

# KLIMAAT ADAPTATIE

Speciale uitgave van Stichting RIONED en Vereniging Stadswerk Nederland | 2017

Samen aan  
de slag



Stadswerk







**TBS SOEST bv**

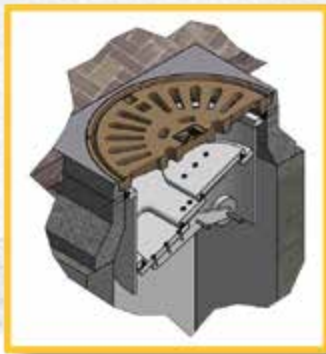
OPLOSSINGEN VOOR AFWATERING EN WATERBEHEERSING

In een veranderend klimaat met steeds meer overlast door hevige regenval (ondergelopen straten, overdruk in het riool) zijn aanpassingen nodig om dit tot een minimum te beperken. De OAK van TBS SOEST kan hierbij uitkomst bieden.

De Ontluchtungs- en Afwateringsklep (OAK) heeft een gecombineerde functie:

- Het regenwater en vuil wordt door de onderste klep afgevoerd.
- De overdruk verminderd doordat water en lucht ontsnapt via de bovenste klep.

In combinatie met een putrand en roosterdeksel van TBS SOEST bent u verzekerd van een uitermate degelijke en innovatieve oplossing voor de toekomst!



**Nieuwsgierig geworden naar de mogelijkheden die TBS SOEST u kan bieden?**

**Eén telefoontje is voldoende!**

De producten van TBS SOEST bv zorgen al ruim 75 jaar voor de meest efficiënte wijze van afwatering en waterbeheersing. TBS SOEST innoveert en produceert continu gericht op de nieuwste ontwikkelingen.

We hebben immers al ruim 75 jaar een naam hoog te houden!

Naast onze producten (o.a. straat-/trottoirkolken, putafdekkingen, terugslagkleppen, schuifafsluiters en vlotterstuwten) heeft TBS SOEST een uniek landelijk én globaal opererende servicedienst. Deze servicedienst adviseert, verleent service en lost klachten adequaat op.

Hiernaast kan zij ook ingezet worden voor opname- en montagewerkzaamheden.

**KWALITEIT**



**ONTZORGING**



**SERVICE**



**FLEXIBEL**



**INNOVATIES**



**OPLOSSINGEN**



[www.tbs.nl](http://www.tbs.nl)  
035 - 609 56 11  
[verkoop@tbs.nl](mailto:verkoop@tbs.nl)

### COLOFON

Dit is een uitgave van Virtùmedia, in samenwerking met Vereniging Stadswerk Nederland en Stichting RIONED. © 2017

### REDACTIE

Hugo Gastkemper  
Maarten Loeffen  
Michiel G.J. Smit

### ADVERTENTIES

Virtùmedia,  
Ewout van Haaften,  
evanhaaften@virtumedia.nl  
Albert van Kuijk,  
avankuijk@virtumedia.nl  
030-692 06 77

### ONTWERP EN FORMGEVING

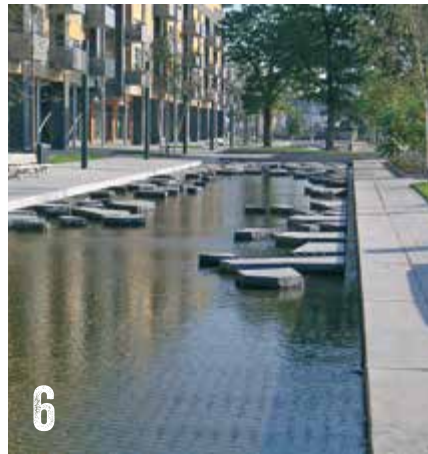
Twin Media BV, Joke Boer  
Druk Veldhuis Media, Raalte

### INFORMATIE

info@stadswerk.nl of

### COVERFOTO

Bedriegertjes op het  
Spui in Den Haag.  
(foto: Frank Wagenvoort /  
Nationale Beeldbank)



### 05 Het klimaat is hot

Voorwoord  
Hugo Gastkemper en Maarten Loeffen

### 06 Ruimtelijke adaptatie tussen de oren

Stefan Kuks (voorzitter Stuurgroep Ruimtelijke Adaptatie) aan het woord  
Michiel G.J. Smit

### 08 Schoon, heel en veilig

Hoe goed beheer en onderhoud bijdragen aan betere klimaatadaptatie

### 11 Het klimaat past ook in uw straatje

Inspirerende voorbeelden  
Michiel G.J. Smit

### 12 Klimaatparadijs Kopenhagen

Klimaatburgemeester Morten Kabell werkt aan 12-jarenvisie  
Maarten Loeffen

### 14 Regenwatervoorzieningen op eigen terrein

Wat werkt (niet)?  
Perry Pijnappels en Harry van Lujtelaar

### 16 Hittestress? Groen verkoelt

Annie Bos

### 19 Impactproject Hoogeveen

Michiel G.J. Smit

### 20 Wanneer is het genoeg?

De zoektocht naar effectieve klimaatadaptatie  
Michiel G.J. Smit

### 22 Oplossingen voor veel voorkomende lokale problemen

Harry van Lujtelaar

### 26 Breda, koel als het moet

Michiel G.J. Smit



*NEN helpt bij afspraken rond klimaatadaptatie*

# Normen voor een abnormaal klimaat

NEN (het Nederlands Normalisatie-instituut) brengt partijen bij elkaar die afspraken met elkaar willen maken. Daarmee worden allerlei barrières weggenomen. Ook rond klimaatadaptatie is NEN actief. Nicolet Baas, consultant Milieu & Maatschappij, vertelt over de belangrijkste initiatieven.



NEN is op alle maatschappelijke terreinen actief waar het ontwikkelen van normen toegevoegde waarde heeft. ‘Klimaatverandering is typisch een onderwerp waar de ontwikkelingen snel gaan en grote behoefte is aan afspraken, of het herijken daarvan’, vertelt Baas. ‘Denk bijvoorbeeld aan de kade van een rivier of stedelijk water: aan welke normen moet deze voldoen om grotere hoeveelheden water aan te kunnen en bestand te zijn tegen hittestress? NEN is momenteel bezig met het opzetten van een zogeheten schaduwcommissie rond het onderwerp klimaatadaptatie. Daarin volgen en ordenen we voor de Nederlandse stakeholders alle internationale ontwikkelingen op dit gebied en zorgen we andersom ook voor inbreng van Neder-

landse organisaties in de internationale afstemming.’

## **BOUW, ENERGIE EN TRANSPORT**

Daarnaast is NEN door het Europese normalisatie-instituut CEN gevraagd om alle bestaande normen rond de sectoren bouw, energie en transport te toetsen aan de nieuwste inzichten rond klimaatverandering. Baas: ‘We zijn nu ongeveer klaar met de inventarisatie en hebben voor de verschillende categorieën lijsten opgesteld van welke normen aangepast moeten worden. We zijn nu zover dat het werkelijke aanpassen kan beginnen.’

NEN is ook betrokken bij het HORIZON 2020-onderzoeksproject RESIN (Climate Resilient Cities and Infrastructures), een Europees consortium waar TNO de trekker van is. ‘Een heel interessant project’, vindt Baas. ‘Het is multi-

disciplinair opgezet, met universiteiten, onderzoeksinstituten en steden in het team: Parijs, Bilbao, Manchester en Bratislava. Daardoor kunnen kennis en inzichten doorvertaald worden naar concrete handvatten om vorm te geven aan beleid. We ontwikkelen een *tool* voor stadsbestuurders om onderbouwde en efficiënte besluiten te nemen zodat de steden klimaatadaptief worden. Normen spelen daarbij uiteraard een belangrijke rol en ik ben dan ook blij dat we hier als NEN een bijdrage aan kunnen leveren. Klimaatadaptatie is wereldwijd een thema waar de komende jaren echt enorm veel werk aan de winkel is.’

### **Websites**

[www.nen.nl/klimaatadaptatie](http://www.nen.nl/klimaatadaptatie)

[www.resin-cities.eu](http://www.resin-cities.eu)

[www.cencenelec.eu/standards/sectors/climatechange/pages/default.aspx](http://www.cencenelec.eu/standards/sectors/climatechange/pages/default.aspx)



# Het klimaat is hot

## Voorwoord



..... **HUGO  
GASTKEMPER**

Directeur Stichting RIONED



..... **MAARTEN  
LOEFFEN**

Directeur Vereniging  
Stadswerk Nederland

**E**xtrême zomerbuien, hevige winterneerslag, hitte en droogte; elke Nederlander ervaart de klimaatverandering. Naast negatieve gevolgen als schade aan gebouwen en gewassen, aantasting van gezondheid en ongemak, leidt het ook tot minder verwarmingskosten, meer buitenrecreatie en hogere landbouwopbrengsten. We passen ons aan door bijvoorbeeld andere kleding te dragen en water te drinken bij warmte, maar verergeren de gevolgen door het verstenen van tuinen of het vervangen van ventilatoren door airco's.

Overheden weten voor een deel al wat te doen. Ze passen een hitteplan toe en proberen te voorkomen dat water van de straat in gebouwen loopt. Deze aanpak is echter nog vaak ad hoc en reactief. De opgave

is te komen tot een meer systematische aanpak en maatregelen te nemen die meerdere doelen dienen. Met hitte- en wateroverlastkaarten krijgen zowel vakmensen als bewoners en bestuurders helder inzicht in (mogelijke) effecten van de klimaatverandering en de effectiviteit van maatregelen. Deze simulatiemodellen worden steeds geavanceerder. Zo kunnen gemeenten klimaatbestendig werken en klimaat standaard betrekken bij de ontwerp- en inrichtingsopgave.

