

HoogWater

Kenniskrant voor een Klimaatbestendige Stad

Beschermen tegen hoog water is meer dan dijken bouwen

Samenwerken levert meer op dan het kost

Leerzame lessen uit de praktijk – en uit het verleden

Goede communicatie is essentieel bij gevolgbeperking overstromingen

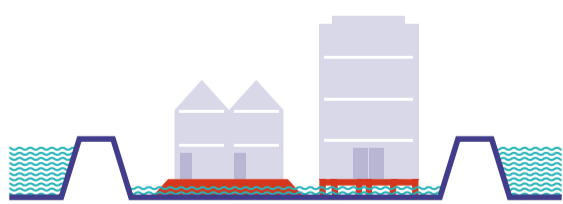
Het klimaatbestendig inrichten van een stad is een ware uitdaging. Gelukkig is er veel kennis en informatie beschikbaar en steeds meer steden nemen maatregelen tegen overstroming, hitte, droogte en wateroverlast.

De Kenniskrant voor een Klimaatbestendige Stad informeert, stimuleert en inspireert iedereen die betrokken is bij de inrichting van de Nederlandse steden. Eerder verschenen de *Natte Krant*, over wateroverlast; *Droge Kost*, over droogte; en *Heet Nieuws*, over hitte. Deze vierde editie gaat over gevolgbeperking bij overstromingen. *Hoog Water* is ook online te lezen op www.waterenklimaat.nl. In de digitale versie staan tientallen links naar achtergrondinformatie en bronnen.

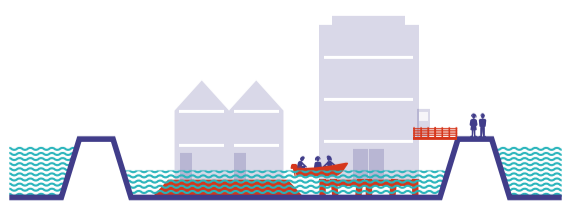
Meerlaagsveiligheid



Laag 1 - Sterke waterkeringen



Laag 2 - Ruimtelijke inrichting minder kwetsbaar maken



Laag 3 - Calamiteitenplannen

Meerlaagsveiligheid

Het concept 'meerlaagsveiligheid' is voor het eerst beschreven in het Nationaal Waterplan van 2009. Daarmee veranderde het Nederlandse waterveiligheidsbeleid. Het gaat niet meer alleen om het voorkómen van overstromingen door dijken en dammen (laag 1), maar ook om het beperken van de eventuele gevolgen door maatregelen in de ruimtelijke inrichting (laag 2) en het beheersen van rampen (laag 3). Meerlaagsveiligheid gaat uit van een risicobenadering: hoe groot is de kans op een overstroming en hoe groot zijn de mogelijke gevolgen? Deze kenniskrant richt zich op de lagen 2 en 3: gevolgbeperking bij overstromingen.

Goed voorbereid achter de dijken

Stel dat er ergens een dijk doorbreekt, wat zijn dan de mogelijke gevolgen? En hoe kun je die zo veel mogelijk beperken? Dat zijn belangrijke vragen voor gemeenten, provincies, bedrijven en infrabeheerders, zoals blijkt uit de verhalen in deze kenniskrant. "Keuzes in de ruimtelijke inrichting maken een heel groot verschil."

Achter de dijken wanen we ons veilig. In de laatste decennia zijn we steeds meer gaan bouwen en investeren in laaggelegen gebieden. Er kwamen niet alleen veel huizen en bedrijven bij, maar ook vitale en kwetsbare infrastructuur, zoals datacentra en elektriciteitsnetwerken.

Er staat achter de dijken dus steeds meer op het spel. Maar de kans op een overstroming is nooit nul. Bovendien neemt het risico toe, als gevolg van klimaatverandering. De zeespiegel stijgt en er treden hogere pieken op in de rivierwaterafvoer. "Dit besef is niet overall voldoende doorgedrongen", stelt Rob Koeze, strategisch adviseur bij Waternet en lid van het programmateam Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie (DPRA). "Dat merken we bij provincies en gemeenten, maar ook bij bedrijven en burgers. Iedereen denkt: waterveiligheid is iets van Rijkswaterstaat en de waterschappen, dus daar hoeven wij niets aan te doen."

Slimme inrichting

Onterecht, vinden Koeze en zijn collega's. "Dat bleek ook uit de ervaringen binnen de City Deal Klimaatadaptatie", vertelt Koeze. "De aangesloten steden drongen daarom aan op de oprichting van een

Werkgroep Gevolgbeperking Overstromingen binnen het DPRA, in 2018. Die werkgroep heeft advies uitgebracht aan de Stuurgroep Delta-programma en vervolgens diverse praktische tools ontwikkeld."

Een belangrijk aspect van waterveiligheid zit hem in de ruimtelijke inrichting, zo legt Koeze uit. Er zijn allerlei maatregelen die ervoor kunnen zorgen dat áls er eens een overstroming is, de maatschappelijke en economische schade minder groot is. Koeze: "Die ruimtelijke inrichting is een taak van gemeenten, provincies, bedrijven en infrabeheerders. Zij kunnen héél veel doen voor de waterveiligheid."

Waterveiligheid moet op drie niveaus goed geregeld zijn, merkt Koeze op (zie kader 'Meerlaagsveiligheid'). Over twee daarvan, ruimtelijke inrichting en crisisbeheersing, gaat deze kenniskrant. Je vindt hierin een schat aan informatie ter bewustwording, inspiratie en om concreet binnen je bedrijf, gemeente of provincie mee aan de slag te gaan.

Voorbeelden en tools

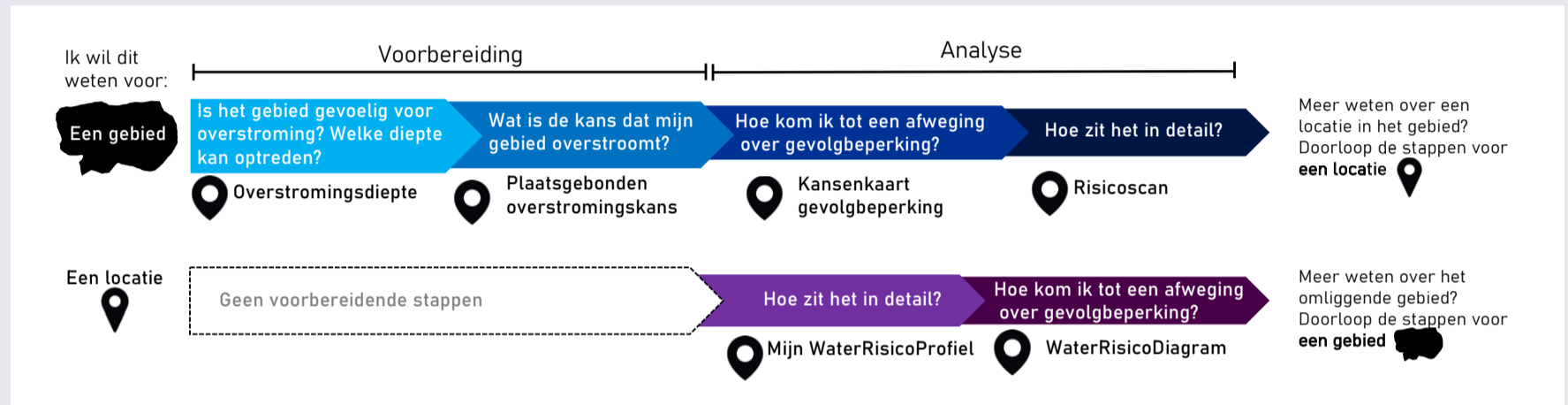
Er zijn, verspreid door Nederland, talloze voorbeelden van klimaatrobuuste wijken, waarin de gevolgen van overstromingen beperkt zijn. "Daarnaast zijn er allerlei tools ontwikkeld waarmee je de risico's voor jouw gebied of gemeente heel precies in kaart kunt brengen", vertelt Koeze. "Bijvoorbeeld via de Klimaat-effectatlas. Voor gemeenten hebben we een bijsluiter gemaakt bij de stresstesten. En op verschillende plaatsen zijn al waterrisicoprofielen opgesteld en getest. De reacties daarop zijn heel positief. Beheerders zeggen: dit sluit mooi aan bij wat we al doen op het gebied van asset management en risicoanalyse. En dat klopt. Het is heel goed dat mensen in allerlei sectoren zich daarvan bewust zijn en ermee leren omgaan. Op projectniveau, maar ook op grotere schaal."

Een duik in de informatie

Hoe diep kan mijn gebied overstromen? Hoe groot is de kans dat dat gebeurt voor verschillende overstromingsdiepten, en waar liggen de beste kansen voor gevolgbeperking en crisisbeheersing? Op internet vind je een scala aan gratis kaarten die de antwoorden op deze vragen overzichtelijk presenteren.

De kaarten maken onderdeel uit van de Klimaat-effectatlas (www.klimaat-effectatlas.nl). Deze online atlas, die is gebaseerd op landelijke gegevens, geeft je een eerste indruk van de (toekomstige) dreigingen van wateroverlast, droogte, hitte én overstromingen in jouw gebied. Je kunt inzoomen op je eigen gemeente of regio. De atlas is een logisch startpunt voor het uitvoeren van een stresstest en het werken aan gevolg-

beperking op het gebied van overstromingen. De informatie over de waterdiepte en kans van voorkomen zijn in de atlas op verschillende manieren gepresenteerd. Zo worden de kwetsbaarheden zichtbaar die je kunt verkleinen met ruimtelijke maatregelen of crisisbeheer. Afhankelijk van de schaal waarin je geïnteresseerd bent, gebruik je de verschillende kaarten in onderstaande volgorde:



Deze kaart laat zien wat de maximale waterdiepte is op verschillende plekken bij een overstroming waarop de kans middelgroot is (gemiddeld eens in de 100 jaar). Rechtsboven kun je de overstromingskans zelf instellen.

