

# STAD IN HET NIEUWE KLIMAAT





23 juni 2016

BREUKELEN - Een rij bomen langs het Amsterdam-Rijnkanaal is afgeknapt door een sterke valwind. Flinker regen- en onweersbuien hebben problemen veroorzaakt in het land. — ANP ROBIN VAN LONKHULJSEN



**12 oktober 2013**  
**MIDDELHARNIS** – Rond een aardappelveld is een geul gegraven om het overlopende water af te voeren. In de Zuid-Hollandse regio Goeree-Overflakkee viel naar schatting 120 mm regen.  
 ANP/ARIE KRAAIJ



**29 juli 2014**  
**KOCKENGEN** – Een fietser in een ondergelopen straat. Een deel van het dorp staat een dag na hevige regenval nog steeds onder water.  
 ANP/REMKO DE WAAL



**24 augustus 2015**  
**AMSTERDAM** – Een wolkbreuk van 80 mm water per uur zorgde voor een ondergelopen Vondelpark.  
 FOTO NIEK FROMA



**3 augustus 2014**  
**MIEBESSEN** – Auto's staan onder water in de Humcoverstraat. Zuid-Limburg werd geteisterd door hevige onweersbuien.  
 ANP/MARCEL VAN HOORN

## Stad in het nieuwe klimaat

*Stad in het nieuwe klimaat* is een uiting van het Programma Ruimtelijke Adaptatie van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

## UITGEVER

Elba-Rec, Edgar van Eekelen  
Paulus Borstraat 41  
3812 TA Amersfoort  
www.elba-rec.nl

## PROGRAMMA RUIMTELIJKE ADAPTATIE

Het Programma Ruimtelijke Adaptatie stimuleert de transitie van steden en dorpen naar een klimaatbestendige inrichting. In 2020 moet klimaatbestendig handelen en waterrobuust inrichten onderdeel zijn van de gangbare praktijk bij alle overheden en marktpartijen, zodat uiteindelijk in 2050 Nederland ook daadwerkelijk klimaatbestendig is ingericht. Meer informatie: [www.ruimtelijkeadaptatie.nl](http://www.ruimtelijkeadaptatie.nl)

## RAAD VAN ADVIES

Daniel Goedbloed, Amsterdam Rainproof  
Mayke Hoogbergen, Ministerie van Infrastructuur en Milieu  
Ellen Kelder, Gemeente Dordrecht  
Marthijn Manenschijn, Waterschap Drents Overijsselse Delta & Ministerie van Infrastructuur en Milieu  
Kim van Nieuwaal, Stichting Climate Adaptation Services (CAS)  
Anne Loes Nillesen, Defacto Architecture & Urbanism  
Hiltrud Pötzt, atelier Groenblauw  
Jan Jager & Philip de Vreeze, ROMagazine

## REDACTIE

Mieke Naus, Rudi Engel, Jan Jager. Met bijdragen van atelier Groenblauw

## VORMGEVING

Kilian Idsinga, Elba-Rec

## OP DE COVER

Waterplein Vogelbuurt, Tiel Oost  
**Ontwerp:** DE URBANISTEN  
**Foto:** Jan Bouwhuis

## PRODUCTIE

BDUprint, Barneveld

## © PROGRAMMA RUIMTELIJKE ADAPTATIE en ELBA-REC

*Stad in het nieuwe klimaat* bevat informatie die met de meeste zorgvuldigheid is samengesteld. Het Programma Ruimtelijke Adaptatie en Elba-Rec en de bij deze uitgave betrokken redactie en raad van advies ontvangen geen enkele aansprakelijkheid voor mogelijke gevolgen die zouden kunnen voortvloeien uit het gebruik van in deze uitgave opgenomen informatie.

## INTERVIEW

*‘Welkom in het nieuwe klimaat’*

‘Hoe meer je van de achtergronden weet, des te makkelijker zijn veranderingen in de praktijk te accepteren’, zegt weerman Gerrit Hiemstra, die voor ons de klimaatverandering duidt.

PAGINA 10

## PRAKTIJK

*Klimaatbestendige stad: drie ruimtelijke oplossingen*

De oplossing voor wateroverlast, droogte en hittestress ligt op straat. Letterlijk. Zoals in Enschede, Samen met bewoners en externe deskundigen nam de gemeente passende maatregelen. Maar ook Den Bosch en Amsterdam hebben hun showcasus.

PAGINA 14 E.V.

## ACHTERGROND

*‘Niets doen kost Amersfoort 60 tot 145 miljoen’*

Wat doe je als middelgrote stad met een middelgroot budget om klimaatadaptatie aanhangig te maken? Voor de beginners zijn er tal van laagdrempelige instrumenten om de opgave in beeld te brengen.

PAGINA 16

## ACHTERGROND

*‘Hoe dichter bij Dordt, hoe smarter het wordt’*

Klimaatverandering manifesteert zich ook in te weinig water. In Dordrecht weten ze er alles van. Een dalend grondwaterpeil werkt als een sluipmoordenaar op de funderingen van de huizen. Nieuwe, slimme oplossingen houden een fragiel evenwicht in stand.

PAGINA 22

## SAMENWERKEN

*Impactproject Hoogeveen*

Hoe krijg je de handen binnen de gemeentelijke organisatie op elkaar voor een integrale wateraanpak? In Hoogeveen wist impact-manager Thomas Klomp de wereld te mobiliseren. Met visualisatietechnieken kreeg hij de handen op elkaar.

PAGINA 26

## DUBBELINTERVIEW

*Wie is verantwoordelijk voor wat?*

Achter normen kun je je niet verschuilen, daar zijn commissaris van de Koning Leen Verbeek en Dijkgraaf Michiel van Haersma Buma het eens. Klimaatverandering is een verantwoordelijkheid van iedereen, maar wie is verantwoordelijk voor overlast? Een dubbelinterview.

PAGINA 32

## ACHTERGROND

*Klimaat schade verzekeraar, mits controleerbaar*

Nederlanders houden van zekerheid, maar hoe zit het met verzekeraarheid van klimaat schade? David de Jong van Achmea en Timo Brink van het Verbond van Verzekeraars geven het antwoord.

PAGINA 36

## SAMENWERKEN

*De netwerkaanpak van Rainproof*

De verantwoordelijkheid voor een klimaatbestendige stad stopt niet binnen de gemeentelijke organisatie. Vanuit dit uitgangspunt is twee jaar geleden het programma Amsterdam Rainproof van start gegaan. Hoe werkt de netwerkaanpak ook voor uw gemeente?

PAGINA 40

# Voorwoord

Ons land mag trots zijn op de kennis van het watermanagement. Onze expertise wordt over de hele wereld met open armen ontvangen. In eerste instantie gaat het vooral om het tegenhouden van het water. Maar meer en meer stijgt de aandacht naar een bredere aanpak van de gevolgen van klimaatverandering. Vraagstukken gaan niet alleen over een stijgende zeespiegel, maar ook over het watertekort in tijden van droogte, de opvang van wateroverlast in de steden, gezondheidsklachten door hittestress, bodemdaling door het gebruik van grondwater.

Daarom hebben we niet alleen mensen nodig die weten hoe je het water moet tegenhouden, maar ook experts die een stad slim kunnen inrichten, architecten die weten wat klimaatbestendig bouwen is, wetenschappers die kunnen berekenen hoevéél groene daken en waterpleinen je nodig hebt in de grote steden. De regeringscommissaris voor het Deltaprogramma, de deltacommissaris, buigt zich samen met diverse partijen ook over het thema klimaatadaptatie.

Klimaatverandering vraagt nu om concrete aanpassingen en nieuwe antwoorden. Gelukkig zie ik dat die zoektocht naar nieuwe kennis volop in gang is. Veel steden en waterschappen zijn bezig met de vraag: hoe houd je het water langer vast in de stad? Hoe voorkom je dat de riolering overstroomt? Zo zijn Dordrecht, Amsterdam en Rotterdam bezig om tuinen en daken van mensen een waterbergingfunctie te geven. Er zijn veel andere goede voorbeelden.

Soms komen ideeën uit onverwachte hoek. Zo kunnen we aan de hand van satellietdata heel nauwkeurig in kaart brengen tot waar het water komt. Die informatie kunnen we gebruiken om steden slimmer in te richten.

Het voortdurend stimuleren van goede initiatieven blijft heel hard nodig. We staan voor de uitdaging klimaatadaptatie ook daadwerkelijk onderdeel te laten zijn van de omgevingsvisies.

We mogen trots zijn op onze kennis, maar we hebben nieuwe scherpe ambities. We willen niet alleen de veiligste delta van de wereld zijn maar ook de slimste. We willen voorop lopen met klimaatadaptatie.

Dat kan alleen als we kennis delen en op de hoogte zijn van initiatieven die zich in de praktijk hebben bewezen. Met dit magazine dragen we daar graag aan bij. Ik hoop dat het u inspireert!



**Melanie Schultz van Haegen**  
*Minister van Infrastructuur en Milieu*

## Kennisportaal Ruimtelijke Adaptatie al meer dan 100.000 keer bezocht

Met gemiddeld 150 unieke bezoekers per dag is het kennisportaal Ruimtelijke Adaptatie [www.ruimtelijkeadaptatie.nl](http://www.ruimtelijkeadaptatie.nl) hét platform voor klimaatadaptatie in Nederland. Bezoekers kunnen de site raadplegen voor praktijkvoorbeelden, hulpmiddelen en tools (zie pagina 42 t/m 47) – waaronder de populaire Klimaatatlas – en andere informatie rondom klimaatadaptatie. Op basis van gebruikerservaringen wordt het kennisportaal begin volgend jaar in een nieuw jasje gestoken.

## Tussentijdse evaluatie en Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie

Momenteel loopt een uitgebreide evaluatie naar de uitvoering van de deltabeslissing ruimtelijke adaptatie. Hiervoor worden interviews gehouden en reflectiesessies georganiseerd met diverse betrokkenen. In januari zijn de eindresultaten bekend en kunnen ze mede als input dienen voor het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie dat in september 2017 aan het kabinet wordt aangeboden als onderdeel van het Deltaprogramma 2018.

*Informatie via [www.ruimtelijkeadaptatie.nl](http://www.ruimtelijkeadaptatie.nl)*

## Gezocht: icoonprojecten



De partners van de City Deal Klimaatadaptatie roepen op tot het inzenden van icoonprojecten voor een internationale menukaart. De menukaart is bedoeld om internationale bezoekers die op zoek zijn naar voorbeelden van groenblauwe oplossingen, meerlaagsveiligheid, et cetera, beter van dienst te kunnen zijn, of ze nu via steden, kennisinstellingen of het ministerie binnenkomen. De menukaart moet helpen om vraag en aanbod beter op elkaar af te stemmen, zodat Nederlandse innovaties nog beter over het voetlicht komen en internationale bezoekers heel gericht relevante informatie tot zich kunnen nemen en de juiste stakeholders met elkaar worden verbonden.

### City Deal Klimaatadaptatie

De City Deal Klimaatadaptatie is op 9 maart 2016 gepresenteerd als samenwerkingsverband tussen overheden en partners uit onderwijs en bedrijfsleven. Samen richten zij zich op een zestal thema's die variëren van het ondersteunen van maatschappelijke initiatieven tot internationale samenwerking in complexe stedelijke adaptatievraagstukken. De City Deal Klimaatadaptatie is een onderdeel van de Agenda Stad.

*Meer informatie en projecten aanmelden via [info@citydealklimaatadaptatie.nl](mailto:info@citydealklimaatadaptatie.nl)*

# Ruimtelijke adaptatie: bundelen van krachten

Een warmterecord in januari. Hevige wateroverlast midden in de zomer. Een hittegolf in september. Het weerbeeld geeft in 2016 volop signalen dat het klimaat verandert en de extremen toenemen. Om rampen voor te blijven moeten we overal op voorbereid zijn: een hogere zeespiegel, hogere rivierafvoeren en stortbuien. Maar óók lage rivierafvoeren, droogte en verzilting.

Dit vraagt om een nieuwe manier van samenwerken bij het inrichten van onze openbare ruimte. Voor bestuurders, voor planners, voor ontwikkelaars, maar ook voor bewoners, bedrijven en maatschappelijke organisaties.

Kansen zijn er genoeg. De komende jaren staan miljarden aan investeringen op stapel in de infrastructuur, de landbouw en in stedelijk gebied. Bij elke euro die we uitgeven moeten we ons afvragen of de oplossing voldoende klimaatbestendig is. Hoe wordt regenwater vastgehouden en afgevoerd? Hoe beschermen we kwetsbare functies zoals elektriciteit en ICT? En hoe kunnen we ons voorbereiden op een evacuatie als het toch mis dreigt te gaan?

Om Nederland klimaatbestendig te maken moet elke partij bijdragen vanuit zijn eigen verantwoordelijkheden en middelen. Alleen als we het beste uit de waterwereld en de ruimtelijke ordening met elkaar verbinden komen we tot robuuste oplossingen. Als deltacommissaris heb ik de taak om deze samenwerking te regisseren.

De evaluatie van de Deltawet deze zomer laat zien dat de aanpak van het Deltaprogramma werkt en breed gewaardeerd wordt. Maar het toont ook aan dat de aanpak op het gebied van ruimtelijke adaptatie nog te vrijblijvend was. Om de opgave met meer daadkracht op te pakken zijn we aan de slag gegaan met het eerste deltaplan Ruimtelijke Adaptatie. Vanaf 2018 wordt dit een vast onderdeel van het Deltaprogramma, naast waterveiligheid en zoetwater.

De eerste successen worden inmiddels geboekt. Steeds meer steden nemen maatregelen die het te-

gengaan van wateroverlast combineren met het verbeteren van de leefomgeving, zoals het waterplein in Tiel en natuurlijk Amsterdam met Rainproof en Rotterdam met Climate Proof. In het living lab Overijssel bundelen de Twentse stedenband en de lager gelegen IJssel-Vechtdelta hun krachten.

Op het gebied van samenwerking valt zeker nog winst te behalen. Gedeeld eigenaarschap en een actieve betrokkenheid van de omgeving zijn voordelig om vooruit te komen. Dat vraagt om sterke bestuurders en projectleiders die hun bevoegdheid weten te combineren met vasthoudendheid.

We staan dus voor de uitdaging om verschillende werelden vaker bij elkaar te brengen. Wat kunnen steden en plattelandsgemeenten van elkaar leren? Wat kunnen een creatief ontwerper en een technisch ingenieur samen op de kaart zetten? Juist op dit raakvlak ontstaan mooie en nuttige projecten. Het hoeven echt geen heftige ingrepen te zijn, we zoeken juist naar innovaties in de haarvaten van onze delta. De optelsom van deze kleinere maatregelen vormen de uitwerking van het Deltaplan 21<sup>e</sup> eeuw.

Ik nodig de lezers van deze klimaatpecial van harte uit om – samen met burgers – aan de slag te gaan met klimaatbestendig handelen. Dit kan via het Kennisportaal Ruimtelijke Adaptatie op [www.ruimtelijkeadaptatie.nl](http://www.ruimtelijkeadaptatie.nl).



Foto: Capital Photos - Frank van Beek

**Wim Kuijken**  
*Deltacommissaris*

## Beter voorspellen met de regenradar



*Alright, weatherman, I'm gonna tell you my point. I've got a sneaking suspicion that you're predicting rain to clear the golf course for yourself...*

*Bron: youtube.com/larry david weatherman*

De weerman die een onweersbui voorspelt om de golfbaan voor zichzelf te hebben. In een hilarische sketch uit de Amerikaanse sitcom 'Curb your enthusiasm' laat Seinfeld-producent Larry David het er niet bij zitten. Ook Rotterdam gaat de onvoorspelbaarheid van regen te lijf. Niet met een weerman, maar met een netwerk van zeer precieze regenradars.

Vanwege de slechte weersvoorspelling heeft Larry's vriend Jeff hun wekelijkse golfpartij afgebeld. Maar bij het ontluiken van de dag regent het zonnestralen. Protesten van zijn vrouw in de wind slaand ('well, sometimes they're wrong, Larry') snelt hij zich naar de *golf course* waar bij zijn vermoeden bevestigd ziet. De weerman heeft zich als enige niet laten weerhouden door zijn eigen slechtweer-voorspelling. Op een verder lege golfbaan lopen hij en een bevriende arts de holes af, zonder gestoord te worden. Dachten ze.

Ook de inwoners van Rotterdam kun je binnenkort niet meer voor de gek houden. De gemeente investeerde veel Europees

geld in een regenradar bovenop de Delfse Poort, beter bekend als het Nationale Nederlanden-gebouw. Deze radar is volgens betrokkenen 1000 keer preciezer dan de weersvoorspelling van het KNMI en brengt op detailniveau in kaart hoeveel regen waar valt. De plaatsing van de regenradar maakt deel uit van het programma RainGain waarin vier steden (Rotterdam, Londen, Parijs en Leuven) samenwerken om nauwkeuriger voorspellingen te doen voor regenval in dichtbebouwde omgevingen. Met de informatie kan beter worden geanticipeerd op naderende neerslag en pompen en alarmsystemen sneller ingeschakeld met minder overlast tot gevolg.

