetraject verder worden uitgewerkt en doorgerekend. Aanbevolen wordt om de resultaten van de proeftuin te delen met bestuurders en te verwerken in het gebiedsrapport Alblasserwaard-Vijfheerenlanden en in het vervolgetraject per dijkvak te bekijken hoe ruimtelijke ontwikkelingen en wateropgaven elkaar kunnen versterken.

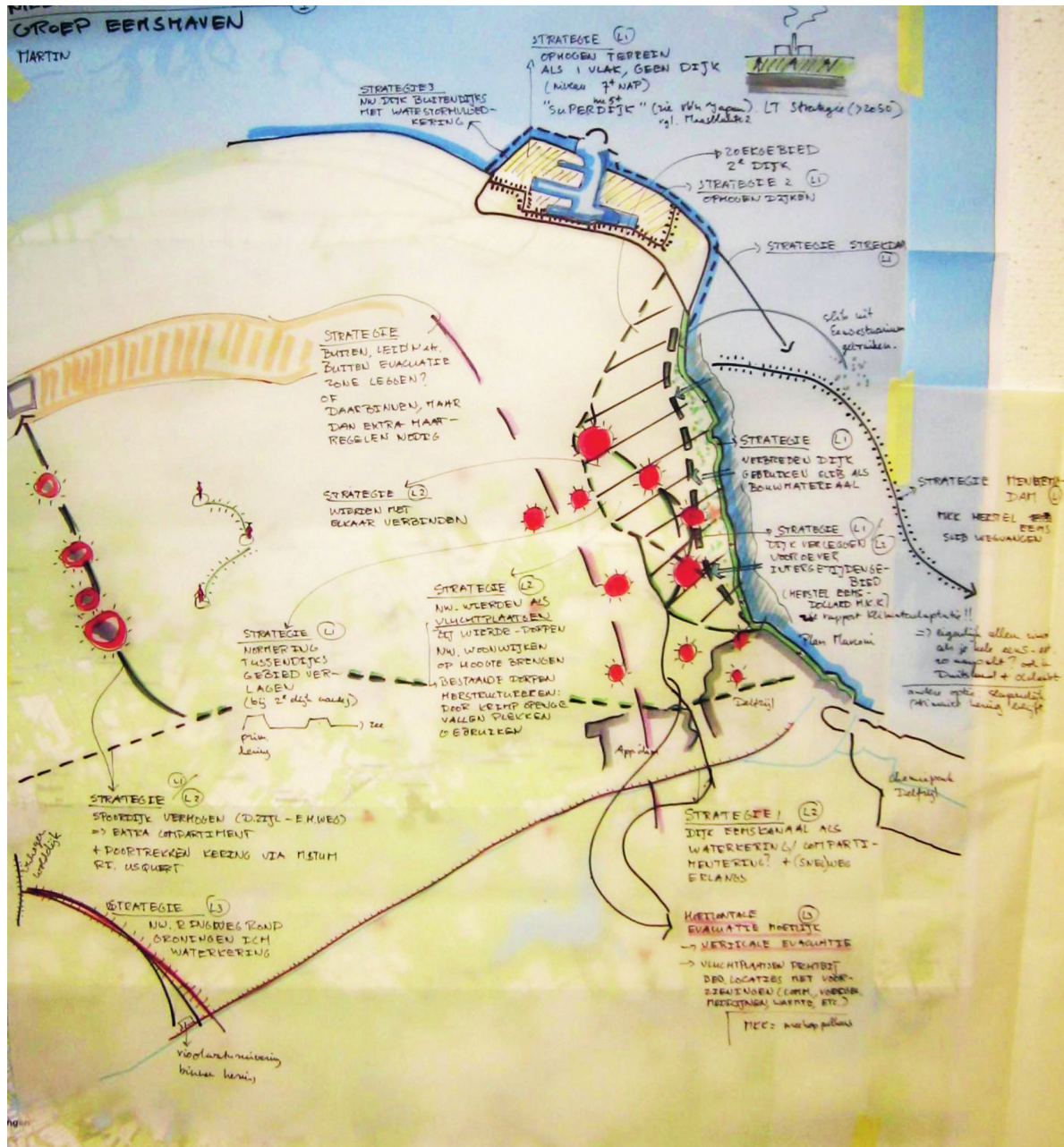
Het klimaatbewustzijn bij burgers moet worden vergroot door betere informatievoorziening. Voor burgers is niet duidelijk wie verantwoordelijk is (veiligheidsregio, gemeente?) om hun handelingsperspectieven in beeld te brengen. De veiligheidsregio heeft hiervoor nog geen beleid ontwikkeld.

## Eemsdelta (2013)

### Opgaven

De proeftuin Eemsdelta omvat de driehoek Eemshaven-Delfzijl-Groningen. In dit gebied ontbreken 'slaperdijken' waardoor de gevolgen van een eventuele dijkdoorbraak relatief groot zullen zijn. Het water kan doorstromen tot de stad Groningen. Bovendien liggen in het gebied veel gaswinninstallaties en betreft het een belangrijk knooppunt in het internationale gastransport.

In het rapport *Integrale klimaatadaptatie Eemsdelta* (IKE) worden twee mogelijkheden voor de kustverdediging uitgewerkt: een traditionele primaire kering (enkellijs) met mogelijke functiecombinaties op de kering en een brede



kering (dubbellijns) met de aanleg van een nieuwe slaperdijk, die op termijn gaat functioneren als primaire dijk, als de huidige kering overstroombaar wordt gemaakt ten behoeve van de ontwikkeling van het intergetijdgebied. Het IKE-rapport is de basis voor de proeftuin.

### Oplossingsrichtingen en maatregelen

De meest haalbare alternatieven blijken op basis van financiële doorrekening met de MLV-tool verbetering primaire kering, extra kering bij Groningen-stad en omkading van gasinstallaties te zijn. Het rekenmodel werkt verhelderend ten aanzien van de financiële haalbaarheid, vanuit het oogpunt van de waterhuishouding. Wel zijn enige tekortkomingen aan het rekenmodel en beschikbare (financiële/economische) gegevens geconstateerd.

Maatregelen in laag 1 lijken financieel het meest doelmatig. Het verleggen van de primaire kering (landwaarts) geeft mogelijkheden voor andere functies, zoals natuur en recreatie. Het onttrekken van landbouwgronden maakt deze alternatieve financieel minder haalbaar.

Compartmentering van bepaalde gebieden en objecten lijkt kansrijk (laag 2). Landschappelijke elementen bieden kansen: wierden als vluchthaven (3e laag) en multifunctioneel gebruik dijken.

### Doorwerking

De verschillende partijen (met name provincie en waterschap) zorgen ervoor dat de resultaten worden meegenomen in het vervolgtraject.

## West-Maas en Waal (2013)

### Opgaven

Bij een overstroming is het gebied gelegen binnen dijkkring 41 een badkuip, die binnen 2 tot 48 uur (afhankelijk van de plaats van de bres) vol loopt en bij Dreumel tot meer dan 3 meter diep. Preventie in laag 1 staat voorop. Dijkversterking is mogelijk, ook in situaties met bebouwing. Het risico in West-Maas en Waal wordt voor 75 procent bepaald door Waal doorbraken. Ruimte voor de Rivier brengt de dijken op orde voor 2015. Wel zijn nieuwe maatregelen nodig, met name bij de Maas, in verband met piping, dat wil zeggen kwel met zoveel kracht dat de grond gaat bewegen en de dijk instabiel wordt.

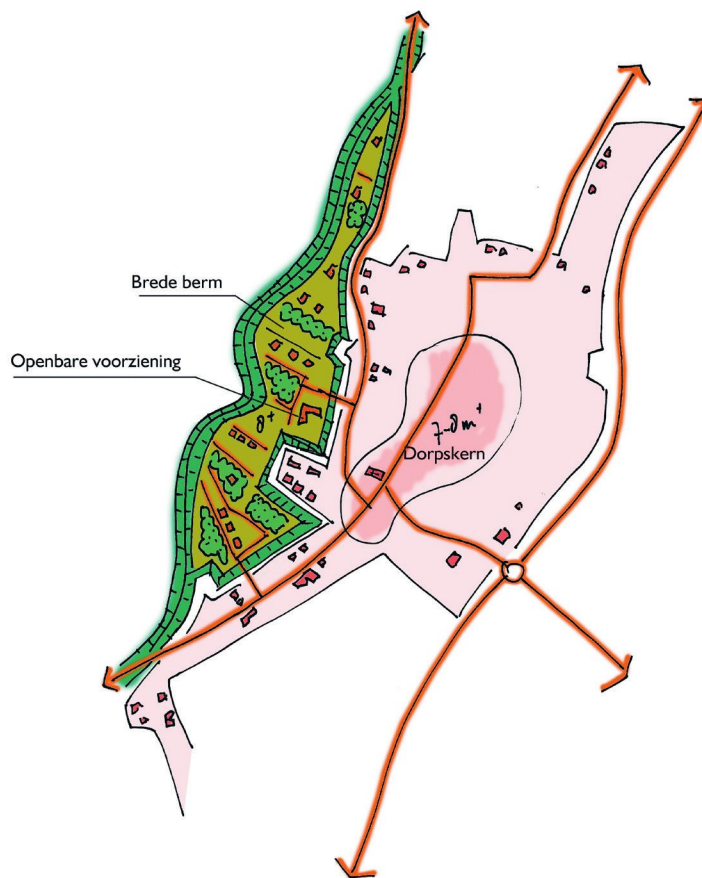
### Oplossingsrichtingen en maatregelen

De basisinformatie voor deze proeftuin werd als onvoldoende ervaren: risicokaarten en simulaties en informatie over vitale en kwetsbare functies zijn onvoldoende beschikbaar of niet toegankelijk. Voor enkele gebiedsdelen zijn alternatieve oplossingen geopperd voor de wateropgaven na 2015, zoals een soort deltadijk met verbetering van de ruimtelijke kwaliteit bij Dreumel en een superdijk met woningen bij Beneden-Leeuwen. Het betreft hier maatwerk binnen laag 1.

De veiligheidsregio heeft een *Crisis bestrijdingsplan* opgesteld. Er is circa 2,5 dag nodig om de mensen via centrale plekken naar opvangplekken te brengen. Sommige centrale plekken lijken echter niet geheel veilig. Vraag is ook of de wegecapaciteit voldoende is, want in 1995 was het een chaos. Er zijn enkele knelpunten die moeten worden weggenomen, zoals de N322 bij de sluis van Sint-Andries.

In de proeftuin is de waterveiligheid beoordeeld op maatschappelijke kosten en baten. Berekend is of de maatregelen kosteneffectief zijn. Aangepast bouwen, zoals *dry-* of *wetproof*, is niet kansrijk, omdat het water te hoog komt en de schade derhalve niet wordt beperkt. Extra investeren in een gebouw om het als shelter te kunnen laten fungeren, is wel kansrijk. Dat geldt ook voor het inzetten op het verbeteren van de evacuatie en de zelfredzaamheid.

Piping en kwel kunnen worden tegengegaan door tegendruk te geven met grond of water of door middel van een kwelscherm. Tegendruk creëren biedt mogelijkheden voor nieuwe ruimtelijke oplossingen en kwaliteit. De getekende oplossing in Dreumel is hiervan een voorbeeld. In de zomer is er te weinig water voor de landbouw. Het is goed water naar de randen van de dorpen af te voeren en vast te houden in waterbuffers.



Brede berm aan dijk Dreumel

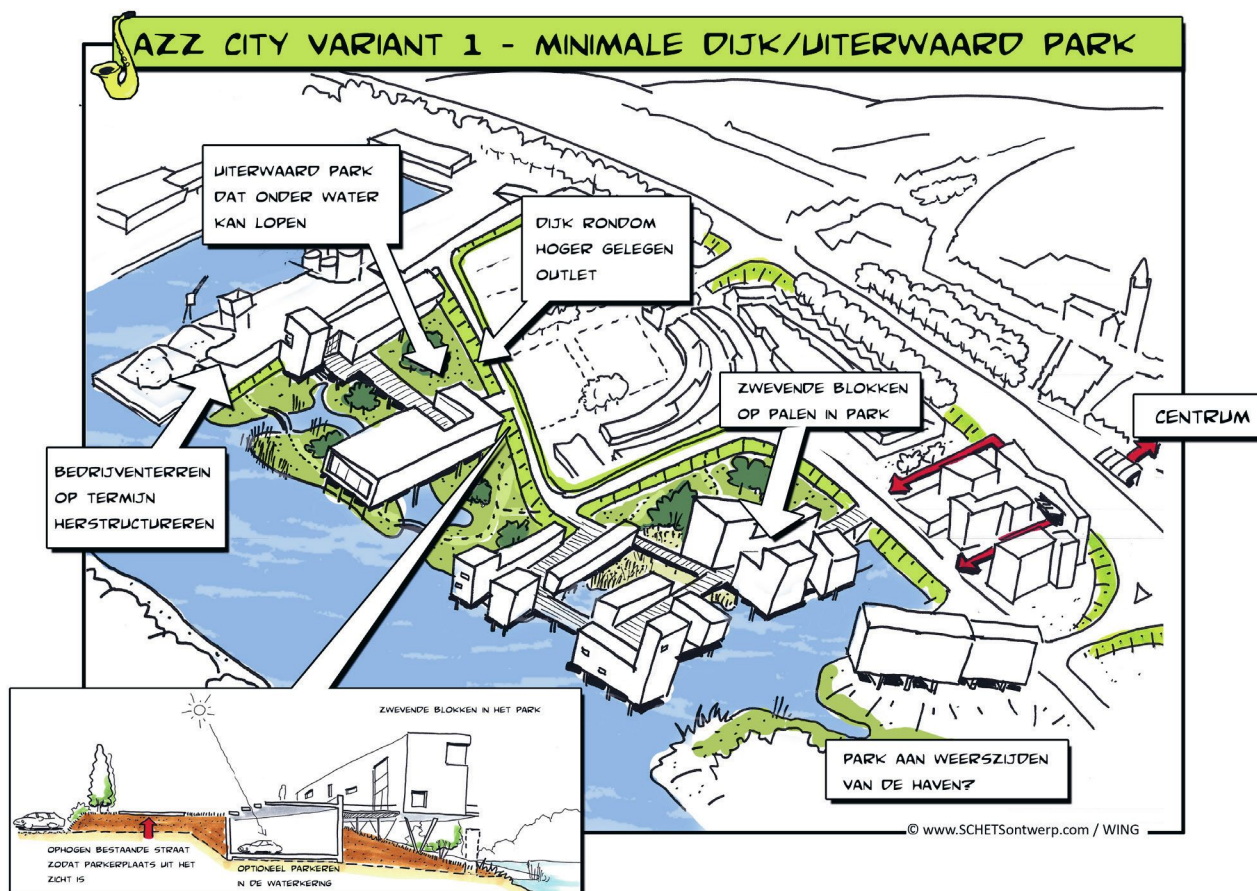
### Doorwerking

De resultaten van de proeftuin kunnen doorwerken in de structuurvisie Dorpen en in het Waterplan voor West-Maas en Waal. Aanbevolen wordt MLV gezamenlijk (partijen voor laag 1, 2 en 3) te blijven uitwerken; een langetermijnvisie te ontwikkelen; water niet ondergeschikt te maken aan economische ontwikkeling; maatwerk van gemeenten en waterschap in gebiedscontracten vastleggen; koppelen van programma's waterschap, gemeente, provincie en rijk; water vroeg meenemen in ruimtelijke planvorming; slim watersysteem inrichten en verder kijken dan huidige opgave.

#### Aanbevelingen:

- Om waterveiligheid op de bestuurlijke agenda van een gemeente te krijgen, is een verandering in de bestuurscultuur noodzakelijk.
- Gezamenlijk optrekken om bewustzijn te vergroten bij bestuurders, private partijen en burgers.
- Om waterveiligheid te koppelen aan ruimtelijke ontwikkelingen moet het integraal onderdeel zijn van gebiedsontwikkeling.
- Waterschap, provincie en Rijk moeten gezamenlijk gemeenten stimuleren om te anticiperen op lange termijn opgaven.
- Over piping zijn nog veel nieuwe gegevens nodig.

## Maasvallei/Roermond (2013)



### Opgaven

Verandering waterveiligheid ten gevolge van klimaatverandering: 80 tot 90 cm in 2100.

Ruimtelijke opgaven: (1) Alexanderhaven/Jazz city: transitie van haven-/industrieterrein naar stedelijk hoog dynamische locatie voor midden- en kleinbedrijf. (2) De Weerd: intensiever gebruik maakt aanvullende maatregelen gewenst. (3) Horn: uitbreidingsmogelijkheden op hogere delen uitgeput; verkennen mogelijkheden op lagere delen. In Horn kunnen enkele woningen en drie wegen overstroom. Welke mogelijkheden biedt MLV bij deze opgaven?

### Oplossingsrichtingen en maatregelen

In de proeftuin zijn voor drie deelgebieden de kansen verkend voor waterveiligheid bij vervanging van overschrijdingskansen (1/250 voor de Maaskaden) naar de risicobebanding (kans x gevolg). Het betreft twee buitendijkse gebieden (Horn en De Weerd) en een binnendijks gebied, waar de dijk nog niet op orde is (ontwikkeling Alexanderhaven tot Jazz City). Met behulp van de MLV-tool zijn de kosten van verschillende strategieën bepaald. De MLV-tool is een goed hulpmiddel gebleken en combinatie met ontwerpend onderzoek heeft een belangrijke meer-

waarde. Wel is nodig extra aandacht te besteden aan het uitleggen van de tool aan niet-ingewijden. Ook is behoefte aan vuistregel-kennis over kosten en doelmatigheid van maatregelen. De criteria van de vergelijkingssystematiek (veiligheid, functies en waarden, uitvoerbaarheid, kosten) zijn ook goed toe te passen bij de MLV-tool. In het beoordelingskader gaat het om waarden zoals toekomstbestendigheid, ruimtelijke kwaliteit en natuurwaarden.

**Jazz city:** Vanuit veiligheid zijn maatregelen in laag 1 (ringdijk) en 2 (ophogen) beide kosteneffectief. Door andere aspecten te betrekken wordt het ontwerpproces verrijkt en komen gedifferentieerde modellen in beeld. Vanuit overige waarden scoort de variant 'uiterwaardpark' het hoogst en wordt de ringdijk afgewezen. Ophogen lijkt het minste uitvoeringsrisico op te leveren. Deze *quick scan* van 'tekenen en rekenen' leidt tot een gecombineerd ideaalmodel waarbij delen worden opgehoogd, andere delen worden afgegraven met mogelijkheden voor waterrobuuste gebouwen. De besluitvorming over Jazz city is echter al te ver om deze inzichten toe te passen. Dit laat helaas veel potenties onbenut.

**Horn:** Vanuit veiligheid is het doelmatig om te investeren in een dijk bij Beurik. Dit heeft ook een positief effect op de ontsluiting van Horn bij hoogwater. Het is wel een afwijking van het beginsel om zoveel mogelijk ruimte voor de rivier te houden. Het effect hiervan moet nader onderzocht worden. Bij de Broekweg en De Kemp is een dijk niet doelmatig en zijn er ook geen andere ruimtelijke argumenten. Hier liggen perspectieven in laag 2 (nieuwe woningen op voldoende hoogte bouwen en schade-beperkende maatregelen zoals zandzakken en *wetproof* maken).

**De Weerd:** maatregelen in laag 1 zijn niet aan de orde. Laag 2 biedt niet veel perspectief. Het betreft maatwerk per gebouw (*wetproof* inrichting, vloedschotten) en regulering via ruimtelijke ordening, onder andere bij (her)nieuwbouw vloerpeilen voorschrijven, selectief wegbestemmen en toelaten. Bij bestaande woningen zullen maatregelen vaak niet kosteneffectief zijn, maar bij nieuwbouw is meer mogelijk. Hiervoor is beter inzicht nodig in kosten en baten op kavelniveau. Een evacuatiebrug (relatie laag 3) is niet kosteneffectief en bovendien is in de Weerd geen slachtofferisico aan de orde; het gaat om schadereductie.

De situatie in Limburg, de onbedijkte Maas, is wezenlijk verschillend van de rest van het Nederlandse rivierengebied. Waar elders helder onderscheid mogelijk is tussen binnen- en buitendijks, met de bijbehorende verantwoordelijkheden en maatregelpakketten voor veiligheid, is de Limburgse situatie complex. Er zijn veel bewoonde 'buitendijkse' gebieden die te maken krijgen met hogere waterstanden en hogere frequenties van overstromen. Bedijken is vanwege de effecten benedenstrooms geen optie. Handlingsperspectieven liggen daarom bij uitstek in laag 2 en 3. Hierbij speelt de vraag naar verantwoordelijkheden en financiering (zie ook onder *governance*).