Overstromingsdiepte

De overstromingsdieptekaarten geven aan hoe diep een gebied kan overstromen. “Hierbij is het goed je te realiseren dat één bepaalde plaats te maken kan krijgen met verschillende overstromingsdiepten”, vertelt Jeroen Doornekamp, adviseur Waterveiligheid bij Rijkswaterstaat. “Als bijvoorbeeld een kanaal of boezemdijk doorbreekt, geeft dat een andere overstromingsdiepte dan een doorbraak vanuit zee of de grote rivieren. De kansen op overstroming zijn voor ieder van die gebeurtenissen verschillend. Hetzelfde geldt voor de gevolgen.”

Over het algemeen nemen de gevolgen toe naarmate de kans van voorkomen kleiner wordt. Daarom bevat de Klimaat-effectatlas vier verschillende overstromingsdieptekaarten. Ze tonen de maximale overstromingsdiepte bij vier categorieën van overstromingen, van bijzonder zeldzaam (eens in de 100.000 jaar) naar regelmatig voorkomend (eens in de 10 jaar).

Bij een overstromingsdiepte van > 0 cm heb je alle overstromingsscenario's in beeld. Bij een overstromingsdiepte van >2 meter is dit een beperkte selectie van de scenario's.

Bij de primaire keringen zijn we uitgegaan van de maximaal toelaatbare overstromingskans die volgens de Waterwet in 2050

Deze kaart toont de kans dat het water tijdens een overstroming op een bepaalde locatie hoger komt dan een bepaalde waarde, in dit geval meer dan 200 cm. Die waarde kun je zelf rechtsboven aanklikken.

Plaatsgebonden overstromingskans

“Als je de orde grootte weet van de kansen op verschillende overstromingsdiepten, kun je bepalen welke maatregelen je daar het beste kunt nemen om de gevolgen te beperken”, vervolgt Doornekamp. Maar welke maatregelen écht passend zijn, wordt zichtbaar op buurniveau door de combinatie van de optredende waterdiepteklasse en de kans hierop. Daarover vind je meer informatie in het tweede type kaarten: die van de plaatsgebonden overstromingskans.

Deze kaarten laten zien wat de overstromingskans is vanuit het primaire en regionale systeem samen. Je ziet de totale overstromingskans per buurt, in 2050 als de dijken aan de nieuwe normen voldoen. Je kunt kaarten met verschillende overstromingsklassen aanklikken: > 0 cm, > 20 cm, > 50 cm en > 200 cm. Je krijgt dan te zien wat de kans is op een overstroming in die waterdiepteklasse. Selecteer je > 0 cm, dan krijg je de kans op alle mogelijke overstromingen.

Riscoscan

De overstromingskanskaarten geven eerste aanknopingspunten voor de haalbaarheid van maatregelen. Maar om te bepalen of een maatregel ergens geschikt is, moet je ook weten hoe de kansen op verschillende waterdiepten zich tot elkaar verhouden. Is er in een gebied een relatief grote kans op een ondiepe overstroming? Of is een overstroming bijna altijd diep? Doornekamp: "De kaarten van het type riscoscan geven daar in één oogopslag inzicht in, tot op buurtniveau."

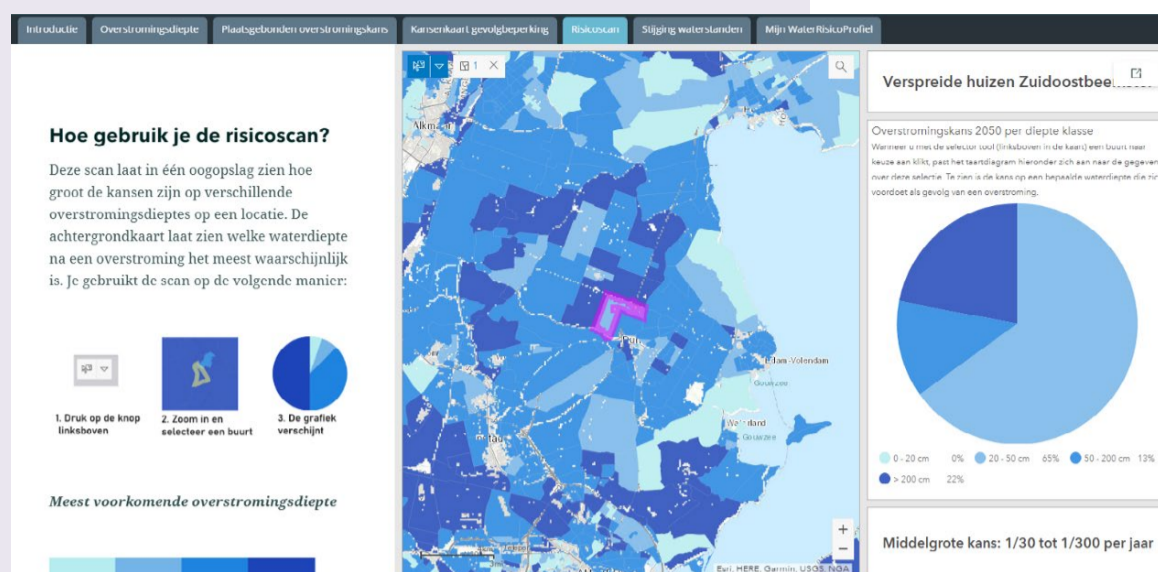
In het voorbeeld van Zuidoost-Beemster zijn maatregelen dus het meest kansrijk als ze zich richten op de gevolgen van een overstroming met 20 tot 50 cm waterdiepte.

Kansen voor gevolgbeperving

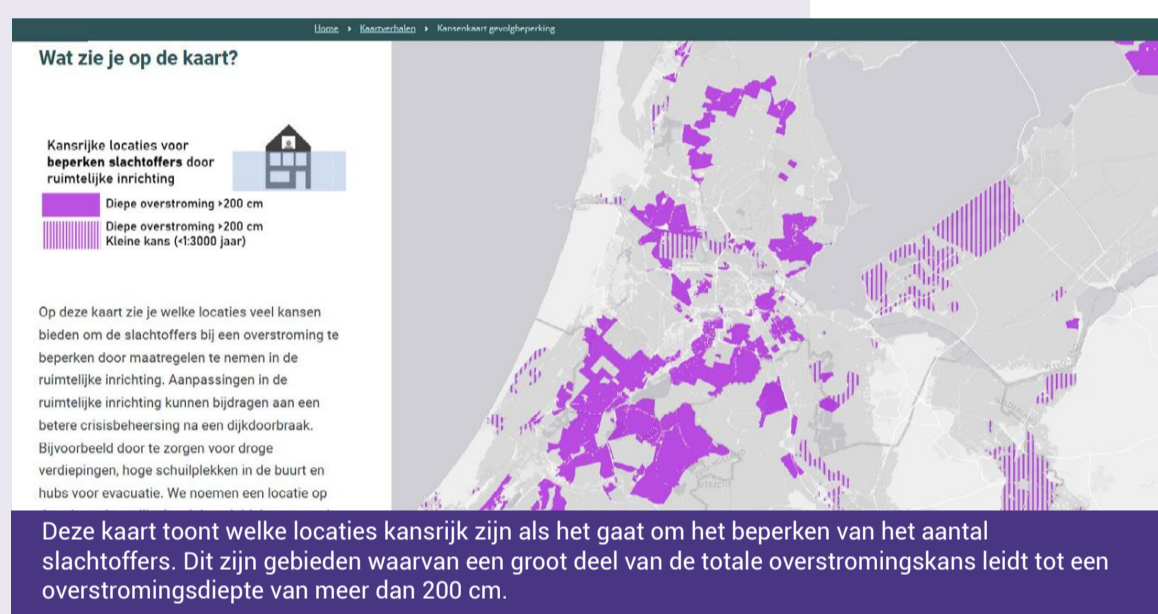
Maar waar liggen nu de beste kansen voor het beperken van schade en aantallen slachtoffers? "Dat kun je opzoeken op twee kansenkaarten", aldus Doornekamp. "De eerste laat zien waar mogelijkheden liggen om schade te beperken bij overstromingsdiepten tot 50 cm. Dat kan door de ruimtelijke inrichting aan te passen, bijvoorbeeld door verhoogd te bouwen. De tweede toont waar vooral mogelijkheden liggen om het aantal slachtoffers te beperken. Hier gaat het om overstromingsdiepten van meer dan twee meter." Dat laatste kan bijvoorbeeld door maatregelen voor crisisbeheersing, zoals hoge schuilplekken of hubs voor evacuatie. Beide kaarten bouwen voort op zowel de overstromingskanskaarten als op de riscoscan.

Waterrisicoprofielen en -diagrammen

Wie op locatieniveau wil zien hoe het waterrisico is opgebouwd, kan gebruik maken van een zogeheten waterrisicoprofiel (www.mijnwaterrisicoprofiel.nl). "Dat is een visuele weergave die voor een bepaalde locatie meer detail laat zien", vertelt Doornekamp. "Bijvoorbeeld hoe groot de kans is op welke waterdiepte, hoe die kansen zich tot elkaar verhouden en waar de risico's vandaan komen." Je ziet bijvoorbeeld wat het effect is van een doorbraak van een primaire of een regionale kering. Ook het risico op wateroverlast door neerslag staat in dit profiel. "Sinds kort zijn voor alle locaties in Nederland waterrisicoprofielen beschikbaar", besluit Doornekamp. "Deze tool is zeer geschikt bij locatiekeuzes voor nieuwe ontwikkelingen en voor gebruik door beheerders van vitale en kwetsbare objecten, projectontwikkelaars en vergunningverleners. De volgende stap is een afweging van mogelijke risico's, om onderbouwde keuzes te maken ten aanzien van gevolgbeperving. Voor die afweging is een aparte tool beschikbaar: het waterrisicodiagram. Hierin zie je voor een bepaalde locatie in één oogopslag de waarschijnlijkheid van een overstroming en de waterdiepte. Die kun je vervolgens vergelijken met een zelfgekozen acceptabele impact.