De zogeheten X-band-regenradar weegt ongeveer 250 kilogram en zendt zowel verticale als horizontale golven uit. Bij regen worden beide golven door druppels teruggekaatst. Zo ontstaat in twee lagen een beeld van de omvang van de druppels. Omdat de radar op hoogte staat, is niet duidelijk hoeveel water op de grond valt. Daarom staan dicht bij de grond nog veertien weerstations die de neerslag, temperatuur, wind en verdamping meten en zijn zelfs Rotterdamse trams uitgerust met meetstations.



## NAS nog dit jaar naar Tweede Kamer



Momenteel wordt er hard gewerkt aan de Nationale Klimaat-adaptatie Strategie (NAS). De NAS heeft tot doel een beeld te geven van waar we als Nederland nu staan als het gaat om het aanpassen aan de effecten van klimaatverandering.

De NAS wordt vormgegeven als participatief proces met werkateliers. Tijdens werkateliers op 1 september in Utrecht en op 12 oktober in Rotterdam gingen vertegenwoordigers van verschillende maatschappelijke organisaties, bedrijven, overheden en kennisinstellingen plenair en in werksessies met het projectteam en elkaar in debat over de hoofdstukindeling en redenerlijn van de NAS. Tijdens de Nationale Klimaatop in Rotterdam op 26 oktober is een derde werksessie gehouden. Formele afronding en besluitvorming richting Ministerraad en verzending naar de Tweede Kamer staat nog voor dit jaar gepland.

## Deltacommissaris krijgt ‘zeer goed’

Deltacommissaris Wim Kuijken kreeg deze zomer een ‘zeer goed’ voor de samenwerking met gemeenten, provincies, waterschappen en rijk rondom de Deltawet. Het mooie rapportcijfer komt van een onafhankelijke commissie die de werking van de Deltawet heeft geëvalueerd. Alleen de aanpak op het gebied van ruimtelijke adaptatie werd als nog té vrijblijvend beoordeeld. Die opgave wordt inmiddels opgepakt met het eerste deltaplan Ruimtelijke Adaptatie. Vanaf 2018 wordt dit een vast onderdeel van het Delta-programma, naast waterveiligheid en zoetwater.

## AGENDA

### NKWK projectentour

#### EVA-Lanxmeer

**Wanneer:** dinsdag 10 november

**Locatie:** Culemborg

Als onderdeel van de onderzoekslijn Klimaatbestendige stad organiseert het Nationaal Kennis- en innovatieprogramma Water en Klimaat (NKWK-KBS) een projectbezoek Klimaatbestendige Stad aan de duurzame wijk EVA-Lanxmeer. Daarbij wordt samengewerkt met de gemeente Culemborg, het waterschap Rivierenland en Atelier GroenBlauw.

**Meer info:**

[nkwk-kbs@waterenklimaat.nl](mailto:nkwk-kbs@waterenklimaat.nl)

### Future Green City

**Wanneer:** dinsdag 29 november t/m

donderdag 1 december

**Waar:** Den Bosch

Na het succes van vorig jaar organiseren Stadswerk Nederland, VHG en VVM een nieuwe editie van dit event, dat zich richt op het snijvlak van groen, de bouw, infra, bodem, milieu, energie en water.

**Meer info:**

[www.futuregreencity.nl](http://www.futuregreencity.nl)

### Ontwerpen aan Ruimte en Water

**Wanneer:** dinsdag 13 december

**Locatie:** Utrecht

Het Delta Ontwerpplatform (DOP) organiseert op voor de derde maal de bijeenkomst ‘Ontwerpen aan Ruimte en Water’. Tijdens het symposium passeert een aantal spraakmakende initiatieven de revue. Na de pitches volgt een kenniscarousel en een interactief gesprek over inhoud, proces en vervolg rond ontwerpen aan ruimte en water. U kunt zich nu inschrijven voor deze bijeenkomst.

**Meer info:** [www.wvscongres.nl](http://www.wvscongres.nl)

### Landelijke Netwerkdag Ruimtelijke Adaptatie

**Wanneer:** donderdag 19 januari

**Locatie:** Utrecht

In aanwezigheid van de minister van Infrastructuur en Milieu worden op de Landelijke Netwerkdag Ruimtelijke Adaptatie diverse themasessies gehouden over onder andere financiering van ruimtelijke adaptatie, stresstesten en vitale en kwetsbare functies. Ook worden de eerste resultaten van de impactprojecten gepresenteerd.

**Meer info:**

[www.ruimtelijkeadaptatie.nl](http://www.ruimtelijkeadaptatie.nl)

### Symposium ‘Inundatie? Reken maar!’

**Wanneer:** dinsdag 22 november

**Locatie:** Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, Houten

Hoe simuleer je een hoosbui het best? En wat is dat eigenlijk: het best? Moet een simulatiemodel vooral nauwkeurige uitkomsten geven, of draait het meer om visuele aantrekkelijkheid en snelheid? Op het Symposium ‘Inundatie? Reken maar!’ wordt op deze en andere vragen een antwoord gegeven.

**Meer info:** [www.hdsr.nl](http://www.hdsr.nl)

### Symposium Water, Ruimte en Erfgoed

**Wanneer:** woensdag 23 november

**Waar:** Amersfoort

Het verleden als inspiratiebron voor wateropgaven: dat uitgangspunt staat centraal op het Symposium Water, Ruimte en Erfgoed. Op het symposium organiseert het Programma Ruimtelijke Adaptatie de workshop ‘Leven met water, verbinding water en ruimte met cultuurhistorie’.

**Meer info:**

[www.cultureelerfgoed.nl](http://www.cultureelerfgoed.nl)

*Gerrit Hiemstra:*

# ‘Klimaatverandering manifesteert zich in de extremen’

Het aantal dagen met veel regen groeit en de hoeveelheid regen die op die dagen valt, neemt toe. Aan de andere kant worden de periodes waarin helemaal geen regen valt, ook groter. NOS-weerman Gerrit Hiemstra: ‘De extremen worden extremer.’

‘Welkom in het nieuwe klimaat’, zei Gerrit Hiemstra donderdag 2 juni 2016 bij de opening van zijn weerbericht. Nationale media namen deze zin massaal over. Alsof Hiemstra persoonlijk het nieuwe klimaat afkondigde. Maar zo is het niet, benadrukt de Friese weerman aan de telefoon op een maandagochtend in september, daags na een hittegolf waarbij het Nederlandse kwik plaatslijk tot boven de 33 graden steeg, een record voor half september. ‘De afgelopen 40 jaar zijn het klimaat en het daarbij horende temperatuur- en neerslagpatroon als glijdende schaal veranderd. 33 graden in september past daar niet in. Dit is uitzonderlijk.’

*Hoe krijgen we dan toch de indruk dat klimaatverandering de laatste pakweg 5 jaar in een stroomversnelling raakt?*

‘Het menselijk waarnemingsvermogen is beperkt en selectief. Als je via social media allemaal alarmerende beelden met ondergelopen straten, kelders en tunnels over je heen krijgt, dan ontstaat vanzelf de perceptie dat de klimaatverandering in een stroomversnelling zit.’

*Misschien wel dankszij social media lijkt de geest nu uit de fles. Dat kunnen we toch als heel positief zien?*

‘Eindelijk, zou ik zeggen! Maar de wetenschap vertelt al meer dan 20 jaar hetzelfde verhaal. Het wordt warmer, natter, er treedt vaker droogte op, het neerslagpatroon verandert. Het eerste IPCC\*-rapport dateert van 26 jaar geleden. In grote lijnen stond het daar al in.’

*Waarom omarmden we die analyses toen nog niet massaal?*

‘Ach, dat is menseigen. We wisten ook al 50 jaar dat roken ongezond was, toch pafden we er nog 30 jaar vrolijk op los. Eenzelfde mechanisme zie je bij klimaatverandering. Het is er, maar niemand omarmt het. Tot het moment komt dat het niet meer valt te ontkennen, zelfs niet door de grootste klimaatsceptici. Klimaatverandering is anno 2016 niet links of rechts. Het is een verschijnsel dat er is. Ontkennen is hetzelfde als wanneer je op een kruispunt afrijdt terwijl het licht op rood staat en je toch doorrijdt. Je wordt vanzelf met de gevolgen geconfronteerd.’

\*Intergovernmental Panel on Climate Change



### *Een beetje meer regen, dat is toch niet zo erg?*

‘Je zou kunnen denken: het gaat elke dag dat het regent wat meer regenen. Maar zo werkt het niet. Klimaatverandering manifesteert zich in de extremen. Het gaat vooral *nóg* harder regenen op dagen dat het al hard regende, en het aantal dagen met veel regen neemt toe. Neem een dag waarop ergens in Nederland 50 mm valt. Dat komt nu al twee keer zo vaak voor als 50 jaar geleden. Over 50 jaar is dat misschien weer twee keer vaker. Tegelijkertijd nemen de extremen toe. Waar 100 mm neerslag op een dag nu heel uitzonderlijk is, stijgt dit in de toekomst misschien wel naar 120 of 130 mm. Voor oude extremen komen dus nieuwe extremen in de plaats.

Om een en ander tastbaar te maken, heeft het KNMI een extreme weerssituatie die daadwerkelijk is opgetreden gesimuleerd in een klimaatmodel dat twee graden warmer is dan ons klimaat nu. Het ging om een smalle strook met veel regen boven het

midden en het oosten van het land. Het gebied dat wordt getroffen, bleek in oppervlakte twee keer gegroeid. En de hoeveelheid neerslag van 100 of 110 mm die daadwerkelijk is gevallen, nam toe naar een nieuw maximum van 150 millimeter. Dat is een voorbeeld van wat het effect kan zijn. De extremen nemen toe.’

### *Maar net zoals weersvoorspellingen die soms niet uitkomen, is een model nog geen werkelijkheid. Hoe zit het eigenlijk met die voorspelbaarheid?*

‘Als je nadenkt over het toekomstige klimaat, dan moet je denken in frequenties en kansen. Half september was het bijvoorbeeld erg warm. De kans dat zoiets in de nazomer voorkomt, was vroeger eens in de 1000 jaar. Inmiddels is die kans toegenomen tot eens in de 100 jaar. Maar dat betekent niet dat zo’n extreme situatie zich pas over 100 jaar weer voordoet. Als we zeggen dat een “t = 25-bui” – een

bui die nu een keer in de 25 jaar voorkomt – over 20 jaar best een “t = 10-bui” kan zijn geworden, dan bedoelen we dat de *kans* dat deze bui voorkomt naar eens in de 10 jaar stijgt, en dus minder uitzonderlijk wordt. Maar óf deze bui daadwerkelijk in die periode van 10 jaar voorkomt, valt niet te zeggen.’

*Toch was het half september plaatselijk 33 graden. Haalt het klimaat de theorie niet gewoon in?*

‘Nee, ook dat is perceptie. Dat is het nadeel van het noemen van jaartallen, bijvoorbeeld 2050. Dat suggereert ten onrechte dat een bepaalde verandering pas dán gaat gebeuren. Klimaatwetenschappers zijn er slechts op uit om een trend aan te geven. Half september was het extreem warm. Het kan best zijn dat 2050 een relatief koel jaar wordt. De hittegolf van half september geeft ons hooguit een doorkijkje naar hoe het nieuwe klimaat eruit komt te zien, trendmatig gezien dan. Datgene wat we nu nog heel bijzonder noemen, zal in de toekomst vaker voorkomen.’

*We hebben het de hele tijd over regen. Hoe zit het eigenlijk met droogte?*

‘Vooral in de zomer stijgt de kans op langdurige droogte. Niet als plaatselijk verschijnsel, maar voor hele gebieden van Europa. De aanvoer van rivieren kan dus ook afnemen. Klimaatverandering vertaalt zich daarom ook in een grotere variatie in de afvoer van rivieren. Ook hier nemen de extremen toe.’

*Het woord klimaatadaptatie impliceert een zekere acceptatie van klimaatverandering. If you can't beat them, join them. We passen ons wel aan...*

‘Alle aandacht dreigt uit te gaan naar adaptatie en niet naar mitigatie. Ik denk dat dat onterecht is. We hebben écht een groter probleem. Je bent niet klaar met het waterproof inrichten van je openbaar gebied, als je ook niet aandacht besteedt aan mitigatie. Nog te vaak wordt gedacht dat we de uitstoot van broeikasgassen moeten vasthouden op het niveau dat het nu is, dat we er wel komen met stabilisatie. NEE, HET MOET NAAR NUL!’

*Hoe gaan we dat realiseren?*

‘Ik denk dat dat in Nederland en sowieso in de hele westerse wereld alleen mogelijk is in combinatie met CO2-opslag. Dat blijkt ook uit de laatste studies van het IPCC (de “IPCC Approach to mitigation”). Mensen vinden dat niet leuk, getuige de discussie die we hebben gehad rondom CO2-opslag in Barendrecht. Het kost ook veel geld.’

*Directeur/oprichter Marjan Minnesma van Urgenda zegt dat de omschakeling naar de groene economie de beste banenmotor is...*

‘Ja, maar het zal ook veel business de nek omdraaien. Sommige van de grootste bedrijven ter wereld gaan het niet overleven, zei ‘s werelds grootste vermogensbeheerder BlackRock onlangs in het NRC. Maar er zullen nieuwe bedrijven voor terugkomen. Dat is dan weer het goede nieuws.’

*Wat is uw boodschap aan de lezer?*

‘Mijn belangrijkste boodschap is eigenlijk: verdiep je in de problematiek en lees nu eindelijk eens die publicaties die er zijn, in plaats van klakkeloos de informatie op te zuigen die je via Facebook en Twitter over je uitgestort krijgt. Bijvoorbeeld de klimaatscenario's van het KNMI. Lees dat toch eens! Het gaat om ongeveer twintig pagina's. Dat is best te doen op een regenachtige zondagmiddag. Doe het met betrouwbare informatie uit de eerste hand.’

*Is het niet al prachtig dat we via moderne media en deze special worden geïnformeerd?*

‘Ik kom misschien wat cynisch over. Maar als puntje bij paaltje komt, willen mensen het liefst geen verandering. Want zoals we het nu hebben, is het toch perfect. Kijk naar de weerstand die windenergie heeft opgeroepen. Hoe meer je echter van de achtergronden weet, des te makkelijker zijn veranderingen in de praktijk te accepteren. Als mensen weten hoe het zit, zijn ze eerder bereid om mee te veranderen.’

**Meer info:**

[www.klimaatsscenarios.nl](http://www.klimaatsscenarios.nl), [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)

# Een machtig dier dat ons op haar rug neemt

Ik heb het aan den lijve ondervonden. Ik woonde in een huisje in Dordrecht, rug aan rug tegen de Oude Kerk. Het was een schattig huisje, dat eindigde in een punt. Maar elk voor- en najaar was het wel een keer raak. Dan kreeg je een briefje in de deur van een alerte buur, dat het water op komst was. Dan gingen de meubels op blokken en verkasten wij als bewoners naar de eerste verdieping. Met het water kwam de bagger. Het is me levendig bijgebleven. Met water moet je geen gein maken.

De kunst is er voor te zorgen dat water gaat verbinden. De ontwikkeling van de Kop van Zuid in Rotterdam is hier een mooi voorbeeld van. Zuid en Noord waren twee gebieden die met de rug naar elkaar toe stonden. Daar hoorde een brug bij, een icoon. Ik zal u besparen wat voor moeite dat heeft gekost: kan niet, is te duur, willen ze niet, lukt niet. Die brug is er gekomen en kijk eens wat voor ruimtelijke dynamiek er is op de Kop van Zuid.

Ruimtelijke oplossingen voor samenhangende vraagstukken vragen om een samenbindend verhaal, een inspirerende visie. Nu is visie tegenwoordig een vies woord. Onze premier noemde het zelfs 'een olifant die je het zicht beneemt'. Noem mij ouderwets, maar ik zie eerder een machtig dier

dat ons op haar rug neemt.

Ik zie het als een gemeenschappelijke rijkstaak om het waterbewustzijn terug te brengen in de ruimtelijke ontwikkeling, zonder dat het rijk opnieuw de wet gaat voorschrijven. Gelukkig ziet de minister dat ook zo, maar het kan beter.

Het gaat ook om het mobiliseren en enthousiasmeren van lagere overheden, de private sector, burgers. Dat is geen kwestie van geld, maar van aanblazen van nieuw elan.

In mijn eigen Krimpenerwaard ben ik onlangs met bewoners en ondernemers een burgerinitiatief gestart om een strategische visie voor de Krimpenerwaard op te stellen. Een boeiend proces onder leiding van een onafhankelijke Waardcommissie met mensen van naam en faam die op persoonlijke titel meedenken. Ook onze deltacommissaris zit er in, waarvoor ik hem zeer erkentelijk ben.

