



Proeftuinen meerlaagsveiligheid

Rapportage ontwerpend onderzoek meerlaagsveiligheid

2013



Introductie

Introductie

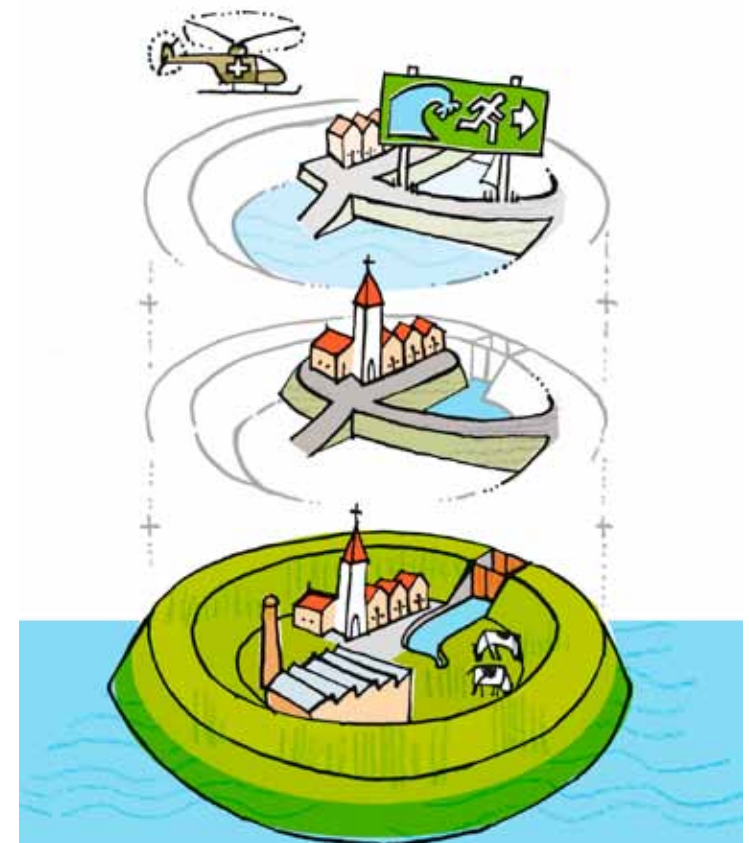
De proeftuinen meerlaagsveiligheid van het deelprogramma Nieuwbouw en Herstructurering helpen om inzichten te verwerven die klimaatrobuuste, veilige gebieden een stap dichterbij brengen. Met interactief ontwerpend onderzoek brengen proeftuinen praktijkkennis en expertkennis bij elkaar. Dit levert algemeen toepasbare bouwstenen en denklijnen op voor de Deltabeslissing 'Waterveiligheid' en de Deltabeslissing 'Ruimtelijke adaptatie'. Daarnaast leveren de proeftuinen gebied specifieke toepassingen op, die helpen om het begrip meerlaagsveiligheid beter te verankeren in de dagelijkse praktijk van onder meer gemeente, provincie, waterschap en Veiligheidsregio.

Meerlaagsveiligheid

De basis voor meerlaagsveiligheid is: sterke dijken en duinen (laag 1) en in combinatie daarmee maatregelen in ruimtelijke inrichting (laag 2), en rampenbeheersing, waaronder evacuatie (laag 3) om de gevolgen in schade en slachtoffers van een overstroming te beperken. Meerlaagsveiligheid draait om het samenspel en 'slimme combinaties' tussen de verschillende lagen.

Daarbij wordt uitgegaan van de benadering risico = kans x gevolg (schade en slachtoffers). De kans op een overstroming wordt beïnvloed door maatregelen in laag 1 (preventie door sterke dijken en duinen). De gevolgen van een overstroming worden beïnvloed door ruimtelijke inrichting (laag 2, bijv. hoogteligging van bebouwing) en rampenbeheersing (laag 3, evacuatie en zelfredzaamheid bevorderen bijv. door vluchtplaatsen in te richten waar mensen kunnen schuilen tijdens een ramp).

Meerlaagsveiligheid draait om het samenspel van maatregelen in laag 1 (preventie), laag 2 (ruimtelijke inrichting) en laag 3 (rampenbeheersing).



Introductie

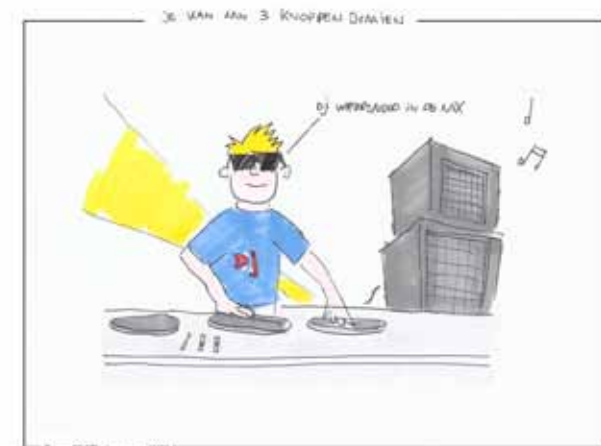
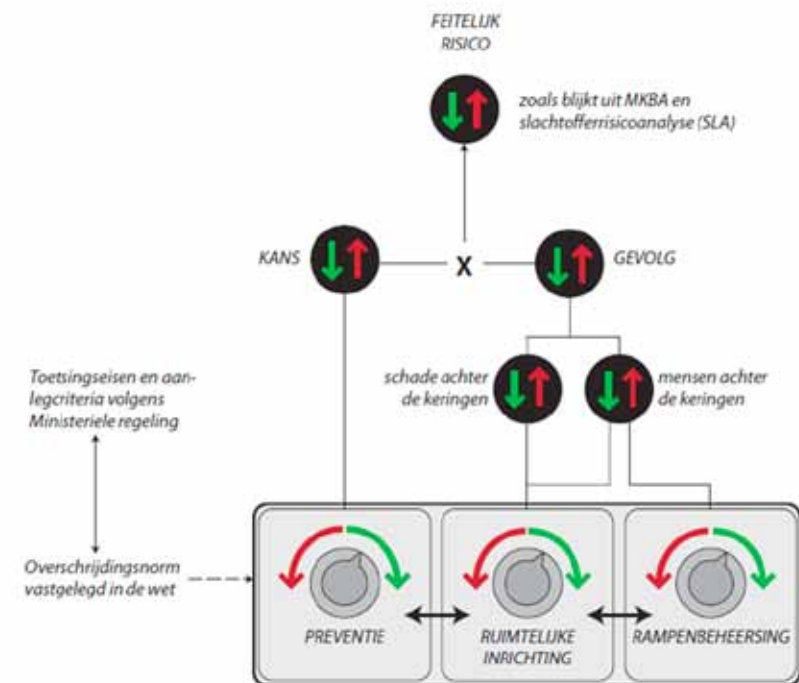
De benadering voor meerlaagsveiligheid is risico = de kans op een overstroming x de gevolgen in schade en slachtoffers. De kans is te beïnvloeden door maatregelen in laag 1 (preventie), gevolgen van een overstroming in schade en slachtoffers worden beïnvloed door een verantwoorde ruimtelijke inrichting (laag 2) en maatregelen rond rampenbeheersing (laag 3).

De proeftuinenreeks meerlaagsveiligheid omvat vijf gebieden: West Maas en Waal, Walcheren en Zuid-Beveland, Alblasserwaard- Vijfheerenlanden, Den Helder en Maasvallei Roermond. In elk gebied is in een tweedaags ontwerpatelier gewerkt aan kennis over meerlaagsveiligheid. De volledige werkverslagen met daarin links naar presentaties en achtergrondinformatie zijn beschikbaar via Deltaweb ([link Proeftuinen Deltaweb](#)).

Dit is het eindrapport van de proeftuinenreeks meerlaagsveiligheid. Conclusies in dit eindrapport zijn gebaseerd op de ervaringen en werkverslagen in deze ontwerpateliers. Accenten zijn voor rekening van de auteurs. Van elke proeftuin wordt de situatie geschetst bij een overstroming en wordt vervolgens ingegaan op inhoudelijke conclusies over meerlaagsveiligheid in dit gebied, governance en hulpmiddelen. Het laatste hoofdstuk omvat algemene conclusies, denklijnen en aanbevelingen voor meerlaagsveiligheid in Deltabeslissing 'Waterveiligheid' en de Deltabeslissing 'Ruimtelijke adaptatie'.

leeswijzer

Dit eindrapport is in digitale vorm een interactieve pdf. Hierdoor is het mogelijk om te navigeren door het document, zoals u dat bij een website zou doen. Bent u bijvoorbeeld geïnteresseerd hoe meerlaagsveiligheid kan doorwerken in samenwerking en beleid? Dan klikt u eenvoudig door naar de governance paragrafen per proeftuin en in de eindconclusies. Hetzelfde kunt u doen voor inhoudelijke conclusies, bijvoorbeeld evacuatiestrategieën in verschillende gebieden, en hulpmiddelen die ingezet kunnen worden voor het gesprek over meerlaagsveiligheid, zoals bijvoorbeeld de MLV tool of de DPNH maatregelenmatrix. Door gebruik te maken van de interactieve pdf vormt u zich eenvoudig en snel een beeld van het onderwerp in de proeftuinenreeks meerlaagsveiligheid dat uw interesse heeft.



OVERZICHT

	Situatie	Inhoud	Governance	Hulpmiddelen
West Maas en Waal				
Waalheren Zuid-Beveland				
Alblasserwaard Vijheerenlanden				
Den Helder				
Maasvallei Roermond				
Conclusies				

West Maas en Waal

West Maas en Waal

Conclusies zijn gebaseerd op de werkverslagen, reflecties van deelnemers en ervaringen van de auteurs in de proeftuinen. Accenten zijn voor rekening van de auteurs. Het complete werkverslag van de proeftuin meerlaagsveiligheid West Maas en Waal inclusief links naar presentaties en achtergrondinformatie is beschikbaar via de link [werkverslag proeftuin West Maas en Waal](#).

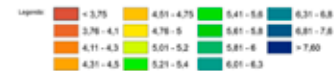
West Maas en Waal: situatie

West Maas en Waal is een bakje dat bij overstroming snel en diep onderstroomt: binnen 48 uur staat de hele dijkkring onder water. Zwakke plekken in de dijk zijn de wielen, kwelkommen en dammen. Piping is een risico in de zandbanen. Piping is kwel die zoveel kracht heeft dat grond gaat bewegen en de dijk daardoor instabiel wordt. Op dezelfde plekken speelt kwel (wateroverlast).

De waterveiligheidsopgave voor zowel de Waaldorpen als de Maasdorpen is: meer waterafvoer en eventuele normverhoging. Klimaatverandering zal in West Maas en Waal de komende eeuw tot dijkverhoging leiden van (ordegrootte) 40-80 cm. Daarnaast zijn maatregelen nodig als gevolg van recente inzichten rond piping. Er is in West Maas en Waal heel beperkt sprake van ruimtelijke ontwikkelingen.



Zandbanen in de ondergrond van West maas en Waal



Hoogte

Situatie

West Maas en Waal

Walcheren
Zuid-Beveland

Alblasserwaard
Vijfheerenland

Den Helder

West Maas en Waal

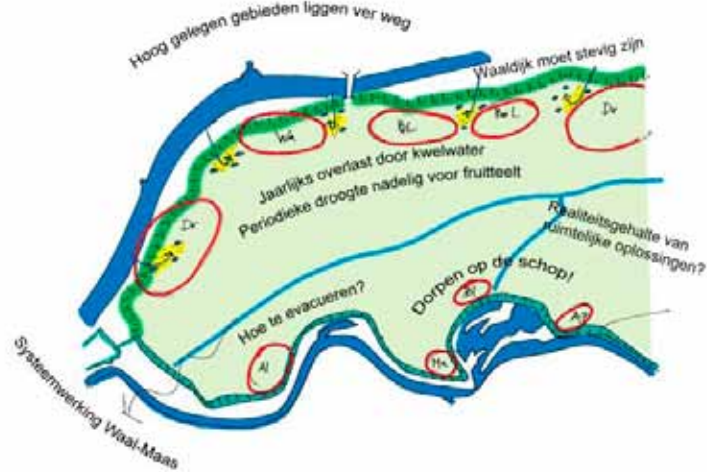
Mensen zijn in 1995 geëvacueerd geweest en in de afgelopen eeuwen hebben zich meerdere malen overstromingen voorgedaan. De bevolking is alert, heeft kennis van de situatie. Daarbij is het water ook binnendijks zichtbaar in de vorm van opborrelend kwel. In de dorpen speelt wateroverlast een belangrijke rol door kwel en slechte waterafvoer. In de fruitteeltgebieden is periodiek droogte een probleem.

De Veiligheidsregio heeft ervaring met evacuatie van bewoners en vee in West Maas en Waal. In het rampbestrijdingsplan (2012) is de werkwijze bij (dreigende) overstromingen uitgewerkt om de bevolking preventief te evacueren. Redeneerlijjn daarbij is dat een dreigende dijkdoorbraak voorspelbaar is, omdat dan sprake is van hoge rivierafvoeren die je aan kunt zien komen.

Recente inzichten rond piping laten zien dat een dijkdoorbraak ook plaats zou kunnen vinden als er geen hoogwater is. De Veiligheidsregio zal haar plannen moeten eiken op inzichten rond piping.



Hemelwateroverlast Beneden-Leeuwen



Zorgpunten in de huidige situatie in West Maas en Waal



Opborrelend kwel in de kernen

Inzichten uit deze proeftuin: inhoud

1. Preventie staat voorop (laag 1)

Bij een overstroming in West Maas en Waal staat de dijkkring binnen 48 uur geheel onder water. In de polder zijn nauwelijks hoge plekken om naartoe te vluchten. Bij een overstroming vanuit de Waal bestaat de kans op doorslaan naar de Maas met grote gevolgen stroomafwaarts richting Den Bosch. Preventie, het voorkomen van een overstroming door sterke dijken, staat daarom voorop in West Maas en Waal en dijkkring 41.

2. Differentiatie bij dijkversterking o.b.v. risicoreductie (laag 1)

De risicobenadering biedt aanknopingspunten voor differentiatie in dijkversterking. Uit berekeningen met de 'MLV tool' blijkt dat versterking van de dijk bij Druten zeer effectief is, omdat dit de risico's van een overstroming (schade en slachtoffers) voor de hele dijkkring reduceert. Dergelijke inzichten kunnen invloed hebben op prioritering van werk aan de dijk en op ruimtelijke ontwikkeling achter de dijk.

Toelichting afbeelding dijkversterking: Berekeningen met de MLV tool laten zien dat het risico van een dijkdoorbraak niet overal hetzelfde is. Het risico (schade en slachtoffers) van een dijkdoorbraak aan de Waal is groter dan van een Maasdoorbraak. En een dijkdoorbraak bij Druten of Weurt zorgt relatief voor veel schade en slachtoffers (heel West Maas en Waal stroomt dan snel en diep onder).

3. Dijkversterking bebouwde dijken mogelijk met maatwerk (laag 1 en w2)

De dorpen van West Maas en Waal liggen aan de dijken en bebouwde dijken komen voor. Een dijkverhoging betekent ook een dijkverbreding. Bij bebouwde dijken kan deze verbreding alleen aan de rivierzijde worden uitgevoerd.

Dijkversterking
Overstromingsrisico gedomineerd door Waal-scenario's

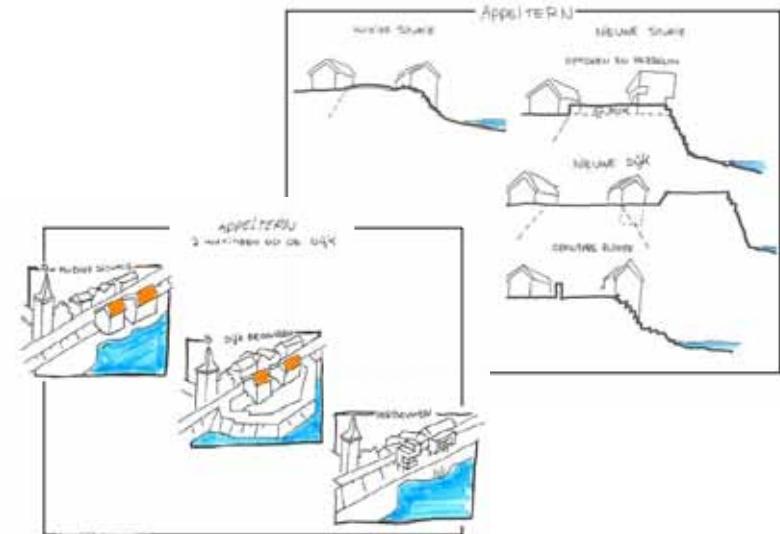
- Waal doorbraken 75%
- Maas doorbraken 25%

Dijkversterking differentiëren voor ringdelen

- Doorbraak Weurt 50%
- Doorbraak Druten 17%

Huidige sterkte

- Kans doorbraak langs de Waal is groter dan Maas doorbraak (bron VNK2)



Een dijkverhoging van 80 cm (benodigde hoogte richting 2100) heeft ruimtelijk invloed, met name voor zicht op de rivier.

