

# TER INFO

**IN DEZE UITGAVE ONDER MEER | Groot onderzoek naar waterplanten en waterkwaliteit | Nieuwe strategie STOWA | Leren van wateroverlast | Nieuw kennisprogramma 'Waterbeheer & Energie' | Beregenen bij droogte: kopzorgen voor waterschappen | Saniwijzer & Sanimonitor | Lekker én veilig recreëren in en rond open water**

Meer dan 2500 mensen vermaakten zich vorig jaar zomer in rubberboten en andere varende objecten, tijdens de vijfde editie van het waterevenement Breda Drijft. De boten varen tijdens dit evenement door de singels van Breda, langs diverse podia en barretjes. Ook in 2019 vindt er een 'Breda Drijft' plaats. Zie ook artikel op p. 16.



# ➤ 'HET AANTAL WATERPLANTEN

Professor Jan Roelofs brengt met zijn team momenteel de fysische, chemische en omgevingsfactoren in kaart die het voorkomen van waterplantengemeenschappen kunnen verklaren. Een enorme klus. Hij bemonstert daarvoor duizend locaties. Veertig jaar geleden deed hij als jonge onderzoeker hetzelfde, destijds met 600 locaties. Bas van der Wal van STOWA noemt het onderzoek 'uniek in de wereld'.



➤ Professor Jan Roelofs

'De bemonsteringen doe ik zelf, soms samen met anderen. Dat luistert heel nauw en dat kun je niet door verschillende mensen laten doen.' Aan het woord is Jan Roelofs die in zijn werkkamer van het Nijmeegse instituut B-Ware graag uitleg geeft over wat je gerust zijn levenswerk kunt noemen: het begrijpen hoe omgevingsfactoren de groei en samenstelling van plantengemeenschappen bepalen. Van de publicatie van zijn eerste 'verspreidingsonderzoek', zoals Roelofs het noemt, gingen vierduizend exemplaren over de toonbank: 'Dat is behoorlijk succesvol voor een wetenschappelijk boek in de Nederlandse taal.' De publicatie van het huidige onderzoek, in de loop van volgend jaar, zal ook in het Engels verschijnen. 'Zo'n boek is universeel te gebruiken. Neem de groep van de isoëtiden, waterplanten die voorkomen in zachte wateren. Die vind

je in de Andes maar ook in Noorwegen en in Nederland. Overall vragen ze dezelfde waterkwaliteit.'

## VENNEN HERSTELLEN

Jan Roelofs weidt graag uit over de biologische en chemische mechanismen die de waterkwaliteit bepalen. 'De belangrijkste factor die bepaalt of ergens waterlobelia's kunnen groeien, is de CO<sub>2</sub>-concentratie in het water. Als die onder een bepaald niveau zakt, kunnen er alleen bepaalde klassen planten groeien.' Met dit soort kennis hebben Roelofs en zijn medewerkers al tientallen vennen kunnen herstellen. Ook bij een groot project als de aanleg van sawa's op de gifbelt in de Volgermeerpolder bij Amsterdam kwam de kennis van Roelofs en zijn medewerkers van pas: 'Over de gifbelt is een folie aangebracht.'

# IS ENORM TOEGENOMEN'

Dat gaat een eeuw mee. Dan is het verrot. Wij hebben er laagveen laten ontstaan. In een eeuw tijd vormt dat een waterdicht veenpakket van meer dan een meter. Zo blijft het gif voor altijd afgedicht.'

## UNIEK IN DE WERELD

Onderzoekscoördinator Watersystemen Bas van der Wal is namens STOWA betrokken bij het onderzoek, dat de stichting mede financiert. Volgens hem is het onderzoek van Roelofs uniek in de wereld: 'Voor waterschappen is het om twee redenen van belang. De parameters die worden geïnventariseerd, zeggen iets over de waterkwaliteit én ze geven handvatten voor de verbetering ervan. Ze vertellen wat je moet veranderen om de gewenste resultaten te behalen.' Daarnaast, legt Van der Wal uit, is het onderzoek 'toeleverend' voor ander onderzoek. 'Je merkt dat er al behoefte is aan de informatie. Er loopt bijvoorbeeld onderzoek naar exotische rivierkreeften in Nederland. Hun aanwezigheid wordt geassocieerd met onder meer vegetatietypen, stroming, diepte, breedte. Roelofs' onderzoek kan daar licht op werpen omdat de dataset ongeëvenaard compleet is.'

## ONDERSCHAT

Hoewel hij officieel met pensioen is - in 2015 ging hij met emeritaat als hoogleraar Aquatische Ecologie aan de Radboud Universiteit Nijmegen - toont Roelofs geen spoor van vermoeidheid. 'Ik heb nu de tijd om leuke dingen te doen,' zegt hij lachend. Maar dan serieuzer: 'We hebben het werk wel enorm onderschat. Ik ben vier jaar geleden begonnen met bemonsteren. Toen rekenden we op zeshonderd locaties, net als veertig jaar geleden. Gaandeweg bleek dat we er zeker duizend nodig hebben. Dat zit zo: om statistisch relevante uitspraken te kunnen doen, neem je van elke plantensoort die meedoet, ten minste twintig locaties. Ik denk dat we nu twee keer zoveel waterplanten vinden met twintig groeiplaatsen.' En dan hebben we het nog niet eens over de data. Mat Roelofs veertig jaar geleden 56 parameters op iedere locatie, nu zijn dat er maar liefst 115.

De toename aan soorten komt doordat de afgelopen veertig jaar de waterkwaliteit in veel gebieden aanzienlijk is verbeterd. Maar het is niet alleen de waterkwaliteit, legt

## BAS VAN DER WAL VAN STOWA: 'UNIEK ONDERZOEK'

STOWA-onderzoekscoördinator Watersystemen Bas van der Wal is zeer enthousiast over het 'unieke onderzoek' van Roelofs. Vooral omdat het naar verwachting een schat aan informatie gaat opleveren, die kan bijdragen aan het verbeteren van de waterkwaliteit. 'Jan Roelofs kwam naar ons met zijn idee. STOWA en de waterschappen financieren de chemische analyses. Roelofs zelf doet dit werk onbezoldigd. Anders was het onbetaalbaar geweest.' Momenteel loopt er een aanvraag voor aanvullende financiering bij Bij12.

Aan het onderzoek werkt ook Gerben van Geest mee, verantwoordelijk voor de dataverwerking. Hij is waterplantenonderzoeker bij Deltares en kreeg voor dit onderzoek drie jaar lang een deeltijdaanstelling bij de Radboud Universiteit.

Roelofs uit: 'In een aantal gebieden zijn ook de hydrologische omstandigheden beter geworden.' Roelofs vertelt dat het ecosysteem in de Wieden-Weerribben sterk vooruitgang door het herstel van de waterkwaliteit. Maar ten

minste zo belangrijk was dat het peil weer mocht fluctueren, tot wel 40 centimeter. 'Daardoor neemt de stikstofconcentratie in het water af, maar hoeft je ook veel minder gebiedsvreemd, vaak voedselrijker water in te laten. Dat komt de waterkwaliteit ten goede.'



Bas van der Wal

## DRAMATISCH

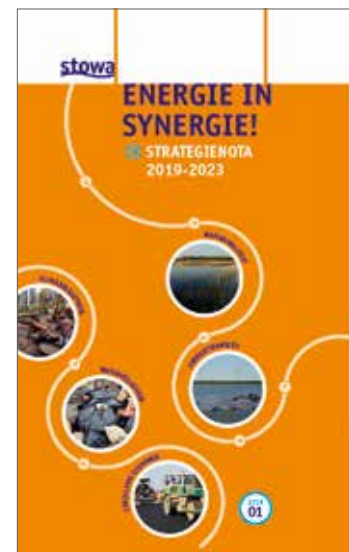
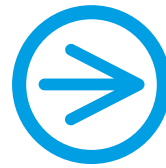
Sinds de jaren tachtig zijn veel maatregelen genomen om de waterkwaliteit te verbeteren. Hebben we de waterkwaliteit in Nederland onder controle? Roelofs betreft: 'Er gaat nog steeds veel niet goed. De normen die opgesteld zijn onder de Kaderrichtlijn Water bieden nog geen garantie

voor een goede waterkwaliteit. De belasting van het water met meststoffen is in sommige gebieden nog veel te hoog, wat leidt tot blauwalgenbloei en kroosvorming.' Ronduit schokkend vindt Roelofs de achteruitgang van grote delen van het boerenland. Vooral in de gebieden met intensieve veehouderij is de situatie 'dramatisch' aldus Roelofs. Veel en vaak mest uitrijden, te weinig peilfluctuatie, het ontbreken van kruiden en bloeiende planten: de biodiversiteit staat er zwaar onder druk. Roelofs: 'Waterschappen kunnen daar wel wat verbeteren met peilfluctuaties bijvoorbeeld. Normaal is in de winter en in het voorjaar het peil hoog. Maar om vroeg in het jaar grasgroei te hebben en met machines het land op te kunnen draait men de zaak om. Dat is slecht voor de weidevogels, omdat ze in de droge toplaag geen voedsel kunnen vinden. Het is ook slecht voor de waterkwaliteit en biodiversiteit, omdat er al vroeg in de zomer gebiedsvreemd water met een slechte waterkwaliteit aangevoerd moet worden om te voorkomen dat de gewassen verdrogen. Om de biodiversiteit in het landbouwgebied te vergroten zijn echt maatregelen nodig. Je hoeft geen hydroloog te zijn om te snappen dat de huidige intensieve landbouw niet houdbaar is.'