Die Waardcommissie is een denktank voor extra ontwikkelkracht bij het vitaliseren van de Krimpenerwaard in combinatie met de opgaven van het Deltaprogramma, waaronder de dijkversterking van de Hollandse IJssel. Het is ook een club die nadenkt en advi-



Foto: bram van rispi | studio scherp & bewegen

seert over een vitale Krimpenerwaard met zorg voor het zoete water en oog voor klimaat bij wonen, verkeer, zorg en noem maar op. Zo ontwikkel je samen plannen én waterbewustzijn. Alle complexe opgaven waaraan ik heb gewerkt, zijn op die manier met inzet van bestuurders en ambtenaren, ondernemers en bewoners tot een oplossing gekomen. Meten, weten en handelen: daar gaat het om. Zeker nu we leven in een tijd van participatie moeten overheden daarin mee. Zo werk je samen aan een integrale aanpak, gedragen door een gedeelde visie. Wat mij betreft iedereen op de rug van die olifant en tegen elkaar zeggen: 'wat stampen we lekker hè?'

**Riek Bakker**

# EIKENDONKPLEIN DEN BOSCH



*De hydraulische capaciteit van vulling is voldoende om de ontwerpbuien van 1 = 100-bui (buien die gemiddeld eens in de 100 jaar voorkomen) op het plein te bergen.  
beeld.photo@merlijnrichon.nl*



### Techniek

De reconstructie van de woonwijk Eikendonk bood de kans om van het al aanwezige plein een innovatief waterplein te maken. Een waterplein stroomt bij hevige regen vol met regenwater, zo werkt het als buffer en vertraagt het de afvoer van het regenwater. Het was volgens de betrokkenen een hele puzzel om voldoende ruimte te vinden voor de benodigde capaciteit (225 m<sup>3</sup> in het plein en circa 125 m<sup>3</sup> in strengen en putten). De gemeente berekende en ontwierp het project samen met RoyalHaskoningDHV.

### Proces

Voor realisatie en financiering van het Eikendonkplein moesten binnen de gemeente verschillende sectoren samenwerken. Het gehele project was een samenwerking met BrabantWonen, de huisbaas in het gebied.

### Financiering

Gemeente Den Bosch bekostigde het project uit budgetten voor openbare ruimte en riolering.

### Lessen

Aan waterpleinen wordt weinig gemeten. Dat meten is echter wel van groot belang om waterpleinen verder te kunnen optimaliseren. Daarom voerde Tauw met studenten van de hogescholen van Rotterdam en Groningen metingen uit om kennis te genereren en uit te wisselen. Conclusies: de hydraulische capaciteit van vulling is voldoende om de ontwerpbuizen van t = 100-bui (buizen die gemiddeld eens in de 100 jaar voorkomen) op het plein te bergen. Een 'vol' plein van 225 m<sup>3</sup> kan zich in twee uur legen onder vrij verval. De gemeente kan het plein sneller of langzamer laten leeglopen door het wervelventiel aan te passen.

*Bron: Floris Boogaard, senior consultant Tauw Group, Freya Macke, beleidsadviseur gemeente Den Bosch*

# ‘Niets doen kost Amersfoort 60 tot 145 miljoen’

De grootste steden maken goede sier met ambitieuze klimaatambities en adaptatieplannen. Maar wat doe je als middelgrote stad met middelgrote budgetten? De Klimateffectatlas en Clico zijn prachtige ‘open access’-tools om een begin te maken met klimaatadaptatie, en vooral: om stakeholders te mobiliseren, voordat de kosten van klimaatschade niet te overzien zijn.

Een goede waterhuishouding is al lang geen zaak meer van het waterschap alleen. Daarom zocht waterschap Vallei en Veluwe voor het maken van een langetermijnvisie aansluiting bij gemeenteland. Milieuadviseur Paul Camps van de gemeente Amersfoort: ‘Er bestaat een natuurlijke alliantie van water-bodem-groen, maar dat systeem is door de verstedelijking van afgelopen decennia verstoord geraakt. Als je die samenhang wilt herstellen, moet je elkaar opzoeken.’ Daar is nu klimaatverandering bij gekomen. Camps: ‘Klimaatverandering is niet van de bodem, water of groen. Klimaatverandering kun je alleen gezamenlijk van een passend antwoord voorzien.’

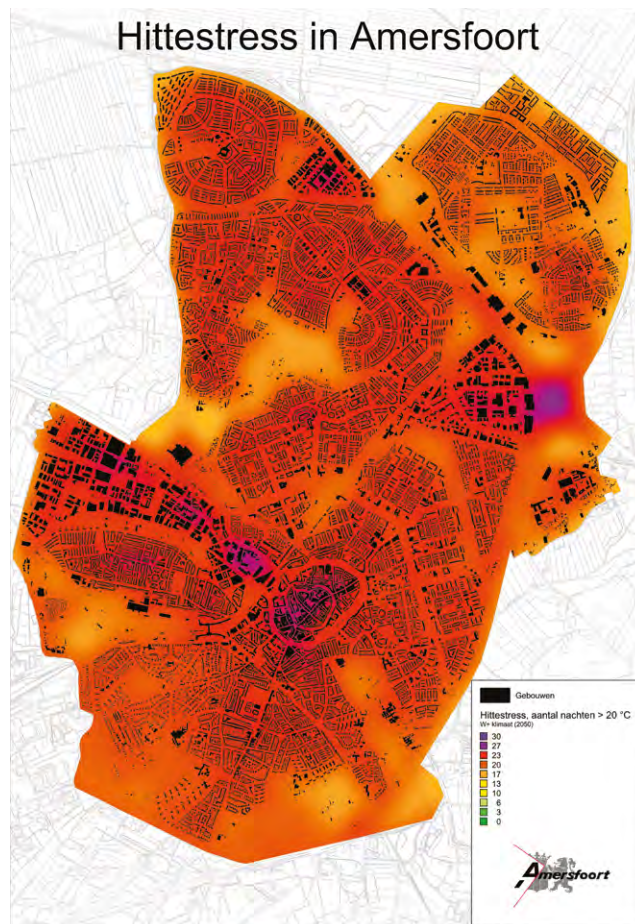
Iedereen kan zich wel extreme weersituaties van de afgelopen twee jaar herinneren, soms met grote overlast tot gevolg. Ook al is het misschien perceptie dat de klimaatverandering afgelopen twee jaar een vlucht neemt (zie interview Gerrit Hiemstra); de bewustwording dat het klimaat verandert en we moeten ingrijpen is groter dan ooit. Desondanks staat klimaatadaptatie volgens directeur Hasse Goosen van stichting CAS (Climate Adaptation Services) met name bij kleinere gemeenten niet hoog op de agenda. Dit is mede omdat de urgentie voor lokaal ingrijpen onduidelijk is en budget om onderzoek te doen naar de gevolgen van klimaatverandering bij gemeenten vaak ontbreekt. De

Klimateffectatlas (zie pagina 46) biedt voor deze gemeenten een uitweg. Via een paar clicks kunnen zij op interactieve kaarten zélf zien wat er in hun gemeente staat te gebeuren op klimaatgebied. Goosen: ‘Via de Klimateffectatlas kun je snel inzicht krijgen in mogelijke toekomstige dreigingen van overstromingen, wateroverlast, droogte en hittestress. De GIS-gegevens kunnen desgewenst worden opgevraagd en worden kosteloos uitgeleverd.’

## **Kosten**

Maar het blijft volgens Goosen lastig om de urgentie van ingrijpen onder de aandacht te brengen, als inzicht in de potentiële schadekosten die klimaatverandering met zich meebrengt





ontbreekt. Om toch een schot voor de boeg te doen, is vanuit stichting CAS in samenwerking met Alterra (tegenwoordig Wageningen Environmental Research) de Climate Costs-rekentool (Clico) ontwikkeld, waarmee op basis van Excel in een paar dagen tijd een orde-grootteschatting kan worden gemaakt van de schadekosten die gemoeid zijn met klimaatverandering, als je niet ingrijpt. Net als de Klimaateffectatlas hanteert Clico twee categorieën klimaatscenario's: G2050 en W+2050, die respectievelijk een gematigde en grote tempe-

*Links: de hittekaart van Amersfoort toont een duidelijk hitte-eilandeffect op bedrijventerreinen De Isselt en De Hoef.*

*Rechts: als we de lijnen doortrekken naar 2050, treedt de meeste hittestress op dezelfde bedrijventerreinen op.*

ratuurstijging vertegenwoordigen. Een update aan de hand van de jongste klimaatscenario's van het KNMI staat op de rol. Goosen: 'Om de kosten te kunnen bepalen, is gebruikgemaakt van tal van ervaringsgegevens en aannames rondom schades die optreden bij overstromingen, wateroverlast, droogte en hittestress. Natuurlijk is de totale schade volledig afhankelijk van de ruimtelijke context in het gebied waar je de analyse uitvoert. Clico leunt daarvoor op ervaringsgegevens van de gemeente zelf, op basis waarvan kan worden geschat

hoeveel procent van de stad grote hinder ondervindt bij piekafvoer. Het is een *quick and dirty* manier om snel inzicht te krijgen in mogelijke kosten van niets doen, meer ook niet. Maar juist dat inzicht is belangrijk om de urgentie duidelijk te maken.'

**'Niets doen'**

De Clico-analyse is voor het eerst toegepast in de gemeente Amersfoort, een stad op een kruispunt van drie landschappen: gestuwd gebied, een uitloper van rivierenland (Gelderse Vallei) en de Eempolder in het westen, met elk een eigen ri-

sicoprofiel dat in de analyse is meegewogen. De berekende kosten van ‘niets doen’ lopen op van ruim 60 miljoen euro in de gematigde schatting tot bijna 145 miljoen voor de hoge schatting, contant gemaakt naar 2013, het jaar waarin de analyse is uitgevoerd. Wateroverlast en hittestress blijken in potentie de grootste schadeposten voor de Amersfoortse context (lees op pagina 22 hoe juist droogte of *onderlast* een primaire zorg is in Dordrecht).

Hasse Goosen: ‘De schade die optreedt bij wateroverlast is gebaseerd op directe kosten, zoals het droogpompen van huizen, winkels, andere categorieën gebouwen en herstelwerkzaamheden. Indirecte kosten volgen uit (tijdelijke) verhuizing, misgelopen omzet door bijvoorbeeld waterschade in winkels, en de uitval van vitale functies in de maatschappij.’

### Hittestress & waterveiligheid

Goosen: ‘Hittestress genereert de hoogste lasten. Gemiddeld genomen hebben we een kleine week per jaar te maken met hittestress, met dagen boven de 30 graden en nachten waarbij het kwik niet onder de 20 graden daalt. Dat vertaalt zich in meer ziekenhuisopnames, een hogere mortaliteit, afnemende arbeidsproductiviteit en toenemende energievraag door koeling. We weten inmiddels dat de kans op zware neerslag en het aantal hittestressdagen hoger ligt dan 30 jaar geleden en dat die trend zal doorzetten, met hogere kosten tot gevolg.’

De stelpost ‘waterveiligheid’ is het minst voorspelbaar, maar als schadepost niet onrealistisch. Paul Camps: ‘Als tussen Rehnen en Wageningen een stukje dijk doorbreekt, komt het water via de Gelderse Val-

lei tot aan Amersfoort. Sterker nog: bij het hoogwater in 1995 stonden we op het punt om een gedeelte van Amersfoort te evacueren, maar dat bleek uiteindelijk niet nodig.’ Dat de schade bij een ‘event’ vele malen hoger is (bijna 1,9 miljard) dan de berekende schade van 2013 tot 2050 in de linker kolom komt door de discontovoet: een soort omgekeerde rente waardoor schadekansen die op langere termijn spelen minder zwaar worden meegewogen, wat gebruikelijk is bij kosten-batenanalyses. Goosen: ‘Ik vind dat ergens wel discussabel, omdat je daarmee eigenlijk zegt dat schades waarmee toekomstige generaties te maken krijgen minder belangrijk zijn. Maar het is ook gewoon een rekenmethode. Naarmate een risico dichterbij komt, weegt ze zwaarder mee. En dat vertaalt zich in hogere kosten van niets doen en daarmee grotere noodzaak van ingrijpen.’

### Overzicht schadekosten Amersfoort

	Schade door klimaatverandering 2013-2050	Schade bij event
Waterveiligheid	€ 0 – € 13.800.000	€ 1.881.400.00
Wateroverlast	€ 34.300.000	t = 25 bui / t = 100 bui € 78.800.000 / € 183.700.000
Droogte	€ 5.000.000 – € 16.300.000	n.v.t.
Hittestress	€ 21.000.000 – € 54.600.000	n.v.t.
Totaal	€ 60.800.000 – € 144.800.000	x

*Wateroverlast en hittestress zijn in potentie verreweg de belangrijkste schadeposten in Amersfoort. Droogte is vooral een bedreiging voor bomen. Paul Camps, milieuvadviser van de gemeente: ‘Bomen kunnen minder goed tegen verdroging. Hoe meer water je buffert in de bodem, des te beter is het systeem bestand tegen klimaatverandering.’*

### De dialoog

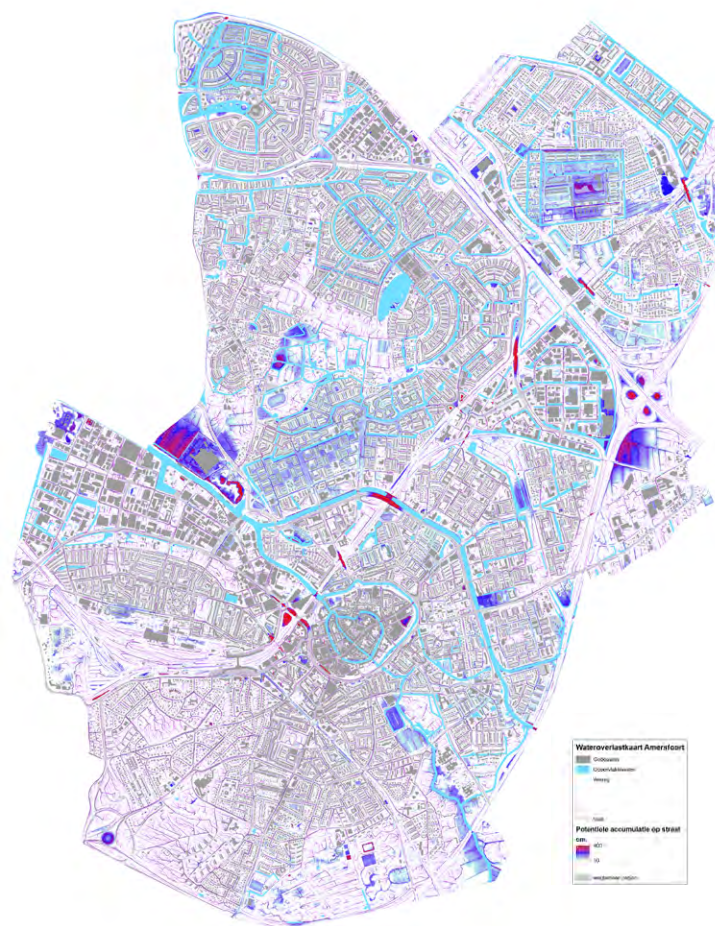
De werkelijke kosten kunnen dus nog veel hoger liggen, maar ook bovengenoemde cijfers zetten volgens Camps en Goosen de roep om ingrijpen kracht bij. In elk geval helpt de analyse om de dialoog tussen stakeholders op gang te brengen. Camps: ‘Ruimtemensen vinden het nog wel lastig om vanuit waterhuishouding te redeneren, ze zijn ook verantwoordelijk voor wonen en economie.

Maar juist daarin kan de sleutel tot nieuwe oplossingen liggen.’ Goosen: ‘Waterschappen richten zich vanouds op een bovengemeentelijk niveau en het landschap, terwijl gemeenten meer focussen op burgers en bedrijven, die net zo hard mee moeten doen bij het vinden van oplossingen. Ook het waterschap erkent dat inmiddels, en bereikt via de gemeente nieuwe doelgroepen.’

Camps: ‘Uiteindelijk willen we de beslissers ervan bewust maken dat het klimaat verandert en we duurzame oplossingen moeten toepassen om de gevolgen beheersbaar te maken. Omvangrijke rioleringsprojecten kosten vaak miljoenen, terwijl er alternatieve ingrepen mogelijk zijn die én minder kosten én uiteindelijk de waterhuishouding ten goede komen. Maar daarvoor heb je wel de medewerking nodig van tal van actoren die in de stedelijke omgeving actief zijn. Dat begint met het opstellen van een gezamenlijke visie over het herstellen van een groenblauwe structuur. Vervolgens zul je investeerders moeten verleiden een deel van die visie te implementeren, bijvoorbeeld door bij nieuwbouw te zorgen voor een groenblauwe inrichting die tevens als verkoopargument kan dienen. Bij onderhoud- en herstelwerkzaamheden zou je willen stimuleren dat de aannemer waterdoorlatende stenen bestrating terugplaatst, waardoor hemel-

*De wateroverlast in Amersfoort concentreert zich in de lager gelegen gebieden van de stad. De Amersfoortse berg (onder) blijft grotendeels gevrijwaard van overlast.*

## Wateroverlast Amersfoort



met minder risico op wateroverlast en droogte tot gevolg.’

