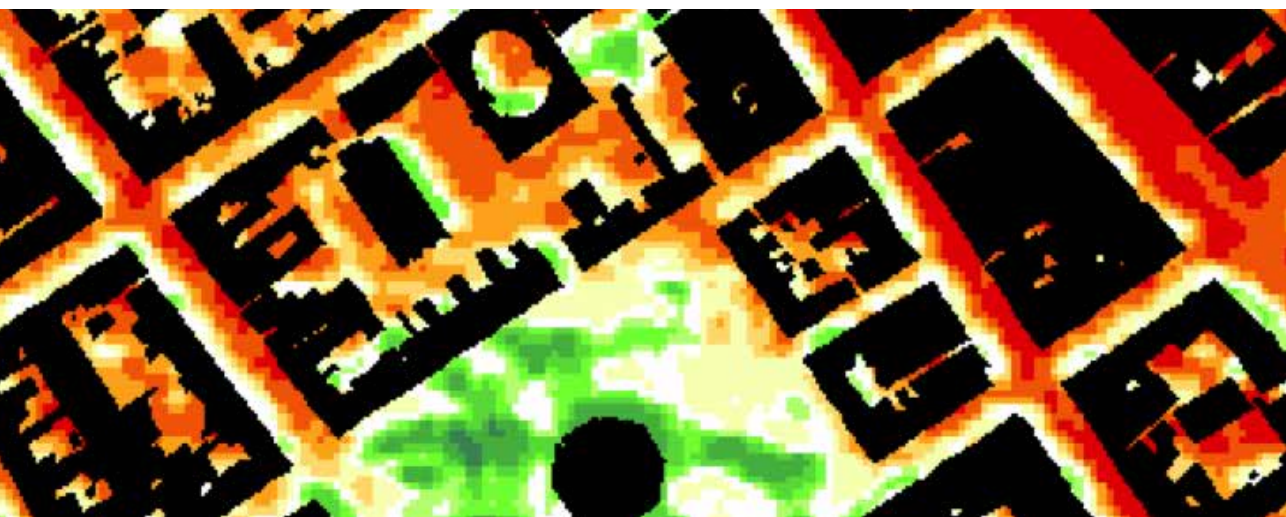


# Klimaatkennis levert geld op

De resultaten van het Valorius programma

Een uitgave van de Stichting Klimaat voor Ruimte en de CKW partners



De resultaten van het Valorius programma

# Klimaatkennis levert geld op

# Inhoud

<b>Klimaatkennis levert geld op</b>	04
<b>Het Valorius programma in tien citaten</b>	06
Adaptatiebalans	
<b>Inzicht in kosten en baten van klimaatadaptatie</b>	08
Klimaatgestuurd controlesysteem watercyclus (CIWCC)	
<b>Wateroverlast op straatniveau te voorspellen</b>	09
Natuurverdrogingsmonitor	
<b>Objectieve beoordeling van grondwaterstand en natuurdoelen</b>	10
Hittestresskaarten	
<b>Betaalbare kaarten tonen hittestress</b>	11
Climate adaptation app	
<b>Snelle selectie van haalbare adaptatiemaatregelen</b>	12
Export van de Freshkeeper	
<b>Oplossing tegen verzilting wereldwijd toepasbaar</b>	13
Stormvloedatlas	
<b>Stormvloeden razendsnel te voorspellen</b>	14
Urban Climate Assessment & Management (UCAM)	
<b>Hitte in de stad beoordelen</b>	15
Drijvend bouwen en waterkwaliteit	
<b>Waterkwaliteit onder drijvende gebouwen goed meetbaar</b>	16
<b>Overzicht projecten</b>	17



## Valorius programma toont aan:

# Klimaatkennis levert geld op

**Met klimaatkennis is geld te verdienen, vooral als die is verwerkt tot laagdrempelige toepassingen. Adviesbureaus krijgen er meer opdrachten door. Ook de publieke sector spint er garen bij: een slimme aanpak van klimaatadaptatie leidt tot kostenbesparingen. Dat blijkt uit het Valorius programma, uitgevoerd binnen het Collaboratorium Klimaat en Weer met financiering van de stichting Klimaat voor Ruimte.**

Nederland is wereldwijd koploper in kennisontwikkeling op het gebied van klimaatadaptatie. Door de overheid gesubsidieerde onderzoeksprogramma's als Klimaat voor Ruimte en Kennis voor Klimaat leidden de afgelopen tien jaar tot een schat aan onderzoeksresultaten. Op welke manier is die kennis verkoopbaar? Dat was de centrale vraag in het Valorius programma waarmee de stichting Klimaat voor Ruimte met de partners binnen het Collaboratorium Klimaat en Weer de onderzoeksperiode afsloot.

### Tien projecten

Adviesbureaus en kennisinstellingen werkten samen in tien projecten. Voorwaarde voor het verkrijgen van financiering was dat ze er eindgebruikers bij moesten betrekken. Dat lukte in negen van de tien gevallen. Het resultaat van het Valorius programma mag er zijn, zegt Pier Vellinga. Hij is een van de bestuursleden van de stichting Klimaat voor Ruimte. "Alle grote Nederlandse adviesbureaus hebben meegedaan, in combinatie met kennisinstellingen. In bijna alle gevallen heeft die samenwerking geleid tot nieuwe producten. Ik ben onder de indruk."

