

# TER INFO

IN DEZE UITGAVE ONDER MEER | 15 jaar Kennisdag Inspectie Waterkeringen | Nieuwe neerslagstatistieken voor korte duren | Muskusrattenbestrijding 2.0 | Het Nederlands Hydrologisch Instrumentarium | Nieuwe strategienota STOWA | Superkritisch vergassen: de toekomst van slibverwerking? | STOWA ter Infootjes



## ➔ OUDE BEKENDEN, NIEUWE KENNIS(SEN)!

Het is de meest succesvolle kennisbijeenkomst van STOWA: de Kennisdag Inspectie Waterkeringen. Burgers' Zoo stroomt tijdens de derde of vierde donderdag van maart vol met waterkeringprofessionals uit het hele land. Wat is het geheim? We vroegen het aan Jaap Bronsveld en Wout de Vries, beiden al jarenlang betrokken bij de kennisdag.



⤴ Jaap Bronsveld

Specialist Waterkeringen bij Waterschap Rivierenland Jaap Bronsveld was er vanaf de vierde editie in 2007 ieder jaar bij. Hij gaf destijds een presentatie over visuele inspectie van waterkeringen, waarbij de Digigids werd geïntroduceerd. De gids, met foto's van schadebeelden, is in korte tijd uit-

gegroeid tot dé landelijke kwaliteitsgids voor het duiden van schades aan waterkeringen. Nadien gaf Bronsveld nog diverse malen *acte de presence* op de kennisdag: 'Je ziet een trouwe schare bezoekers. Veelal mensen uit de praktijk. Het ontmoeten van, en bijpraten met collega-waterkeringbeheerders is ontegenzeggelijk belangrijk. Maar het gaat wel ergens over. Door de gesprekken leren ze over de grenzen van hun eigen waterschap heen kijken. Ze leren collega's van andere waterschappen kennen. Ze weten elkaar dus ook beter te vinden, als ze een probleem hebben. Zoiets kun je niet van bovenaf opleggen.'

### UITGEDAAGD

Het inspecteren, beheren en onderhouden van dijken en kaden doen we in Nederland al honderden jaren. Er zit volgens Bronsveld dan ook 'een zeker traditionalisme' in het waterkeringswerk: 'Het aardige is dat bezoekers van de kennisdagen steeds uitgedaagd worden om over die traditie heen te kijken naar nieuwe ontwikkelingen, zodat ze hun werk nóg beter kunnen doen. Denk aan het gebruik van remote sensing, calamiteitenbeheersing of risicogestuurd beheer en onderhoud waar dit jaar aandacht voor was. Waterkeringbeheerders vormen met elkaar de olie in de waterkeringmachine. De kennisdagen vormen belangrijke momenten waarop we met elkaar onderhoud plegen aan die machine. Als je daarmee stopt,

loopt langzaam maar zeker de olie uit die machine. Dus ik hoop dat er nog veel kennisdagen zullen volgen.'

### AANGEWEZEN PERSONEN

Specialistisch adviseur waterveiligheid bij Rijkswaterstaat WVL, Wout de Vries, herinnert zich nog goed de aanleiding voor de start van de kennisdagen. In 2003 breken er waterkeringen door bij Wilnis en Steijn. Voor de toenmalige staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat vormde dit de aanleiding om de inspecties van waterkeringen op een hoger plan te brengen. 'Er werden direct daarna grote onderzoeken gestart, zoals het veenkadenonderzoek. Ook maakten Rijkswaterstaat en STOWA een begin met het kennisprogramma 'Verbeteren Inspectie Waterkeringen' VIW, dat later een vervolg kreeg als 'Professionaliseren Inspectie Waterkeringen' PIW. En ze organiseerden in 2004 de eerste kennisdag, in eerste instantie vooral gericht op de dijkinspecteurs. Zij waren immers de aangewezen personen om de opgedane kennis ter verbetering van inspecties in de praktijk gestalte te geven.'



⤴ Wout de Vries

### GOUDEN GREEP

De kennisdag bleek volgens De Vries 'een gouden greep': 'Aanvankelijk waren er nog grote kwalitatieve verschillen tussen de wijze waarop waterkeringbeheerders inspecties uitvoerden. Dat bleek wel uit de rondgang die ik samen met Wouter Zomer (ook nauw betrokken bij de kennisdag, red.) heb uitgevoerd en waar we verslag van uitbrachten op de kennisdag in 2009. De kennisdagen zorgen voor een structurele uitwisseling van kennis en ervaring van de inspecties van waterkeringen en andere onderdelen van het waterkeringbeheer. Niet alleen binnen de water-

schappen, maar zeker ook bij Rijkswaterstaat en daarbuiten. Mede hierdoor zijn de inspecties aantoonbaar op een hoger plan gekomen.'