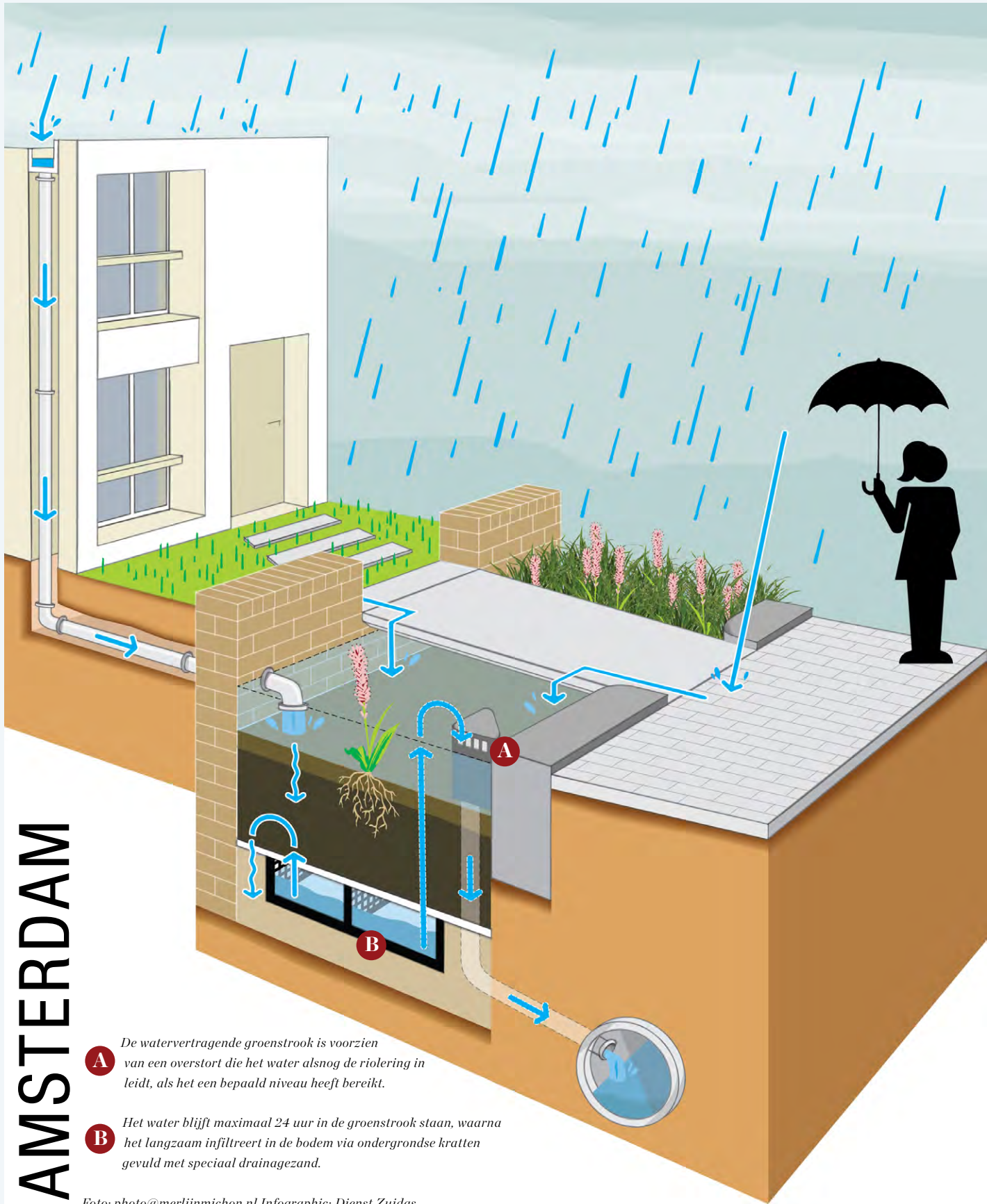
Amersfoortse burgers zijn uitgenodigd hun steentje bij te dragen via het project ‘Meet je stad’, waar waterschap Vallei en Veluwe aan meebetaalt en dat via een kastje met sensoren hyperlokale informatie over water, droogte en hitte toevoegt aan een centraal meetsysteem waarmee. Met dit systeem wordt meer inzicht verkregen over de lokale klimaatsituatie.

Hasse Goosen: ‘Dit is nog een eerste, laagdrempelige stap naar een klimaatadaptieve stad. Zodra je samen met lokale stakeholders een gedeelde ambitie hebt om met adaptatie aan de slag te gaan, dan liggen er tal van hulpmiddelen klaar die je verder helpen met de uitvoering van concrete projecten, zoals hittekaarten, wateroverlast-analyses, maar ook proces- en ontwerpbegeleiding.’

*Meer informatie: [www.ruimtelijkeadaptatie.nl/hulpmiddelen](http://www.ruimtelijkeadaptatie.nl/hulpmiddelen)*

WATERTRAGENDE GROENSTROOK

AMSTERDAM



**A** De watervertragende groenstrook is voorzien van een overstort die het water alsnog de riolering in leidt, als het een bepaald niveau heeft bereikt.

**B** Het water blijft maximaal 24 uur in de groenstrook staan, waarna het langzaam infiltreert in de bodem via ondergrondse kratten gevuld met speciaal drainagezand.

Foto: photo@merlijnrichon.nl Infographic: Dienst Zuidas





### Techniek

Omdat de watervertragende strook ongeveer 35 cm lager dan de omgeving ligt, kan het regenwater van de openbare ruimte en van de daken van de nieuwe woningen tijdelijk worden opvangen. Vernieuwend aspect ten opzichte van bestaande bergingsconstructies is de combinatie van hoogwaardige groenvoorziening en hemelwaterberging in een hoogstedelijke omgeving: de Amsterdamse Zuidas.

### Proces

De watervertragende groenstrook is een coproductie van de gemeente Amsterdam, Waternet en hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht. Ook de beheerafdelingen van de gemeente en Waternet, de kabel- en leidingbedrijven, de projectontwikkelaars en toekomstige bewoners zijn intensief door de projectgroep Kop Zuidas betrokken in de plannen en uitvoering, conform de filosofie van de netwerkaanpak van Amsterdam Rainproof (meer over Rainproof: zie pagina 40).

### Financiering

De watervertragende groenstrook is onderdeel van de openbare ruimte en in die hoedanigheid technisch verder uitgewerkt, aangelegd en gefinancierd door de gemeente Amsterdam. Het beheer en onderhoud worden een gedeelde verantwoordelijkheid van Waternet en het stadsdeel. De aanlegkosten van deze groenstrook zijn hoger dan een traditionele groenstrook, maar daar staat het wegvallen van de kosten voor aanleg en beheer van een ondergronds hemelwaterrioolstelsel tegenover.

### Lessen

De aanleg van de watervertragende groenstrook is zeer recent afgerond, dus over het functioneren valt nog weinig te zeggen. Dit zal de komende maanden worden gemonitord. Wel zijn bij de uitvoering ervan enkele aandachtspunten in het ontwerp geïnventariseerd, die in volgende ontwerpen geoptimaliseerd kunnen worden. Een ervan is evenredige verdeling van het dakregenwater over de groenstrook om ervoor te zorgen dat de planten allemaal evenveel regenwater krijgen.

*Bron: Ives van Leth, Waternet*

*Dordrecht zet ICT in tegen paalrot*

# Onderlast als sluipmoordenaar

Wateroverlast is een groeiend probleem. Wie zelf droge voeten houdt, krijgt via moderne media wel beelden binnen van ondergelopen straten en kelders. Maar waar wateroverlast slechts enkele keren per jaar voorkomt, worden veel Nederlanders dagelijks geconfronteerd met de gevolgen van *onderlast*. Welkom in de bodem van Hollands oudste stad: Dordrecht.



Het westen van Nederland bestaat uit veengrond, kleipolders en hier en daar een zandafzetting. De klei biedt een redelijk solide ondergrond voor landbouwactiviteiten en verstedelijking, al dringt via scheuren in de bodem zoute kwel uit een dieperliggend zandpakket wat gevolgen heeft voor de waterkwaliteit. Het veen daarentegen wordt 'dik water' genoemd en biedt alles behalve een stabiele ondergrond. Om toch op de veengronden te kunnen leven, groeven onze voorvaders slootjes die het water gedeeltelijk uit de organische massa onttrokken. Zo kon in elk geval landbouw worden gepleegd. Wonen en handel drijven deed men aanvankelijk op de zandafzettingen langs de rivieren, maar toen de bevolking een vlucht nam, werden de voor landbouw ontgonnen 'wijken' aan de steden toegevoegd voor woningbouw. Zo ook het Land van Valk in Dordrecht.

Anno 2016 staat Dordrecht er nog fier bij, maar wie het nieuws de afgelopen decennia goed heeft gevolgd, weet dat de stad kampt met paalrot en verzakkingen als gevolg van onderlast: het uit balans raken van de ondergrond door een lage grondwaterstand. Langdurige droogte als gevolg van klimaatverandering (zie interview Gerrit Hiemstra, pagina 10) kan het risico op onderlast aan het einde van de zomerperiode vergroten. In het Land van Valk manifesteert de problematiek zich in een verschillend zakgedrag tussen belendende bouwblokken, wat de aanpak van onderlast extra compliceert. Han van Eijnsbergen, sector Stadbeheer van de gemeente Dordrecht, licht toe hoe dit zo is gekomen. 'Een deel van de huizen in het Land van Valk staat "op staal". Dit betekent dat er een laag zand aanwezig is die voldoende stabiel werd geacht om op te bouwen. Maar direct naast op de op staal gebouwde huizen staan op palen gestutte huizenblokken. Na pakweg honderd jaar is pijnlijk zichtbaar geworden hoe de op staal gefundeerde huizen met de grond zijn meegezakt, terwijl een blok ernaast stevig verankerd op een dieper zandpakket nog op originele hoogte staat. De onderheide huizenblokken lijken zelfs iets te zijn "ge-

*Na pakweg honderd jaar is pijnlijk zichtbaar geworden hoe de op staal gefundeerde huizen met de grond zijn meegezakt, terwijl een blok ernaast stevig verankerd op een dieper zandpakket nog op originele hoogte staat.*



stegen" ten opzichte van de omgeving, die in zijn geheel is gezakt.'

### Een fragiel evenwicht

Het zakken van de huizen is een probleem omdat er water in de kruipruimtes terecht kan komen. Om wateroverlast tegen te gaan, houdt de waterbeheerder de grondwaterstand vaak kunstmatig laag. Maar grondwaterdrainage werkt nieuwe verzakkingen juist in de hand. Van Eijnsbergen: 'In het buitengebied is goed te zien hoe veenweides door inklinking en oxidatie soms wel enkele meters zijn gezakt. En omdat je dieper komt te liggen, moet je harder pompen. Het is een zichzelf versterkend proces.'

Het grootste schaderisico als gevolg van wateronttrekking hangt in het Land van Valk echter samen met paalrot. Als de waterbeheerder het grondwaterpeil onder de op staal gefundeerde huizen verder naar beneden brengt, is de kans namelijk groot dat de palen onder de belendende bouwblokken

## 5 vragen aan dr. ir. Frans van de Ven

(stedelijk waterdeskundige, afdeling stedelijk water en bodembeheer, Deltares en professor stedelijk water-management aan de TU Delft)

### 1. Onderlast lijkt in veensteden als Dordrecht een sluipmoordenaar te zijn. Is infiltratie door afkoppeling niet gewoon de beste remedie?

‘Slechts ten dele. Je zult de grondwaterstand op peil moeten houden in periodes van droogte. Koppelen we af, dan voeren we alleen water aan in natte perioden. En door de opbouw van de bodem zit die bodem dan snel te vol, waardoor je toch grondwater moet gaan afvoeren. Dus zonder wateraanvoer en infiltratie houd je de hoogste houten paalkoppen niet nat.’

### 2. De waterhuishouding in steden als Dordrecht en Gouda lijkt almaar fragieler te worden, met schade aan gebouwen tot gevolg. Wie is hier verantwoordelijk voor?

‘De situatie die is ontstaan hebben we met z’n allen naar eer en geweten gecreëerd. De natuurlijke waterhuishouding is in de stad ontregeld en door verharding en door klimaatverandering nemen de problemen toe. Het is te kort door de bocht om enkel naar de overheid te wijzen voor een oplossing. Maatregelen op openbaar terrein werken vaak onvoldoende ver door op particulier terrein. Bewoners zullen daarom toch zelf maatregelen moeten treffen op eigen terrein.’

### 3. Wat te doen bij nieuwbouw?

‘De grondwaterstand hoog houden, ook in periodes van droogte. In theorie is elke centimeter onderlast te veel. Je moet een natuurlijk evenwicht niet te veel willen verstoren. Voorkom daarnaast een al te grote belasting van de fragiele ondergrond, bijvoorbeeld door een zandlichaam voor een weg te vervangen door een lichter ophoog- en funderingsmateriaal.’

### 4. We spreken van ‘dik water’; is drijvend bouwen een optie?

‘Wellicht. Je zou gebouwen kunnen laten steunen op de opwaartse druk van het grondwater, hetzelfde geldt voor wegen en kunstwerken. In de praktijk is hier echter weinig ervaring mee.’

### 5. En bestaande wijken?

‘Bewoners kunnen de risico’s beperken, in eerste instantie door tuinen te vergroenen. In sommige gevallen zal een grondwateraanvoersysteem nodig zijn. De kosten hiervoor vallen in het niet bij de kosten voor het vervangen van houten paalfunderingen; ik hoor bedragen noemen van 60.000 tot 80.000 euro per woning. Voor heel Nederland zou dat zo’n 30 tot 40 miljard euro zijn. Met moderne meet- en regeltechniek kunnen we lokaal de grondwaterstand actief beheren; we kunnen de grondwaterstand zo sturen dat deze niet te laag én niet te hoog wordt. Maar daarvoor is wél goed inzicht in het stedelijk grondwatersysteem nodig.’

boven water komen. ‘Een paal mag best een paar weken droog staan, wat na een droge zomer vaak gebeurt, maar daarna moet het grondwatervniveau weer stijgen voordat onherstelbare schade optreedt. Paalkoppen vervangen door betonnen exemplaren is een optie, maar zeer kostbaar (landelijk zou deze investering uitkomen op 30 tot 40 miljard euro, zie kader onder, red.). In het Land van Valk is het dus essentieel om een evenwicht te bewaren tussen te veel en te weinig grondwater.’

### Kleimuur als panacee

Wat onder het ene huizenblok (op palen gefundeerd) te droog is, is voor het belendende huizenblok (op staal) dus te nat. En omdat de ondergrond onder het ene huizenblok door de nabijheid sterk met het andere interacteert, is het bijna onmogelijk om verschil in grondwaterstanden te bewaren. De enige uitweg leek het domweg blokkeren van grondwaterverkeer. Zo gezegd, zo gedaan. De gemeente liet een sleuf graven tussen de op staal en de op palen gefundeerde huizenblokken en vulde deze met klei. Zo ontstond een waterdichte muur. In de ondergrond voor de huizenblokken plaatste de gemeente drainagebuizen waarmee de grondwaterstand aan beide zijden van de muur kan worden gestuurd, zodat kruipruimtes niet meer onderlopen en paalkoppen onder water kunnen blijven. Van Eijnsbergen: ‘Als je de put aan de ene zijde van de muur opent, staat het grondwater op circa een meter. Aan de andere kant op ongeveer 50 centimeter. Een significant verschil.’

Het project bevindt zich nog in een experimentele fase en het is de vraag in hoeverre het grondwater via de drain de paalkoppen in de praktijk bereikt. In de bodem beweegt water traag en het effect van een toevoeging kan na 10 meter zijn uitgewerkt. Van Eijnsbergen: ‘Waterhuishouding is een heel lokaal iets.’

### Zelf meten, zelf draineren

Wat niet heeft geholpen bij het palenprobleem is dat de omgeving de afgelopen decennia in grote mate is verhard, waardoor hemelwater niet de



In Nederland zijn meer locaties waar op kleine schaal gewerkt wordt met het reguleren van de grondwaterstand om paalrot en andere schades te voorkomen. Een beschrijving van 8 situaties (waaronder ook Land van Valk) is te vinden in het boekje 'Grondwateraanvulling voor funderingsbehoud' van het KCAF



Het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie laat momenteel onderzoek uitvoeren naar de kansrijkheid van grootschalige invoering van actief grondwaterpeilbeheer, waarbij onderzocht wordt of het technisch en financieel haalbaar is om deze methode op buurt- en wijkniveau in te voeren. Het onderzoek komt eind 2016 beschikbaar.