Van de eindgebruikers werd verwacht dat ze meebetaalden aan het ontwikkelen van de producten. Volgens voorzitter Jan Coppes van de stichting Klimaat voor Ruimte was dat een gouden greep. "Die betrokkenheid

geeft de beste garantie op toepassing van de producten in de praktijk." Tijdens de projectperiode is dat al veel gebeurd. De gemeente Amersfoort overweegt subsidie te geven op groene daken nadat uit de Adaptatiebalans bleek dat hierdoor de WOZ-waarde van huizen omhoog gaat. In Deventer gaan plannen voor het kappen van bomen op de schop, nu uit hittestresskaarten blijkt dat een kaal plein op tropische dagen ongezond heet wordt.

### Meer bewijs nodig

Het is nog niet zo dat gemeenten in de rij staan om de ontwikkelde producten af te nemen. Een rondgang langs de projectleiders leert dat eventuele kopers behoefte hebben aan hard bewijs dat een product werkt. Tijdens het Valorius programma zijn de producten weliswaar getest, maar één zwaluw maakt nog geen zomer, lijken de potentiële afnemers te denken. Een flink aantal consortia heeft om die reden ingeschreven op Europese subsidieprogramma's, zodat ze hun ontwikkelde producten ook op andere plaatsen kunnen testen.

Deze brochure laat zien wat het Valorius programma heeft opgeleverd. Negentien succesvolle projecten staan in de schijnwerpers. De laatste pagina's geven een overzicht van de partijen die betrokken waren bij de uitvoering.

# Het Valorius programma in tien citaten

“Ons onderzoek bracht watersysteembeheerders tot het inzicht dat ze een veel grotere rol spelen in het voorkomen van klimaatafhankelijke wateroverlast dan ze voorheen dachten.” ~ **Arjen van Nieuwenhuijzen (Witteveen+ Bos), projectleider Klimaatgestuurd controlesysteem watercyclus**

“Het kost veel moeite om publieke partijen ervan te overtuigen dat ze iets moeten doen aan klimaatadaptatie. Inhoudelijke argumenten op basis van praktijkvoorbeelden werken dan het best.” ~ **Jeroen Kluck (Tauw), projectleider Hittestresskaarten**

“Er zijn nieuwe samenwerkingsverbanden ontstaan, bijvoorbeeld met kennisinstelling Alterra en GrondRR. Alterra werkt vanuit de kennis, Tauw vanuit de markt. Samen met de creativiteit van GrondRR versterken we elkaar.”

~ **Cor Lont (Tauw), projectleider Adaptatiebalans**

“Innoveren en een nieuw product ontwikkelen is één; het ook werkelijk snel verkopen is twee, omdat de markt tijd en praktijkervaring nodig heeft.”

~ **Gé van den Eertwegh (KnowH2O), projectleider Natuurverdrogingsmonitor**

“De gratis app is een prima middel om Nederlandse kennis uit te dragen en wereldwijd werk mee te genereren.”

~ **Martijn Steenstra (Grontmij), projectleider Climate Adaptation App**

“Het vermarkten van innovatie heeft tijd nodig. Als je veel praktijkvoorbeelden kunt laten zien, is de kans groter dat je een markt aanboort.”

~ **Petra Ross (ARCADIS), projectleider Export van de Freshkeeper**

“Nederland heeft een kennisvoorsprong op het gebied van water. Dankzij programma's als Valorius krijgen wij de kans om nieuwe, slimme technieken te ontwikkelen en ons te onderscheiden op de wereldmarkt.”

~ **Mathijs van Ledden (Royal Haskoning DHV), projectleider Stormvloedatlas**

“We dragen bij aan een verdere bewustwording op het gebied van klimaatverandering. Het is nu tijd voor actie en wij helpen daarbij.”

~ **Ronald Groen (Witteveen+Bos), projectleider Urban Climate Assessment & Management**

“Ons doel is het weghalen van twijfels over drijvend bouwen. Wereldwijd is de markt enorm en in Nederland hebben we de kennis. Dit kan veel werk opleveren.”

~ **Floris Boogaard (Tauw), projectleider Drijvend bouwen en waterkwaliteit**

“Nog maar weinig landen investeren in klimaatadaptatie. Nederland loopt voorop; daarom kan het even duren voor de ontwikkelde kennis zich uitbetaalt in klinkende munt.”

~ **Jaap Kwadijk (Deltares), lid van de Strategische Adviesraad van de stichting Klimaat voor Ruimte**

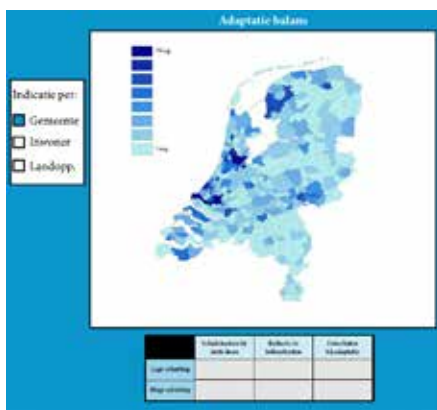
# Inzicht in kosten en baten van klimaatadaptatie

Het klimaatbestendig inrichten van een gebied hoeft niet altijd geld te kosten, het kan zelfs geld opleveren. De Adaptatiebalans brengt de kosten en baten van klimaatmaatregelen in beeld, ook op de lange termijn. Een prima hulpmiddel voor gemeenten bij het vormen van een visie op ruimtelijke ontwikkelingen.