Op een aantal plekken staan buitendijks woningen. In Appeltern, bijvoorbeeld, staan twee woningen buitendijks op de dijk. Deze woningen kunnen bij een dijkverhoging en -verbreding niet blijven staan, tenzij de dijk om de woningen heen gelegd wordt. Alternatief is maatregelen treffen in de openbare ruimte (een kade) om de binnendijkse woningen te beschermen. De woningen die buitendijks liggen worden hierdoor niet beschermd.

Aanbevelingen over de wijze waarop besluitvorming over dijkversterking plaats kan vinden staan onder het hoofdstuk Governance.

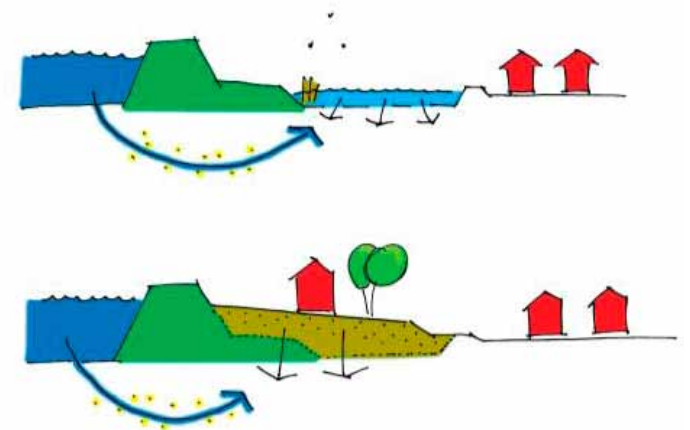
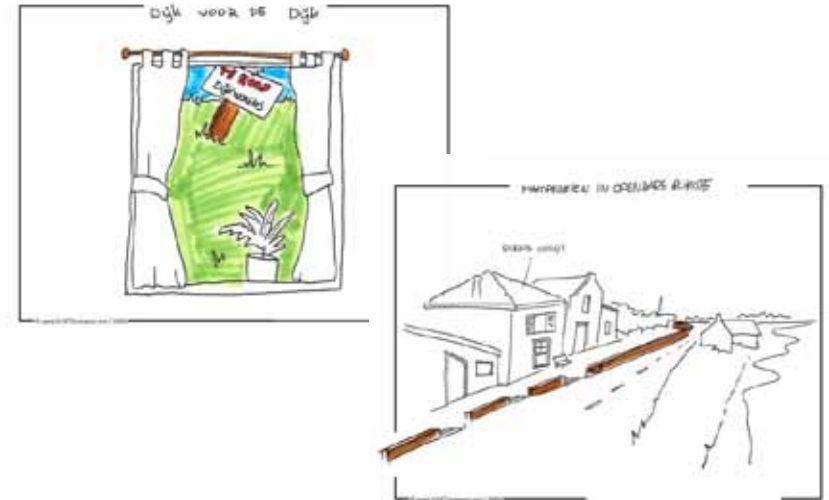
4. Koppelen van ruimtelijke kwaliteit met waterambities (laag 1, 2 en 3)

Interessante, nieuwe woon- en leefmilieus komen in beeld als ambities voor waterveiligheid, wateroverlast, ruimtelijke kwaliteit en recreatie gekoppeld worden. De nieuwe inzichten over piping zullen nopen tot nieuwe (ook ruimtelijke) oplossingen.

Een oplossing voor piping en kwel is: tegendruk geven met grond of water (alternatief is een kwel scherm).

Piping is kwel die zoveel kracht heeft dat grond gaat bewegen en de dijk daardoor instabiel wordt.

Het creëren van tegendruk voor kwel en piping biedt kansen voor ruimtelijke kwaliteit langs de dijken. Hier kan een nieuwe typologie voor wonen, werken en recreëren ontstaan. Een dergelijke typologie kan zich geleidelijk als een groeimodel ontwikkelen.



Boven: tegendruk piping door peilopzet in kwelkom
Onder: tegendruk piping door aanbermen

West Maas en Waal

De hooggelegen locaties aan de dijk kunnen tevens worden benut als vluchtplek bij noodsituaties. Dit biedt kansen om een zelfredzaam klimaatlandschap te ontwikkelen. Koppelen van ambities voor waterveiligheid, -overlast en recreatie vraagt om duurzame samenwerking van gemeente en waterschap. In het hoofdstuk Governance wordt hier nader op ingegaan.

Afbeelding 1: Schets van een nieuwe woningtypologie aan de dijk in Dreumel.
De gebouwen liggen hoog (droog), de grond biedt tegendruk voor piping.

Afbeelding 2: Schets van een nieuw woonmilieu in Dreumel.
Met water wordt tegendruk voor kwel en piping gecreëerd.
Gebouwen staan hoog en/ of waterproof.
Dit bijzondere woonmilieu biedt kansen voor zelfredzaam Dreumel.

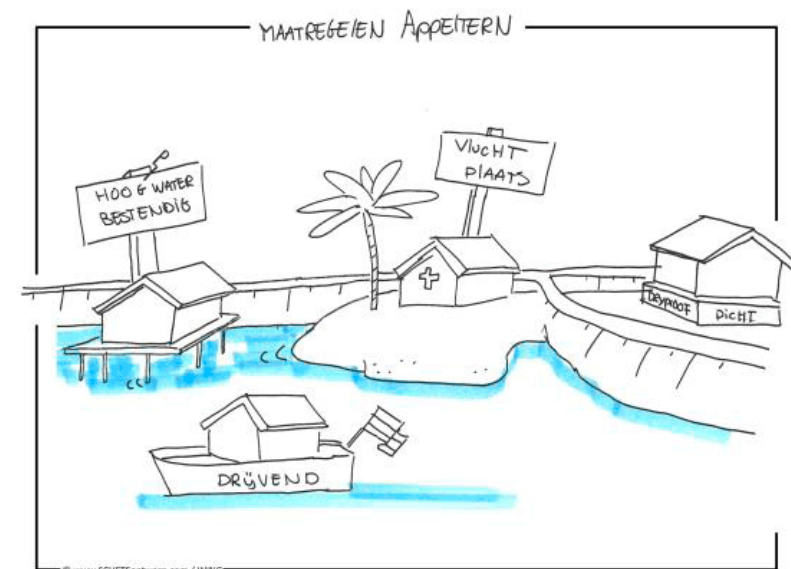


5. Waterrobuust ontwikkelen

Voor nieuwe ontwikkelingen geldt dat het slim is om waterrobuust te ontwikkelen door te ontwikkelen op veilige plekken en in ieder geval (toekomstige) kosten voor veiligheid laten meewegen in locatiekeuzen. Dit geldt in versterkte mate voor kwetsbare en maatschappelijke functies. Een multifunctioneel knooppunt op een hoge plek (bijvoorbeeld aan de dijk) kan tegelijk dienen als tijdelijke opvang voor achterblijvers bij een overstroming (shelter).

6. Preventief evacueren: knelpunten in de infrastructuur (laag 2 en 3)

Bij een dreigende overstroming is dit gebied, vanwege de diepe ligging, vooral is aangewezen op preventief evacueren.



Waterrobuust Appelteren

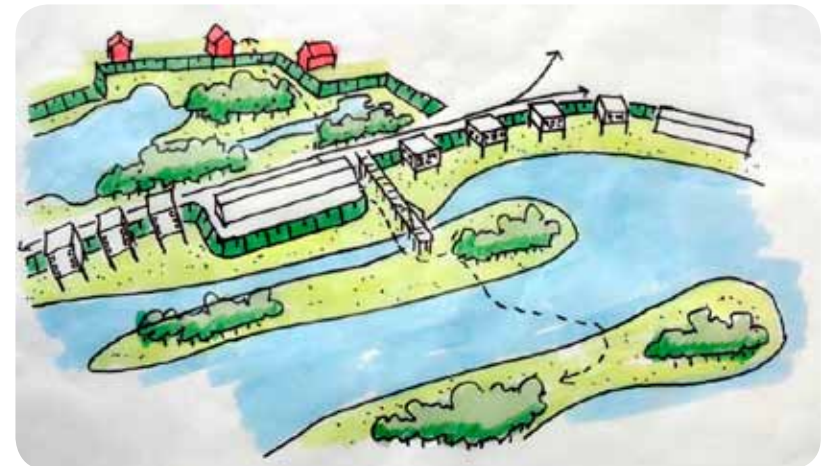
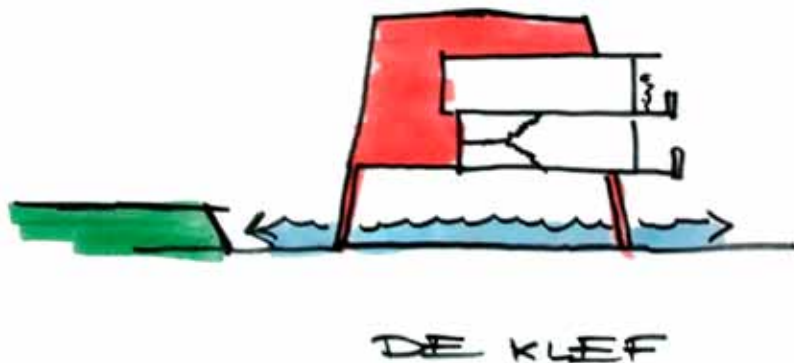
West Maas en Waal

Tijdens de proeftuin bleek dat de infrastructuur niet is berekend op de grote verkeersstromen bij evacuatie; knelpunten zijn o.a. de sluis St. Andries in de N322 en de aansluiting van de N322 op de Prins Willem Alexanderbrug. Een zorgpunt is bovendien de samenloop van evacuatie in West Maas en Waal met andere gebieden. Het evacuatieplan van de veiligheidsregio voorziet niet in een adequate oplossing voor deze knelpunten.

7. Voorzieningen voor achterblijvers (laag 2 en 3)

Voor de mensen die bij preventieve evacuatie toch achterblijven in het gebied (circa 20% van de bevolking) moeten hoogwatervrije gebouwen of gebieden zijn met shelters en voorzieningen waar mensen een poosje (meerdere etmalen) kunnen verblijven.

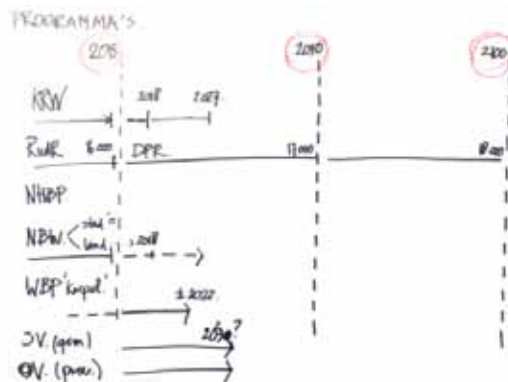
Op dit moment zijn er geen shelters voor achterblijvers in West Maas en Waal. Bestaande gebouwen, zoals de Klef bij Beneden-Leeuwen zouden bij herontwikkeling hiervoor ingericht kunnen worden. Idee is om hier een publieke voorziening te maken. Met noodpakketten op zolder zou dit hoog gelegen gebouw tegelijk kunnen dienen als shelter voor achterblijvers bij een overstroming.



Inzichten uit deze proeftuin: governance

1. Waterbeleid en gebiedsontwikkeling als gekoppeld proces in tijd en inhoud afstemmen

Kansen voor meerlaagsveiligheid kunnen veel sterker worden benut als plannen en programma's uit het waterbeleid en ruimtelijke ontwikkeling in tijd en inhoud op elkaar worden afgestemd. Niet alleen wateroverlast of droogte, maar ook waterveiligheid zou een integraal onderdeel moeten worden van gebiedsontwikkeling. Gemeente en waterschap kunnen een sterke coalitie vormen, bijv. in de vorm van gebiedscontracten. Nevenstaand schema laat een aantal lopende plannen en programma's in West Maas en Waal zien op het gebied van ruimte en waterbeleid incl. de planhorizon.



Het schema laat zien dat looptijden niet op elkaar afgestemd zijn. Ook qua inhoud zijn plannen voor ruimte en water niet op elkaar afgestemd.

2. Meerwaarde creëren door kennis uit de drie lagen te delen

Het geeft meerwaarde om met de drie lagen om tafel te zitten, kennis te delen, en uit te wisselen- dit blijkt uit veel reflecties van deelnemers. Het instrument proeftuinen is daarvoor zeer geschikt omdat het over concrete situaties gaat en theorie en praktijk bij elkaar komen. Kennis delen is de eerste stap waaruit samenwerking kan volgen.

3. Waterveiligheid op de politieke agenda vraagt bestuurscultuurverandering

Het is een uitdaging om waterveiligheid op de politieke agenda van de gemeenteraad te krijgen. De politieke agenda wordt vooral bepaald door de korte termijn en economische belangen die prioriteit hebben boven water. De gemeenteraad heeft vaak geen groot besef van waterveiligheid. Waterveiligheid op de politieke agenda vraagt om een verandering in de bestuurscultuur. Een aanbeveling is om aan te haken bij wat bestuurlijk belangrijke punten zijn en concreet te worden. De resultaten van deze proeftuin kunnen daarbij helpen: ze werken door in de Structuurvisie Dorpen en het gemeentelijk Waterplan.

4. Bewustzijn waterveiligheid is onvoldoende bij burgers, bestuurders en private partijen

Deelnemers pleiten voor het gezamenlijk optrekken als organisaties om water bewustzijn te vergroten bij bestuurders, private partijen en burgers.

Kennis van wat er gebeurt bij een overstroming en wat de opgave is waar een gebied op moet anticiperen is essentieel. De gemeente is primair verantwoordelijk voor ruimtelijke ontwikkeling. Integratie met en anticiperen op wateropgaven is alleen mogelijk als die toekomstige opgaven duidelijk zijn. Het is een taak voor waterschap, provincie en rijk om die kennis te bieden.

Interessante suggestie is dat het waterschap mensen zou kunnen uitlenen aan gemeenten om lokaal kennis te genereren rond meerlaagsveiligheid. Ook genoemd is de mogelijkheid om een convenant of gebiedscontract te sluiten rond gebiedsgerichte opgaven.

Basisinformatie is slecht beschikbaar of ontoegankelijk.

Inzichten uit deze proeftuin: hulpmiddelen

De basisinformatie om zinvol met meerlaagsveiligheid aan de slag te gaan is slecht beschikbaar of moeilijk te interpreteren. Het gaat daarbij om eenduidige kaarten met overstromingsrisico's, toekomstige waterveiligheidsopgaven, kaarten met vitale infrastructuur, compleetheid en juistheid van kwetsbare objecten.

1. Overzicht en afstemming planprocessen

Een belangrijk hulpmiddel voor betere afstemming van beleid (ruimte, water) is een overzicht van de relevante plan- en besluitvormingsprocessen van de verschillende overheden inclusief voorbereidings- en beslismomenten. Dit overzicht is nodig voor optimale afstemming van plannen en programma's. Waterschap of provincie zouden hierin een regisserende en faciliterende rol moeten vervullen.

2. MLV-tool: zorg voor vuistregels over effectieve maatregelen in laag 1, 2 en 3

Deze proeftuin vormde de verkennende opmaat naar een uitwerking van vraagstukken met behulp van de zogenaamde MLV-tool (zie voor meer informatie de proeftuin Roermond en Leudal). Een inleiding hierover op de tweede dag met een voorschot op de effectiviteit van bepaalde maatregelen zorgde al voor enige focus. Er is behoefte aan vuistregels over mogelijk effectieve maatregelen in bepaalde gebieden: bijvoorbeeld 'in gebieden die snel en diep onderstromen is inzet op verbeteren van evacuaties en zelfredzaamheid kansrijk; waterrobuust bouwen is in het algemeen niet effectief'.

3. Maatregelenmatrix is degelijk, maar onpraktisch

De maatregelenmatrix omvat zoveel informatie dat het praktisch slecht hanteerbaar (onoverzichtelijk) is. Een andere vorm, met een goede zoekfunctie, of een keuzeboomstructuur, zou zorgen voor een beter bruikbaar instrument. Zonder die aanpassing zal per gebied een selectie moeten worden voorbereid met mogelijk zinvolle maatregelen. Op deze manier is er in de proeftuin meegewerkt. Dit is ondersteunend aan het gesprek en biedt inzicht en inspiratie.

Klimaatthema's										(Clustering van) maatregelen		
Maatregelnummer	Binnendijkse veiligheid	Buitendijkse veiligheid	Wateroverlast	Overlast-Droogte	Verzanding	Maalveiddaling	Hitte	Waterkwaliteit	Luchtkwaliteit	Maatregel	Hoofdcluster	Cluster
148	x	x	x							Bescherming van gevaarlijke stoffen	Waterkeringen & calamiteiten	Prioriteren
*		*										
149		x	x							Verplaatsen van infrastructuur en utiliteitsvoorzieningen	Waterkeringen & calamiteiten	Prioriteren
*		*										
150	x	x								Waterrobuuste infrastructuur en utiliteitsvoorzieningen	Waterkeringen & calamiteiten	Prioriteren
*		*										
151	x	x								Vluchtroutes	Waterkeringen & calamiteiten	Voorbereiden op calamiteiten
*		*										
*		*										

Walcheren
Zuid-Beveland

Walcheren Zuid-Beveland

Conclusies zijn gebaseerd op de werkverslagen, reflecties van deelnemers en ervaringen van de auteurs in de proeftuinen. Accenten zijn voor rekening van de auteurs. Het complete werkverslag van de proeftuin meerlaagsveiligheid Walcheren Zuid-Beveland inclusief links naar presentaties en achtergrondinformatie is beschikbaar via de link [werkverslag proeftuin Walcheren Zuid-Beveland](#).