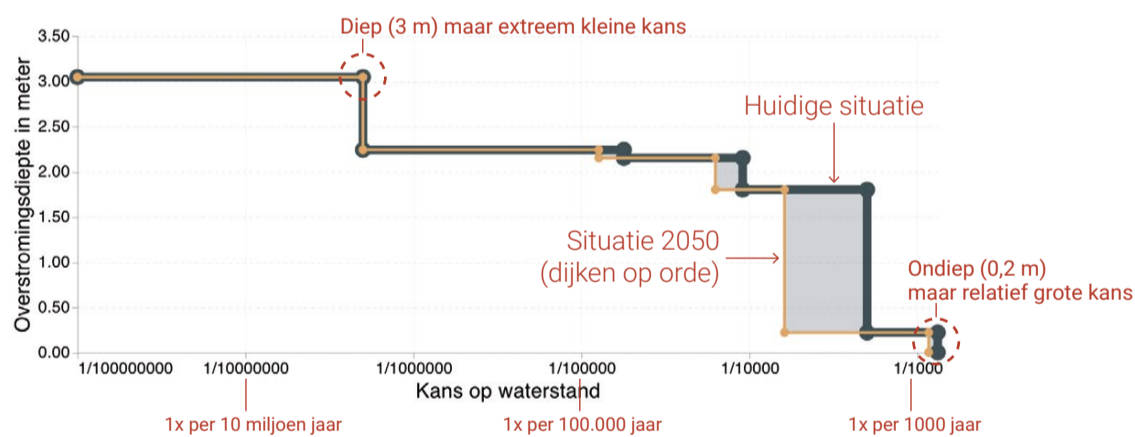


De riscoscan laat op buurtniveau zien hoe de kansen op verschillende waterdiepten zich tot elkaar verhouden. Hier zie je dat de paars gemarkeerde wijk in Zuidoost-Beemster, als die onder water loopt, altijd meer dan 20 cm water te verduren krijgt. De grootste kans is op een waterdiepte van 20 tot 50 cm. De kans op overstromingsdiepten van meer dan 50 cm is aanzienlijk kleiner.



Deze kaart toont welke locaties kansrijk zijn als het gaat om het beperken van het aantal slachtoffers. Dit zijn gebieden waarvan een groot deel van de totale overstromingskans leidt tot een overstromingsdiepte van meer dan 200 cm.

Waterrisicoprofiel datacenter Zeewolde



Dit is het waterrisicoprofiel van het geplande datacenter in Zeewolde (Flevopolder). Het laat zien hoe het waterrisico hier is opgebouwd, en wat de impact is van een doorbraak in een primaire of regionale kering en van wateroverlast.

Meer details dankzij landelijk informatiesysteem

De Klimateffectatlas geeft gemeenten, regio's en andere organisaties een snel overzicht van de overstromingsrisico's. De kaarten laten in één oogopslag zien welke risico's er zijn, hoe die zich tot elkaar verhouden en welke gebieden kansrijk zijn voor gevolgbepervende maatregelen.

Maar dan? Hoe krijg je als gemeente of veiligheidsregio vervolgens de gedetailleerde informatie die je nodig hebt om besluiten en concrete maatregelen te nemen? Daarvoor is het Landelijk Informatiesysteem Water en Overstromingen (LIWO)

opgezet, een online database voor professionals. In verschillende kaartlagen kunnen zij hier nadere informatie vinden over bijvoorbeeld overstromingsscenario's, overstromingskansen en evacuatiemogelijkheden. Deze kaarten bieden de basis voor nader overleg met de waterbeheerders. Belangrijk is dat de waterbeheerders altijd in een vroeg stadium worden betrokken bij afwegingen voor specifieke gebieden en locaties. Zie ook: www.basisinformatie-overstromingen.nl.

VOORBEELDEN UIT DE PRAKTIJK:

Laat je inspireren!

In een laaggelegen land zoals Nederland ligt een overstroming altijd op de loer. Als het ooit misgaat, blijft de schade beperkt dankzij het treffen van gevolgbeperkende maatregelen. Verspreid door heel Nederland voeren gemeenten, provincies en publieke en private partijen gevolgbeperkende maatregelen uit. Dat resulteert in uiteenlopende voorbeelden uit de praktijk: innovatief, verrassend en leerzaam.

VOORBEELD 1

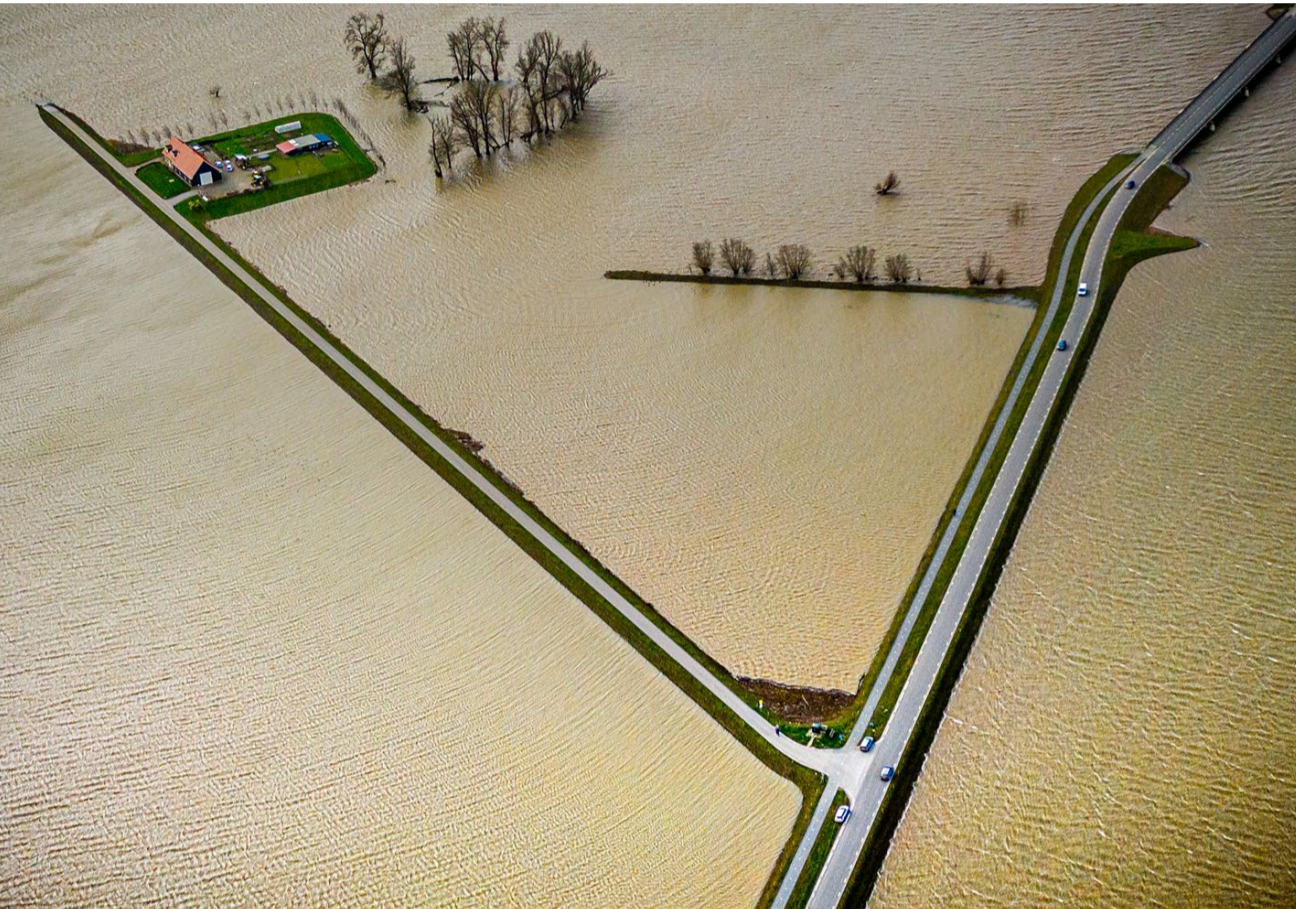
Droge voeten in Gorinchem dankzij doorstroomgebied Noordwaard

De ontpolderde Noordwaard bij Werkendam en Gorinchem is sinds 2015 een doorstroomgebied. Een hoge waterstand van de rivier de Nieuwe Merwede levert een bijzonder schouwspel op: (een deel van) de Noordwaard overstroomt, maar huizen en wegen blijven droog. Dat gebeurde voor het eerst op 10 februari 2020.

De Noordwaard is opgedeeld in meerdere 'deelpolders' die vaker en minder vaak overstroomt. "We laten heel getript kleine polders vollopen", vertelt Annika Hesselink, voormalig omgevingsmanager. "Dat kan enkele keren per jaar gebeuren, voornamelijk in de winter, als de waterstand hoog is door regen en smeltwater." De inrichting van de Noordwaard als doorstroomgebied verlaagt de waterstand bij Gorinchem met dertig centimeter.

In het gebied zijn verschillende gevolgbeperkende maatregelen getroffen voor de bescherming van huizen, boerderijen en kwetsbare functies. Huizen en boerderijen zijn op terpen gebouwd. In sommige gevallen werd ook een ringdijk aangelegd. Bij hoog water blijven de huizen en boerderijen bereikbaar dankzij een verhoogd wegennetwerk. Er is dus altijd een veilige vluchtroute.

Ook over de aanleg van een nieuw elektriciteitsnetwerk is goed nagedacht. Omdat de Noordwaard ook in gebruik is bij hoog water, moesten de elektriciteitskasten de hoogte in. "De kasten zijn op de kades geplaatst. Daar waar de hoogte onvoldoende was, zijn extra terpjes gebouwd", aldus Hesselink. In 2015 werd de Noordwaard officieel opgeleverd als doorstroomgebied, vijftien jaar na de eerste planstudie.