### **Doorwerking**

Risicocommunicatie met burgers en bedrijven is van groot belang. Zeker nieuwe bewoners of ontwikkelaars van nieuwbouw moeten weten wat de (toekomstige) risico's zijn en welke verantwoordelijkheid men zelf draagt. De gemeente heeft hierin een taak.

Er is onvoldoende aandacht voor de kosteneffectiviteit van waterrobuust ontwikkelen. Bij nieuwe ontwikkelingen is het een gezamenlijke verantwoordelijkheid van overheden en de bouwketen (architecten, ontwikkelaars, investeerders) om voldoende inzicht te hebben in de kosten en baten van waterrobuuste maatregelen (laag 1,2 en 3). In de casus Jazz city blijkt dat de keuze voor het huidige ontwikkelmodel niet is gebaseerd op inzichten in alle maatschappelijke kosten en baten, maar vooral op korte termijn uitvoerbaarheid.

In buitendijkse gebieden waar de situatie aanmerkelijk zal verslechteren in de toekomst, en waar laag 2 en 3 onvoldoende perspectief bieden, kunnen maatregelen overwogen worden in de financiële sfeer. Te denken valt aan schadevergoeding na hoogwater, mits men zelf preventieve maatregelen heeft getroffen, uitkopen of risico eenmalig afkopen. Dit is een bestuurlijke afweging; de redenering kan immers ook zijn dat men uit vrije keuze buitendijs woont.

Het is bestuurlijk moeilijk uit te leggen dat een dijk bij Beurik wel doelmatig is en dat bij de Broekweg en de Kemp men zelf voor de schade opdraait. Voor de verdeling van verantwoordelijkheid en kosten (overheden, burgers) zijn nieuwe afspraken nodig.

## **Walcheren en Zuid-Beveland (2013)**

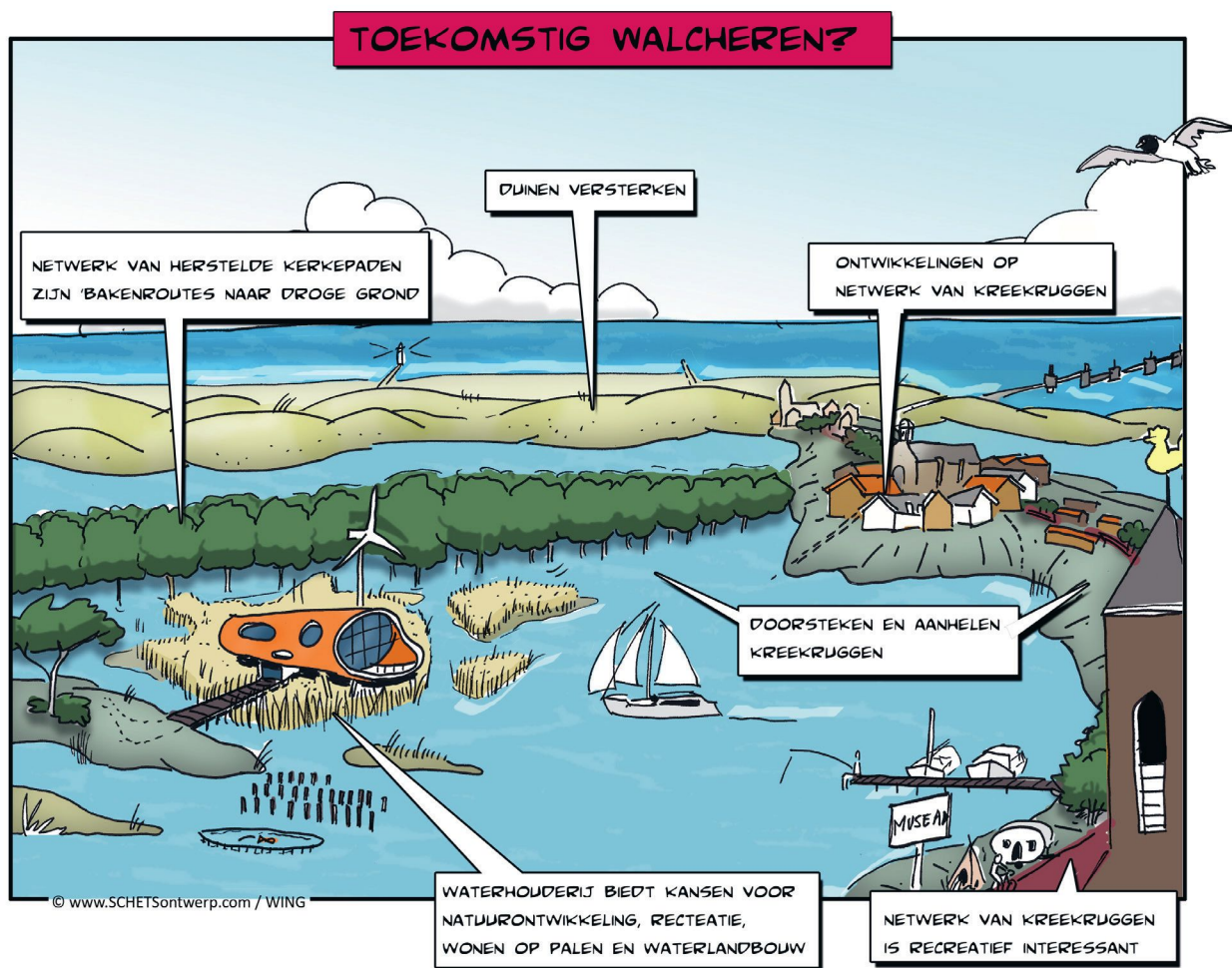
### **Opgaven**

Volgens het waterschap voldoen de dijken aan de normen en zijn geen nieuwe maatregelen nodig. Piping ondermijnt dijken langs de Oosterschelde. Preventie door dijkversterking in laag 1 staat voorop. Als het een keer mis zou gaan, zou een groot deel van Walcheren en Zuid-Beveland onder lopen. Hoe kunnen het aantal slachtoffers en de schade worden beperkt? Het betreft ook woningen en het ziekenhuis Mortiere. Alleen gebieden boven 4 meter NAP blijven droog. De stroom zal — ook in de hoger gelegen delen — uitvallen, omdat enkele verdeelstations overstromen. De locatiekeuze van het ziekenhuis is hierdoor niet gewijzigd, maar wel worden installaties op het dak geplaatst en vitale functies op een hoger gelegen verdieping.

Bij dreigende watersnood moeten bestuurders tijdig beslissen over evacuatie en eerst de weinig zelfredzame bewoners evacueren. De veiligheidsregio heeft een evacuatie strategie uitgewerkt. De hulp richt zich met name op de niet-zelfredzame bewoners. In vergelijking met 1953 zijn de communicatiemiddelen nu sterk ontwikkeld, maar dan moet de technologie wel blijven doorfunctioneren. Verdeelstations staan niet altijd op hoge plekken.

### **Oplossingsrichtingen en maatregelen**

Geconstateerd is dat het inzicht in overstromingsrisico's onvoldoende en niet eenduidig is. Inzet van de *mactable* en simulaties werken goed. In de proeftuin is nagegaan wat aanvullend mogelijk is in de lagen 2 en 3 om in het geval van een overstroming de gevolgen zo beperkt mogelijk te houden. Uitkomst is dat dit het meest kansrijk is in gebieden, die ondiep zijn en langzaam overstromen.



Het deel van Walcheren dat snel (dat wil zeggen binnen zes uur) overstroomt kan als bergingsgebied ('waterhouderij') worden ingericht, gekoppeld aan economische dragers, zoals drijvende recreatiewoningen. Kreekruigen kunnen dienen als vluchtroutes, maar daarvoor moeten de huidige doorsteken voor waterafvoer wel afsluitbaar worden gemaakt.

Infrastructuur kreeg in deze proeftuin nadrukkelijk aandacht. Een van de aanbevelingen is om een stresstest op de infrastructuur bij overstromen uit te voeren. Het hoger gelegen Sloegebied is goed ontsloten en kan in geval van een overstroming als transferium voor evacuatie en als coördinatiecentrum voor de herstelfase functioneren. Planners hebben behoefte aan algemene uitgangspunten voor rampenbeheersing in de verschillende fasen van preventie, preparatie, ramp en herstel.

### Doorwerking

De partijen moeten gezamenlijk werken aan een visie op waterveiligheid en op gedifferentieerde (evacuatie-)strategieën en meekoppelkansen moeten benutten. De veerkracht van een gebied na overstroming moet hierin centraal staan. De proeftuin geeft zicht op de beleids- en kennisagenda voor waterveiligheid in relatie met ruimtelijke ontwikkelingen voor de komende jaren en op de verdeling van verantwoordelijkheden hierbij.

Grote winst van de proeftuin is dat de betrokken partijen elkaars verhaal horen, hun netwerk verbreden en gezamenlijk werken aan een visie op veiligheid. Zoek als partijen naar strategische allianties, partners waarmee gezamenlijke doelen gerealiseerd worden en zoek meekoppelkansen voor waterveiligheid bij andere ontwikkelingen. Voor de verschillende deelgebieden zijn gedifferentieerde strategieën mogelijk. Meerlaagsveiligheid is echt maatwerk. De werkwijze van meerlaagsveiligheid is nieuw en het zal nog veel tijd vragen. De proeftuin vormt hiervoor een voedingsbodem en moet tot agenda-setting leiden. De oplossingen voor waterveiligheid kunnen ook het landschap en dorpen verrijken in samenhang met natuur, ecologie en recreatie.

De regio is verantwoordelijk voor het blijven functioneren van de regionale vitale en kwetsbare functies na een overstroming. Volgens de deelnemers betekent dit dat veel plannen en regionaal en lokaal beleid zullen moeten worden aangepast. Veel aandacht is nodig voor het vergroten van het waterbewustzijn bij burgers en bedrijven.

Verwacht wordt dat veel inspanning nodig is om met alle partijen beleid en regelgeving voor vitale en kwetsbare functies te ontwikkelen.

## Den Helder (2013)

### Opgaven

Er is geen zwakke schakel langs de kust. Het grootste risico voor overstroming ligt bij de dijk aan de noordzijde. Als zich een doorbraak zou voordoen bij de Helderse Zeewering wordt vooral het stadshart van Den Helder getroffen (snel en diep) en de wijk Nieuw-Den Helder maar in beperkte mate (ondiep). Bij een doorbraak bij Huisduinen is dit omgekeerd. Schatting aantal getroffen personen: 30.000 en aantal slachtoffers tussen 70 en 140. Verwachte schade € 1 tot 1,2 miljard. De oprit naar de A7 komen bij een doorbraak onder water te staan. Compartimentering is complex. De provincie heeft (overweegt?) een richtlijn voor gevaarlijke stoffen bij overstromingen.

De Veiligheidsregio heeft geen evacuatieplan klaarliggen voor een overstroming. Daarvoor is het aantal variabelen te groot. Er wordt pas een aanname gedaan voor de evacuatiefractie, als een calamiteit dreigt.

### Oplossingsrichtingen en maatregelen

Aandacht besteden aan vergroten van de mogelijkheden voor preventieve evacuatie en de (ruimtelijke) mogelijkheden voor zelfredzaamheid. Maak de cruciale verdeelsta-

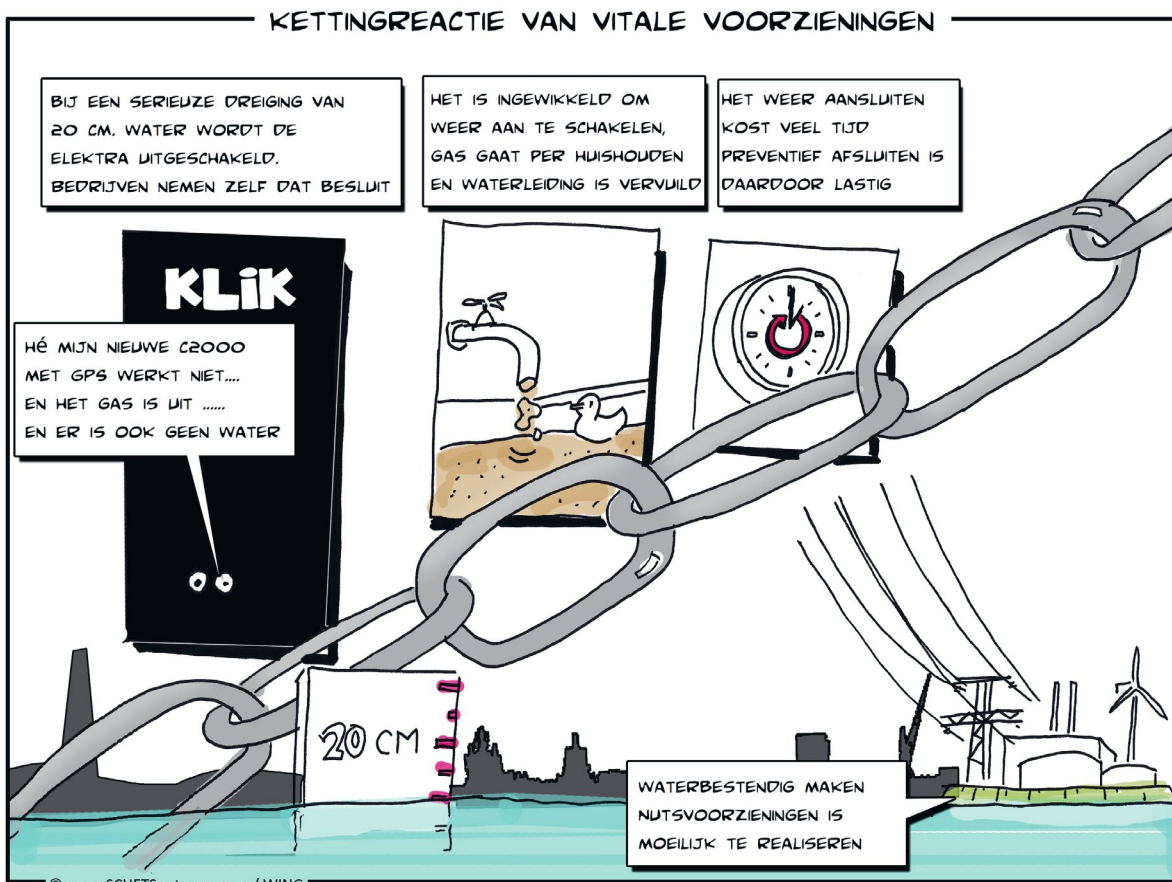
tions waterrobuust en vergroot de mogelijkheden tot zelfvoorziening bij energie en zorg voor drinkwatervoorraden. Ontwikkel toetsprocedures voor cruciale voorzieningen en maak plannen voor de herstelfase.

In de wijk Nieuw-Den Helder dienen nieuwe structuren voor openbare ruimten richting hoge en droge gebieden, zoals de duinzoom en de forten, te worden gecreëerd en herkenbaar gemaakt en barrières te worden weggenomen. Ook in het stadshart is aandacht nodig voor de bereikbaarheid van hoge plekken en nieuwbouw met etages ten behoeve van verticale evacuatie.

Er is behoefte aan het maken van een tijdlijn om meekoppelingskansen in beeld te krijgen met andere relevante domeinen in de gebiedsprocessen. De Maatregelenmatrix moet worden gebruikt als inspiratiebron voor de gezamenlijke ontwerpverkenning en niet als 'afvinklijst' voor maatregelen.

### Doorwerking

Gemeente, waterschap en provincie moeten in samenwerking met de veiligheidsregio bestuurlijke afspraken maken om het beleid — ook voor de langere termijn — vorm te geven. Er is nu nog veel onbekendheid over MLV bij de gebiedspartijen: communicatie, gezamenlijk strategieën



ontwikkelen en verantwoordelijkheden delen zijn noodzakelijk. Maak ook bewoners bewust van de mogelijkheden van MLV en betrek hen in het creatieve proces. Voor de vitale functies moet landelijk en regionaal beleid worden uitgewerkt in samenwerking met de nutsbedrijven met een onafhankelijke regie en belangenafweging en met inzicht in de baten en kosten.

De provincie zorgt voor doorwerking van de resultaten van de proeftuin in de Omgevingsvisie. De gemeente Den Helder wil MLV opnemen in de planvorming; de Woningstichting wil de ideeën uit de proeftuin in de herstructurering van Nieuw-Den Helder meenemen en randvoorwaarden meegeven aan architecten. Het waterschap gebruikt de verworven inzichten bij de toepassing van de watertoets en speelt een actieve rol bij de discussie over multifunctionele en regionale waterkeringen. Op regionaal niveau is een langetermijnstrategie nodig om de zelfredzaamheid en het adequaat omgaan met vitale en kwetsbare functies te bevorderen. Vanuit het beleid of de Deltabeslissingen zijn externe prikkels nodig om alle partijen (bijvoorbeeld KPN en Liander) actief te laten meedoen.

Er moet aandacht worden besteed aan het compleet en toegankelijk maken van de informatie, bijvoorbeeld blootstellingskaart en risicokaart. Het vergroten van de zelfredzaamheid van burgers vraagt om andere hulpmiddelen dan risicokaarten.

### Case study Waterbestendige Westpoort Amsterdam (2013)

#### Opgave

In 2013 is een verkenning uitgevoerd in het gebied Westpoort in Amsterdam om de resultaten van de eerdere studies over vitaal en kwetsbaar toe te passen in een concrete praktijksituatie. Dit sloot ook aan bij het voornemen van de gemeente Amsterdam om een vervolg te geven aan de pilot Waterbestendige Stad. Dit project heeft als centrale onderzoeksvraag: hoe ziet een 'waterbestendige Westpoort' eruit qua locatiekeuze, inrichting en bouwwijze van specifieke vitale en kwetsbare functies. De bestaande ruimtelijke situatie en de vitale en kwetsbare functies zijn in kaart gebracht en voor het havengebied van Amsterdam Westpoort op de kaart gezet. Representanten van vijftien bedrijven uit verschillende sectoren (telecom, energie, chemie, overslag, etc.) zijn geïnterviewd over de specifieke kwetsbaarheden van hun installaties en mogelijke oplossingen. Hieruit blijkt dat het bewustzijn van het overstromingsrisico bij deze partijen erg laag is.

#### Oplossingsrichtingen en maatregelen

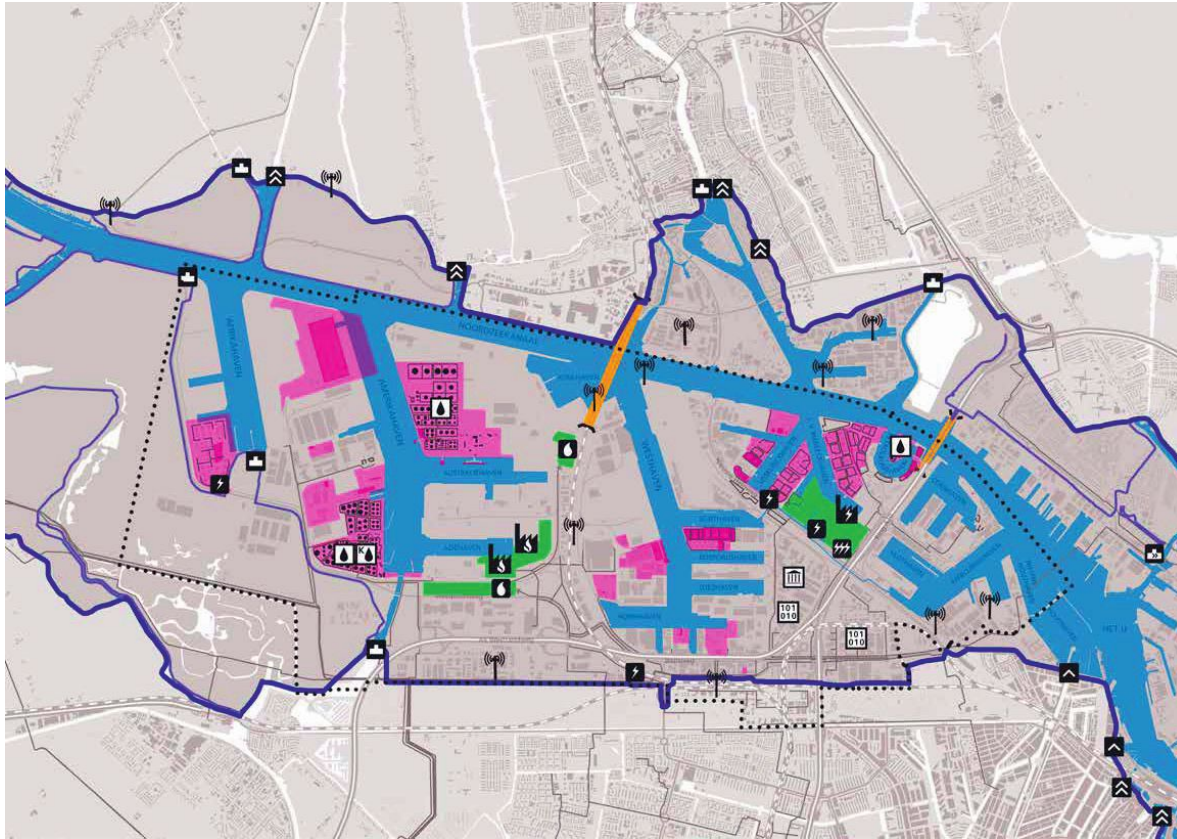
Er zijn drie maatregelenpakketten uitgewerkt: (1) altijd doen, (2) specifieke lokale maatregelen en (3) zelfredzaamheid van particulieren. De keuze van een pakket is mede afhankelijk van het ambitieniveau van de initiatiefnemer. Ook is specifiek gekeken naar meekoppelkansen, dat wil zeggen waar liggen mogelijkheden om mee te liften met investeringen en onderhoudsactiviteiten?