**Na de zomer zijn alle velddata van Roelofs' onderzoek verzameld. Ondertussen worden de al verkregen data verwerkt en geanalyseerd. In de loop van 2020 worden de bevindingen van het onderzoek gepresenteerd. Dat gebeurt in boekvorm (ca. 450 pagina's), zowel in het Nederlands als het Engels.**

## NIEUWE STRATEGIENOTA:

# ENERGIE IN SYNERGIE!



☞ Waterlobelia, een ondergedoken waterplant die alleen voorkomt bij lage CO<sub>2</sub>-concentraties.

---

## De Nederlandse waterbeheerders staan voor enorme uitdagingen om Nederland veilig en leefbaar te houden. Uitdagingen die steeds meer kennis en kunde vereisen, maar ook samenwerking met partners binnen én buiten het waterdomein. Dat vraagt om vernieuwende oplossingen. Dat staat te lezen in de nieuwe strategienota 'Energie in Synergie' van STOWA.

---

In de nota beschrijft STOWA de thema's waarop zij zich samen met de waterschappen in de periode 2019-2023



richt. Het betreft klimaatadaptatie, waterveiligheid, waterkwaliteit, energietransitie en circulaire economie. Ook is er aandacht voor verregaande digitalisering (Big Data) en de betekenis daarvan voor het waterbeheer. In de strategienota worden de thema's uitgewerkt in vijf concrete vragen en de daarbij behorende antwoorden: wat komt er op ons af? Waar willen we heen? Welke activiteiten gaat STOWA in dit verband uitvoeren de komende vijf jaar, en met wie? En tot

slot: wat levert dat op? De uitwerking van de thema's sluit nauw aan bij de politiek-bestuurlijke ambities en doelstellingen van het Rijk, provincies, gemeenten en waterschappen. Die worden in de nota nadrukkelijk benoemd.

### KENNISMAKELAAR

STOWA benadrukt in de nota haar rol van kennismakelaar: verbinder van vragers en aanbieders van water(gerelateerde) kennis. STOWA zet in op het verder slechten van de kloof tussen kennis en het gebruik ervan in de praktijk. Het gaat daarbij onder meer om het goed organiseren van de vraagarticulatie. Maar ook om het vergroten van de rol van waterschappers bij het ontwikkelen van kennis, om het waarborgen van de praktische toepasbaarheid daarvan en om het uitwisselen van kennis en ervaringen in werkplaatsen, platforms en Communities of Practice.

### NOODZAKELIJK ANTWOORD

Volgens STOWA-voorzitter Luc Kohsiek (tevens dijkgraaf van Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier) is

de nieuwe strategie een logisch, maar noodzakelijk antwoord op de grote vragen van nu: klimaatverandering, snel voortschrijdende technologie en bijbehorende maatschappelijke ontwikkelingen. Dat vraagt van waterschappen om vernieuwende oplossingen, bovenop de bestaande. Kohsiek: 'Een zuivering moet nog steeds afvalwater zuiveren. Maar hij moet dat nu ook energiezuinig doen, medicijnresten verwijderen, grondstoffen terugwinnen, én bijdragen aan de energietransitie door warmte uit het afvalwater terug te winnen. Een dijk moet blijven zorgen voor waterveiligheid. Maar mogelijk ook bijdragen aan biodiversiteit en eventueel kunnen fungeren als zonneweide.'



➔ Luc Kohsiek

---

## Vernieuwende oplossingen om Nederland veilig en leefbaar te houden

---

Hoe doe je dat het best, zonder dat het één ten koste gaat van het ander? Dat vraagt om kennis, maar ook om een brede blik, en goede samenwerking. STOWA richt zich de komende jaren vooral op het bewerkstelligen van deze nieuwe oplossingen, waarbij meerdere partijen en disciplines betrokken zijn.'

### Meer weten?

De nieuwe strategienota 'Energie in synergie' (STOWA 2019-01) kunt u vinden op [stowa.nl](http://stowa.nl), onder Publicaties.

# ➤ WAT KUNNEN WE LEREN

STOWA heeft de door waterschappen uitgevoerde evaluaties van wateroverlastgebeurtenissen geanalyseerd. Belangrijkste conclusie: waterschappen zijn organisatorisch prima in staat adequaat op te treden. Maar blijft dat ook zo? Er lijken verbeteringen mogelijk. Waterschapper Roel Bronda, voorzitter van de STOWA commissie Wateroverlast, reageert op de belangrijkste conclusies uit het evaluatierapport.



➤ Voorzitter van de commissie Wateroverlast Roel Bronda bij de inundatieplas Blokhoven, bij Tull en 't Waal.

**De afgelopen jaren hebben waterschappen wateroverlastsituaties in hun eigen beheersgebieden geëvalueerd. De opstellers van het recente STOWA-rapport 'Leren van Wateroverlast' hebben onderzocht welke overkoepelende lessen we daaruit kunnen trekken. De eerste, geruuststellende conclusie is dat waterschappen 'organisatorisch goed zijn georganiseerd om met extreme situaties om te gaan'. Hoe kijkt u daar tegen aan?**

Ik ben blij dat de opstellers tot deze conclusie zijn gekomen. De verwachting is evenwel dat door klimaatverandering het aantal overlastsituaties gaat toenemen. Zowel wat betreft hevigheid, duur als aantal. Dat vraagt behalve

extra middelen, nog meer personele inzet en capaciteit. En dat terwijl wordt geconcludeerd dat het calamiteitenwerk nu vaak op een beperkt aantal schouders terecht komt. Vorig jaar waren we in ons waterschap zo druk met de droogte dat we hebben ingeleverd op structureel werk. Dat kan best een keer voorkomen, maar niet te vaak. Kortom: hoewel de algemene conclusie positief is, komt hier wel degelijk een organisatorisch vraagstuk uit naar voren: hoe houden we het ook in de toekomst hanteerbaar?

**Uit de evaluatie blijkt dat er een gebrek is aan voldoende specifieke en betrouwbare regionale weerinformatie, die**

# VAN WATEROVERLAST?

kan dienen als basis voor opschaling. Het kan ertoe leiden dat je onnodig opschaalt, te vroeg, of te laat. Is dat ook uw ervaring?

Het is fijn als je zaken met meer zekerheid weet. Ik denk ook dat we nog een slag kunnen maken met het verbeteren van regionale weersverwachtingen. KNMI doet momenteel onderzoek naar betere (regionale) voorspellingen van extreme neerslag, waar ook het Rijk en STOWA bij betrokken zijn. Maar het blijven voorspellingen. Weer blijft een onzekere factor. Waterschappen moeten de zekerheid vooral creëren door rekening te houden met meerdere scenario's. De kern van een calamiteit is dat je het niet precies weet, maar toch moet handelen. Ik heb de indruk dat waterschappen al denken in scenario's. Maar daar valt nog een wereld te winnen. Die scenario's kunnen we beter en scherper maken. Bijvoorbeeld op basis van nieuwe visualisatiemogelijkheden, maar ook op basis van steeds gedetailleerdere informatie die we tot onze beschikking krijgen.

**Waterschappen komen graag en snel in actie, blijkt uit de evaluatie. Dat is mooi, maar dat kan de indruk wekken dat zij ook verantwoordelijk zijn voor het optreden van de wateroverlast. En dat terwijl het hier gebeurtenissen betreft die uitkomen 'boven de norm'.**

Ik herken de valkuil van waterschappen om direct in actie te komen. Maar als je handelt zonder reflectie en communicatie gaat het mis. We moeten uitleggen wat we aan het doen zijn, terwijl we het aan het doen zijn. En de boodschap daarbij moet niet zijn 'we lossen het op', maar 'we doen er alles aan om de gevolgen te beperken'. Dat doen we niet altijd. De communicatie met burgers en andere betrokken overheden heeft blijvend aandacht nodig. Maar we hebben hierin als waterschappen, dat zeg ik er direct bij, de afgelopen tien jaar in mijn ogen al enorme stappen gezet.

**Waterschappen zouden volgens het rapport in een aantal gevallen onvoldoende weten wat de effecten van (extreme) neerslag op het systeem zijn en wat de effecten van ingrepen hierop zijn. Het ontbreekt kortom aan de benodigde watersysteemkennis.**

## DE COMMISSIE WATEROVERLAST

In 2016 besloten drie programmacommissies binnen STOWA - Waterketen, Watersystemen, Waterkeren - gezamenlijk een (tijdelijke) commissie Wateroverlast in te stellen. Aanleiding hiervoor was dat het thema in alle commissies weliswaar aan de orde kwam, maar steeds vanuit een andere invalshoek, niet integraal. De commissie definieert programmaoverstijgende onderzoeksvragen op het gebied van (klimaat en) wateroverlast, die gezamenlijk worden opgepakt door gemeenten en waterschappen.

Op verzoek van de commissie is onder meer onderzoek gestart naar integrale-risicoanalyse voor wateroverlast. Ook heeft de commissie aan de wieg gestaan van een notitie met gewenste uitgangspunten voor het uitvoeren van gestandaardiseerde stresstests, waarmee overheden de kwetsbaarheden in beeld brengen voor de effecten van klimaatverandering, onder meer extreme neerslag.

Roel Bronda, manager Waterbeheer bij Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, is voorzitter van de commissie. Hierin zitten naast waterbeheerders vertegenwoordigers van gemeenten en provincies.



Mijn indruk is dat we over het algemeen best goed weten hoe onze watersystemen in elkaar zitten. Dus ik vraag mij af of daar nu sprake is van een kennislacune. Ik kan mij wel voorstellen dat we nog niet alle mogelijke zaken die bij een wateroverlastgebeurtenis kunnen plaatsvinden, goed hebben doorgerekend. Dat is ook lastig, want dat kan van alles zijn. Ook zaken buiten het systeem zelf, die de werking van het systeem wel kunnen beïnvloeden. Daar moeten we meer grip op krijgen. Onder meer door daarin samen te werken met andere betrokken overheden.