Schade door droogte, waaronder grondwateronderlast, is tot 2050 becijferd op meer dan 40 miljard euro, zie infographic (rechts).

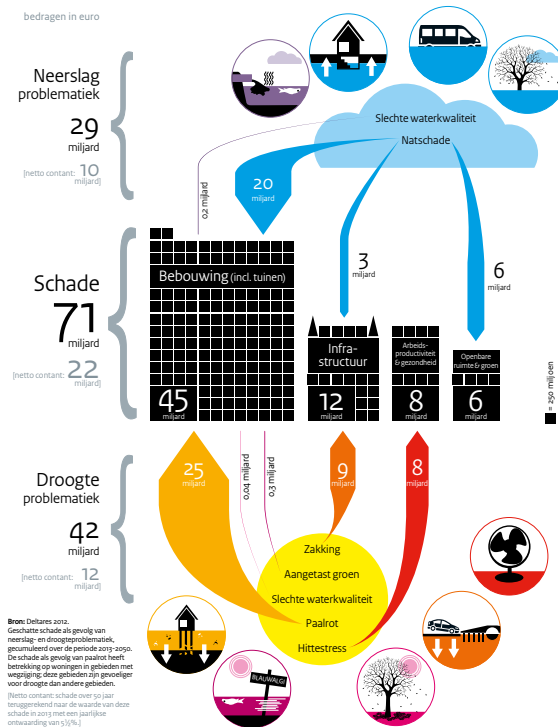
kans krijgt te infiltreren maar linearecta via kolken en het riool verdwijnt. En waar particuliere bewoners vroeger vaak een moestuin aanhielden, zijn de bloemkolken inmiddels vervangen door betontegels of sierbestrating. Dit komt de waterhuishouding niet ten goede, zeker niet onder de huizen. Van Eijnsbergen: 'Nu zie je dat de grondwaterstand verder zakt als onbedoeld gevolg van de verharding. De consequenties zijn in eerste instantie lokaal. Ons advies aan individuele bewoners die vrezen voor funderingsproblemen luidt dan ook: "gooi die bestrating eruit!"'

Het besef dat de gemeente en het waterschap uiteindelijk geen verantwoordelijkheid dragen voor het paalrot-probleem bij particulieren en bedrijfsgebouwen is bij bewoners aangekomen. Een groep actieve bewoners in het Land van Valk is begonnen de waterstand onder hun eigen huizen nauw-

\*LoRa staat voor 'Long Range' en is een machine-tot-machine-datanetwerk met een zeer lage frequentie en signaalsterkte. Daarmee is het perfect voor het versturen van kleine data-pakketjes. LoRa-ontvangers werken tot wel 15 jaar op één penlight.

## De Klimaatbestendige stad

### Opgaven



lettend te monitoren en voert extra water aan via infiltratiebuizen die ze zelf via de achtertuinen hebben aangelegd, om maar te voorkomen dat hun palen droog komen te staan.

De gemeente experimenteert samen met bewoners met realtime metingen van de grondwaterstand via sensoren in peilbuizen die voorheen op de hand werden uitgelezen. Van Eijnsbergen: 'Daar ging vroeger veel tijd overheen, waardoor je niet wist wat het effect was van een fikse regenbui.' De metingen leunen nu nog op het thuisnetwerk van bewoners, maar het is de bedoeling dat de gemeente dit snel overneemt met een eigen LoRa\*-netwerk waar ze samen met de gemeente Rotterdam aan bouwt en dat eind 2016 gereed moet zijn. Op termijn worden hier 500 peilbuizen op aangesloten. Wordt dus vervolgd.



*Impactproject Hoogeveen*

## Zo krijg je de organisatie op één lijn

Klimaatdoelstellingen: sinds begin dit jaar hebben alle openbare-ruimtedisciplines bij de gemeente Hoogeveen er een mening over. Van rioolmensen tot beheerders, van maaiers tot planologen. Het is de opbrengst van een bewustwordingstraject dat door adviseur Thomas Klomp op touw is gezet. 'De groen-expert blijkt opeens prachtige ideeën over water te hebben.'



5 juli 2012, 16.32 uur. Thomas Klomp, adviseur stedelijk water en klimaatadaptatie bij de gemeente Hoogeveen heeft een heel exact antwoord wanneer hem wordt gevraagd naar de start van het project dat de gemeentelijke samenwerking ingrijpend veranderde. Het was

dan ook geen normale donderdagmiddag. Hartje zomer viel in de Drentse gemeente bijna 40 mm regen, met uitschieters tot 8 mm per 5 minuten. Klomp stapte direct in zijn auto. 'Ik ging foto's maken bij het ziekenhuis. Net als op andere plekken was daar de straat on-

dergelopen. Auto's sloegen af, iedereen wilde langs dezelfde route weg. Alles stond vast, er kon geen ambulance in of uit. Wat als toen iemand een hartaanval had gekregen?'

De adviseur koppelde het terug aan zijn collega's. Hun reactie



## Sessie 1 – WETEN

Klomp: 'Dit soort initiatieven sterft vaak in schoonheid doordat een collega – al dan niet van de oude stempel – de noodzaak niet voelt. Daarom hebben we de cursus op het proces ingestoken; hoe pak je zoiets aan? Hoe krijg je de neuzen in dezelfde richting?'

En daarbij begint het met kennis. Je moet weten wat er speelt voordat je er een mening over kunt hebben. De drie trajecten werden gepresenteerd, het 3D-model werd getoond. Een vrij prijzig model, geeft Klomp toe, maar het resultaat was er ook naar. De zaal kreeg er gevoel bij; 'waar komt die vlek vandaan?'. De planologen gingen in gesprek met de beheerders, de maaiers met de rioolmensen. Klomp: 'Zo ook mensen die voorheen nooit iets samen deden! Het was een schot in de roos.'

was er een die je vaak hoort bij discussies over klimaatadaptatie: 'Ach, dat loopt wel los. Zo'n situatie doet zich bijna nooit voor.' 'Denken jullie dat, of weten jullie het?' 'We denken het.' Klomp groef dieper. Hij stelde een fotowedstrijd voor – stuur je beste foto van de wateroverlast in. De afdeling communicatie had er zijn bedenkingen bij, de verantwoordelijk wethouder was geprikkeld. 80 foto's van over de hele stad verder kwam het besef: 'hier is meer aan de hand dan we dachten'.

### Waterteam

Er werd daarom een waterteam opgericht. Een team dat zich snel uitbreidde, schetst Klomp.

'We begonnen met de bloedgroepen binnen de eigen organisatie, zoals technisch experts, rioolmensen, beheerders. Bij het vervolg betrokken we ook het waterschap en zochten we contact met het KNMI en het onderwijs – wat kunnen we nu eigenlijk verwachten in, zeg, 2030 of 2040? We lieten een 3D-model maken waarbij je kunt zien wat er gebeurt als je 60 mm water over de stad giet. En 100 mm.'

Het project werd groter en groter. Collega's van de afdeling groen werden erbij gehaald, hittestress werd eraan gekoppeld. 'Zo hadden we opeens twee thema's te pakken; er zou ook

nog een derde bij komen. Bij het station loopt de ondergrond namelijk snel onder water, het is het laagst gelegen punt van de stad. De vraag "hoe haal je dat water weg?" werd geherdefinieerd: "hoe voorkom je het?". Er werd een ontwerp gemaakt voor een waterstructuur die als blauwe draad door de stad loopt.'

### 3D-bril

Er werd een aanvraag 'Klimaatbestendig inrichten in Hogeveen' ingediend als impactproject voor het stimuleringsprogramma Ruimtelijke Adaptatie. Het voorstel daarbij was het organiseren van een masterclass klimaatbestendig ontwerpen in samenwerking met het waterschap Drents Overijsselse Delta en de Hanzehogeschool Groningen, waarbij de stappen 'weten', 'willen' en 'werken' werden doorlopen. De aanvraag werd geselecteerd als impactproject. Het licht ging op groen. De collega's konden worden benaderd.

En daar eindigen veel bijna-succesverhalen. Zo'n cursus heb je toch helemaal niet nodig? Het gaat toch goed, los van het 'incident' op die 5e van juli een paar jaar geleden? Klomp: 'Dat wilde ik vóór zijn, dus bedacht ik een trucje om m'n collega's toch in die bus naar Groningen te krijgen. Ik liet kaartjes van de stad maken met daarop geplakt een 3D-bril, "Bekijk je

## Sessie 2 – WILLEN

De lastigste stap, het proberen te overtuigen van de koppige collega. Mensen die het vaak al tientallen jaren op hun manier doen – en het gaat altijd nog goed. ‘Maar ondertussen deden ze net te weinig. En het kan zo eenvoudig zijn: groendaken, waterdoorlatende bestrating, kratjes onder het plein. Maar nee, daar waren ze toch wel huiverig voor.’ Als woorden niet het gewenste effect hebben, moet je laten zien dat het wel degelijk kan. De cursisten gingen naar buiten. Eerst naar een nabijgelegen straat met waterdoorlatende bestrating die al 5 jaar niet anders was geveegd dan een reguliere weg. Giertank water eroverheen en kijk zelf maar. ‘Ja, dat ziet er toch wel netjes uit.’ Volgende stop: een groendak waar de deelnemers uitleg kregen over zaken als sedum, hitte en water. En daarna door naar een fietspad zonder straatband,



die bleek ook helemaal niet nodig. Klomp: ‘Die tweede sessie hebben we veel spookballonnetjes van collega’s doorgeprikt. Aan het einde van de dag was de sfeer compleet omge-

slagen naar “waarom zouden we het eigenlijk niet doen?”. Het molentje ging draaien.’

stad door een andere bril” stond erop. “Huh? Wat is dit?” “Ja, dat hoor je tijdens de cursus...” 32 collega’s zaten in de bus naar Groningen voor de eerste van drie sessies.

Momenteel is Klomp in opdracht van het college van Hogeveen bezig met het schrijven van een visie naar aanleiding van het Impactproject Klimaatbestendig inrichten in Hogeveen, waarmee ze laat zien wat er speelt op dit gebied en waar ze heen wil. Klomp: ‘Daarvoor zijn we nu collega’s aan het interviewen met de vraag welke onderdelen in de visie moeten komen. Bij die interviews merk je dat de arg-

waan is verdwenen. Ze hebben hierover nagedacht, hebben zich ingelezen, laten zien dat ze betrokken zijn. Ik ga niet ontkennen dat dit soort trajecten héél veel energie en tijd vraagt,

maar het levert ook ontzettend veel op. De groenexpert blijkt opeens prachtige ideeën over water te hebben, je kunt er zo mee aan de slag. Daar zit de meerwaarde.’

## Sessie 3 – WERKEN

De knop is om, door naar de probleemgebieden. Hot spots als ‘het bakje’ waarin het station ligt, werden aangewezen. Net als de brede Hoofdstraat met panden achter te lage drempels en twee andere locaties. Op die vier projecten werden groepjes cursisten met gemixte disciplines gezet. Er werd volledig vrij gebrainstormd, belemmeringen bestonden even niet. Tussendoor gaf Amsterdam Rainproof een presentatie over de vraag hoe je burgers overtuigt dat je verharde tuinen niet moet willen. Een praktische afsluiting van drie dagen die de start van een cultuurverandering betekenden voor de gemeente Hogeveen.

Klomp: ‘Die laatste masterclass was in januari dit jaar, maar er wordt nu nog steeds over gepraat. Collega’s van uiteenlopende afdelingen voelen zich veel meer betrokken dan voorheen, weten elkaar te vinden.’

# KLIMAATADAPTIEVE MAATREGELEN ENSCHEDERDE



*Het 'uithollen' van groenstroken bleek een even goedkope als effectieve maatregel om wateroverlast tegen te gaan. De kosten van deze en andere maatregelen bedroegen 5 procent van de kosten voor reguliere bergingsvoorzieningen.*

## Aanpak wateroverlast door afvoer via het maaiveld, Mozartlaan/Roessingsbleekweg e.o

### Techniek

Het gebied ligt onder aan een stuwwal. Zowel via het riool als via het maaiveld stroomt tijdens hevige regenval hemelwater naar dit gebied. Reguliere (ondergrondse) hemelwatervoorzieningen zouden zeer kostbaar zijn (> 15mln. euro). Daarom is gezocht naar alternatieven. Deze zijn gevonden door 1) het aanpassen van afschot en profiel van wegen, 2) het weghalen belemmerende grondwallen, 3) het 'uithollen' van groenstroken, 4) het aanleggen van negatieve plateaus, 5) verlagingen van trottoirs, 6) de aanleg van belemmerende drempels, et cetera. Door deze maatregelen stroomt het water nu onder natuurlijk verhang over het maaiveld naar drie (retentie)gebieden.

### Proces

Allereerst is met een modelberekening onderzocht hoe het rioolstelsel (theoretisch) functioneert en waar wateroverlast kan optreden. Vervolgens

is samen met de bewoners bekeken of dit overeenkomt met de praktijk. Waar staat het water? Hoe hoog staat het? Waar zie je het naar toe stromen? Op basis van de kennis van bewoners en hoogtegegevens van het gebied zijn bovenstaande maatregelen genomen om water via het maaiveld uit het gebied te laten wegstromen.

### Financiering

Financiering is gedaan vanuit de rioolheffing. De kosten bedroegen circa 5 procent van de kosten die gepaard zouden gaan met de aanleg van een reguliere bergingsvoorziening.

### Lessen

Door samen met bewoners als kenners van hun leefomgeving in gesprek te gaan, kun je tot andersoortige oplossingen komen, tegen een fractie van de oorspronkelijk geraamde kosten.



## Hellend groen dak

*Het waterbergend vermogen van de Ecopan is nog onderwerp van onderzoek.*

### Techniek

De zogeheten Ecopan is een waterdichte kunststof bak met sedumplanten. Deze pan kan als dakpan gelegd worden waardoor het dak verandert in een groen hellend dak.

### Proces

Woningcorporatie Domijn was op zoek naar

maatregelen om wonen voor haar huurders zowel duurzaam te maken als betaalbaar te houden. Vanuit dat perspectief ontwikkelde ze de Ecopan.

### Financiering

Als pilot is de Ecopan op 11 daken toegepast en gefinancierd door woningcorporatie Domijn.

### Lessen

Momenteel doet Universiteit Twente onderzoek naar de effectiviteit van de Ecopan (onder meer naar waterbergend vermogen). Naast Domijn zijn de gemeente Enschede, Waterschap Vechstroom, STOWA en Pioneering betrokken.



*Een groen dak vergt een stevige constructie: iets om in een vroeg stadium rekening mee te houden.*

## Groen dak op het Miro Center

### Techniek

Winkelgebied Miro Center is grootschalig geherstructureerd. Doordat ook nieuwbouw was voorzien kon constructief op een groen dak worden voorgesorteerd.

### Proces

Vanaf het begin van de planontwikkeling hebben gemeente en projectontwikkelaar ambities geformuleerd over een duurzame inrichting van het gebied, met een bergingsopgave van 20 mm.

### Financiering

Via een eigen investering van de projectontwikkelaar en een subsidie van de gemeente (circa 0,5 miljoen euro) kon de gehele nieuwbouw van een groen dak worden voorzien.

### Lessen

Houd vanaf het allereerste begin van de planvorming rekening met een klimaatopgave en de gewenste duurzame invulling hiervan. Selecteer de projectontwikkelaar op duurzame ambities.

*In gesprek met dijkgraaf Michiel van Haersma Buma  
en Commissaris van de Koning Leen Verbeek*

# Wie is verantwoordelijk voor wat?

Hoe verhouden watermensen en ruimtemensen zich tot elkaar? Wie is eigenlijk verantwoordelijk voor regenschade? We vroegen het Michiel van Haersma Buma, dijkgraaf van het hoogheemraadschap van Delfland, en Leen Verbeek, voorzitter van de Federatie Ruimtelijke Kwaliteit en in het dagelijkse leven commissaris van de Koning in Flevoland.

Een rijk palet aan wetgeving en normen moet ons behoeden voor onzekerheden in het leven en instituten bewaken deze normen alsof het hun kinderen zijn. Of toch niet? 'We moeten voorkomen dat er een sfeer ontstaat waarin wordt gedacht dat de overheid alles wel oplost', benadrukt rechtsgeleerde en dijkgraaf Michiel Van Haersma Buma. 'Het waterdossier is door de tijd heen steeds complexer geworden. Voor nieuwe problemen, zoals toenemende wateroverlast, dragen lokale overheden op z'n minst medeverantwoordelijkheid, bijvoorbeeld als het gaat om de inrichting van de openbare ruimte', zegt Leen Verbeek, commissaris van de Koning in Flevoland en tevens voorzitter van de Federatie Ruimtelijke Kwaliteit.