De Adaptatiebalans bestaat uit drie modules. De eerste, CliCo (Climate Costs), berekent hoeveel schade kan ontstaan als er geen maatregelen zijn genomen tegen klimaatverandering. De andere twee modules maken inzichtelijk wat maatregelen financieel kunnen opleveren. Overzichtelijke, kleurrijke kaarten van Nederland laten zien hoeveel schade gemeenten kunnen verwachten en in welke mate het nemen van adaptatiemaatregelen loont. Deze landelijke kaarten zijn gratis beschikbaar op internet; op basis daarvan kan het consortium gemeenten begeleiden bij het maken van een visie en strategie.

De Adaptatiebalans leidt bij gemeenten tot verrassende inzichten, concludeert projectleider Cor Lont van ingenieursbureau Tauw. “We hebben proefgedraaid in onder meer de gemeente Amersfoort. De module ‘additionele baten’ toonde aan dat huizen een hogere WOZ-waarde krijgen door adaptatiemaatregelen als groene daken en water in de stad. Dit was voor de gemeente aanleiding om te gaan nadenken over het geven van subsidie op groene daken, iets wat eerder was afgewezen vanwege de hoge kosten.” De Adaptatiebalans stimuleert gemeenten ook om nieuwe partijen te betrekken bij het nemen van klimaatmaatregelen. “Denk aan zorgverzekeraars”, zegt Lont. “Als hitte in de stad wordt bestreden, heeft dat een positief effect op ziektekosten. Ze zouden dus best kunnen meebetalen aan groenvoorzieningen. Zo zijn er veel meer combinaties denkbaar, die dankzij de Adaptatiebalans met cijfers onderbouwd kunnen worden.”

[www.climateadaptationservices.com/nl/adaptatie-balans-nl](http://www.climateadaptationservices.com/nl/adaptatie-balans-nl)



Overzicht van de mogelijke schadekosten door klimaatverandering per gemeente



# Wateroverlast op straatniveau te voorspellen en slim te voorkomen

**Welk deel van een stad is gevoelig voor wateroverlast in het licht van klimaatveranderingen en wat is het effect van eventuele adaptatiemaatregelen? Een nieuwe methodiek en overzichtelijke risicokaarten laten dit zien. Het controlesysteem is wereldwijd toepasbaar; vooral in deltasteden.**

De nieuw ontwikkelde methodiek combineert de gegevens van het landelijke oppervlaktewater met die van het rioolsysteem in stedelijk gebied. Ook zijn voor het eerst de nieuwe klimaatscenario's 2014 van het KNMI toegepast, evenals de Vlaamse composietbui-methode om wateroverlast te evalueren. De methodiek kan door gemeenten worden gebruikt voor beleid- en planvorming op het gebied van klimaatadaptatie. Een test in de gemeenten Breda en Antwerpen Noord leidde tot nieuwe inzichten, zegt projectleider Arjen van Nieuwenhuijzen. "De rol van watersysteembeheerders bij het voorkomen van wateroverlast vanuit de riolering is groter dan ze op voorhand zelf dachten. Als je weet waar overlast zal ontstaan tijdens extreme buien, kun je daarop inspelen door lokaal het waterpeil te verlagen in afstemming met de neerslagvoorspelling. Dan zijn er geen extra pompen of grotere rioleringsbuizen nodig." Volgens Van Nieuwenhuijzen kan het gebruiken van de methodiek dan ook leiden tot een flinke kostenbesparing.

De risicokaarten zijn zeer gedetailleerd: tot op straatniveau is te zien welke delen van de stad extra gevoelig zijn voor wateroverlast. In een volgende testfase wil



*Wateroverlast in Enschede, juni 2013*

het consortium werken aan uitbreiding met gegevens over droogte en waterkwaliteit. Van Nieuwenhuijzen verwacht dat de methodiek en risicokaarten in iedere deltastad ter wereld kunnen worden toegepast, mits gebruik wordt gemaakt van lokale klimaatvoorspellingsmodellen.

# Objectieve beoordeling van grondwaterstand en natuurdoelen

**Hebben maatregelen tegen verdroging het gewenste effect in natuurgebieden? De Natuurverdrogingsmonitor geeft het antwoord. Een nieuwe methodiek combineert gegevens uit diverse bronnen; dat maakt de informatie betrouwbaar en transparant.**

Voor het eerst is het mogelijk om de waterhuishouding van natuurgebieden objectief te beoordelen en te vergelijken met langjarige gemiddelden. In het Valorius programma is hiervoor een nieuwe methodiek bedacht: SWIMM (Soil & Water evaluation system based on Integrated Measurements and Modelling). De methodiek is getest in drie Brabantse natuurgebieden en uitgewerkt tot een digitale Natuurverdrogingsmonitor. De monitor blijkt een prima hulpmiddel voor de provincie bij het maken en evalueren van beleid, zegt projectleider Gé van den Eertwegh. "Met de bescherming van natuurgebieden zijn belangen en geld gemoeid; de provincie wil weten of haar beleid vruchten afwerpt en of financiële middelen doelmatig worden ingezet. Door de informatie uit bestaande bronnen met elkaar te combineren, geeft de monitor een completer beeld dan voorheen." Beheerders van natuurgebieden moeten wennen aan

de monitor, concludeert Van den Eertwegh. "Maar hun beoordeling in het veld blijft nodig: die vormt een van de bronnen die we gebruiken in de methodiek, ook om die te verbeteren."