**Volgens het rapport vertragen miscommunicatie en onduidelijke afspraken tussen overheden en veiligheidsregio's nu soms de reactie op wateroverlastgebeurtenissen. Er is volgens het rapport sprake van onduidelijkheid over wie wanneer handelt, over het gebruik van elkaars systemen en over het feit dat er soms simpelweg niet wordt gecommuniceerd. Hoe kijkt u hiertegen aan?**

Ik voel mij hier eerlijk gezegd niet erg door aangesproken. Het is in mijn organisatie vanzelfsprekend dat je in de koude fase regelmatig contact hebt met alle betrokken partijen in je omgeving, om te zorgen dat je in geval van nood weet wat je van elkaar kunt verwachten, wie wat doet en wie waarvoor verantwoordelijk is. Dat is een basis-

voorwaarde om goed te kunnen handelen als de nood aan de man is.

**Tot slot: de opstellers constateren dat er nu veel variatie is in de wijze waarop, en het doel waarvoor er evaluaties plaatsvinden van wateroverlastgebeurtenissen. Ze bepleiten het ontwikkelen en gebruiken van een standaard format. Dat kan inzichtelijk maken of er systematische problemen zijn en welke lessen waterschappen in zijn algemeenheid kunnen trekken uit wateroverlastgebeurtenissen.**

Ik denk dat het voor een aantal aspecten van wateroverlast handig is om een landsdekkend beeld te ontwikkelen. Bijvoorbeeld ten aanzien van opgetreden overlast en schade. Zo krijg je getalsmatig een beter *over all* beeld. Daarvoor kan het handig zijn om op gestandaardiseerde manier te evalueren. Dus bij bewezen meerwaarde, moet je het zeker doen. Maar we hoeven niet allemaal door dezelfde hoepel te springen, want dat past lang niet altijd.

**Meer weten?**

**Het STOWA-rapport 'Leren van wateroverlast' (2019-08) kunt u downloaden vanaf onze website. Kijk onder de kop Publicaties.**

# GREEN DEAL AQUATHERMIE

Waterschappen, drinkwaterbedrijven, overheidsorganisaties en onderzoeksinstituten waaronder STOWA, tekenden half mei de Green Deal Aquathermie. De komende drie jaar gaat deze brede coalitie onderzoeken wat de mogelijkheden zijn om met aquathermie gebouwen te verwarmen en te koelen.

Deze green deal past uitstekend bij het nieuwe kennisprogramma 'Waterbeheer & Energie' (zie elders in dit blad) van STOWA, zegt programmamanager Michelle Talsma van STOWA. 'Met name thermische energie uit oppervlaktewater heeft een groot potentieel dat nog amper wordt benut. Bovendien zit een installatie om warmte uit oppervlaktewater te winnen, vooral onder water. Dat heeft veel minder impact op de omgeving dan windmolens of zonneparken. Dat is goed voor de maatschappelijke acceptatie.'







# NIEUW KENNISPROGRAMMA WATERBEHEER & ENERGIE



Waterschappen zijn druk bezig energieneutraal te worden en wellicht zelfs schone energie te gaan leveren aan andere partijen. Via het nieuwe kennisprogramma Waterbeheer & Energie geeft STOWA waterschappen nog meer mogelijkheden om hun energieambities te realiseren en bij te dragen aan de Regionale Energie Strategieën. Dit zijn concrete regionale vertalingen van gemaakte afspraken uit het komende Klimaatakkoord.

STOWA onderzoekt met o.a. de Energie- en Grondstof-fabriek al langere tijd de mogelijkheden voor het terugwinnen van energie uit de afvalwaterketen en het watersysteem. Aansprekende voorbeelden zijn het



superkritisch vergassen van zuiverings-slib en de productie van waterstof op rwzi's. Maar ook het terugwinnen van warmte uit oppervlaktewater en afvalwater, het plaatsen van zonnepanelen op water en dijken én het plaatsen van windmolens op en rond dijken. 'De potenties van deze

## Michelle Talsma

vormen van energie lijken groot, maar ze worden nog niet optimaal benut. Onder meer door een gebrek aan kennis', zegt programmamanager Michelle Talsma van STOWA. Willen de waterschappen hun energiedoelen halen (in 2025 energieneutraliteit, red.), dan zal er volgens haar nog een tandje bij moeten.

## BREED SCALA

Met het nieuwe kennisprogramma kan STOWA in samenwerking met de Unie van Waterschappen, mede door een flinke bijdrage van het ministerie van EZK (zie onder), een extra impuls geven aan de energieonderzoeken die al enige tijd lopen. Maar ook nieuwe onderzoeken starten. Het gaat om een breed scala aan onderzoeken die nodig zijn om te komen van veelbelovend idee tot toepassing in de praktijk. 'We zijn al gestart met het verkennen van de mogelijkheden van uiteenlopende bronnen. Zijn deze veelbelovend, dan zetten we de volgende stap: wat is er nodig om de kansen te verzilveren?' Het is belangrijk dat de eigen taken van waterschappen daarbij niet in het geding komen, stelt Talsma. 'Als je grootschalig warmte wint uit het riool, moet dat de werking van de zuiveringsinstallatie niet negatief beïnvloeden. Als je warmte wint

uit oppervlaktewater, moet dat geen negatieve effecten hebben op de waterkwaliteit. En windmolens op dijken moeten niet de stabiliteit van de kering aantasten. Al dat soort zaken gaan we nader onderzoeken.'

## VERGUNNINGVERLENER

In het kader van de Waterwet zijn waterschappen vergunningverlener voor partijen die energieparken willen ontwikkelen op de assets van diezelfde waterschappen, zoals dijken. De studies naar effecten en combineerbaarheid met de kerntaken moeten de waterschappen helpen om de eisen die aan de vergunning gesteld worden, te specificeren. Michelle Talsma: 'Ook moet helder zijn welke rol je als waterschap op je neemt. Is dat die van inspirator, initiator, facilitator of organisator? Is een waterschap alleen vergunningverlener, of ook medefinancier? Al dit soort aspecten gaan we in verschillende pilots onderzoeken. De Unie van Waterschappen richt zich met name op de juridische aspecten van de vergunningverlening.'

Voor het kennisprogramma Waterbeheer & Energie draagt het ministerie van EZK in aanvulling op de beschikbare middelen van STOWA, vier ton bij.

## Meer weten?

Het boekje 'Energie en waterbeheer. Bouwstenen voor de energietransitie' (STOWA 2018-65), geeft een helder overzicht van de mogelijkheden die het watersysteem biedt om (schone) energie op te wekken. Het boekje is te vinden op onze website.





## MINDER REKENEN, MEER MONITOREN

Rond 2023 hebben de waterschappen al hun regionale keringen ten minste één keer grondig getoetst en zo nodig verbeterd. Wat gebeurt er daarna? Doen we weer een grondige, maar tijdrovende toetsing? En hoe nuttig is dat? STOWA werkt aan een alternatief. Daarbij speelt het monitoren van de werkelijke sterkte een cruciale rol. Werktitel: kwalitatief toetsen.

Kwalitatief toetsen: is dat niet vloeken in de waterkeringskerk? Henk van Hemert, namens STOWA betrokken bij dit project, geeft toe dat de werktitel enigszins ongelukkig gekozen is. Want er wordt wel degelijk veel gerekend, ook in dit project. Dat gebeurt vooral aan degradatiefactoren: factoren die in de loop der tijd de sterkte van een dijk kunnen doen afnemen. Van Hemert: 'Daarbij kun je denken aan maaiveld daling achter de kade, een gewijzigd polderpeil, diepere teensloten of het baggeren van een boezem waardoor de waterdruk onder de kering kan toenemen. We weten welke degradatiefactoren een rol spelen en wat het effect is op de sterkte. We maken daarvoor uiteindelijk zo'n 300 duizend sommen, waarbij we voor uiteenlopende typen keringen de ernst van de degradatie per factor hebben gevarieerd. Bijvoorbeeld: wat gebeurt er met de sterkte als het maaiveld 5 centimeter daalt, of 10? We krijgen zo een betrouwbaar beeld van alle degraderende factoren en van de invloed die ze bij ieder type kering op de berekende sterkte hebben.'

### VIJF COMPONENTEN

De vraag is hoe je dit kunt meenemen bij een volgende toetsing. Van Hemert doceert enthousiast verder: 'Bij een veiligheidstoetsing spelen vier componenten een rol: de gestelde norm, de waterstanden daarbij die veilig gekeerd moeten worden, de gehanteerde rekenregels en natuurlijk de sterkte van de dijk zelf. De eerste twee componenten veranderen normaal gesproken niet of nauwelijks voor regionale keringen. De rekenregels gaan de komende tijd naar verwachting ook niet worden aangepast. Maar wat er mogelijk wel verandert, is hoe de kering er bij een volgende toetsing werkelijk bijligt. Zijn er degraderende factoren aan het werk geweest en wat is het effect ervan op de sterkte van het type kering waartoe je kering behoort? Als hierin niets of nauwelijks iets is gewijzigd, zou je de kering kunnen goedkeuren zonder weer een volledige toetsing te doorlopen. Is dat wel het geval, dan doe je weer een volledige toetsing. Dat is het idee.'



➔ **Henk van Hemert**

Volgens Van Hemert biedt deze 'kwalitatieve toetsmethode' met minder inspanning toch een betrouwbaar beeld van de sterkte van je kering. Het betekent volgens hem ook dat waterkeringbeheerders hun beheer, onderhoud en inspectie beter kunnen richten. Je hebt namelijk een goed beeld waar je op moet gaan letten, omdat je precies weet welke degraderende factoren in jouw specifieke geval een rol spelen bij afname van de sterkte. Risicogestuurd dus. Van Hemert: 'Als je dit in de praktijk wilt gaan toepassen, moet je wel gedetailleerd gaan monitoren wat er buiten gebeurt. Je moet gewoon weten of er degraderende factoren spelen en hoe erg dat is, of wordt. Dat is wel een vereiste, maar kan met het inzicht ook veel gerichter. We verwachten dat nieuwe monitoringstechnieken - bijvoorbeeld remote sensing - waterkeringbeheerders steeds beter kunnen ondersteunen bij het snel en betrouwbaar verkrijgen van de benodigde informatie.'