Over het antwoord op de vraag of STOWA en Rijkswaterstaat over tien jaar het zilveren kennisdagjubileum vieren, hoeft Wout de Vries geen seconde na te denken: 'Jazeker. Er blijven genoeg uitdagingen de komende jaren. Zo moeten we in het waterkeringbeheer continu op zoek blijven hoe we inspecties zo solide en kosteneffectief

mogelijk kunnen uitvoeren, in lijn met de eisen van de Zorgplicht. Daarbij staan we voor belangrijke uitdagingen. Denk aan vergrijzing, klimaatverandering en nieuwe technologische ontwikkelingen. Het is zaak om steeds te blijven zoeken hoe we dit eeuwenoude ambacht kunnen vasthouden en verder kunnen professionaliseren om aantoonbaar *in control* te blijven. Aan deze zoektocht leveren de kennisdagen een belangrijke bijdrage.'



FRANKLIN THIJS (INFRAM)



2009

## KENNISDAG HEEFT INSPECTIES OP DE KAART GEZET

'Het versterken van waterkeringen is sexy. Het beheer en onderhoud komen er qua imago bekaaid van af. En dat geldt zeker voor inspecties,' stelt senior-adviseur en sectormanager Bestuur en Management van Infram, Franklin Thijs wat gechargeerd. Maar daarmee is het zeker niet minder belangrijk, aldus Thijs: 'STOWA en Rijkswaterstaat hebben met de kennisdagen inspecties met succes op de kaart gezet.'

Infram is één van de vaste standhouders op de bedrijvenmarkt tijdens de kennisdag. Thijs: 'De scope van ons werk is breed, zowel inhoudelijk als procesmatig. We zijn al heel lang werkzaam in de watersector, onder meer op het gebied van technologische innovaties bij waterveiligheid. Voor ons zijn de inspectiedagen heel belangrijk, want er zijn veel contacten van ons aanwezig.'

Daarin ligt volgens ons de toekomst.' Thijs noemt het knap dat de kennisdagen waterkeringinspecteurs altijd hebben weten te boeien. 'De dagen worden elk jaar weer druk bezocht. Dat is een goed teken.'

Thijs ziet dat er in de vijftien jaar dat de kennisdagen plaatsvinden een omslag heeft plaatsgevonden: 'De eerste periode lag de focus sterk op de inspecties zelf. Dat was ook nodig, want er moest een enorme inhaalslag worden gepleegd. De laatste jaren komt er verbreding naar onder andere de Zorgplicht en asset management: het systematisch denken vanuit effecten voor de omgeving en risico's.



2011



2010

WIJNAND EVERS (WDOD)



## FANTASTISCH NETWERK

‘De kennisdagen zijn als netwerk fantastisch,’ zegt Wijnand Evers, beheerder waterkeringen bij Waterschap Drents Overijsselse Delta (WDOD). ‘Ik kom er zeker al tien jaar en het is één van de mooiste dagen van het jaar. Je

hoort welke richting de ontwikkelingen opgaan. In workshops en presentaties doe je nieuwe ideeën op en leer je andere benaderingen kennen. Je krijgt veel input voor gesprekken met collega’s. Er ontstaan op de kennisdagen vaak mooie samenwerkingen.’

Zelf heeft Evers eens een presentatie gegeven, waarbij hij collega’s uitnodigde om in zijn werkgebied te komen schouwen. ‘Dat is daarna ook gebeurd. Zo kun je bij elkaar een kijkje in de keuken nemen.’ Een mooi voorbeeld van het voordeel van net-

werken op de kennisdagen noemt Evers het oprukken van de Japanse duizendknoop. ‘Collega’s bij Rijn en IJssel en Rivierenland hebben al te maken met deze woekerplant. Wij staan nog aan het begin van de aanpak ervan, maar leren dankzij het netwerk van de aanpak elders.’

Evers noemt de kennisdagen altijd heel actueel: ‘Ik mis eigenlijk niets. Ik heb wel één suggestie: maak het programma niet te vol. Bouw genoeg tijd in om informeel met elkaar te praten. Dat is enorm waardevol.’

## MOOIE SPIN-OFFS

Arthur Lievens, projectmanager bij Rijkswaterstaat Midden-Nederland district Zuid noemt ‘kennisnetwerken’ als belangrijkste element van de kennisdagen: ‘Je kunt er kennis opdoen van mogelijk nieuwe systemen en de toepasbaarheid daarvan in ons areaal. Je spreekt met collega-beheerders en spart met hen, je deelt ervaringen met nieuwe technieken, zoals de 3D-puntenwolk en infraroodfotografie. Kortom: het is van groot belang dat die kennisdagen er zijn.’

In 2017 hield Lievens tijdens de kennisdag een inleiding over realtime inspecties van lekkende damwandankers met 3D-laserscan. Dit jaar hield hij met Onne Röshing van Dijkmonitoring Nederland een presentatie over infrarood- en 3D-fotografie. ‘We hebben wat te brengen, maar ook heel veel te halen en te delen. Voor ons is het mooi om te zien hoe duidelijk de waterschappen zijn gefocust op het belang van veiligheid van waterkeringen.’

Als waardevolle spin-off van de kennisdag noemt Lievens het ontstaan van het kennisplatform Versneld Ophogen Regionale Keringen (VORK) en de dijkmonitoringwerkgroep: ‘Dergelijke initiatieven zijn mede ontstaan dankzij de kennisdag. Het onderstreept nog maar eens het belang daarvan.’