Het consortium wil SWIMM verder ontwikkelen tijdens veldproeven; er zijn al drones ingezet om de informatie in de Natuurverdrogingsmonitor te detailleren. Beter lijkt het om met meerdere sensoren tegelijk via vliegtuigen gebieden in kaart te brengen. De SWIMM-methodiek is in de toekomst ook toe te passen in stedelijke gebieden en voor de landbouw, zegt Van den Eertwegh. "Delen van SWIMM gebruiken we al via projectpartner Peter Hoefsloot in Centraal Afrika, in een project over gewasproductie in landbouwgebieden. We maken de situatie in het gebied inzichtelijk via een website en daar krijgen we veel positieve reacties op."

<http://natuurverdrogingsmonitor.brabant.nl>

---

*De Natuurverdrogingsmonitor toont de natuurdoelen bij de grondwaterstand in het voorjaar in natuurgebied De Groote Peel. Groen betekent natuurdoel is behaald, rood betekent een te lage grondwaterstand voor de natuur ter plekke.*



## Hittestresskaarten

# Betaalbare kaarten tonen hittestress

Een hittestresskaart toont in één oogopslag in welke delen van de stad het erg warm wordt tijdens een hittegolf. Dankzij een nieuwe techniek is zo'n kaart snel en tegen lage kosten te produceren. Gemeenten zijn erg geïnteresseerd.

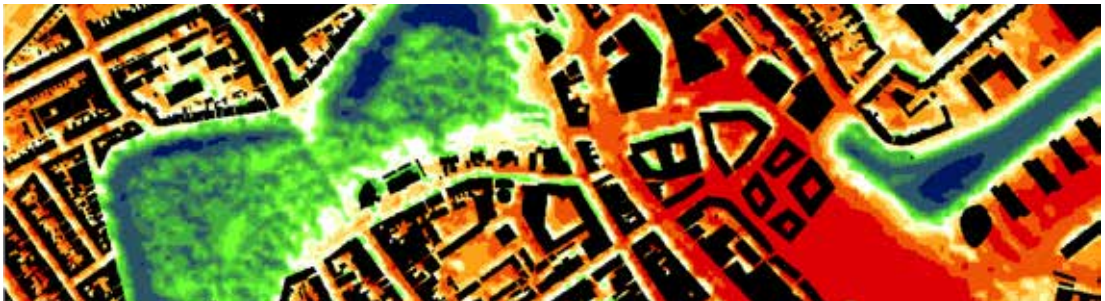
De hittestresskaarten zijn te gebruiken als 'quickscan': binnen enkele weken kan een complete stad in kaart zijn gebracht. "We gebruiken uitsluitend bestaande gegevens", zegt projectleider Jeroen Kluck van Tauw, "Er hoeft geen nieuw, tijdrovend en duur onderzoek te worden gedaan. Daarom kunnen we zo snel werken." De gebruikte gegevens zijn onder meer luchtfoto's, hoogtekarten waarop gebouwen en bomen te zien zijn en data over grondgebruik, de aanwezigheid van water en de effecten van wind. De hittestresskaarten tonen de luchttemperatuur of de gevoelstemperatuur op een warme dag en zijn zeer gedetailleerd. Kluck: "Je ziet het verkoelende effect van een boom." Tijdens het project is ook een basismodel ontwikkeld van een droogtestresskaart, dat nog verder moeten worden verfijnd.

In acht gemeenten is proefgedraaid met de hittestresskaarten. "We merkten dat gemeenten behoefte hebben aan informatie die niet teveel kost. Voor 10.000 euro brengen we de hele stad in kaart; weliswaar minder exact dan na gedegen onderzoek, maar het geeft een goed algemeen beeld." De kaarten dragen bij aan bewustwording en vormen de basis voor discussie over eventuele adaptatiemaatregelen. Als voorbeeld noemt Kluck de gemeente Deventer, die kampt met zieke bomen rondom een stadsplein. Hittestresskaarten toonden het plein met en zonder bomen. "Zonder bomen kleurde het gebied felrood. Dat pleit voor behandeling van de bomen of herplant met grote exemplaren."