### Meer weten?

Voor specifieke vragen over dit onderwerp kunt u contact opnemen met Henk van Hemert van STOWA 033 460 32 00, [vanhemert@stowa.nl](mailto:vanhemert@stowa.nl).

# ➔ BEREGENEN LEVERT WATERSCHAPPEN STEEDS MEER KOPZORGEN OP

Als het (te) droog is, gaan veel boeren en tuinders beregenen. Maar dat levert waterschappen steeds meer kopzorgen op, zoals in 2018 bleek. Te meer omdat de beregeningsbehoefte door klimaatverandering waarschijnlijk flink gaat toenemen. Onlangs bespraken wetenschappers, waterschappers en boeren de feiten en fabels rond beregening. STOWA organiseerde de middag als input voor mogelijke vervolgstappen.



Feit. Waterschappers in heel Nederland maken zich zorgen over de toenemende beregeningsbehoefte in de land- en tuinbouw. Want is en blijft er voldoende water om aan die behoefte te voldoen? Wat zijn precies de effecten op het watersysteem en op watergebonden natuur? En hoe efficiënt is beregenen eigenlijk? Mogelijk wordt onnodig veel beregeningswater verbruikt, wat ten koste gaat van andere functies. Ook worstelen ze met de vraag wanneer en op welke gronden je een beregeningsverbod instelt. Je wilt daarvoor zo objectief mogelijke maatstaven hanteren om onnodige discussies met watervragers te voorkomen. De achterliggende, politiek-bestuurlijke vraag is natuurlijk hoe ver je gaat, of beter: kunt of wilt gaan in het voorzien van waterbehoeften van specifieke gebruikers op het moment dat het steeds meer gaat knellen met andere

functies. Maar dat laatste is uiteraard een kwestie voor op de tafels van de nieuwgekozen waterschapsbestuurders.

## NIET VOOR DE HOBBY

Fabel. Boeren beregenen vaak onnodig, voor de hobby. Met deze gedachte maakte Johan Elshof, beleidsspecialist Water en Bodem van landbouworganisatie ZLTO, tijdens deze middag korte metten. Ze beregenen volgens hem op die momenten waarop water voor de groeifase van gewassen onontbeerlijk is, zoals direct na het inzaaien en na verplanten. Ze doen het ook ter voorkoming van aantastingen, als nachtvorstbestrijding (fruitteelt) en uiteraard om gewassterfte te voorkomen. Maar er is nog iets. Vaak hebben boeren en tuinders contracten met afnemers. Die gaan zowel over volumes als over kwaliteit en vruchtmaat



➔ **Beregemen van suikerbieten**

(denk aan appels). Met watergiften kun je hierin sturen en kun je de vereiste volumes halen. Zo niet, dan heeft een boer niet alleen minder opbrengsten, maar vaak ook een flinke boete vanwege contractbreuk aan zijn broek. Onderdeel van het contract is bovendien vaak dat een boer een beregeningsinstallatie moet hebben om zodoende het risico te minimaliseren.

**VERLIESPOST**

WUR-docent Agrohydrologie Jos van Dam ging tijdens deze middag dieper in op feiten rond water en gewassen. Water geeft stevigheid aan de plant, en het zorgt voor transport van voedingsstoffen. Maar verreweg het meeste water gebruikt de plant om zichzelf koel te houden. Dat gebeurt via verdamping door de huidmondjes op de bladen. Bij gebrek aan water, sluiten de huidmondjes zich. Op dat moment stopt ook de fotosynthese van de plant, en juist de fotosynthese bepaalt de groei. Er is dus een directe relatie tussen verdamping (transpiratie) en gewasproductie. Met de mede door STOWA ontwikkelde Waterwijzer Landbouw ([www.waterwijzer.nl](http://www.waterwijzer.nl)) kunnen waterschappen de effecten van droogte op landbouwgewassen berekenen. Mogelijk is dat een maat voor het al of niet toestaan van beregening. In ieder geval is met dit instrument een inschatting te maken van de effecten in zowel positieve als negatieve zin. Voor directe, praktische toepassing lijkt het Beregeningssignaal van ZLTO een goede tool. Deze tool helpt boeren om - mede op basis van bekende bodem- en weerinformatie - op het juiste moment de juiste hoeveelheid water te geven via beregening. Dit kan de doelmatigheid en effectiviteit van watergiften bevorderen en onnodige grondwateronttrekkingen voor beregening reduceren.

Aan het slot ontkrachtte Van Dam een fabel rond beregenen, namelijk dat je niet moet beregenen met zout(er) water. Je kunt volgens Van Dam best beregenen met water met relatief hoge chloridegehalten. Zeker als je de keuze hebt tussen droogte- en zoutschade. De gehanteerde normen voor beregeningswater zijn wat hem betreft aan de voorzichtige kant.

**VAN POMP TOT PLANT**

Hoe effectief is beregenen nu eigenlijk? Wat verlies je onderweg van de pomp tot de plant? Onderzoeker Jan van Bakel schat de huidige efficiëntieverliezen op maximaal 40 procent, met een brede marge. Onder meer als gevolg van lekken, randverliezen door verwaaiing en over de grens van het perceel beregenen, vroegtijdige verdamping (3,5%) en niet-uniforme verdeling waaronder overlap en drukverschillen (5-20%). Hij gaf tijdens de dag een aantal suggesties om de efficiëntie te verbeteren. Onder meer het gebruik van betere weervoorspellingen (weeresembleverwachtingen), zodat boeren niet onnodig de pomp aanzetten omdat er toch binnen enkele dagen regen valt. Maar bijvoorbeeld ook gewasstadiumafhankelijk beregenen (wanneer is het echt nodig), en grasland alleen beregenen om het te laten overleven.

Het goede nieuws wat betreft efficiëntieverbetering kwam van Jan Coppens van het bedrijf Smits BV, gespecialiseerd in watervoorzieningsoplossingen voor land- en tuinbouw en recreatie. Volgens hem zijn er allerhande

**GRONDWATERONTTREKKINGEN IN NEDERLAND**

Op dit moment onttrekken drinkwaterbedrijven en industrie jaarrond gemiddeld 3 miljoen m<sup>3</sup> grondwater per dag. Daarbovenop onttrekken boeren en tuinders via beregening gedurende 30 tot 90 dagen per jaar nog eens gemiddeld 2 miljoen m<sup>3</sup> per dag. De verwachting is dat deze behoefte van de land- en tuinbouw door klimaatverandering flink gaat toenemen en wellicht twee keer zo groot wordt.



technische ontwikkelingen gaande die de efficiëntie aanmerkelijk kunnen verhogen. Hij noemde onder meer het veel nauwkeuriger aansturen van sproeiers, zodat randverliezen sterk worden gereduceerd. Het gebruik van sensoren die op het perceel effectiviteitsmetingen doen, is ook een goede manier om de efficiëntie te vergroten. De kosten van deze nieuwe technieken zijn te overzien en daarmee worden ze bereikbaar voor steeds meer boeren, aldus Coppens.

STOWA heeft in het verlengde hiervan een factsheet (zgn. Deltafact) laten opstellen over bodemvocht gestuurd beregenen, waarbij je via sensoren de actuele vochttoestand van de bodem meet. De watergift wordt hiermee beter afgestemd op de actuele waterbehoefte van het gewas. Deze Deltafact is te vinden op [www.deltafacts.nl](http://www.deltafacts.nl).

#### DE EFFECTEN

Er zijn veel vragen over de exacte gevolgen van beregeningsonttrekkingen voor de omgeving en in het bijzonder de natuur, onder meer in Brabant, zo bleek tijdens deze middag. De centrale boodschap van Harry Massop en Perry de Louw die in Brabant effectonderzoek deden, was betrekkelijk eenvoudig: iedere kuub water die via beregening wordt onttrokken, komt niet tot afvoer in beeksystemen. Het leidt, zo bleek uit hun onderzoek, tot situaties met lagere grondwaterstanden, verdwijnende kweldruk en dalende stijghoogtes. Dat leidde tot de sombere conclusie dat er in Brabant steeds meer spanning komt tussen boeren en natuurdoelen. Want er lijkt in deze provincie een ontwikkeling gaande waarbij boeren om uiteenlopende redenen overstappen naar steeds waterintensievere teelten (o.m. omschakeling van grasland naar akkerbouwgewassen), hetgeen de beregeningsbehoefte extra opschroeft.

STOWA heeft met deze dag een aantal feiten en fabels over beregenen boven tafel gebracht, aldus de verantwoordelijke coördinator Michelle Talsma. 'De dag voorzag duidelijk in een behoefte. Een mogelijk vervolg is het uitbrengen van een boekje waarin we dieper ingaan op de vragen die waterschappen hebben rondom beregening. Hebt u zelf een vraag rond beregening en waterbeheer die u graag beantwoord wilt zien? Dan kunt u contact opnemen met Michelle Talsma via [m.talsma@stowa.nl](mailto:m.talsma@stowa.nl).