Energiebesparing, duurzame energie en klimaataanpassing zijn aan de ene kant noodzakelijk, maar bieden ook kansen voor vergroening van de openbare ruimte en economische ontwikkeling. In dit magazine laat Kopenhagen zien hoe een breed ontwikkeld draagvlak voor een CO<sub>2</sub>-neutraal beleid aanjager is geweest voor een vernieuwde openbare ruimte.

Overheden moeten wateroverlast, door zomerse piekbuien of lang-

durige neerslag in de winter, het hoofd bieden. Bij die aanpak gaat de aandacht al snel uit naar grote vernieuwende projecten, zoals het Bentemplein in Rotterdam. Veel gemeenten nemen kleinere, minder spectaculaire maatregelen. Juist deze brengen we in dit magazine over het voetlicht, ook omdat ze in het dagelijks beheer en onderhoud gemakkelijk over het hoofd zijn te zien. Denk aan de invloed van verkeersdrempels, de reiniging van goten en kolken en de herinrichting van de straat voor kortdurende waterberging. Ook de verdere vergroening van de openbare en private ruimte helpt bij het beter omgaan met water en het tegengaan van een ander klimaateffect: hittestress. Stadswerk en Stichting RIONED wensen u inspiratie en hopen u de komende maanden te ontmoeten tijdens één van de inspiratiesessies rondom klimaatadaptatie.



*Stefan Kuks (voorzitter Stuurgroep Ruimtelijke Adaptatie) aan het woord*

# Ruimtelijke adaptatie tussen de oren

De Roombeek in Enschede: water dient vele doelen.

Er is werk aan de winkel om Nederland klimaatbestendig te maken. Ruimtelijke adaptatie is daarbij een van de topprioriteiten. Hoe zorg je ervoor dat dit ingebed raakt in de gangbare ruimtelijke processen? Stefan Kuks, voorzitter van de Stuurgroep Ruimtelijke Adaptatie, vertelt erover.

**S**tefan Kuks is een echte 'waterman': watergraaf van Waterschap Vechtstromen (820.000 ingezetenen, 23 gemeenten, drie provincies), tot vorig jaar bestuurslid van de Unie van Waterschappen. Sinds eind 2016 is hij voorzitter van de Stuurgroep Ruimtelijke Adaptatie.

De stuurgroep is ingesteld omdat ruimtelijke adaptatie, naast dijkversterking en de zoetwatervoorziening, als topprioriteit wordt gezien binnen het overkoepelende Deltaprogramma. Kuks werkt onder meer aan een 'deltaplan' om structuur en versnelling aan te brengen in dit belangrijke thema.

## **INTEGRALE BLIK**

Hoewel Kuks met beide voeten in het water staat, benadrukt hij

dat de opgave breed moet worden benaderd. 'Dit deltaplan gaat niet meer over water alleen; ruimtelijke inrichting om de effecten van een veranderend klimaat op te kunnen vangen is de centrale invalshoek. Een integrale blik en actief zoeken naar mogelijkheden om ruimtelijke adaptatie mee te koppelen met andere ontwikkelingen is noodzakelijk om vaart te maken.' Kuks noemt enkele voorbeelden uit zijn eigen organisatie van deze



integrale praktijk van ruimtelijke adaptatie. ‘Met het programma KlimaatActieve Stad (KAS) zetten waterschap en gemeenten in op leefbare steden waarin goed met water en klimaat wordt omgegaan. Zo hebben we in de Enschedese wijk Roombeek een oude beek boven de grond gebracht. Daarmee kan regenwater worden opgevangen en afgevoerd, brengt het verkoeling in de zomer en wordt het grondwaterpeil gereguleerd. Dat peil is door het vertrek van textiel fabrieken ontregeld geraakt. Daarnaast draagt de Roombeek door zijn inpassing in het ontwerp bij aan de ruimtelijke kwaliteit van de wijk. In de Enschedese wijk Pathmos wordt een nieuwe stadsbeek gerealiseerd en op diverse plekken in Hengelo herstellen we bestaande beken in stedelijk gebied. Net als de Roombeek dienen ook deze beken een scala aan doelstellingen: van goed waterbeheer, ruimtelijke kwaliteit, gezondheid, natuurwaarden tot sociale cohesie. Bovendien worden ze samen met andere ingrepen en ontwikkelingen in het stedelijk gebied gecombineerd.’

## KRISTALBAD

Kuks vervolgt: ‘In het gebied tussen Hengelo en Enschede hebben we het 40 hectare grote Kristalbad gerealiseerd. Deze waterberging combineert meerdere functies. Primair heeft het de functie van een waterbuffer om Hengelo, dat 30 meter lager ligt dan Enschede, te behoeden voor wateroverlast. Daarnaast fungeert het als ecologische verbinding, uitloopgebied en watermachine. Die laatste functie betreft de waterkwaliteit. Het Kristalbad is zo ingericht dat natuurlijke processen het water uit de stad Enschede

een kwaliteitsimpuls kunnen geven.’ Het is deze manier van denken en werken die Kuks de afgelopen jaren heeft zien ontwikkelen in het Programma Ruimtelijke Adaptatie. Inmiddels heeft dit geleid tot een indrukwekkende lijst van voorbeelden en initiatieven, die via het programma eenvoudig toegankelijk zijn voor iedereen. Maar hoe kan bijvoorbeeld een gemeente die voor een concrete wateroverlastopgave staat, kiezen uit deze baaierd? Kuks: ‘Belangrijk is het werken vanuit een knelpuntenanalyse, ofwel: waar is het echt nodig om aan de slag te gaan? Met een stress-test is dit in beeld te brengen. De lokale context is vervolgens bepalend voor de oplossing die het beste past. Vanuit het programma kunnen we geen concreet advies geven, maar wel voorbeelden en gereedschappen aandragen om de betreffende gemeente zelf een oplossing te laten vinden die aansluit bij de lokale context. Gemeenten weten namelijk zelf precies wat er lokaal speelt en welke aanpak daarbij past. Vaak komt er in wisselwerking met andere lokale partijen een ideeënrijkdom los die menigeen verrast.’

Dat vliegwielt van enthousiasme is fraai, maar Kuks ziet er ook een gevaar in. ‘De vele goede voorbeelden wekken de indruk dat alles voor elkaar is. Dat is helaas niet zo. Ons programma is landsdekkend, maar naast de goede voorbeelden zijn er heel veel plekken waar de situatie niet op orde is. Ieder jaar zien we beelden van wateroverlast of problemen ten gevolge van hitte en droogte. Om overal waar dat nodig is door ruimtelijke maatregelen te anticiperen op een veranderend



**Stefan Kuks: ‘Iedere ruimtelijke ingreep bergt kansen in zich.’**

klimaat, denk ik dat je op termijn - wellicht contrair aan de geest van de Omgevingswet - een stok achter de deur moet hebben. Willen we in 2050 klimaatbestendig zijn, dan is er echt nog heel veel te doen.’ Dat besef is bij velen aanwezig, maar nog lang niet bij iedereen, signaleert Kuks. ‘Ik merk dat het gevoel van urgentie nog lang niet overal is doorgedrongen. “We hebben ook andere zorgen aan ons hoofd” is het geluid. Bijvoorbeeld rond de decentralisaties in de zorg. Hier ligt nog missiewerk voor ons, om te laten zien dat iedere ruimtelijke ingreep, of het nu gaat om krimp, transformatie of nieuwbouw, kansen in zich bergt. Kansen om Nederland klimaatrobust te maken én om ruimtelijke kwaliteit toe te voegen.’

## Websites

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

*Hoe goed beheer en onderhoud bijdragen aan betere klimaatadaptatie*

# Schoon, heel en veilig

Bij 'Schoon, heel en veilig' denken we aan de fysieke leefomgeving, maar niet meteen aan klimaatadaptatie. Terwijl een schone, hele en veilige fysieke leefomgeving wel degelijk bijdraagt. Stadswerk geeft u, samen met brancheorganisaties VHG, NVRD en Stichting RIONED, tips voor het dagelijks beheer en onderhoud.

**T**egel eruit, plant erin', het afkoppelen van hemelwaterafvoeren en het aanleggen van wadi's en spectaculaire waterpleinen. Allemaal nuttige activiteiten die we koppelen aan klimaatadaptatie. Maar ook in het beheer en onder-

houd van de bestaande inrichting is winst te boeken. Want het wordt natter, warmer en soms droger. Dan helpt de aankoop van het juiste groen en goed onderhoud. En tijdelijk water opvangen op straat is een goed plan, maar vooral als de straat schoon is, anders levert het vervuilende afstroom op het oppervlaktewater op. Gemeen-

ten staan er niet alleen voor. Burgers kunnen zelf van alles doen om droge voeten en koele hoofden te houden. Die koele hoofden zijn, zeker in

verstedelijkte gebieden, geen vanzelfsprekendheid. Feitelijk kunnen 'stenen steden' de warmte onvoldoende kwijt, waardoor met name 's nachts problemen ontstaan. Het



foto: bvBeeld Stichting RIONED



koelt onvoldoende af, wat leidt tot allerhande gezondheidsproblemen. Onderzoek wijst groen aan als meest effectieve en natuurlijke afkoeler. De fysieke leefomgeving heeft baat bij meer groen, maar ook bij 'het goede groen'. Groenprofessionals kunnen u over dat laatste adviseren. Hoveniers, groenvoorzieners, boomspecialisten, dak- en gevelbegroeners én interieurbeplanters helpen met innovatieve groene oplossingen. Voor meer groen hebben gemeenten sturingsmogelijkheden. Ze kunnen zelf maatregelen nemen die de aanleg van groen en het vasthouden van water stimuleren en daarnaast corporaties en vastgoedeigenaren betrekken bij de vergroening. Stimuleer deze partijen groene daken en buitenruimten aan te leggen en neem de aanleg van groene daken als criterium op bij aanbestedingen van bouwprojecten. Maak budget vrij om het nieuwe groen te kunnen beheren. Ook bewoners kunnen bijdragen, bijvoorbeeld door steen te vervangen door groen. Geef als gemeente ruimte voor initiatieven in hun eigen leefomgeving en wijs particulieren én bedrijven op het VHG-concept De Levende Tuin.