## CV Leen Verbeek

Leen Verbeek (1954) is sinds 2008 Commissaris van de Koning in Flevoland. Daarnaast is hij voorzitter van de Federatie Ruimtelijke Kwaliteit en voorzitter van de Vereniging Deltametropool. Verbeek is lid van de PvdA.



*Als er schade optreedt, wie is dan verantwoordelijk?*

**Buma:** 'Puur juridisch gezien dragen waterschappen enkel verantwoordelijkheid als zij normen niet hebben gehanteerd, bijvoorbeeld ten aanzien van de afvoercapaciteit. Maar regenbuien houden zich niet altijd aan normen. Schade hangt soms samen met het wel of niet hebben van een hoge drempel in



## CV Michiel van Haersma Buma

Michiel van Haersma Buma (1951) is sinds 2007 dijkgraaf van het Hoogheemraadschap van Delfland. Daarvoor was hij achtereenvolgens burgemeester van Markelo en Leidschendam-Voorburg. Van Haersma Buma is lid van de VVD.



je huis. Dat is een particuliere verantwoordelijkheid.'

*Normen die niet meer actueel zijn, daarachter kun je je toch niet blijven verschuilen?*

**Verbeek:** 'Dat de overheid oude normen hanteert, is te verantwoorden. Maar de samenleving mag ook verwachten dat de overheid er rekening mee houdt dat de werkelijkheid verandert en daarom de bestuurlijke verantwoordelijkheid neemt om de normen te veranderen. Als het gaat om de waterbestendige inrichting van de openbare ruimte dragen lokale overheden een sterke verantwoordelijkheid.'

*Leidt dat laatste niet tot lastige discussies tussen waterschappen en gemeenten rondom de vraag: wie doet wat?*

**Buma:** 'Ik ervaar dat niet in de praktijk. Wij werken in Delfland samen met 13 gemeenten. In een park bij een nieuw aan te leggen tunnel realiseert de gemeente Den Haag op kosten van Delfland een noodberging voor maximaal 60.000 m<sup>3</sup> water. De discussie over de opgave verloopt soepel.'

**Verbeek:** 'Ik heb meegemaakt dat er wel degelijk bonje ontstond als waterschappen gemeenten aanspreken. Dat kan best hoog oplopen. Als het aankomt op de medewerking van lokale overheden, dan hebben waterschappen niet de positie om maatregelen dwingend op te leggen. Sterker nog: ze kún-

nen niets opleggen. Formeel hebben waterschappen slechts een adviserende rol.'

*Is het gezien de opgave niet wenselijk dat waterschappen een dwingender stem krijgen?*

**Verbeek:** 'Ik moet er niet aan denken dat de hele ruimtelijke ordening vanuit water wordt gedefinieerd. Dan krijgen we een heel eentonig landschap. We leven in een complex systeem waar meerdere belangen dienen te worden verenigd en daar past geen strikte scheiding van verantwoordelijkheden.'

**Buma:** 'We hebben een bestuurscultuur waarin samenwerking het adagium is. Vaak leidt dat tot het duurzaamste resultaat.'

## Wettelijke taken en verantwoordelijkheden

- De Waterwet kent formeel slechts twee waterbeheerders: het Rijk voor de rijkswateren en de waterschappen voor de overige wateren.
- De provincie draagt politiek-bestuurlijke verantwoordelijkheid voor het vaststellen van de risicoprofielen. Waterschappen zijn formeel slechts verantwoordelijk voor de uitvoering.
- De opvang en afvoer van hemel- en afvalwater zijn taken van de gemeente (riolering).
- Verder afvoer via de watervangen via het oppervlaktewater en zuivering is een verantwoordelijkheid van de waterschappen.

*Als bij de bouw van een huis blijkt omdat bij de bouw de normen niet zijn gerespecteerd, wie is dan verantwoordelijk?*

**Buma:** ‘Dat is bijna uitgesloten. Als de gemeente goed haar werk heeft gedaan, zou er geen bouwvergunning zijn afgegeven.’

**Verbeek:** ‘Er zijn voorbeelden genoeg van projecten waarvan achteraf bekend is dat de gemeente haar toezichhoudende rol onvoldoende heeft ingevuld. Dan is de gemeente juridisch verantwoordelijk.’

*En als bekend is dat de norm achterhaald is en de wetgever al bezig is deze te veranderen?*

**Verbeek:** ‘Het is gebruikelijk dat vergunningverleners bij aanvragen alvast op zo’n verandering anticiperen. De aanvrager kan zich juridisch nog wel beroepen op de oude norm, maar de aanvrager is zelf ook niet dom. Een tuinder in mijn provincie heeft net voor miljoenen euro’s aan kassen neergezet. Bij zo’n investering mag je aannemen dat de initiatiefnemer bij bouwhoogtes rekening houdt met eventuele toename van wateroverlast.’

*Moet het waterschap meebetalen aan wateradaptieve oplossingen van de gemeente?*

**Buma:** ‘Nee, daar zijn waterschappen niet verantwoordelijk voor. Bovendien blijkt een adaptieve inrichting in de praktijk vaak niet veel duurder. De gemeente profiteert aan de andere kant ook van extra kwaliteit. Zo dragen groenblauwe structuren bij aan de belevingswaarde.’

**Verbeek:** ‘Als de gemeente aanbiedt om de openbare ruimte volledig waterproof in te richten en dit scheelt het waterschap een extra investering in afvoer- en bergingscapaciteit,

dan komt het op mij wel logisch over dat het waterschap meebetaalt.’

**Buma:** ‘Als adaptieve oplossingen ook bijdragen aan de wateropgave van het waterschap kunnen afspraken over financiën tot de mogelijkheden behoren. Overigens verstrekt Delfland al subsidies in dat kader.’

*In Duitsland en België mogen burgers en bedrijven geen regenwater lozen op het openbare rioleringsstelsel, voor zover dat er is. Wellicht een idee om zo’n afkoppelplicht wettelijk in te voeren?*

**Buma:** ‘Ik vind dat geen goed idee. We hebben in afgelopen decennia een collectief systeem opgebouwd dat door de bank genomen heel goed functioneert. Een verplichte afkoppeling past daar absoluut niet bij. Verleiding en een goed verhaal en enthousiasme zijn mij veel meer waard.’

*De Omgevingswet regelt dat ‘watermensen’ in een vroeger stadium betrokken raken bij ruimtelijke planvorming. Maar watermensen en ruimtemensen; gaat dat wel samen?*

**Buma:** ‘Steeds beter. Net als klassieke stedenbouwers stonden wij als technische beheerders vaak op grote afstand van de maatschappij. Maar we zoeken de dialoog met ruimtelijke-ordenaars en ook burgers nadrukkelijk op. Het helpt dat we veel aan innovatie doen. We zijn betrokken bij het programma Deltatechnologie en helpen startups bij het in de markt zetten van nieuwe innovaties die onze steden klimaatbestendiger maken.’

**Verbeek:** ‘Ruimte voor de rivier heeft in de praktijk aange-toond dat waterbelangen en ruimtebelangen heel goed samengaan. De ruimtelijke kwaliteit die is toegevoegd, draagt bij aan draagvlak in de samenleving. Daarvan kunnen we leren dat juist die kwaliteitsvraag als eerste moet worden gesteld. Dat vereist een nauwe samenwerking met de ruimtelijke sector en met vormgevers. Maar goede voorbeelden daargelaten vind ik dat het nog te traag gaat. Waterschappen opereren mijns inziens nog te autonoom en het besef begint maar langzaam door te dringen dat ze onderdeel uitmaken van het openbaar bestuur als netwerkorganisatie. De Omgevingswet komt dus als geroepen.’

# Water in Nederland, in de wereld en weer terug

Elk jaar produceert het WEF (World Economic Forum) een Risk Analysis Report. Dit jaar zette het WEF de watercrises op nummer één als grootste opgave voor de komende 10 jaar. Met het rapport erkennen bedrijfsleven, overheden, NGO's en wetenschap dat de impact van watercrises wereldwijd ons grootste risico is. En ik zeg, tegelijkertijd onze grootste kans! Want water is wereldwijd de opgave die alle grote vraagstukken verbindt: voedsel, energie, ecologie, gelijkheid, gender, en natuurlijk: de stad!

Meer dan de helft van de wereldbevolking woont inmiddels in steden en nog in deze eeuw zal dat oplopen tot 80 procent. Steden zijn plekken waar water en land samenkomen. Plekken met vele kansen, maar ook met veel onzekerheden en risico's, doordat veiligheid en kwaliteit elkaar bestrijden in plaats van dat ze elkaar versterken. Water verbindt in steden de kwaliteit van leven met de economie en het concurrentievermogen. Water is dus écht een stedelijke opgave en kan een werkelijke meerwaarde genereren indien goed gemanaged. Maar is een ernstig risico zonder die slimme aanpak.

Het WEF-rapport biedt ook zicht op een weg vooruit. Het rapport laat zien

dat deze risico's zoals natuur- en ecologische rampen, oorlogen en de impact van klimaatverandering allemaal verbonden zijn op de regionale, vaak stedelijke schaal. Verbonden in het ontstaan, de weg naar mitigatie én verbonden in de impact: de opdracht voor adaptatie. Hier ligt dus de oplossing! Wij mensen zijn gezamenlijk als geen ander in staat om deze risico's te managen, te mitigeren en maatregelen adaptief te organiseren in het licht van onze onzekere toekomst. We hebben dus *no excuse* en tegelijk *no time to waste!*

Om dit goed te doen, om werkelijk de meerwaarde te halen uit veiligheid en kwaliteit, daarvoor moeten we deze opgaven bewust, collectief en integraal benaderen, en actief met elkaar samenwerken in sterke coalities, op een grootstedelijke schaal. Dan verbinden we langetermijnstrategie aan innovatieve projecten op de korte termijn. Dan werken we samen, transparant en accountable, en zorgen we door dit proces voor werkelijke capaciteitsopbouw. Dan zijn onze acties gericht op de toekomst en leveren ze een échte meerwaarde op voor onze samenleving.



En dat kunnen wij! Dat bewijzen we in Nederland met onze watersector al meer dan

duizend jaar en doen we telkens weer opnieuw, met machtige voorbeelden als Ruimte voor de Rivier, het Deltaprogramma, maar ook de vele voorbeelden van wateradaptatie in dit magazine. Nederland is het land van de delta, hier hebben onze steden zich ontwikkeld tot wereldsteden op de kruispunten van wegen, water en natuur. Nederland Waterland gaat over meer dan landmaken; het is cultuur, technologie, governance en economie.

Nederland is met en door dit alles het laboratorium voor de wereld, het lab waar we testen wat 'leven met water' nu écht betekent, wat de synergie en samenhang tussen veiligheid en kwaliteit écht kan opleveren. Elke dag opnieuw geven duizenden mensen daar professioneel inhoud aan, krijgen nieuwe innovaties vorm en worden weer andere bedacht. We maken het verschil met water en inspireren de wereld voor de broodnodige verandering!

*Henk Ovink, Watergezant*

*Achmea en Verbond van Verzekeraars:*

# Klimaatschade verzekerbbaar, mits controleerbaar



Verzekeraars die met angst en beven naar het weerbericht staren, is dat de nieuwe realiteit? Premies die zo hoog worden dat verzekeren in bepaalde gebieden niet meer mogelijk is? Nederlanders voelen zich comfortabel in onze tegen de zee en rivieren beschermde delta, maar de risico's van klimaatverandering moeten onder ogen worden gezien. Verzekeraars gaan op de bres. Ook damage control en het creëren van bewustzijn zijn gezamenlijke verantwoordelijkheden. Voorkomen is beter dan genezen.



*ASTEN 25 juni 2016 – Een enorm kassencomplex in het Brabantse Asten is zwaar beschadigd door het noodweer. Hagelstenen zijn dwars door het glas heen gegaan.  
ANP PAUL RAATS*

De cijfers logen er afgelopen juni niet om: de verzekerde schade door de extreme neerslag in Limburg en Noord-Brabant bedroeg minstens 500 miljoen euro. Bij Achmea bedroeg de schadeclaim zo'n 300 miljoen euro. Het moederbedrijf van onder andere Interpolis en Centraal Beheer was voor ongeveer de helft herverzekerd, maar moest dus toch nog

een flinke post zelf bekostigen. De impact voor de verzekeraar was daarmee enorm, naar eigen zeggen groter dan de impact van andere calamiteiten in de afgelopen tientallen jaren. Wat betekent dit voor de verzekerbaarheid van klimaatschade?

Particulieren zijn standaard verzekerd tegen schade door hagel, storm, regen, sneeuw en vorst. En dat blijft ook verzekeraar, stelt David de Jong, manager Strategie en Ontwikkeling bij Achmea. Maar tegen welke prijs? 'Het is gedekt, maar extreme neerslag of hagel gaat wellicht wel leiden tot hogere premies. Er is een duidelijke trend dat de intensiteit van die buien toeneemt.'

Wat als die trend een structureel scenario wordt? Timo Brinkman van het Verbond van Verzekeraars verwijst naar het doel van een verzekering: om onzekere voorvallen te verzekeren. 'Als het een zeker scenario wordt, kan dat niet meer. De premie is gerelateerd aan het risico dat iets gebeurt. Dat risico wordt groter naarmate de kans en/of de schade toeneemt. Het is dus in theorie wel mogelijk dat de premie op een gegeven moment te hoog wordt. Dan kom je voor sommige groepen wel voor een dilemma te staan. Aan de ene kant wil je premies beheersbaar houden en schade voorkomen, aan de andere kant moet je ook waken voor solidariteit, de basis voor verzekeren.' Maar laat het klimaat nou net heel moeilijk te voorspellen zijn. Brinkman: 'Bij storm en inbraak wordt gebruikgemaakt van historische data op postcode-niveau, voor het klimaat hebben we alleen KNMI-modellen met veel onzekerheid. Bovendien gaat het om veel grotere gebieden, ook weer met veel onzekerheid. Een belangrijke schadeoorzaak, namelijk overstroming, is nu helemaal niet verzekerd. Vooral bij overstroming lopen bepaalde gebieden veel meer risico dan andere, waardoor een systeem alleen kan werken met een bepaalde mate van solidariteit.'

### **Niet nieuw**

De discussie over overstromingsschade is volgens Brinkman niet nieuw. 'Al sinds midden jaren negentig is geregeld overleg gepleegd tussen de

Rijksoverheid en het Verbond van Verzekeraars over een mogelijke financiële regeling voor compensatie bij rampen. Tot een structurele oplossing bij overstromingen is het echter nog nooit gekomen. Enkele private partijen hebben ondertussen geprobeerd een overstromingsverzekering aan te bieden, maar de bijzondere risicoverdeling maakt het moeilijk om een product aan te bieden zonder hoge premies of ongunstige uitkeringsvoorwaarden.' In het buitenland zijn overstromingsverzekeringen wél mogelijk (zie kader over Flood Re). Waarom lukt dit dan uitgerekend in Nederland niet? Brinkman: 'Verzekeraars mogen hier geen gezamenlijke afspraken over maken. Maar ze kunnen het niet alleen. Er is echt andere wetgeving en politieke wil voor nodig.'

## Zo doen ze het in Engeland: Flood Re

In december 2015 werd Engeland getroffen door enkele stormen en zware regenbuien. Het gevolg: overstromingen met een totale verzekerde schade van 1,5 miljard pond. Deze en een nog veel forsere schade in 2007 van 3,2 miljard pond leidden ertoe dat in sommige overstromingsgevoelige gebieden de premies zo hoog werden dat ze praktisch onverzekerbaar waren geworden. Om dat te voorkomen, werd een verzekeringspool in het leven geroepen, Flood Re, die april dit jaar van start is gegaan.

Flood Re is bedoeld om particulieren die in gebieden met een hoog overstromingsrisico wonen, te kunnen blijven verzekeren tegen een 'normale' premie. Alle verzekeraars in het Verenigd Koninkrijk betalen een jaarlijks bedrag aan Flood Re om de extra kosten voor die overstromingsschade te verevenen. Verzekeraars die opstalverzekeringen aanbieden in gebieden met een hoog risico, kunnen vervolgens een beroep doen op Flood Re bij de uitkering van schadeclaims die in relatie staan tot overstromingen.

Kijk hier hoe het werkt: [www.floodre.co.uk](http://www.floodre.co.uk)

## 'Meer regen is niet het probleem'

Verzekeraars gaan ondertussen zelf aan de slag. Klanten worden gewezen op de maatregelen die ze zelf kunnen nemen, en er wordt druk gewerkt aan waarschuwingssystemen. Die maatregelen zijn hard nodig voor het in de hand houden van de schade, en daarmee de claims. 'Meer regen is op zich geen probleem, als het maar goed wordt opgevangen', zegt David de Jong van Achmea. 'Onze steden zijn echter niet op heftige regenval ingericht. Kijk naar de rioolcapaciteit en de hoeveelheid steenoppervlakte. Wij als verzekeraar willen graag meedenken en helpen bij maatregelen die klimaatschade beheersbaar maken, maar vooral de overlast voor de klant verminderen.'