Bij het eerste pakket 'in ieder geval doen' ligt het initiatief bij de (centrale) overheden om de risico's en gevolgen van een overstroming van Westpoort voor de stad Amsterdam en de regio te beperken. Dit pakket beperkt zich tot de essentie. Het garanderen van de levering van elektriciteit aan de stad staat hierbij voorop.

Het tweede maatregelpakket zet in op specifieke lokale maatregelen om de schade en de overlast ter plekke te beperken. Initiatiefnemers zijn hierbij de lokale overheden, de haven en samenwerkende particulieren. Het betreft een optiepakket waarbij niet alle maatregelen tegelijkertijd noodzakelijk zijn. Het derde pakket zet in op de bewustwording van de ondernemer. Door de zelfredzaamheid van particulieren te stimuleren komen tal van vaak kleine eenvoudige maatregelen naar boven die na verloop van tijd gezamenlijk de waterbestendigheid van Westpoort positief kunnen beïnvloeden.

Per pakket is er specifiek gekeken naar meekoppelkansen. Waar worden al investeringen in het gebied gedaan in het kader van groot onderhoud, nieuw te realiseren projecten of vernieuwing van bedrijfsinstallaties en hoe kan een maatregel in het kader van een robuuste waterbestendige inrichting van Westpoort hier op meeliften? Ten aanzien van de ophoging van wegen kan in eerste instantie worden volstaan met het markeren van de routes. Als een weg aan (groot) onderhoud toe is kan deze iets hoger worden aangelegd. Een dergelijke meekoppel-mogelijkheid ligt er ook voor het telecommunicatienetwerk. In eerste instantie kan worden volstaan met noodmaatregelen zodat geleidelijk het netwerk vervangen kan worden met waterbestendige installaties. Een meekoppelkans van een andere orde bieden de nog uit te geven kavels die gelegen zijn aan de verhoogde routes. Het verdient aanbeveling om hier uitsluitend vitaal en kwetsbare bedrijven toe te laten. Bij nieuwe vestiging kunnen dan tegelijkertijd condities gesteld worden aan de waterbestendige inrichting van de kavels zodat ook deze bedrijven kunnen door functioneren tijdens een overstroming.





### **Doorwerking**

Deze pilotstudie Watersbestendige Westpoort leert ons dat er in het geval van een overstroming veel winst te behalen is als verschillende netwerken door kunnen functioneren. Het betreft hier het elektriciteitsnetwerk, de (tele)communicatienetwerken, het afvalwaternetwerk en een netwerk van evacuatie routes. Het verdient aanbeveling deze netwerken in gebieden met een hogere kans op overstroming waterbestendig uit te voeren. Het tijdig doordenken van het overstromingsscenario zou een vast onderdeel moeten uitmaken van iedere bedrijfsvoering in een overstromingsgevoelig gebied en van vitaal en kwetsbare functies. Risicovolle bedrijven zijn in principe in staat om de productieprocessen stil te leggen en de gevaarlijke stoffen waterveilig op te slaan, mits hier voldoende (tenminste 24 uur) tijd voor is. Ten slotte verdient de implementatie van meerlaagsveiligheid extra aandacht, waarbij naast de in te zetten (beleids)instrumenten en middelen ook een helder beeld wordt geschetst van de verschillende verantwoordelijkheden van de betrokken partijen.



# KLIMAATBESTENDIGE STAD (KBS)

## 2.1 Beschrijving van het thema

De afgelopen jaren is veel onderzoek gedaan naar klimaatbestendige stedelijke ontwikkeling. De opgaven zijn bekend, overheden beschikken in beginsel over voldoende beleidsinstrumenten, de kansrijke maatregelen zijn in beeld gebracht en op verschillende plekken in Nederland zijn goede voorbeelden, zoals de proeftuinen, aan te wijzen waar partijen gezamenlijk werken aan een klimaatbestendige inrichting van hun gebied. Toch is klimaatbestendig inrichten in de praktijk geen gemeengoed, omdat er sprake is van ontkenning, onwetendheid, voorzichtigheid, onzekerheid en uitstelgedrag.

Consequentie daarvan is dat kansen onbenut blijven. Bovendien nemen de kosten onnodig toe en worden ze afgewenteld op toekomstige bewoners en eigenaren van vastgoed en infrastructuur.

Hoe voorkomen we die afwenteling en het onbenut laten van kansen en hoe bevorderen we dat alle publieke en private partijen in het stedelijk gebied klimaatbestendig gaan handelen om ervoor te zorgen dat onze steden in 2050 klimaatbestendig zijn?

De Deltabeslissing Ruimtelijke Adaptatie (DBRA) zal in 2014 beschrijven hoe ruimtelijke maatregelen de gevolgen kunnen beperken van een dijkdoorbraak, hevige regen, langdurige droogte en hitte. Schade aan gebouwen en infrastructuur als gevolg van deze weersextremen belooft nu al miljarden euro's<sup>1</sup>. Dit bedrag zal zonder daadkrachtig handelen fors oplopen<sup>2</sup> en terecht komen bij de eigenaren van vastgoed en de belastingbetaler. Daarnaast treedt gezondheidsschade op bij bewoners en werknemers als gevolg van hittestress. Het geleidelijke karakter van klimaatverandering biedt echter op lokale en regionale schaal kansen om de klimaatbestendigheid van het stedelijk en landelijk gebied op kosteneffectieve wijze te vergroten in samenhang met een verbetering van de leefomgevingkwaliteit<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Deltares (2012), Schades door watertekorten en -overschotten in stedelijk gebied

<sup>2</sup> Zie de infographic in de bijlage

<sup>3</sup> Planbureau voor de Leefomgeving (2012), Effecten van klimaatverandering in Nederland 2012

DPNH/KBS streeft naar steden die uiterlijk in 2050 klimaatbestendig zijn: bij zeer hevige regen blijven de winkels en woningen droog en blijven de hoofdwegen begaanbaar, regen wordt benut ten behoeve van droge en zeer warme perioden, bij droogte wordt schade aan gebouwen en infrastructuur voorkomen en bij hoge temperaturen wordt hittestress voorkomen.

**Kansen blijven onbenut en kosten nemen onnodig toe en worden afgewenteld op toekomstige bewoners en eigenaren.**

In de DBRA komen in 2014 de concrete aanbevelingen van de coalities te staan. Deze aanbevelingen worden in de jaren daarna uitgewerkt en geïmplementeerd, met als doel dat partijen uiterlijk in 2020 klimaatbestendig handelen.

De afspraken die nodig zijn om stedelijke partijen uiterlijk in 2020 klimaatbestendig te doen handelen zijn voorbereid door coalities van publieke en private partijen in de vier stedelijke domeinen: stedelijk water, openbare ruimte & groen, bouw & stedelijke ontwikkeling en infrastructuur. Gezamenlijk hebben zij het Manifest Klimaatbestendige Stad uitgebracht met het motto: *Nú bouwen aan de stad van de toekomst!*

In de bijlage zijn de oplossingen, die in de proeftuinen zijn bedacht, gerangschikt volgens de indeling van de domei-



nen. Voor de proeftuinen zijn de volgende voorgestelde acties van de coalities van belang:

#### Lokale adaptatiestrategieën

- Doel is dat de overheden en lokale/regionale partners een gezamenlijke strategie hebben, gebaseerd op de stresstest, om de klimaatopgaven te realiseren. Helder moet zijn wat er op welk moment moet gebeuren, met welke lopende trajecten koppelingskansen mogelijk zijn en welke partijen verantwoordelijk zijn voor financiering en uitvoering. Het resultaat is een klimaataanpak, die gedragen en bestuurlijk geborgd is op regionaal/lokaal niveau.

#### Klimaatadaptatie in ruimtelijke visies

- Voorafgaand aan het opstellen van een lokale adaptatiestrategie: doel is het bepalen en vaststellen van een langetermijnvisie op klimaatbestendige stedelijk ontwikkeling. De visie geeft het 'punt op de horizon', de strategie geeft de weg ernaar toe. De visie is niet in beton gegoten. Kenmerk is juist de flexibiliteit, omdat veel ontwikkelingen nog onbekend zijn.
- De benodigde fysieke ruimte hiervoor moet in structuurvisies worden geborgd. Essentiële drager van de visie is het 'niet-afwentelen' principe, zowel in tijd, plaats als persoon/instantie.
- Het waterschap moet dan deze visie vertalen en borgen voor het regionale en stedelijke watersysteem in het waterbeheerplan.
- Uitwerking vindt vervolgens plaats door gemeenten en waterschappen gezamenlijk door middel van stedelijke waterplannen, GRP+ of andere plannen. Deze uitwerkingen worden bestuurlijk geborgd. Deze aanpak sluit goed aan bij de jarenlange ervaring van samenwerking tussen waterschappen en gemeenten.

#### (Her)ontwikkeling

Steden zijn de motoren van de Nederlandse economie. De meeste mensen leven in steden. Het duurzaam waarborgen van een goede stedelijke leefkwaliteit is daarom cruciaal. Maar steden ondervinden schade als gevolg van wateroverlast, langdurige droogte en hitte. Zo bedraagt de schade aan gebouwen en infrastructuur door paalrot nu al ongeveer € 5 miljard. Bij stedelijke (her-)ontwikkeling worden de maatregelen die de robuustheid en de flexibiliteit van een gebied vergroten nauwelijks overwogen, terwijl ze vaak niets extra kosten. Met een flexibele inrichting is het in de toekomst eenvoudiger en goedkoper om eventueel aanvullende maatregelen te treffen, mocht dat nodig zijn. De coalitie 'Stedelijke ontwikkeling en bouw' wil schades voorkomen aan gebouwen en in de stedelijke omgeving als gevolg van toenemende wateroverlast, hitte en problemen met funderingen door wisselende grondwaterstanden. Daarnaast gaat de aandacht van deze coalitie vooral uit naar de kansen die een klimaatbestendige inrichting kan bieden door het toevoegen van kwaliteit (aantrekkelijke groen/blauwe inrichting) en de kansen die het biedt om belangen samen te brengen en opgaven te verbinden. Van belang is het verspreiden van kennis over klimaatbestendig bouwen en de kansen die dat biedt en duidelijkheid voor eigenaren en gebruikers over potentiële schades als gevolg van klimaatverandering. Ook gaat de coalitie in op het belang van heldere ambities ten aanzien van klimaatbestendig bouwen.

Door de inrichting van steden en dorpen meer te baseren op het aanwezige bodem- en watersysteem en door het toevoegen van meer groen en blauw in en rondom steden, neemt de robuustheid van het gebied toe en daarmee de kans op schades af. Ook verhoogt het de aantrekkelijkheid van het gebied voor burgers en bedrijven.

De coalitie 'Openbare ruimte en groen' heeft aanbevelingen gedaan over een goede leefomgeving en geeft aan hoe lokale partijen, beter dan nu, kunnen sturen op een klimaatbestendig ontwerp, klimaatbestendige inrichting en beheer van de openbare ruimte en het stedelijk groen, inclusief particuliere kavels. De verantwoordelijke partijen zijn zowel overheden, corporaties, marktpartijen als burgers. Het gaat om gezondheidsschade, schade aan woningen en winkels en aan straten, pleinen, parken en tuinen als gevolg van extreme neerslag, droogte of hitte. Hierbij ligt een sterke relatie met het stedelijk waterbeheer, in het bijzonder het kunnen vasthouden, bergen, afvoeren, maar ook aanvoeren van water onafhankelijk van het rioolsysteem.

### Onderhoud en beheer

De Nederlandse stad bevindt zich overal in een transitiefase van groei naar duurzaam stedelijk beheer, intensivering of zelfs krimp (een enkele uitzondering als het noordelijk deel van de Randstad daargelaten). Onze werkcultuur en instrumenten zijn nu nog vaak sterk gerelateerd aan het fenomeen 'ontwikkelen'. Ook in beheer gaan echter miljarden om. Maar die mechanismen zijn vaak onzichtbaar, politiek oninteressant, gestandaardiseerd en zelden gerelateerd aan klimaatadaptatie.

Meer dan de helft van ons totale stedelijke areaal is gebouwd tussen 1950 en 2000, in een tijd dat duurzaamheid een marginale rol speelde. De ontwikkelaars en ontwerpers hebben een erfenis achtergelaten waar nu eigenaren en beheerders verantwoordelijk voor zijn. De trekkersrol van eigenaren en beheerders verdient veel meer steun en aandacht. Zowel bij beheer als bij nieuwbouw en herontwikkeling. Een ontwikkelaar overtuigt je niet snel met argumenten: afnemers zullen eisen gaan stellen (vergt bewustwording) en overheden moeten kaders stellen (vergt regelgeving, bijvoorbeeld een 'klimaattoets' als opvolger van de watertoets).

Klimaatverandering stelt andere eisen aan het stedelijk waterbeheer, als gevolg van een toename van hoeveelheid en intensiteit van regenbuien, veranderingen in grondwaterpeilen en verhoging van oppervlaktewatertemperaturen. Verschillende schademechanismen treden hierdoor op. Startpunt van de coalitie 'Stedelijk water' is de visie op het stedelijk watersysteem, dat één systeem moet zijn, waarbij grond-, oppervlakte-, hemel-, drink-, en afvalwater nauw met elkaar verbonden zijn. Het zo goed mogelijk in evenwicht brengen van watervraag en -aanbod in het stedelijk gebied kan alleen wanneer de verschillende onderdelen van het stedelijke watersysteem als één geheel worden beschouwd. Van daaruit zou integraal gedacht en gehandeld moeten worden. Ook financieel. Zo is seizoens-

berging niet te realiseren in het oppervlaktewater alleen en is een te lage grondwaterstand niet op peil te brengen met enkel het infiltreren van regenwater. En door het omgaan met hemelwater systematisch te betrekken op de inrichting en het beheer van het stedelijk groen, hoeft schade aan het groen door te veel of te weinig hemelwater in de toekomst niet meer voor te komen. Er moet meer duidelijkheid komen over verantwoordelijkheidsverdeling tussen overheden en particulieren, onder andere wat betreft de verantwoordelijken met betrekking tot de grondwaterstand. In de afgelopen jaren is in opdracht van DPNH veel onderzoek gedaan naar het stedelijk watersysteem.

## 2.2 Conclusies proeftuinen

### Inhoud en voorbeeldwerking

De proeftuinen maken duidelijk dat groenblauwe structuren en functies van groot belang zijn voor het realiseren van klimaatbestendige steden. Deze structuren kunnen zowel de mogelijkheden van waterberging vergroten als hittestress beperken of voorkomen. In de proeftuin Delft Zuidoost zijn voorstellen gedaan voor het realiseren van groenblauwe maatregelen op circa 180 plekken. Ook in andere proeftuinen is het accent gelegd op het creëren van nieuwe groenblauwe structuren (bijvoorbeeld Amersfoort, zie hoofdstuk 3) of het versterken van bestaande structuren

Groenblauwe structuren en functies zijn van groot belang voor het realiseren van klimaatbestendige steden.

(bijvoorbeeld Den Haag Transvaal).

Anderzijds blijkt het nog steeds lastig om de plannen uit te voeren c.q. te financieren. Het realiseren van klimaatbestendige steden blijkt op zich onvoldoende reden om groen en blauw aan te leggen. Leefbaarheid en leefomgeving-kwaliteit scoren politiek beter.

In de proeftuinen die zijn uitgevoerd vóór de drie tranches, heeft het accent in eerste instantie gelegen op het spoor van de klimaatbestendige stad. Daarbij ging het om herontwikkeling, waarbij ontwerp onderzoek is uitgevoerd voor zowel grootschalige projecten (zoals Utrecht Veemarkterrein) als kleinschalige projecten (bijvoorbeeld Delft Zuidoost en Den Haag Transvaal). Onderhoud en beheer zijn hierbij beperkt aan de orde geweest. Daarom wordt daar in de derde tranche veel aandacht aan besteed. Daarbij zijn cases gezocht uit verschillende perioden, bijvoorbeeld Hoofddorp (Tweede en Derde Nota Ruimtelijke Ordening) en Paleiskwartier Den Bosch (Vierde en Vijfde

Nota). In deze wijken zijn nog kleinschalige herontwikkelingsprojecten aan de orde, maar voor het doorvoeren van op KBS gerichte maatregelen zal in toenemende mate aansluiting moeten worden gezocht bij werkzaamheden in de sfeer van onderhoud en beheer. De opgaven vanuit water en ruimte kunnen daarbij goed worden gecombineerd. In proeftuin Kockengen gaat het om aandacht voor stedelijk beheer op slappe bodem. Het huidige beheer is op termijn niet betaalbaar en evenmin klimaatbestendig, veel gemeenten kampen hier mee. Nagegaan wordt bijvoorbeeld of overtollig water in de bebouwde kom kan worden gebruikt voor het veen in tijden van droogte. In de proeftuin Den Bosch Paleiskwartier wordt aanbevolen meer duidelijkheid te geven over hittestress als probleem; het wordt nu niet als zodanig ervaren.

## Governance

### Verantwoordelijkheidsverdeling

In de proeftuin Hoofddorp wordt voorgesteld een lange termijn aanpak voor Klimaatadaptatie te ontwikkelen en deze te verankeren in alle werkprocessen van de gemeente. De verschuiving van ontwikkeling naar beheer biedt goede kansen: ook op het gebied van onderhoud- en beheerstrategieën en bijbehorende financiële stromen zal de gemeente moeten veranderen. Deze kunnen gezamenlijk worden opgepakt. Beheerafdelingen krijgen herontwerp, herinrichting en herontwikkeling als taak. Daar zijn huidige gemeentelijke organisaties niet op ingesteld. Dit vindt overal in Nederland plaats: ondersteuning van die omslag door DPNH helpt klimaatadaptatie bij gemeenten te integreren.

Een andere aanpak bij onderhoud en beheer leidt ook tot een andere manier van kostentoedeling, budgetten en begroten. Op korte termijn kunnen experimenten worden gestart om de verandering op langere termijn te realiseren.

Ook in de proeftuin Den Bosch Paleiskwartier wordt aanbevolen in het Deltaprogramma Nieuwbouw en Herstructurering meer aandacht te besteden aan het belang van beheer en onderhoud in klimaatadaptatie van de stad en de veranderende rol voor gemeentelijke diensten. Voorgesteld wordt vanuit het rijk de rolverandering te faciliteren in voorbeeldgemeenten met onderzoek en *community of practice* (COP's).

### Besluitvorming

In de proeftuin Utrecht Veemarkterrein heeft de aansluiting van klimaatbestendigheid bij duurzaamheid centraal gestaan. Dat heeft veel bruikbare voorstellen opgeleverd. Daarnaast zijn er kansrijke opties voorgesteld ten aanzien van woningtypen en mengen van huur, koop en zelfbouw, exploitatie, parkeren, natuur in en om de wijk en voor geza-

menlijke financieringsconstructies en collectief particulier opdrachtgeverschap, verantwoordelijk voor groen, spelen en parkeren.

### Financiering

Het is van belang het inzicht in de kosten en baten (waardecreatie vanuit verschillende invalshoeken) met bijvoorbeeld de methodiek van TEEB-stad te vergroten en de potentiële baathouders vroegtijdig te betrekken en aan te spreken op financiële bijdragen.

De proeftuin Delft Zuidoost toont aan dat de baten op de langere termijn groot kunnen zijn, maar dat dat niet de benodigde middelen oplevert voor de uitvoering op korte termijn. Ook in de proeftuinen Amersfoort, Vianen Hoef en Haag en Nijmegen Waalfront, die in hoofdstuk 3 worden behandeld, kunnen soortgelijke conclusies worden getrokken. In de proeftuinen Nijmegen Waalfront en Vianen Hoef en Haag (zie hoofdstuk 3) zijn met name de projectontwikkelaars nog niet bereid mee te werken, omdat volgens hen de bestaande plannen duurder worden door KBS-maatregelen. Daarom is nog veel aandacht nodig voor *governance*, met name gericht op het maken van bestuurlijke afspraken over de financiering van plannen voor klimaatbestendige steden.