2008



2008



2009



# ➔ NIEUWE NEERSLAGSTATISTIEKEN VOOR KORTE DUREN: EXTREME BUIEN EXTREMER GEWORDEN

In opdracht van STOWA hebben het KNMI en HKV Lijn in water de neerslagstatistieken voor korte tijdsduren geactualiseerd. Ze vallen tot enkele tientallen procenten hoger uit dan de statistieken die tot dusver worden gehanteerd. De kans op wateroverlast is daarmee al veel groter.



De nieuwe neerslagstatistieken geven inzicht in de hoeveelheid neerslag die wordt overschreden bij een bepaalde duur (van 10 minuten tot 12 uur) en bij een bepaalde herhalingsduur (bijvoorbeeld eens in de tien of honderd jaar). De statistieken zijn gebaseerd op waarnemingen over de periode van 2003 tot en met 2016, van De Bilt en een dertigtal andere weerstations verspreid over Nederland. Hierdoor geven ze een betrouwbaar beeld van de huidige neerslaggebeurtenissen, waarin ook de effecten van al opgetreden klimaatverandering tot uiting komen.

## STEDELIJK GEBIED

De neerslagstatistieken voor extremen van korte duur zijn vooral van belang voor wateroverlastberekeningen in stedelijk gebied. Hier kunnen korte hevige buien zorgen voor problemen vanwege de grote hoeveelheid ver-

hard oppervlak (asfalt, klinkers, daken) en relatief weinig groen. Overtollig hemelwater kan hier nauwelijks in de bodem wegzakken, maar moet via de riolering worden afgevoerd. Die raakt overbelast, waardoor er water op straat kan komen en huizen en wegen blank kunnen komen te staan. Waterbeheerders, gemeenten en projectontwikkelaars krijgen via modelberekeningen inzicht in de mate waarin een bepaald (stedelijk) gebied gevoelig is voor extreme neerslaghoeveelheden.

## DPRA

In het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie (DPRA) is vastgelegd dat alle gemeenten, waterschappen en provincies uiterlijk in 2019 de kwetsbaarheid voor weersextremen in beeld brengen met stresstesten. Hierbij is het van belang te weten welke extreme hoeveelheden neerslag verwacht kunnen worden. Deze nieuwe neerslagstatistieken geven hier een duidelijke richting aan.

Het afleiden van neerslagstatistieken voor korte uren maakt onderdeel uit van de STOWA-activiteiten om een zo goed mogelijk beeld te krijgen van te verwachten extremen. Er volgt in dit verband nog een studie naar regionale verschillen in extreme neerslag, naar neerslagpatronen en naar de statistiek van extreme gebiedsneerslag. Ook worden de statistieken voor langdurige neerslag (tot meerdere dagen) uit 2015 nog een keer tegen het licht gehouden. Dit gebeurt naar verwachting nog dit jaar.



Het rapport 'Neerslagstatistieken voor korte uren. Actualisatie 2018' (STOWA 2018-12) is te downloaden vanaf [stowa.nl](http://stowa.nl). Er is ook een bijbehorende brochure verschenen, 2018-12A.

# ➤ MUSKUSRATTENVANGEN 2.0:

Nederland telt ruim vierhonderd muskusrattenbestrijders. Die zijn vooral veel tijd kwijt met het opsporen van deze dieren. Kan dat niet beter en sneller? vroeg muskusrattenbestrijder Coos Ootes zich af. Dat was het begin van een door STOWA en de Unie van Waterschappen opgezet onderzoek naar de mogelijkheden om muskusratten op te sporen via het DNA dat ze achterlaten in hun omgeving.



➤ Coos Ootes

Vorig jaar werden er bijna 62 duizend muskusratten gevangen in Nederland. Dat aantal is flink teruggegaan. Rond 2000 waren het er nog zo'n 400 duizend. Goed nieuws voor de waterveiligheid. Want er is minder schade aan oevers en waterkeringen door graverij. 'Maar het betekent ook dat het opsporen van de resterende dieren steeds meer tijd en inspanning vergt van de vangers,' aldus Coos Ootes. Ootes is teamleider bij Muskusrattenbeheer West en Midden Nederland, waarin zes waterschappen zich hebben verenigd. 'Alleen al in mijn eigen rayon - het gebied tussen Alkmaar, Hoorn, Amsterdam en IJmuiden - hebben we 12 duizend kilometer watergangen die we moeten belopen. Je speurt de hele dag naar voedselresten, verzakkingen, keutels en andere sporen. Er zijn weken bij waarin je nauwelijks ratten vindt.'