Walcheren Zuid-Beveland: situatie

Een overstroming op Walcheren en Zuid Beveland vloeit voort uit een samenloop van omstandigheden en laat zich moeilijk voorspellen. Uitgangspunt in de proeftuin was dat dankzij de Oosterscheldekering een watersnoodramp als in 1953 niet meer zal voorkomen. De grootste dreiging komt nu vanaf de Westerschelde.

De eilanden Walcheren en Zuid Beveland overstroomden relatief ondiep en dichtbij zijn hoge plekken (duinen, havengebieden, kreekruggen) om heen te vluchten in geval van een overstroming.

Een uitzondering hierop is 'de badkuip' ten zuidoosten van Middelburg en Vlissingen. Daar wordt het water bij een overstroming tegengehouden door wegen en een oude dijkkring, waardoor het gebied snel en diep volstroomt (binnen 8 uur >4 m. water). In dit gebied zijn veel functies gevestigd die belangrijk zijn voor de regionale economie, waaronder het nieuwe ziekenhuis.

Er worden geen grote, nieuwe opgaven voorzien aan het watersysteem in de Zeeuwse Delta. En er is beperkt sprake van ruimtelijke ontwikkelingen. De ruimtelijke ontwikkelingen die gepland zijn, liggen logisch vanuit stedelijke ontwikkeling (zie kaart). Vanuit waterveiligheid bezien ligt een aantal ontwikkelingen echter zeer ongunstig: namelijk in het deel van Walcheren dat bij een overstroming snel en diep zal onderstromen (de 'badkuip' binnen 8 uur >4 m. water). In dit gebied is ook het nieuwe ziekenhuis Mortiere gepland.



en na 96 uur staat bijna heel laag Walcheren ten noord-westen van het kanaal onder een laag water
geschatte schade: € 250 miljoen
slachtoffers: <10

Presentatie Waterschap Scheldestromen inschatting schade en slachtoffers bij overstroming van Walcheren.

Walcheren Zuid-Beveland

Het vertrouwen op 'laag 1' (sterke dijken en duinen) is in Zeeland, ondanks de watersnoodramp van 1953, over het algemeen groot. Burgers en bedrijven zijn zelf niet of nauwelijks voorbereid op een watersnoodramp. De provincies, Rijkswaterstaat en waterschappen werken samen rond het thema waterveiligheid in het programmabureau voor de Zuidwestelijke Delta.

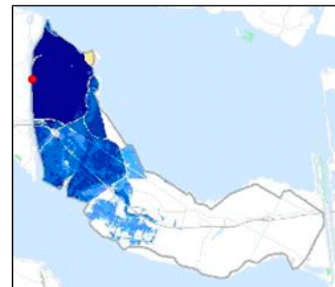
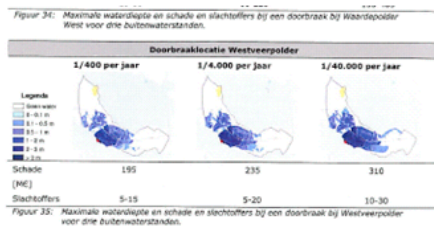
in beeld gebracht wat een dijkdoorbraak tot gevolg heeft
VNK2 en LIZARD FEWS: overstromingsberekeningen. de gevolgen in beeld



Op basis van de fracties en kansen uit Tabel 16 kan de verwachtingswaarde voor evacuatie worden berekend. De verwachtingswaarde is gelijk aan de som van de evacuatiefracties na vermenigvuldiging met hun conditionele kansen. Voor dijkkring 31 is deze 0,26 per overstroming.

Evacuatie-deelscenario	Evacuatiefractie	Conditionele kans
1 Onverwachte overstroming, geen evacuatie	0	0,5
2 Onverwachte overstroming, ongeorganiseerde evacuatie	0,38	0,1
3 Verwachte overstroming, ongeorganiseerde evacuatie	0,50	0,3
4 Verwachte overstroming, georganiseerde evacuatie	0,72	0,1

Tabel 16: Evacuatiefracties en conditionele kans voor vier evacuatie-deelscenario's.

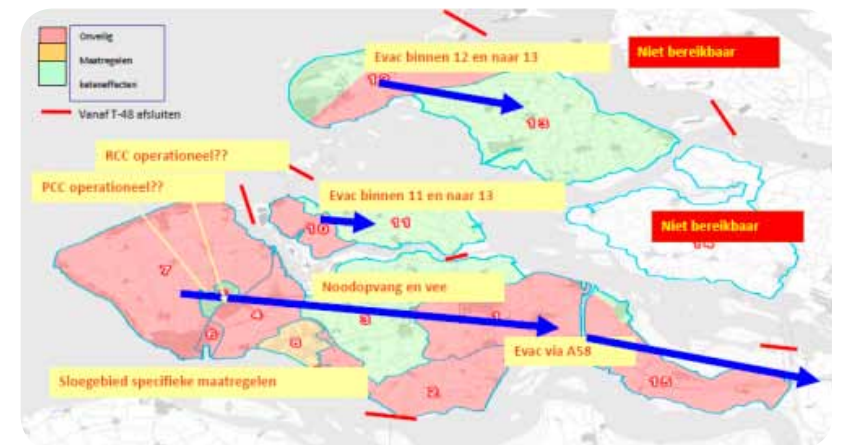


Deze afbeelding, gemaakt door waterschap Scheldestromen, laat zien dat in Zeeland de kans op een onverwachte overstroming waarbij niet preventief geëvacueerd kan worden relatief groot is.

De Veiligheidsregio heeft een evacuatiestrategie waarbij mensen zoveel mogelijk zelfstandig richting de hoge gronden reizen (Bergen op Zoom). Zij promoten zelfredzaamheid van burgers 1) evacueren voor een ramp 2) schuilen tijdens een ramp en 3) vluchten na een ramp. De evacuatiestrategie voorziet niet in vluchtplaatsen (shelters) om te schuilen tijdens een ramp noch in een strategie om het gebied te ontvluchten na een ramp. Dit terwijl bovenstaande afbeelding laat zien dat in dit gebied de kans op een onverwachte overstroming waarbij geen preventieve evacuatie plaats kan vinden relatief groot is.



Ruimtelijke ontwikkelingen op Walcheren en Zuid-Beveland o.b.v. het provinciaal omgevingsplan (bron:provincie Zeeland)



Evacuatiestrategie veiligheidsregio Zeeland

Inzichten uit deze proeftuin: inhoud

1. Preventie staat voorop

Het voorkomen van een overstroming door sterke dijken en duinen staat ook voor Walcheren en Zuid Beveland voorop.

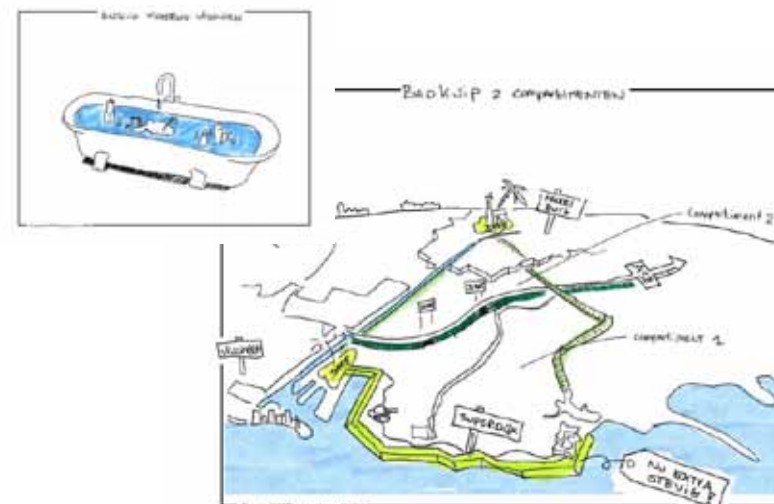
2. Gefifferentieerde strategieën voor meerlaagsveiligheid

Op de schaal van Walcheren en Zuid Beveland is het voor meerlaagsveiligheid zinvol om onderscheid te maken in gebieden die snel en diep overstromen (zoals 'de badkuip' Middelburg Vlissingen), of juist langzaam en ondiep overstromen (zoals grote delen van Walcheren) en de variaties daartussen (zoals Goes). De evacuatiemogelijkheden hangen sterk samen met de ruimtelijke 'korrelgrootte' van hoge, middelhoge of lage gebieden. Ruimtelijke ordening moet deze evacuatiemogelijkheden ondersteunen door te letten op bereikbaarheid van de hogere gebieden en (tijdelijke) opvangmogelijkheden (shelters).

3. Meerlaagsveiligheid is het meest kansrijk in gebieden die langzaam en ondiep overstromen

Voor een groot deel van Walcheren en Zuid Beveland geldt dat bij een overstroming het land relatief geleidelijk en/ of ondiep overstroomt. In combinatie met aanwezige hoogteverschillen zijn hier interessante oplossingen te bedenken in laag 2 en 3 om schade en slachtoffers bij een overstroming te beperken door het benutten van hoogteverschillen. Voorbeelden hiervan voor Walcheren en Goes zijn beschreven in de volgende paragrafen.

Uitzondering op de 'regel' dat Walcheren en Zuid Beveland relatief ondiep overstroomt is de badkuip Middelburg Vlissingen. Dit gebied stroomt bij een dijkdoorbraak snel en diep onder. Mede gezien vanuit resilience is de beste strategie voor dit gebied: droog houden met behulp van een 'superdijk'!



Walcheren Zuid-Beveland

4. Benut de kreekruggen in Walcheren en bundel ambities

Grote delen van de kreekruggen van Walcheren blijven droog bij een overstroming. Deze oude occupatiepatronen bevatten wijze lessen voor een veilig en leesbaar landschap. Bouwen op kreekrughoogte is altijd verstandig.

Door de structuur van de kreekruggen te herstellen bij werkzaamheden aan het watersysteem (werk met werk maken) kan water geleid worden. Zo kan water bijvoorbeeld worden geborgen in een beperkt, nat deel van Walcheren, gekoppeld aan andere functies (een 'waterhouderij'). Een dergelijk systeem werkt voor de waterhuishouding op Walcheren en bij een overstroming.

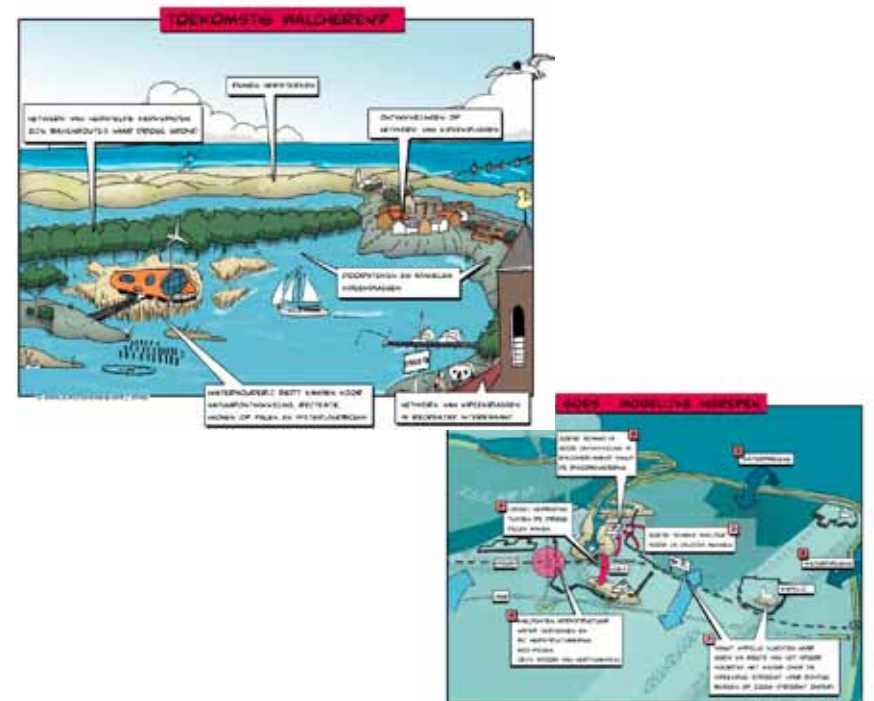
Bij het sluiten van gaten in de kreekruggen wordt het systeem van kerkenpaden hersteld, wat cultuurhistorisch en recreatief interessant is. Ook kunnen de kreekruggen benut worden als routes bij evacuatie richting de noordelijke duinen- die bij een doorbraak langs de Westerschelde droog blijven. Provincie, gemeenten en waterschap staan samen aan de lat voor een opgave als deze.

5. Benut kansen voor evacuatie in de buurt (voorbeeld Goes)

Een overstroming vanuit zee komt voort uit een samenloop van omstandigheden die zich moeilijk laat voorspellen. Preventieve evacuatie is daardoor maar beperkt mogelijk. Tegelijk is een overstroming in de meeste gebieden niet heel diep en zijn er kansen om in de buurt te evacueren. Mensen uit (de omgeving van) Goes, bijvoorbeeld, kunnen naar de hoger gelegen delen van de stad. De routes naar deze hogere gebieden vragen aandacht qua hoogteligging. Voorwaarde is ook dat shelters met noodvoorzieningen beschikbaar zijn. In geval van nood zouden deze gebieden opvang moeten bieden aan 15.000 mensen. Het is verstandig om hier rekening mee te houden bij de planontwikkeling voor 'hoog' Goes (waterveiligheid integraal betrekken bij planvorming).



Structuur van de kreekruggen. Van oudsher werd gebouwd op deze hogere gronden. Een ontwikkeling die cultuurhistorisch en vanuit waterveiligheid aanbevelenswaardig is. Vooral de laatste decennia is ook gebouwd in lage delen van Walcheren en Zuid-Beveland.



Walcheren Zuid-Beveland

Voor de mensen uit Kapelle geldt dat ze bij een overstroming beter kunnen vluchten langs het spoor richting Goes dan langs de A58 richting Bergen op Zoom. De A58 en het spoor lopen deels onder.

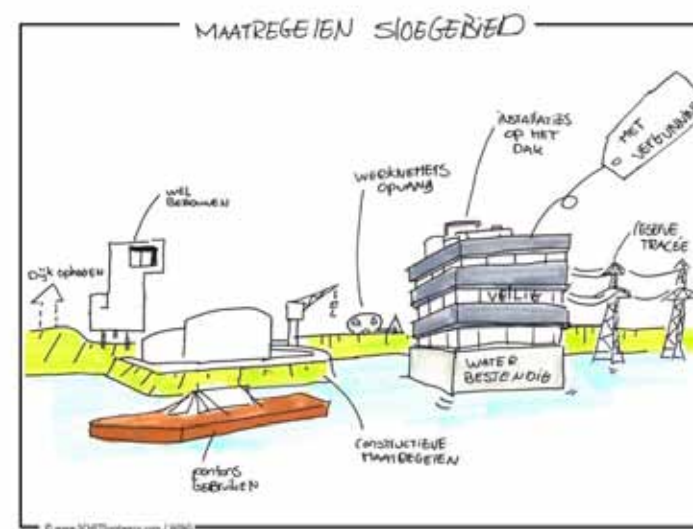
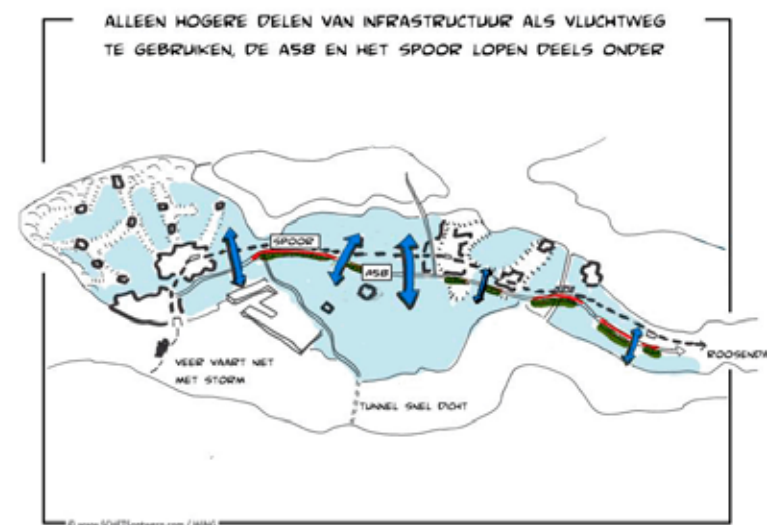
6. Stresstest infrastructuur

Rijkswaterstaat is van plan om een stresstest uit te voeren naar de waterrobuustheid van de infrastructuur qua ligging, hoogte en stevigheid in Zeeland.

Havengebieden bieden kansen voor evacuatie (relatief hoog en goed ontsloten). Havengebieden zijn door de buitendijkse ligging over het algemeen hoger dan de omgeving. Ook zijn ze goed bereikbaar over weg en water, en soms per spoor. In deze proeftuin is voor het Sloegebied en de oude haven van Goes globaal verkend of deze gebieden benut kunnen worden bij evacuatie. De oude haven Goes wordt getransformeerd tot woongebied. Dat is een gunstige ontwikkeling: het gebied is door de hoge ligging veilig bij overstroming en kan dienen als noodopvang. In het Sloegebied zijn weinig voorzieningen voor opvang en gevoelsmatig zullen mensen bij een ramp niet graag in een industriegebied verblijven. Wel kan de haven vanwege de multimodale bereikbaarheid een goede functie vervullen bij de preventieve evacuatie en in de herstelfase.