<http://www.tauwkijkanders.nl/stedelijk-gebied/klimaatbestendige-stad/hittestress/>

---

*De hittestresskaart van een gedeelte van de stad Groningen toont de verwachte temperatuur tijdens een hittegolf. Rood = hoge temperatuur, blauw = lage temperatuur.*



## Climate adaptation app

# Snelle selectie van haalbare adaptatiemaatregelen

**De afgelopen tien jaar zijn talloze adaptatiemaatregelen ontwikkeld. Maar welke maatregel past het beste in een specifieke situatie? Dat is snel op te zoeken met de climate adaptation app. Een ideaal hulpmiddel bij het maken van (her)inrichtingsplannen. De app is gratis te downloaden, werkt op tablets en mobiele telefoons en is wereldwijd toepasbaar.**

Met enkele muisklikken geeft de app tientallen suggesties voor adaptatiemaatregelen in een specifiek gebied. De gebruikers kunnen onder meer aangeven welk klimaatprobleem speelt bij hun inrichtingsplan, of het om een stad of platteland gaat, waaruit de bodem bestaat en op welke schaal het plan wordt uitgewerkt (gebouw, straat of stad). In volgorde van te verwachten succes verschijnen dan de adaptatiemaatregelen in

beeld. Foto's en een korte omschrijving maken de app compleet. Volgens projectleider Martijn Steenstra is de applicatie vooral bedoeld voor stedelijk ontwerpers en engineers en heel goed te gebruiken tijdens workshops en ontwerpessies. "Ons project heeft voortgeborduurd op de talloze onderzoeken naar adaptatiemaatregelen. Veel wetenschappelijke kennis is vertaald naar praktische maatregelen en wij hebben een product gemaakt waarmee die maatregelen vindbaar zijn. De app maakt razendsnel een shortlist van adaptatieoplossingen zodat de gebruiker de maatregel kan kiezen die het best past bij andere gebiedsdoelstellingen."

De website van de climate adaptation app is sinds de lancering vierduizend keer bekeken door mensen uit de hele wereld. Een bewijs dat er wereldwijd behoefte aan is, meent Steenstra. Het consortium past de app al veel toe en gaat verder met de ontwikkeling. "Denk daarbij bijvoorbeeld aan versies die gericht zijn op specifieke landen of met de nadruk op specifieke thema's."

De Climate App is te gebruiken via [www.climateapp.nl](http://www.climateapp.nl) en beschikbaar in de Appstore van Apple en de Playstore van Google (zoek op Climate Adaptation App)



---

*De Climate adaptation app is gratis te downloaden en geschikt voor mobiele telefoon, tablet en computer.*

## Export van de Freshkeeper

# Oplossing tegen verzilting wereldwijd toepasbaar

**De verzilting van waterwinputten is een wereldwijd probleem in kustgebieden. De in Nederland ontwikkelde Freshkeeper biedt een oplossing, ook in andere landen. Dat is gebleken tijdens onderzoek in het Amerikaanse Florida.**

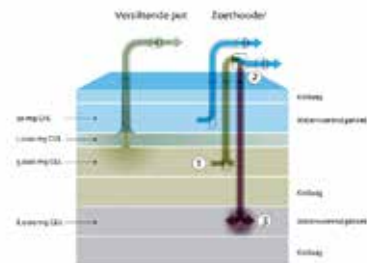
De Freshkeeper voorkomt verzilting van waterwinputten door het toestromende brakke water voortijdig te winnen en af te voeren. Proefopstellingen bij Vitens in Friesland hebben de werking bewezen, maar is de Freshkeeper ook te exporteren naar andere landen? Het antwoord op die vraag luidt volmondig 'ja', zegt projectleider Petra Ross na drie casussen in Florida. "We hebben de mogelijkheden in kaart gebracht en de technische uitvoerbaarheid beoordeeld. Er zijn twee nieuwe instrumenten ontwikkeld die een helder beeld geven van het resultaat dat met de Freshkeeper behaald kan worden." Deze 'Opportunity Identification Tool' en 'Quick Technical Feasibility Check' zijn wereldwijd toepasbaar.

De studie in Florida heeft de commerciële waarde van de Freshkeeper vergroot, meent Ross. "We weten nu dat het systeem ook kan werken in gebieden met een andere ondergrond dan Nederland. Florida bestaat grotendeels uit kalksteen met een andere grondwaterdynamiek dan in de Nederlandse delta. Dat hoeft geen obstakel te zijn voor de toepasbaarheid van de Freshkeeper." Een belangrijk economisch voordeel van de Freshkeeper is dat het gewonnen brakke water na ontzilting geschikt is als extra drinkwaterbron. Om mogelijke kopers over de streep te trekken, zijn meer praktijkvoorbeelden nodig, denkt de projectleider. "Klimaat voor Ruimte heeft financiering toegezegd voor het ontwikkelen van marktmodellen van innovatieve zoet/zout-concepten, zoals de Freshkeeper. Er worden meerdere pilots opgezet; de modellen zullen bijdragen aan de wereldwijde toepassing van deze concepten." Dit SALutions project wordt uitgevoerd onder de vlag van de stichting ALLIED WATERS.

[www.alliedwaters.com](http://www.alliedwaters.com)

---

*De Freshkeeper voorkomt dat brak water naar de zoetwaterput stroomt (1). Het brakke water wordt ontzilt met behulp van membranen (2). De zoute reststroom wordt teruggepompt in een diepere grondlaag (3).*



# Stormvloeden razendsnel te voorspellen

De digitale Stormvloedatlas voorspelt binnen enkele minuten of er stormvloeden op komst zijn. Het computerprogramma maakt een tiendaagse voorspelling, wat de autoriteiten ruimte geeft voor het nemen van maatregelen. Na een geslaagde pilotversie voor de Noordzee ligt de weg open voor wereldwijde toepassing.