## Hulpmiddelen

Verschillende van deze proeftuinen hebben de aanzet gegeven voor het ontwikkelen van hulpmiddelen, zoals de Maatregelenmatrix en rekenmodellen voor kosten en baten c.q. waardecreatie. In Amersfoort is de methodiek van de gidsmodellen in verband gebracht met de methode van TEEB-stad. Dat bleek complexer dan van tevoren was ingeschat en vraagt nog aandacht in vervolgetrajecten. Ook kan nader worden bekeken of nieuw ontwikkelde financiële kentallen (bijvoorbeeld in proeftuin Nijmegen) kunnen worden toegevoegd aan de Maatregelenmatrix.

## 2.3 De proeftuinen

### Delft Zuidoost (2010 en 2012)

#### Opgaven

In de TU-wijk Delft Zuidoost zullen de komende jaren ingrijpende herstructureringen en vernieuwingen plaatsvinden. In deze stroom van vernieuwingen kunnen klimaatmaatregelen die in de proeftuin ontwikkeld zijn worden meegenomen. Tenminste een deel van de voorgestelde maatregelen zal voor de in het gebied gevestigde kennisinstututen beleefbaar en zichtbaar zijn en zo kan innovatie op het gebied van water in de eigen 'voortuin' geëtaleerd worden.



Begin 2011 is door Gemeente Delft, Hoogheemraadschap van Delfland, Belangenvereniging TU Noord, TU-Delft, DUWO en AM gestart met het project Groenblauw. Directe aanleiding was het project-MER bestemmingsplannen Delft Zuidoost. Het project-MER beschrijft dat de geplande ontwikkelingen in het gebied mogelijk zijn, op voorwaarde dat het gemeentelijk beleid op het gebied van water, ecologie en duurzaamheid wordt uitgevoerd.

### Oplossingsrichtingen en maatregelen

In de eerste proeftuin zijn veel concrete oplossingen bedacht voor de drie onderscheiden deelgebieden. Een groot aantal van deze maatregelen zijn ondergebracht in een eerste aanzet voor een *toolbox*. Het heeft bij de uitwerking van de resultaten van de proeftuin geleid tot de Groenblauwe kansenkaart met 180 maatregelen, die in de tweede proeftuin is gescoord op de bijdrage aan ecologie, leefomgevingskwaliteit, waterberging, waterstructuur en klimaatadaptatie. Per maatregel is gekeken naar de technische haalbaarheid en de haalbaarheid van toevoegen van groen en/of blauw. Daarnaast is een inschatting gemaakt van de kosten per maatregel door de stakeholders en verificatie met kengetallen. Een aantal maatregelen is zeer efficiënt, zoals natuurvriendelijke oevers, groene daken en biodiversiteitsmaatregelen.

Daarnaast is met de methodiek van TEEB-stad een inschatting gemaakt van de kosten en baten van alle maatregelen. Het resultaat is dat de kosten op € 17 miljoen en de baten op € 27 miljoen zijn geraamd. De baten zijn geraamd voor woongenot, wateroverlast, luchtkwaliteit, recreatie, sociale veiligheid en energie. Het woongenot brengt de hoogste baten in. Het project Groenblauw laat een geslaagde manier van werken zien die kansen biedt voor andere locaties.

### Doorwerking

Voor de lokale politiek is het project Groen-Blauw vooral van belang in verband met verbetering van de leefbaarheid. De opgaven vanuit water en klimaat hebben daarin kunnen meeliften met de volgende meerwaarde. Ten eerste is gedetailleerd uitgezocht wat de mogelijkheden van een gebied zijn om in te spelen op klimaatverandering. Ten

tweede hebben de betrokken partijen dit gezamenlijk gedaan, waardoor het mogelijk was om zo goed mogelijk aan te sluiten bij de wensen en mogelijkheden van de partijen die de herstructurering van het gebied gaan vormgeven.

## Utrecht Veemarktterrein (2010)

### Opgaven

Het hallencomplex De Veemarkt met parkeerterrein zal als woningbouwlocatie van vijfhonderd woningen herontwikkeld worden. De gemeente Utrecht heeft als doelstelling dat de stad in 2030 CO<sup>2</sup> neutraal zal zijn. Dit heeft met name betrekking op de energiestromen in de stad. De gemeente wil ook dat het Veemarktterrein een 'innovatief duurzaam gebied' wordt. Klimaatadaptatie werd beschouwd als een (politiek minder belangrijk) onderdeel van duurzaamheid.



### Oplossingsrichtingen en maatregelen

In de proeftuin is onderzocht welke maatregelen geschikt zijn om toe te passen binnen het gebied in het kader van hitte, water en ecologie. Dat heeft een groot aantal potentiële maatregelen opgeleverd (zie bijlage). Zo wordt bijvoorbeeld voorgesteld bij de verkaveling rekening te houden met zon en windrichting: smalle straten hebben veel schaduwwerking en in brede straten is het aanplanten van bomen gewenst om hittestress te voorkomen. Vervolgens zijn ontwerpschetsen gemaakt voor de ruimtelijke structuur, met (gesloten) bouwblokken, parkeersystemen en stedelijke ruilverkaveling.

### Doorwerking

De werkgroep 'exploitatie en organisatie' heeft vele kansrijke opties voor de uitvoering benoemd. Naast voorstellen voor energieproductie en -besparing, woningtypen en

mengen huur/koop/zelfbouw, exploitatie, parkeren, natuur in en om de wijk gaat het om:

- Instellen van een consortium (ontwikkelaar, belegger, corporatie, energieleverancier, etc.) voor ontwerp en ontwikkeling met eisen aan de deelnemers.
- Duurzame voorzieningen te huur bij club van groene beleggers.
- Collectief particulier opdrachtgeverschap, verantwoordelijk voor groen, spelen en parkeren.

Het gebied wordt inmiddels bouwrijp gemaakt.

## Den Haag Transvaal (2010)

### Opgaven

Transvaal is een sterk verdichte, multiculturele wijk uit de jaren '10 van de vorige eeuw, met veel platte daken en weinig openbaar groen. Eind 2009 is het Masterplan Lijn 11 zone Transvaal en Regentesse Zuid vastgesteld. Tramlijn 11 kent veel potenties; zij verbindt stad en zee, vergroot de bereikbaarheid en zou juist kunnen fungeren als groene ader door de stad, die ook een functie zou kunnen vervullen voor hitte en wateroverlast.

### Oplossingsrichtingen en maatregelen

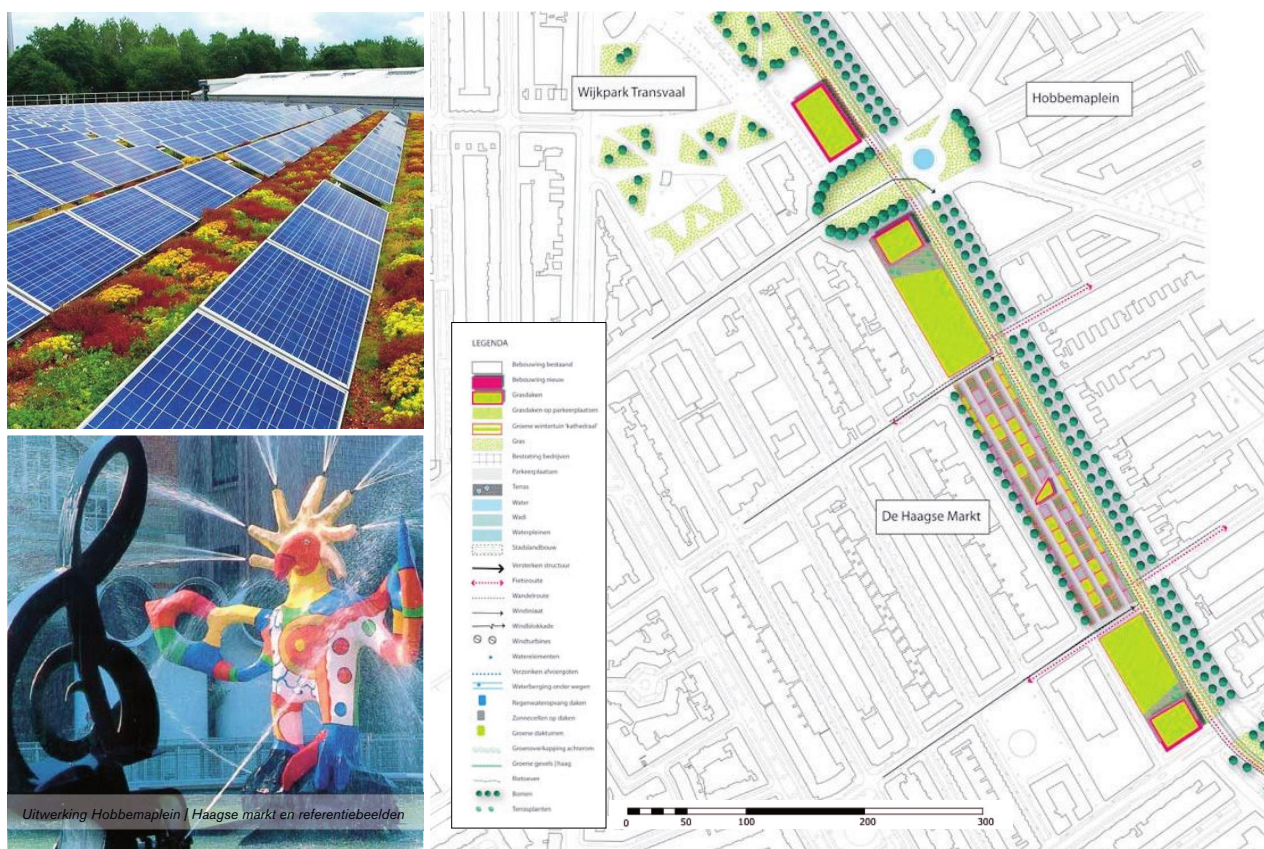
Onderzocht zijn de klimaatadaptieve mogelijkheden van de tramlijn 11 als groene zone en de mogelijkheden om mee te

koppelen met de in reconstructie verkerende woonwijk Transvaal, bijvoorbeeld met een netwerk van waterpleinen en afvoergoten, een dakpark met stadslandbouw en volkstuinen en waar mogelijk groene daken, groene gevels en binnentuinen. Voorgesteld wordt het multiculturele vrijetijdscentrum te ontwikkelen tot een 'groene kathedraal' met gevelgroen en omgeven door water aan drie zijden.

Klimaatadaptieve maatregelen leveren een belangrijke bijdrage aan de leefkwaliteit. Meerdere postzegelparkjes hebben meer effect dan één groot park. Een speciaal ontwikkelde toolbox, klimaatkaarten en klimatopenkaarten dienden daarbij als instrument.

### Doorwerking

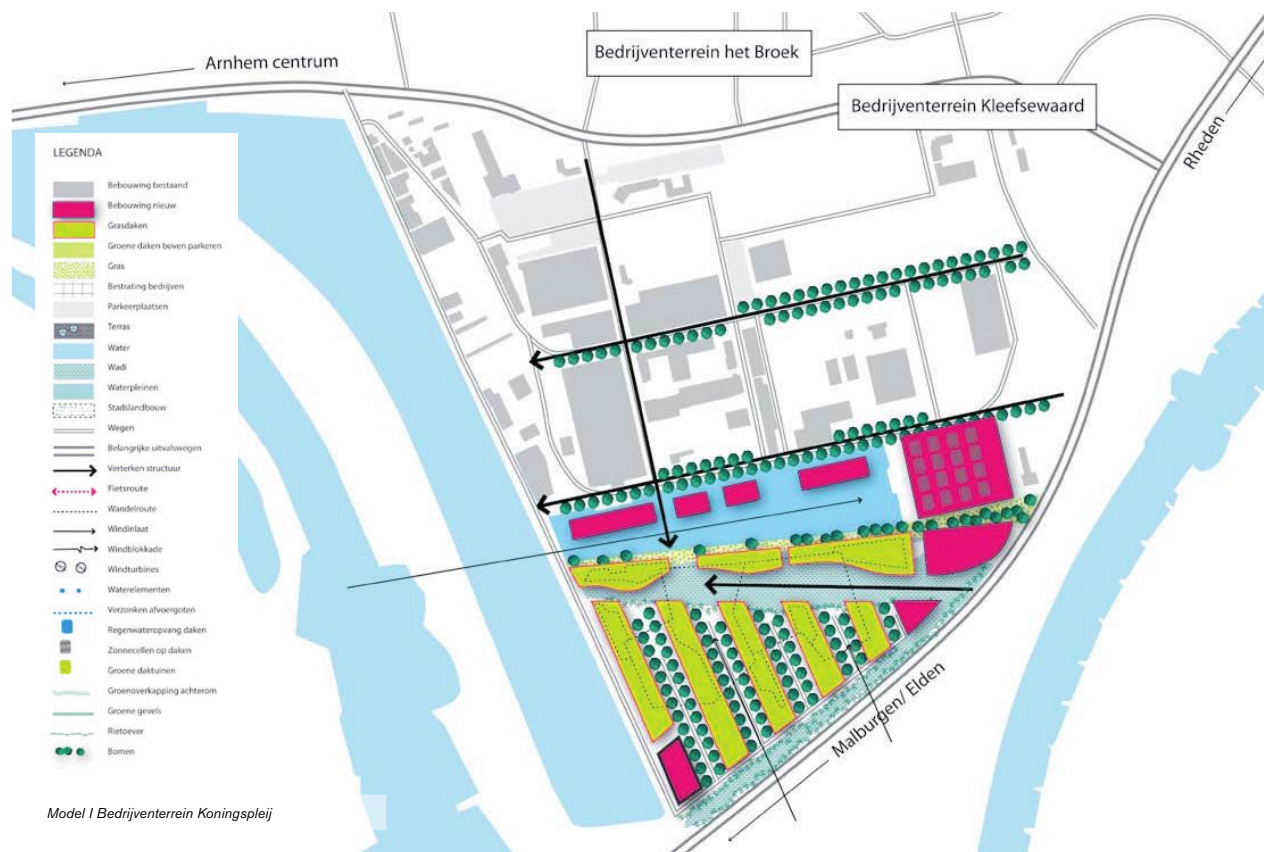
Het werken door de schaalniveaus heen is als zeer positief ervaren. De klimaat- en klimatopenkaarten brengen goed in beeld welke aspecten van belang zijn voor het klimaatbestendig maken van de wijk. De gemeente kan dit goed gebruiken om het plan voor een klimaatbestendig Den Haag aan te scherpen. De proeftuinen Den Haag Transvaal en Arnhem Koningspley zijn parallel geschakeld en de gemeenten hebben aan elkaars ontwerpessies kunnen deelnemen en van elkaar kunnen leren.



Uitwerking Hobbemaaplein | Haagse markt en referentiebeelden



## Arnhem Koningspleij (2010)



### Opgaven

De proeftuin Arnhem betreft de ontwikkeling van het nieuwe bedrijventerrein Koningspleij (Koningspleij Noord en voormalige AKZO haven) dat aansluit op het bestaand en te revitaliseren bedrijventerrein Kleefse Waard. Voor de reconstructie van de Kleefse Waard is recent een masterplan opgesteld door West8.

### Oplossingsrichtingen en maatregelen

De proeftuin richt zich met name op het nieuwe deel, Koningspleij. Het nieuw te ontwikkelen bedrijventerrein moet worden opgemaakt tot het visitekaartje van de stad, tot hét duurzame bedrijvenpark waarmee Arnhem zich presenteert en profileert. Klimaatbestendigheid is beschouwd als een onderdeel van duurzaamheid.

Er zijn drie modellen ontwikkeld:

- een zo optimaal mogelijke klimaatadaptieve inrichting, waarbij 75 procent van de grond uitgeefbaar moet zijn;
- de Kleefse Waard wordt van monofunctioneel, verstedend bedrijventerrein ontwikkeld tot een veelzijdig, groen bedrijvenpark;
- aanvullende mogelijkheden (extra model van Bosch-Slabbers) met de nieuwe gebouwen aan de rijnstrang en met een campus en een haveneiland.

### Doorwerking

De gemeente Arnhem is enthousiast over de wijze waarop de proeftuinen van Den Haag en Arnhem met elkaar zijn gecombineerd, waardoor de deelnemers van de twee gemeenten met elkaar konden meedenken en tekenen. Arnhem profiteert van de in Den Haag opgedane kennis voor haar eigen krachtwijken. Arnhem neemt de in de proeftuin geschetste modellen voor Koningspleij over als studieontwerpen om te komen tot een klimaatbestendig masterplan, waarbij het bedrijventerrein Koningspleij de gevolgen van wateroverlast en hitte helemaal zelf opvangt.

## Boskoop (2012)

### Opgaven

Greenport regio Boskoop is het grootste boomkwekerijcentrum van Nederland. De sector wil herstructureren en daar is het project Agrarische structuurversterking Zuidwijk voor opgestart (oktober 2011 tot december 2014). De wens om kavelvergroting en betere bereikbaarheid over de weg te koppelen aan het inspelen op klimaatverandering was aanleiding voor de proeftuin.

Een samenhangende analyse en visie op de klimaatveranderingen, in relatie tot veranderingen in de boomkwekerijsector voor de gehele Greenport ontbreekt vooralsnog.

### **Oplossingsrichtingen en maatregelen**

In de proeftuin is een aanzet gedaan voor een integrale analyse over de zoetwatervraag, de wateroverlast en de verzilting in de Greenport. Hiervoor is geput uit oude en lopende studies. Deze aanzet is naast de observatie van de sector gelegd, waaruit blijkt dat op de middenlange termijn het aantal bedrijven van 600 naar 200 zal teruglopen. Aan de hand hiervan zijn ruimtelijke strategieën bedacht die op de topografie zijn verkend. Op basis van de ontwerp oplossingen zijn aanbevelingen gedaan over de beleidsconsequenties, de kosten en de publiek-private samenwerking.



### **Doorwerking**

Vertegenwoordigers van de sector hebben goed samengewerkt met gemeenten, provincie, waterschap en Rijksoverheid. De uitkomsten vormen een flinke stap voorwaarts om in beeld te krijgen welke ruimtelijke aanpassingen nodig zijn. Ze zijn een bouwsteen voor de intergemeentelijke structuurvisie, waarin de zoetwateropgave een belangrijk onderdeel is. Duidelijk is geworden dat de weg naar volledige zelfvoorzienendheid nog lang is.

### **Kockengen (2013, nog niet afgerond)**

#### **Opgave**

Het oude dorp Kockengen ligt op een crevassegordel, de naorlogse nieuwbouw ligt op het veen. Het grootste deel van de bebouwing van Kockengen ligt in de polder en heeft jaarrond een vast peil. De polders hebben een verschillend zomer- en winterpeil, dat is afgestemd op optimale groei- en productieomstandigheden van de landbouw. Dit is een tegennatuurlijk peilbeheersingssysteem.

Er is een restrictie op nieuwbouw (uitgezonderd 4e Kwadrant), peil volgt functie. Er is sprake van wateroverlast op straat (hemel- én grondwater), een disfunctionerend rioolsysteem, slijtage van de openbare ruimte, schade aan privéruimte (tuinen, bestrating, toegang tot woningen/ gebouwen), schade aan ondergrondse kabels en leidingen en bij de houten paalfunderingen dreigt paalrot.

Door de klimaatverandering wordt, uitgaande van het W+-scenario, nog meer wateroverlast verwacht in de bebouwde kom als gevolg van meer zomerse piekbuien en meer water in de winter. Als gevolg van langdurige droogte kan mogelijk paalrot optreden door grondwaterdaling bij 'wateronderlast' (vergt onderzoek). Het veenoxidatieproces kan versnellen door de combinatie van het huidige waterbeheer met langdurige perioden van droogte (dit vergt onderzoek). Het risico bestaat dat het tekort niet met een inlaat kan worden aangevuld.

### **Oplossingsrichtingen en maatregelen**

Er zijn drie strategieën ontwikkeld:

- A) Voortzetting huidige cyclus van peilverlaging in de polder.
- B) Fixeren bestaande waterpeilen om bodemdaling te remmen.
- C) Het waterpeil beweegt mee met een ideale drooglegging.

Er lijkt op de korte termijn geen acute noodzaak om de huidige peilen verder te verlagen. De ontwikkelde strategie C is geen verstandige optie (paalrot) en lost bovendien de problemen (zakkende straten) onvoldoende op. Daarom voorlopig kiezen voor stabilisatie van de peilen (B). Verlagen van het peil in het landelijk gebied (A) kan altijd later nog op basis van gericht onderzoek naar effecten, kosten en baten in het veenweidegebied.