#### Meer weten?

**Alle presentaties en een uitgebreid verslag van de beregeningsmiddag kunt u terugvinden op de website van STOWA. Zoek op 'telt elke druppel?'**



GREEN DEAL GROENBLAUWE DAKEN KRIJGT VERVOLG:

## PLATFORM NATIONAAL DAKENPLAN

**De Green Deal Groene Daken presenteerde onlangs haar resultaten aan Deltacommissaris Peter Glas. De Green Deal krijgt een vervolg in het Platform Nationaal Dakenplan, waar STOWA en RIONED een bijdrage aan gaan leveren.**

De veertig deelnemende Green-Dealpartijen (overheden, bedrijven en kennisorganisaties) zetten de afgelopen vier jaar de meetbare effecten van groene daken op een rij, brachten innovaties in kaart en schreven een Handreiking Natuurdaken. Ook ijverden ze voor financiële prikkels. De partners van de Green Deal Groene Daken willen in het Nationaal Daken Plan een volgende stap zetten. Het doel: groene daken verankeren in stedelijke planvorming, in aanbestedingen, het bouwproces en in de huidige gebouwde omgeving.

De focus ligt op het onbenutte potentieel van het dak als verbindende oplossing voor uiteenlopende maatschappelijke opgaven zoals klimaatverandering (stedelijke wateroverlast), verstedelijking en verdichting, energie, biodiversiteit en gezondheid. Met het aansluiten van STOWA en Stichting RIONED bestendigen beide partijen de bestaande samenwerking, onder meer in de 'Community of Practice meten en monitoren groenblauwe daken' en het organiseren van de jaarlijkse groene-dakenseminars.

**Meer weten? Kijk op [www.greendealgroenedaken.nl](http://www.greendealgroenedaken.nl).**

# ➤ ALLES OVER DECENTRALE SANITATIE

De Saniwijzer van STOWA en RIONED - de website met praktische informatie over decentrale-sanitatievoorzieningen - krijgt er een zusje bij. De Sanimonitor geeft inzicht in het presteren van deze voorzieningen in de praktijk. Dat is hard nodig, zegt Bjartur Swart van STOWA.



➤ **Bjartur Swart**

Zelf je afvalwater zuiveren. Tot vijftig jaar geleden waren bewoners van met name buitengebieden daarvoor aangewezen op de oude vertrouwde septic tank. Maar er zijn tegenwoordig steeds meer systemen op de markt die

decentraal afvalwater zuiveren.

Zowel voor individuele woningen als voor complete recreatieparken. Ze worden allemaal uitgebreid toegelicht in de Saniwijzer. Volgens Bjartur Swart zijn er tot op heden weinig betrouwbare data over het daadwerkelijk presteren van deze voorzieningen in de praktijk. Dat moet anders, vonden ze bij STOWA en RIONED: 'Goede, betrouwbare informatie over het rendement is van groot belang. Je wilt weten of voorzieningen volgens de gestelde normen presteren. Doen ze het beter, of slechter dan de norm? Op basis van dit soort informatie kun je goede keuzes maken.'

## TOENEMEN

Het aantal decentrale-sanitatievoorzieningen is op dit moment nog beperkt, aldus Swart. Veel bewoners en gebruikers in het buitengebied zijn de afgelopen decennia aangesloten op (centrale) drukriolering. Maar hij verwacht dat dat gaat veranderen: 'Gemeenten kijken steeds kritischer naar de kosten van riolering in het buitengebied. Drukriolering is relatief kostbaar en heeft

bovendien maar een beperkte capaciteit. Voor nieuwe aansluitingen is snel geen plaats meer op het drukriool. Het aantal decentrale-voorzieningen gaat de komende tijd dan ook vrijwel zeker omhoog. Daarmee wordt het van steeds meer belang om te weten waar dergelijke voorzieningen in een gebied liggen, hoe ze werkelijk presteren en wat de kwaliteit is van het op deze manier gezuiverde en geloosde afvalwater. De Sanimonitor voorziet in deze behoefte.'

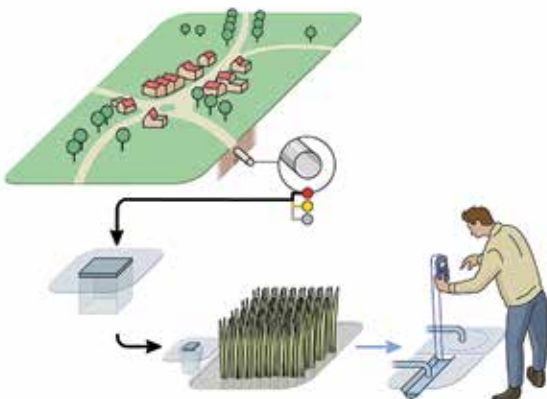
## DOORONTWIKKELING

Op de Sanimonitor staat een monitoringprotocol om te zorgen voor het uniform verzamelen en monitoren, zodat de verkregen informatie betrouwbaarder en onderling beter vergelijkbaar is. De Sanimonitor is nu vooral een onderzoekstool om data te verzamelen van de systemen die (gaan) worden toegepast. Maar het kan te zijner tijd ook voor toezichthouders en handhavers een krachtig instrument worden om zicht te hebben op de locaties en prestaties van decentrale sanitaire systemen in het buitengebied. Daarom vindt op dit ogenblik overleg plaats met Het Waterschapshuis over doorontwikkeling van de Sanimonitor tot een beheertool.

## PROEFVERSIE

Op dit ogenblik draait een proefversie ([www.sanimonitor.nl](http://www.sanimonitor.nl)), die de komende tijd verder wordt getest en ontwikkeld. Hierin zijn van zo'n 140 gerealiseerde projecten de beschikbare data opgenomen. Beheerders van decentrale-sanitatieprojecten kunnen hun eigen projectgegevens en bijbehorende data toevoegen. Bjartur Swart: 'We hopen dat we zo in een jaar of vijf een voldoende grote hoeveelheid betrouwbare gegevens hebben, waar we ook trends en ontwikkelingen van af kunnen leiden.'

**Meer weten?** De Saniwijzer en de Sanimonitor zijn te vinden op [www.saniwijzer.nl](http://www.saniwijzer.nl) en [www.sanimonitor.nl](http://www.sanimonitor.nl). Voor specifieke vragen kunt u contact opnemen met Bjartur Swart, [swart@stowa.nl](mailto:swart@stowa.nl).



# ➤ MEERJARIG ONDERZOEK NAAR EMISSIES BROEIKASGASSEN VEENWEIDEGEBIEDEN

Er gaat meerjarig onderzoek plaatsvinden naar de uitstoot van broeikasgassen (CO<sub>2</sub>, methaan en lachgas) in veenweidegebieden. Er worden metingen verricht om inzicht te krijgen in het effect van grondwaterpeilverhogende maatregelen als onderwaterdrainage en natte teelten op de emissies. STOWA is als gedelegeerd opdrachtgever verantwoordelijk voor de aansturing van het uitvoerende consortium.

Het onderzoek, dat wordt uitgevoerd namens de regiegroep Veenweide van de Klimaattafel landbouw en landgebruik, vloeit voort uit het op handen zijnde Klimaatakkoord. Dat voorziet in een reductie van de uitstoot van broeikasgassen uit veenweidegebieden van 1 megaton in 2030. 'Om deze reductie goed te onderbouwen, is kennis nodig over de daadwerkelijke uitstoot van broeikasgassen en de mogelijkheden om die tegen te gaan', aldus Michelle Talsma, onderzoekscoördinator van STOWA. Waterschappen ontwateren de veengebieden voor de landbouw (vooral voor grasland ten behoeve van melkvee). De veengrond boven de grondwaterspiegel daalt als reactie op deze ontwatering door onder andere oxidatie van organische stof.

## VEENTYPEN

Jaarlijks komt door veenoxidatie 7 megaton CO<sub>2</sub> vrij. Dat komt overeen met bijna 4 procent van de totale Nederlandse CO<sub>2</sub>-uitstoot (bron: CBS, 2018). Gemiddeld wordt jaarlijks 30 ton CO<sub>2</sub> per hectare veenweidegebied uitgestoten. 'We weten al veel over de oorzaken en gevolgen van veenoxidatie, maar niet specifiek voor de verschillende veentypen', vertelt Talsma. 'Bovendien is niet precies bekend wat maatregelen als onderwaterdrainage en natte teelten voor effect hebben op bodemdaling en de emissies. Om dat goed te kunnen vaststellen, moet je meerdere jaren metingen verrichten.'

## DISCUSSIE

Nog dit jaar worden op vijf locaties in Friesland, Overijssel, Noord- en Zuid-Holland en Utrecht meetopstellingen geïnstalleerd om de effecten van maatregelen op emissie te gaan meten. Gilles Erkens, expert bodemdaling bij onderzoeksinstituut Deltares en de Universiteit Utrecht, is projectleider van het onderzoek namens de betrokken onderzoeksinstituten. 'Om te voorkomen dat verschillen

in meetmethoden doorwerken in de resultaten en daar discussie over ontstaat, standaardiseren we een deel daarvan op alle vijf de locaties. Zo zijn de meettechnieken onderling vergelijkbaar. Aanvullend daarop gaan we ook meer experimentele meettechnieken toepassen. Dan kun je denken aan verschillende soorten sensoren en bijvoorbeeld drones.'

De omstandigheden in de veengebieden verschillen. Zaken als drooglegging, grondgebruik, kwel en de dikte van het veenpakket beïnvloeden de mate van emissies van broeikasgassen. Daarom wordt op vijf verschillende locaties gemeten. Maar ook het weer en seizoenschommelingen beïnvloeden de emissie vanuit veen. Wat betreft Erkens moet er daarom eigenlijk minimaal vijf jaar worden gemeten om tot zinvolle resultaten te komen. 'Pas dan kun je trends en effecten op langere termijn zien en de reductie van broeikasgassen en bodemdaling goed waarnemen.'



➤ Cranberryteelt, voorbeeld van een natte teelt in veenweidegebieden.