## SCHADE VOORKOMEN

Meer groen helpt bij het opnemen van de toenemende hoeveelheden hemelwater. Het afvoeren is een ander verhaal. Daarbij helpt een goed georganiseerd en uitgevoerd beheer van de openbare ruimte. Door een toename van het aantal hevige buien neemt de druk op de riolen toe. Dan helpt het als goten zijn geveegd en kolken gereinigd. Gemeenten kunnen ook hier bewoners verleiden bij te dragen. Daarnaast kunnen gemeenten scha-

de door extreme buien voorkomen of beperken door regen- en hemelwater te scheiden, doorstroombelemmeringen weg te nemen, water oppervlakkig af te voeren naar bermen en groen en door de aanleg van wadi's, verlaagde straten of verhoogde stoepanden, waardoor water tijdelijk kan worden opgevangen. Ook gebouw eigenaren kunnen bijdragen aan de afvoer van grote hoeveelheden hemelwater. Ze kunnen drempels voor laaggelegen gebouwdelen plaatsen en terugslagkleppen in afvoerleidingen. Bij nieuwbouw is het zaak te kiezen voor een veilig bouwpeil. Daarnaast helpt het wanneer tuinen lager liggen dan woningen, dakgoten worden schoongehouden en de ontluchting op orde is.

## KLIMAATVERANDERING TEGENGAAN

Met meer groen, 'het goede groen' en een goed georganiseerd en uitgevoerd beheer kunnen gevolgen van klimaatverandering het hoofd worden geboden. Door slimme keuzes te maken, kan verdere klimaatverandering zelfs worden tegengaan. Maak gebruik van schone voertuigen, ga zuinig om met grondstoffen en materialen in de openbare ruimte en benader materialen die vrijkomen uit de openbare ruimte als waardevolle grondstoffen. Deze inzet op een circulaire economie beperkt de CO<sub>2</sub>-uitstoot en helpt daadwerkelijk bij het voorkomen van verdere klimaatverandering. Aanpassing aan veranderende klimaatomstandigheden betekent een integrale en samenhangende benadering van de inrichting en het beheer van de openbare ruimte. Kies voor een aanpak van groen die rekening houdt met hitte én water.

## KLIMAATATELIER TILBURG

Succesvolle klimaatadaptatie vraagt om samenhang tussen inrichting (ontwerp) en beheer. Vaak zijn er verschillende belangen in het geding. De gemeente Tilburg organiseerde daarom een klimaatatelier. Daarin heeft een grote groep deskundigen van verschillende achtergronden gewerkt aan een Tilburgse klimaatadaptatiestrategie aan de hand van de methode van de Natuurlijke Alliantie. In de programmabegroting 2017, onderdeel leefbaarheid, is meer te lezen over de Tilburgse doelstellingen.

In de dagelijkse praktijk staan budgetten en technische mogelijkheden soms de optimale oplossing in de weg. Dan toch maar een standaardoplossing of van alles een beetje doen? Maak liever bewust de afweging welk belang op dat moment en op die plek voorrang verdient.

Zie verder: <https://www.grondrr.nl/klimaatatelier-tilburg/> <http://programmabegroting-2017.tilburg.nl/p22306/duurzaamheid-milieu-en-afval>



### Websites

[www.riool.net](http://www.riool.net) (voor de professional)  
[www.rioolinfo.nl](http://www.rioolinfo.nl) (voor het publiek)  
[www.vhg.org](http://www.vhg.org)  
[www.nvrd.nl](http://www.nvrd.nl)

# Risicogestuurde aanpak in de Stresstest Plus van Movares

Het klimaat is de afgelopen jaren veranderd; het regent vaker en harder dan dat het de afgelopen decennia deed en ook de kans op een hittegolf neemt toe. In 2016 leidden hoosbuien in mei, juni en augustus tot overlast waarbij zelfs snelwegen afgezet moesten worden.

Op andere plekken liepen stations-tunnels onder water en verloren boeren een groot deel van de oogst. Vandaar dat onlangs de Adviescommissie Water (AcW) pleitte voor een verplichte stresstest wateroverlast.

## KWETSBARE INFRASTRUCTUUR

In haar advies geeft het AcW aan dat het verstandig is om bij een stresstest specifiek aandacht te geven aan de kwetsbaarheden van vitale infrastructuur zoals snelwegen en chemische bedrijven, maar ook kwetsbare infrastructuur zoals ziekenhuizen. De stresstest zou periodiek herhaald moeten worden om nieuwe kennis en nieuwe omstandigheden door te lichten. De AcW beveelt aan dat gemeenten en waterschappen actief communiceren over de risico's. Omdat fondsen beperkt zijn kan de overheid niet alle risico's afdekken. Er moet dus een weloverwogen afweging plaatsvinden over welke risico's wel en welke niet geaccepteerd worden.

## INZICHT NODIG

De (directe en indirecte) effecten van hitte, droogte en wateroverlast kunnen zeer uiteenlopend zijn. Een ondergelopen snelweg geeft een grotere schade dan een ondergelopen woonstraat. Een gemeente kan er voor kiezen om zich met name te richten op hoofdwegen en

wegen die gebruikt worden door de crisisdiensten zoals ambulances. Hiervoor is enerzijds inzicht nodig in waar wateroverlast voorkomt en anderzijds in de gevolgen. Advies- en ingenieursbureau Movares helpt gemeenten en (nuts)bedrijven om deze kansen en gevolgen in te schatten, zodat zij een weloverwogen afweging kunnen maken in hun prioritering van de maatregelen.

## AANVAARBARE RISICO'S

Deze prioritering vormt de basis voor de risicogestuurde aanpak die Movares voorstaat. Zij bouwt daarbij voort op de uitgebreide kennis over verschillende infrastructuren (van fietspaden tot hogesnelheidslijnen en energiestations) en risicomangement. Samen met de gemeente wordt tijdens een interactief proces inzicht gecreëerd in aanvaardbare risico's voor de gemeente. Na afloop is duidelijk waar en waarom eventuele maatregelen gewenst zijn, al dan niet voorzien van een meerjaren investeringsagenda.

*Mattijs Hehenkamp, adviseur Water, advies- en ingenieursbureau Movares*



Inspirerende voorbeelden

# Het klimaat past ook in uw straatje

In het veelbesproken voorbeeldboek 'Het klimaat past ook in uw straatje' worden de effecten van klimaatbestendig inrichten voor verschillende straattypen uitgewerkt. We vragen een van de opstellers, Ronald Loeve van de Hogeschool van Amsterdam, naar de achtergronden en het vervolg.

## **Hoe verklaar je de grote belangstelling?**

We hebben met elkaar afgesproken (Bestuursovereenkomst Deltaprogramma) dat we bij een herinrichting van de openbare ruimte straten en wijken klimaatbestendig moeten inrichten. Deze afspraak moet nu ook daadwerkelijk worden gerealiseerd. Wij hebben het voorbeeldboek gemaakt om de praktijkmensen te overtuigen dat het kan,



Ronald Loeve: 'Het vooroordeel dat klimaatbestendig vreselijk duur is, is weggenomen.'

door inspirerende voorbeelden uit de praktijk te laten zien. Natuurlijk is ook onze conclusie dat klimaatbestendige inrichtingsvarianten niet altijd duurder zijn en vaak relatief eenvoudig te realiseren zijn een welkome boodschap. Het vooroordeel dat klimaatbestendig vreselijk duur is, is weggenomen. Aan de slag!

## **Denk je dat een gemeente direct aan de slag kan met jullie typologie?**

Wanneer je het hebt over een Tuindorp, Bloemkoolwijk-woonerf of Vinex, dan kan iedereen zich een beeld vormen van de situatie. Zo zijn de oplossingen die we aanreiken toegankelijk voor de gemeente, maar ook ontwerpers en aannemers. Daarom hebben we voor deze wijktypologieën gekozen. De achterliggende gebiedskenmerken zijn bepalend voor de kansen voor klimaatadaptatie. Zo maakt het vele publieke groen in naoorlogse tuinsteden deze minder kwetsbaar voor overlast en schade door hitte en extreme regenval. In binnensteden



is de ruimte vaak beperkt en is men eerder aangewezen op technische oplossingen, bijvoorbeeld ondergrondse. De typische structuur van bloemkoolwijken biedt juist weer ruimte voor wadi's om hevige regenbuien lokaal te kunnen verwerken. Dit alles klinkt heel herkenbaar. Het is juist mooi mensen te laten beseffen dat je in sommige wijken heel eenvoudig het regenwater kunt opvangen. Het mooie van het voorbeeldboek is dat je het meteen kan toepassen voor de wijktypologie waar de gemeente van plan is te gaan herinrichten.

## **Website**

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



*Klimaatburgemeester Morten Kabell werkt aan 12-jarenvisie*

# Klimaatparadijs Kopenhagen

Morten Kabell is sinds 2014 'technical and climatemayor' van Kopenhagen. Zijn positie is vergelijkbaar met die van wethouder in een Nederlandse gemeente. De Kopenhaagse aanpak stoelt op een langetermijnvisie en beleid gericht op het behalen van klimaatdoelstellingen en klimaatadaptatie. In gesprek met Morten Kabell over zijn visie en aanpak.