Strategie is eerst opknappen, dan nieuw bouwen: gebruik de ervaring met duurzame infrastructuur in de bestaande kern bij de realisatie van nieuwbouwprojecten (4e kwadrant). Een cultuuromslag lijkt nodig voor het veenweide landschap: van 'peil volgt functie' naar 'samen werken aan duurzaam zoetwaterbeheer'. Vanuit DPNH wordt extra inzet gepleegd voor het in beeld brengen van de (methodiek van de) waterbalans in het proeftuingebied.

#### **Doorwerking**

Zwart-wit denken in termen van 'droog = kiezen voor landbouw', 'nat = kiezen voor natuur' helpt de discussie niet vooruit; opschalen van de aanpak: regionaal, met oog voor de subtiele verschillen tussen polders onderling. Goed onderzoek is de basis, zoals het opstellen van een waterbalans. Er is nu nog onvoldoende inzicht in de consequenties van het huidige beleid (MKBA). Onderzoek naar duurzaam



regionaal zoetwaterbeheer voor wat betreft klimateffecten van het veenweidegebied. De scenario's kunnen verder worden uitgewerkt: geleidelijk kan peilverschil tussen bebouwd gebied en ommeland toenemen met relatief veel in- en uitlaat versus peilstabilisatie, nathouden en adaptatie van functies. Innovaties onderwater drainage moeten nader worden verkend. Hoe moet nieuwbouw vorm worden gegeven: ophogen, uitgraven plus ophogen, drijvend etc. Verken de adaptatiemogelijkheden van de landbouw: ondernemerschap als uitgangspunt, steun de boer die zich aanpast aan de omstandigheden

Het Deltaprogramma moet meer aandacht hebben voor stedelijk beheer op slappe bodem: het huidige beheer is op termijn niet betaalbaar en evenmin klimaatbestendig, veel gemeenten kampen hier mee. Zijn er mogelijkheden om innovatieve infra-pilots financieel te steunen? Hoe kan overtollig water in de bebouwde kom worden gebruikt voor het veen in tijden van droogte.

## Hoofddorp (2013, nog niet afgerond)

### Opgave

Hoofddorp verandert. Na jaren van groei en uitbreiding voor de Amsterdamse regio, verschuift de aandacht naar het onderhouden en beheren van de bestaande voorraad. Dit is een proces waar vele steden en vooral de *newtowns* van de Tweede en Derde Nota ruimtelijke Ordening, nu en de komende tijd mee te maken krijgen. Die scopeverandering vraagt een veranderende organisatie. Van nadruk op groei naar nadruk op herstructurering en beheer. Dit gegeven vormt de kern van de Deelstructuurvisie Hoofddorp 3.0. Binnen deze algemene context is 'Klimaatadaptatie' goed in te passen: is onze huidige woningvoorraad bestand tegen de verandering van het klimaat?

Algemeen beeld van Hoofddorp is dat 'Klimaatadaptatie' al goed opgenomen is in de Structuurvisies, zeker waar het thema water betreft. De thema's droogte en hitte kunnen meer uitwerking gebruiken. Ook MLV verdient nog aan-

dacht. Daarnaast is er in de gemeente veel aandacht voor mitigatie: het terugdringen van energiegebruik en CO<sub>2</sub> uitstoot. De gevolgen van de klimaatverandering vallen op het eerste oog voor Hoofddorp mee. De ondergrond, ligging en ouderdom van de stad zijn relatief gunstig. Belangrijk zorgpunt in de Structuurvisie Haarlemmermeer is de bedreiging van de waterkwaliteit door zoute kwel. Dit relatief gunstige beeld betekent niet dat er geen maatregelen noodzakelijk of wenselijk zijn. De structuurvisies geven van de ambities een goed beeld. Voor noodzakelijke maatregelen is nadere kwantificering nodig.

### Oplossingsrichtingen en maatregelen

Het meest logische en bruikbare is het uitwerken van een langetermijnaanpak, waarbij Klimaatadaptatieve maatregelen steeds gezamenlijk met andere ruimtelijke ingrepen worden opgepakt. Belangrijkste thema's om op aan te haken en om een bijdrage aan te leveren zijn: 'leefbaar houden van de wijken' en 'voorbereiden op de toekomst.' We constateren dat de aandacht voor klimaat binnen de gemeentelijke organisatie groeiend maar wisselend aandacht krijgt: politiek en ruimtelijke ordeningsbeleid sterk, maar bij Projecten en Beheer is er veel minder aandacht voor. De projectleider van het ontwikkelingsbedrijf AM had met de gemeente nooit erover gesproken.

Een langetermijnaanpak voor Klimaatadaptatie vereist een verankering in alle werkprocessen van de gemeente. De verschuiving van ontwikkeling naar beheer biedt goede kansen: ook op het gebied van onderhoud- en beheerstrategieën en bijbehorende financiële stromen zal de gemeente moeten veranderen. Deze kunnen gezamenlijk worden



opgepakt. Vanuit DPNH wordt extra inzet gepleegd voor het in beeld brengen van de (methodiek van de) waterbalans in het proeftuingebied.

### **Doorwerking**

#### A) Structuurvisie

- De ambities voor een klimaatbestendige stad kloppen; een gedetailleerde kwantitatieve onderbouwing ontbreekt.
- Benoem vanuit die onderbouwing gedetailleerder de knelpunten op stedelijk schaalniveau van heel Hoofddorp. Doe een stedelijke stresstest: wat gaat waar mis bij extreme omstandigheden? Bepaal hiermee de prioritering.
- (Deel-)Structuurvisie geeft een integrale visie en richting: sluit daarbij aan met KBS-aanpak en maak integrale gebiedsgerichte uitwerkingen.
- Een Uitvoeringsprogramma van de (Deel-)Structuurvisie geeft ruimte om uitwerkingen vast te leggen, te initiëren en te controleren.

#### B) Gebiedsgerichte aanpak

- Gebiedsgerichte aanpak van KBS: gedetailleerd onderzoek naar knel- en knikpunten over komende dertig jaar. Herhaal stresstest op gebiedsniveau: wanneer-wat-waar ontstaan de problemen?
- Alle ruimtelijke ingrepen en veranderingen met dezelfde begrotingssystematiek voor dertig jaar in kaart brengen.
- Gebiedsboekhouding: hoeveel kost een wijk, hoeveel levert hij op?
- Samenwerking van partijen in gebied bevorderen; nieuwe financiële verdeelmodellen.
- Meekoppelmetro: voorkom extra kosten en maak ingrepen mogelijk door naar overlappen te zoeken.

#### C) Meekoppelmetro

- Wat zijn de grote ruimtelijke ingrepen in een bestaande wijk?
- Herstructurering (initiërende partijen: corporatie, ontwikkelaar, gemeente RO, gemeente Projecten).
- Herinrichting (gemeente RO, gemeente Beheer).
- Riool vervangen (gemeente Beheer).
- Herbestraten (gemeente Beheer).
- Baggeren (waterschap).
- Vervangen K&L (netwerkbeheerders).
- Renoveren (Corporatie, Investeerder, VVE).
- Verhuizen en verbouwen (particuliere bewoner/ gebruiker/beheerder).
- Bij al deze ingrepen hoort een cyclus. Soms treden ze ongepland gelijk op, soms gepland los van elkaar. Hier is veel winst te halen om kosten te besparen, overlast te verminderen (leefbaarheid te verhogen) en om 'onmogelijke' maatregelen te nemen.

## **Den Bosch Paleiskwartier (2013, nog niet afgerond)**

### **Opgaven**

Het Paleiskwartier in Den Bosch is een stedelijke nieuwbouwlocatie met hoogwaardige kwaliteiten. In de proeftuin staan beheersaspecten, esthetiek en verbeterpunten centraal. De opgaven zijn:

- Nieuwbouw zuidzijde: toevoeging van nieuw stedelijk programma.
- Uitbreiding van het watersysteem met hofvijver.
- Klimaatverandering brengt nog onzichtbare gevolgen met zich mee.
- Verbeterpunten beheer van de openbare ruimte.
- Nieuwe bewoners en gebruikers met nieuwe wensen.
- Daarbij worden de volgende thema's door iedereen als problematisch ervaren: het Watersysteem is te weinig afgestemd op piekbuien. Dat kan leiden tot ondergelopen souterrains en slechte waterkwaliteit bestaande vijvers/bassins. Versteende zijstraten moeten vriendelijker en prettiger worden gemaakt.

### **Oplossingsrichtingen en maatregelen**

Er moet een visie worden ontwikkeld met oplossingsrichtingen, zowel voor inrichting als beheer. Aanpassing vraagt onderzoek en onderbouwing, zoals uitvoeren van een klimaatscan, monitoring watersysteem, onderzoek hittestress en ruimte voor aanpassing in nieuwbouw. Inzicht is gewenst in technische mogelijkheden, uitwerking natuurlijk watersysteem, uitwerking groene maatregelen en in baten en kosten van maatregelen.



### **Doorwerking**

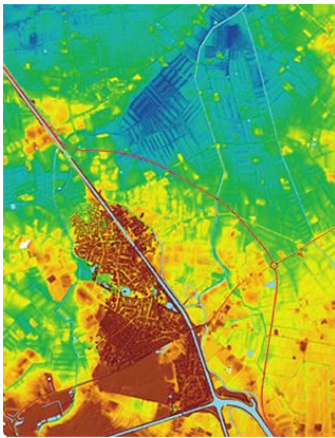
Er wordt een actorenanalyse gemaakt, waarbij er verschil is tussen de nieuw te bouwen gebieden en bestaande woonblokken. Hoe bereiken we de juiste kracht om het Paleiskwartier de komende vijftig jaar op het juiste moment aan te passen? Daarvoor werkt de huidige gebruikelijke scheiding tussen 'ontwikkelen' en 'beheren' niet. De 'projectleider doorontwikkeling' is de overgang tussen

ontwikkelen en beheren. Dit is een langdurig veranderingsproces. Het Paleiskwartier zou als experiment kunnen dienen voor het ontwikkelen van nieuwe ontwikkel- en beheervormen.

## Laarbeek (2013, nog niet afgerond)

### Opgave

Wateropgave stroomgebied Aa betreft het realiseren van waterretentie van 70.000 kuub berging in de Aa en Boerdonkse Aa en de Snelle loop.



Opgave voor bebouwd gebied: links en rechts van Willemsvaart zijn twee aparte gescheiden systemen. In de proeftuin staat de oostelijke zijde centraal (90 procent bedrijventerrein). Vraag is bijvoorbeeld hoe meer water kan worden vastgehouden in bebouwd gebied.

De urgentie wordt scherper in kaart gebracht per verantwoordelijke partij: wie zal wanneer en waarom moeten gaan handelen?

### Oplossingsrichtingen en maatregelen

Centraal staat het ontwerpen aan het concept Waterpoort: waarin manifesteert het zich, bijvoorbeeld: zichtbaarheid voor de automobilist, water ervaren en voelen in het landschap (wandelen, fiets, kano); watermanagement in de slimste regio: gecontroleerde inundatielandschappen ('High Tech'), maar ook goede regelingen met de boer ('High Touch') en toervaart (zijdelings, is niet aan de orde geweest). Er wordt een aansprekend toekomstperspectief van Waterpoort Laarbeek geschetst met een korte uitleg in woorden.

### Doorwerking

De gemeente Laarbeek wil zich ten opzichte van andere Peelgemeenten profileren als 'Waterpoort van de Peel' en daarnaast de verbondenheid van water voor inwoners zichtbaar en beleefbaar maken. De resultaten van de proeftuin worden als bouwsteen hiervoor gebruikt. Waterschap Aa en Maas benut de resultaten ondermeer voor de integrale planning van de wateropgave in het landelijk gebied.



# KBS EN MLV: KLIMAATBESTENDIGE EN WATERROBUUSTE INRICHTING BIJ (HER)ONTWIKKELING

## 3.1 Beschrijving van het thema

DPNH ontwikkelt een afwegingskader waterrobuust inrichten om de overstromingsrisico's beter mee te laten wegen bij voorgenomen ruimtelijke ontwikkelingen. Het afwegingskader faciliteert een serieuze afweging van waterveiligheidsaspecten bij locatiekeuzen, vergunningverlening en investeringsbesluiten. Het wordt onderdeel van de Deltabeslissing en vervolgens geborgd in bijvoorbeeld structuurvisies, verordeningen of bestemmingsplannen.

Het te bereiken effect is dat stedelijke (her)ontwikkeling in Nederland beter bestand is geworden tegen de gevolgen van overstromingen. Om een waterrobuuste inrichting te bereiken moet waterveiligheid in de toekomst expliciet worden meegewogen bij ruimtelijke (her)ontwikkeling van binnen- én buitendijkse gebieden. Mogelijkheden, invulling en succes van een waterrobuuste inrichting zijn maatwerk en hangen af van de gebiedspecifieke situatie (de sociaaleconomische structuur, de overstromingskenmerken en dergelijke) en om welke (toe te voegen) functies het gaat. Ook kan het in de oplossingen zorgen voor meerwaarde in het gebied op andere vlakken (natuur, infrastructuur, recreatie enzovoort). Vanaf 2020 zijn deze aspecten daarom een vast element in de afweging bij stedelijke (her)ontwikkelingen.

Om een waterrobuuste inrichting te bereiken moet waterveiligheid in de toekomst expliciet worden meegewogen bij ruimtelijke (her)ontwikkeling.

De verwachting is dat dit kan worden geschakeld met klimaatbestendige stad, omdat de doorwerking in dezelfde plannen en via dezelfde instrumenten en hulpmiddelen moet plaatsvinden. Bij waterrobuuste inrichting wordt extra aandacht besteed aan vitale en kwetsbare functies,

zoals elektriciteitscentrales en ziekenhuizen. In paragraaf 1.1 en 2.1 zijn de thema's voor meerlaagsveiligheid en klimaatbestendige stad uitgebreid beschreven. In dit hoofdstuk komen de proeftuinen aan de orde, waarin aandacht aan beide thema's is besteed. Daarbij is in deze paragraaf volstaan met een beschrijving van het afwegingskader waterrobuust inrichten en de koppeling hiervan aan de klimaatbestendige stad.

## 3.2. Conclusies

In verschillende proeftuinen (Amersfoort, Scheveningen-Haven, Vianen Hoef en Haag en Zwolle Stadshagen) met een gebiedsgerichte aanpak zijn voor (her)ontwikkeling subgroepen ingesteld, die zich of op klimaatbestendige stad hebben gericht of op waterveiligheid. In deze proeftuinen zijn de twee sporen in de tweede ontwerpessie niet altijd volledig aan elkaar gekoppeld, waardoor niet expliciet is gemaakt of de beide sporen elkaar versterken. In het vervoltraject moet dit helder worden.

In andere proeftuinen (Nijmegen Waalfront, Zaan/IJ-oevers en Amsterdam-Water-graafsmeer) is dat niet op voorhand gebeurd en blijken waterrobuuste inrichting en klimaatbestendige stad goed te kunnen worden gekoppeld. Maatregelen kunnen dienen voor de opgaven van waterveiligheid en wateroverlast. In de proeftuin

Vianen Hoef en Haag is de vraag gesteld of hoge investeringen verantwoord zijn, als de kans op overstroming of wateroverlast gering is. Nagegaan moet worden of het door de combinatie van beide sporen wel verantwoord kan worden uitgevoerd. Dit zal per geval moeten worden beoordeeld.

Als de complexiteit van een project groot is, is meer afstemming tussen partijen nodig. Afspraken over de verantwoordelijkheidsverdeling zijn dan des te meer noodzakelijk. Daar tegenover staat dat meekoppelen met andere beleidsonderdelen win-winsituaties kan opleveren, bijvoorbeeld met duurzaamheid/energie en met bodemsanering. In Nijmegen Waalfront is aangetoond dat duurzame maatregelen voor waterberging prima kunnen worden ingepast in het Waalfront, zonder substantieel extra kosten. In termen van onderhoud en beheerkosten wijken de groene maatregelen niet sterk af van reguliere vormen van waterberging. Een klimaatdijk als oplossing voor waterveiligheid is een relatief kostenefficiënte oplossing die leidt tot grotere beleving van de Waal: meer mensen hebben uitzicht over het water en ook op maaiveldniveau op straat wordt de Waal beter ervaren.

In Scheveningen Haven bieden de ontwikkelde plannen grote kansen voor een duurzame integrale aanpak en een duurzaam energiesysteem. De proeftuin kwam voor het gebiedsproces op het juiste moment. De resultaten worden meegenomen bij de concretisering van de uitgangspunten van het stedenbouwkundig plan naar het beeldkwaliteitsplan, het bestemmingsplan en de uitwerking van het MER. Grote winst van de proeftuin Vianen is dat de kennis en het bewustzijn met betrekking tot waterveiligheid en klimaatbestendigheid sterk zijn toegenomen. De ontwikkelde ideeën kunnen in het planproces worden meegenomen. Mede door de inbreng vanuit de Veiligheidsregio is het thema waterveiligheid goed op de agenda gekomen. Kansrijke oplossingsrichtingen voor KBS, zoals een gebiedseigen watersysteem en het gericht toepassen van beplanting en minder verharding kunnen nog in de uitwerking van het masterplan worden meegenomen. De ontwikkelde voorstellen kunnen worden getoetst aan de concept-Grex.

De projectontwikkelaar in Vianen zet vraagtekens bij de maatregelen voor hitte, omdat deze mogelijk meer nadelen voor de bewoners hebben dan voordelen. In Amsterdam-Watergraafsmeer worden de projecten voor inrichting en beheer gekoppeld aan het procesmanagement van de buurtmanager. De resultaten van de proeftuin zijn opgepakt in het programma WATERgraafsmeer. De werkvorm met inspirerende ateliers wordt ook bij andere projecten in de Watergraafsmeer toegepast. In de proeftuin Zaan/IJ-oevers is het totaalbeeld een illustratie van het

stedelijk milieu, dat zou kunnen ontstaan door waterveiligheid, klimaatbestendigheid en bodemverontreiniging te combineren met ruimtelijke ambities, zoals geformuleerd in de structuurvisies van Amsterdam en Zaanstad en het MIRT/ZaanIJ. Combinatie van verschillende doelstellingen kan tot een extra kwaliteitsimpuls leiden.

De proeftuin Vlissingen Het Eiland is een bijzonder geval, omdat de ruimtelijke herstructureringsopgave de aanleiding was en niet waterveiligheid en klimaatbestendigheid. Maar als het tot herstructurering komt, ligt het voor de hand de opgaven van waterveiligheid en klimaatbestendigheid mee te nemen. De proeftuin geeft aan welke mogelijkheden er daarvoor zijn.

Het klimaatbewustzijn is bij grotere gemeenten gemiddeld meer aanwezig dan bij kleine gemeenten. Van groot belang is de beschikking over goed toegankelijke *webtools* met instrumenten en hulpmiddelen.