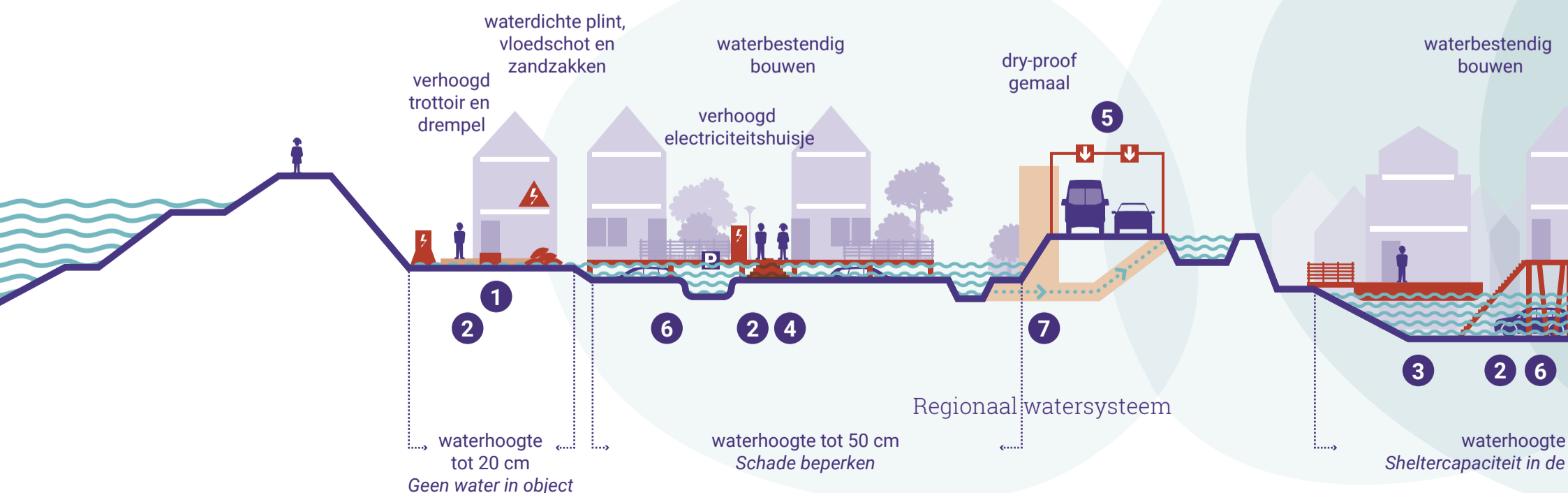


Op 10 februari 2020 zorgde een hoge waterstand van de rivier de Nieuwe Merwede voor een deels overstroomde Noordwaard. Huizen en wegen bleven droog. Foto: Rob Engelaar Fotografie

Aanpassingen in de stad om schade en slachtoffers te beperken

- 1 Vloedschotten of zandzakken
- 2 Verhoogde stoepen, toegang gebouw
- 3 Drijvende gebouwen
- 4 Openbare ruimte en straatmeubilair aanpassen

- 5 Vluchtroutes en verhoogde vluchtplaatsen
- 6 Hoger wonen: geen vitale functies op begane grond (slapen, electra omhoog, etc.)
- 7 Vitale gebouwen op hogere delen bouwen, terpen (of beschermen tegen overstroming)
- 8 Risicocommunicatie



VOORBEELD 2

Een geluidswal en noodwaterkering in één

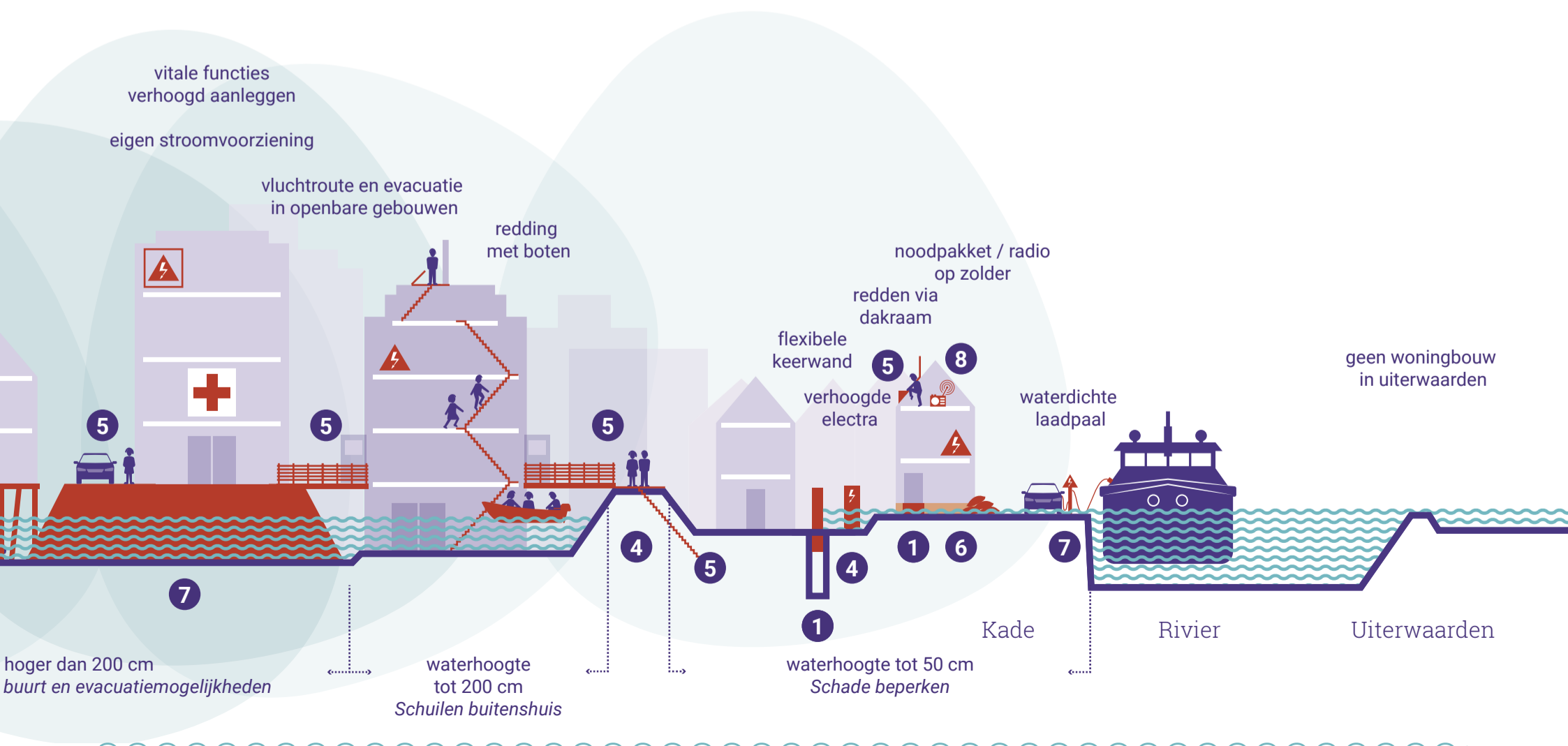
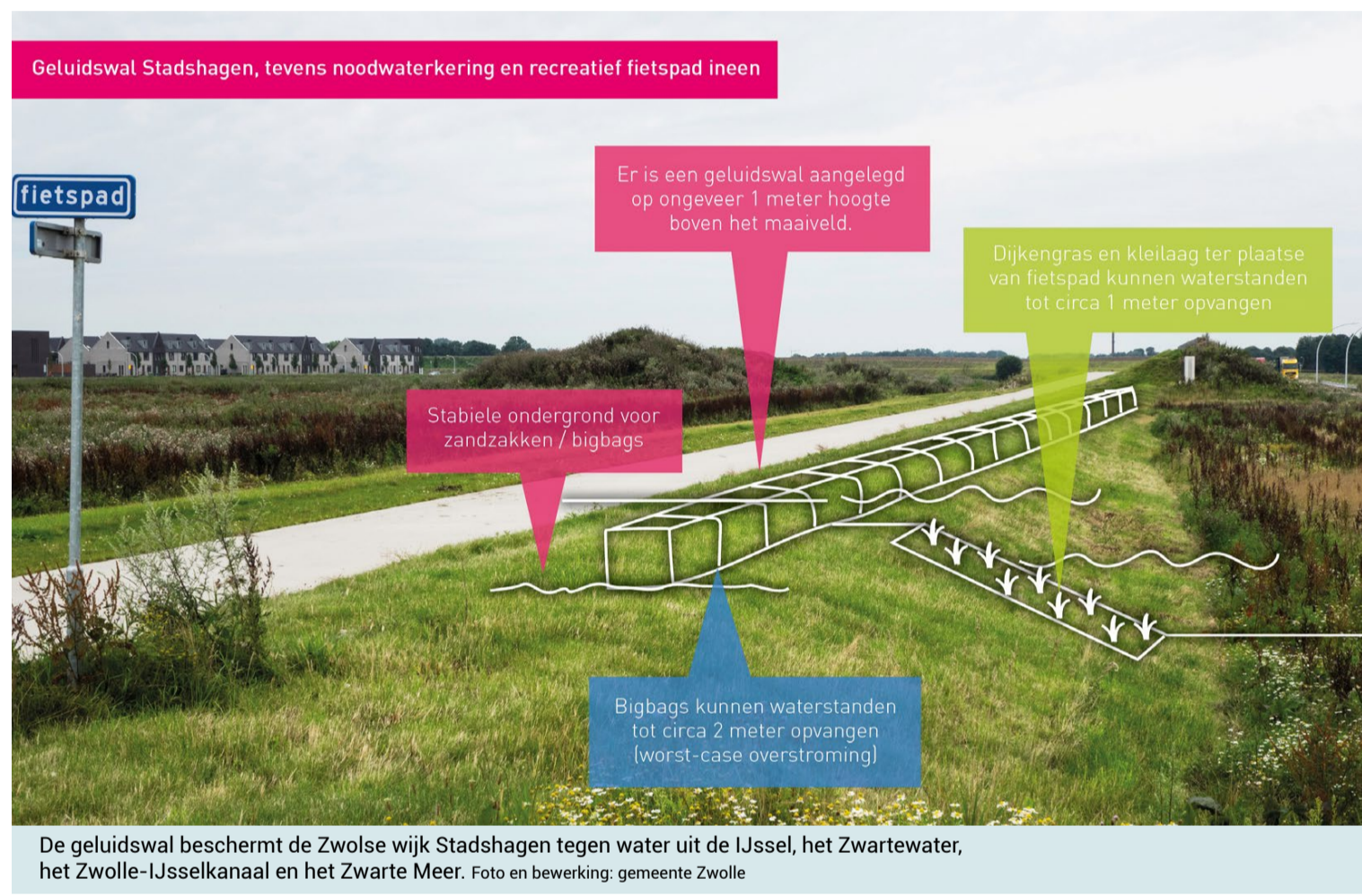
Om de inwoners van de Zwolse wijk Stadshagen te beschermen tegen verkeerslawaai, werd in 2015 een geluidswal gerealiseerd die eruitziet als een dijk. De geluidswal doet ook dienst als noodwaterkering. En dat komt goed uit, want Stadshagen is aan vier kanten omringd door water uit de IJssel, het Zwartewater, het Zwolle-IJsselkanaal en het Zwarte Meer. In het slechtste geval krijgt Stadshagen ooit te maken met een waterstand van twee meter.

doorgangen voor een spoorlijn en meerdere wegen. Bovenop de dijk ligt een fietspad. Van Rooijen: "De geluidswal is robuust ontworpen. De stabiele ondergrond maakt het mogelijk grote zandzakken te plaatsen ter hoogte van de doorgangen en op het fietspad. Mocht het ooit zo ver komen, dan kunnen de zandzakken waterstanden tot twee meter opvangen."