## ACTUELE INDICATOR

Ootes kreeg twee jaar geleden een ingeving. Hoe mooi zou het zijn als je een instrument in het water kunt houden dat direct rood oplicht als er muskusratten-DNA in het water zit, bijvoorbeeld van huidschilfers of ontlasting. Dit wordt vaak aangeduid als *environmental DNA*, of eDNA. Met dat idee kwam hij bij DNA-onderzoeker Timo Breit van de Universiteit van Amsterdam. 'Na drie weken op het idee gekauwd te hebben, belde hij op met de vraag of we een polder hadden waarin tien jaar geen muskusratten hadden gezeten en waarvan we wisten dat ze er recentelijk weer zaten. Polder Katwoude tussen Volendam en Monnickendam was een geschikte kandidaat. Daar hebben we op een aantal punten watermonsters genomen en geanalyseerd op DNA.' De uitkomsten

# OPSPOREN MET DNA



waren veelbelovend: DNA blijkt een goede én actuele indicator te zijn voor de aanwezigheid van muskusratten. Als ze ergens zitten, laten ze ook snel te traceren DNA-sporen na, en binnen enkele weken nadat ze zijn verdwenen is het DNA ook weer afgebroken. De kans op *false positives* is daarmee vrij klein.

## VRAGEN

Met de proef in Katwoude was het *proof of principle* geleverd. Maar Ootes realiseert zich dat er wel wat meer bij komt kijken om te zorgen dat eDNA-opsporing een standaard onderdeel wordt van de muskusrattenbestrijding. 'We gaan als vervolg proeven uitvoeren in polders in Noord-Holland en Friesland om te kijken hoe je met eDNA een heel gebied muskusrattenvrij kunt krijgen. Dat roept allerlei vragen op: waar leg je je eDNA-meetpunten neer? Hoe vaak ga je meten? En wanneer? Hoe ga je de monsters nemen? Allemaal vragen waar we in de proeven antwoorden op hopen te krijgen.' Inmiddels wordt gewerkt aan een high-techoplossing voor het nemen van de watermonsters, namelijk met een drone. Nick Cornelissen van de Hogeschool Amsterdam, inmiddels werkzaam bij Waternet, maakte er zijn afstudeeropdracht van. Ootes: 'We moeten in de toekomst mogelijk wel een half miljoen monsters per jaar gaan nemen voor muskusrattenbestrijding. Ik heb het tot dusver gedaan met een soort hengel. Maar dat moet dan wel sneller en beter. Vandaar dat we onderzoek doen naar een monsternamemodule die we onder een drone kunnen hangen. Nick heeft daar heel goed voorbereidend werk voor geleverd.'

## MINDER DIERENLEED

De proeven met eDNA sluiten volgens Dolf Moerkens van de Unie van Waterschappen mooi aan bij recente ontwikkelingen. De waterschappen zijn samen met STOWA en de Unie al enkele jaren bezig met wetenschappelijk onderzoek waarin wordt onderzocht of en hoe de bestrijding goedkoper, effectiever en met minder dierenleed kan. Zo is er onderzoek gedaan naar de mate van schade en is er ook een populatiemodel ontwikkeld, om de gevolgen van veranderingen in bestrijdingsintensiteit op het populatieniveau te bepalen (*zie kader*). De resultaten van het onderzoek zijn in de loop van 2018 beschikbaar. Ze vormen samen met de vangstresultaten van 2016 en

2017 de basis voor besluiten over de toekomstige bestrijdingsstrategie. Dolf Moerkens: 'Er wordt op dit ogenblik nagedacht over volledige verwijdering van de muskusrat binnen tien tot vijftien jaar. Daardoor neemt de waterveiligheid toe, hoeven we (bijna) geen dieren meer te doden, en zijn er ook geen onbedoelde bijvangsten. Bovendien nemen de jaarlijkse kosten van bestrijding naar alle waarschijnlijkheid flink af. eDNA zou heel goed kunnen helpen bij het opsporen van de laatste dieren. Maar het zou er ook voor kunnen zorgen dat we goed kunnen controleren of een gebied nog steeds muskusrattenvrij is. Dat is wellicht nog belangrijker.' Dit jaar nemen de gezamenlijke waterschappen besluiten over de toekomstige aanpak van muskusrattenbestrijding.

## VELDPROEF POPULATIEMODEL EN MUSKUSRATTENBESTRIJDING

**De mate van vangstinspanning is één van de belangrijkste factoren om de variatie in gevangen aantallen muskusratten te kunnen verklaren. Dit is de belangrijkste uitkomst van de veldproef muskusratten die onder auspiciën van de Unie van Waterschappen is uitgevoerd (periode 2013-2015) en het daarop gebaseerde dynamische populatiemodel dat in opdracht van STOWA werd ontwikkeld (eind 2017).**

Het ontwikkelde populatiemodel biedt de muskusrattenbestrijding belangrijke handvatten om de gevolgen van veranderingen in de intensiteit van bestrijding op populatieniveau te bepalen. Daarnaast kunnen de objectieve aantalsschattingen gebruikt worden om de relatie te onderzoeken tussen aantallen muskusratten en schade door graverij. Deze informatie draagt bij aan een beter onderbouwde en meer bedrijfsmatige uitvoering van muskusrattenbeheer, maar is ook van belang in het publieke debat over de bestrijding.