### 3.3. De proeftuinen

#### Amersfoort (2013)

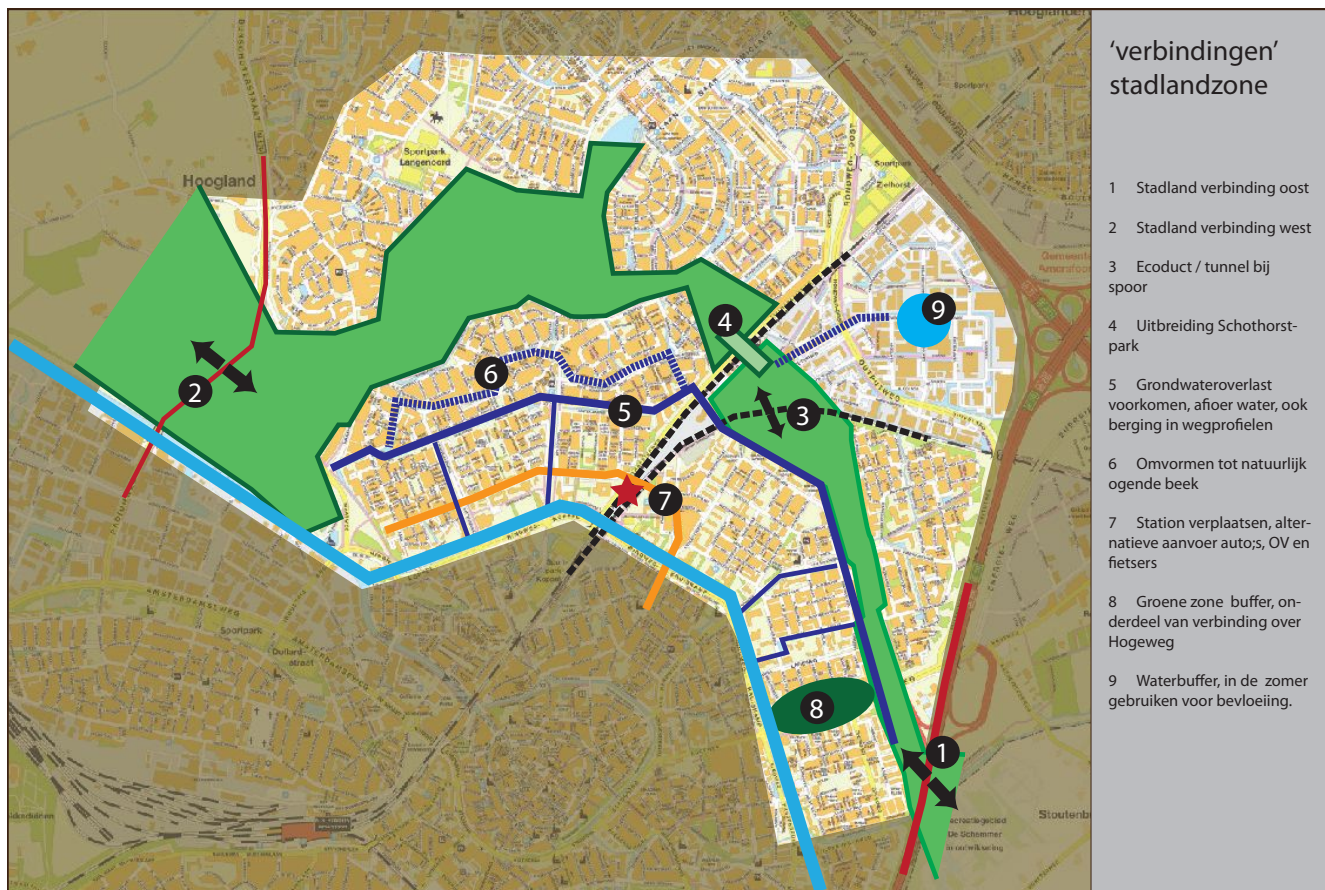
##### Opgaven

Binnen de proeftuin Amersfoort is een visie ontwikkeld op de ligging en inrichting van een nieuwe hoofdstructuur in de opzet van de stad: de stadlandzone. Deze zone vormt een doorgaande groenblauwe structuur in de stad, waarin het voormalige waterwingebied en het Schothorstpark op een natuurlijke wijze zijn opgenomen. Bij de verkenning van de gebiedsopgaven is veel aandacht besteed aan de klimaaturgenties, zoals die zich op verschillende schaalniveaus manifesteren. Maar er was ook aandacht voor andere urgenties, zoals het dalende voorzieningenniveau in de woonwijk en de kwaliteit van de bebouwing en de openbare ruimte op het bedrijventerrein. Ook vond een kennismaking met de TEEB methode plaats: een manier om kosten-batenanalyses (waardecreatie) mee te nemen in een ruimtelijke planproces.

Met behulp van de gidsmodellen Lagenbenadering zijn in de proeftuin verschillende sporen bewandeld:

1. Methodisch: kennismaking met, en integratie van, de TEEB-methode en gidsmodellen Lagenbenadering.
2. Gebiedsproces: samenwerking bedrijven, bewoners, gemeente en waterschap.
3. Probleemanalyse: waar liggen de verbeterkansen die in potentie grote baten opleveren.
4. Ontwerpmatig: drie oplossingsrichtingen voor de stadlandzone. De drie oplossingsrichtingen zijn ontwikkeld vanuit de invalshoeken 'waterveiligheid', 'verbindingen' en 'Groene Scheg'.





### Oplossingsrichtingen en maatregelen

Ten aanzien van waterveiligheid wordt aanbevolen de snelweg te gebruiken als waterkering bij overstromingen en de Outputweg door ophoging geschikt te maken als vluchtweg. Aanbevolen wordt de waterloop door de wijk Schothorst te verbreden om de groene aan de blauwe verbinding te koppelen. Andere sloten in de wijk krijgen natuurlijke oeverstroken voor meer waterberging en natuur. In de Groenen Scheg kunnen bijvoorbeeld brede en natuurlijk waterlopen het 'beeldbepalende gebouw' verbinden met het noordelijk gebied.

In de proeftuin zijn de stappen 'urgentie' en 'vergezicht' van het processchema doorlopen. Aanbevolen wordt in volgende proeftuinen ook de overige stappen te doorlopen, dat wil zeggen verdieping, strategie, projecten, doen. Om de TEEBstad methode te gebruiken, moet meer tijd worden ingeruimd voor een goede voorbereiding, bij voorkeur met een kleine groep deskundigen om batensprongen te identificeren. De gidsmodellen kunnen worden verbeterd door met de TEEB-stad methode de lijst van economische impulsen te onderbouwen en verbeteren. Daarbij is van belang de maatschappelijke kosten en baten te scheiden van de financiële kosten en baten.

### Doorwerking

De gemeente Amersfoort heeft de resultaten van de proeftuin deels opgepakt door de natuurlijke alliantie (bodem, water en groen) te verwerken in enkele kaartbeelden in de

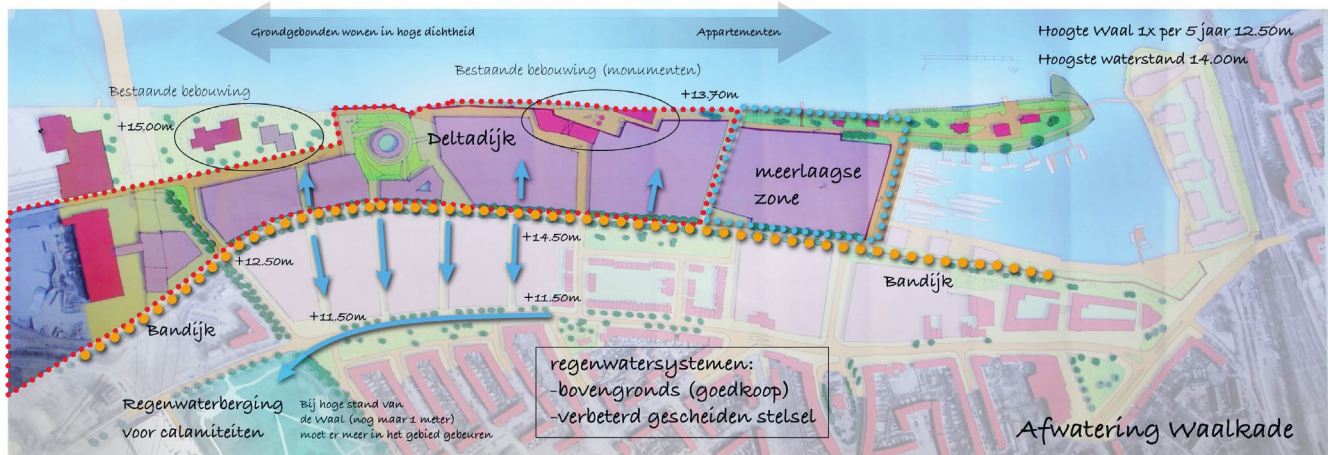
nieuwste concept structuurvisie. Onderzocht wordt of in het waterwingebied een extra brede 'stadsrivier' kan worden aangelegd uit oogpunt van waterveiligheid. Geadviseerd wordt de overige resultaten te borgen in een apart beleidsdocument, dat een brug moet slaan tussen abstracte visies en concrete projecten, bijvoorbeeld een 'koepeldocument natuurlijke alliantie'. De oogst van de proeftuin kan verder worden benut in de SKB-showcase Amersfoort.

### Nijmegen Waalfront (2013)

#### Opgaven

Het Waalfront is een industriegebied in het westen van Nijmegen en wordt in de komende jaren omgevormd tot een woongebied. Het gebied ligt direct aan de Waal. Door de aanleg van de nieuwe stadsbrug wordt het gebied veel beter ingebonden in de stad. De waterkering in het Waalfront is onlangs goedgekeurd en voor het waterschap is er derhalve geen aanleiding om op korte termijn te investeren in dijkverbetering. Als de grondslagen van het toetsproces worden aangepast, moet meer rekening worden gehouden met slachtoffers en schade en in stedelijke gebieden zijn de risico's hoog.

Inszet van de proeftuin Nijmegen Waalfront is rekenen en tekenen aan een klimaatbestendige, waterveilige en duurzame ontwikkeling. Nadat een eerder masterplan voor het gebied in de huidige crisis met een teruglopende vraag en



noodzakelijkerwijs meer aandacht voor haalbaarheid niet meer actueel is gebleken, is er nu een globaal vlekkenplan voor de ontwikkeling van het Waalfront. De verdere uitwerking van het gebied zal vlek voor vlek plaatsvinden.

### Oplossingsrichtingen en maatregelen

In de proeftuin zijn een klimaatdijk en waterberging in verschillende varianten doorgerekend evenals de meeropbrengst van grondgebonden woningen in hoge dichtheid ten opzichte van appartementen.

Conclusies:

- Duurzame maatregelen voor waterberging kunnen prima ingepast worden in het Waalfront, zonder substantieel extra kosten. Het gaat dan met name om maatregelen die weinig meters kosten en een groenblauwe uitstraling hebben. Deze maatregelen zijn in combinatie met waterberging in het nabijgelegen Westerpark goed te realiseren.
- 1. Wadi's zijn in termen van onderhoud en beheer een voordelige oplossing.
- 2. Groen parkeren op kratten voor waterberging is een duurder oplossing (in aanleg en in onderhoud en beheer), maar gezien de dichtheid en toegevoegde waarde van kratten in het plangebied zeer aan te raden.
- 3. Daarnaast is het realiseren van allemaal groene en blauwe daken in het plangebied een must: relatief voordelig, duurzaam qua waterberging en met veel meerwaarde in termen van beleving in het Waalfront.
- In termen van onderhoud en beheerkosten wijken de groene maatregelen niet sterk af van reguliere vormen van waterberging.
- Een klimaatdijk als oplossing voor waterviligheid is een relatief kostenefficiënte oplossing die leidt tot grotere beleving van de Waal: meer mensen hebben uitzicht over het water en ook op maaiveldniveau op straat wordt de Waal

beter ervaren. Kosten zijn vergelijkbaar met de bestaande dijkophoging (exclusief kosten voor grondverzet, het gaat echter naar schatting om circa 2 miljoen euro uitgaande van 2 tot 3 kuub op 140.000 m<sup>2</sup> in het Waalfront). Het kan ook aantrekkelijk zijn combinaties te vormen van de verschillende dijkmodellen, bijvoorbeeld deels klimaatdijk en deels banddijk ophogen.

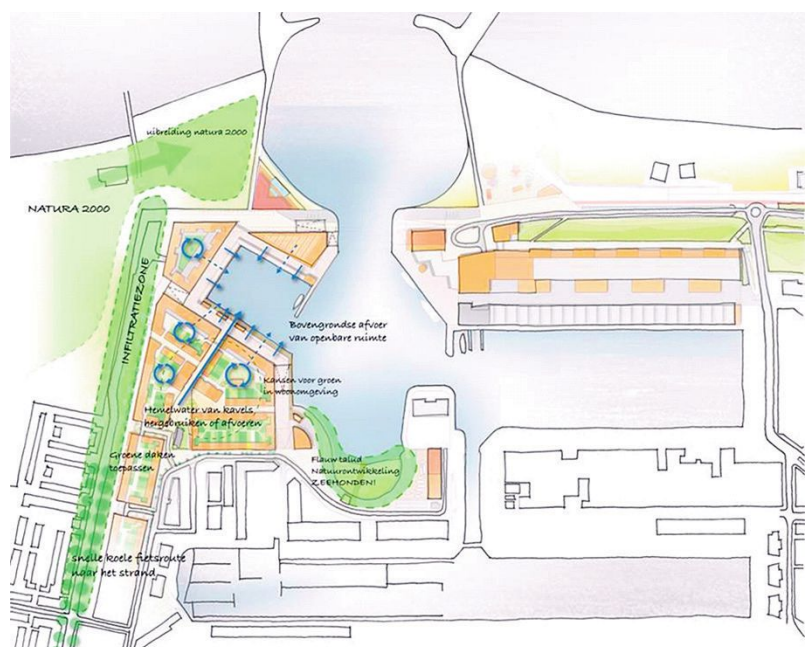
### Doorwerking

Helaas heeft het waterschap Rivierenland niet deelgenomen aan de proeftuin, omdat de waterkering op orde is en bebouwde klimaatdijkoplossingen met gedeelde verantwoordelijkheden niet wenselijk zijn. Het is van belang dat het waterschap in het vervolgtraject in gebiedsontwikkelingsplannen gaat meedenken over wenselijke oplossingen voor de waterveiligheid op lange termijn.

### Scheveningen-Haven (2013)

#### Opgaven

Het gebied van Scheveningen Haven wordt herontwikkeld.



Er wordt fors geïnvesteerd om het verder te ontwikkelen als maritiem en toeristisch gebied. De kades worden opgeknappt en de visserij krijgt meer ruimte. De Derde Haven krijgt een nieuwe gemengde bestemming voor zeilschepen en bedrijfsschepen. Op het Norfolkterrein worden circa zevenhonderd nieuwe woningen gerealiseerd, er is ruimte voor hotels, restaurants en bedrijven, de visafslag wordt gemoderniseerd en er komen voorzieningen voor watersport en recreatie. Daarbij wordt veel aandacht besteed aan waterveiligheid, klimaatbestendigheid en duurzaamheid.

De haven van Scheveningen ligt buitendijks en bij hoge waterstanden kan dit problemen opleveren, die groter worden, als de zeespiegel stijgt. Bij de planontwikkeling moet rekening worden gehouden met een mogelijke toekomstige verlegging van de zeewering. Aanleg van ondergrondse parkeergarages mag de bestaande waterkering niet aantasten.

### Oplossingsrichtingen en maatregelen

Als extra bescherming tegen storm en hoogwater kunnen delen van het Norfolkterrein worden verhoogd. Woningen moeten minimaal op 6.90m boven NAP worden aangelegd. Om de wijk en de parkeergarages bereikbaar te houden bij hoogwater kan de Houtrustweg verhoogd worden aangelegd. Er is geen ruimte voor berging van hemelwater en daarom wordt gezocht naar systemen om dit water via de straatprofielen rechtstreeks af te voeren naar de zee. Bij het ontwerp moet eerder rekening worden gehouden met overlast door wind dan door hitte.

Duidelijk moet worden welke eisen vanuit veiligheid moeten worden gesteld aan de bouw van een hotel in zee tussen de pieren. Op termijn zou de kelderverdieping als zeekering kunnen worden gebruikt.

De ontwikkelde plannen bieden grote kansen voor een duurzame integrale aanpak en een duurzaam energiesysteem.

### Doorwerking

De proeftuin kwam voor het gebiedsproces op het juiste moment. De resultaten worden meegenomen bij de concretisering van de uitgangspunten van het stedenbouwkundig plan naar het beeldkwaliteitsplan, het bestemmingsplan en de uitwerking van het MER. De samenwerking tussen de partijen in de proeftuin heeft de integratie van mogelijke oplossingen in het plan bevorderd, bijvoorbeeld het realiseren van een bovengronds afvoersysteem van hemelwater en een energieneutraal wijkconcept. Door het bijeenbrengen van partijen is het proces versneld en zijn de lijnen onderling korter geworden.

## Vianen Hoef en Haag (2013)

### Opgaven

De proeftuin Hoef en Haag heeft betrekking op de nieuwe realisering uitbreiding Hoef en Haag in Vianen. De nieuwe ontwikkeling zal uiteindelijk bestaan uit 1800 woningen, de erbij horende infrastructuur, water- en groenstructuur en voorzieningen. De gemeente heeft het masterplan vastgesteld. Daarin is voorzien in de aanleg van een nieuwe dynamische watergeul die vanuit de Lek door het gebied meandert. Dit biedt de mogelijkheid twee wijken met elk een eigen identiteit te ontwikkelen. Voor de realisering van het woongebied wordt uitgegaan van een gefaseerde aanpak in een periode van circa twintig jaar. De woningen zijn bestemd voor allerlei doelgroepen.

Door de ligging aan de Lekdijk is er vanuit het consortium, bestaande uit gemeente Vianen, AM, Bouwfondsontwikkeling en Lekstede Wonen, gekozen om bijzondere aandacht te besteden aan waterveiligheid en klimaatbestendigheid. Daarvoor wordt de proeftuin gebruikt. Ambitie is dan ook om een waterveilig en gebiedseigen klimaatbestendig watersysteem te realiseren.



### Oplossingsrichtingen en maatregelen

De kans op een dijkdoorbraak is heel klein, maar als die zich zou voordoen loopt het gebied snel en diep (2 tot 3 meter boven maaiveld) vol. Er is kwel vanuit de rivier en een waterbergingsopgave voorzien van 10.000 m<sup>3</sup>. Er moet ruimte worden gehouden voor een eventuele toekomstige

dijkversterking door met woningbouw te starten op enige afstand van de rivier. Als alternatief kan de haalbaarheid van een deltadijk worden nagegaan.

Er zijn veel concrete oplossingen voor waterveiligheid bedacht, zoals compartimentering door het afsluitbaar maken van de onderdoorgang van de snelweg, vluchtplaatsen, nutsvoorzieningen op veilige hoogte, bouwen in meer etages en bouwen met dakramen voor evacuatie door de lucht. Ook is doordacht of een zelfvoorzienend en zelfregulerend watersysteem mogelijk is.

Er zijn veel groene oplossingen bedacht om hittestress te voorkomen. Extra aandacht is nodig voor de hoogte van onderhoud- en beheerkosten van wadi's en molgoten, voor de eisen van nutsbedrijven ten aanzien van bomen en voor het verlagen van het percentage verharding bij hogere woningdichtheden.

### **Doorwerking**

Grote winst van de proeftuin is dat de kennis en het bewustzijn met betrekking tot waterveiligheid en klimaatbestendigheid sterk zijn toegenomen. De ontwikkelde ideeën kunnen in het planproces worden meegenomen. Mede door de inbreng vanuit de veiligheidsregio is het thema waterveiligheid goed op de agenda gekomen. Kansrijke oplossingsrichtingen voor KBS, zoals een gebiedseigen watersysteem en het gericht toepassen van beplanting en minder verharding kunnen nog in de uitwerking van het masterplan worden meegenomen. De ontwikkelde voorstellen kunnen worden getoetst aan de concept-Grex. Dilemma's:

- Moeten maatregelen voor overstromingsrobuust bouwen worden getroffen als de kans op een bres zeer klein is? Wegen de investeringen op tegen het beperken van de gevolgen of is sprake van oververzekering? Kunnen de investeringen bij de ontwikkelaar en/of de consument worden neergelegd? Wat is het veiligheidsrendement van dergelijke investeringen (schade en slachtoffers)?
- Het consortium heeft bedenkingen vanuit archeologische waarden en vanuit verwachte bezwaren van consumenten bij het gedeeltelijk laten droogvallen van het watersysteem en het toestaan van grote peilfluctuaties.
- Het consortium stelt dat voor de consument mogelijk de oplossingen voor hittestress, zoals meer schaduw en minder licht door bomen, blad in de goot, vogelpoep op de auto, een groter probleem opleveren dan de hittestress zelf. Zijn de oplossingen een lust of een last en hoe wordt dit gecommuniceerd met de potentiële bewoners?

## **Zwolle (2013, nog niet afgerond)**

### **Opgave**

De proeftuin zal inhoudelijke en procesmatige bouwstenen leveren voor het nieuwe stedelijk waterplan voor Zwolle. Vanuit de toekomstmodellen in regionale context (IJVD) en de situatie van Zwolle in regionale contexten wordt primair aandacht besteed aan de binnenstedelijke situatie van Zwolle. Onderzocht wordt welk effect de klimaatverandering heeft op bestaand stedelijk gebied van Zwolle (langdurige regenval; langdurige droogte; extreme buien; hittestress). Er is een gecombineerde opgave van MLV en KBS, omdat een groot deel van de stad buitendijks ligt.

### **Oplossingsrichtingen en maatregelen**

Het vigerend waterplan is een zeer omvangrijk, gedetailleerd beleidsdocument. Het is weinig flexibel, open en uitnodigend. De proeftuin zal een wateragenda opleveren over alle domeinen van klimaatadaptatie. De agenda legt vooral het proces vast. Het agendeert de grote thema's en beschrijft op welke wijze instanties, burgers en bedrijven daarin met elkaar gaan samenwerken. Het wordt een kernachtig en toegankelijk document. Belangrijk is het ontsluiten van gebiedskennis.

Grote thema's zijn bijvoorbeeld integrale benadering eerste dijkkring, leven en spelen met water (gezondheid, ecologie), voorbereiden op extremen (hittegolf scenario, wolkbreuk scenario) en onzichtbaar Zwolle / Zwolle onder de grond (grondwater, riolering, etc.).