**W**e zijn ambitieus. In 2009 formuleerden we de doelstelling om in 2025 een CO<sub>2</sub>-neutrale stad te zijn. Daarvoor hebben we in 2011 een samenhangend beleid geformuleerd dat periodiek wordt vernieuwd', zo steekt Morten Kabell zijn bevolgen betoog over de Kopenhagense praktijk af. 'Het is niet alleen gericht op de realisatie van klimaatmitigatie. We zijn realistisch en willen ons wapenen tegen de gevolgen van klimaatverandering. Kopenhagen werd in 2011 getroffen

door een enorme bui met een (economische) schade van circa 1 miljard euro. In 2012 hebben we daarom het 'cloudburst'-programma opgesteld: circa 300 projecten om de stad meer klimaatbestendig in te richten. Er wordt een nieuwe waterinfrastructuur ontwikkeld waarbij we sommige straten en gebieden inrichten om water tijdelijk vast te houden, terwijl andere juist dienen als 'wolkbreukboulevards'. Die hebben een zodanig wegprofiel dat ze bij hevige regenval functioneren als watertransportweg. Op verschillende plaatsen in de stad worden bovendien waterparken aangelegd als retentiebekkens. De totale kosten bedragen circa 1,6 miljard euro. In 2017 voegen we met een kustprotectieplan een derde ambitieuze component toe aan dit geheel.'

## **MENSEN VOOR AUTO'S**

Dit alles creëert volgens Kabell een focus op groen-blaue stedelijke gebieden met meer ruimte voor stedelijke natuur. Groene corridors dragen bij aan meer biodiversiteit in de stad. Klimaatmaatregelen verbeteren overigens ook de leefbaarheid in de stad. Een schonere leefomgeving met heel veel aandacht voor de bevordering van fietsverkeer. 'Daarover wisselen we veel kennis uit met Nederlandse steden. Nederland leert ons hoe we regionaal fietsverkeer kunnen bevorderen, terwijl wij wat hebben te bieden op het gebied van (fiets)verkeerregulatie binnen de stad.' Kopenhagen kent 'greenways'; fietspaden die zijn aangelegd om forensen een snelle en veilige fietsverbinding naar het centrum te bieden. De verkeerssich-



**Morten Kabell: 'Kopenhagen wil de beste fietsstad van de 21e eeuw worden.'**

ten hebben 'groene golven', en op sommige plaatsen zijn autorijbanen vervangen door brede fietspaden. De drukte op de wielerveden getuigt van het succes van de aanpak. Kopenhagen wil de beste fietsstad van de 21e eeuw worden. Dat heeft consequenties voor de openbare ruimte. Kabell: 'We geven de publieke ruimte terug aan de mensen. Dat vertellen we in nieuwe ruimtelijke plannen die bijdragen aan leefbaarheid en de sociale samenhang in de stad bevorderen. Kopenhagen investeert daarbij ook fors in "The internet of things", *de smart city*. *Sensoring* van de openbare ruimte heeft hoge prioriteit. Op basis van *big data* worden verkeerstromen gereguleerd. Daarbij hebben we ook een scherp oog voor *privacy* en *security* zodat onze stad niet het

slachtoffer wordt van *hacking* of dat burgers zich ongewenst gevolgd voelen.'

### **DOEL VOOR OGEN HOUDEN**

Kabell stipt drie succesfactoren aan die Kopenhagen in beweging hebben gekregen. 'Politiek leiderschap en engagement. We kiezen voor een langetermijnvisie van twaalf jaar, waarbij we ver over politieke grenzen heen samenwerken. Er is draagvlak binnen de politiek, maar ook bij het brede publiek. Tweede factor is een scherp oog voor samenhangend beleid, gebaseerd op feitelijke kennis van wetenschappers en andere deskundigen. Laatste factor is dat we met z'n allen steeds dat doel van de CO<sub>2</sub>-neutrale stad voor ogen houden. We investeren in de lange termijn en laten ons niet

### **BEKIJK ZELF DE PRAKTIJK IN KOPENHAGEN**

Stadswerk organiseert een drie-daagse studiereis naar Kopenhagen. Bekijk zelf het werk in de praktijk en ontmoet onder andere Morten Kabell, de klimaatburgemeester, Lykke Leonardsen, hoofd van het klimaatadaptatieprogramma, Tina Saaby, stadsbouwmeester van Kopenhagen, en Søren Gais Kjeldsen, vertegenwoordiger van de Deense zusterorganisatie van Stadswerk. Andere Deense vakgenoten zullen ook aanwezig zijn om met u van gedachten te wisselen over de klimaatbestendige, aantrekkelijke openbare ruimte met toekomst. Meer informatie? [www.stadswerk.nl/internationaal/studiereis](http://www.stadswerk.nl/internationaal/studiereis).

afleiden. In ons beleid verbinden we klimaatdoelstellingen met kennisontwikkeling en de focus op de coherente stad. Zo kunnen we de uitdagingen van klimaatverandering en toenemende bewoners aantallen aan. Vanuit de rotsvaste overtuiging dat dit investeringen zijn in de toekomst en in de aantrekkingskracht van onze stad. Toeristen zullen de Deense hoofdstad in de toekomst hopelijk ook vanwege de geslaagde klimaatinitiatieven willen bezoeken.'

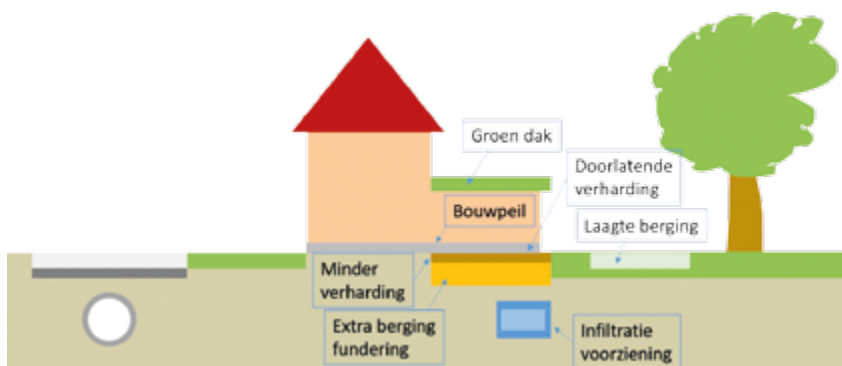
Wat werkt (niet)?

# Regenwatervoorzieningen

Om schade door extreme buien te voorkomen, kunnen gemeenten diverse maatregelen nemen. Een daarvan is het bergen van water op eigen terrein van burgers. Welke maatregelen zijn er en hoe effectief zijn ze? En op welke hoeveelheden neerslag moeten we redelijkerwijs zijn voorbereid?

**H**et bergen van regenwater op eigen terrein heeft twee doelen. Ten eerste kan met weinig moeite de bulk van het regenwater infiltreren. Dat beperkt de aanvoer naar het rioleringsstelsel. Ten tweede kan het dienen als noodopvang om schade bij extreme buien te voorkomen. Een dilemma hierbij is echter dat bewoners hierdoor zelf juist in de problemen komen, met schade tot gevolg, terwijl berging op eigen terrein die juist had moeten voorkomen. Met dit in het achterhoofd zijn er verschillende typen maatregelen mogelijk:

- Tijdelijke waterberging creëren: extra berging in de fundering van het terras, een ondergrondse infiltratievoorziening of een laagteberging in de tuin.
- De infiltratiecapaciteit van de ondergrond vergroten: het (slecht doorlatende) verharde oppervlak verminderen, het infiltratieoppervlak in (ondergrondse) voorzieningen vergroten of de doorlatendheid van de (terras) verharding vergroten.



Mogelijkheden om regenwater op eigen terrein op te vangen.

- Groene/blauwe daken aanleggen: deze zorgen voor vertraagde afvoer en verdamping van water naar de atmosfeer.
- Bergingstank/regenton: voor de opvang van regenwater dat later weer is te benutten, bijvoorbeeld om bloemen en planten water te geven.

## WELKE MAATREGELEN ZIJN EFFECTIEF?

Stichting RIONED heeft de effectiviteit van deze maatregelen geanalyseerd met RainTools<sup>1</sup>. Voor een perceel van 200 m<sup>2</sup> is 'de extreme bui van Herwijnen' (94 mm in 70 minuten) gesimuleerd. Hieruit blijkt dat forse maatregelen op eigen terrein nodig zijn om bij zeer

extreme buien regenwateroverlast in openbaar gebied te voorkomen. Voor nieuwbouwsituaties is een hoog bouwpeil van een woning de meest effectieve maatregel. In bestaande situaties met lage bouwpeilen is het belangrijk waterberging te realiseren in laagtes in het terrein of ondergronds. Maatregelen zoals een eenvoudig groen dak en het verminderen van verhard tuinoppervlak zijn het minst effectief. Een infiltratievoorziening met een inhoud van 10 kubieke meter en een laagteberging van 100 mm in het gras zijn het meest effectief. Ook blijkt dat een (nood)overloop naar het openbare gebied belangrijk kan zijn, mede met het oog op schade en aansprakelijkheid.



# op eigen terrein

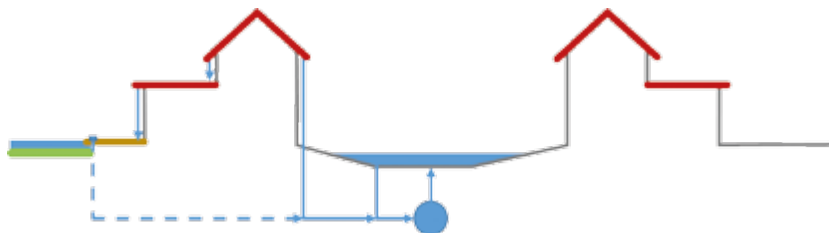
In meerdere geanalyseerde situaties voorkwam de (nood)overloop regenwateroverlast.