Als adviseur ruimtelijke adaptatie werkt Van Rooijen aan een waterrobuuste en klimaatbestendige inrichting van de regio Zwolle. Ook bij het realiseren van de geluidswal stond een waterrobuuste en klimaatbestendige inrichting centraal, want, zegt Van Rooijen, "als je alleen maar kijkt naar normeringen, cijfers en risico's, mis je kansen in de inrichting."



De geluidswal is uniek in zijn soort. "Er is een kleilaag aangebracht aan de buitenkant", vertelt Andreas van Rooijen, adviseur ruimtelijke adaptatie bij de gemeente Zwolle. "We hebben ook dijkengras aangelegd. Deze stuggere grassoort kan golfslag weerstaan." De geluidswal is een paar kilometer lang en voorzien van een aantal



VOORBEELD 3

Van havengebied naar adaptief en innovatief woon- en werkgebied

Ooit was het Merwe-Vierhavengebied één van de grootste vruchtgebieden ter wereld, maar daar komt verandering in. Gemeente Rotterdam en Havenbedrijf Rotterdam toveren de oude haven de komende jaren om tot een gemengd woon- en werkgebied. Water speelt een grote rol in dit buitendijkse gebied. "De dynamiek van water moet weer voelbaar worden in het gebied."

Het gebied grenst aan de Nieuwe Maas en staat onder invloed van eb en vloed en zeespiegelstijging. De hoogte van het gebied varieert van 2.90 meter tot 3.90 meter. "Er is dus een soort gelaagdheid in het gebied", vertelt Walter de Vries, planoloog stadsontwikkeling voor de gemeente Rotterdam. "Voor het gemak zouden we kunnen zeggen dat we de hele boel opho-

gen naar 4 meter, dan zitten we sowieso veilig, maar dat doen we niet." In plaats daarvan gaat de gemeente zoveel mogelijk uit van de huidige hoogteligging. "Dat betekent enerzijds water buiten de deur houden en anderzijds juist leven met water." Op die manier hoopt de gemeente dat de dynamiek van water weer voelbaar wordt in het gebied. De Vries: "Je kan beter de onzekerheid onder ogen zien en het gebied op zo'n manier inrichten dat het met die onzekerheden kan omgaan."



Gemeente Rotterdam tovert het Merwe-Vierhavengebied de komende jaren om tot woon- en werkgebied. "De dynamiek van water moet weer voelbaar worden in het gebied." Foto: Dick Sellenraad

"Enerzijds water buiten de deur houden en anderzijds juist leven met water"

Kraamkamer voor vernieuwing

Het gebied is zo groot als de binnenstad van Rotterdam. De gemeente en Havenbedrijf Rotterdam staan nu aan het begin van de transitie. Het kan nog zeker 15 jaar duren voordat het hele gebied heringericht is. "Het wordt een soort kraamkamer voor vernieuwing. We werken samen met kennis- en onderwijsinstellingen, start-ups en bestaande bedrijven." Inmiddels zijn twee kantoorloftoren getransformeerd naar woonlocaties. "Die torens stonden al op een plateau, dus de waterveiligheid is daar op orde. In de kelder is een fietstalling, het is niet zo erg als die een keer onder water komt te staan." De lagere gebieden worden zo ingericht dat ze bestand zijn tegen een laag water op de kade. "Denk bijvoorbeeld aan het hoger maken van de begane grond van woningen of wetproof bouwen; dan kan de begane grond onder water komen te staan zonder dat het problemen geeft."

De gemeente werkt ook samen met Floating Farm, een drijvende stadsboerderij die meeweegt met het water. De Vries: "Met dit soort initiatieven ontwikkelen we kennis die ook in andere deltasteden toegepast kan worden. Zo wordt het Merwe-Vierhavengebied een proeftuin en etalage van innovatieve concepten."



Legenda kaart

- 0-20 cm
- 20-50 cm
- 50-200 cm
- 200-500cm >500cm

Voorbeelden mogelijkheden gevolgbeperking

- Nieuwbouw: verhoogd bouwen, aangepaste drempelhoogte
- Bestaande bouw: treffen noodmaatregelen, zoals deurschotten of zandzakken
- Nieuwbouw: aangepaste drempelhoogte, aansluitingen elektriciteit hoger
- Bestaande bouw: structurele maatregelen duur/lastig
- Nieuwbouw: ingang op verdieping
- Bestaande bouw: structurele maatregelen duur/lastig
- Nieuwbouw: meenemen bij plannen collectieve voorzieningen
- Bestaande bouw: Check aanwezigheid hoge schuilplekken in de buurt

Streefbeeld

- 'Geen water in object'
- 'Schade beperken'
- 'Schuilen binnenshuis'
- 'Sheltercapaciteit in de buurt & evacuatiemogelijkheden'

Welk type maatregelen in een gebied passend zijn, hangt af van de te verwachten overstromingsdiepte. Bron: bijsluiter stresstest www.klimaatadaptatienederland.nl

VITALE EN KWETSBARE FUNCTIES:

Gevolgen van een overstroming beperken

Als Nederland vandaag overstroomt, vallen veel ziekenhuizen, waterzuiveringsinstallaties en andere kwetsbare functies uit of raken flink beschadigd. De werkzaamheden snel hervatten na een overstroming is niet mogelijk. Schade aan en uitval van vitale en kwetsbare functies leidt tot grote maatschappelijke ontwrichting.

De functies aanpassen kan de gevolgen van een overstroming beperken, maar hoe ga je te werk? Als beheerder kan je zelf aan de slag gaan, zoals in Weesp bij de vervanging van een rioolwaterzuiveringsinstallatie. Ook kan je kiezen voor samenwerken met meerdere partijen in een regio.



De rioolwaterzuiveringsinstallatie in Weesp was aan vervanging toe. De beheerder ging zelf aan de slag en maakte de installatie direct klimaatbestendig. Foto: Rob Koeze

Doe-het-zelf

De rioolwaterzuiveringsinstallatie in Weesp was hoognodig aan vervanging toe. Als waterschap kan je dan twee dingen doen: een nieuwe rioolwaterzuivering bouwen volgens de laatste technologische inzichten of verder kijken en de installatie direct klimaatbestendig maken. Waterschap Amstel, Gooi en Vecht koos voor optie twee. Het gebrek aan beleidskaders op het gebied van klimaatadaptatie weerhield de projectleider er niet van zelf onderzoek te doen. Hij stelde een aantal klimaatadaptatiemaatregelen vast, onder andere aan de hand van de bekende overstromingsrisico's in het gebied. In 2020 werden de werkzaamheden aan de nieuwe, klimaatbestendige rioolwaterzuiveringsinstallatie afgerond. Ondanks de extra uitgevoerde maatregelen was aanvullend budget niet nodig.

Uitgevoerde werkzaamheden in Weesp

- De pompen in de rioolwaterzuiveringsinstallatie zijn waterdicht gemaakt, zodat de installatie ook functioneert bij hoge waterstanden.
- De pompen van de rioolwaterzuiveringsinstallatie zijn na een overstroming inzetbaar bij het leegpompen van de polder.
- De belangrijkste elektrische installaties staan op de eerste verdieping, boven de kantoorruimte. Valt de stroom toch uit? Dan kan de rioolwaterzuivering op een later moment de werkzaamheden zonder problemen hervatten.
- Het inkoopstation voor stroom is door Liander op een terp gebouwd. Dat gebeurde op verzoek van het waterschap.

Systematisch samenwerken

Veiligheidsregio Utrecht koos voor een meer systematische benadering van de vitale en kwetsbare functies. "We maken een lijst van alle vitale en kwetsbare functies in de regio Utrecht, geïndiceerd per klimaatthema", vertelt Elsbeth Beeke-van der Graaf, specialist risico en veiligheid bij de Veiligheidsregio. Ze werkt samen met de provincie, waterschappen, Rijkswaterstaat en gemeenten in de regio.

In kaart brengen

De veiligheidsregio beschikt over verschillende lijsten van vitale en kwetsbare functies, maar gebruikt ook een lijst samengesteld door het [Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie \(DPRA\)](#). Beeke – van der Graaf: "En dan nog ontbreken veel objecten. Een voorbeeld: een bedrijf dat verantwoordelijk is voor de distributie van medicijnen in Nederland krijgt natte voeten. Het bedrijf functioneert niet meer en de medicijnsector in Nederland ligt stil. Toch staat zo'n bedrijf nog niet op de gangbare lijsten van vitale en kwetsbare functies."