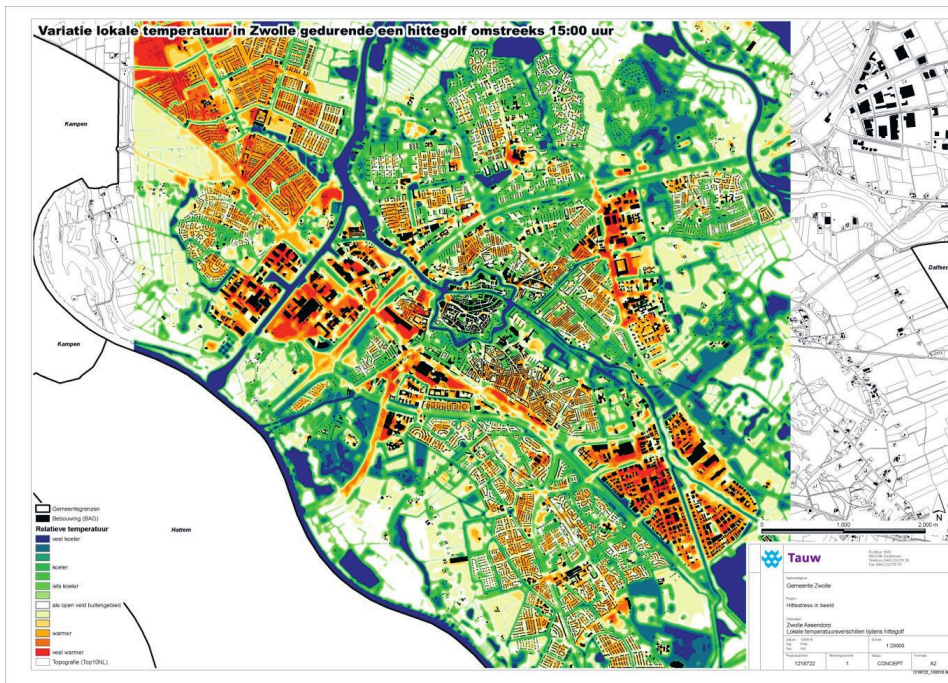
De belangrijkste processen zijn: wat te doen door/voor/met (eigenaar/)bewoners bestaand gebied, bij herinrichting, bij grootschalige herstructurering en wat om regie op de samenhang te voeren. Per punt wordt aandacht besteed aan partijen, strategie, financiering en *governance*. Dit stuk wordt beschreven vanuit het gezichtspunt van de gemeentelijke overheid. Dit om de rol van de gemeente in het waterplan scherp te krijgen.

Maatregelen en instrumenten, die worden gebruikt zijn ondermeer: klimaatscans (bijvoorbeeld WOLK, hittekaarten, bodem(SKB?)), maatregelen voor particulieren, maatregelen voor de openbare ruimte (straat, buurt, wijk) en grootstedelijke maatregelen. Dit levert een staalkaart van oplossingen op.

Voor het testen van de toepasbaarheid van de wateragenda wordt ingezoomd op de wijken Assendorp en Groot Weezenland.

### **Doorwerking**

De resultaten worden benut om het Waterplan als sturings-



Voorgesteld wordt in dit model de geluidswal te laten fungeren als compartimenteringsdijk. De kosten van het ombouwen van de geluidswal moeten worden afgezet tegen en baten door vermindering van schade en slachtoffers. In laag 3 worden vluchtroutes gecreëerd en verbonden en voor tunnels met risico van vollopen worden bypasses gemaakt. Verder wordt aanbevolen De Tibbe uit

instrument te kunnen hanteren voor een gecoördineerde aanpak van KBS. Kennis over klimaatverandering wordt met alle partijen gedeeld, kennis over effecten van die verandering wordt op lokaal niveau goed in kaart gebracht als basis voor oplossingen. De oplossingen voor MLV en KBS worden gecombineerd.

te dragen als voorbeeld van klimaatbestendige stad. Maatregelen ten aanzien van waterveiligheid, wateroverlast, droogte en hitte kunnen worden gecombineerd met de ontwikkeling van (onderdelen van) de nieuwbouwwijk, bijvoorbeeld kwetsbare functies op hogere delen, geveltuinten en waterdoorlatende verharding. Voor de wijk Breezicht wordt flexibel peilbeheer voorgesteld om wateroverlast en droogte op te vangen.

## Zwolle Stadshagen (2012)

### Opgaven

Het betreft een uitbreiding van het woongebied Stadshagen ten noordwesten van Zwolle met ruim 3000 woningen in de wijken Breezicht en De Tibbe. De wijken liggen in de polder Mastenbroek, die onderdeel is van de IJssel-Vechtdelta, een hotspot in het Deltaprogramma.

Veel aspecten van de wateropgaven van verschillende deelprogramma's komen in dit gebied samen. Bij een dijkdoorbraak langs de IJssel bij Veecaten worden ruim 20.000 mensen getroffen en wordt geraamd dat er 75 slachtoffers zijn en ruim € 1 miljard schade is. Bovendien is er een regionale opgave vanuit de Vecht en de Sallandse Weteringen.

### Oplossingsrichtingen en maatregelen

Kiezen voor het model van gecontroleerd overlaten en compartimenteren van de polder Mastenbroek.

### Doorwerking

De resultaten van de proeftuin werken door in de onderzoeksagenda van het programma gebiedsontwikkeling IJssel-Vechtdelta (IJVD) en in het planproces van het ontwikkelingsproject Stadshagen+. Het programma IJVD is een samenwerkingsverband tussen provincie Overijssel, waterschap Groot Salland en de gemeenten Zwolle, Kampen en Zwartewaterland. De gezamenlijke ambitie is een duurzame ruimtelijke inrichting van het gebied. Het laatste jaar zijn daarbij belangrijke resultaten bereikt, ondermeer op het onderdeel meerlaagsveiligheid. In Stadshagen+ gaat het erom te zorgen dat klimaatbestendigheid en waterveiligheid in de beide wijken ook daadwerkelijk worden gerealiseerd.



## Vlissingen Het Eiland (2012)



### Opgaven

Het Eiland is een relatief smalle strook land tussen de Vlissingse Stadhavens en de Westerschelde, waar transformatie wenselijk is. Wat speelt is de herstructurering van een honderdtal woningen van de corporatie L'Escaut in combinatie met de toekomstige versterking van de waterkering. De tijdlijnen voor deze ingrepen lopen echter asynchroon. Uitdaging is het ontwikkelen van robuuste ruimtelijke modellen en benoemen van mogelijke toekomstige maatregelen, die een grote mate van flexibiliteit in zich hebben en voortborduren op het eerder ontwikkelde 'Vlissings model' (bouwen op en in de waterkering).

### Oplossingsrichtingen en maatregelen

Er is een ruimtelijke visie ontwikkeld, waarin drie scenario's zijn uitgewerkt: extensivering, herstructurering en intensivering. Deze ruimtelijke scenario's zijn gecombineerd met waterveiligheidsprincipes/-strategieën: zeewaarts, consolideren en landwaarts. Dit leidt tot een matrix van 3 bij 3 oplossingsrichtingen. Voor elke oplossingsrichting is een eenvoudige schematische schets gemaakt. In het scenario 'Extensivering' gaat het bijvoorbeeld om het aanleggen van een modern dijkenlandschap, verbrede deltadijk met groene taluds en uitzichtpunten. Bij 'Intensiveren' wordt Het Eiland integraal opgehoogd (stedelijke Deltadijk) met dubbel grondgebruik met kloeke gebouwen.

Ook voor het terrein van Damen Shipyards zijn de scenario's Extensiveren, Herstructureren en Intensiveren uitge-

werkt. Het scenario Extensiveren voorziet hier in een overslagbestendige dijk. Ten slotte zijn principemaatregelen uitgewerkt ter plaatse van het sluiscomplex tussen Buitenhaven en Binnenhaven.

### Doorwerking

Aanbevelingen:

- Maak van Het Eiland een 'Proeftuin in de praktijk', waarbij wordt geëxperimenteerd met een overslagdijk dan wel een (te bebouwen) deltadijk.
- Maak stedelijke ontwikkeling mogelijk door minder strikte normering en afslaglijnen, zoals het Vlissings Model.
- Leg de lead van het project bij de ruimtelijke ordening zonder het veiligheidsvraagstuk te ontkennen.
- Zoek ook tijdelijke oplossingen bij functies, die op termijn weer kunnen worden opgeheven. Biedt een handelingskader om op onzekerheden in te spelen.
- De gemeente kan het tijdlijnconcept verder uitwerken (wat als...), een strategische visie voor Het Eiland ontwikkelen en spelregels opstellen.

## Zaan/IJ-oever (2012)

### Opgaven

Duurzame en evenwichtige waterfront ontwikkeling van het Zaan/IJ-oever gebied als onderdeel van de metropoolregio Amsterdam, waarbij recht wordt gedaan aan de identiteiten van het gebied. De opgave betreft de ruimtelijke ontwikkeling van de oevers van de Zaan en het IJ. Het is een gebied in een milieugevoelige omgeving met cultureel en industrieel erfgoed, rijksbufferzones, industriële en logistieke activiteiten, zakelijke en creatieve bedrijvigheid.

Uitgangspunt zijn de strategieën en principes van de gebiedspilot 'De waterbestendige stad', waarmee een aanvullende bescherming kan worden gegeven aan de ontwikkelingen op de IJ-oever.

Ambitie is om meer woningbouw te realiseren met behoud van de economische functie. Expliciet onderdeel van de opgave is de klimaatbestendigheid (wateropgave en overstromingsrisico's). De metropoolregio Amsterdam is een van de weinige gebieden in Nederland waar zo'n grote druk op de ruimte staat. Verdichting is in dit gebied onvermijdelijk om tot vernieuwing van het stedelijk gebied te komen. Dit leidt tot meer verharding en maakt inpassing van de wateropgave ingewikkeld.

### Oplossingsrichtingen en maatregelen

Het is van belang vitale netwerken van elektriciteit, gas, drinkwater en riolering veilig te stellen. Maatregelen die kunnen worden opgenomen in de bebouwing zijn sokkels,



plinten, waterwerkende muren, flood- en wetproof bouwen. Er is een globale effectiviteitsberekening uitgevoerd. De financiële bandbreedte van de maatregelen is zeer beperkt. De investeringsruimte moet in dit project daarom worden gezien als een aanvulling op een integrale project-exploitatie in plaats van een kostendekking voor waterveilige maatregelen.

Met name de aanpak van de bodemvervuiling lijkt een interessante combinatiemogelijkheid te bieden. Bodemsanering biedt kansen: afdekken, schoonmaken en afgraven zijn ingrepen die direct invloed hebben op waterveiligheid. Afdekken is tevens ophogen en kan als veilige terp worden vormgegeven. Schoonmaken is geschikt voor 'veilige gronden' en kan tevens ingezet worden om de economische vertraging die momenteel plaats vindt nuttig te gebruiken om beplanting in te zetten voor reiniging. Tot slot zijn er locaties waarbij afgraven van de ondiepe verontreiniging leidt tot een schonere diepe laag. Deze locaties worden overstromingsgevoeliger en tevens natter.

### **Doorwerking**

Het totaalbeeld is een illustratie van het stedelijk milieu, dat zou kunnen ontstaan door waterveiligheid, klimaatbestendigheid en bodemverontreiniging te combineren met ruimtelijke ambities, zoals geformuleerd in de structuurvisie van Amsterdam en Zaanstad en het MIRT/ZaanIJ. Combinatie van verschillende doelstellingen kan tot een extra kwaliteitsimpuls leiden, bijvoorbeeld meer differentiatie in hoogteverschillen en typologische verrijking van bebouwingstypen en een karakteristieke openbare ruimte, zoals het Waterpark. Ten slotte wordt een fasering voorgesteld voor de transformatie tot 2050.

## **Amsterdam Watergraafsmeer (2011)**

### **Opgaven**

Watergraafsmeer is één van de laagst gelegen delen van Amsterdam. De rol die water speelt bij de ontwikkeling van de stad is daarom van zeer groot belang. Net zoals andere delen van Amsterdam heeft Watergraafsmeer te maken met stedelijke vernieuwing en verdichting. Het betreft herstructurering in de Eenhoorn en Don Bosco, nieuwbouw in Zeeburgia en sloop en herbouw in Jeruzalem. Mede door het kwelwater is sprake van een wateroverschot. Omdat het waternetwerk op sommige plekken te krap is, kan het

water niet altijd snel genoeg wegstromen bij een neerslagoverschot. Ook het beheer brengt opgaven met zich mee, zoals vervangen van inlaten, compartimenteringssluizen en polderriolen. Klimaatveranderingen hebben directe gevolgen op de hoeveelheid en de kwaliteit van het water in de stad. Ten slotte is het ecolint als groene verbindingzone te weinig zichtbaar. Deze uitdagingen vormden voor initiatiefnemers Waternet en Stadsdeel Oost de aanleiding voor het programma WATERgraafsmeer.

### **Oplappingsrichtingen en maatregelen**

In de proeftuin is gewerkt aan een gezamenlijke ambitie en het definiëren van de duurzaamheidscope. Lokale knelpunten en kansen zijn benoemd en structuren zijn geanalyseerd. Vervolgens is geschetst aan de Ringdijkzone bijvoorbeeld herprofilering van de dijk met een parkeervoorziening in de dijk in combinatie met een damwand. En aan Jeruzalem: balans bewaren tussen de monumentaliteit/cultuurhistorische waarden, de nieuwe stedenbouwkundige opgaven en de opgaven om goed om te gaan met water en energie.

Een aantal gesignaleerde problemen zou opgelost kunnen worden door projecten te verbinden met het ecolint dat bijna overal langs loopt. Er zijn functiecombinaties bedacht voor waterberging, sport, educatie en beleving. Daarmee krijgt het ecolint een bredere betekenis en is het logischer om te spreken van 'klimaatlint'.



### **Doorwerking**

Aanbevelingen vanuit de proeftuin:

- Zoek publiek-private samenwerking; koppeling met private investeringen en –initiatieven vochtproblemen in huis.
- Breng het beheer onder bij een ‘duurzaam dienstenbedrijf’.
- Vraag de experimenteerstatus aan voor de aanpak van de wijk Jeruzalem.
- Ontwikkelen en toepassen multifunctionele buis: riolering met warmtelevering (in samenwerking met een energiebedrijf)
- Goede samenwerking tussen Stadsdeel Oost en Waternet

De resultaten van de proeftuin zijn opgepakt in het programma WATERgraafsmeer. De proeftuin heeft de samenwerking tussen de partijen versterkt. De projecten voor inrichting en beheer worden gekoppeld aan het procesmanagement van de buurtmanager. De werkvorm met inspirerende ateliers wordt ook bij andere projecten in de Watergraafsmeer toegepast. Ten aanzien van waterveiligheid zijn de opgaven geformuleerd (meer compartimenteren en evacuatieplan op orde brengen), maar in de proeftuin niet ingevuld.



## BIJLAGE: WELKE OPLOSSINGEN ZIJN VOOR MLV EN KBS BEDACHT IN PROEFTUINEN?

### **Afkortingen namen proeftuinen**

EvD	Eiland van Dordrecht
AV	Alblasserwaard-Vijfheerenlanden
Ed	Eemsdelta
WMW	West-Maas en Waal
M/R	Maasvallei/Roermond
WZB	Walcheren en Zuid-Beveland
DH	Den Helder
Dzo	Delft Zuidoost
UV	Utrecht Veemarktterrein
DHT	Den Haag Transvaal
AK	Arnhem Koningspley
B	Boskoop
K	Kockengen
A	Amersfoort
NW	Nijmegen Waalfront
S-H	Scheveningen-Haven
VHH	Vianen Hoef en Haag
Zw S	Zwolle Stadshagen
VhE	Vlissingen Het Eiland
ZIJ	Zaan/IJ-oevers
W	Amsterdam Watergraafsmeer

## Meerlaagsveiligheid

### Laag 1

#### Versterken bestaande dijken

Versterken Lekdijk (ZIJ)

Versterken of verleggen primaire kering (Ed)

Papendrecht Kerkbuurt: alle laag-1-oplossingen tasten huidige karakter aan. (AV)

Reguliere dijkversterking Kop van 't Land uitbreiden tot Deltadijk (EvD).

#### Dijkversterking combineren met andere functies

Gefaseerde aanleg van klimaatdijk met woon- en opvangfunctie (DH)

Multifunctionele Deltadijk op Walcheren (nazoeken waar precies? (WZB)

Bij Dreumel deltdijk met verbetering van ruimtelijke kwaliteit of

klimaatlandschap met kade aan de rand van het dorp (WMW)

Bij Beneden-Leeuwen superdijk met woningen ontwerpen. (WMW)

Klimaatdijk met woningen is relatief kostenefficiënte oplossing, die leidt tot betere beleving van de Waal (NW)

Ruimte reserveren voor eventuele dijkversterking door bij de fasering te starten op enige afstand van de rivier; alternatief Deltadijk: haalbaarheid nader onderzoeken. (VHH)

Bij Jazz-City optie ringdijk met multifunctioneel gebruik (M/R)

Papendrecht Noordhoek: bebouwing op huidige brede dijk; waterschap is tegen (AV).

#### Overslagbestendige keringen

Overslagbestendige dijk (VhE)

Borstweringen op kritieke plaatsen (S-H).

#### Gebouwen als keringen

Huidige strategie kustverdediging ter zijner tijd combineren met Vlissings model, dat wil zeggen onderste verdieping van gebouwen reserveren voor waterkering. (VhE)

Kelderverdieping hotel op termijn als kering gebruiken (S-H).

#### Normdifferentiatie (versterken waar risico's het grootst zijn)

(Risico gestuurd) versterken zwakke plekken Dijkkring (Zw S).

#### Maatwerkoplossing Voorstraat (EvD)

Meekoppelkansen natuur, landschap en recreatie bij aanlag van ze kering achter de primaire dijk. (Ed).

### Laag 2

#### Compartimentering

Compartimenteringsdijken om Delfzijl/Appingedam. Stad Groningen en rond gaswinstallaties (kades?).

Versterking Eemskanaaldijk als compartimentering van gasinfrastructuur (Ed).

Verhoging compartimenteringsdijk koppelen aan herontwikkeling station Dordrecht-Zuid (EvD)

Gecontroleerd overlaten en compartimentering: geluidswal als compartimenteringsdijk (Zw S)

Nader onderzoek naar compartimentering Walcheren (WZB)

Extra compartimenten (Zw S)

Doordringbare compartimenteringsdijken (Zw S)

Compartimentering door het afsluiten van het viaduct onder de snelweg (VHH)

Snelweg gebruiken als waterkering bij overstromingen (A).

#### Ophogen

Verhogen delen Norfolkterrein als extra bescherming tegen storm en hoogwater; minimale aanleghoogte 6,90 m +NAP (S-H)

Bij Jazz Cty gehele gebied ophogen of deel van het gebied als landschapspark. (M/R)  
Integrale ophoging Het Eiland met dubbel grondgebruik tot stedelijke Deltadijk (VhE)  
Bij Boven-Leeuwen huizen op hoogte bouwen en kwelkade versterken (WMW)  
Wonen op terpen, bij voorkeur tegen de dijk plaatsen als versterking tegen kwel, als aanvullende maatregel bij nieuwbouw Sliedrecht; tevens vluchtplaats voor bewoners van lagere delen (AV)  
Hembrugterrein: koppelen met bodemsanering door afdekken (is tevens ophogen, bijv. als terp of in de dijkkring) (ZIJ).

#### Omringdijken

Herprofilering ringdijk met parkeervoorziening in de dijk in combi met damwand (AW)

#### Shelters aanleggen

Safe places inrichten (Zw S)  
Vluchtplekken Maasdorpen (WMW)  
Shelters bij scholen en hotels (EvD)  
Shelters bij hoger gelegen gebouwen (WMW)  
Shelters voor tijdelijke opvang (DH)  
Gevoelige functies, zoals scholen extra beschermen (VHH)  
Shelters in extra opgehoogde brink; blijven functioneren tijdens ramp dankzij decentrale energievoorziening (VHH).