De Stormvloedatlas borduurt voort op de Orkaanatlas waarmee Royal HaskoningDHV werkt in New Orleans. Volgens projectleider Mathijs van Ledden was het een uitdaging om een vergelijkbaar programma te ontwikkelen voor de Noordzee. "Stormvloeden in dat gebied zijn veel lastiger te voorspellen dan orkanen", zegt hij. "De stormen gedragen zich grillig en lokaal zijn er veel verschillen." Samen met het KNMI en Deltares maakte Royal HaskoningDHV een succesvolle proefversie van de Stormvloedatlas, die enthousiast is ontvangen door eindgebruikers als kustgemeenten, waterschappen en Rijkswaterstaat.

De software combineert de gegevens van diverse databases en weersomstandigheden uit het verleden. De resultaten zijn zichtbaar op een website. Volgens Van Ledden is nog twee jaar onderzoek en proefdraaien nodig voor verdere verfijning van de Stormvloedatlas. Daarna is het volgens hem een wereldwijd verkoopbaar product, dat ook betaalbaar moet zijn voor de armerre landen. Het bijzondere van de atlas is de snelheid waarmee de voorspellingen tot stand komen. "In een



*De demonstratieversie van de Noordzeeatlas is op aanvraag beschikbaar.*

volgende versie van de Stormvloedatlas kunnen we zelfs tijdens een storm een actueel beeld geven van overstromingsrisico's en mogelijke duinerosie", zegt Van Ledden. Het is volgens hem een waardevol instrument, zowel voor publieke als private partijen. "Denk daarbij aan boorplatforms, windmolenparken en allerlei ondernemingen langs de kust zoals strandpaviljoens. Zij hebben allemaal baat bij een gedegen en tijdige voorspelling van stormvloeden."

# Hitte in de stad beoordelen

**Klimaatverandering veroorzaakt meer hitte in steden. Maar wanneer is die hitte zodanig een probleem dat maatregelen nodig zijn? En welke maatregelen vormen dan de beste oplossing? De UCAM-methode maakt dit inzichtelijk.**

UCAM staat voor Urban Climate Assessment & Management. Onderdeel van de methode is de Urban Climate (UC) index, die aangeeft hoe gevoelig een wijk is voor hitteproblematiek. "Er is al veel wetenschappelijk onderzoek gedaan naar hitte in de stad", zegt projectleider Ronald Groen. "En er zijn veel maatregelen om hitte te voorkomen, maar die kosten altijd geld. Bestuurders hebben behoefte aan een objectieve onderbouwing van hun eventuele beslissing. De UCAM-methode helpt daarbij."

De UCAM-methode berekent hoeveel warmte een wijk vasthoudt als gevolg van wijkeigenschappen en houdt rekening met gezondheidsrisico's en luchtverontreiniging in een wijk. Ook factoren als bevolkingsamenstel-

ling en economische risico's worden beoordeeld. De methode is te gebruiken voor bestaande situaties en bij ontwerp- en inrichtingsplannen voor nieuwe wijken. Tijdens een pilot in de Belgische stad Gent bleek UCAM te voldoen aan een behoefte. Groen: "Veel bestuurders voelen de urgentie om 'iets' te doen tegen hitte in de stad, en met de UCAM-methode wordt dat gevoel objectief onderbouwd." Op basis van de pilot bracht Gent wijzingen aan in de ontwerpstudie voor een te renoveren wijk. "De wijk bleek extra gevoelig voor hitte; dat is aan te pakken door het aanbrengen van meer groen in de buitenruimte." De ontwikkelde methode is bruikbaar in alle stedelijke gebieden binnen de gematigde klimaatzones, zoals Noord- en Midden-Europese landen en de Verenigde Staten. Met een aantal aanpassingen kan UCAM ook prima werken in tropische gebieden.

[www.witteveenbos.nl/nl/UCAM](http://www.witteveenbos.nl/nl/UCAM)

---

*De UCAM-methode berekent hoeveel warmte een wijk vasthoudt.*



# Waterkwaliteit onder drijvende gebouwen goed meetbaar

**Kleinschalig drijvend bouwen heeft weinig tot geen negatieve invloed op de waterkwaliteit. Sterker nog: vissen, waterplanten en mosselen gedijen goed onder de drijvende constructies. Dat is gebleken uit literatuurstudie en verkennend onderzoek met een speciaal ontwikkelde onderwaterdrone.**

De drone was vooraf niet gepland, maar kwam tot stand doordat de ruimte onder veel drijvende gebouwen te klein en te gevaarlijk is voor duikers om metingen te verrichten. Om toch goede monsters te kunnen nemen, werd een op afstand bestuurbaar apparaat gemaakt waarop een camera werd gemonteerd. Een nieuwe meetmethode was geboren. De resultaten waren verrassend positief, zegt projectleider Floris Boogaard van adviesbureau Tauw. "De beelden toonden een rijk waterleven en uit de monsters bleek dat het

over het algemeen goed gaat met de waterkwaliteit onder gebouwen met een beperkte oppervlakte." Uit vervolgonderzoek moet blijken hoe het gesteld is met de waterkwaliteit onder grotere gebouwen.