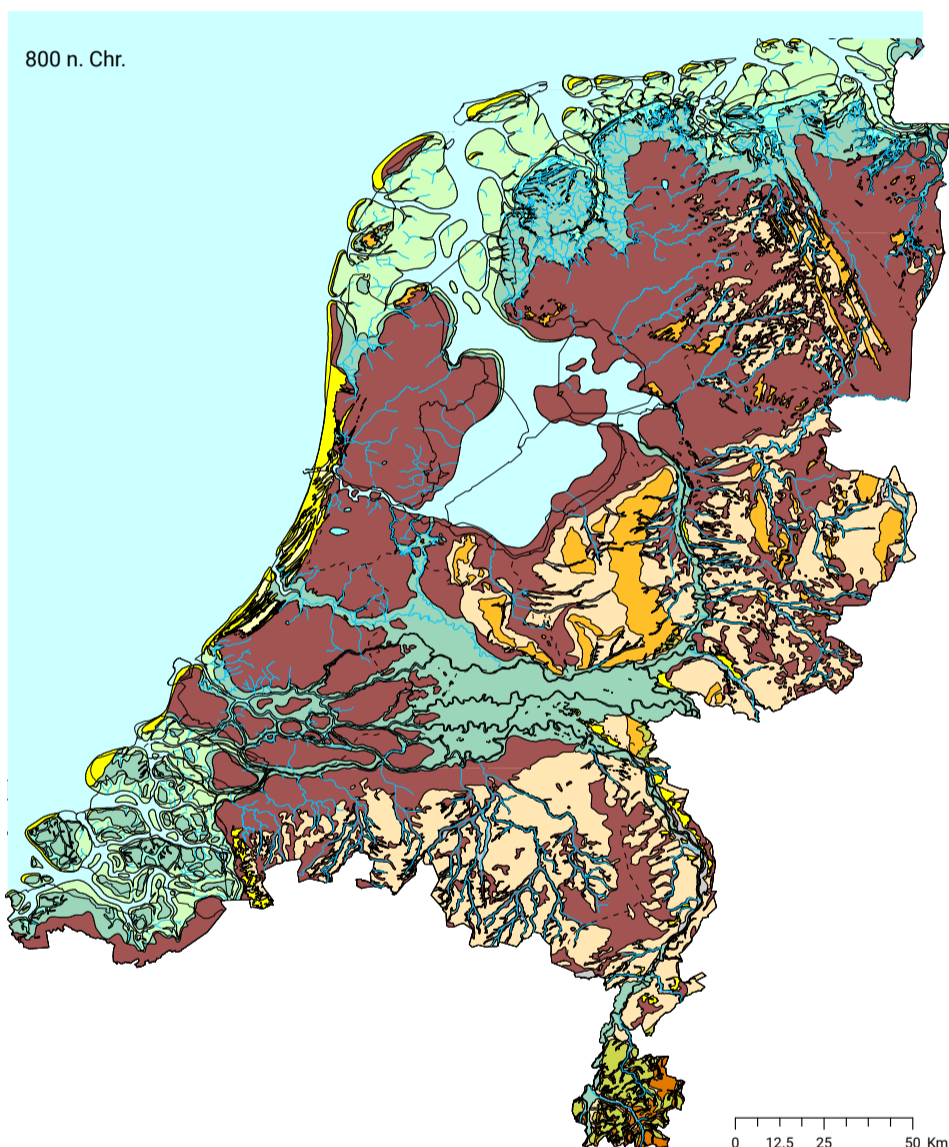
Gesprek aangaan

De lijst moet inzicht geven in wat de regio Utrecht verstaat onder 'vitaal' en 'kwetsbaar'. "Ook maakt zo'n lijst duidelijk waar de knelpunten liggen, wie verantwoordelijk is en welke objecten prioriteit hebben." Stap twee is het gesprek aangaan. "We kunnen bijvoorbeeld aan een ziekenhuis met een waterrisicoprofiel (zie pagina 3) laten zien wat een overstroming kan betekenen voor een (deel) van hun kerntaken. Liggen die stil na een overstroming en hoe lang dan?" Het is de bedoeling dat tijdens zo'n gesprek ter sprake komt wat de waarde van de functie is en wat de regio vindt van de gevolgen van een mogelijke overstroming. Op basis daarvan kan een waterrisicodiagram (zie pagina 3) gemaakt worden. "Daarna kan je praten over wie wat oppakt."

Een land van terpen en paalwoningen

Al voor de jaartelling deden Nederlanders aan ruimtelijke adaptatie. Ze bouwden terpen en huizen op palen. Veel van de principes die zij gebruikten, en die ze in de loop der eeuwen verfijnden, zijn ook vandaag nog waardevol. Sommige zijn echter in onbruik geraakt. Tijd voor een herwaardering: wat kunnen we leren van het verleden?

Nederland is een dynamische rivierdelta. Duizenden jaren lang bepaalden stormen en overstromingen hoe de kustlijn eruitzag. Langs de kust lag een brede duinenrij, waar de zee nu en dan doorheen brak. Achter de duinen lag een schorren- en slikkenlandschap, bestaande uit veen en natte klei. Soms sloeg de zee daar grote stukken van weg; elders ontstonden juist nieuwe stuifduinen en vormde zich nieuw land door slibafzetting.



Nederland rond 800 n.Chr. De kustlijn is dynamisch: de invloed van de zee en de rivieren is groot. Toch wonen er ook mensen in de laaggelegen gebieden. Dankzij terpen en paalwoningen houden zij de voeten droog. Bron: deltax.nl

Terpen

Al duizenden jaren geleden woonden er mensen in dit dynamische landschap. Ze leidden een hard bestaan: bij stormvloed gingen hun huizen en landbouwgrond verloren. Maar de mensen bleven niet enkel passief toezien. Al vanaf de zesde eeuw voor Christus begonnen ze met het bouwen van terpen: verhogingen waarop ze konden wonen. Daarmee deden ze in feite al aan gevolgbeperking: ze richtten hun omgeving zodanig in dat ze veilig konden wonen, ook als het land overstroomde.

De terpen verrezen in het hele kustgebied, van België tot Noord-Denemarken. Het woord 'terp' is van oorsprong Fries en betekent 'dorp'. In Noord-Holland is de term 'werf' gangbaarder, in Groningen 'wierde'. Alleen al in Groningen en Friesland werden er minstens tweeduizend gebouwd. In de loop der tijd werden de terpen steeds groter en hoger. De hoogste terp in Friesland reikt tot bijna 9 m boven NAP.

Palen, ophogingen en schotplanken

Al zo'n duizend jaar geleden bouwden mensen huizen op palen. Dat gebeurde onder meer langs de Zuiderzeekust. In plaatsen zoals Marken (zie kader) golfde de zee met enige regelmaat onder de huizen door, zonder dat de bewoners er veel hinder van ondervonden.

De stad Amsterdam werd gebouwd op de oevers van de Amstel en het Oer-IJ, dat in open verbinding stond met de Zuiderzee. Om overstromingen te voorkomen, hoogde men die oevers eerst op. Ook gebruikte men houten funderingen om te voorkomen dat de huizen zouden wegzakken in de drassige grond. Stenen huizen in het rivierengebied hadden vaak nog een ander kenmerk: gleuven voor waterdichte schotplanken. Als het water steeg, kon men daarmee voorkomen dat het water de huizen in liep. Voorbeelden daarvan zijn nu nog te zien in de oude binnenstad van Kampen. Schotplanken zijn daar nog altijd in gebruik bij dreigend hoogwater in de IJssel.

Verleden, heden, toekomst

In de vorige eeuw is duidelijk geworden dat steden en dorpen zelfs achter de dijken kwetsbaar zijn voor overstromingen. De watersnoodramp van 1953 heeft dat in ons collectieve bewustzijn gegrift. Toch is sindsdien bij woningbouw weinig rekening gehouden met overstromingsrisico's. Er kwamen bijvoorbeeld veel woningen bij in kwetsbaar rivierengebied. Welke risico's dat inhoudt, zagen we tijdens het hoogwater van 1993 en 1995. Met de kennis van het verleden kunnen we die fouten nu en in de toekomst vermijden. Dat wordt steeds urgenter, gezien de groeiende belangen, maatschappelijke opgaven en klimaatverandering, waaronder zeespiegelstijging. Gelukkig hoeven we daarbij niet steeds het wiel opnieuw uit te vinden.

Inspirerende voorbeelden

Succesvolle voorbeelden van leren van het verleden vinden we onder meer in Marken en Zwolle (zie kader). Een ander voorbeeld is het nieuwe programma Integraal Riviermanagement. Dat richt zich op waterveiligheid in het Rivierengebied, maar nadrukkelijk ook op een klimaatrobuuste ruimtelijke inrichting die verschillende doelen dient – waaronder gevolgbeperking overstromingen.

De regio Rijnmond-Drechtsteden heeft dit thema al langere tijd omarmd bij het buitendijks bouwen. In een Impactproject uit 2016 lag de nadruk niet alleen op locatiekeuze en robuuste wijken en woningen, maar bijvoorbeeld ook op communicatie tussen gemeenten en andere partijen. Bewoners, bedrijven en infrabeheerders moeten goed op de hoogte zijn van de kans op hoogwater, de mogelijke gevolgen daarvan en de maatregelen die zij zelf kunnen nemen om schade te voorkomen of te beperken. Ook moeten ze weten welke mogelijkheden er zijn voor crisisbeheersing, zoals schuillocaties en vluchtroutes. Gemeenten hebben in deze communicatie een cruciale rol. Gelukkig staan ze er niet alleen voor: er staan talloze tools tot hun beschikking (zie pag. 2-3) – en allerlei inspirerende voorbeelden (zie kader, en pag. 4-7).





Marken wil weer gaan bouwen zoals vroeger: op terpen en palen. Beeld: Atelier GroenBlauw

Huizenbouw zoals vroeger

Marken

Marken is een voormalig eiland in het Markermeer. Sinds 1957 is het een schiereiland, verbonden met het vasteland door een dijk. Atelier GroenBlauw, onderzoeks- en ontwerp bureau voor duurzame en klimaatbestendige bouw, werkte hier in 2017 aan een ontwerp voor nieuwbouw, gebaseerd op de principes van weleer. "In Marken zijn de huizen van oudsher van hout", vertelt Hiltrud Pötz van Atelier GroenBlauw. "Ze staan op terpen én op palen. Dat deden de mensen 100 jaar geleden wezenlijk beter dan 50 jaar geleden."

De huizen die in de jaren '70 op Marken zijn gebouwd, staan veelal op het maaiveld en zijn slecht gefundeerd. "Als het water daar nu 20, 30 cm stijgt, dan kun je ze slopen", stelt Pötz. "En dat risico neemt toe: de veengrond klinkt in en de dijken verzakken. Dan kun je twee dingen doen: de dijken steeds blijven verbeteren, wat duur is en het cultuurhistorische karakter van Marken aantast. Of je beweegt mee en bouwt huizen die tegen water bestand zijn."