**Het STOWA-rapport 2017-41 'Statistical Estimation of Muskrat Abundance' is te downloaden vanaf [www.stowa.nl](http://www.stowa.nl) | publicaties.**

## ➔ HANDREIKING VOOR EVENEMENTEN IN NIET-ZWEMWATER

Er worden steeds vaker evenementen georganiseerd in en op wateren die niet officieel zijn aangewezen als zwemwater, zoals city swims en obstacle runs. Imke Leenen is bezig hiervoor een landelijk toepasbare handreiking op te stellen.



➔ Imke Leenen

Het gaat vaak goed, maar soms ook niet. Na de Amsterdam City Swim van 2015 kregen honderden deelnemers last van buikgriep, veroorzaakt door het norovirus. In september 2017 ging de 'Swim to Fight Cancer' in de Dommel bij Den Bosch niet door. Door hevige regenval en riooloverstortingen was

het vanuit het oogpunt van volksgezondheid niet meer verantwoord erin te zwemmen. Op dringend advies van Waterschap De Dommel werd het evenement verplaatst naar recreatieplas De IJzeren Man.

### LUIDER

De roep bij waterschappen om handvatten die aangeven hoe om te gaan met dit soort evenementen, wordt steeds luider. Daarom is Imke Leenen namens STOWA bezig om samen met een aantal gemeenten en waterschappen een landelijk toepasbare handreiking op te stellen. 'Waterschappen weten vaak niet goed wat ze met vergunningaanvragen voor zwemmen in open water of stedelijk gebied aan moeten. Je wilt de risico's bij dit soort evenementen zo laag mogelijk houden. Dat betreft niet alleen de microbiologische waterkwaliteit. Maar bijvoorbeeld ook zaken als hindernissen onder water en de temperatuur van het water,' aldus Leenen.

### STANDAARD

Zelf heeft Leenen al een handreiking opgesteld voor de gemeente Groningen: 'Bij die gemeente komt een toenevend aantal aanvragen binnen voor evenementen waarbij gezwommen wordt in water dat niet bedoeld is als zwemwater en dus ook niet op voorhand aan de eisen voor zwemwater voldoet. Er zijn landelijk meer gemeenten en waterschappen bezig geweest om hiervoor checklisten en dergelijke op te stellen. Het is zinvol de erva-

ringen bij elkaar te brengen en tot een soort standaard te komen.' Daarbij wil Leenen ook de GGD's betrekken die onder meer verantwoordelijk zijn voor gezondheidsvoorlichting en gezondheidsonderzoeken doen, zoals bij de Amsterdam City Swim. Wat Leenen betreft is landelijke regelgeving een te zwaar middel: 'Een goede handreiking zou gemeenten en waterschappen al voldoende kunnen helpen.'

### CHECKLIST

Waternet heeft, mede vanwege de jaarlijkse City Swim, al een checklist voor dit soort evenementen. Zwemwatercoördinator Liesbeth Hersbach: 'Dat is nu nog een werkdocument, niet echt geschikt om breder toe te passen. We hebben in de aanloop naar de Amsterdam City Swim vorig jaar gebruik gemaakt van een mobiel minilab dat ter plekke in twee uur tijd een uitslag over de bacteriologische waterkwaliteit gaf. Dat was een waardevolle aanvulling op de reguliere monitoring.' Hersbach juicht het initiatief van STOWA om tot afstemming te komen, enorm toe. 'Dat is een goede zaak. Er is veel animo om aan te haken bij het initiatief van STOWA en om van elkaar te leren op dit vlak.' De handreiking komt voor het zwemseizoen 2018 uit.





## ➔ STOWA WERKT AAN NIEUWE STRATEGIENOTA (2019-2023)

Waar gaat STOWA zich de komende jaren op richten, en op welke manier? De antwoorden op die vragen vormen het hart van de nieuwe strategienota van STOWA. 'Daar denken we binnen STOWA goed over na. Maar we hechten ook aan de inbreng van 'klanten' en kennisproducenten. Met hen gaan we de komende tijd nadrukkelijk in gesprek,' aldus STOWA-directeur Joost Buntsma.



De inhoudelijke speerpunten voor de nieuwe strategienota komen volgens Joost Buntsma niet uit de lucht vallen: 'We sluiten aan bij de bestuurlijke thema's die de Unie van Waterschappen, Rijk, IPO en VNG hebben vastgesteld in het interbestuurlijke beleidsprogramma. Het gaat om energietransitie, circulaire economie en uiteraard klimaatadaptatie. Specifiek voor het regionale waterbeheer komen daar waterkwaliteit en waterveiligheid bij.' Deze typering van thema's past volgens Buntsma voor een deel niet meer op de gangbare indeling van de werkvelden van STOWA en de waterschappen: 'Vooral de crossovers worden interessant.'