Bij minder goed doorlatende grond is de effectiviteit van veel maatregelen duidelijk kleiner. Omdat extreme buien als die van Herwijnen in de toekomst vaker gaan voorkomen en mogelijk ook nog zwaarder worden, zijn dus forse maatregelen nodig om regenwateroverlast tegen te gaan. Het weghalen van een paar stoeptegels en het installeren van een regenton leveren geen serieuze bijdrage aan het bestrijden van regenwateroverlast.

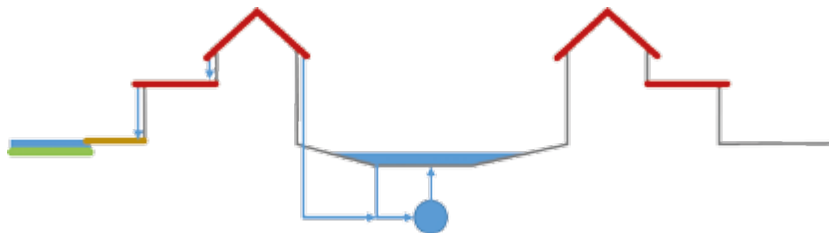
## WAT IS KLIMAATBESTENDIG?

Voor het dimensioneren van maatregelen op eigen terrein zonder overloop is het verstandig om rekening te houden met zeer extreme buien. Criterium voor een voorziening op eigen terrein is dat deze een lokale extreme bui kan verwerken zónder overlast (net geen overlast) in de woning. Voor het bebouwde gebied zijn kortdurende lokale extremen vaak maatgevend. Denk hierbij aan een gebiedsomsing in de orde van een vierkante kilometer. Voor dit type buien stelt Stichting RIONED voor om uit te gaan van de volgende gradatie van klimaatbestendigheid:

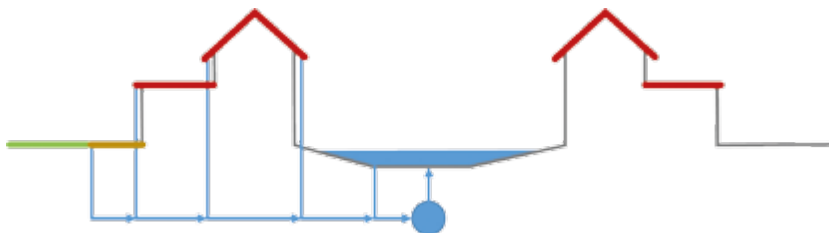
- Niet klimaatbestendig 60 mm in een uur
- Matig klimaatbestendig 90 mm in een uur
- Gemiddeld klimaatbestendig 120 mm in een uur
- Zeer klimaatbestendig 150 mm in een uur



Afgekoppeld met overloop.



Afgekoppeld zonder overloop.



Aangesloten.

Met die 90 mm in een uur hebben we in Nederland al meerdere keren te maken gehad en die gaan we nog vaker zien. Een bui van 120 mm in een uur zal weliswaar minder vaak optreden, maar is zeker niet ondenkbaar. Zeer extreme neerslag van 150 mm in een uur verwachten we (vrijwel) niet mee te maken. Toch kan dit een bui zijn om in kwetsbare situaties het zekere voor het onzekere te nemen.

*Dit is een bewerking van een artikel dat eerder werd gepubliceerd, zie <https://www.riool.net/2123/regenwatervoorzieningen-op-eigen-terrein-wat-werkt-niet->*

### Noot

1. Zie [www.riool.net/-/raintools-ontwikkeling-voor-een-uitgebreide-beschrijving-van-deze-tool](http://www.riool.net/-/raintools-ontwikkeling-voor-een-uitgebreide-beschrijving-van-deze-tool).



# Hittestress? Groen verkoelt

De gezonde, klimaatbestendige stad van de toekomst is niet alleen in staat neerslag te bufferen, maar kent ook weinig hittestress. De oplossing? Minder stenen en meer groen.

**K**limaatverandering leidt steeds vaker tot pieken: hevige regenval, periodes van droogte en extreem hoge temperaturen. Meteorologen verwachten dat het de komende decennia gemiddeld een paar graden warmer wordt in Nederland. Er zullen ook meer dagen zijn met temperaturen boven de 30 graden. Uit onderzoeken blijkt dat dat leidt tot een fors stedelijk hitte-eilandeffect. En dat

heeft weer gevolgen voor de leefbaarheid en gezondheid van de inwoners. Tijdens een warme periode in de zomer is het in steden vaak warmer dan op het omliggende platteland. Dat temperatuurverschil kan oplopen tot zo'n 4 à 5 graden, zo blijkt uit metingen in steden als Eindhoven en Utrecht. Ook binnen de stad kunnen de temperaturen sterk uiteenlopen. Anders dan groene gebieden nemen stenen, beton en asfalt de warmte op en geven deze weer af aan de directe omgeving. 's Nachts koelt de stad nauwelijks af. De stad ontwikkelt zich zo tot een soort hit-

te-eiland. Dit effect komt voor in grote steden, maar ook in provincie-steden en dorpen. Hoe dichter de bebouwing, hoe sterker het effect is.

## GEZONDHEIDSRISICO'S

In overwegend 'stenige' wijken, met weinig groen, hebben de bewoners tijdens hittegolven last van de warmte. Ze ervaren hittestress waardoor ze sneller geïrriteerd zijn, hun concentratie en (arbeids)productiviteit verliezen en vermoeid of zelfs uitgeput raken. Vooral ouderen en chronisch zieken, zwangeren, baby's en mensen met overgewicht lopen risico. Zij kunnen zelfs overlijden door hitte.



Groene daken: effectief tegen hittestress.

Tijdens een hittegolf sterven in Nederland zo'n duizend mensen extra.

Uit onderzoek blijkt dat nu al in ongeveer 35 procent van de Nederlandse stedelijke gebieden gedurende minstens zeven dagen per jaar hittestress voorkomt. De verwachting is dat dat over enkele jaren ongeveer twee keer zo vaak het geval zal zijn. Gemeentebesturen kunnen zich hierop voorbereiden door hun 'hot spots' in kaart te brengen en maatregelen te nemen in de inrichting van de openbare ruimte. De oplossing is eenvoudig: minder steen en meer groen in de stad.

## TIPS

1. Houd bij de (her)inrichting van de openbare ruimte rekening met hitte en water
2. Geef bomen de kans om gezond groot te kunnen worden, dan zijn ze het meest effectief
3. Neem de aanleg van groene daken op als criterium bij aanbestedingen van bouwprojecten
4. Neem maatregelen die de aanleg van groen en het vasthouden van water stimuleren. Denk bijvoorbeeld aan financiële prikkels via het belastingen- en heffingenregime, zoals de rioolbelasting en waterschapslasten
5. Betrek woningcorporaties, bedrijven(koepels) en vastgoedeigenaren bij de vergroening. Stimuleer hen om groene daken en groene buitenruimten aan te leggen
6. Verleid ook bewoners om steen te vervangen door groen. Geef hen ruimte voor initiatieven in hun eigen leefomgeving. Wijs hen bijvoorbeeld op het VHG-concept De Levende Tuin
7. Vraag advies aan de groenprofessionals: hoveniers, groenvoorzieners, boomspecialisten, dak- en gevelbegroeners én interieurbepalers kunnen helpen met innovatieve groene oplossingen

10 procent meer groen leidt tot een temperatuurverlaging van 0,6 graden Celsius. Met de juiste maatregelen kan de temperatuur enkele graden lager zijn. De gevoelstemperatuur kan zelfs tot 10 graden lager zijn. Groene gebieden worden overdag minder warm en koelen 's avonds sneller af dan de versteende gebieden in de stad. De koelende werking zit 'm in het feit dat groen schaduw biedt en water verdampt via de bladeren. Schaduw beperkt de opwarming van de lucht en geeft de bewoners een beter gevoel van comfort. Verdampingsprocessen hebben een koelend effect op de temperatuur van de lucht en de verschillende oppervlakten in de omgeving.

## WELK GROEN?

Een combinatie van gevelgroen, groen in voortuinen en straatbomen is in een straat het meest effectief om de opwarming te beperken. Bomen zijn belangrijke hulpmiddelen om hittestress te verminderen. Hiervoor zijn wel gezonde bomen nodig, met brede kruinen en veel blad. Parken vormen koelte-eilanden in de warme stedelijke omgeving. Ze hebben ook een koelend effect op de omliggende wijken. Mensen voelen zich er aangenaam omdat ze in een park ook meer schaduw vinden. Groene daken en gevels kunnen in potentie de hittestress in een stedelijk gebied met

enkele graden verlagen. Daarnaast zorgt een groen dak voor isolatie van een woning, waardoor het 's zomers minder snel opwarmt en 's winters minder snel afkoelt.

Groen heeft niet alleen meerwaarde bij het verminderen van hittestress, maar ook bij het bufferen van neerslag en het absorberen van fijnstof en andere luchtverontreiniging. Verder kan het de biodiversiteit in het stedelijk gebied vergroten, de sociale cohesie en recreatie bevorderen. Bovendien verhoogt het de waarde van onroerend goed. Kortom: groen heeft de potentie om steden aantrekkelijker, veiliger en duurzamer te maken. Branchevereniging VHG zet zich - veelal samen met andere partners zoals Vereniging Stadswerk - in om deze meerwaarde van groen onder de aandacht te brengen van de politiek, institutionele partijen en burgers. Via City Deals en Green Deals wordt samengewerkt om 'groene verbindingen' te leggen, te experimenteren en kennis te delen uit *best practices*.