Marken koos voor dat laatste. Atelier GroenBlauw ontwierp houten huizen op palen die naadloos in het oude terpenlandschap passen, maar voldoen aan alle moderne eisen én circulair en zelfvoorzienend zijn.



Nieuwbouw Kraanbolwerk houdt rekening met kans op overstrooming vanuit verschillende kanten.

Beeld: Gemeente Zwolle

Kraanbolwerk in Zwolle

Het grachtenwater in Zwolle staat in open verbinding met het IJsselmeer. Daarnaast komen ook IJssel, Vecht en de beken van de Sallandse Heuvelrug hier bijeen. "Tot midden vorige eeuw was Zwolle echt een waterstad", vertelt Andreas van Rooijen van de gemeente Zwolle. "Bij stormvloed waaide het water zo de binnenstad in. Mensen hielden daar rekening mee. Ze woonden op de eerste en tweede verdieping. De begane grond en kelders dienden alleen voor opslag. Als er hoogwater aan kwam, dan haalde men de voorraden tijdelijk naar boven."

Maar vanaf 1950 werd er vooral in de lagere delen gebouwd. Dat levert nu al uitdagingen op met het nieuwe flexibele peilbeheer van het IJsselmeer. Vanaf 2050 kunnen die delen met enige regelmaat zo'n drie meter onder water komen te staan. "Toen we plannen maakten voor nieuwbouw, zijn we daar goed over gaan nadenken", vertelt Van Rooijen. "We wilden graag investeren in woningen die meer dan 100 jaar meegaan. Buitendijkse woningen, aan het water, die klimaatbestendig zijn en aansluiten bij het karakter van de stad."

Zo vormden zich de plannen voor de wijk Kraanbolwerk. Daar verrijzen nu 200 nieuwe woningen, gefundeerd in de zandige ondergrond, met alle woonfuncties en nutsvoorzieningen op minimaal +2,60 m NAP. Sponningen voor schotplanken geven het laatste stukje zekerheid – net als vroeger. "Deze wijk is doordrenkt van het denken van toen", besluit Van Rooijen. "Je bent je hier heel bewust van het waterpeil. Zwolle moet in de komende jaren nog tienduizenden woningen gaan bouwen; dat willen we ook op deze manier gaan doen."

Veerkracht door ontwerp

Hoe zorg je ervoor dat klimaatadaptatie een vast onderdeel wordt van investeringsbesluiten en gebiedsontwikkeling in de stad en op het platteland? Metropoolregio Amsterdam (MRA) vroeg twee ontwerpteams om hierover advies uit te brengen. Een van de conclusies luidt: **kijk verder dan de tijdshorizon die wordt bepaald door de afschrijvingstermijn van vastgoed. Want klimaatverandering gaat ook na 2050 door en misschien wel sterker dan gedacht.**

Het project *Resilience by Design* (veerkracht door ontwerp) is uitgevoerd door multidisciplinaire teams, onder leiding van ontwerp bureaus Defacto en One Architecture. Op basis van analyses, ontwerp en een groot aantal gesprekken met stakeholders en experts zijn de teams gekomen tot zeven inzichten (zie kader). Een van de zeven inzichten luidt: 'link gebiedsontwikkeling aan het systeemniveau'. Dat geldt voor aanpassing aan alle klimaateffecten, dus ook voor gevolgbeperking bij overstromingen. Matthijs Bouw van One Architecture licht toe: "Bij waterveiligheidsprojecten ligt de tijdshorizon veel verder weg dan bij gebiedsontwikkeling, waar meestal niet verder wordt gekeken dan vijftig jaar. Dat heeft te maken met de financieringscyclus van vastgoed. Maar als je de komende jaren steeds verder verstedelijkt en water krijgt daarin onvoldoende plek, dan komt het hele systeem onder druk te staan. Dan moet je na 2050 misschien voortdurend water wegpompen."

Praten over conflicterende belangen

Cruciaal is volgens de twee ontwerpteams dat lokale en regionale overheden bij gebiedsontwikkeling samenwerken met zoveel mogelijk partijen. Alleen op die manier lukt het om klimaatadaptatie als vanzelfsprekend onderdeel op te nemen. Het is architect Bouw - die woont en werkt in de Verenigde Staten - opgevallen dat die samenwerking in Nederland niet vanzelfsprekend is. "Als er nagedacht wordt over waterveiligheid, gebeurt dat vaak alleen door mensen uit de watersector. Bij circulair bouwen en de energietransitie zie ik veel meer integraliteit. Hoe dat komt? Misschien heeft Nederland recent te weinig catastrofes meegemaakt."

Door de coronacrisis heeft Bouw minder gesprekken kunnen voeren dan hij van plan was tijdens het project *Resilience by Design*. "Het is cruciaal om met elkaar te praten over conflicterende belangen en verschillen in de tijdshorizon. Want die zijn er altijd, bij gebiedsontwikkeling." Wordt een proces niet stroperig van al dat praten? "Niet als je het juiste moment kiest, en de juiste toon. En het is ook belangrijk dat je de kosten en baten van de diverse opties goed in beeld brengt. Dan zal blijken dat belangen echt niet altijd met elkaar in conflict hoeven te zijn."

Zeven tips voor klimaatadaptatief ontwikkelen

Hoe kun je klimaatadaptatie als uitgangspunt hanteren bij het nemen van investeringsbeslissingen in gebiedsontwikkelingen? Het project *Resilience by Design* in de Metropoolregio Amsterdam heeft zeven tips opgeleverd:

1. Maak het watersysteem veerkrachtiger
2. Gebruik minder optimistische klimaatmodellen
3. Link gebiedsontwikkeling aan het systeemniveau
4. Wend niet af op de toekomst
5. Maak gebruik van natuurlijke systemen voor integrale oplossingen
6. Pas je financieringsmodellen aan
7. Gebruik ontwerp om capaciteit te versterken



Overzicht van vier demonstratieprojecten in de Metropoolregio Amsterdam. Beeld: One Architecture

Kennisprogramma Zeespiegelstijging

De zeespiegel stijgt mogelijk sneller dan eerder werd verwacht. Daarom is in 2019 het Kennisprogramma Zeespiegelstijging gestart, op initiatief van de deltacommissaris en de minister van Infrastructuur en Waterstaat. Spoor IV van dit kennisprogramma gaat over oplossingsrichtingen voor de verre toekomst. Deltares heeft hiervoor vier scenario's uitgewerkt: 'beschermen gesloten', 'beschermen open', 'zeewaarts' en 'meebewegen'. In diverse regionale sessies met betrokken partijen komen deze scenario's ter sprake en wordt bekeken wat de consequenties zijn voor investeringen op korte termijn. Wat kunnen en moeten we nu al doen om oplossingsrichtingen voor de verre toekomst open te houden? Momenteel wordt doorgerekend wat de gevolgen zijn van diverse versnelde zeespiegelstijging-scenario's. Hierbij wordt niet alleen gekeken naar de keringen, maar ook naar ruimtelijke ordening, zoet water, economie, natuur en scheepvaart. In de regionale sessies zijn de belangrijkste kansen, dilemma's en kennisvragen geïdentificeerd; deze komen opnieuw ter sprake tijdens het vervolg van het traject.

Energietransitie biedt kansen voor gevolgbeperking overstromingen

Lokale energieopwekking kan ervoor zorgen dat een gebied bij overstromingen minder kwetsbaar is. Dat blijkt uit een onderzoek op het Zuid-Hollandse eiland Voorne-Putten, uitgevoerd door Defacto. Aanleiding voor het onderzoek was de vraag of de energietransitie koppelkansen biedt voor waterveiligheid. Die zijn er, concludeert Defacto, maar het combineren van de twee opgaven is onontgonnen terrein. Dat bleek vooral tijdens de werksessies.

Kenner van de lokale situatie en experts op het gebied van waterveiligheid en de energietransitie verkenden de mogelijke combinaties. Als het netwerk uitvalt door een overstroming kan lokale energieopwekking - bijvoorbeeld met zonnepanelen - bijdragen aan zelfredzaamheid van bewoners. Dan zijn wel extra

maatregelen nodig, zoals een schakelaar in de meterkast en batterijen of accu's om de zelfopgewekte stroom te kunnen benutten buiten het netwerk om. Veel deelnemers aan de werksessies wisten dit niet.

Uit het onderzoek bleek ook dat het elektriciteitsnetwerk van Voorne-Putten op enkele plekken een compartimenteringsdijk kruist. In theorie zou dit ervoor kunnen zorgen dat - bij een overstroming in een naastgelegen compartiment - de dijk weliswaar het water tegenhoudt, maar de stroom toch uitvalt. De kans hierop is in Voorne-Putten zo klein, dat dit inzicht niet leidt tot herinrichting van het netwerk. 'Maar', concluderen de onderzoekers, 'het is voor andere gebieden interessant om bij vernieuwing van het netwerk dergelijke aspecten in overweging te nemen.'

IJburg: mooi uitzicht én waterveilig

De aanleg van de wijk IJburg, ten oosten van Amsterdam, was een trendbreuk in de landwinning. Het nieuwe land werd niet gecreëerd door inpoldering, maar door het opspuiten van zand. IJburg zal - als het af is - bestaan uit zes eilanden, die plaats bieden aan 18.000 woningen. De verhoogde aanleg van de wijk biedt vele voordelen. Waterveiligheid is er één van.

IJburg ligt in het IJmeer, een Natura-2000-gebied. Ook maakt het deel uit van de ecologische hoofdstructuur tussen Vechtstreek en Waterland. Een van de uitgangspunten bij de aanleg van de nieuwe wijk was dat de waterkwaliteit van het IJmeer er niet onder mocht lijden. Neerslag moet daarom op de eilanden zelf vastgehouden worden. Een ander uitgangspunt was 'belevingskwaliteit': de bewoners van de eilanden moesten zicht hebben op het omringende water - in plaats van op een dijk. En zo werd IJburg een mooi voorbeeld van meekoppelen, want aan allerlei opgaven werd voldaan: de bouwopgave, behoud van biodiversiteit en waterkwaliteit, het opvangen van regenwater, én waterveiligheid. De wijk is zodanig hoog aangelegd, dat bij een overstroming maar een klein laagje water in het gebied komt te staan. De kans op slachtoffers is daardoor nihil.