### BIG DATA

'We gaan de komende periode ook gebruiken om te kijken of we nu al aan kunnen en moeten sluiten bij zaken die op langere termijn in het waterbeheer gaan spelen,' aldus Joost Buntsma. Hij denkt daarbij onder meer aan nieuwe monitoring via bijvoorbeeld remote sensing en eDNA, aan het gebruik van Big Data en mogelijk aan kunstmatige intelligentie. 'In potentie kun je daar heel veel mee. We gaan zeker bekijken in hoeverre STOWA een rol moet gaan spelen bij de verdere ontwikkeling ervan voor het slimmer en effectiever maken van het operationele waterbeheer. De samenwerking met Het Waterschapshuis ligt daarbij voor de hand.'

### DIVERSER

STOWA gaat ook nadrukkelijk onderzoeken in welke producten en diensten de ontwikkelde en bijeengebrachte kennis moet worden gegoten om optimaal te renderen. Buntsma vindt dat van groot belang: 'Onze doelgroep wordt steeds diverser. Het gaat om bestuurders en managers, maar ook om inhoudelijk deskundigen en praktijkmensen. Dat vraagt van ons dat we informatie en kennis zo moeten aanbieden, dat het aansluit bij deze groepen. Een mooie uitdaging waar we de afgelopen jaren al voorzichtig mee zijn begonnen.'

STOWA voert de komende periode gesprekken met individuele belanghebbenden. Daarnaast wordt de nieuwe strategienota besproken in de vier programmacommissies (Waterkeren, Watersystemen, Waterketen en Afvalwatersystemen) en met bestuurders. Tot slot houdt STOWA enkele bijeenkomsten in het land om met afnemers, maar ook leveranciers van kennis van gedachten te wisselen over de nieuwe strategie. STOWA komt de komende maanden dus naar u toe.



Hebt u vragen over, of suggesties voor de nieuwe strategienota? Dan kunt u contact opnemen met Joost Buntsma, [buntsma@stowa.nl](mailto:buntsma@stowa.nl).

# ➔ SUPERKRITISCH VERGASSEN: DE TOEKOMST VAN SLIBVERWERKING?



➔ Peter Verlaan van Waterschap Aa en Maas

**Drogen, vergisten en verbranden is tot dusver de meest gebruikelijke manier van slibverwerking. Maar je kunt slib ook direct omzetten in brandbare gassen. Dit zogenoemde superkritisch vergassen is nu nog 'een beetje toekomstmuziek', aldus Peter Verlaan van Waterschap Aa en Maas. Maar het zou de wereld van slibverwerking radicaal kunnen veranderen.**

Waterschappen zijn druk op zoek naar mogelijke alternatieven voor het verwerken van zuiveringsslib. De reguliere wijze waarop dit gebeurt, bestaat uit een combinatie van slibgisting en slibontwatering op rioolwaterzuiveringsinstallaties. Het restant wordt daarna meestal getransporteerd naar een centrale slibverbrandingsinstallatie, zoals SNB in Moerdijk. Peter Verlaan: 'Er wordt onderzocht hoe we meer energie uit het slib kunnen halen. Dat gebeurt bijvoorbeeld door het slib bij hogere temperaturen en drukken voor te behandelen (Thermische Drukhydrolyse, red.). Hierdoor breekt het bij slibgisting makkelijker af en wordt er meer biogas geproduceerd. Het restant wordt dan, net zoals nu, verbrand. Uit de verbrandingsgassen van mono slibverbranders kunnen we vervolgens fosfaat terugwinnen.'

## OP ZIJN KOP

Superkritisch vergassen zet de wereld van slibverwerking geheel op zijn kop. In dit hoogtechnologische concept wordt slib direct omgezet in brandbare gassen. Dat gebeurt bij zeer hoge temperatuur en druk, resp. 300 graden Celsius en 600 bar. Ter vergelijking: de druk van een autoband ligt gemiddeld tussen 2,5 en 3 bar. Een consortium, bestaande uit Aa en Maas, de Dommel, STOWA, slibverwerker SNB en de bedrijven Electron en Procedé, onderzoekt de mogelijkheden. Consortium-voorzitter Peter Verlaan: 'De eerste vraag is natuurlijk: werkt het? Hoeveel gas kunnen we ermee produceren? En wat kunnen we vervolgens met het gas doen? De eenvoudigste route is om er in een gasmotor elektriciteit van te maken. Wellicht kunnen we het ook opwerken tot gas van aardgaskwaliteit. We denken dat de maximale energieop-

brengrst ongeveer twee keer zo hoog is als die bij traditionele slibgisting. Het vergassen kost ook meer energie. Maar per saldo hopen we toch veel meer over te houden.'

#### DUURZAMER

Het superkritisch vergassen is volgens Peter Verlaan mogelijk niet alleen energie-efficiënter, maar in aanleg ook duurzamer dan traditionele slibverwerking. Er is geen milieubelastend transport van uitgestist slib naar een slibverbrander. 'Je houdt alleen een geringe hoeveelheid residu over waarin bijvoorbeeld ook fosfaat nog aanwezig is. Dit zou je hier nog uit kunnen halen. Het proces zelf lijkt vooralsnog geen negatief effect te hebben op de rest van het zuiveringsproces.'