7. Besteed aandacht aan resilience

Specifiek in deze proeftuin is aandacht besteed aan resilience: de veerkracht van een gebied tijdens en na een overstroming. Het is van belang om te doordenken welke gebouwen (bijvoorbeeld: een ziekenhuis, coördinatiecentrum) of gebieden (bijvoorbeeld: economische centra) na een ramp weer snel moeten kunnen functioneren. En wat nu en bij toekomstige ontwikkelingen gedaan kan worden om deze veerkracht te verbeteren. Hiervoor is gezamenlijke visieontwikkeling nodig door ruimtelijke en evacuatie experts.



Inzichten uit deze proeftuin: governance

1. Strategische allianties vormen tussen partijen om kansen te verzilveren

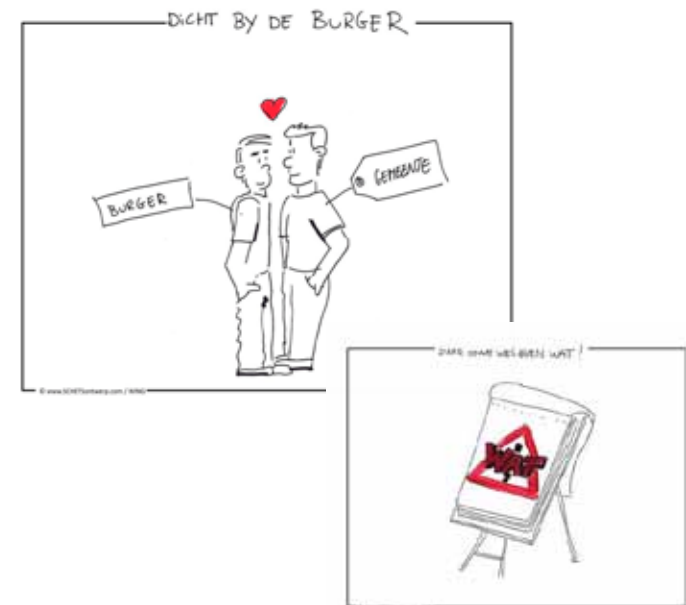
Grote winst van de proeftuinen meerlaagsveiligheid is dat deelnemers uit verschillende 'lagen' elkaars verhaal horen, hun netwerk verbreden en gezamenlijk werken aan een visie op veiligheid. Partijen kunnen zo zoeken naar strategische allianties, partners waarmee gezamenlijke doelen gerealiseerd worden en kansen voor bijv. waterveiligheid of ruimte mee gekoppeld kunnen worden bij andere ontwikkelingen.

2. Waterbewustzijn creëren bij burgers en bedrijven

Het is belangrijk dat mensen weten wat er gebeurt bij een overstroming, wat ze moeten doen en waar ze naartoe kunnen. 'Bewustwording creëren zonder paniek te zaaien.' Hier ligt een taak voor de gemeente om op te pakken door in gesprek te gaan met bewoners op wijkniveau. Ook bij bedrijven, bijvoorbeeld in het Sloegebied, is nog veel onbekendheid over de risico's van overstroming. Dit is zeker van belang bij gevaarlijke stoffen (bijvoorbeeld petrochemie). Provincie en gemeenten kunnen dit bij vergunningverlening onder de aandacht van bedrijven brengen. Het Havenschap gaf aan de opgedane inzichten over meerlaagsveiligheid in de proeftuin te zullen benutten bij de actualisatie van bestemmingsplannen en bij concrete gebiedsontwikkeling.

3. Beleid en regels voor vitale kwetsbare functies

Het inzicht dat meer aandacht en ook regelgeving nodig is voor vitale infrastructuur en kwetsbare objecten wordt breed gedeeld. Dit roept de vraag op naar verantwoordelijkheden. Vanuit DPNH is een concept redeneerlijn 'vitaal en kwetsbaar' getoond. Deze concept redeneerlijn roept (los van een inhoudelijk oordeel) de reactie op dat dit dwars door huidige plannen, regionaal beleid en langjarige afspraken snijdt. Inschatting is dan ook dat dit een grote inspanning zal vergen en een stevig bestuurlijk debat zal opleveren. Of zoals een deelnemer opmerkte: "daar staat nogal wat!".



Redeneerlijn vitaal en kwetsbaar (concept; DPNH)

1. netwerken of objecten die belangrijk zijn voor het opvangen van de gevolgen van een overstroming (bepaalde nutsvoorzieningen, transport, en bv. ziekenhuizen); ambitie: doorfunctioneren
2. netwerken of objecten die grote milieu- of gezondheidsschade kunnen geven wanneer ze getroffen worden door een overstroming (bv. chemische bedrijven, kerncentrales); Ambitie: voorkomen van milieu en gezondheidsschade
3. netwerken of objecten (bv. elektriciteit, aardgaswinning, en ICT) die bij uitval schade veroorzaken bij de afnemers, bijvoorbeeld omzetting, imago-schade, etc. Het betreft grote schade die het belang van de regio overstijgt; ambitie: beperken van de directe of indirecte schade

Voor deze 3: sectorspecifiek beleid in overleg met verantwoordelijke overheden en de sectoren.

4. netwerken of objecten die geen regio overstijgend belang hebben. Ambitie: beperken van schade, regionaal te bepalen in afwegingsproces om tot een waterrobuuste inrichting in het gebied te komen.

powerpoint dia, getoond tijdens de proeftuin bijeenkomst

Walcheren Zuid-Beveland

Inzichten uit deze proeftuin: hulpmiddelen

1. Goed inzicht in overstromingsrisico ontbreekt: eenduidig materiaal voor professionals nodig

De gecombineerde gevaren en blootstellingskaart van Walcheren en Zuid Beveland laat een ander beeld zien dan de overstromingssimulaties. De (openbare) 'risicokaart.nl' laat weer andere gegevens zien. Voor een goede doorwerking van meerlaagsveiligheid is het van belang om eenduidig materiaal voor de professionals beschikbaar te stellen en hen dit materiaal te leren interpreteren. Voor burgers gaat het vooral om bewustwording en handelingsperspectief ten behoeve van zelfredzaamheid. Overstromingssimulaties spreken daarbij zeer tot de verbeelding.

2. Inzet Maptable en simulaties overstromingen werkt goed



In deze proeftuin konden we beschikken over de digitale kaart- en tekentafel van de provincie (een zogenaamde Maptable). Hierin was al het relevante kaartmateriaal (topografie, hoogtebestanden, ruimtelijke ontwikkeling e.d.) opgenomen. Ook de overstromingssimulaties van dijkdoorbraken konden worden getoond. Deze informatie bood veel inzicht. De maptable maakt het mogelijk alle kaartlagen te combineren en met een groep (tot ca. 7 personen) direct met het materiaal te werken. Aantekeningen worden digitaal opgeslagen. De provincie leverde hiervoor het kaartmateriaal en de facilitator.

3. Hulpmiddel wenselijk voor aandachtspunten meerlaagsveiligheid per tijdperiode (preventie, preparatie, ramp en herstel)

In de proeftuin is een aanzet gegeven voor een matrix waarin voor de verschillende relevante tijdvakken (preventie, preparatie, ramp, herstel) aandachtspunten zijn benoemd voor verschillende opgaven (infrastructuur A58, kwetsbare objecten, vitale nutsvoorzieningen, shelters). Deze aanzet zou met input van bestaande kennis binnen het Deltaprogramma tot een generiek hulpmiddel kunnen worden omgevormd. Van belang is dit te ontwikkelen met input van kennis uit zowel laag 1, 2 als 3.

Probleem	Preventie	Preparatie	Ramp	Herstel
Infrastructuur A58	<ul style="list-style-type: none"> - Aanpak in evaluatie routecorridor - Voorkomen wegspoelen - Ophogen -> weg belangrijk dan spoor! 	<ul style="list-style-type: none"> - Capaciteit (100.000 mensen) - Knooppunten - 4 banen uit tot B op Z, dan probleem - Kansal knooppunten zuidelijk Walcheren - Je hebt ± 90 uur nodig! 	<ul style="list-style-type: none"> - Stabiliteit infrastructuur (hoogtebelev) 	<ul style="list-style-type: none"> - Bereikbaar -> hoogte ligging -> wegspoeling -> peil/zoel
Vitale Netwerken			<ul style="list-style-type: none"> - Wegvallen functionaliteit (achterblijven) - Hulpverleners 	<ul style="list-style-type: none"> - Landelijke prioriteit - Beschikbaarheid materiaal (voert) - Impact zwaart - Eiland en structuur
Kwetsbare objecten		<ul style="list-style-type: none"> 1: Mensen erin?? 2: Krijg ik 'm erin? (moet dat?) 3: Afshakelen veilig 4: Spullen verwijderen? 	<ul style="list-style-type: none"> 1: Blijft ie veilig? 	<ul style="list-style-type: none"> 1: Bereikbaarheid 2: Kan/mag opstarten? 3: Operatieel maken? -> prioriteit -> materiaal
Safe areas		<ul style="list-style-type: none"> W: Voorbereiden - 1e/2e etage - dicht maken 	<ul style="list-style-type: none"> 1: Veilige plekken waar kan je veilig schuilen 2: recreatie woning, bunkers 3: Veilige plekken? waar zitten ze? 4: Maak stevig, blijf binnen 	<ul style="list-style-type: none"> 1: bereikbaarheid 2: Bereikbaarheid 3: Relangrijke situaties 4: Ploegen: Communicatie (eerste mensen ter plaatse!)

4. Stresstests en waterveiligheidstoets infrastructuur

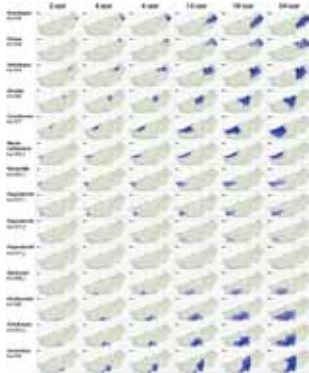
De kwetsbaarheid van infrastructuur bij een overstroming verdient meer aandacht. Zowel wat betreft hoogteligging als stevigheid. Rijkswaterstaat heeft behoefte aan een stresstest en waterveiligheidstoets voor bestaande en nieuwe infrastructuur en bereidt deze voor.

Alblasserwaard Vijfheerenlanden

Alblasserwaard Vijfheerenlanden

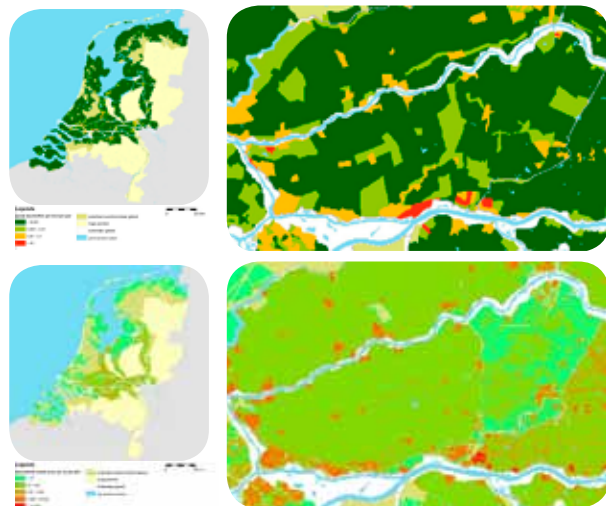
Conclusies zijn gebaseerd op de werkverslagen, reflecties van deelnemers en ervaringen van de auteurs in de proeftuinen. Accenten zijn voor rekening van de auteurs. Het complete werkverslag van de proeftuin meerlaagsveiligheid Alblasserwaard Vijfheerenlanden inclusief links naar presentaties en achtergrond-informatie is beschikbaar via de link [werkverslag proeftuin Alblasserwaard Vijfheerenlanden](#).

Alblasserwaard Vijfheerenlanden: situatie



Dijkkring 16, Alblasserwaard Vijfheerenlanden, is een belangrijk gebied voor het functioneren van Nederland, met name wat betreft transport en logistiek. Het is een zeer kwetsbaar gebied in geval van overstroming.

Bij een bres stromen, afhankelijk van de locatie, delen van Alblasserwaard Vijfheerenlanden zeer snel en diep onder water (binnen zes uur, > 2 m. water).



Overstromingsrisico bij een dijkdoorbraak in Alblasserwaard Vijfheerenlanden. Bij een dijkdoorbraak is de dijk over het algemeen zo verzwakt dat sprake is van meerdere doorbraken tegelijkertijd. De polder Alblasserwaard zal dan sneller en op meer plekken tegelijkertijd overstromen.

Inschatting van schade en slachtoffers als gevolg van een overstroming (bron: Deltares)



Hoogte

Alblasserwaard Vijfheerenlanden

Richting 2050 en 2100 is er een forse dijkverstergingsopgave. Een uitdaging in het gebiedsproces is op welke manieren deze dijkverstergingsopgave plaats kan vinden bij een bebouwde dijk en hoe dijkversterking mee kan koppelen met nieuwe ontwikkelingen of herstructurering. De opgave voor waterveiligheid richting 2050 en 2100

Ruimtelijke ontwikkelingen doen zich met name voor in het zuidelijke deel van de polder Alblasserwaard Vijfheerenlanden. De resultaten van de proeftuin kunnen gebruikt worden als input voor ruimtelijke inrichtingsopgaven en voor toekomstige visieontwikkeling. De regionale bedrijventerreinstrategie en de woonvisie staan vast en worden niet ter discussie gesteld als gevolg van inzichten rond waterveiligheid.

Het waterbewustzijn is in de Alblasserwaard Vijfheerenlanden niet erg groot. De bevolking is zich nauwelijks bewust van de grote waterveiligheidsrisico's bij een overstrooming van deze polder.

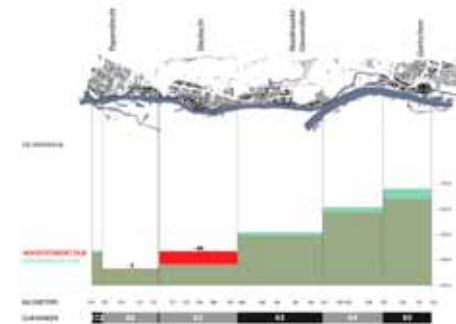
De Veiligheidsregio Zuid-Holland Zuid werkt samen met Gemeenten, Waterschappen en RWS en andere partners aan de waterveiligheid. Het besluit om te evacueren, bij een (dreigende) watersnood, is een bestuurlijk besluit op advies van o.a. de Waterschappen en RWS. De Veiligheidsregio voert dit besluit samen met haar partners uit. Evacuatie is in deze regio geen eenvoudige zaak, het gaat om een groot aantal inwoners, veel vee en er zijn weinig veilige, hoge, droge plekken in de polder.

De Veiligheidsregio informeert in samenwerking met haar partners de bewoners, bedrijven en bestuurders over de waterveiligheidsrisicos. Het Deltaprogramma komt aan de orde in het bestuur van de Veiligheidsregio. De veiligheidsregio en haar partners zien voor zichzelf een rol om bewoners, bedrijven en bestuurders een handelingsperspectief te bieden bij een dreigende overstrooming anders dan evacuatie, bijvoorbeeld in de vorm van verticale evacuatie, shelters om te schuilen en evacuateroutes om het gebied te verlaten.

Rivier de Noord
Opgave waterveiligheid - 2050



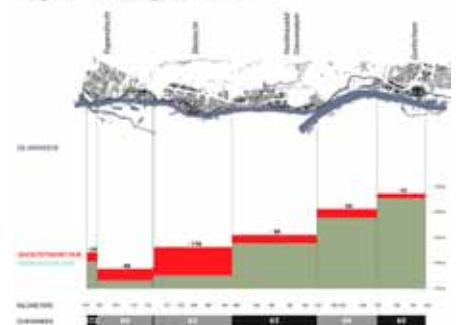
Rivier de Merwede
Opgave waterveiligheid - 2050



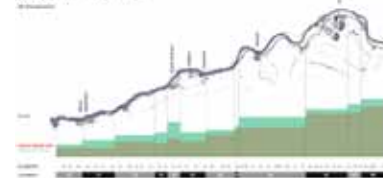
Rivier de Noord
Opgave waterveiligheid - 2100



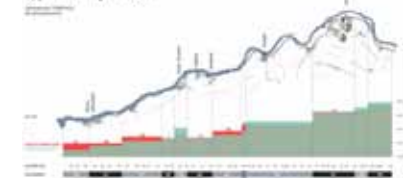
Rivier de Merwede
Opgave waterveiligheid - 2100



Rivier de Lek
Opgave waterveiligheid - 2050

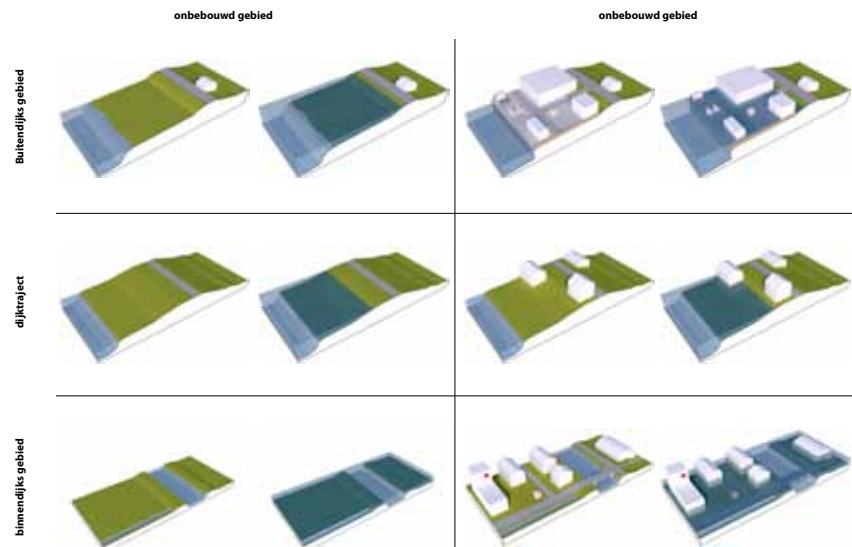


Rivier de Lek
Opgave waterveiligheid - 2100



Inzichten uit deze proeftuin: inhoud

In de proeftuin Alblasserwaard Vijfheerenlanden lag het accent op de dijk en directe omgeving. Hiervoor zijn onderstaande gebiedstypologieën geformuleerd. Inzichten m.b.t. het concept meerlaagsveiligheid betreffen met name de bebouwde situaties.