Waterveiligheid als hefboom voor gebiedsontwikkeling

Het risico op een overstroming is in een buitendijks gebied over het algemeen groter dan in een binnendijks gebied, maar het Dordtse De Staart is een uitzondering. Dit buitendijkse gebied ligt in het algemeen zo hoog dat zelfs een grote overstroming niet leidt tot natte voeten. Sterker nog, het gebied krijgt de functie van grootschalige shelter voor mensen die binnendijks wonen.

Met de visie voor een gebiedstransformatie van De Staart werkt de gemeente Dordrecht volgens het principe 'veiligheid creëren', in plaats van 'risico's mitigeren'. Eén van de wensen is meer woongegelegenheid. Met de bouw van veel extra woningen snijdt het mes aan twee kanten: de gemeente realiseert de woningbouwambitie én vergroot de waterveiligheid in Dordrecht. Meer woningen betekent namelijk meer schuilplekken.

Naast het bouwen van veel woningen, heeft Dordrecht nog meer plannen voor De Staart:

- Het gebied krijgt een afsluitbaar elektriciteitsnetwerk en afsluitbare riolering. In een zelfvoorzienend gebied blijven vitale en kwetsbare functies functioneren bij een overstroming.
- Nieuwe fietsroutes moeten bijdragen aan de duurzame mobiliteit in het gebied. De fietswegen doen ook dienst als evacuatie routes.

Tip!

Ga je een nieuwe energiestructuur aanleggen? Doe dat dan meteen klimaatbestendig. Let daarbij niet alleen op de inrichting van de openbare ruimte, maar ook om de infrastructuur zelf.

Zorg ervoor dat elektriciteitsverdelstations en pompen voor het warmwater net afdoende beschermd zijn tegen wateroverlast en overstromingen. Voorbeelden van maatregelen zijn: een goede locatiekeuze, ophoging, drempels, waterdichte deuren en het hoger plaatsen van kwetsbare onderdelen.



Communicatie is cruciaal

Stel, een dorp of stad overstroomt en inwoners moeten evacueren. Goede communicatie is dan van levensbelang, evenals voldoende helpende handen. Jitske van Popering-Verkerk van onderzoeksinstituut GovernEUR onderzocht in de Alblasserwaard de synergie tussen twee typen hulpaanbod bij een overstroming: de spontane (van inwoners) en de professionele (van de overheid). Hoe verhouden die zich tot elkaar? Hoe kan je beide vormen van hulp laten floreren, zodat ze elkaar versterken?

Hoe je als overheid het beste kan communiceren met inwoners voor, tijdens en na een overstroming hangt af van meerdere factoren. Van Popering-Verkerk: "Elk gebied is anders. Overal heerst een andere cultuur. Zijn inwoners betrokken? Hoe denken ze over de overheid?" Ook het type overstroming is bepalend. "In de Alblasserwaard heb je bij een dreiging vanuit de rivieren meer tijd voor evacuatie, maar de overstromingsdiepte is uiteindelijk groter", legt Van Popering-Verkerk uit. "Bij een dreiging vanuit zee is weinig tijd voor evacuatie, maar het water stroomt niet ver de polder in. In het eerste geval heeft de overheid een faciliterende rol en kan spontane hulp van grote waarde zijn. Bij een dreiging vanuit zee is de boodschap concreet en opdrachtgericht."

Communicatietips

1. Zorg voor een duidelijke en eenduidige boodschap.
2. Wees open en eerlijk over risico's, maar biedt ook een handelingsperspectief.
3. Gebruik niet alleen officiële communicatiekanalen, maar denk ook aan actieve Facebookgroepen.
4. Het sociale netwerk waaruit spontane hulp voortkomt, is vaak heel lokaal. Ga op zoek naar de spin in het web, bijvoorbeeld een wijkagent. Die persoon is dé toegang tot je netwerk.
5. Kies voor het principe van many-to-many. Dat betekent: er is niet één centraal punt waar de informatie vandaan komt. In Amerika kan je via een app een locatie doorgeven en vragen om hulp. Mensen in de buurt kunnen daarop reageren. Zo zorg je voor verbinding zonder tussenkomst van een overheid of instantie.
6. Een overstroming is omvangrijk. De overheid moet beseffen dat spontane hulp van inwoners onmisbaar is. Andersom moeten inwoners weten dat zij niet alles kunnen doen en dat de overheid hen niet direct kan komen redden. Bespreek het met elkaar en zorg voor synergie.
7. Denk na over dreigingen op lange termijn, zoals zeespiegelstijging. Het onderzoek 'Dealing with disasters' laat zien hoe lokale en nationale identiteiten zich vormden als reactie op natuurrampen in Nederland, zoals de Sint-Elisabethsvloed in 1421.

Dordrecht: duidelijke communicatie

De gemeente Dordrecht heeft een duidelijke boodschap voor bewoners in het binnendijkse gebied: de kans op een dijkdoorbraak is klein, maar als het gebeurt is de impact groot. "We communiceren niet dat je altijd veilig bent achter de dijken", vertelt Rik Heinen, beleidsadviseur water bij gemeente Dordrecht. "Dat is hetzelfde als een autogordel omdoen en denken dat je niet meer hoeft op te letten."

Die duidelijke communicatie is onderdeel van een breder programma gericht op zelfredzaamheid, ontstaan vanuit de impactanalyse die veiligheidsregio's moeten uitvoeren. "Uit de analyse bleek dat adaptatie en crisisbeheersing cruciaal zijn. Dat kunnen we niet realiseren zonder inwoners", vertelt Heinen. "Ook de impactgrootte van een dijkdoorbraak hangt af van het gedrag van inwoners. Hoe zijn ze voorbereid, helpen ze elkaar?" Inwoners kunnen dus het verschil maken. Heinen organiseerde samen met het waterschap en de veiligheidsregio zeven bijeenkomsten. "We deelden de risico's, legden het concept van zelfredzaamheid uit en boden een handelingsperspectief, zoals: heb je spullen op orde, vertrek niet last-minute met de auto, maar ga naar een buitendijks gebied dat boven NAP ligt."

Kampen: 250 vrijwilligers

In Kampen gaan ze nog iets verder. Daar is een poule opgericht van 250 vrijwilligers die natte voeten in de stad voorkomt. Deze 'Hoogwaterbrigade' komt in actie als blijkt uit de prognoses van het Watermanagementcentrum Nederland dat Kampen gevaar loopt. De vrijwilligers zijn hard nodig voor het juist sluiten van de mobiele waterkering. "De kering bestaat uit 84 onderdelen, zoals deuren en schotbalken", vertelt Freddie Schutte, specialist watersysteembeheer bij Waterschap Drents Overijsselse Delta. "Die onderdelen monteren we pas als het nodig is." Dat klinkt omslachtig, maar de keuze voor een mobiele waterkering is simpel. Schutte: "Vanwege het beschermde stadsgezicht van Kampen."

Schutte onderzocht de betrokkenheid van vrijwilligers. Waarom bestaat de Hoogwaterbrigade uit zoveel gemotiveerden? "Dat heeft drie redenen", legt Schutte uit. "Eén: je doet iets zinvol. De vrijwilligers voeren voornamelijk oefeningen uit, maar als het water komt, doen ze iets voor alle inwoners, de eigen familie én zichzelf." Anderen beschermen maakt van iemand een held. "Dat is punt twee." Maar avontuur én gezelligheid zijn ook belangrijk. En die gezelligheid is misschien wel doorslaggevend, volgens Schutte. "Na afloop van een oefening serveren we een gehaktbal. Die staat symbool voor vrijwilligerschap."

Klimaatbestendige stad is een van de onderzoekslijnen van het Nationaal Kennis- en Innovatieprogramma Water en Klimaat (NKWK). De nadruk ligt op het ontsluiten en verspreiden van kennis en het bevorderen van kennisontwikkeling. Een belangrijk onderdeel van Klimaatbestendige stad vormt de projectentournee. Dit is een rondgang langs gerealiseerde projecten; om te leren, kennis over te dragen en nieuwe kennisvragen op te halen.

De onderzoekslijn wil bereiken dat alle betrokken partijen in de stad weten wat klimaatbestendigheid betekent voor hun sector, en dat ze de benodigde kennis en informatie hierover kunnen vinden en toepassen.

Colofon

Hoog Water is een uitgave van NKWK- onderzoekslijn Klimaatbestendige Stad.

Juni 2021

De digitale versie van Hoog Water staat op www.waterenklimaat.nl

Eindredactie: Projectteam NKWK-KBS
Kees Broks, STOWA
Han Frankfort, ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Jeroen Doornekamp, Rijkswaterstaat
Rik Heinen, gemeente Dordrecht
Rob Koeze, Waternet

Productie, teksten, illustraties en vormgeving:
Helder en Duidelijk (Nienke Beintema, Sjoske Cornelissen, Pieter Kuiper, Sybren Vlasblom, Ria de Wit)

Druk: Onlineprinters

Foto voorkant: Zwijndrecht, tijdens een hoog water situatie in 2012, foto uit archief gemeente Dordrecht

Aan deze krant werkten mee:
Andreas van Rooijen, gemeente Zwolle
Anne Loes Nillesen, Defacto
Annika Hesselink, Deltares
Carolien Gehrels, Arcadis
Elsbeth Beeke-van der Graaf, Veiligheidsregio Utrecht
Freddie Schutte, Waterschap Drents Overijsselse Delta
Hans Brouwer, Rijkswaterstaat en Stuurgroep Integraal Riviermanagement
Hiltrud Pötz, Atelier GroenBlauw
Jitske van Popering-Verkerk, onderzoeksinstituut GovernEUR
Matthijs Bouw, ONE Architecture
Vera Konings, gemeente Rotterdam
Walter de Vries, gemeente Rotterdam

Hoog Water is mede mogelijk gemaakt door:

NATIONAAL
DELTAPROGRAMMA
RUIMTELIJKE ADAPTATIE

stowa

NKWK Nationaal Kennis- en innovatieprogramma Water en Klimaat