# ➤ LEKKER ÉN VEILIG RECREËREN IN EN ROND OPEN WATER

Het is weer zomer. Veel mensen zoeken verkoeling in, op en rond het water. Of ze duiken het water in voor een speciaal waterevenement. Waterschappen beoordelen de waterkwaliteit en adviseren provincies over de volksgezondheidsaspecten. STOWA helpt ze daarbij. Met een speciale blauwalgentool 'Beating the Blues'. Én met de Handreiking waterevenementen.

## BEATING THE BLUES

Waterschappen en provincies zijn tijdens het zwemseizoen verantwoordelijk voor het beoordelen van de zwemwaterkwaliteit van officiële, als zwemwater aangewezen locaties. Dat zijn er iets meer dan 700. Blauwalgenplagen vormen een groot gezondheidsrisico voor waterrecreanten. Het zijn feitelijk bacteriën die zich in sommige opzichten gedragen als algen. Je kunt daarom beter spreken van cyanobacteriën. Sommige cyanobacteriën maken gifstoffen aan, die je kunt binnenkrijgen via de huid of de mond. In ons lichaam kunnen ze onder meer huid- en oogirritaties veroorzaken. Maar ook koorts, maag- en darmklachten zoals diarree, overgeven en hoofdpijn. Vandaar de zwemwaterverboden die soms worden afgekondigd. Valt er wat tegen te doen? Zeker. STOWA heeft samen met de provincie Noord-Holland het instrument 'Beating the Blues' ontwikkeld. Het instrument helpt waterbeheerders bij het kiezen van de juiste maatregelen tegen cyanobacteriën. Beating the Blues besteedt zowel aandacht aan preventieve maatregelen, als aan bestrijdingsmaatregelen.

STOWA is begin dit jaar ook gestart met een onderzoek naar een nieuwe monitoringmethode voor cyanobacteriën-risicobeoordeling. Hierbij wordt gebruik gemaakt van DNA-technieken. De verwachting is dat je met deze technieken eventuele risico's voor waterrecreanten sneller en beter in beeld brengt dan met de huidige methode. Momenteel lopen er pilots waarbij de huidige en nieuwe monitoring-

methode met elkaar worden vergeleken. De resultaten worden dit najaar verwacht. De onderzoekers hopen dat de nieuwe methode op termijn wordt opgenomen in het Blauwalgenprotocol. Waterschappen gebruiken dit protocol om de risico's van het ontstaan van blauwalgenplagen in beeld te brengen.

## HANDREIKING WATEREVENEMENTEN

Zwemmen. We doen het overal. Er worden dan ook steeds vaker evenementen georganiseerd in en op wateren die *niet* zijn aangewezen als zwemwater. Denk aan cityswims, triathlons, survivalraces en modderraces. Deze wateren hoeven niet te voldoen aan de kwaliteitseisen voor zwemwater en bijbehorende controles. Om een goede afweging te kunnen maken waar, wanneer en onder welke voorwaarden dergelijke evenementen kunnen plaatsvinden, hebben STOWA en stichting RIONED de handreiking Waterevenementen opgesteld. Deze helpt gemeenten, waterschappen, GGD's en andere verantwoordelijke partijen om deze evenementen mogelijk te maken, op een verantwoorde manier. Dat is lastiger dan dergelijke evenementen eenvoudigweg verbieden op grond van het feit dat het geen officieel zwemwater is, maar wel een stuk publieksvriendelijker.

## Meer weten?

Beating the Blues is te vinden op [stowa.nl](http://stowa.nl), onder Digitale Diensten. U komt er snel via de zoekfunctie op de site. De Handreiking waterevenementen (STOWA 2019-04) vindt u onder Publicaties. In de STOWA publicatie 'Blauwalgen: giftig Groen' (STOWA 2009-43) worden de achtergronden over cyanobacteriën helder uiteen gezet. Deze publicatie uit 2009 is nog altijd actueel.





# ➔ STOWATERINFOOTJES

## ➔ GROOT ONDERZOEK NAAR RODE AMERIKAANSE RIVIERKREEFT

De rode Amerikaanse rivierkreeft begint voor problemen te zorgen. Vooral in West en Midden Nederland gedijt deze invasieve exoot uitstekend. Valt er iets tegen te doen? En zo ja: wat? STOWA laat onderzoek doen naar de relatie tussen leefomgeving en kreeftendichtheden.

In Nederland komt van oorsprong één soort rivierkreeft voor: de Europese rivierkreeft. Terwijl deze soort een kwijnend bestaan leidt, heeft Nederland er de afgelopen vijftig jaar een tiental exotische kreeften bijgekregen, waaronder de rode Amerikaanse rivierkreeft. Alle soorten zijn eetbaar. Zo zijn de meeste ook in ons land terechtgekomen: ingevoerd voor menselijke consumptie, om te worden gehouden in aquaria. Maar ook om te worden verkocht als vislokaas. Ze ontsnapten of werden in het wild uitgezet.

Bas van der Wal van STOWA is mede namens enkele waterschappen opdrachtgever van het kreeftenonderzoek: 'We maken ons zorgen omdat kreeften in deze grote aantallen de waterkwaliteit waarschijnlijk negatief beïnvloeden. Dat komt omdat ze door graverij in de bodem het water vertroebelen en extra nutriënten in het water brengen. Ze knippen ook waterplanten af, ze eten macrofauna en kunnen ziektes met zich meedragen. De graverij zorgt verder mogelijk voor extra aanwas van bagger. En ze graven gangen en holen in dijken en kaden, waardoor de waterveiligheid gevaar kan lopen.'

Het wegvangen van de kreeften (in jargon: 'afkreeften') lijkt, zo blijkt uit diverse studies, geen afdoende oplossing. Onder meer omdat ze zich razendsnel vermenigvuldigen, omdat je jonge (kleine) kreeften lastig kunt vangen, en omdat ze zich schuilhouden in zelfgegraven gangen en holen. Maar ze komen niet overal en altijd in hoge dichtheden voor. Juist dit biedt aanknopingspunten voor nader onderzoek, aldus Bas van der Wal: 'Waarom zitten ze veelvuldig in de ene sloot, maar bijvoorbeeld niet in een sloot verderop, terwijl ze die best zouden kunnen koloniseren?'



➔ Het afkreeften van de Amerikaanse rivierkreeft die de Reeuwijkse Plassen veroverd heeft.

Via dit onderzoek willen we inzicht krijgen in de factoren die op lokaal niveau bepalend zijn voor de kreeftendichtheid. Als we dat weten, weten we ook in welke richting we het moeten zoeken bij het nemen van maatregelen.'

## ➔ HOE ZIJN WATERINGBEHEERDERS OMGEGAAN MET DE DROOGTE?

STOWA heeft een overzicht gemaakt van de manier waarop waterbeheerders in 2018 zijn omgegaan met hun waterkeringen tijdens de droogte. Het rapport heeft enkele waardevolle inzichten opgeleverd.

Waterschappen zijn vrij in de manier waarop ze de kwaliteit van hun keringen onder extreme weersomstandigheden waarborgen. Ze zijn dan ook verschillend omgegaan met de extreme droogte, onder meer wat betreft de start, frequentie en uitvoering van droogte inspecties. Het was voor STOWA aanleiding te kijken of bij een verschil in werkwijze in een (extrem) droge periode gelijkwaardige schadebeelden zijn geconstateerd. Maar ook of de uitkomsten handvatten kunnen bieden voor de wijze waarop inspecties in de toekomst zo slim mogelijk kunnen worden uitgevoerd. Een aantal waterschappen start met droogte inspecties vanaf 150 mm neerslagtekort.

Maar er zijn ook waterschappen die pas bij 225 millimeter beginnen. Uitzondering is het Hoogheemraadschap van Delfland. Dit waterschap maakt gebruik van een tool (SPEI: Standardized Precipitation-Evaporation Index) om de start van de droogte inspecties te definiëren. Hierbij worden drie categorieën droogtegevoelige keringen vanaf een bepaalde afwijking van de langjarige gemiddelde neerslag geïnspecteerd.

Ondanks de lang aanhoudende droogte zijn de meeste waterschappen tijdens de zomer van 2018 niet meer schadebeelden tegengekomen dan tijdens andere droge jaren, zo bleek. Tijdens de inspecties zijn vooral scheuren, lekkages en verdroging van de grasmat geconstateerd. De meeste droogtescheuren zijn vanzelf weer dichtgetrokken. Ook de grasmat heeft zich goed hersteld toen het weer begon te regenen. In de start van het nieuwe droogteseizoen 2019 zijn er enkele nieuwe schadesituaties vastgesteld. Deze zijn gerelateerd aan de droogte van 2018, maar ze nu pas zichtbaar geworden. De krimp en inklinking van de bodem als gevolg van de droogte in 2018 werken dus nog door.



Het is volgens de opstellers van het overzicht belangrijk om de kennis die is opgedaan in deze extreme situatie goed vast te leggen, te delen en in te zetten om ook tijdens een volgende droge periode doelmatig de waterveiligheid te kunnen waarborgen.

Daarnaast is het nuttig om in 2019 de ontwikkeling van de droogte en acties die daarop worden genomen door waterbeheerders, nauwkeurig te blijven volgen.

**Meer informatie?** Het rapport 'Evaluatie droge zomer 2018 waterkeringen' (2019-10) kunt u vinden op [stowa.nl](http://stowa.nl), onder Publicaties.

## ➤ VOORLAND MEENEMEN BIJ STERKTEBEREKENINGEN LEIDT TOT KLEINERE VERSTERKINGSOPGAVE

Als waterkeringbeheerders het voorland - het land tussen de teen van de dijk en het buitenwater - betrekken bij de sterkteberekening van een dijk, dan is die veel sterker dan gedacht. De Handreiking Voorland van de Projectoverstijgende Verkenning (POV) Voorlanden van het Hoogwater Beschermingsprogramma vertelt hoe ze dat kunnen doen.