Na succesvolle proeven in het laboratorium, loopt er vanaf maart dit jaar een pilot op rwzi Dinther bij waterschap Aa en Maas. Verlaan: 'We gaan hier op pilotschaal diverse parameters testen, zoals doorvoersnelheid, temperatuur en druk. Zo hopen we de optimale omstandigheden te kunnen bepalen voor het proces. Op basis van deze resultaten gaan we de globale businesscase verder invullen, zodat we de onzekerheden daarin zoveel mogelijk elimineren. Daarna nemen we het besluit om verder te gaan met het bouwen van een demo-installatie of om te stoppen. Er zijn natuurlijk nog diverse uitdagingen om superkritisch vergassen van zuiveringsslib tot een succes te maken. Deze uitdagingen gaan we met onze partners graag aan.' De ontwikkelingen van superkritisch vergassen worden mede mogelijk gemaakt door de TKI Groen Gas.



## AFVALWATERZUIVERING AMERSFOORT: VAN RWZI TOT EFGF

**In maart 2018 werd het Life+project 'Omzetspunt Amersfoort' officieel afgerond. In het project werkten Waterschap Vallei en Veluwe en STOWA, met steun van de EU, aan een metamorfose van rwzi Amersfoort. De zuivering is inmiddels geheel energie-zelfvoorzienend en produceert ongeveer 300 ton struviet per jaar. Met uitzicht op meer.**

Het zuiveringsslib - en dat van drie kleinere rwzi's uit de omgeving - krijgt op rwzi Amersfoort een speciale voorbehandeling, zogenoemde Thermische Druk Hydrolyse. Hierbij wordt slib voor vergisting eerst verwarmd tot ca. 160 graden Celsius en flink onder druk gebracht (2,2-3,5 bar). Het voorbehandelde slib vergist hierdoor beter. Dit levert ca. 1,5 keer zoveel biogas op en via efficiënte warmtekrachtmotoren uiteindelijk meer dan twee keer zoveel elektrische energie. Hiermee voorziet de rwzi nu geheel in de eigen energiebehoefte.

#### PERFECTE KUNSTMESTKORREL

Maar er gebeurt meer op rwzi Amersfoort. Uit het afvalwater wordt stikstof en fosfaat verwijderd. Deze reageren in een speciale reactor met magnesium tot heel zuivere struvietkorrels. Volgens insiders een perfecte kunstmestkorrel, waar vanuit de landbouw veel belangstelling voor is. Op dit moment wordt naar schatting zo'n twintig procent van al het binnenkomende fosfaat omgezet in struvietkorrels. De verwachting is dat het na verdere aanpassingen van de rwzi kan oplopen tot ongeveer veertig procent. In de toekomst wordt mogelijk ook het uitgestiste slib van de rwzi nog gedroogd met restwarmte (ca. 90 procent droge stof) en opgewerkt tot brandstof. Hiervoor loopt op dit ogenblik een pilot. En er vinden gesprekken plaats met mogelijke afnemers.

Volgens Cora Uijterlinde van de STOWA is Omzetspunt Amersfoort een mooi voorbeeld van de inspanningen van diverse waterschappen om hun zuiveringen om te toveren tot energie- en grondstoffenfabrieken. Voor STOWA ziet zij de komende jaren een belangrijke rol weggelegd bij het verspreiden en delen van de kennis die in afzonderlijke projecten op dit gebied wordt opgedaan.

**Meer informatie? Kijk op [www.omzetspuntamersfoort.nl](http://www.omzetspuntamersfoort.nl).**

## HET NHI KOMT ERAAN:



# 'UNIEKE KANS VOOR BETERE, GOEDKOPERE EN BELEIDSCONSISTENTE ANTWOORDEN OP WATERVRAGEN'

Waterschappen, STOWA, het Rijk en de drinkwaterbedrijven werken aan een bijzonder project: het Nederlands Hydrologisch Instrumentarium. Het NHI is een hydrologische gereedschapskist voor uniforme landelijke en regionale grondwater- en oppervlaktewatermodellering. 'Het biedt een unieke kans voor betere, goedkopere en beleidsconsistente antwoorden op onze watervragen,' aldus NHI-programmateamvoorzitter Jac Peerboom van Waterschap Limburg.



➤ **Durc Klopstra**  
NHI-deskundige

Het klimaat verandert. Landelijke en regionale waterbeheerders zijn volop bezig hun watersystemen daarop in te richten. Dat betekent: mogelijke wateroverlast beperken, verdroging tegengaan, het beschikbare zoetwater optimaal verdelen en verzilting een halt toe roepen. Het is daarbij van groot belang goed inzicht

te krijgen in de hydrologische effecten van klimaatverandering (te droog, te nat) en van de maatregelen die kunnen worden genomen. Hiervoor worden de watersystemen hydrologisch gemodelleerd. 'Het NHI vormt voor waterbeheerders een eenduidige, uniforme basis voor het maken van dergelijke modelberekeningen,' aldus Jac Peerboom. Op die manier leveren de modellen volgens hem betere uitkomsten op. Maar dat niet alleen: 'De uitkomsten zijn onderling ook beter vergelijkbaar. Bovendien worden de relaties tussen ingrepen in landelijke en regionale systemen hierdoor inzichtelijker. Dit zorgt ervoor dat we met elkaar een consistentere waterbeleid kunnen voeren.'