#### Vitale en kwetsbare functies

Beschermen vitale en kwetsbare objecten; nieuwe op hogere plekken (Zw S en WMW)  
Maak cruciale verdeelstations waterrobuust (DH)  
Veiligstellen van vitale netwerken elektriciteit, drinkwater, gas, riolering (ZIJ)  
Maatregelen aan gebouwen en in gebouwde omgeving incl. dry en wetproof bouwen  
Woningen bouwen met tenminste één verdieping en dakramen voor evacuatie door de lucht (VHH)  
Mogelijke maatregelen in de bebouwing: sokkels, plinten, waterwerende muren, *flood-* en *wetproof* bouwen (ZIJ)  
Nieuwbouw met etages (verticale evacuatie) (DH)  
Vloer school verhogen of 1e verdieping erop (vluchtplaats) (Zw S)  
Nieuw ziekenhuis waterrobuust bouwen (installaties op het dak; vitale functies op 1e of hogere verdieping) (WZB)  
Bij zoeken nieuwe locatie ziekenhuis rekening houden met MLV (DH).

#### Ophogen bestaande wegen en aanleg nieuwe wegen

Verhoging van Houtrustweg ten behoeve van bereikbaarheid bij hoogwater en parkeergarages (S-H)  
Verhoogde aanleg van Outputweg t.b.v. vluchtweg bij overstromingen (A)  
Vluchtroutes creëren en verbinden (Zw S)  
Extra evacuateroutes op nieuwe bedrijventerreinen en bij reconstructie N3 en Merwedestraat (EvD)  
Herstel van kreekruggen t.b.v. vluchtroutes (WZB)  
Evacuatie naar hogere gebiedsdelen, bijv. Sloegebied (goed ontsloten over weg, water en spoor) (WZB)  
Vitale knopen in infrastructuur veilig stellen (EvD en WMW)  
Geen onderhoudswerkzaamheden in overstromingsgevoelige seizoenen (VHH)  
Stresstest op infrastructuur: hoe functioneert het netwerk, ondergrond, viaducten, tunnels, verdeelstations nutsvoorzieningen (WZB)  
Verkennen mogelijkheden meer waterrobuuste infrastructuur (VHH)  
Bypass voor tunnels onder spoor (Zw S).

#### Meekoppelkansen

Groene rivier als buffer (Zw S)  
Grote vijver met natuurlijke vorm voor waterberging (A)  
Meekoppelkans waterveiligheid en natuurontwikkeling Nieuwe Dordtse Biesbosch (EvD)

Verhoogde kade en/of partieel ophogen in het lint van de wijk (VHH)  
Afvalverbranding als lokale energievoorziening (EvD)  
Zelfvoorziening en zelfregulering bij energie- en watervoorziening (VHH en S-H).

### **Laag 3**

#### Zelfredzaamheid verhogen

Zelfredzaamheid van 15 naar 80% (EvD)

Versterk de (ruimtelijke) mogelijkheden voor zelfredzaamheid (DH) Evacuatieroutes operationeel (m.n. herkenbaar en toegankelijk)(EvD)

Structuur openbare ruimte aanpassen t.b.v. bereikbaarheid hoge en droge plekken, barrières wegnemen (DH)

Bereikbaarheid hoge plekken (DH)

#### Verbeteren organisatie rampenbeheersing, evacuatieplan, crisiscommunicatie

Zorg voor doorfunctioneren nutsvoorzieningen tijdens een ramp; maak verdeelstations waterrobuust (DH en VHH)

In volksbuurten netwerken voor rampenbestrijding verbeteren en snel herstel mogelijk maken van levering energie en drinkwater (ZIJ) Rampenplannen testen (Zw S)

Ontwikkel testprocedure voor cruciale voorzieningen

Maak plannen voor de herstelfase (DH)

Zorg voor zelfvoorziening met drinkwatervoorraad, zonnecollectoren, allesbrander . warmte in terugwin installaties, windmolens en groene daken (DH).

#### Extra hulpverleningsmiddelen

Zorg voor voldoende noodaggregaten (DH)

Sloegebied coördinatiecentrum in herstelfase na een ramp. Afspraken met bedrijven over noodpakketten. (WZB)

Opvang van getroffen en bij overstroming, bijv. in Gezondheidspark, Leerpark en sportfaciliteiten

#### Buitendijks

Bij Alblasserdam herstructurering Mercon Kloosterrein buitendijks gebied ophogen al of niet getrapt tegen de dijk. Tevens vluchtplek voor bewoners Alblasserdam.

Bij Horn opvijzelen van bestaande woningen (M/R)

Bij De Weerd alleen individuele maatregelen door bewoners of waterschap (M/R)

## Klimaatbestendige stad

Er zijn in de proeftuinen heel veel oplossingsrichtingen en maatregelen voor KBS bedacht. De meeste daarvan zijn ook genoemd in de Maatregelenmatrix van DPNH en bieden oplossingen voor één of meerdere thema's (wateroverlast, droogte, hitte). Het overzicht is met name bedoeld om de gebruikers bij interesse voor één van de genoemde oplossingen een handreiking te geven voor meer informatie hierover in één of meer proeftuinen. De oplossingsrichtingen en maatregelen zijn geclusterd naar de domeinen van de coalities Klimaatbestendige stad.

### Openbare ruimte en groen

- Geveltuinen, hagen i.p.v. schuttingen, bomen in de straten.(Zw S)
- Reflecterende materialen en kleuren, groene daken en – gevels (Zw S)
- Maximale vergroening t.b.v. verkoeling door zeewind aansluiten op natuurgebieden (S-H)
- Groene daken, hellende daken en zonnecollectoren (S-H)
- Zet stevig in op groene daken, om regenwater langer vast te houden. (AW)
- Het realiseren van allemaal groene en blauwe daken in het plangebied is een must: relatief voordelig, duurzaam qua waterberging en met veel meerwaarde in termen van beleving in het Waalfront (NW)
- Groene daken en – gevels, bomen op straat (UV)
- In Transvaal-Noord netwerk van waterpleinen, groene daken, groene gevels, meer voortuinen en binnentuinen (DHT)
- Oplossingen voor water en hitte kunnen identiteit van de wijk versterken, met name meer groen op binnenterreinen, gevelgroen, rotsmilieus en bomen op de brink; collectieve tuinen, ruime wadi's, greppels in combinatie met ecologisch groen, boomgaarden, leilindes, infiltratie, beperken verharding voor parkeren en in privétuinen (consortium vraagt zich af of consumentveel groen niet als groter probleem zal zien dan hitte) (VHH)
- Mogelijke problemen: handhaven beperkte verharding privétuinen; hoogte van investerings- en beheerskosten wadi's en molgoten; visuele impact van bijv. zonnepanelen; bomen vs eisen nutsbedrijven; hoe minder verharding bij hogere woning dichtheden (VHH)
- Duits systeem: betalen bij verharding tuin (UV)
- Kansen om mee te koppelen,: groenblauwe structuren dwars op de Ringdijk. Meer autoluwe wijk; voer discussie hierover zonder projecturgentie, om verzet (bijv. wegens het opheffen van parkeerplaatsen) te voorkomen. Focus op verbetering ruimtelijke kwaliteit. (AW)
- Grasvelden in openbare ruimte iets verlagen, tijdelijke berging regenwater.(AW)
- Brede onderdoorgang in snelweg om ecologische en recreatieve barrière weg te nemen tussen waterwingebied en buitengebied en betere aansluiting maken aan de westzijde (A).
- Eoducten borgen verbinding over de spoorlijnen naar Apeldoorn en Zwolle (A)
- De omgeving van het zwembad vergroenen en aansluiten op de nieuwe recreatieve verbinding over de Hogeweg.(A)
- De ecologische en recreatieve betekenis van het waterwingebied wordt versterkt (A)
- Stadslandbouw als groene overgang tussen het 'groene' en het andere deel van de Hoef (A).
- Het hele gebied vergroenen als een groene scheg met picknickplaatsen en natuurspeelplekken, stadslandbouw (ook voor sociale cohesie), ecologisch groenbeheer (met vrijwilligers, ook voor reïntegratie wmo/ awbz en dagbesteding) (A)
- Beeldbepalend gebouw als 'spin in het web'; eventueel te combineren met de stationsfunctie met een markant plein ervoor. Strak vormgegeven bomenlanen verbinden het beeldbepalend gebouw met park Schothorst Brede en natuurlijke waterlopen verbinden gebouw met de noordelijke omgeving (A).
- Wadi's zijn in termen van onderhoud en beheer een voordelige oplossing (NW)
- Groen parkeren op kratten voor waterberging is een duurdere oplossing (in aanleg en in onderhoud en

beheer), maar gezien de dichtheid en toegevoegde waarde van kratten in het plangebied zeer aan te raden (NW).

- In termen van onderhoud en beheerkosten wijken de groene maatregelen niet sterk af van reguliere vormen van waterberging (NW),
- Botanische Tuin en Science Center in Delft Zuidoost hebben beste mogelijkheden om profijt te hebben van groenblauwe inrichting: Science Center als (internationale) showcase voor omgaan met water en voor Botanische Tuin is waardevolle visie op inrichting gepresenteerd (Dzo).
- Baten uit recreatie, educatie, showcase en onderzoek zijn veel hoger dan de kosten (Dzo)
- Vergroening van de leefomgeving op kleine schaal en biodiversiteitsmaatregelen op gebouwniveau haalbaar en kwaliteitsverhogend (Dzo)
- Combineren bomen en open ruimte (UV)
- Laan-constructie (vgl. Maliebaan) (UV)
- Zonnepanelen ook gebruiken als zonwering(UV)
- Verbinding met park versterken (UV)
- Maatregelen om ecologische diversiteit te vergroten (groen dak/gevel, zwaluwkasten, fruitboomgaard...) (UV)
- Combi zoeken met educatie (schooltuinen) (UV)
- Tramlijn-1-traject fungeert als groene lijn tussen centrum en zee. Alle parels uit Masterplan Transvaal hierop aansluiten; bomen niet te dicht op elkaar voor verfrissende luchtstromen; wandel- en fietsbanen in het tramlijn traject; groene verblijfsruimten aan buitenkant van de wijk door verkeersstromen te bundelen op Hobbemaplein hoge stoepranden langs wegen om water langer vast te houden; grote overkappingen Haagse Markt met groene daken en zonnepanelen (DHT)
- Kralenketting van groene parels, d.w.z. recreatieve en natuurfunctie (B)

### Stedelijk water

- Infiltratiekratten, waterdoorlatende verharding, groen gebied centraal in de buurt (Zw S).
- Hoogteverschillen basis maaiveldontwerp, afwatering over straat richting groengebied, straten vrij van drempels en obstakels, vloerpeil woningen 10 cm boven straatniveau (Zw S)
- Oevers waterpartijen natuurlijk inrichten (Zw S)
- Hemelwater afvoeren door infiltratie en bovengronds met vrij verval direct naar het oppervlaktewater. Het achterwege laten van een regenwaterriool voorkomt terugslag bij hoge waterstanden en storm via open molgoten (S-H)
- Flexibel peil van 60 cm (consortium heeft hier bedenkingen bij) (VHH)
- Watersysteem losknippen van omliggende systemen (VHH)
- Toestaan van gedeeltelijk droogvallen van het watersysteem (consortium heeft hier bedenkingen bij) (VHH)
- Vervoltraject: voldoende garantie waterkwaliteit bij zelfvoorzienend systeem? Modelleren van de grondwaterstanden (VHH)
- Onderzoek mogelijkheden afkoppelen van regenwater (VHH).
- Realiseren van een begrijpelijk, leesbaar en beheersbaar watersysteem met meer oppervlaktewater, afvangen kwelwater en bevorderen doorstroming. Dit maakt de beleving groter en beheer en onderhoud eenvoudiger (AW)
- Integreren watergang met herontwikkeling Don Bosco; via straat(-profiel) verbinding ringdijk – Kamerlingh Onneslaan.(AW)
- Polderriolen in wijk Jeruzalem opengraven, ontsluiting via binnenhoven aan achterkant. Aandachtspunt: kabels en leidingen. (AW)
- Lineaire opvang hemelwater; infiltratie en transport naar open water (ZIJ)
- Opvang en infiltratie hemelwater in groenvoorzieningen.(ZIJ)
- Tuindorp Oostzaan is waterveilig, maar niet klimaatbestendig: realisatie van extra wateroppervlak en waterpleinen. (AW)
- Om groene verbinding aan de blauwe te koppelen wordt waterloop door wijk Schothorst verbreed (A).
- Andere sloten in de wijk worden verbreed en krijgen natuurlijke oeverstroken, voor meer waterberging en natuur (A).

- Grote vijver in de Hoef berging van water, dat in droge perioden gebruikt kan worden voor bevoeiing (A)
- Extra waterberging ontstaat door een grote vijver , in het midden kan een blikvangend gebouw worden gerealiseerd (A).
- Duurzame maatregelen voor waterberging kunnen prima ingepast worden in het Waalfront, zonder substantieel extra kosten. Het gaat dan met name om maatregelen die weinig meters kosten en een groenblauwe uitstraling hebben. Deze maatregelen zijn in combinatie met waterberging in het nabijgelegen Westerpark goed te realiseren (NW)
- Keuze tussen drie varianten (kratten, gracht en singel) moeilijk omdat ze alle drie maar op één van de drie aspecten (kosten, baten, waterberging) scoren (Dzo)
- Meer oppervlaktewater voor verkoeling (UV)
- Watergang door de wijk trekken (UV)
- Watersystemen zo natuurlijk mogelijk inrichten (UV)
- Faciliteer zelfbeheer, zorg voor open bodem, - water, infiltratiegebied; wijkadviseur ecologie (UV).
- Tijdelijk waterberging op groene pleinen (UV)
- Grijswater systeem (UV)
- Kleinschalige wateraanvoer voorziet in helft van behoefte (prioriteit bij natuur en drinkwater) (B)
- Grootschalige waterberging (zeer kostbaar) (B)
- Waterberging aan westrand van de Middelburgpolder 90 ha: kan alleen gefaseerd worden aangelegd. Combineren met drijvende teeltvloeren maakt financiële haalbaarheid groter (B).
- Oppervlakte van 250 ha nodig bij peilfluctuatie 1 m) voor waterberging aan de randen van het gebied; alternatief: ca 10.000 tanks van 240 m<sup>3</sup> (B)
- Verbinding tussen Gouwe en Oude Rijn langs A12. Ook lastig te realiseren (B)
- Plas in Bentwoud voor waterberging door verbinding met Boskoopse watersysteem: wel lagere natuurwaarden (B)
- Boterpolder inunderen voor waterberging (B)
- Gebruik Dunea-water; vraagt nader onderzoek (B)
- Water opslaan in bestaande groene gebieden(B)
- maak een businesscase op 'rioleringsseenheid niveau' en betrek alle kost- en baathouders (K)
- zet in de businesscase duurzame oplossingen af tegen het onderhoud, de schadecompensatie en waardedaling bij extrapolatie van het huidig beheer (over lange exploitatietermijn) (K)
- voorbeelden van deze duurzame oplossingen: grachten, drijvende straten, onderheide straten, riool ophangen aan woningfundering, etc..... (K)
- voer een eerste pilot uit, zoek partners daarvoor en betrek bewoners/eigenaren (K)
- probeer bij elke vernieuwing meer bergend vermogen toe te voegen voor hemel- en dakwater; in eerste instantie voor piekberging, maar mogelijk ook als droogtevoorraad (K)

### **Bouw en stedelijke ontwikkeling**

- modelverkavelingen per deelgebied i.v.m. effect op GREX en buitenruimte (VHH)
- groene milieus afstemmen op woningdichtheid (VHH)
- behoefte aan ecologische buurten onderzoeken (VHH)
- Balans in wijk Jeruzalem bewaren tussen monumentaliteit/cultuurhistorische waarden, de nieuwe stedenbouwkundige opgaven en de opgaven om goed om te gaan met water en energie. (AW)
- Aanpassing hoofdstructuur door creëren van "multifunctionele ruggengraat"
- Sluit met her- en nieuwbouw aan op bestaande stedelijke patronen, zoals groeninrichting en speelplaatsen (status monument) (AW)
- (Recreatieve) fietsroute op overgang naar lagere delen. Met maatregelen aansluiten bij karakteristieken van drie deelgebieden in Amsterdamse zone Douwesweg.(zie kaarten p 48 t/m 65)
- Urban villa's in parkachtige omgeving
- Scheepsdokken worden open waterpartijen; zachte overgangen water- land; stedelijke stroken deels in overstroombaar gebied; afwisselende vista's op het IJ.
- NDSM-terrein: afgraven vervuilde grond en ophogen langs waterkant/waterveilige terpen. Wateropvang in dieper gelegen gebied en in bestaand bijzonder park (wordt Waterpark). ZIJ)

- Eilandenrijk in Zaanse Achtersluispolder met terpen, overstroombare locaties en drijvend bouwen. (ZIJ)
- Het zuidelijke deel van de Hoef omvormen, de groene continuïteit is leidend, gebouwen in te passen door ondergronds te bouwen of met of met groene gevels naar het zuiden en open gevels naar het noorden (A)
- Schothorstpark fysiek koppelen aan de zone, met slopen van bebouwingen (A).
- Maatschappelijke baten vanwege woongenot zijn niet incasseerbaar door de verhuurder van de studentenwoningen vanwege landelijk puntensysteem (Dzo).
- Zorgvuldige verkaveling die rekening houdt met zon en windrichting, positie ramen; Gesloten bouwblokken (UV)
- Isoleren en koelte creëren; pieken afvlakken (UV)
- Bouw op een manier die fluctuatie in de waterstand aankan (geen kruipruimte bijv.) (UV)
- Smalle straten (koeler vanwege veel schaduw) (UV)
- Brede straten met veel bomen voor schaduw (UV)
- Waar mogelijk inpandig parkeren (duur) (UV)
- Vergroot plangebied met huidige sportvelden en Voordorp; betere verbindingen, logischer indeling (UV)
- Stedenbouwkundig concept van gesloten bouwblokken en open pleinen (UV)
- Langgerekt gebouw met parkeerfunctie als afscheiding wijk – A27/sportvelden
- Parkeren in / onder gebouw, of tuin boven parkeergelegenheid ('dek')
- Uitenhagestraat: parkeergarage niet op dak bedrijfsgebouw maar ondergronds aanleggen. In plaats daarvan groene daken en collectieve daktuinenmulticulturele vrijetijdscentrum ontwikkelen tot "groene kathedraal" met gevelgroen ("verticale landschappen") en omgeven door water aan drie zijdenattractieve groenverbinding tussen wijkpark Transvaal en stadspark De Verademing groot dakpark met stadslandbouw en volkstuintenpleinen klimaatbewust inrichten en in straten stenen i.p.v. asfalt (DHT).
- doorwaai mogelijkheden tussen de nieuwe bedrijfsgebouwen nieuwe bedrijfsgebouwen deels in het water in verband met behoud historische maat van de haven en de rijnstrang (AK)
- menging van bedrijven en kantoren in een groenblauwe setting. Wadi tussen rivierstrang engebouw op de kop van het terrein met groene gevels en een windcarroussel met drie windturbines op het dak. Groene accent versterken in te herstructureren deel van het gebied (AK).

### **Infrastructuur**

- Smartgrid zorgt voor benutting lokale warmte- en energiebronnen incl. zeewater warmtecentrale en afvalwarmte van koelhuizen (S-H)
- PV en warmwatercollectoren op de daken (S-H)
- Wijkenergiebedrijf moet proces organiseren (S-H)
- visie duurzame energie (collectief of individueel (VHH)
- Multifunctionele buis (= mantelbuis) (AW)
- Vervanging van riool koppelen aan aanleg nieuwe infrastructuur en warmte/koude systeem (link met Jaap Eden baan). Gebruik dus multifunctionele buizen, maar leer van fouten bij polderriolen; niet alles ondergronds, en wat daar wel ligt goed bereikbaar houden.(AW)
- Introductie van een grijswatersysteem in nieuwe woonblokken. (AW)
- Station Schothorst verplaatsen met aangepaste toegangswegen; . Nieuwe locatie van het station Schothorst, op het kruispunt van 2 spoorlijnen; (A)
- Groene brug over Biltse Rading, verbinding met recreatiegebied (UV)
- Collectieve biomassacentrale
- WKO









### Deltaprogramma | Nieuwbouw & Herstructurering

Het Deltaprogramma is een nationaal programma. Rijksoverheid, provincies, gemeenten en waterschappen werken hierin samen met inbreng van de maatschappelijke organisaties. Het doel is om Nederland ook voor de volgende generaties te beschermen tegen hoogwater en te zorgen voor voldoende zoetwater.

Het Deltaprogramma kent negen deelprogramma's:

- Veiligheid
- Zoetwater
- Nieuwbouw en herstructurering
- Rijnmond-Drechtsteden
- Zuidwestelijke Delta
- IJsselmeergebied
- Rivieren
- Kust
- Waddengebied

Het Deltaprogramma staat onder regie van de deltacommissaris, regeringscommissaris voor het Deltaprogramma.

[www.rijksoverheid.nl/deltaprogramma](http://www.rijksoverheid.nl/deltaprogramma)

Dit is een uitgave van:

Ministerie van Infrastructuur en Milieu  
Oktober 2013