De POV Voorlanden heeft belangrijke inzichten opgeleverd. Voorlanden kunnen de overstromingskans namelijk aanzienlijk verlagen en daarmee kostbare dijkversterkingen voorkómen, uitstellen of verkleinen. Bovendien kunnen ze meekoppelkansen opleveren. De maatschappelijke baten kunnen oplopen tot meer dan een half miljard euro.

Twee jaar lang werden concrete praktijkvragen onderzocht bij projecten en beheerders binnen het HWBP. De Handreiking Voorland geeft antwoord op de technische, juridische en financiële vragen die spelen bij het benutten van voorlanden. Ook wordt ingegaan op de spanning tussen de belangen van de waterkeringbeheerder en de externe partijen op en rond het voorland.

**Meer informatie?** De Handreiking Voorland kunt u vinden op [stowa.nl](http://stowa.nl), onder Publicaties.

## ➤ NEDERLANDS HYDROLOGISCH INSTRUMENTARIUM: WAT IS HET EN WAT KUN JE ERMEE?

Rijk, provincies, waterschappen, PBL, Vewin en STOWA ontwikkelen het Nederlands Hydrologisch Instrumentarium. Maar wat is het, en wat kun je ermee? Alle vragen over nut en noodzaak worden beantwoord in een brochure over het NHI, die STOWA onlangs uitbracht.



Hydrologische modellen simuleren de beweging van het water en ondersteunen waterbeheerders zo bij het nemen van beslissingen. Er zijn veel typen modellen, maar ze hebben één ding gemeen: ze hebben betrouwbare en eenduidige informatie nodig om goede resultaten voort te brengen. Het Nederlands Hydrologisch Instrumentarium (NHI) zorgt hiervoor. Het is een 'gereedschapskist' met enerzijds hydrologische basisdata en anderzijds softwaretools om deze data bruikbaar te maken voor de modellen.

Het NHI is onder andere toepasbaar voor droogtevoorspellingen, wateroverlastsituaties en waterverdelingsvraagstukken. Maar het NHI is ook belangrijk als basis voor waterkwaliteitsmodellen, aldus Joost Buntsma, directeur van STOWA: 'Zonder het NHI hadden we bijvoorbeeld niet de Hotspotanalyse Medicijnresten (STOWA 2017-42) kunnen maken. Het wordt wel eens vergeten, maar medicijnresten, nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen en andere stoffen worden meegevoerd door het water. Daarom hebben de beweging van grondwater, oppervlaktewater en water in de onverzadigde zone veel effect op de verspreiding hiervan. Goede actuele data en modellen zijn onmisbaar om hier meer inzicht in te krijgen.'

Het verder ontwikkelen van het NHI vraagt nog om een flinke investering, maar betaalt zich uiteindelijk terug. Enerzijds omdat het centraal ontwikkelen, beheren en onderhouden van data en software veel efficiënter is dan

dat elke organisatie dat zelf zou doen. Anderzijds wordt er veel tijd en geld bespaard met de flexibele werkwijze van het NHI, waarbij de modellen automatisch worden gebaseerd op de nieuwste data en software en gebruikers automatisch invoerfiles kunnen maken.

**Meer informatie?** De brochure 'Het Nederlands Hydrologisch Instrumentarium. Betrouwbaar fundament onder hydrologische modellen' kunt u vinden op [stowa.nl](http://stowa.nl), onder **Publicaties**.

## ➤ SOORTENSAMENSTELLING GEEFT INZICHT IN CONDITIE OPPERVLAKTEWATER

**Onlangs verscheen de vernieuwde webapplicatie Aq-Mad. Hiermee krijgen waterbeheerders een goede indicatie van de fysische en chemische conditie van oppervlaktewateren, aan de hand van de soortensamenstelling. Het instrument helpt bij het maken van ecologische watersysteemanalyses.**

AqMaD identificeert fysische en chemische knelpunten in een water (stromend of stilstaand). Dat gebeurt door een vergelijking te maken tussen de waargenomen en (bijv. vanuit de KRW) gewenste algen, water- en oeverplanten, macrofauna en vissen. Dit geeft handvatten voor het nemen van gerichte maatregelen. Met het instrument

# FOOTJES STOWATER IN FOOTJES



kunnen ook de effecten van genomen maatregelen worden gemonitord: worden knelpunten inderdaad opgelost, en komen er geen nieuwe knelpunten voor in de plaats?

De eerste versie van AqMaD (2008) bevatte alleen data over waterplanten. In opdracht van STOWA heeft Deltares het instrument verder ontwikkeld en uitgebreid met de andere soortgroepen die een rol spelen bij de KRW-beoordeling: algen, macrofauna en vis. Naast deze uitbreiding zijn ook de mogelijkheden om de resultaten te presenteren, verbeterd.

**Meer informatie? U vindt het instrument en de bijbehorende handleiding op [stowa.nl](http://stowa.nl). Zoek op 'Handleiding webapplicatie AqMad' (2019-06).**

## COMMUNITY OF PRACTICE LEGIONELLA

**STOWA is een Community of Practice Legionella gestart. Aanleiding daarvoor is het feit dat bij enkele warme-deelstroombehandelingen op rwzi's in Nederland Legionella is aangetroffen.**

De legionellabacterie groeit in water met een temperatuur tussen de 20 en 50 graden Celsius. Als dit water als nevel (aerosol) in de lucht komt, kan iemand de bacterie inademen en besmet raken. De meeste mensen worden niet ziek als ze de legionella bacterie inademen. Sommige mensen krijgen milde, griepachtige klachten die vanzelf weer overgaan. Heel soms veroorzaakt de legionellabacte-

rie een ernstige longontsteking. De bacterie is niet overdraagbaar via menselijk contact. Mensen worden ook niet ziek door het drinken van besmet water.

Op dit ogenblik zijn er twaalf warme-deelstroominstallaties in bedrijf en wordt er één opgestart. Het gaat om speciale installaties die afvalwater-deelstromen behandelen, bijvoorbeeld het water dat vrijkomt bij het ontwateren van uitgestort slib. Behandelmethodes zijn onder meer Annamox, Demon, Sharon en NAS. Enkele van deze behandelingen zijn in Nederland, zoals gezegd, recentelijk positief getest voor Legionella. In de Community of Practice spreken waterschappen met elkaar over het mogelijke ontstaan van Legionella, wisselen ze data en meetresultaten uit en informeren ze elkaar over het effect van mogelijke maatregelen. De CoP is ook bedoeld om goed voorbereid te zijn op mogelijke vragen van rwzi-medewerkers, bewoners en bestuurders.

STOWA heeft de waterschappen inmiddels geadviseerd om: minimaal maandelijks het water in de warme-deelstroominstallatie te bemonsteren en te analyseren op Legionella; bij hoge concentraties Legionella in de waterfase ook Legionella in de lucht te bepalen; de persoonsbeveiliging van de medewerkers (en bezoekers) aan te scherpen door het dragen van een mondkapje of gelaatsmasker in de omgeving van de installatie; de beluchting van de deelstroombehandeling enige tijd uit te zetten voordat men in of om de installatie moet zijn.

**Meer info vindt u op [stowa.nl](http://stowa.nl). Zoek op 'CoP Legionella'.**

# ➔ VERSVANDESTOWAPERS

## NUMMER

## PUBLICATIES

2019-10	Evaluatie droge zomer 2018 waterkeringen
2019-09	Handreiking Voorland
2019-08	Leren van wateroverlast
2019-07	Het Nederlands Hydrologisch Instrumentarium. Betrouwbaar fundament onder hydrologische modellen
2019-06	Handleiding webapplicatie AqMad
2019-05	Risico-inschatting emissie lachgas vanuit Nederlandse rioolwaterzuiveringen (...)
2019-04	Handreiking voor evenementen in, op, met, boven en rondom water
2019-03	Rek in afvalwatersystemen: hulpmiddel voor verkennen ruimte voor optimalisatie
2019-02A	Crane Hardstands for Installation of Wind Turbines
2019-01	STOWA strategienota 2019-2023. Energie in synergie
2018-75	Beekherstel Versneld/t
2018-74	Handreiking bij rekentool voor opstellen waterbalans
2018-73	Handreiking voor vergunningverlening drijvende zonneparken op water
2018-72	Verkenning belang emissieroute riolering voor organische microverontreinigingen
2018-71	Verkenning toepassing Power-to-Gas concepten op rwzi's
2018-70	Gebruikerservaringen met Demon® en Annamox® in deelstroombehandelingen
2018-69	De (on)mogelijkheden van flexibel energiemanagement op rioolwaterzuiveringsinrichtingen
2018-68	Wat is minimaal nodig om een gebied hydrologisch goed te modelleren? Voorbeeldstudie veenweide met dorpskern
2018-67	Proof of Concept en laboratoriumonderzoek verwijdering microverontreinigingen uit rwzi-effluent met het 03-STEP® filter
2018-66	Ecologische sleutelfactoren voor mooier en schoner oppervlaktewater. De eerste ervaringen
2018-65	Energie en waterbeheer. Bouwstenen voor de energietransitie
2018-56	Linking ESF. Het begrijpen van de samenhang tussen de ecologische sleutelfactoren voor stilstaande wateren
2018-55	Verspreiding van de Tularemie bacterie <i>Francisella tularensis</i> in Nederlands oppervlaktewater

## DELTAFACTS, ONLINE KENNISDOSSIERS OVER KLIMAAT & WATER (BEHEER)

[www.deltafacts.nl](http://www.deltafacts.nl) Droogte en hitte in de stad

[www.deltafacts.nl](http://www.deltafacts.nl) Belang van bodemorganische stof voor het waterbeheer



2019-08



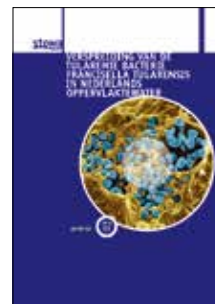
2019-06



2018-75



2019-04A



2018-55

- Hieronder treft u een overzicht aan van recent verschenen STOWA-publicaties, Deltafacts en overige producten. De publicaties zijn gratis te downloaden via onze website [stowa.nl](https://www.stowa.nl) | Publicaties. De Deltafacts staan op [www.deltafacts.nl](https://www.deltafacts.nl).