Typologieën voor de dijk en omgeving

1. Preventie is niet overal mogelijk vanwege historische bebouwing



Dijkverhoging kan problemen geven vanwege historische bebouwing en de wenselijkheid van behoud van uitzicht op het water.

2. Mogelijke denkrichtingen laag 2: hoge woon- en vluchtplekken (terpen aan de dijk)



Aanleg van binnendijkse woonterpen als 'duinen (of dijken)' tegen de dijk bieden hoge woon- en vluchtplekken, en bieden een lokale oplossing tegen kwel (tegendruk door grondmassa).



Ook hooggelegen infrastructuur kan dienen als vluchtplaats bij een overstrooming.

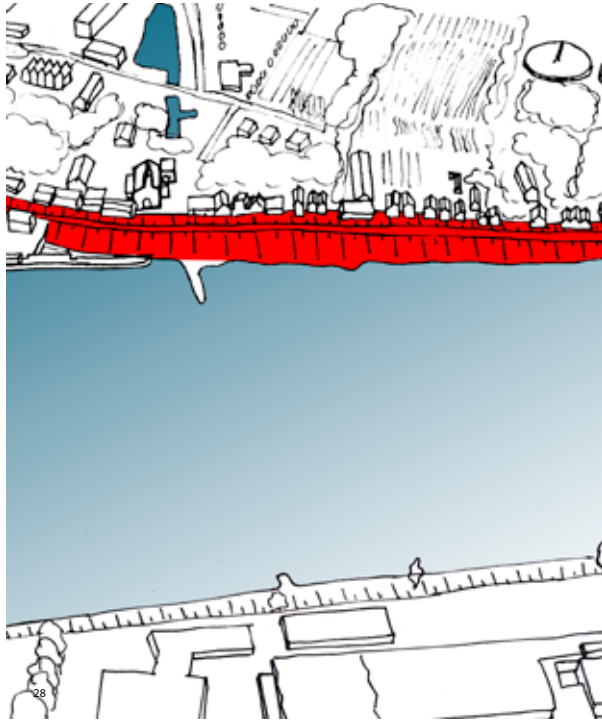
3. Betere informatievoorziening naar burgers

Om zelfredzaamheid van de bevolking bij een overstrooming te verbeteren is gerichte communicatie nodig over de mogelijkheden van evacuatie. De gemeente gaat dit naar aanleiding van deze proeftuin verder uitwerken.

4. Verdieping naar de effectiviteit van maatregelen nodig m.b.v. de MLV tool

Of de mogelijkheden in laag 2 en 3, bij beperkingen in laag 1, voldoende soelaas bieden is in deze proeftuin niet onderzocht. Daarvoor is meer diepgaande studie nodig en benutting van de zgn. MLV-tool (zie voor meer informatie de proeftuin Roermond en Leudal).

5. Dijkversterking gezien vanuit ruimtelijke ontwikkeling: dan blijkt meer mogelijk met wederzijds profijt

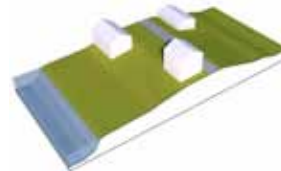


Locatie 2B: Kerkbuurt Papendrecht

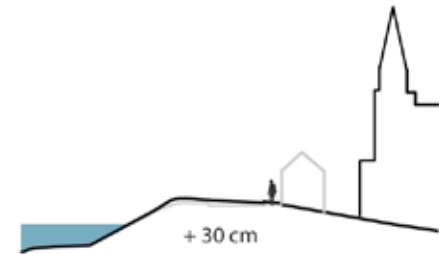
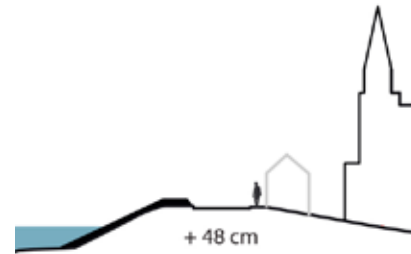
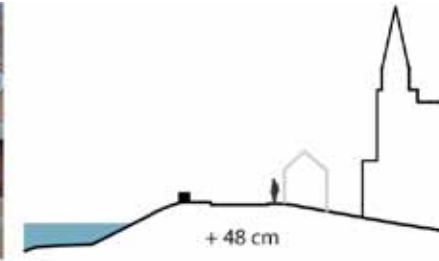
De dijk langs de Kerkbuurt is een historisch bebouwde dijk en een belangrijke identiteitsdrager van papendrecht. Voor deze dijk wordt in de toekomst een dijkverhogingsopgave verwacht. De belangrijkste opgave is om deze dijkversterking zo vorm te geven dat de kwaliteiten van deze bijzondere plek behouden blijven.

Type locatie

De dijk van Kerkbuurt is een historisch bebouwde dijk. Er zijn geen plannen bekend voor nieuwbouw of herstructurering langs deze dijk.



Het is van belang de dijkversterkingsopgave vanuit waterveiligheid én ruimtelijk perspectief te benaderen. Maatwerk brengt oplossingen in beeld. Zoals het plaatsen van een kademuur, het aan de buitenzijde verhogen van de dijk en het aanbrengen van een gradiënt in het wegdek waardoor er extra hoogte wordt gecreëerd.



Kerkbuurt Papendrecht

Bij de Kerkbuurt in Papendrecht is het verwachte dijkhoogtetekort rond 2100 zo'n 48 cm. Eerst is er gekeken welke mogelijkheden er zijn om de dijk ter plekke van de oude kerk 45 cm te verhogen. Verschillende opties zijn het plaatsen van een kademuur, het aan de buitenzijde verhogen van de dijk en het aanbrengen van een gradiënt in het wegdek waardoor er extra hoogte wordt gecreëerd. Bij het bespreken van de varianten was het belangrijk dat het bestaande karakter van de plek behouden bleef. Belangrijke uitgangspunten hierbij waren dat de groene dijk zichtbaar bleef en er vanaf de straat zicht op het water bleef. Een variant waarbij er langs het water op de versterkte dijk een extra voetpad ontstond leek in eerste instantie veel kwaliteit te bieden voor recreanten. Wel zou dit de dijk flink verbreden en daarmee het bestaande karakter sterk veranderen.

6. Buitendijks gebied: verder ophogen creëert vlucht plekken én lost bodemverontreiniging op



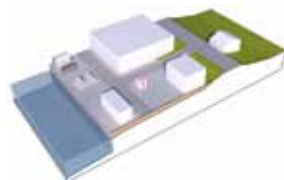
Locatie 1: Mercon Kloos

De behandeling van de case begint met een introductie door de inbrenger, Dorien Jansen, medewerkster bij de gemeente Alblasserdam.

Het terrein Mercon Kloos is nu eigendom van de gelijknamige staalbewerkingsfabriek. De ambitie om dit terrein te herstructureren/transformeren naar een woongebied bestaat al een tijd, maar de financiële crisis heeft de realisatie hiervan tot nu toe onmogelijk gemaakt. Er bestaat al een ontwerp op hoofdlijnen, waarin het gebied, dat een gemiddelde hoogte van ongeveer +2,3 m NAP heeft, opgehoogd wordt naar +3,9 NAP, op aanraden van Rijkswaterstaat (RWS).

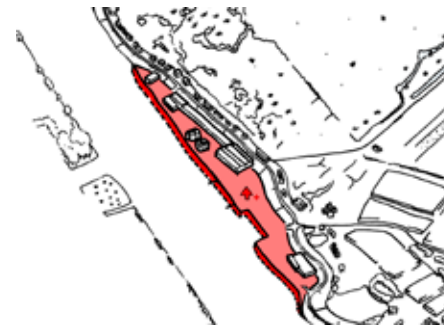
In het verleden is de aanliggende dijk versterkt in buitendijkse richting, waarbij de dijkverhoging naast de bestaande dijk is gelegd. Dit om de bestaande binnendijkse bebouwing te sparen.

Type locatie
Mercon Kloos is een buitendijks bedrijventerrein wat in de toekomst hergestructureerd zal worden.



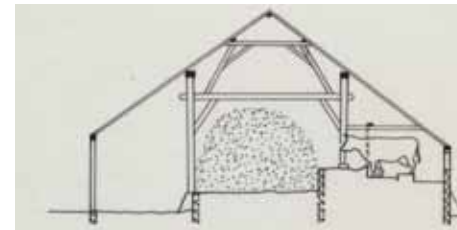
Wateroverlast zal in de buitendijkse gebieden aanmerkelijk toenemen door een dalende polder en hogere waterafvoeren. Bij herstructurering wordt daarom uitgegaan van een forse terreinophoging. In de onderzochte casus lost dit ook de opgave van bodemverontreiniging op. Interessant is het inzicht dat het buitendijkse gebied vanwege de relatief hoge ligging een functie kan vervullen als vluchtplek voor het lager gelegen binnendijkse gebied.

De ophoging wordt ruimtelijk interessanter als die getrapt wordt aangelegd. Dit versterkt de beleving van dynamiek (getij) en een vergroot zicht op het water (vanaf het terrein en de dijk). Daarnaast kan een getrapt ontwerp rekening houden met de karakteristiek van het bestaande dijklint en kan de voorziene dijkverhoging buitendijks worden opgelost.



7. Leren van gebiedseigen maatregelen van vroeger

Inspiratie voor meerlaagsveiligheid kan vaak opgedaan worden uit gebiedseigen maatregelen van vroeger. In Alblasserwaard Vijfheerenlanden geldt dat voor de waterschuur en de opkamer.



Waterschuur

Sommige boerderijen hadden vroeger 'waterschuren'; schuren met een bovenverdieping waar het vee bij hoogwater via een loopplank naartoe kon, of een opgehoogd gedeelte van de schuur door middel van een aarden helling.

Opkamer

Een andere aanpassing was het verhogen van de ramen en een vluchtdoor in de voorgevel, zodat men bij stijgend water via de opkamer het huis kon verlaten met een bootje. Deze opkamers waren ook vaak uitgerust om er een tijdje te kunnen verblijven, met een schouw en soms bedsteden.



Inzichten uit deze proeftuin: governance

1. Wie is verantwoordelijk voor het bieden van handelingsperspectief?

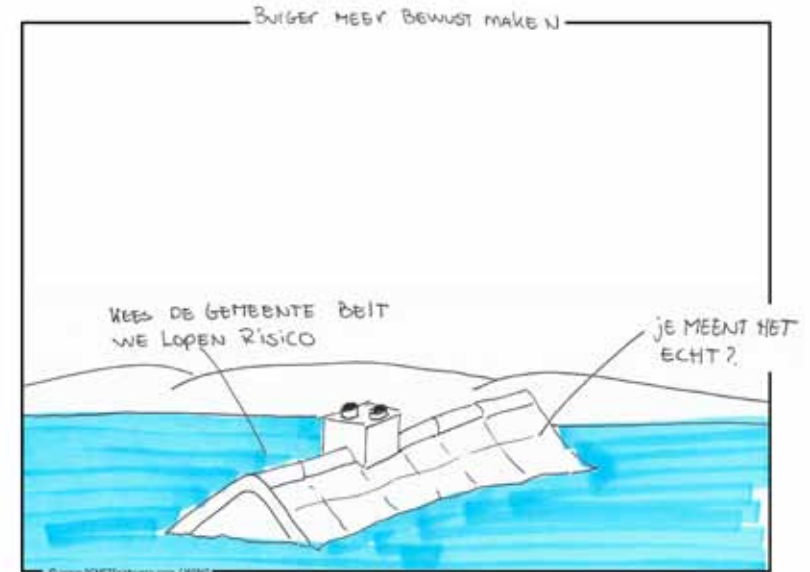
De Veiligheidsregio heeft geen evacuatieplan om bewoners preventief te evacueren. Ze achten preventieve evacuatie van alle bewoners uit de dijkkring niet mogelijk, mede doordat hoge, droge gronden ver weg zijn en omringende dijkringen gelijktijdig zouden moeten evacueren.

Dit roept de vraag op wie verantwoordelijk is voor het bieden van handelingsperspectief, zodat bewoners zelf weten wat ze kunnen doen bij een (dreigende) watersnood?

De gemeente Sliedrecht gaat in elk aan de slag met ideeën uit de proeftuin voor evacuatie in het gebied zelf, onder meer voor de minder zelfredzame mensen.

2. Vergroten waterbewustzijn

Bewustwording is belangrijk om oplossingen voor waterveiligheid te realiseren: 'nadenken over water doen we niet echt'.



Inzichten uit deze proeftuin: hulpmiddelen

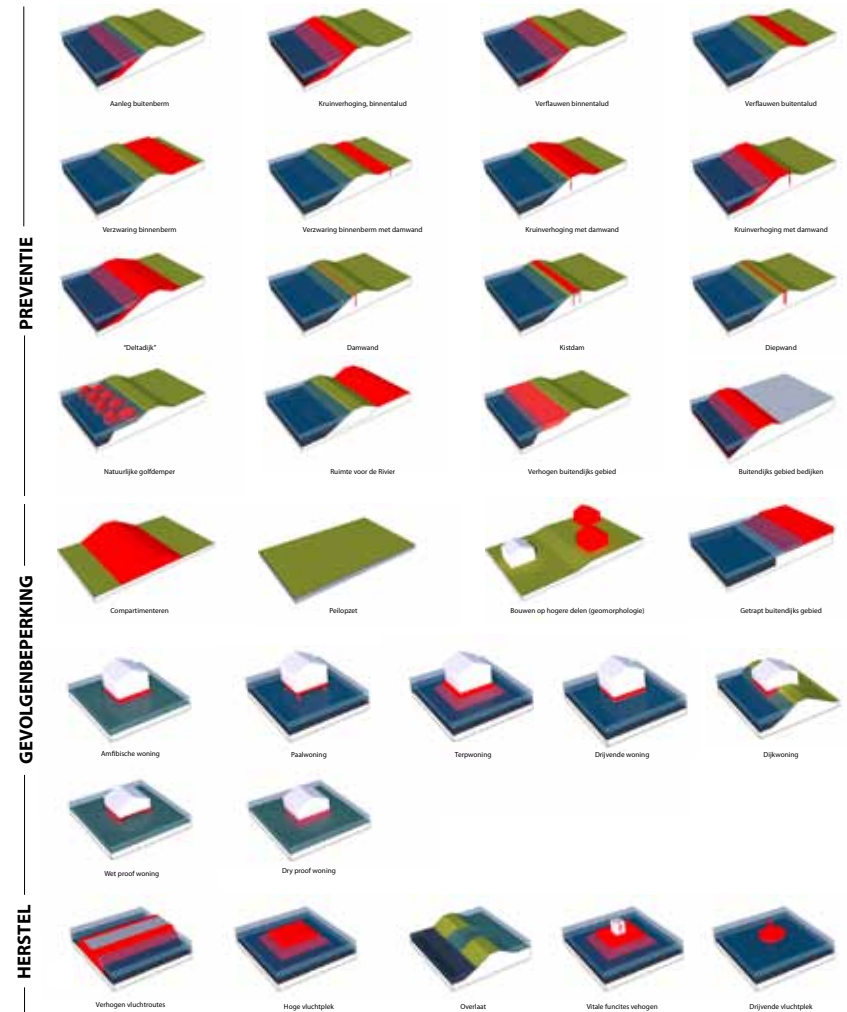
1. Nadere uitwerking van de maatregelenmatrix gekoppeld aan laag 1, 2 en 3 toegespitst op het gebied maakt het voor planning beter geschikt

Voor relevante situaties in de onderzochte cases is de zogenaamde 'maatregelenmatrix' bewerkt en aangevuld. Hierbij is als indeling de structuur van de 'veiligheidslagen' gebruikt. Dit maakt de maatregelenmatrix als onderzoekshulpmiddel voor MLV beter hanteerbaar dan het volledige overzicht van DPNH.