De vraag is waar dat balletje begint te rollen. Achmea is samen met de gemeente Amsterdam en Waternet betrokken bij Rainproof (zie kader Impactproject 'Samen met verzekeraars naar een regenbestendige stad'), en de vraag is hoe meer van dit soort initiatieven kunnen ontstaan. De Jong: 'Verzekeraars komen meestal pas in beeld als er iets aan de gevolgen moet worden gedaan, maar waarom doen we niet mee aan het begin? Ook wij hebben baat bij het voorkomen of beperken van schade. En het gaat dan echt niet alleen om de financiële schade. De overlast die onze klanten ervan ondervinden, zowel financieel als emotioneel, is voor ons een enorme *incentive* om te helpen.'

Het is ontzettend belangrijk dat mensen bewust worden, zegt Brinkman. 'Daar is nog veel te winnen. Kijk bijvoorbeeld naar het Politiekeurmerk Veilig Wonen. Dat is een geslaagde publiek-private samenwerking. Kunnen we op die manier ook naar klimaatverandering kijken? Over de veel gestelde vraag of genomen maatregelen dan ook tot lagere premies leiden, is Brinkman heel helder: 'Ten eerste mogen verzekeraars geen afspraken maken over premiekorting. Ten tweede zet een premiekorting niet echt zoden aan de dijk. De inboedelverzekering, welke ook dekking biedt tegen

## ‘VERZEKERAARS KOMEN MEESTAL PAS IN BEELD ALS ER IETS AAN DE GEVOLGEN MOET WORDEN GEDAAN, MAAR WAAROM DOEN WE NIET MEE AAN HET BEGIN?’

andere schadeorzaken, is maar een paar tientjes per jaar. Stel dat je daar als verzekeraar tien procent korting op geeft, dan is dat een voordeel van enkele euro's. Het is veel belangrijker dat mensen bewust worden van de risico's en de maatregelen die ze kunnen treffen.'

### ‘Data als enabler van samenwerking’

Preventieve maatregelen verkondigen, waarschuwingssystemen instellen, bewustwording creëren; verzekeraars staan uiteraard niet alleen in deze opgave. De klanten van Achmea zijn immers ook burgers van gemeenten. De Jong: ‘Maatregelen op particulier niveau zijn nuttig, maar publiek-private samenwerking is hard nodig om tot betere resultaten te komen. We streven naar een klimaatbestendige leefomgeving en daar zijn onder meer de gemeenten voor verantwoordelijk. Maar er is een boel vertrouwen voor samenwerking in de publiek-private sfeer nodig. Ik kan me voorstellen dat data als een enabler van die samenwerking

## Impactproject ‘Samen met verzekeraars naar een regenbestendige stad’

David de Jong van Achmea: ‘Op 28 juli 2014 stonden de straten van Amsterdam in een mum van tijd blank door een wolkbreuk. In het project Rainproof werken bewoners, gemeente en bedrijven nu samen om van Amsterdam een regenbestendige stad te maken. Achmea raakte in 2014 betrokken bij het project. Waternet wilde weten hoe groot de schade was van de buien op 28 juli, en welke stadsdelen het zwaarst waren getroffen. Op basis van schademeldingen van onze Amsterdamse klanten hebben wij op postcodeniveau een schadekaart van Amsterdam gemaakt. Een neutraal data analytics-bureau combineerde onze gegevens met die van Waternet en zo ontstond op basis van niet tot de persoon herleidbare informatie een goed beeld van de schade in de stad.

Dat is een mooi startpunt voor verder onderzoek en eventuele maatregelen. Denk aan efficiënter rioolonderhoud, de aanleg van waterbergingen en groene daken in de stad. Of aan een campagne die mensen aanzet om de tegels in de tuin in te wisselen voor gras en beplanting zodat het water makkelijker weg kan. Samen met Waternet kijken we nu of we bewoners kunnen helpen met op maat gemaakte adviezen. Veel mensen worden overvallen door een hoosbui en weten dan niet goed wat ze moeten doen. Met relatief kleine ingrepen voor en tijdens de buien kun je de wateroverlast, en daarmee de schade, verkleinen. Daar zijn mensen zich niet altijd van bewust.’ Het Impactproject wordt in november 2016 afgerond.

geldt. Zo gaan wij samen met het KNMI samenwerken om een persoonlijk weeralarm te maken, zodat we onze klanten tijdig kunnen informeren als het extreem weer wordt. Andersom: de data die wij hebben van schadelasten kunnen preventie in de hand werken, dat hebben we gezien in ons Rainproof-project in Amsterdam (zie kader). Dat soort samenwerkingen kunnen we met meer gemeenten en andere partijen aangaan. We weten als verzekeraars heel veel, laten we daar meer profijt uithalen door dat te delen.’

# Zo werkt de netwerkaanpak ook voor uw gemeente

Wie is verantwoordelijk voor de schade door klimaatverandering? Wij allemaal, zeggen de geraadpleegde experts in dit magazine. Dan moet je het probleem ook in gezamenlijkheid oplossen. Op die filosofie is de *netwerkaanpak* van Amsterdam Rainproof gebaseerd. Programmamanager Daniël Goedbloed vertelt hoe de netwerkaanpak ook werkt voor uw regio of gemeente.

Voor een complex probleem als klimaatverandering staat de overheid niet alleen aan de lat, benadrukken dijkgraaf Michiel van Haersma Buma en commissaris van de Koning Leen Veerbeek op pagina 30. Maar 'de overheid' stelt wel kaders en heeft de taak tot informeren. In de ogen van sommige bestuurskundigen verschuift de rol van de overheid van uitvoerende instantie naar een coördinerend orgaan dat vooral systemen verbindt. Welkom bij de netwerkoverheid.

Je zou Amsterdam Rainproof een vroeg voorbeeld van de netwerkoverheid kunnen noemen. Niet

de organisatie zelf, maar een netwerk van ambtenaren, bewoners, stadsmakers (wijkinitiatieven), ondernemers, bestuurders, openbare-ruimtebeheerders en woningcorporaties wapent de stad in Rainproof-filosofie tegen de gevolgen van klimaatverandering. Als programma is Rainproof de verbindende schakel. Programmamanager Daniël Goedbloed: 'Inmiddels hebben meer steden de aanpak omarmt, zoals Arnhem. Wij willen opgedane kennis graag delen. Rainproof is geen merknaam, maar staat voor een aanpak. Samen kunnen we deze aanpak verder ontwikkelen.'

De aanpak van Rainproof is twee-

ledig. Goedbloed: 'In eerste instantie willen we meer bewustwording creëren rondom klimaatverandering, dat gepaard gaat met een veranderend neerslagpatroon. Vervolgens mobiliseren wij stakeholders om bij ingrepen klimaatadaptatie als opgave mee te nemen. Denk bijvoorbeeld aan het dak van een woningbouwcomplex of een grote bouwmarkt dat vervangen moet worden; in plaats van nieuw dakleer kun je met een groen dak een deel van de klimaatopgave meepakken. Of na graafwerkzaamheden de openbare ruimte klimaatbestendiger opleveren door bijvoorbeeld waterdoorlatende bestrating toe te passen of extra ruimte te reserveren voor groen.'

Maar hoe werkt de netwerkaanpak ook voor uw (kleinere) gemeente? Vier stappen moeten in elk geval worden doorlopen.

## Stap 1: stel een community manager aan

Een netwerkaanpak bestaat bij de gratie van een community, en daarvoor is de aanstelling van een community-manager een eerste stap. Goedbloed: 'De community-manager gaat op zoek naar netwerken, koppelt deze en zoekt een gezamenlijk belang. Om te voorkomen dat de aandacht bij een bepaalde community verslapt, moet de community-manager de vinger aan de pols houden of op zijn minst verbindingen blijven leggen. We streven naar een moment dat dat niet meer nodig is, en iedereen is doordrongen



van de noodzaak van een klimaat-adaptieve stad.’

Bij Amsterdam Rainproof is een fulltime community-manager aangesteld. Voor kleinere steden zouden twee tot drie dagen per week moeten volstaan, schat Goedbloed. Andere medewerkers van Rainproof richten zich meer op sectoren binnen de gemeentelijke organisatie. Het vinden van een gezamenlijk belang is essentieel, want het programma heeft geen grote uitvoeringsbudgetten. Wel budget voor het ontwikkelen van producten, opzetten en onderhouden van een digitaal platform, onderzoek en het nudgen van initiatieven.

### Stap 2: zoek intermediairs

Je collega’s mobiliseren is tot daaraan toe, maar het wordt pas echt ingewikkeld als je 100.000 particuliere tuineigenaren ervan moet doordringen dat de tuin moet worden vergroend. Goedbloed: ‘Je wilt iedereen bereiken, maar het is ondoenlijk om bij 100.000 tuineigenaren een briefje door de deur te gooien, nog los van de vraag hoe dat zou overkomen. We wendden ons daarom in eerste instantie tot *intermediairs*. Dit zijn partijen die invloed kunnen uitoefenen, zoals de groenbranche: tuincentra en hoveniers. Voordat je een tuincentrum benadert, moet je goed voor ogen hebben wat het belang is van het tuincentrum (het gezamenlijke belang uit stap 1). Uit gesprekken die wij hebben gehad met tuin-

## Over Rainproof

Het programma Amsterdam Rainproof staat als semionafhankelijke organisatie op afstand van Waternet: een uitvoeringsorganisatie van de hoofdstedelijke rioleringsdienst en hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht. Rainproof gaat niet alleen over overlast die kan ontstaan door meer en vooral heviger neerslag, maar indirect ook over droogte en hittestress, problematiek met grondwater en/of overlast.

Amsterdam Rainproof hanteert een netwerkbenadering om gezamenlijk met alle betrokken actoren

de stad regenbestendig te maken, schade door extreme buien te verminderen en regenwater beter te benutten.

Amsterdam Rainproof was aanvankelijk opgetuigd als tijdelijk extern programma voor de duur van twee jaar, maar dat is inmiddels verlengd. Het is niettemin de bedoeling dat het externe karakter van het programma wordt verlaten en Amsterdam Rainproof opgaat in de organisaties van de gemeente en Waternet, waarbij de netwerkaanpak gehandhaafd blijft.

Meer info: [www.rainproof.nl](http://www.rainproof.nl)

centra blijkt veel omzet te worden gedraaid met de verkoop van tegels, maar dat meer kan worden verdiend met de verkoop van grind of groen. Je moet de zaak van de positieve kant benaderen.’ Een verzekeraar is een ander voorbeeld van zo’n intermediair. Zo bekijken Rainproof en Achmea gezamenlijk wat de verzekeraar kan bijdragen aan preventieve maatregelen (zie pagina 37 voor de visie van Achmea).

### Stap 3: haak aan bij bestaande netwerken

Een netwerkaanpak impliceert misschien dat je zelf uit het niets een netwerk gaat opzetten, maar zo werkt het niet. Goedbloed: ‘Er zijn voldoende bestaande netwerken waarop je kunt aanhaken. Alleen door aansluiting te zoeken bij bestaande netwerken kun je impact creëren. Zo zijn er in buurten vaak al tal van bewonersorganisaties actief die in-

vloed proberen uit te oefenen op inrichtingskeuzes. Wij proberen dit soort groepen klimaatbewust te maken, zodat zij bij de herinrichting van – bijvoorbeeld – een pleintje met wipkippen inzien dat er ruimte ontstaat voor waterberging als ze het terrein 30 centimeter lager aanleggen.’

Andere netwerken om op aan te haken zijn VvE’s, woningcorporaties, lokale NGO’s en ondernemersverenigingen. Goedbloed: ‘Uiteindelijk bouw je vanuit al deze bestaande netwerken een nieuw eigen netwerk op.’

### Stap 4: houd vol!

Aanvankelijk zou Rainproof als netwerkorganisatie na 2 jaar worden ontmanteld. Maar dat gaf een verkeerd signaal af. Goedbloed: ‘Twee jaar? Hoe serieus ben je dan? Dat waren de aanvankelijke reacties. Een netwerkaanpak vergt een lange adem.’

# MEER oplossingen

## Meer weten?

Voor het maken van de 'meer'-pagina's is gebruik gemaakt van het Portaal Ruimtelijke Adaptatie [www.ruimtelijkeadaptatie.nl](http://www.ruimtelijkeadaptatie.nl)

## AFVOER



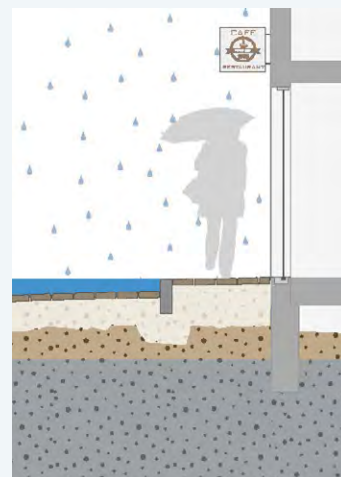
### Holle wegen

Holle wegen kunnen veel meer water bergen en afvoeren dan (mol)goten. Afschot/verval zijn vaak minder een belemmering voor het overbruggen van afstanden die groter zijn dan de bovengenoemde 50 meter, doordat de afstand tot de bebouwing vaak groter is en er dus iets meer met de wegpeilen kan worden gevarieerd. Weggebruikers (fietsers, auto's, et cetera) maken ook tijdens regen gebruik van deze wegen; dit kan leiden tot overlast door opspattend water. Onder andere hierdoor zijn holle wegen niet in alle situaties toepasbaar.

[groenblauwenetwerken.com](http://groenblauwenetwerken.com)

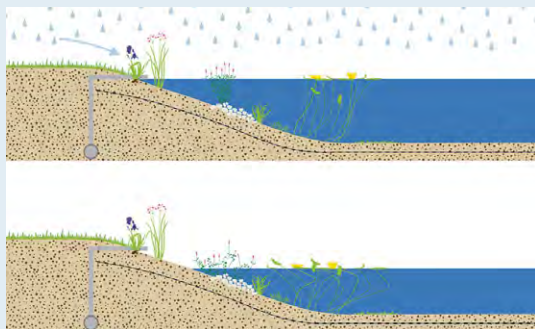
### Herintroductie van het verhoogd trottoir

Bij wateroverlast door een hevige regenbui kan door trottoirs het water op straat gehouden worden en blijven de trottoirs begaanbaar en de huizen droog. In de afgelopen jaren zijn in veel steden en wijken trottoirs verdwenen in het kader van toegankelijkheid voor rolstoelgebruikers en het verkeer-sluw maken van binnensteden. Een verhoogd trottoir kan bij een overstroming wateroverlast in de woning voorkomen.



[groenblauwenetwerken.com](http://groenblauwenetwerken.com)

## BERGING/BUFFERING



### Regenwatervijvers

Er vindt geen directe infiltratie plaats omdat de vijver door middel van een folie is afgesloten van de ondergrond. Deze voorzieningen worden vaak toegepast om het afstromende regenwater van drukbereden wegen en parkeerplaatsen voor te zuiveren. De vijver heeft door het bodemfilter een goed zuiveringsrendement. Voorzieningen als deze zijn altijd voorzien van een overstort die door de voorzuivering aangesloten kan zijn op het oppervlaktewater of een infiltratievoorziening. Als er geen oppervlaktewater in de buurt is en infiltratie niet mogelijk is, kan de overstort aangesloten worden op het riool.

[groenblauwenetwerken.com](http://groenblauwenetwerken.com)



### Seizoensberging

Afkoppelen van niet-vervuild verhard oppervlak van het riool en bufferen in bergvoorzieningen voorziet in een buffervoorraad voor drogere perioden. Een van de maatregelen om de inlaat van gebiedsvreemd water zoveel mogelijk te beperken is het realiseren van seizoensbergingen in het stedelijk gebied. Dit kan in de vorm van open water dat zodanig is vormgegeven dat een grote peilfluctuatie mogelijk is, of door gebieden aan te wijzen die mogen overstromen, als tijdelijke waterberging dienen en in de zomer een andere functie hebben.

[groenblauwenetwerken.com](http://groenblauwenetwerken.com)

## INFILTRATIE

### Regenwateropslag in kratten

Een mogelijkheid voor extra waterberging is de opslag onder de grond in kratten. Dit is een niet zichtbare techniek die past binnen duurzame stedenbouw. Een interessante vorm van meervoudig gebruik van de ruimte is de toepassing van waterberging onder sportvelden. Technisch is dit goed mogelijk door de toepassing van bergingskratten/bollen of Aquaflo.

*groenblauwenetwerken.com*



## ANDERE OPLOSSINGEN



Het herintroduceren van een drempel of een iets verhoogd vloerpeil van de begane grond biedt bescherming tegen matige wateroverlast tot enkele centimeters.