## Websites

[www.groenbovenalles.nl](http://www.groenbovenalles.nl)  
[www.degroenestad.nl](http://www.degroenestad.nl)  
[www.ruimtelijkeadaptatie.nl](http://www.ruimtelijkeadaptatie.nl)  
[www.citydealklimaatadaptatie.nl](http://www.citydealklimaatadaptatie.nl)  
[www.delevendetuin.nl](http://www.delevendetuin.nl)  
[www.huisjeboompjebeter.nl](http://www.huisjeboompjebeter.nl)  
[www.vhg.org](http://www.vhg.org)



# Klimaatverandering

De tijden veranderen; het klimaat verandert mee! Hevige regenbuien, komen vandaag de dag steeds vaker voor in ons land. Straten die onder water staan doordat het rioolstelsel de hevige regenval niet aan kan. Veel gemeenten nemen hiervoor al maatregelen en passen de riolering aan maar kunnen dit door het tempo van de klimaatverandering nauwelijks bijhouden. De behoefte aan grotere betonbuizen en infiltratiebuizen (IT) is toegenomen.



## KIJLSTRA BLUETUBE IT BUIZEN

De BlueTube IT buis combineert twee functies: infiltratie van hemelwater in de bodem en berging van het overschot aan water. Door de toepassing van hoogwaardig Zelf Verdichtend Beton (ZVB), wat in de mal uithardt, wordt een zeer gladde buiswand verkregen. Hierdoor is de doorstroming en levensduur optimaal. De BlueTube IT buizen zijn zorgvuldig ontworpen voor de zwaarste regenbuien. De perforaties zijn gelijkmatig verdeeld over het buislichaam en hebben geen invloed op de sterkte van de buis. De wa-

terdoorlatendheid is constant en de K-waarde is met meer dan 80 meter per etmaal ongeëvenaard. Kijlstra heeft ervoor gekozen deze perforaties niet precies onderin de buis te doen, aangezien daar veel bezinksel komt te liggen. Door onderin een gootje tussen de perforaties te verwaardigen is er afvoermogelijkheid van de First Flush. Mogelijk zware metalen en andere verontreinigingen die in deze first flush, vanaf de straat meespoelen, worden in zakputten verzameld en kunnen eenvoudig worden afgevoerd. Dit voor een optimale water en bodemkwaliteit. Door het productieproces en

revolutionaire productontwerp van deze buis, is het gebruik van grondstoffen verminderd, terwijl de kwaliteit verhoogd is. BlueTube IT buizen zijn lichter dan traditionele betonbuizen, waardoor er meer buizen per vracht vervoerd kunnen worden. Dit leidt tot minder Koolstofdioxide uitstoot. De zelfsmurende EasyLock-ring garandeert een optimale verbinding zonder het gebruik van extra glijmiddel.

## OVER KIJLSTRA

Kijlstra Riolering BV is in Nederland marktleider op het gebied van complete rioleringssystemen van beton. De buizen en putten worden gemaakt van Zelf Verdichtend Beton. Hiernaast leveren zij nog vele andere producten waaronder duikers, uitstroombakken en diverse specialiteiten op aanvraag, bijvoorbeeld veeroosterbakken en vispassages. Voor meer informatie: [www.kijlstra.eu](http://www.kijlstra.eu)



# Impactproject Hoogeveen

Met de zogeheten Impactprojecten wil het Stimuleringsprogramma Ruimtelijke Adaptatie (SRA) laten zien hoe je concreet aan de slag kunt met dit onderwerp. Klimaatadaptieve stad Hoogeveen is er één van. We vroegen Thomas Klomp, adviseur (stedelijk) water en klimaatadaptatie naar de achtergronden.

## ***Kun je in het kort beschrijven wat het Impactproject Hoogeveen omvat?***

Als adviseur water kwam ik er na een stevige bui in 2012 achter dat we in Hoogeveen nog lang niet klaar zijn voor het veranderende klimaat. We hebben een aantal onderzoeken gedaan naar neerslag- en hittestress en mogelijkheden voor waterafvoer.

Tegelijkertijd kwam het Stimuleringsprogramma Ruimtelijk Adaptatie voorbij. We hebben ons samen met het waterschap ingeschreven met het idee van een 'Masterclass Ruimtelijke Adaptatie' voor collega's.



**Thomas Klomp: 'Meekoppelen en samenwerken, anders ga je het écht niet redden!'**

Want niet alleen de stad, maar ook de collega's waren nog niet klaar voor hitte en heftige buien. In drie sessies van een halve dag hebben we ongeveer dertig collega's van alle mogelijke disciplines meegenomen in klimaatverandering, adaptatiemogelijkheden en kansrijke samenwerkingsprojecten. Tijdens dat proces hebben we ons laten bijstaan door Floris Bogaard van de Hanze Hogeschool Groningen. De drie dagdelen stonden in het teken van de trits uit het Deltaprogramma 'Weten-Willen-Werken'.

## ***Kun je nu al tips en lessen aanreiken voor andere gemeenten en rioolbeheerders?***

We leerden vooral dat klimaatverandering en het adaptatieproces veel over water gaat, maar dat riolering hier slechts een onderdeelje in is. Samenwerken met stedenbouwers, groenmensen, wegbeheerders, planeconomen, projectleiders is de enige oplossing.



Dat is in gemeenteland lang niet overal vanzelfsprekend, maar het heeft ons in Hoogeveen naast een stevige tijdsinvestering ook veel moois opgeleverd. We schrijven nu samen een visie op klimaatadaptief handelen en we integreren klimaatadaptatie in grote projecten die Hoogeveen de komende jaren staan te wachten. Meekoppelen en samenwerken. Anders ga je het écht niet redden!

## **Website**

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

# Wanneer is het genoeg?

Met het toenemend aantal piekbuien neemt ook het besef toe dat klimaatadaptatie een urgente opgave is. En dat de aanpak integraler moet - met rioolbuizen alleen red je het niet meer. David van Raalten en Jeroen Rijdsijk zitten namens ontwerp- en ingenieursorganisatie Arcadis al jaren in de waterwereld en merken dat de boodschap steeds beter wordt opgepikt.

**K**openhagen: 150 mm in twee uur. Münster, net over de grens, 220 mm in twee uur tijd. Maar ook in Nederland komen extremen voor. Herwijnen: 93 mm in 70 minuten, Apeldoorn: 120 mm in vijf kwartier tijd, terwijl ons rioleringsstelsel doorgaans maar 20 mm per uur aan kan. ‘Dit soort extreme buien is helaas nodig om het probleem onder de aandacht te brengen’, zegt Jeroen Rijdsijk, Teamleider Stedelijk Water en Rioleering bij Arcadis. ‘Maar ik zie wel dat het sinds een paar jaar echt aan het veranderen is. “Wat komt er op ons af?” vraagt men zich steeds meer af. En “Wat moeten we doen? Wanneer is het genoeg, wat zijn de normen?” Ik kan geen sluitend antwoord geven op die vraag, het hangt van te veel

dingen af. We kunnen gemeenten en anderen die de klimaatopgave willen oppakken wel helpen in hun zoektocht naar zinvolle maatregelen. Die tocht begint met vragen die een organisatie zelf moet beantwoorden: wat is de ambitie, welk niveau van robuustheid is acceptabel, waar worden de beleidsprioriteiten gelegd, wat zijn de financiële mogelijkheden? Het is in die zin een politieke keuze.’

## STRESSTEST

‘Een eerste stap is vaak het uitvoeren van een stresstest’ vertelt David van Raalten, European Director Water Management bij Arcadis. ‘Met zo’n test kunnen gemeenten zien op welke plekken de schoen wringt bij grote neerslaghoeveelheden. Met satellietbeelden kunnen we ook laten zien waar de meeste hittestress optreedt. Op die plekken kun je gericht groene maatregelen inzetten.’ Samen met alle betrokken partijen aan tafel zitten is volgens Van Raalten cruciaal



Jeroen Rijdsijk: ‘Het ambitieniveau voor klimaatadaptatie is een politieke keuze.’

bij het vinden van slimme en effectieve oplossingen. ‘Het gaat vaak om simpele ingrepen. In Bergen op Zoom bijvoorbeeld was een weg die gevoelig was voor wateroverlast,





Aanleg van een bunker onder een straat in Lisse voor waterberging. (foto: Arcadis)

met daarnaast twee groenstroken. Die zijn in het verleden echter zo aangelegd dat ze weinig water kunnen bergen. Met de groenbeheerder kan de strook zonder veel moeite worden omgebouwd, zodanig dat er veel overtollig water wordt opgevangen. Probleem opgelost, althans op die plek.' Van Raalten geeft nog een voorbeeld, dit keer uit Bladel. 'We zijn daar aan het kijken wat we kunnen doen om wateroverlast te verminderen op een industrieterrein. De goedkoopste en effectiefste maatregelen zijn het afkoppelen van de regenwaterleidingen op het lokale watersysteem. Die oplossing is in beeld gekomen doordat de bedrijfs-eigenaren samen aan tafel zitten met de gemeente en het waterschap.'

Niet overal zijn eenvoudige en goedkope oplossingen mogelijk. En groen alleen is ook niet genoeg, zeker in dichtbebouwde gebieden niet. Rijsdijk: 'In Lisse is een wat lager gelegen straat waar in enkele jaren tijd meerdere keren ernstige wateroverlast optrad. De bewoners waren het meer dan beu en wilden een oplossing. De gemeente heeft dat opgepakt en heeft onder de straat een enorme bunker aangelegd voor piekopvang. Dat is natuurlijk een vrij dure oplossing, maar in dit geval kon het niet anders, de straat lag ingeklemd.' Van Raalten haakt hierop aan. 'Je moet "moments of change" aangrijpen om klimaatmaatregelen te implementeren. Als een straat toch open moet, kun je

vaak met nauwelijks extra kosten voor een waterrobuuste inrichting zorgen. Gemeenten die wachten tot de problemen op ze af komen (en die zijn er nog verbazend veel) besteden het belastinggeld eigenlijk niet efficiënt. Want uiteindelijk moeten ze toch ingrijpen, maar dan tegen veel hogere kosten.'