2. Kennis vanuit de drie lagen bundelen

Ook uit deze proeftuin volgt het inzicht dat het wezenlijk is om kennis vanuit de drie lagen bij elkaar te brengen om zo ieders kennis te benutten. Het hulpmiddel proeftuin is geschikt om kennis te delen.

Om goede uitspraken te doen is meer tijd nodig dan beschikbaar is in een proeftuin (in dit geval was de proeftuin slechts 1 dag). Een complex gebied als deze dijkkring vraagt om een meer diepgaande verkenning, en de inzet van rekentools (MLV-tool).



Den Helder

Den Helder

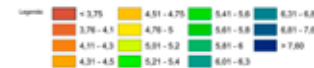
Conclusies zijn gebaseerd op de werkverslagen, reflecties van deelnemers en ervaringen van de auteurs in de proeftuinen. Accenten zijn voor rekening van de auteurs. Het complete werkverslag van de proeftuin meerlaagsveiligheid Den Helder inclusief links naar presentaties en achtergrondinformatie is beschikbaar via de link [werkverslag proeftuin Den Helder](#).

Den Helder: situatie

'In de jaren '60 was waterveiligheid leidend in Den Helder, daar heeft de ruimtelijke kwaliteit door te leiden gehad. Diezelfde fout moeten we niet nog een keer maken.'
Frit op ten Berg

Den Helder ligt rond NAP. Idee bestond daarom dat de stad bij een overstroming redelijk droog zou blijven. De werkelijkheid blijkt veel gedifferentieerder te zijn: het risico op overstroming is het grootst bij de dijk in het noorden van Den Helder.

De kans op en de gevolgen van een duindoorkraak zijn veel kleiner. De fortelinie houdt water tegen. Bij een dijkdoorbraak bij de binnenstad loopt het stadshart binnen 12 uur diep onder (> 2 m.). Bij een doorbraak bij Huisduinen loopt vooral het westelijk deel van Den Helder onder. Het westelijke deel van Nieuw Den Helder ligt in de luwte van de duinen en krijgt veel minder water dan het oostelijk deel van Nieuw Den Helder.



Hoogte

Situatie

Den Helder

Den Helder

In alle overstromingsscenario's zijn dichtbij het overstroomde gebied plekken die droog blijven: de duinen, het hoge deel van Huisduinen, de Schooten (hooguit wateroverlast). Na een etmaal zakt het water.

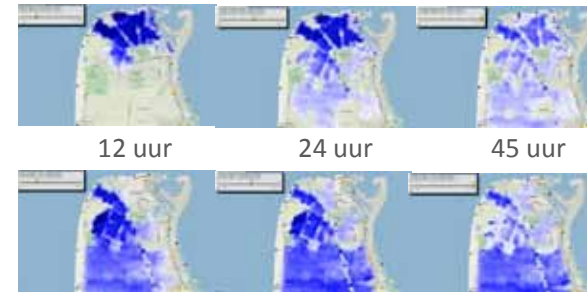
De grootste dreiging voor een overstroming in Den Helder komt vanaf de kop. Een doorbraak bij de Helderse Zeewering zorgt ervoor dat de hele binnenstad onder water komt te staan (binnen 12 uur >2 m.) met een berekende schade van € 1.232,9 mln en 139 slachtoffers (zonder evacuatie).

Een doorbraak bij Huisduinen geeft minder schade doordat de binnenstad slechts ondiep onder water komt te staan. De berekende schade is in dat geval € 942,4 mln, het aantal slachtoffers 70 personen (zonder evacuatie). In beide scenario's stroomt een gebied snel en diep onder. Na een etmaal zakt het water. Een scenario zonder evacuatie is reëel bijvoorbeeld bij een overstroming 's nachts. (bron voor kaarten en berekeningen: Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier).

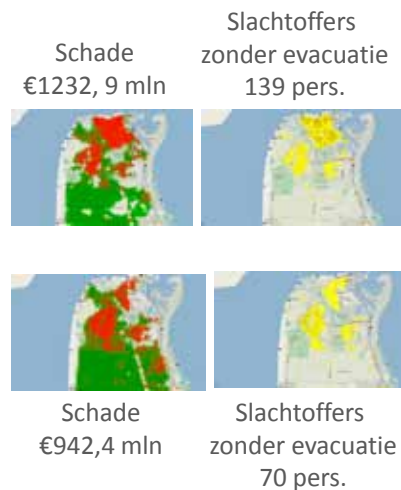
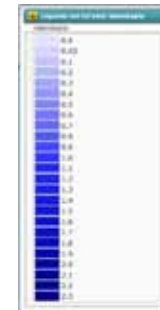
Een overstroming vanuit zee laat zich moeilijk voorspellen: een dijkdoorbraak is een samenloop van verschillende omstandigheden. Voor de evacuatiestrategie betekent dit dat preventieve evacuatie lastig is en ook gekeken moet worden naar tijdelijke noodopvangplekken.

In Den Helder zijn diverse ruimtelijke ontwikkelingen. Nadrukkelijk uitgangspunt van de proeftuin is: koppelen van ruimtelijke kwaliteit en waterveiligheid. Maatregelen voor waterveiligheid moeten óók goed en zinvol zijn als een watersnoodramp nooit plaats vindt.

Doorbraak Helderse Zeewering



Doorbraak Huisduinen



Inzichten uit deze proeftuin: inhoud

Multifunctionele klimaatdijk: goed voor veiligheid en ruimtelijke kwaliteit

Ook in Den Helder staat preventie, het voorkomen van een overstroming voorop.

De voorziene dijkversterking bij het Stadshart kan tegelijk een stedelijke impuls betekenen als ook de ruimtelijke kwaliteit integraal aandacht krijgt. Omdat de dijk hoog ligt kunnen stedelijke voorzieningen op/aan de dijk dienen als veilige vluchtplaatsen in geval van overstroming.

1. Evacueren op korte afstand is hier het meest kansrijk

De hele westkust heeft te maken met evacuatie bij een dreigende ramp. Onderzoeken van de kleine korrel, evacuatie op korte afstand, voorkomt grote chaos.

Verkennen van lokale mogelijkheden is bovendien belangrijk als je een watersnoodramp niet ziet aankomen of het 's nachts gebeurt. Dan moeten mensen heel lokaal, op wijkniveau weten wat ze kunnen doen.

2. Meekoppelen van veiligheid bij ruimtelijke ontwikkelingen

In het stadshart is ontwikkeling vanuit waterveiligheid niet dringend. De aanleiding voor ontwikkelingen is hier om ruimtelijke kwaliteit te creëren, veiligheid kan daarop meekoppelen. Bijvoorbeeld door niet te laag te bouwen in het stadshart (min. drie bouwlagen), zodat mensen verticaal kunnen evacueren bij een watersnoodramp. Ook de forten zouden benut kunnen worden als hoogwatervluchtplaats in combinatie met cultuurhistorie.

Een ander voorbeeld is de ontwikkeling van de duinzone. De wens bestaat om het duingebied te versterken en te verbinden met Julianadorp. In de Duinzoom zijn kansen om veiligheid mee te koppelen. Inrichting met hoogteverschillen is interessant voor natuur (het benutten van kwelwater) en recreatie (ATB route of golfbaan). Groepsaccommodaties, waar in Den Helder behoefte aan is, kunnen daarbij op hogere delen dienen als shelter.



In het Atelier Kustkwaliteit zijn mogelijkheden onderzocht voor een multifunctionele dijk

'Een veilige omgeving bestaat niet bij een overstroming. Als er geen water komt, zit je een tijdje veilig, maar je kunt er niet blijven zonder vitale voorzieningen.'

3. Nutsvoorzieningen niet waterrobuust

Bij een (dreigende) watersnoodramp worden de voorzieningen uitgeschakeld en is geen water, gas, elektra, telefoon beschikbaar (ook geen noodnet).

4. Kennis over vitaal en kwetsbaar is nog beperkt

Kennis en bewustzijn over de schade aan vitale infrastructuur en de gevolgen van uitschakelen bij overstroming is nog zeer beperkt. Waterveiligheid is ook nog geen issue bij de nutsbedrijven zelf.

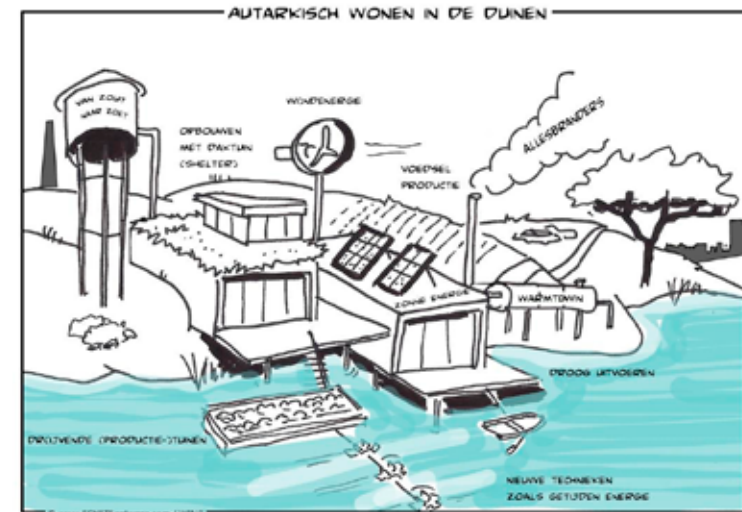
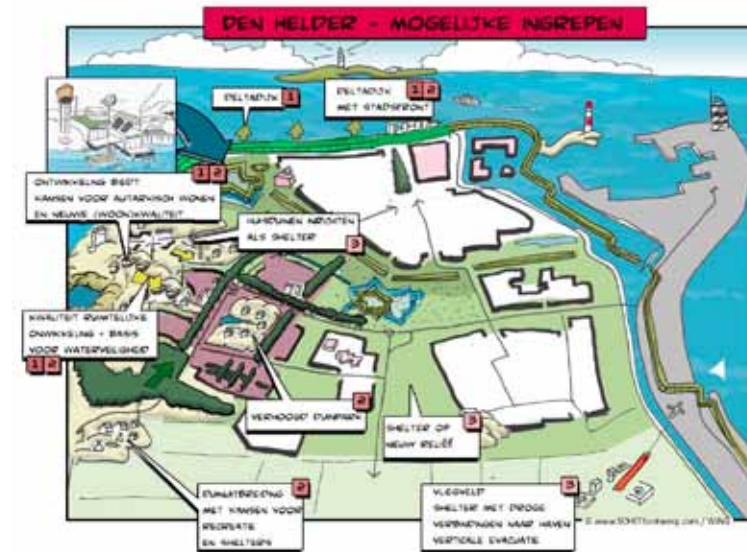
4. Denkrichting: redundant noodnet en waterrobuuste verdeelstations

Aanpassen van het netwerk tot een water robuust netwerk lijkt een brug te ver. Een kansrijke denkrichting is een minimaal basis net voor cruciale functies dat nog kan door functioneren bij een overstroming (een redundant noodnet).

In de ruimtelijke inrichting zal sterker rekening gehouden moeten worden met waterrobuustheid van cruciale verdeelstations (goede locatie, hoger bouwen of waterbestendig).

5. Aandacht voor zelfvoorzienendheid

Zelfvoorzienende woningen/ woonblokken (energie, water, riolering) zijn primair aantrekkelijk vanuit het onafhankelijk worden van fossiele energie en klimaatbestendigheid. Maar de beweging naar duurzaam/ autarkisch bouwen, en naar smartgrids (kleinschaliger, op afstand te bedienen), kan zelfredzaamheid bij overstroming ondersteunen. In geval van (dreigende) overstroming en afkoppeling van nutsvoorzieningen zijn voldoende hoog gelegen, zelfvoorzienende woonblokken bij uitstek locaties die als shelter kunnen fungeren.



Inzichten uit deze proeftuin: governance

1. Beleid nodig voor vitale functies

Zonder regulering vanuit de overheid zullen nutsbedrijven niet investeren in grotere waterveiligheid van hun installaties. Onafhankelijke regie en belangenafweging is nodig. Evenals inzichten in de kosten en baten.

2. lange termijn visie vraagt andere benadering (bestuurscultuur)

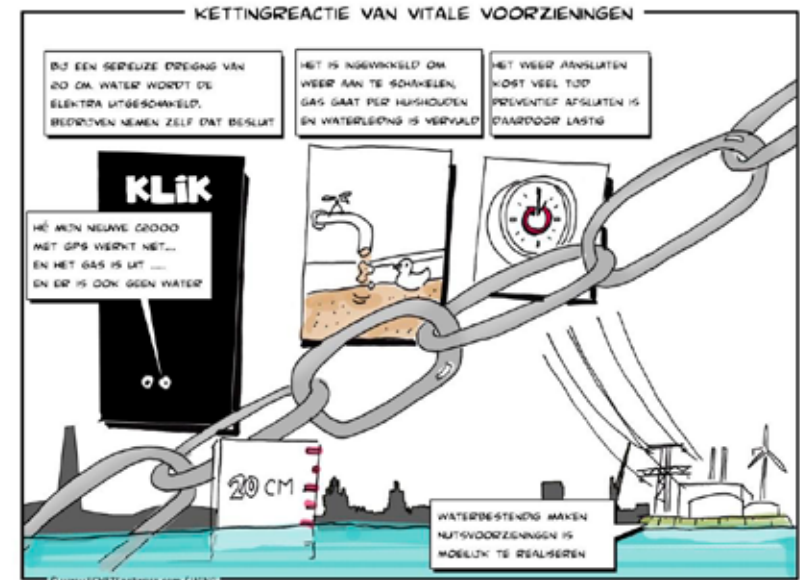
Het klimaatbestendig maken met inzet van ruimtelijke middelen vraagt om een consistente aanpak met een lange tijdshorizon. Bijvoorbeeld: als voor het Gemini ziekenhuis een nieuwe locatie aan de orde is, benut dan ook de inzichten rond meerlaagsveiligheid die nu zijn opgedaan.

De huidige bestuurscultuur en financierings- en kostenstructuur is niet op deze benadering ingericht. Voor een integrale lange termijn benadering is een cultuurverandering nodig.

3. Belang van waterbewustzijn en zelfredzaamheid

Breed maatschappelijk en politiek bewustzijn van de waterveiligheidssituatie is essentieel voor meerlaagsveiligheid. Belangrijk is om (regelmatig) goed te communiceren wat de opties voor mensen zijn, wat ze kunnen doen bij een ramp.

De opgave is om zelfredzaamheid van burgers te bevorderen. Een te technische benadering van de problematiek kan hiermee strijdig zijn.



Inzichten uit deze proeftuin: hulpmiddelen

1. Inzichten in kosten en baten nodig: doorontwikkelen MLV-tool

In de proeftuin zijn allerlei mogelijkheden voor risicoverlaging verkend. Uitwerking hiervan moet gepaard gaan met inzicht in (eerste instantie in) globale kosten en baten. Het betreft dan investeringen in laag 2 en bijvoorbeeld de vitale functies.

Als voorbeeld geldt de rekenoefening die Deltares na afloop van de proeftuin heeft verricht voor de investeringen om het Fort Erfprins geschikt te maken als shelter. De uitkomst was dat deze investeringen niet kosten efficiënt zijn omdat de kans dat de voorziening ook daadwerkelijk wordt gebruikt zeer laag is. Hoewel dit als proeve zeker toegevoegde waarde heeft, roepen de uitkomsten ook vragen op. Vooral wat betreft de toerekening van kosten aan alleen veiligheid waar wellicht veel meer belangen gediend worden, in dit geval bijvoorbeeld cultuurhistorie en toerisme. Vanuit zo'n ontwikkeling bezien lijken de meerkosten voor het geschikt maken als shelter beperkt. Het doorontwikkelen van de MLV-tool in en met de praktijk is van groot belang.

2. De maatregelenmatrix moet geen afvinklijst worden

Maatregelen voor de klimaatbestendige stad en meerlaagsveiligheid zijn nieuw en moeten nog gemeengoed worden. Voor veel maatregelen is afstemming tussen partijen nodig (vb. minder verharding) of onderhandeling (vb. peilbesluit verlagen). Er is een dialoog over klimaatbestendigheid nodig om gezamenlijke doelen na te streven. De Maatregelenmatrix moet in dat proces geen afvinklijst worden, maar een hulpmiddel en inspiratie voor gezamenlijke ontwerp-verkenningen.

3. Tijdlijnbeoordeling

Het maken van een tijdlijn met relevante beleids- en gebiedsprocessen in de verschillende domeinen maakt meekoppelkansen zichtbaar (zie ook proeftuin West Maas en Waal- governance).

4. Materialen zijn nog niet compleet of eenduidig

De gecombineerde gevaren en blootstellingskaart laat een ander beeld zien dan de overstromingssimulaties. En er zijn nog maar weinig betrokkenen die het materiaal goed kunnen interpreteren.

5. Zelfredzaamheid van burgers vraagt om andere hulpmiddelen dan risicokaart.nl

Om de zelfredzaamheid van burgers te bevorderen is toegankelijke informatie nodig die inzicht geeft in risico's en handelingsperspectief. Risicokaart.nl is onvoldoende op beide punten.