Waterschappen zoals Waternet willen op basis van de resultaten het beleid voor bouwen bij en op het water aanpassen. Boogaard: "Het komt niet vaak voor dat een project direct leidt tot een beleidswijziging." De onderwaterdrone is zo'n succes dat na de projectfase een tweede, verbeterde versie is ontwikkeld, in samenwerking met diverse onderwijs- en onderzoeksinstituten. De resultaten van de onderzoeken staan op een vrij toegankelijke website. Een weloverwogen keuze, zegt Boogaard. "Ons doel is het weghalen van twijfels over drijvend bouwen. Wereldwijd is de markt enorm en in Nederland hebben we de kennis over bouwen op water. Dit kan veel werk opleveren." Door de twee lectoren van de hogeschool van Groningen en Rotterdam uit het project is een nieuw bedrijf opgezet rondom het onderzoek met de onderwaterdrone: Indymo. Dit bedrijf gaat door met onderwijs, onderzoek en ondernemerschap op het gebied van innovatief dynamisch monitoren, samen met de partners van het project.

[www.climatescan.nl](http://www.climatescan.nl) en [www.indymo.nl](http://www.indymo.nl)

---

*De waterkwaliteit onder drijvende gebouwen is onderzocht met een onderwaterdrone, uitgerust met HD-camera's en diverse sensoren.*





## Overzicht

# Projecten

### ■ **Adaptatiebalans**

#### **Tauw bv, GrondRR, Alterra**

In samenwerking met: provincie Gelderland, gemeente Amersfoort, regio Stedendriehoek, waterschap Hunze en Aa, waterschap Zuiderzeeland, gemeente Rheinberg (Duitsland).

*Projectleider Cor Lont (Tauw)*

cor.lont@tauw.nl, 06 - 15 951 438

[www.climateadaptationservices.com/nl/adaptatie-balans-nl](http://www.climateadaptationservices.com/nl/adaptatie-balans-nl)

### ■ **Klimaatgestuurd controlesysteem watercyclus (CIWCC)**

#### **Witteveen+Bos, KNMI, J-CDS**

In samenwerking met: Waterschap Brabantse Delta, Brabant Water, Gemeente Breda, Aquafin.

*Projectleider Arjen van Nieuwenhuijzen (Witteveen+Bos)*

arjen.van.nieuwenhuijzen@witteveenbos.com,

06 - 53 925 056

[www.witteveenbos.com](http://www.witteveenbos.com)

### ■ **Natuurverdrogingsmonitor (SWIMM)**

#### **FutureWater, KnowH2O, KWR Watercycle Research Institute, Hoefsloot Spatial Solutions.**

In samenwerking met: Natuurmonumenten, Staatsbos-beheer, de waterschappen De Dommel, Aa en Maas en Brabantse Delta.

*Projectleider Gé van den Eertwegh*

eertwegh@KnowH2O.nl, 06 - 23 224 968

<http://natuurverdrogingsmonitor.brabant.nl>

### ■ **Hittestresskaarten (HDSM)**

#### **Tauw, TNO, Deltares, TUDelft**

In samenwerking met: WUR

*Projectleider Jeroen Kluck (Tauw)*

jeroen.kluck@tauw.nl, 06 - 51 707 783

<http://www.tauwkijklanders.nl/stedelijk-gebied/klimaatbestendige-stad/hittestress/>

### ■ **Climate Adaptation App (WRUD)**

#### **Grontmij Nederland B.V., Witteveen+Bos, Deltares, KNMI, Bosch Slabbers**

In samenwerking met: gemeente Rotterdam, provincie Utrecht.

*Projectleider Martijn Steenstra (Grontmij)*

martijn.steenstra@grontmij.nl, 06 - 22 371 791

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

### ■ **Export van de Freshkeeper**

#### **ARCADIS, KWR Watercycle Research Institute, Vitens**

In samenwerking met: Miami Dade Water and Sewer Department, South West Florida Water Management District, Town of Belleair (Florida).

*Projectleider Petra Ross (ARCADIS)*

petra.ross@arcadis.nl, 06 - 11 798 733

[www.alliedwaters.com](http://www.alliedwaters.com)

## ■ Stormvloedatlas

### **Royal HaskoningDHV, KNMI, Deltares**

In samenwerking met: Rijkswaterstaat, diverse Nederlandse waterschappen en de Environment Agency uit Engeland.

*Projectleider Mathijs van Ledden (Royal HaskoningDHV)*  
mathijs.van.ledden@rhdhv.com, 06 - 52 361 987

[Website op aanvraag beschikbaar](#)

## ■ Urban Climate Assessment & Management (UCAM)

### **Witteveen+Bos, KNMI, Wageningen UR**

In samenwerking met: stad Gent

*Projectleider Ronald Groen (Witteveen+Bos)*  
ronald.groen@witteveenbos.com, 06 - 20 014 415

[www.witteveenbos.nl/nl/UCAM](http://www.witteveenbos.nl/nl/UCAM)

## ■ Drijvend bouwen en waterkwaliteit

### **Tauw, DeltaSync, Deltares**

In samenwerking met onder andere: TU Delft, Universiteit Groningen, Hogeschool Rotterdam, Hoogheemraadschap Delfland, De Stichtse Rijnlanden, Aquademia, Flexbase, Waternet, gemeenten Groningen, Rotterdam en Utrecht.