## ➤ PUBLICATIES UITGELICHT PER THEMA

### ➤ WATERKWALITEIT, NIEUWE STOFFEN

#### 2019-06 Handleiding Webapplicatie AqMaD

Met de (vernieuwde) webapplicatie AqMaD krijgen waterbeheerders een goede indicatie van de abiotische condities van oppervlaktewateren, aan de hand van de soortensamenstelling (waterplanten, macrofauna, vis en algen). Het instrument helpt waterbeheerders bij het maken van ecologische watersysteemanalyses, en vormt een goede aanvulling op de systematiek van Ecologische Sleutelfactoren (ESF's). Bij AqMaD verscheen een speciale handleiding.

#### 2018-75 Beekherstel Versneld/t

In het boekje 'Beekherstel Versneld/t' worden negen projecten beschreven waarin waterschappen experimenteren met Bouwen met Natuur bij het herstellen van beken. Daarnaast vertellen betrokken bestuurders hoe Bouwen met Natuur tot nu toe uitwerkt en hoe betrokkenen erop reageren.

#### 2018-70 Gebruikerservaringen met Demon® en Annamox® in deelstroombehandelingen

In de afgelopen jaren hebben diverse waterschappen ervaring opgedaan met zogenoemde Anammox technieken om stikstofrijke deelstromen te behandelen. De opgedane praktijkervaringen zijn in dit project geïnventariseerd. Hiermee is praktijkkennis ontsloten voor gebruikers van het Anammox proces.

#### 2018-56 Linking ESF. Het begrijpen van de samenhang tussen de ecologische sleutelfactoren voor stilstaande wateren

Dit rapport beschrijft de resultaten van het project waarin een instrument is ontwikkeld dat de samenhang tussen de verschillende milieufactoren voor het ecologisch functioneren van stilstaande wateren kwantificeert, en daarbij ook (on)zekerheden in kaart brengt.

### ➤ CIRCULAIRE ECONOMIE, ENERGIE & GRONDSTOFFEN

#### 2019-08 Leren van wateroverlast

STOWA heeft de door waterschappen uitgevoerde evaluaties van wateroverlastgebeurtenissen laten analyseren. Dit rapport bevat de conclusies en aanbevelingen van deze analyse. Belangrijkste conclusie: waterschappen zijn op dit moment prima in staat adequaat op te treden. Maar blijft dat ook zo, tegen de achtergrond van klimaatverandering? Het rapport geeft aanbevelingen voor verbetering.

#### 2019-03 Rek in afvalwatersystemen: hulpmiddel voor verkennen ruimte voor optimalisatie

Dit rapport geeft een overzicht van kansen voor het anders en beter benutten van de aanwezige waterketen infrastructuur. Naast dit rapport is een hulpmiddel ontwikkeld. Hiermee kan per afvalwatersysteem eenvoudig worden verkend waar in het systeem de rek precies zit om het huidige en toekomstige wateraanbod goed te kunnen verwerken.

#### 2019-02A Crane Hardstands for Installation of Wind Turbines

This publication about hardstands for the installation of wind turbines is intended for experts designers, geotechnical engineers/designers, insurers, inspectors, equipment suppliers and other contractors and subcontractors. It will also be useful for permit- and license-issuing authorities, such as water authorities and municipalities, for support in assessing applications.

## **2018-73 Handreiking voor vergunningverlening drijvende zonneparken op water**

Waar en onder welke voorwaarden is het toegestaan om zonnepanelen op water te plaatsen en wat zijn de mogelijke effecten op het watersysteem? De Handreiking voor vergunningverlening drijvende zonneparken op water biedt zowel vergunningaanvragers als vergunningverleners handvatten bij het beantwoorden van deze vragen. De handreiking is een onderdeel van een vergunbaarheidsstudie die wordt uitgevoerd door het consortium 'Zon op Water', waar ook STOWA aan deelneemt.

## **2018-71 Verkenning toepassing Power-to-Gas concepten op rwzi's**

In dit rapport worden de mogelijkheden verkend om de overtollige geproduceerde elektriciteit op het terrein van rwzi's om te zetten in een gasvormige drager als waterstof. Dit wordt Power-to-Gas (P2G) genoemd.

## **2018-69 De (on)mogelijkheden van flexibel energiemangement op rioolwaterzuiveringsinrichtingen**

In dit rapport is onderzocht in hoeverre aanpassingen in de DWA-aanvoer naar rwzi's kunnen leiden tot energiebesparingen. Dit lijkt niet het geval. Maar het kan wel duurzaamheidswinst opleveren, aldus de opstellers van het rapport.

## **⇒ WATERVEILIGHEID**

### **2019-10 Evaluatie droge zomer 2018 waterkeringen**

STOWA heeft een overzicht gemaakt van de wijze waarop individuele waterbeheerders zijn omgegaan met hun waterkeringen tijdens de langdurige droge zomer van 2018. Het rapport laat interessante verschillen zien en heeft ook enkele waardevolle inzichten opgeleverd. Bijvoorbeeld dat gemaaid gras meer lijkt uit te drogen dan ongemaaid gras. Waterschappen kunnen met dit overzicht het nodige van elkaar leren.

### **2019-09 Handreiking Voorland**

Als waterkeringbeheerders het land tussen de teen van de dijk en het buitenwater – het voorland - betrekken bij de sterkteberekening van een dijk, dan is die veel sterker dan we dachten. De recent uitgekomen Handreiking Voorland van de Projectoverstijgende Verkenning Voorlanden van het HWBP vertelt hoe waterschappen dat kunnen doen.

## **⇒ DIVERSEN**

### **2019-07 Het Nederlands Hydrologisch Instrumentarium. Betrouwbaar fundament onder hydrologische modellen**

Hydrologische modellen simuleren de beweging van het water en ondersteunen waterbeheerders bij het nemen van beslissingen over water. Er zijn veel typen modellen, maar ze hebben één ding gemeen: ze hebben betrouwbare en eenduidige informatie nodig om goede resultaten te leveren. Daarom werken hydrologen en dataspecialisten aan de ontwikkeling van het Nederlands Hydrologisch Instrumentarium (NHI). Wat is het? Wat doet het en vooral: wat is de meerwaarde ervan voor de waterbeheerders? In deze brochure leest u er meer over.

### **2019-05 Risico-inschatting emissie lachgas vanuit Nederlandse rioolwaterzuiveringen. Resultaten meetonderzoek voor verificatie eenvoudige risico-inschatting**

Lachgas levert een relatief grote bijdrage aan de CO<sub>2</sub>-voetafdruk van rioolwaterzuiveringsinstallaties. De ammonium- en nitrietconcentraties in het effluent zijn een goede basis voor het inschatten van het risico op de aanwezigheid van lachgas. Waterschappen kunnen aan de hand daarvan bepalen bij welke rwzi's ze maatregelen moeten nemen om emissies beter te meten. Dat is de belangrijkste conclusie van dit rapport.

COLOFON | Dit magazine informeert u over het beleid van de Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA) en de onderzoeken die STOWA laat uitvoeren. Het verschijnt viermaal per jaar. Voor algemene informatie kunt u contact opnemen met het STOWA-secretariaat | Adreswijzigingen, aan- en afmeldingen voor de offline én online versie van dit magazine, kunt u doorgeven via [stowa.nl](http://stowa.nl) | Nieuws, of mailen naar [stowa@stowa.nl](mailto:stowa@stowa.nl) | STOWA geeft maandelijks ook een digitale nieuwsbrief uit | U kunt zich hierop abonneren via de homepage van onze website |

TEKSTEN Eric Boekel, Maarten Ettema, Bert-Jan van Weeren | EINDREDACTIE Joost Buntsma en Bert-Jan van Weeren | VORMGEVING Vormgeving Studio B, Nieuwkoop | FOTOGRAFIE Hans Barten 2, Theo Barten 4, Fa. Bauer 12, Casper Cammeraat 5, Dakdokters 13, Hollandse Hoogte 1, 7, 11, 12, 16-18, Maartje Kuperus 6, Bastiaan Schuit 10, iStock 4, 15, 16, 19, 20, 24, Eric de Vries 3, 9. | DRUK Drukkerij DPP, Houten | ISSN-NUMMER 0929-6220

[stowa@stowa.nl](mailto:stowa@stowa.nl)  
[www.stowa.nl](http://www.stowa.nl)  
TEL 033 460 32 00  
Stationsplein 89  
POSTBUS 2180  
3800 CD AMERSFOORT

# ➔ ACTIVITEITENNAJAAR2019

## 10-10 Landelijke kennisdag wateroverlast

Het thema wateroverlast staat hoog op de maatschappelijke en politiek-bestuurlijke agenda. Het is een probleem dat steeds nijpender wordt en veel overheden raakt. STOWA werkt aan antwoorden op kennisvragen die als

bouwstenen kunnen fungeren voor de vraag hoe we hier in de toekomst mee om moeten gaan. Op 10 oktober vertellen we u graag welke resultaten tot nu toe zijn bereikt. Alle aspecten van het onderwerp komen aan bod: techniek, beleid en bestuur.

Kijk op [www.stowa.nl](http://www.stowa.nl) | Agenda voor een compleet overzicht van onze bijeenkomsten. Hier kunt u zich ook aanmelden voor de genoemde bijeenkomsten.



➔ Amsterdams terras aan gracht.