David van Raalten: 'Met het bundelen van publieke en private investeringen is nog een wereld te winnen.'

## RESILIENT PATHWAY

Er zit de laatste jaren absoluut beweging in het denken over klimaatadaptatie. Tegelijkertijd is er nog een lange weg te gaan naar een waterrobuuste en klimaatbestendige stad, zoals geformuleerd in het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie, beseffen Van Raalten en Rijsdijk. Arcadis heeft een soort ideaalmodel ontwikkeld, de zogeheten 'resilient pathway', van hoe een klimaatadaptatie proces zou moeten lopen. En hoewel het huidige proces in de basis die stappen wel kent, zouden ze veel verder uitgebouwd moeten worden. Van Raalten: 'We doen wel een stresstest, maar dit vervolgens spiegelen aan de eigen agenda en bredere ambitie gebeurt nog te weinig. En ook met het bundelen van publieke en private investeringen is nog een wereld te winnen. Maar we zijn op de goede weg.'

**Website**  
[www.arcadis.nl](http://www.arcadis.nl)

# Oplossingen voor veel voorkomende lokale problemen

Klimaatverandering zorgt onder meer voor meer en extremere buien en dat zorgt voor nog meer overlast dan voorheen. Daar is voorlopig weinig aan te veranderen, maar de overlast kan op diverse manieren worden voorkomen. Een kort en bondig overzicht van de belangrijkste situaties en maatregelen.

- *Bouwpeil/straatpeil*: bij nieuwbouw/herinrichting voldoende hoogteverschil tussen toegangs-drempel woning en straatpeil (met

hogere bouwpeilen is meer waterberging in het gebied te creëren).

- *Onderlopende souterrains*: drempel tussen weg en afrit naar souterrain,

onder aan de afrit een lijngoot(je) met pomp én ondergrondse buffer, toestroming van water uit de omgeving zo veel mogelijk belemmeren, sluisdeuren voor de afrit of waterdichte garagedeuren.

- *Lozingstoestellen*: (wastafels, doucheputjes en toiletten) beneden straatpeil: terugstuwbeveiliging of pompinstallatie om te voorkomen dat het water bij piekbuien naar boven komt.

- *Ontluchting van woning of gebouw*: ontlastput in de aansluitleiding net vóór een woning/gebouw die ook lucht uit de aansluiting kan laten ontsnappen, straatputdeksels voorzien van ontluchtingen.

- *Op- en wegdrijvende putdeksels*: ontluuchtende putdeksels met stankslot toepassen en systemen toepassen die het wegdrijven van putdeksels belemmeren.

- *Gelijkvloerse winkelgebieden*: berging van water ónder de straat in plaats van op straat. Eventueel de riolering van het winkelcentrum isoleren van de omliggende riolering.





- *Onderlopende tunnels*: onder- en bovengronds een geïsoleerd systeem maken (een onderbemalen stelsel met bufferkelder en een forse pompcapaciteit), toevoer van water uit omgeving beperken (bijvoorbeeld met drempels). Belangrijke tunnels dimensioneren met een bui van 90 tot 150 mm/uur.<sup>1</sup>
- *Overstortdrempels*: overgebleven overstorten ruimer dimensioneren met bredere drempels.
- *Werking duikers*: capaciteit verhogen en met schotten de afvoer knijpen, regelmatig duikers reinigen en watergangen maaien.
- *Laaggelegen gebieden*: kwetsbaar-

heid bewaken door effecten van veranderingen in een gebied periodiek te controleren met verfijnde simulaties van waterstromen boven- en ondergronds met een serie standaardtestbuien.

- *Werking kolken*: in hellende gebieden een verkeersdrempel achter de kolk (benedenstrooms) plaatsen voor betere instroom, regelmatig onderhoud.
- *Onderlopende achterpaden*: ondergrondse infiltratievoorzieningen die ook water kunnen afvoeren, voorlichting aan bewoners om regenwater op eigen terrein te verwerken.

## Noot

1. Het functioneren van een tunnelbak bij extreme buien kunt u eenvoudig controleren met de RainTools-rekentegel. Zie [www.riool.net/-/voorkomen-onderlopen-tunnels](http://www.riool.net/-/voorkomen-onderlopen-tunnels)

*Dit is een bewerking van een artikel dat eerder werd gepubliceerd op [www.riool.net/-/regenwateroverlast-in-bebouwd-gebied-voorkom-lokale-problemen](http://www.riool.net/-/regenwateroverlast-in-bebouwd-gebied-voorkom-lokale-problemen). Met dank aan: Peter Wonink (Roelofs advies), Paul van Oss (Imber advies), Joost Heijkers (Stichtse Rijnlanden), Gert Dekker (Ambient), Perry Pijnappels (Kragten), Oscar Kunst, Hugo Gastkemper en Rob Hermans (Stichting RIONED).*

Advertenties

RUIMTE
CIVIEL





## Duwabo b.v.

Advies- en Ingenieursbureau  
Civiele Techniek

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





WATER
BODEM
GROEN





**INTER DELTA NEDERLAND**

## Klimaatscan Openbare Ruimte

Voor een openbare ruimte  
die klimaatbestendig en  
water robuust is!

Naast onze dienstverlening op het gebied van klimaatadaptatie, helpen wij u graag met uw beleid-, ontwerp- en beheervraagstukken op het gebied van riolering, water en bovengrondse infra.

www.interdeltanederland.nl

Onderdeel van de Inter Groep Bouw en Infra.



# Straatwerk waterpasserend: duurzaam en toekomstbestendig

Het klimaat verandert, hevige en langdurige regenbuien komen steeds vaker voor. Het nadenken over en het toepassen van maatregelen is nodig om de verstedelijkte leefomgeving klimaatbestendig te maken. Veelal wordt een combinatie van maatregelen toegepast. Waterpasserende bestrating is één van de mogelijkheden om het hemelwater af te koppelen van het riool.

## INFILTRATIEVOEG

De drainvoeg van Drainvast is een waterdoorlatende infiltratievoeg die het straatwerk waterpasserend maakt. Het innovatieve concept kan bij elk steenformaat worden toegepast. Uitkomend materiaal kan worden hergebruikt en krijgt een extra functie. Straten en pleinen kunnen vlak worden aangelegd. In nieuwbouwsituaties kunnen kolken achterwege blijven. Dit resulteert in onzichtbaar infiltrerend vlak aangelegd straatwerk. Het onderhoud bestaat uit het minimaal 2x per jaar regulier reinigen met de veegwagen.



## OVERAL INFILTREREN

Door gebruik van de Drainstop® gecombineerd met drainvoegen in de bestrating wordt water op straat

voorkomen en wordt infiltratie in gebieden met een slechte bodem mogelijk. De drainstop® is een onderhoudsvrije kolk die *onzichtbaar onder* het straatwerk in de bufferende fundering functioneert. Het doel is om hemelwater via de bestrating af te koppelen zonder dat er langdurig water in de straatlaag blijft staan of doordat stuwning optreedt door een mindere doorlatendheid van de bodem.

## WERKING DRAINSTOP®

Stijgt het water in de fundering tot circa 10 cm onder de straatlaag dan stroomt het water via de inlaten rustig de Drainstop® in. Een uitgaande leiding zorgt voor vertraagde afvoer. Daalt het waterniveau onder het ingestelde maximum dan infiltreert het water in de bodem zoals voorheen. De blinde kolk werkt dus alleen wanneer het nodig is en kan dienen als extra zekerheid.

## SNELLE OPLOSSING

De drainbrick-winnaar Rioned innovatieprijs 2014- is een put op steenformaat om snel en eenvoudig



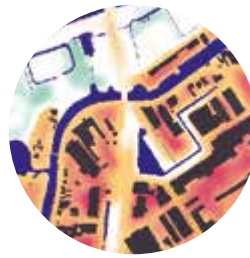
problemen van wateroverlast door spoorvorming op te lossen.

Sinds de oprichting van Drainvast zijn drainvoegen toegepast in een groot aantal projecten. Drainvast is opgenomen in Vamil 2017 onder F6443. Voor meer informatie kijk op [www.drainvast.nl](http://www.drainvast.nl) of bel ons op 06-40487481..

**Wateroverlast &  
Stroombanen**



**Hittestress**



**Vitale  
infrastructuur**



**Kwetsbare  
panden**



# WAT ELKE GEMEENTE MOET WETEN



*Wat gebeurt er als die enorme hoosbui valt? Welke huizen lopen onder water? Zijn de hoofdwegen nog begaanbaar voor calamiteitenverkeer? Welk risico loopt de vitale infrastructuur?*

**D**at is wat elke gemeente zou moeten weten. Toch heeft niet elke gemeente deze informatie paraat. Met een stresstest, waarvan de resultaten worden getoond in de klimaatatlas, weet u waar u staat. Zo kunt u gericht invulling geven aan ruimtelijke adaptatie. De klimaatatlas kunt u gebruiken om inwoners en bedrijven te helpen om wateroverlast deels te accepteren, of te motiveren om actie te ondernemen.

Meer dan 70 gemeenten gebruiken de **klimaatatlas**.