Roermond en Leudal

Roermond en Leudal

Conclusies zijn gebaseerd op de werkverslagen, reflecties van deelnemers en ervaringen van de auteurs in de proeftuinen. Accenten zijn voor rekening van de auteurs. Het complete werkverslag van de proeftuin meerlaagsveiligheid Roermond en Leudal inclusief links naar presentaties en achtergrondinformatie is beschikbaar via de link [werkverslag proeftuin Roermond en Leudal](#).

Roermond en Leudal: situatie

Tekenen en rekenen aan meerlaagsveiligheid ('MLV-tool')

De opzet van deze proeftuin week af van de andere vier proeftuinen. Minder aandacht is besteed aan algemene inzichten en strategieën voor meerlaagsveiligheid. In samenwerking met HKV Lijn in water, is een methode getest waarbij op basis van een risico analyse in verschillende modellen maatregelpakketten voor waterveiligheid zijn geïnterpreteerd (tekenen) en beoordeeld op hun effecten voor het risico, dus kans x gevolg (rekenen). Vervolgens zijn de verschillende modellen ook beoordeeld op andere aspecten zoals ruimtelijke kwaliteit en uitvoerbaarheid. Het doel van deze beoordeling is om op basis van argumenten voor verschillende combinaties van maatregelen in laag 1, 2 en 3, bewust bestuurlijke afwegingen te kunnen maken omtrent waterveiligheid in relatie tot ruimtelijke ontwikkeling. Inmiddels is deze aanpak ingeburgerd onder de benaming 'MLV-tool'.

Deze proeftuin is daarmee de enige in de reeks waar op locatieniveau inzichten zijn gegenereerd over zogenaamde 'slimme combinaties' zoals dat momenteel wordt verwoord in de beleidsvoorbereiding van de Deltabeslissingen. De rapportage van HKV Lijn water bevat meer systematisch de informatie over de risico analyse en de berekeningen. Hier wordt volstaan met de belangrijkste inzichten.



Hoogte

Situatie

Roermond
en Leudal

Roermond en Leudal

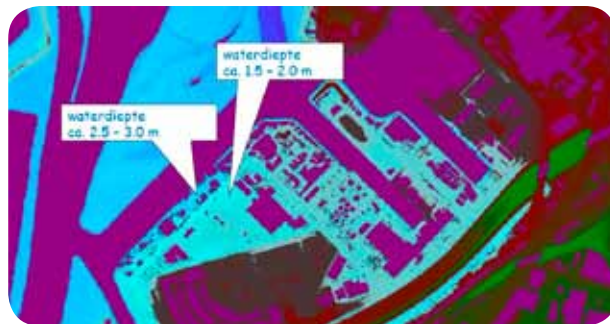
Situatie

De Limburgse situatie van de onbedijkte Maas is complex en divers. Er zijn veel bewoonde 'buitendijkse' gebieden en het verschil tussen zomer- en winterpeil is groot. De rivier stroomt hier in een rivierbed tussen de hoge gronden. Bedijken van deze gebieden is geen optie vanwege effecten op het systeem. Er is juist meer ruimte voor water nodig. Maatregelen om de effecten van overstroming te verkleinen moeten dan ook gezocht worden in laag 2 en 3. In de proeftuin meerlaagsveiligheid Roermond en Leudal is gewerkt aan drie cases: een bedrijventerrein (binnendijks) waar hoogwaardige functies worden toegevoegd (Jazz city), buitendijks gebied langs een retentiebekken (Horn) en een buitendijks recreatiegebied in het stroomvoerende deel van de Maas (De Weerd).

Uitgangssituatie en mogelijke maatregelen Jazz city (ringdijk, ophogen of minimale dijk & viterwaardenpark)

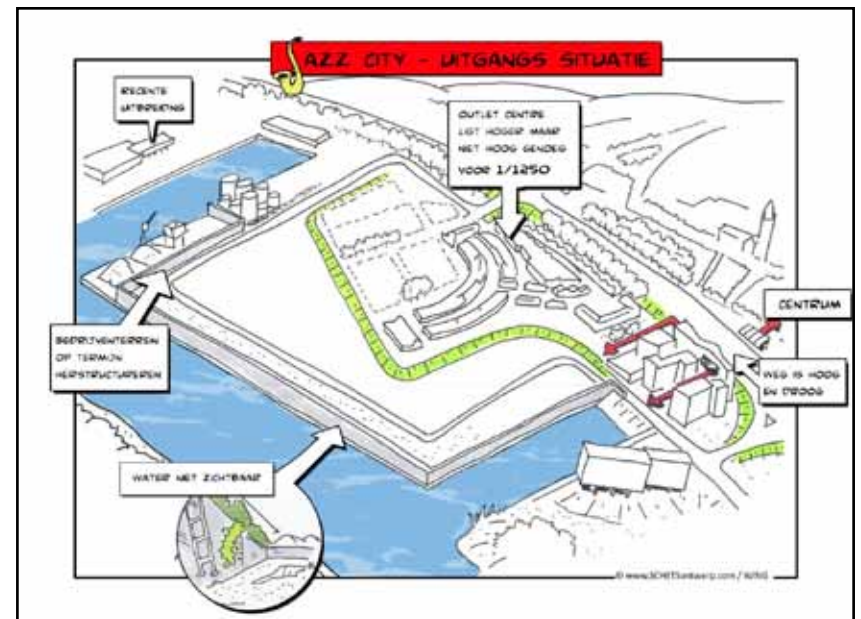
De huidige functies in Alexanderhaven zijn:
Bedrijventerrein, zandopslag etc.
Designer Outlet Centre

De dijk voor Alexanderhaven voldoet nog niet aan 1/1250 (kans op overstroming, eens in de 1250 jaar). Het Designer Outlet Centre is in de huidige situatie veilig voor de situatie 1/250. Inschatting is dat het peil van het Designer Outlet Centre nog 1,5 m. hoger moet zijn (of: een dijk van 1,5 m rond het DOC) om veilig te zijn voor 2100.



Inschattingen van de waterdieptes bij overstroming van Alexanderhaven in de huidige situatie

Aansluitend aan het huidige Designer Outlet Centre wordt Jazz city ontwikkeld met functies als leisure, woningen, winkels en horeca. Het noordoostelijk deel van het bedrijventerrein Alexanderhaven blijft in de huidige vorm gehandhaafd.



Roermond en Leudal

Voor Jazz city zijn drie mogelijke scenario's doorgerekend:

1. een minimale dijk (uiterwaardenpark),
2. integraal ophogen en
3. ringdijk.

In termen van 'slimme combinaties' hebben we daarmee drie uitersten onderzocht: de ringdijk benut laag 1 (preventie), integraal ophogen benut laag 2 (ruimtelijke inrichting) en het uiterwaardenpark zoekt naar een combinatie van een dijk (laag 1) en waterrobuust ontwikkelen in een mix van bebouwing, groen en water (laag 2).

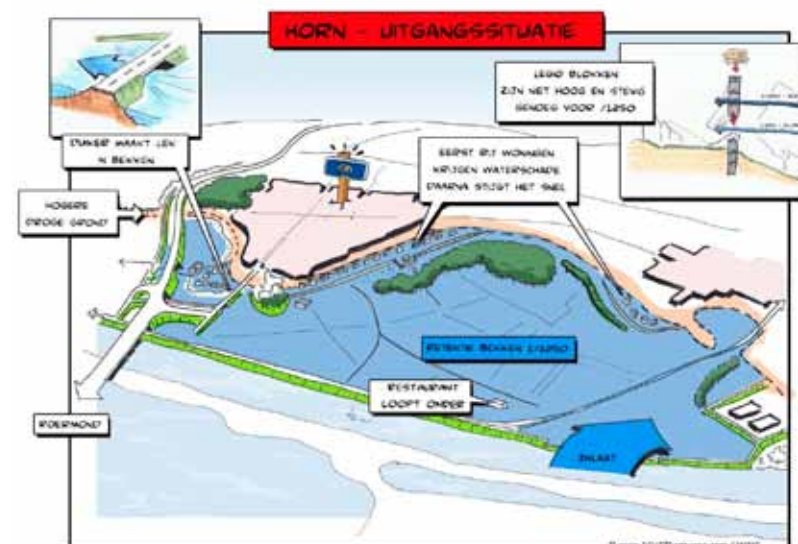
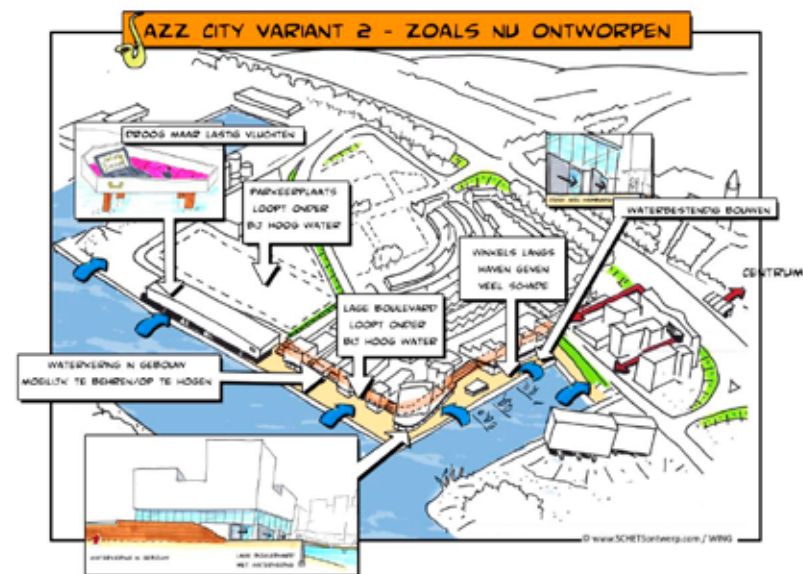
In alle gevallen is ook aandacht voor laag 3, rampenbeheersing nodig. Dit heeft hier niet apart aandacht gekregen.

Uitgangssituatie en mogelijke maatregelen in Horn (een dijk of maatregelen in laag 2)

Het noordelijk retentiebekken in Horn loopt vol vanuit het lateraalkanaal. Het gebied fungeert in de huidige situatie al als retentiebekken. Bij hoogwater stroomt het retentiebekken vol om de top van de afvoer van water in het lateraalkanaal af te vlakken.

In Horn zijn drie wegen die onder water kunnen komen te staan: de Kemp, Broekweg en de Beurik. Waterdiepte varieert van 0,5 tot 1,5 m. bij de woningen aan de Kemp en 1 tot 1,5 m. bij de Broekweg. Alleen de eerste huizen langs het retentiebekken lopen onder water. Het gebied achter de Kemp en Broekweg loopt snel omhoog. Mensen kunnen zich snel in veiligheid brengen. In deze casus gaat het daardoor alleen om schade, niet om slachtoffers (100 m verderop is het droog).

Bescherming werd vroeger geboden door zandzakken. Nu wordt langs het retentiebekken een 'veredelde noodmaatregel' opgebouwd van legioblokken op een vaste fundering. Deze maatregel voldoet qua hoogte en stevigheid niet bij toekomstige grotere waterafvoeren. De gemeenteraad bepaalt hoe de woningen langs het retentiebekken beschermd worden.



Mogelijke maatregelen voor Horn zijn: een dijk of laag 2 maatregelen aan de woningen.

Roermond en Leudal

De Weerd: stroom voerend deel van de Maas (laag 2 maatregelen en tijdig evacueren)

In De Weerd staan circa 10 permanente woningen. Daarnaast zijn er campings, die leeg zijn in de winter.



De waterdiepte in De Weerd is bij een overstroming 1,5 tot 2,5 m en kan nog hoger worden bij toekomstige, hogere waterafvoeren.

Water in De Weerd zien we aankomen; als het water hoog staat bij Maastricht duurt het 20 tot 30 uur voor het bij De Weerd is. De hoge gebieden waar je

heen kunt evacueren liggen hier verder dan in Horn. Doordat je tijd hebt om het gebied te verlaten lijken slachtoffers in De Weerd als gevolg van overstroming onwaarschijnlijk. Voor de bewoners van De Weerd en voor de bezoekers van de camping geldt als strategie: tijdig evacueren.

Het is niet de bedoeling dat in De Weerd nieuwe ontwikkelingen plaats gaan vinden waardoor schadepotentieel toeneemt.

De Weerd moet stroom voerend zijn, hier is het bewust de keuze om niet te omdijken. En uitzicht op de rivier is de basis voor de recreatieondernemers in De Weerd. In 2011 stond De Weerd onder water; het gaat hier ca. 1 op de 10 jaar mis.

Laag 2 maatregelen om schade aan woningen te beperken en tijdig evacueren is voor De Weerd de voor de hand liggende strategie.



4. Buitendijks De Weerd: schade beperken via maatwerk

In het buitendijks gelegen De Weerd zijn maatregelen in laag 1 niet aan de orde (stroomvoerend).

Laag 2 biedt er niet veel perspectief. Het draait hier om maatwerk per gebouw (zandzakken, vloedschotten, wellicht dry/wetproof bij nieuwbouw) en regulering via ruimtelijke ordening, o.a. bij (ver)nieuwbouw vloerpeilen voorschrijven, selectief wegbestemmen en toelaten.

Een evacuatiebrug (relatie laag 3) lijkt niet kosten efficiënt (oordeel uit de bijeenkomst; hier is niet apart aan gerekend) en bovendien is in de Weerd geen slachtofferrisico aan de orde; het gaat om schadereductie.

5. In ruimtelijke plannen meer rekening houden met toekomstige veiligheidssituatie

Bij bestaande woningen zullen maatregelen vaak niet kosten efficiënt zijn, maar bij nieuwbouw is meer mogelijk. Hiervoor is beter inzicht nodig in kosten en baten op kavelniveau.

6. Situatie van de onbedijkte Maas is complex en vraagt apart aandacht in het kader van meerlaagsveiligheid

Situatie van de onbedijkte Maas is complex en vraagt apart aandacht in het kader van meerlaagsveiligheid.

De situatie in Limburg, de onbedijkte Maas, is wezenlijk verschillend van de rest van het Nederlandse rivierengebied. Waar elders helder onderscheid mogelijk is in binnen- en buitendijks met de bijbehorende verantwoordelijkheden en maatregelpakketten voor veiligheid is de Limburgse situatie complex. Er zijn veel bewoonde 'buitendijkse' gebieden die regelmatig 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 hoofdstuk Governance).



Inzichten uit deze proeftuin: governance

1. Risicocommunicatie met burgers en bedrijven: gemeente moet laten weten in hoeverre mensen zelf verantwoordelijk zijn



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

2. Aandacht voor kansen van waterrobuust ontwikkelen: gezamenlijke verantwoordelijkheid van overheid en bedrijven

Er is onvoldoende aandacht voor de kostenefficiëntie 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, 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. De gemeente laat kansen onbenut door kennis over water, ruimte en veiligheid niet integraal bij de planvorming te betrekken.

3. In buitendijkse gebieden waar veel verander mogelijk financiële regeling (bestuurlijke afweging)

Indien de risicosituatie in buitendijkse gebieden aanmerkelijk verslechtert in de toekomst en 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 buitendijks woont. Overigens blijkt uit de



analyse van het schaderisico dat deze slechts beperkt zal toenemen in deze casus. Klimaatverandering heeft een impact van orde grootte 1%, en nog minder als rivierverruiming breed wordt ingezet als maatregel. In vergelijking met het effect van economische groei van bijvoorbeeld 2%, is dat dus beperkt te noemen.

4. Bestuurlijke afweging over inzet van algemene middelen bij gedifferentieerde oplossingen

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

Inzichten uit deze proeftuin: hulpmiddelen

1. MLV tool is een goed hulpmiddel in combinatie met ontwerpend onderzoek

De 'MLV-methode' bestaat uit een risico analyse, het inventariseren van mogelijke maatregelpakketten en kostenschattingen per pakket. Daarmee ontstaat inzicht in de mate waarin investeringen leiden tot risicoreductie. De aanpak van 'tekenen en rekenen' is van groot belang om in vroeg stadium richting te geven aan ontwerp- en planprocessen.

De uitkomsten van de MLV-methode 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 aanpak leent zich bij uitstek voor een gecombineerde inzet met ontwerpend onderzoek, van grof naar fijn. De MLV methode bevindt zich nog in een testfase. Verdere ontwikkeling is nodig, in uiteenlopende situaties.

2. Behoefte aan vuistregels over kosten en doelmatigheid MLV in bepaalde situaties.

De praktijk heeft er baat bij als vanuit de pilots met de MLV-methode 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 is vanwege het ontbreken van essentiële invoergegevens) bleek dat inzicht in mogelijke maatregelen met bijbehorende kosten kentallen de discussie kan ondersteunen. Wellicht is dat te combineren met bovengenoemde 'vuistregels' voor vergelijkbare situaties (in dit geval: buitendijks woongebied waar laag 1 niet aan de orde is).

3. MLV methode is lastig uit te leggen aan niet-experts (aandachtspunt bij implementatie)

Het is lastig 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 meerlaagsveiligheid en de MLV-methode van tekenen en rekenen.