*groenblauwenetwerken.com*

### Groene parkeerplaatsen

Minder intensief gebruikte parkeerplaatsen kunnen met open verharding verhard worden. Zo loop je niet door de modder naar je auto, terwijl de parkeerplaats ondertussen wel regelwater doorlaat naar de ondergrond. Groene parkeerplaatsen kunnen nog een ander doel dienen. Uitgerekend op parkeerplaatsen treedt het hitte-eiland effect op, omdat parkeerplaatsen vaak weinig beschutting bieden. Parkeervakken met open verharding in combinatie met bomen (mits er ruimte beschikbaar is) hebben een dempend effect op de temperatuur.

*Stadszaken.nl*



### Grind

Op een dak of in een tuin kun je regenwater opvangen met een dikke laag grind. Grind bevat voor ongeveer een derde deel holle ruimte en in een tuin van 10 m<sup>2</sup> met een laag grind van 10 cm dik kun je dus ongeveer 300 liter water opvangen.

*Stadszaken.nl*

### Waterdoorlatende bestrating

Stenen zijn ook een goed infiltratiemiddel. Tegenwoordig zijn er tal van waterdoorlatende bestratingsproducten op de markt. Deze kosten iets meer dan regulier bestratingmateriaal, maar ze hebben duidelijk dempend effect op de waterafvoer na een regenbui.

*Stadszaken.nl*



# MEER *tools*

## Meer weten?

Voor het maken van de 'meer'-pagina's is gebruik gemaakt van het Portaal Ruimtelijke Adaptatie [www.ruimtelijkeadaptatie.nl](http://www.ruimtelijkeadaptatie.nl)

## Climategame

De Climategame is een virtuele wereld waarin studenten worden uitgedaagd een universiteitswijk klimaatadaptief in te richten. In de game vervullen de studenten de rol van de partijen die ook in de echte wereld moeten samenwerken. Door de beperking aan middelen en kennis worden de studenten in hun rol uitgedaagd om samen te werken naar een optimaal resultaat. Zo komen studenten er actief achter hoe bepaalde scores worden behaald en hoe het samenspel van water, klimaat, ruimtelijke ordening maar ook kosten en bouw in de praktijk werkt. De Climategame is gebaseerd op 'state-of-the-art' modellen zoals de VROM leefbaarheidsbarometer, hydrologisch model (Deltares/Tygron), UNESCO-IHE Hittstress en de klimaatscenario's van het KNMI.



[climategame.nl](http://climategame.nl)

## Toolbox financieringsconstructies

de Toolbox Financieringsconstructies biedt inspiratie bij het zoeken naar nieuwe financieringsmogelijkheden en werkwijzen voor stedelijke ontwikkeling. De Toolbox is opgedeeld in de vijf categorieën: Fondsen, Garanties, Subsidies, Leningen/financieringen, Organiseren.

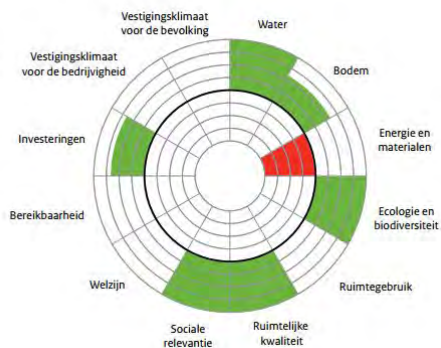
[rvo.nl](http://rvo.nl)

## Climate Adaptation Game

De Climate Adaptation Game is een procestool waarbij samen met stakeholders een polder klimaatrobust gemaakt kan worden. Daarbij moet gekozen worden tussen particuliere en gezamenlijke maatregelen, zoals pompen, lokale wateropvang, flood proof gebouwen of verzekeren. De risicokaarten simuleren regenbuien binnen het gebied, waarna steeds wordt gekeken wat de schade is en hoe deze een volgende keer het best voorkomen kan worden.



Vanaf 1 december op de markt:  
[climateadaptationgame.nlw](http://climateadaptationgame.nlw)



## Omgevingswijzer

Om duurzaamheid van projecten in kaart te brengen, heeft Rijkswaterstaat de Omgevingswijzer ontwikkeld. Het instrument bestaat uit twaalf duurzaamheidsthema's en is bedoeld om op gestructureerde wijze het bewustzijn en de discussie rondom duurzaamheid te bevorderen. De Omgevingswijzer geeft inzicht in sociale, ecologische en economische duurzaamheid (people, planet en profit). De Omgevingswijzer is in eerste instantie ontwikkeld door en voor Rijkswaterstaat, maar wordt inmiddels door een groot aantal externe partijen gebruikt.

[omgevingswijzer.org](http://omgevingswijzer.org)

## Reinventing multifunctionality

Combining goals, sharing means, linking interests



## Meekoppelkansen in beeld

Het boek Reinventing Multifunctionality behandelt enkele tientallen voorbeelden van meekoppelkansen: dijken die ook natuurgebieden zijn, een wegdek dat warmte en koude opslaat, groene daken, geluidschermen met zon-pv, woonzorgcentra en nog heel veel meer. Juist omdat er een scala aan beleidsmatige doelen op de agenda staat, bijvoorbeeld klimaatadaptatie en gezonde steden, bieden meekoppelkansen een uitweg.

[ruimtelijkeadaptatie.nl](http://ruimtelijkeadaptatie.nl)

## Voor hetzelfde geld klimaatbestendig

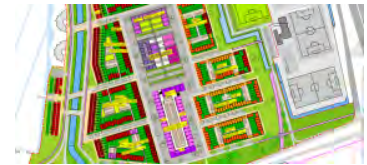
De Hogeschool van Amsterdam heeft onderzoek gedaan naar de klimaatbestendige herinrichtingsmogelijkheden van woonstraten. Voor enkele karakteristieke typologieën van woonstraten (zoals een vooroorlogs bouwblok of een woonef in een bloemkoolwijk) is een inrichtingsanalyse opgesteld met een kosten-batenanalyse. Het voorbeeldenboek toont aan dat bij herinrichting een klimaatbestendige inrichting veelal eenvoudig is en niet meer kost dan een traditionele herinrichting.



[hva.nl](http://hva.nl)

## DuurzaamheidsProfiel van een Locatie (DPL)

Met DPL wordt de duurzaamheid van een wijk op 25 aspecten gemeten: van materialen (planet), tot duurzaam vervoer (people), tot duurzame bedrijven (profit). DPL voert met gebruikers de dialoog over wat duurzaamheid is en hoe een wijk beter kan worden en werkt deze verbeteringen uit tot een shortlist van meest geschikte maatregelen voor de betreffende wijk.



[ivam.uva.nl](http://ivam.uva.nl)



## Huisje, Boompje, Beter

‘Door tuinen te vergroenen worden ze mooier, levendiger én klimaatbestendig. Welke tuin past bij jou?’ De site Huisje, Boompje, Beter begeleidt particulieren in 4 stappen naar een klimaatadaptieve tuin.

[huisjeboompjebeter.nl](http://huisjeboompjebeter.nl)

## Gebiedskeurmerk

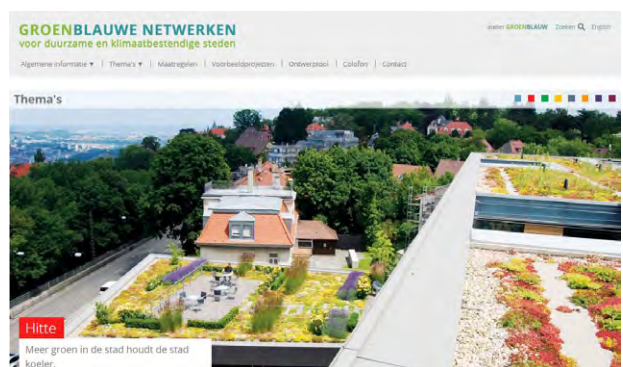
Met BREEAM-NL Gebiedsontwikkeling wordt niet de duurzaamheidsprestatie van slechts een enkel gebouw, maar van een heel gebied beoordeeld. Gebiedsontwikkelingen worden beoordeeld op een zestal duurzaamheidscategorieën: gebiedsmanagement, synergie, bronnen, ruimtelijke ontwikkeling, welzijn & welvaart en gebiedsklimaat. De beoordelingsrichtlijn BREEAM-NL Gebiedsontwikkeling bestaat sinds 2011 en wordt nu doorontwikkeld en geschikt gemaakt voor bestaande gebieden. De beoordelingsrichtlijn Gebieden krijgt tevens een andere naam: BREEAM-NL Gebied.

[breeam.nl/keurmerken/gebiedsontwikkeling](http://breeam.nl/keurmerken/gebiedsontwikkeling)

## Workshop ‘bouwen met groen’

Groene oplossingen die inspelen op een veranderend klimaat genereren ook op andere manieren meerwaarde, zoals in een hogere verkoopwaarde van huizen. Maar wat betekent het voor de bouw van een huis, óf voor de inrichting van een straat of wijk? Albert Jan Kerssen ontwikkelde een workshop waarin wordt ingegaan op de best practices van klimaatadaptatie in de stad.

[bouwenmetgroen.nl](http://bouwenmetgroen.nl)



## Groenblauwe netwerken

Groenblauwe netwerken biedt een totaaloverzicht van thema's, maatregelen, voorbeeldprojecten en ontwerptools voor duurzame en klimaatbestendige steden.

[groenblauwenetwerken.com](http://groenblauwenetwerken.com)

# MEER *klimaatdiensten*

## Meer weten?

Voor het maken van de 'meer'-pagina's is gebruik gemaakt van het Portaal Ruimtelijke Adaptatie [www.ruimtelijkeadaptatie.nl](http://www.ruimtelijkeadaptatie.nl)



## Klimaatscenario's KNMI

Deze website bevat uitleg over de KNMI'14-klimaatscenario's met cijfers, grafieken en kaarten. Verder is er informatie te vinden over het gebruik van de scenario's, de voorgaande scenario's en het vijfde klimaatrapport van het IPCC, dat diende als bron voor de KNMI'14-scenario's. De klimaatscenario's van het KNMI geven aan welke klimaatveranderingen in Nederland in de toekomst plausibel zijn. De KNMI'14-klimaatscenario's laten een beeld zien van hogere temperaturen, een sneller stijgende zeespiegel, nattere winters, heviger buien en kans op drogere zomers.

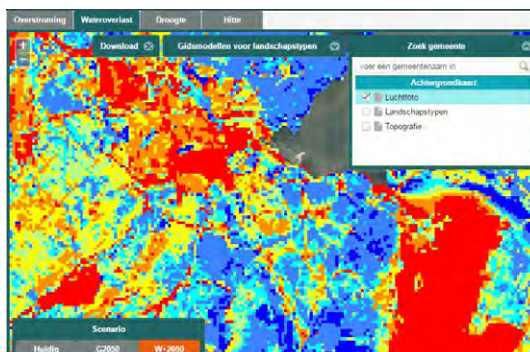
De Klimaatatlas en de klimaatscenario's zijn opgesteld om een grote groep gebruikers uit een groot aantal sectoren te kunnen bedienen met klimaatinformatie. Soms is een vraag zodanig specifiek dat een extra onderzoek of analyse nodig is. In dat geval kan worden voorzien in maatwerkprojecten.

*KNMI.nl*

## Klimaat-effectatlas

De online Klimaat-effectatlas zet (toekomstige) dreigingen van overstromingen, wateroverlast, droogte en hittestress op de kaart. Tot op het schaalniveau van de gemeente zijn kaartbeelden op te roepen. Op aanvraag levert de Helpdesk Ruimtelijke Adaptatie de GIS-data van de informatie uit de Klimaat-effectatlas. De atlas wordt actueel gehouden door een netwerk van kennisinstellingen en adviesbureaus. Volgend jaar wordt de Klimaat-effectatlas geactualiseerd op basis van de nieuwste klimaatscenario's.

*ruimtelijkeadaptatie.nl*



## Meerlaagsveiligheid (MLV) Verkenner

De Meerlaagsveiligheid (MLV) Verkenner is een webapplicatie die snel en op een eenvoudige manier inzichtelijk maakt wat de overstromingsrisico's zijn in een bepaald gebied. De applicatie geeft inzicht in welke maatregelen bij ruimtelijke ontwikkelingen kansrijk zijn om het overstromingsrisico te beperken. De MLV Verkenner is voor een brede groep toegankelijk. Er hoeft geen specifieke kennis over het gebied te worden ingevoerd. De site kan gebruikt worden om een eerste snelle inschatting te krijgen van overstromingsrisico's bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen. De site is bedoeld voor beleidsambtenaren bij gemeenten, provincies en waterschappen.

*ruimtelijkeadaptatie.nl*

## 3Di

3Di is een interactief en integraal modelinstrumentarium voor waterberekeningen. Het is speciaal ontwikkeld voor beslissingsondersteuning in het waterbeheer op het gebied van waterveiligheid (overstroming), wateroverlast, calamiteitenbeheer en ruimtelijke planvorming. 3Di wordt al in tal van projecten in binnen en buitenland toegepast.

*3di.nu*





## TEEB-stad

De TEEB-stad tool geeft inzicht in de baten en baathouders van een plan. De volgende stap is om samen met de baathouders het gesprek aan te gaan over de realisatie van het plan en welke rol zij daarin kunnen spelen. TEEB staat voor the Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB) en is een internationale studie naar de economische betekenis van biodiversiteit en ecosystemendiensten geïnitieerd door de Verenigde Naties. Naar aanleiding hiervan worden of zijn in circa 22 landen vervolgstudies uitgevoerd. In Nederland worden door het ministerie van Economische Zaken zes verschillende TEEB studies uitgevoerd, te weten Natuur en gezondheid, TEEB fysiek, Nederlandse Handelsketens, het Nederlandse bedrijfsleven, TEEB Bonaire en TEEB-stad.

[teebstad.nl](http://teebstad.nl)

## City Blueprint quickscan



De City Blueprint is een quickscan van de duurzaamheid van de stedelijke waterketen met 25 indicatoren, verdeeld over de 7 categorieën waterkwaliteit, huishoudelijk afval, basale waterservices, afvalwaterzuivering, infrastructuur, klimaatrobuustheid en bestuur. De indicatoren worden beoordeeld op een schaal van 0 tot 10. Het gemiddelde van deze 25 indicatoren is de Blue City Index (BCI). Op deze wijze kan met één getal een indruk worden verkregen van de duurzaamheid in de stedelijke waterketen. De methodologie is ontwikkeld door het KWR Watercycle Research Institute.

[ruimtelijkeadaptatie.nl](http://ruimtelijkeadaptatie.nl)

## CityFlood

Het CityFlood model maakt het mogelijk om een werkelijk gevallen hevige bui waar dan ook in Nederland, na te bootsen op elke willekeurige andere locatie. Met deze 'stresstest' wordt in één oogopslag inzichtelijk waar de kwetsbare plekken in de openbare ruimte zich bevinden. Idee is dat aan de hand van een online 'praatkaart' met bijvoorbeeld collega's, bestuurders of het waterschap de mogelijke risico's en/of oplossingen worden besproken.



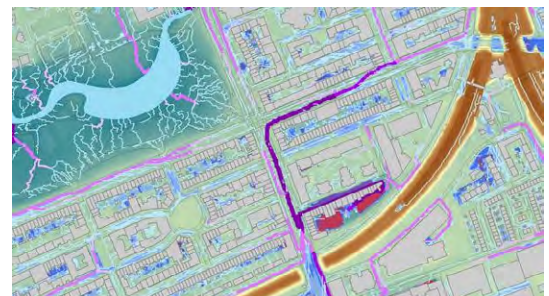
[cityflood.org](http://cityflood.org)

## WODAN123

Ondergelopen tunnels, kelders en woningen: extreme neerslag kan in steden voor grote overlast en schade zorgen. Een belangrijke oorzaak is meestal dat het stedelijk gebied onvoldoende is ingericht op het bergen en afvoeren van overvloedige neerslag. Ook kan de afvoercapaciteit van de riolering tekortschieten of kunnen kolken, riolering en duikers verstopt zijn door vuilophoping. Via WODAN worden de oorzaken achterhaald en inzichtelijk gemaakt hoe de stad wateroverlast kan bestrijden.

[sweco.nl](http://sweco.nl)

## Wateroverlastlandschapskaart (WOLK)



Met de Wateroverlastlandschapskaart (WOLK) kan in één oogopslag inzichtelijk worden gemaakt waar in een gebied water naar toe gaat en waar het overlast geeft, mocht er sprake zijn van extreem hevige neerslag. WOLK brengt het functioneren van de regenwaterafvoer bij zeer extreme neerslag in beeld waardoor duidelijk wordt waar aan (bovengrondse) maatregelen kan worden gedacht.

[tauw.nl](http://tauw.nl)



*Stad in het nieuwe klimaat* is mogelijk gemaakt  
door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu

November 2016