📌 ***Wij hebben een stresstest laten uitvoeren, maar de klimaatatlas maakt het helemaal af!*** 📌

📌 ***Klimaatatlas is een belangrijke input voor onze omgevingsvisie.*** 📌

📌 ***Onze ontwerpers kijken nu ook naar de wateroverlast knelpunten in de klimaatatlas.*** 📌

Wilt u weten wat de impact is van klimaatverandering in uw gemeente en hoe u dit het beste kunt communiceren?  
Bel of mail ons gerust!

[www.klimaatatlas.net](http://www.klimaatatlas.net)  
[www.nelen-schuurmans.nl](http://www.nelen-schuurmans.nl)

✉ [Olga.Pleumeekers@nelen-schuurmans.nl](mailto:Olga.Pleumeekers@nelen-schuurmans.nl)

☎ 030 233 02 00

# Breda, koel als het moet

Onder de noemer 'Energiek Breda' werkt de stad over een breed front aan de energie- en klimaatopgave. Die breedte is nodig en wenselijk, want daardoor ontstaan kansen voor een gecombineerde aanpak en het toevoegen van kwaliteit. Met Richard van Nispen van de gemeente zoomen we in op hittestress.

## **Wat is Energiek Breda?**

Energiek Breda is een manier van samenwerken van de gemeente met 4 O's: ondernemers, onderwijs, overheid en ondernemende bewoners. Het is opgezet omdat de energie- en klimaatopgave enkel gerealiseerd kan worden door samen te werken en de (gedeelde) ambitie rond klimaatbestendigheid en de CO<sub>2</sub>-ambitie. Alleen kunnen we het niet, daar hebben we anderen bij nodig.



Richard van Nispen: 'We zien iedere ingreep nadrukkelijk als een kans.'

Onlangs is het Uitvoeringsprogramma Klimaat 2017-2020 (UPK) vastgesteld. Klimaatadaptatie, waaronder hittestress, maakt hier onderdeel van uit, maar is slechts een klein onderdeel van het totale programma. Naast het UPK 2017-2020 zijn er vanuit het Bestuursakkoord en vanuit de rioolgelden eveneens middelen gereserveerd voor ruimtelijke adaptatie. We proberen dat zoveel mogelijk te koppelen aan andere thema's, zoals gezondheid, natuur, biodiversiteit en luchtkwaliteit.

## **Waar liggen de voornaamste opgaven?**

De opgave ligt voor de gemeente met name in de (openbare) ruimte. Bij ingrepen in de openbare ruimte, dus op natuurlijke momenten, proberen we klimaatmaatregelen te integreren in de projecten. Dat gaat in overleg met de omwonenden, scholen, tuincentra, woningcorporatie en anderen.

## **Kun je enkele voorbeelden noemen?**

Een mooi voorbeeld is de St Josephschool, waar samen met de

leerkrachten, leerlingen en hun ouders het schoolplein is veranderd in een klimaatadaptief speelterrein, waar dus ook weer ruimte voor spelen is gecreëerd.

Recentelijk zijn er op het Kasteelplein, een erg versteend plein, zogenaamde bedriegertjes geplaatst. Om meerdere redenen, maar ook vanwege hitte en hittestress. Ondernemers zijn enthousiast en die dagen we nu uit om samen met ons de volgende waterspeelplekken te gaan realiseren.

Momenteel wordt ook de Oude Vest (tijdelijk) heringericht. De parkeerplekken maken plaats voor groen en blauw. Geen esthetisch groen, maar verblijfsgroen, biodiversiteit, ruimte voor horeca, etc. En we hebben niet te vergeten de stimuleringsregeling Groene daken.

Ook de herinrichting van het Concordiaplein verdient vermelding. Het was een versteend plein, waar met name klachten over geluid de aanleiding waren voor de herinrichting. Een mooie kans om groen en blauw



toe te voegen zodat mensen er graag verblijven. Zo zie je maar dat er een heel andere aanleiding kan zijn.

Bij dit alles gaat het nooit om één doelstelling. Dat is wat Breda graag wil: het creëren van robuust groen, er (verblijfs)functies aan koppelen. We zien iedere ingreep nadrukkelijk als een kans. Het hbo-afstudeeronderzoek 'Breda, Cool als het moet' kan gezien worden als een uitwerking van die gedachte. In het onderzoek worden maatregelen gepresenteerd om het centrum aantrekkelijk te houden in perioden van hitte. Het gaat dan om permanente maatregelen, zoals het creëren van groene looproutes van de parkeerterreinen naar de stad en koele (groene) verblijfspotjes in de stad (parkjes, waterspeelplekken). Ter voorkoming van hittestress én om kwaliteit toe te voegen aan de stad. Groen biedt bovendien weer ruimte voor waterberging.

### **Hoe wordt er zoal gedacht over hittestress?**

Hitte en hittestress worden nog niet echt als een probleem ervaren. Ons weer is daarvoor te gevarieerd, dus permanente maatregelen zijn lastig. Vaak willen we juist wel in de zon verblijven. Voor de bewustwording hebben we samen met onder andere het KNMI het Weerbericht 2050 laten maken. Dan zie je dat het aantal hittedagen fors gaat toenemen. We hopen dat daarmee de *mindset* omgaat, al zal het langzaam gaan. Geld speelt daarbij ook een rol, hoewel klimaatadaptief inrichten niet altijd duur hoeft te zijn.

### **Waar liggen de grootste uitdagingen?**

Wat lastig is, zijn toch de woningen zelf. Mensen verblijven, ook in perioden van hitte, grotendeels in de woning. De grootste hittestress ontstaat door slecht slapen. Daar hebben we als gemeente weinig

grip op. Wel proberen we om, als er energetische ingrepen plaatsvinden aan de woning hier aandacht voor te krijgen. Denk aan het vergroenen van de tuin en de omgeving.

Hittestress hangt ook samen met volksgezondheid. Dat wordt nog versterkt doordat ouderen steeds langer thuis wonen. Daarnaast is toename van de (ziekteverspreidende) tijgermug en teken door de toenemende hitte een punt van zorg. Maar ook hiervoor geldt dat dit een bredere opgave is dan enkel een gemeentelijke.

### **Wat zou je andere gemeenten willen meegeven?**

Klimaatadaptatie is niet enkel een opgave of een kwestie van 'halen', het is ook een kans. Koppel het aan iets dat 'brengt': meer kwaliteit, gezondheid, noem maar op.

## KLIMAATBESTENDIGE OPLOSSINGEN

Onze ingenieurs zijn experts in klimaatbestendig advies voor bestaande steden en dorpen, nieuwbouw en herinrichting.

BODEM

WATER

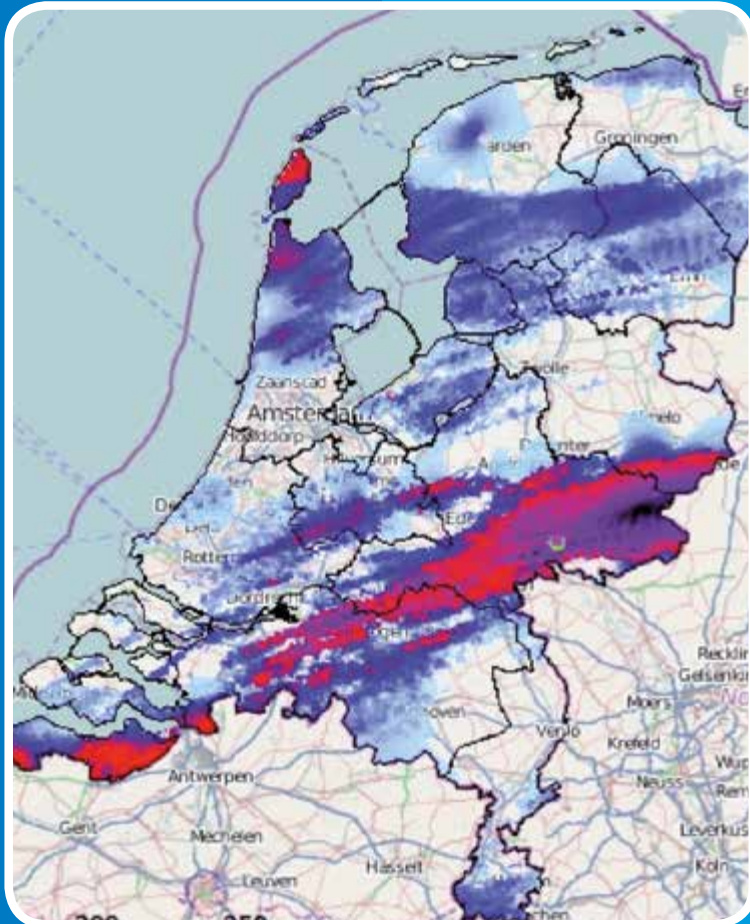
FUNDERINGEN



**wareco**  
INGENIEURS

**WARECO.NL/KBS**

# HKV, de kennisondernemer voor water en veiligheid



## Stresstest wateroverlast

Wat als de waterbeheerder geconfronteerd wordt met extreme neerslaggebeurtenissen? Is bekend waar en in welke mate wateroverlast zal optreden? Is de organisatie voorbereid om deze gebeurtenissen adequaat af te handelen? Wat kan de waterbeheerder effectief nog doen?

Met de stresstest wateroverlast confronteert HKV de waterbeheerder met een bovenmaatgevende, maar realistische gebeurtenis. In vier stappen wordt duidelijk wat dat betekent voor de zorgplicht en het maatschappelijk risico.



### HKV lijn in water BV

Hoofdkantoor:  
Botter 11-29, Lelystad  
Postbus 2120  
8203 AC Lelystad

Nevenvestiging:  
Elektronicaweg 12, Delft

0320 29 42 42  
info@hkv.nl  
www.hkv.nl

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