Hoofdcriteria	Criteria
Veiligheid binnendijks	Risico overstroming in binnendijkse gebieden (kans op overstroming, slachtoffers en schade)
Veiligheid buitendijks	Risico overstroming in buitendijkse gebieden (kans op overstroming, slachtoffers en schade)
Veiligheid 'systeem'	Effect op bergend vermogen
Effecten en kansen voor functies en waarden	<ol style="list-style-type: none">1. landschap, recreatieve waarde, cultuurhistorie en identiteit natuur (systeem, condities, soortenrijkdom)2. kansen voor het regionale en lokale bedrijfsleven (o.a. toerisme/leisure, landbouw, visserij, industrie, scheepvaart, havens, vastgoedwaarde, energie en grondstoffen)3. leefbaarheid in steden en dorpen, waaronder woonplezier.
Uitvoerbaarheid	<ol style="list-style-type: none">1. risico's ten aanzien van technische, procedurele en maatschappelijke uitvoerbaarheid2. kansen voor meekoppeling met ontwikkelingen op andere beleidsterreinen3. aanpassingsvermogen van het model
Kosten en financiering (doelmatigheid)	<ol style="list-style-type: none">1. investeringskosten, i.r.t. risicoreductie2. kosten van beheer, onderhoud en organisatie3. kansen en risico's ten aanzien van private en publieke financiering

De vergelijkingssystematiek toegepast in de proeftuin Roermond en Leudal

4. Criteria van de vergelijkingssystematiek zijn goed toe te passen in de MLV tool

Criteria van de zogenaamde Vergelijkingssystematiek uit het Deltaprogramma waarbij aandacht besteed wordt aan aspecten van veiligheid, functies en waarden ('ruimtelijke kwaliteit'), uitvoeringsaspecten en kosten en financiering, lijken goed te passen in de MLV- methodiek. De combinatie van de vergelijkingssystematiek en de MLV tool is toegepast in de proeftuin Roermond en Leudal.

**Samenvattende
conclusies
proeftuinen**

Conclusies proeftuinen: inhoud

Preventie laag 1 en slimme combinaties

- Preventie blijft in veruit de meeste situaties voorop staan. Met creativiteit en tijdig samen optrekken (ruimte-water) is veel mogelijk, ook bij bebouwde dijken of in stedelijk gebied. Alleen bij de proeftuinen Alblasserwaard - Vijfheerenlanden en Roermond kunnen slimme combinaties met laag 2 en 3 nodig of wenselijk zijn. Voor de uitwerking hiervan is inzet van de MLV tool (tekenen en rekenen) een vereiste.
- Meer differentiatie in de dijkversterkingsaanpak, op basis van de risicobenadering, vraagt ook om nauwere afstemming met ruimtelijke ontwikkeling. Dit zal veelal de gemeenteschaal overstijgen. MLV vraagt daarom om een geïntegreerde benadering van ruimte en water op regionaal niveau.
- De multifunctionele, sterke dijk komt vaak als wens naar voren. Deze dijk biedt behalve sterke risicoreductie ook interessante ruimtelijke mogelijkheden.

Evacuatie strategieën

- Evacuatie strategieën kunnen veel meer verfijnd worden als de ruimtelijke situatie goed in beeld is. Nu is er veelal één regionale strategie voor preventieve evacuatie. Echter ook verticale evacuatie verdient aandacht. De korrelgrootte van hogere en lagere delen of aanwezigheid van hoge gebouwen bepaalt de kansen voor evacuatie in de buurt.
- Benut hogere plekken als shelter. Vaak zijn er zoals natuurlijke hoogten (bijv kreekkruggen, duinzoom, buitendijks), of manmade hoogten (forten, dijken, havengebieden, hoogbouw). Let op de bereikbaarheid van deze shelters (hoogteligging wegen).

Ruimtelijke ontwikkeling en waterveiligheid

- Ruimtelijke ontwikkeling zal meer rekening moeten houden met toekomstige kosten voor waterveiligheid en kan meer inspelen op kansen voor risicoreductie via laag 2 en 3.
- Benut bij nieuwe ruimtelijke ontwikkeling hooggelegen plekken voor openbare voorzieningen (sheltermogelijkheid, crisiscentrum) of kwetsbare functies.
- Het is belangrijk om toekomstige kosten voor waterveiligheid transparant te maken en dit mee te nemen in de afweging van nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen (bebouwde gebieden, zeker de vitale en kwetsbare functies). In buitendijkse situaties kan ook wegbestemmen worden overwogen.

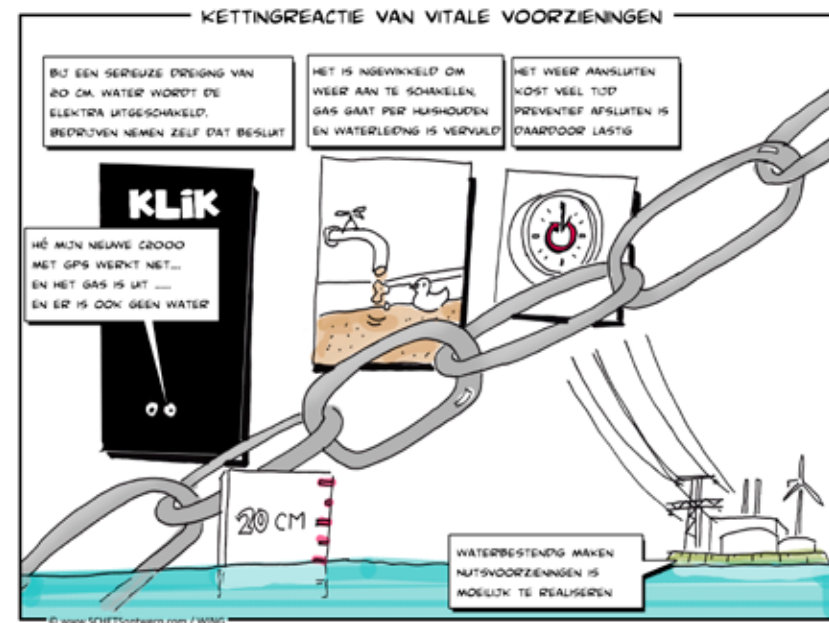
Verbind in gebiedsprocessen doelen en kennis over ruimte, water, veiligheid, cultuurhistorie, recreatie, etc.

- Onderscheid tussen wateroverlast en - veiligheid (MLV en KBS) heeft inhoudelijk veel overlap (bijvoorbeeld: wateroverlast door regen of overstroming geeft allebei schade) en vraagt om koppeling.
- Ophogen als maatregel is effectief bij het tegengaan van kwel en piping. Het kan ook een oplossing zijn bij situaties met vervuilde grond (bijvoorbeeld voormalig havengebied). Werken met hoogteverschillen biedt kansen voor nieuwe ruimtelijke kwaliteit en zal vanwege hogere peilen ook de effecten van overstroming verkleinen.
- Traditionele, gebiedseigen veiligheidsmaatregelen kunnen worden benut en tegelijk het landschap leesbaar te maken (occupatie patronen op kreekkruggen, terpen, huizen met opkamers, bakenbomen).

Conclusies

Vitaal en kwetsbaar

- De weginfrastructuur houdt nog nauwelijks rekening met de functie bij evacuatie. Een 'stresstest' voor infrastructuur in geval van overstroming brengt kwetsbaarheden in beeld.
- Nutsvoorzieningen of BRZO bedrijven houden nog weinig rekening met waterveiligheid, behalve buitendijks. Ook ten aanzien van kwetsbare functies (bijvoorbeeld ziekenhuizen) is het bewustzijn nog laag. Regulering via beleid is nodig.
- De ontwikkeling naar duurzaam bouwen (zelfvoorziening, schaalverkleining) kan gunstig uitpakken voor het doorfunctioneren van een gebied na een overstroming.



Conclusies proeftuinen: governance

Samenwerking

- MLV dwingt partijen tot beter samenwerken aangezien verantwoordelijkheden voor de verschillende 'lagen' verdeeld zijn. Op bestuurlijk niveau vraagt de aanpak van meerlaagsveiligheid een verandering van cultuur: meer gericht op lange termijn visies en vertrouwen dat ook de maatregelen die niet onder de eigen verantwoordelijkheid vallen goed geborgd zijn.
- Je hebt elkaars kennis nodig om goede plannen te maken. Met name kennis over rampenbeheersing (laag 3) en over kosten en baten van veiligheidsmaatregelen (MLV-tool) zijn nu nog blinde vlekken in ruimte-waterplannen. Daarnaast kunnen planprocedures in de tijd beter op elkaar worden afgestemd om werk met werk te maken en elkaar niet in de weg te zitten.
- Het sluiten van strategische allianties tussen partijen (bijvoorbeeld gemeente-waterschap) kan kosten besparen en meer kwaliteit opleveren.

Verantwoordelijkheden en financiering

- Meerlaagsveiligheid is primair een planningsprincipe, waar op basis van 'gezond verstand en kosten bewustzijn' naar de beste combinaties van preventie en effectbeheersing wordt gezocht. In de proeftuinen is veel steun voor de inhoudelijke benadering van MLV. De inhoudelijke discussie dreigt te worden overschaduwd door de huidige verdeling van verantwoordelijkheden en kosten. Ze zal echter eerst over principes en maatschappelijke winst van MLV moeten gaan.

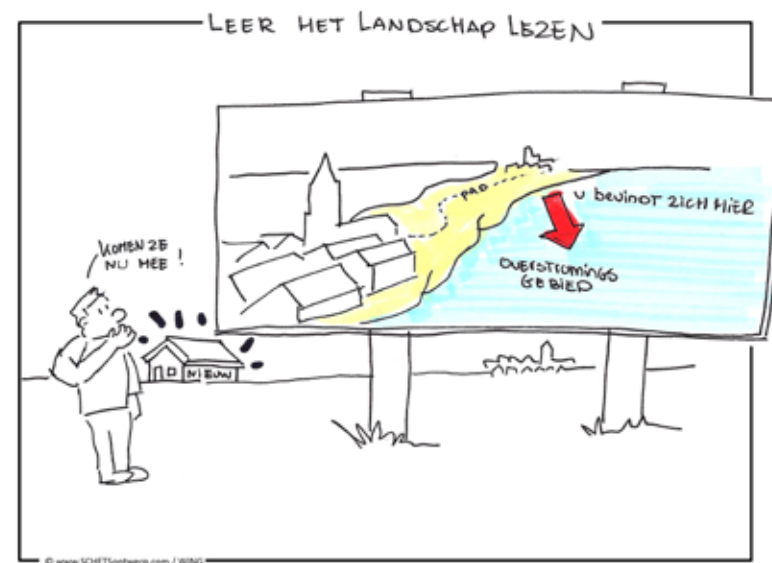
- De verantwoordelijkheden (laag 1, 2, 3) moeten helder afgebakend worden en afspraken die aspecten van de (meerlaags)veiligheid betreffen moeten voor lange termijn vastgelegd en geborgd zijn.
- Met name de rol van de veiligheidsregio is nu nog onduidelijk. In mindere mate geldt dit voor de provincie.
- Inzicht in doelmatigheid van kosten voor waterveiligheid is een voorwaarde om MLV concreet uit te werken. Dit is echter niet voldoende als voorwaarde: ook aspecten van ruimtelijke kwaliteit en uitvoerbaarheid moeten worden meegewogen.
- Het waterschap speelt een belangrijke regionale rol. Het waterschap kan kennis verbinden en vormt een sterk duo met gemeente (ruimtelijke ontwikkeling).
- Het informeren van burgers en bedrijven over de eigen verantwoordelijkheid ten aanzien van waterveiligheid bij aankoop of nieuwbouw van vastgoed verdient meer aandacht, zeker in buitendijkse gebieden. Dit is een rol voor de gemeenten.

Vitaal en kwetsbaar

- Beleid is nodig voor vitale infrastructuur en kwetsbare functies. Deelnemers aan de proeftuinen schatten in dat dit bestuurlijk niet eenvoudig zal zijn.

Waterveiligheidsbewustzijn

- Kennis over (de eigen) veiligheid en handelingsperspectieven bij een overstroming is zeer beperkt bij burgers, bedrijven, bestuurders en professionals.
- Bevordering van zelfredzaamheid van burgers en bedrijven bij overstromingen verdient veel meer aandacht.
- Ook de bouwketen en nutsbedrijven hebben een maatschappelijke verantwoordelijkheid in het verkleinen van overstromingsrisico's.



Conclusies proeftuinen: hulpmiddelen

Algemene kennis en informatie voor de planningspraktijk

- Informatievoorziening voor MLV (risicokaarten of simulaties, vitale infrastructuur, kwetsbare functies, inzicht in risico's (slachtoffers, schade), evacuatieplannen) schiet tekort. De informatievoorziening is slecht ontsloten, inhoudelijk gebrekkig, niet berekend op lokaal of regionaal gebruik en soms tegenstrijdig.
- Er is behoefte aan vuistregel-kennis over MLV voor de planningspraktijk. Bijvoorbeeld algemene effectiviteit van (combinaties van) maatregelen laag 1, 2, en 3 in verschillende typen gebieden (snel en diep, langzaam en ondiep).
- Daarnaast hebben planners behoefte aan aandachtspunten per periode die men in de rampenbeheersing onderscheidt: preventie, preparatie, ramp, herstel.
- In gebiedsprocessen is een overzicht van alle relevante planprocessen (ruimte, water, opdiverseschaalniveaus) en hun besluitvormingsmomenten noodzakelijk om meekoppelkansen te benutten.

Hulpmiddelen Deltaprogramma

- De zogenaamde maatregelenmatrix is inhoudelijk gedegen, maar in de praktijk onhandig. Teveel informatie, niet handig te doorzoeken. Als hulpmiddel en inspiratiebron is per gebied een vertaling nodig. Met een goed zoekstelsel (keuzestructuur) zou dit sterk te verbeteren zijn.
- De MLV-tool ('teken en rekenen aan risico') is noodzakelijk om MLV op gebiedsniveau toe te passen. Voor de MLV-tool geldt:
 - Doorontwikkeling is nodig. Doe dat samen met de praktijk.

- Gebruik de tool in combinatie met ontwerpexpertise: rekenen & tekenen.
 - Combineer de uitkomsten over kosten efficiency en waterveiligheid met beoordeling op andere waarden en functies en uitvoerbaarheidsaspecten. De opzet van de Vergelijkingssystematiek van het Deltaprogramma kan hiervoor goed worden gebruikt.
 - Zet de MLV tool voor gebiedsontwikkeling getrapd in: eerst een quick scan op uiteenlopende mogelijke varianten, vervolgens verfijnen op kansrijke varianten.
- De zogenaamde 'checklist meerlaagsveiligheid' is niet apart ingezet in de proeftuinen, maar diende om het programma per proeftuin voor te bereiden. Met de inzichten uit de proeftuinreeks kan een verbeteringslag worden gepleegd (meer praktijkgericht maken).

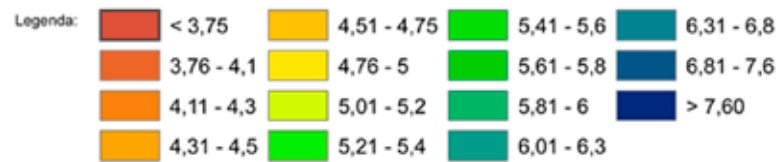
Burgers en bedrijven

- Het ontbreekt aan informatie voor burgers en bedrijven om het veiligheidsbewustzijn te verbeteren. Risicokaart.nl geeft een zeer beperkt beeld. De overstromingssimulaties zijn veel realistischer en maken beter duidelijk welke gebieden of gebouwen niet of weinig overstromen en hoe snel dit gebeurt. Publieksvoorlichting vraagt om het verbinden van inzichtelijke informatie aan handelingsperspectief.

Tot slot: doorgaan met kennis delen en ontwikkelen

- De proeftuin als 'werkformule' is een probaat middel om een complex onderwerp als MLV in de praktijk te introduceren, kennis te delen en gebiedsgericht verder te ontwikkelen. Ze zijn verkennend en leveren een eerste agenda voor de doorwerking van MLV in de planning van gebieden. Aangezien de praktijktoepassingen na de Deltabeslissingen in 2014 landsdekkend aan de orde komen, zal de formule juist dan veelvuldig moeten worden toegepast.

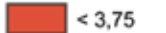














**Uitvergroting kaarten
ligging en hoogte**



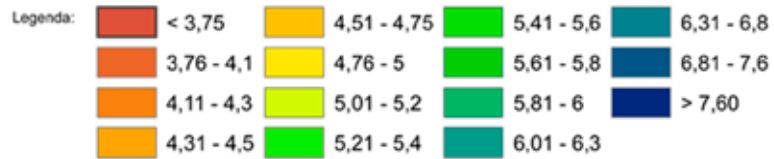
Hoogte



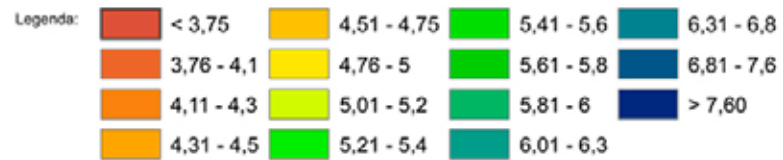
Legenda:

	< 3,75		4,51 - 4,75		5,41 - 5,6		6,31 - 6,8
	3,76 - 4,1		4,76 - 5		5,61 - 5,8		6,81 - 7,6
	4,11 - 4,3		5,01 - 5,2		5,81 - 6		> 7,60
	4,31 - 4,5		5,21 - 5,4		6,01 - 6,3		

Hoogte



Hoogte



Hoogte