*Projectleider Floris Boogaard (Tauw)*  
floris.boogaard@tauw.nl, 06 - 51 556 826

[www.climatescan.nl](http://www.climatescan.nl) en [www.indymo.nl](http://www.indymo.nl)

## Colofon

Deze brochure over het Valorius programma is een uitgave van het Collaboratorium Klimaat en Weer, een samenwerkingsverband tussen de stichting Klimaat voor Ruimte, ingenieursbureaus Witteveen+Bos, ARCADIS, Tauw, Royal HaskoningDHV en Grontmij en kennisinstellingen KNMI, KWR Watercycle Research Institute, Deltares en Alterra.

### **Productie**

Synergos Communicatie, Haarlem

### **Tekst**

Ria de Wit, Zegge & Schrijve

### **Grafisch ontwerp**

Daniëlle van Gils, Synergos Communicatie

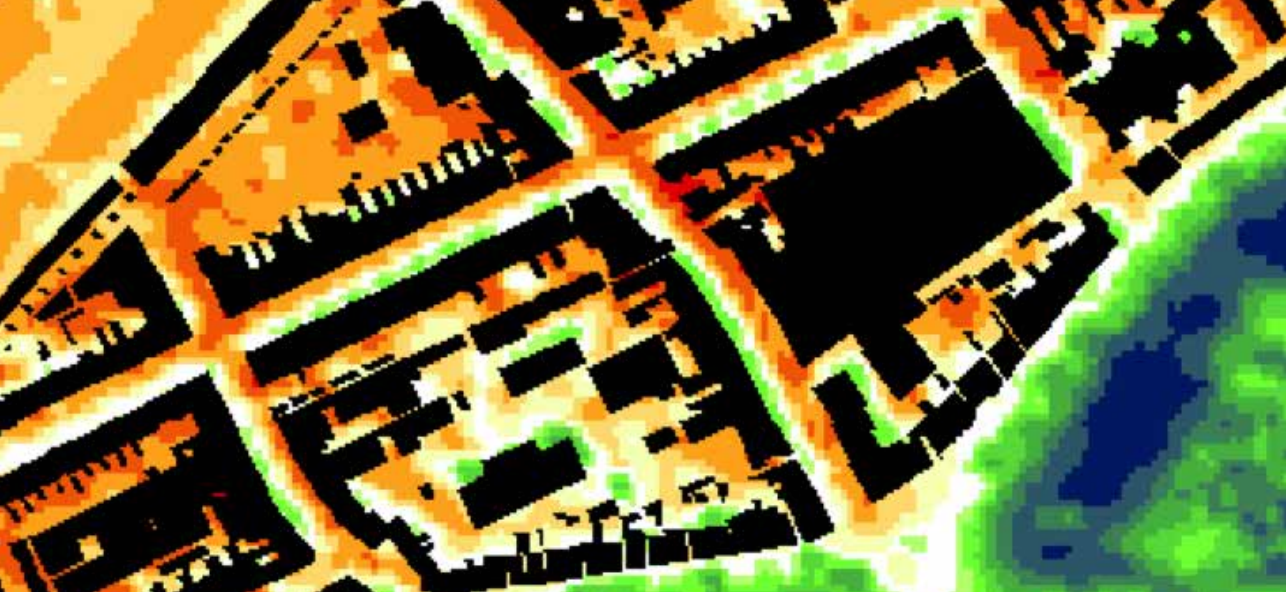
### **Druk**

Indrukwerk, Huizen

### **Illustraties en foto's**

Cover: Tauw; pagina 4: Anneke Hymmen; pagina 8: Tauw; pagina 9: Wouter Hoogstra (cc-by-nc-nd licentie); pagina 10: KnowH2O; pagina 11: Tauw; pagina 12: Grontmij; pagina 13: Arcadis; pagina 14: Royal HaskoningDHV; pagina 15: Kevin Gessner (cc-by licentie); pagina 16: Tauw.

*juli 2015*



### **Collaboratorium Klimaat en Weer: succesvolle samenwerking**

Het Valorius programma is uitgevoerd door het Collaboratorium Klimaat en Weer. Dit is een samenwerkingsverband tussen de stichting Klimaat voor Ruimte, ingenieursbureaus Witteveen+Bos, ARCADIS, Tauw, HaskoningDHV en Grontmij en kennisinstellingen KNMI, KWR Watercycle Research Institute, Deltares en Alterra. Met een budget van twee miljoen euro zijn tien projecten opgetuigd, op één na hebben ze concrete resultaten opgeleverd. Bij alle projecten waren eindgebruikers uit de publieke sector betrokken: gemeenten, provincies en waterschappen. Ze betaalden mee aan de ontwikkeling van de producten en pasten die toe in de praktijk.



**klimaat** voor **ruimte**