### HONDERD WATERSCHAPPEN

Het NHI richt zich vooral op alles wat er nodig is voordat je met rekenmodellen aan de slag kunt (zie kader). Dat begint met betrouwbare gegevens over de ligging en eigenschappen van waterlopen en kunstwerken, maar bijvoorbeeld ook van bodemlagen. Dat lijkt evident, maar we komen volgens NHI-deskundige Durc Klopstra,

namens STOWA lid van het programmateam NHI, uit een tijd met meer dan honderd waterschappen: 'Die sloegen ieder op hun eigen manier dit soort gegevens op.' Binnen het NHI wordt nu onder meer gewerkt aan een Hydrologisch datamodel (HyDAMO) dat waterbeheerders helpt om gegevens op uniforme wijze te gaan vastleggen en beschikbaar te maken voor schematisaties van hun gebied. Ook is er in NHI-verband inmiddels een speciale 'lagenmodelmodule' ontwikkeld die het mogelijk maakt goede schematisaties te maken van de ondergrond. Hierin worden ligging, dikte en doorlatendheid van aanwezige bodemlagen getoond. Zo'n schematisatie is van groot belang voor goede berekeningen over grondwaterstromingen.

Het gaat bij het NHI overigens niet alleen om de gereedschapskist zelf, haast Durc Klopstra zich te zeggen. De bijvangst van het NHI is volgens hem ook belangrijk. 'Door ermee bezig te zijn, leren waterschappers van en met elkaar hoe we het best hydrologische vraagstukken tegemoet kunnen treden. Er zijn ook al regionale samenwerkingen uit voort gekomen, waarin waterschappen, provincies en drinkwaterbedrijven samenwerken aan hydrologische vraagstukken met gebruikmaking van de NHI-gereedschappen.'

### BELANG

Het NHI lijkt zich tot dusver een beetje te ontwikkelen onder de bestuurlijke radar. Toch werken er in totaal meer dan 75 waterprofessionals aan, onder wie een groot aantal waterschappers. Het wordt hoog tijd dat we met het NHI meer naar buiten treden, vindt Jac Peerboom. Hij legt uit waarom: 'De Nederlandse water-



⇒ **Jac Peerboom van Waterschap Limburg**

sector is nog nooit zo dichtbij een uniform instrumentarium geweest als nu. Iedereen ziet hier het belang van in. We hebben een unieke kans om de hele watermodellering op een veel hoger plan te tillen, tegen lagere kosten. Die kans moeten we grijpen. Het NHI is er voor en door de waterschappen, drinkwaterbedrijven, provincies, Rijkswaterstaat, PBL, kennisinstellingen en bedrijven. We werken met open data en open software. Alle NHI-producten en diensten zijn beschikbaar via het NHI-dataportaal ([www.nhi.nu](http://www.nhi.nu)). Ook adviesbureaus als Hydrologic en Royal HaskoningDHV maken al gebruik van het NHI. Aan het NHI verdient dus iedereen!

De belangrijkste hobbel voor brede invoering van het NHI is volgens Peerboom het feit dat deelnemende organisaties hun oude, vertrouwde instrumenten moeten inwisselen voor NHI-instrumentaria: 'Die omschakeling vraagt in het begin een extra inspanning, ook financieel. Maar het is het waard. Ik zeg niet dat het nu slecht is. Maar met NHI wordt het eenvoudiger, beter en goedkoper.'

Met het vullen van de NHI-gereedheidskist is in totaal ca. 4 miljoen aan investeringen gemoeid, zo is becijferd. Daarvan is nu ongeveer de helft gerealiseerd. Na volledige realisatie is er jaarlijks nog zo'n één miljoen nodig voor gezamenlijk beheer, onderhoud en doorontwikkeling. Serieus geld, aldus Peerboom. 'Maar als iedereen meedoet, worden het overzichtelijke bedragen die de ver-

schillende deelnemers nu vaak ook al uitgeven voor dit soort zaken. En bovendien: als je weet hoeveel geld er uiteindelijk moet worden uitgegeven aan maatregelen voor een klimaatrobuste inrichting van ons watersysteem, dan valt deze investering daarbij in het niet. Het NHI geeft de best mogelijke basis voor het afwegen en onderbouwen van maatregelen.'

Tot slot: De betrouwbaarheid van modeluitkomsten wordt, zoals uit het bovenstaande blijkt, maar voor een deel bepaald door het gebruikte model. De input, in de vorm van data en schematisatie, is hierbij ten minste van even groot belang. Juist op dit punt biedt het NHI duidelijk meerwaarde.

**Meer weten?** Op [www.nhi.nu](http://www.nhi.nu) vindt u nieuws en achtergronden over het NHI. Hier is ook het dataportaal te vinden met alle beschikbare NHI-gereedschappen tot nu toe.



In STOWA ter Info 68 staat een uitgebreid artikel over de benchmark die STOWA heeft uitgevoerd van een aantal in Nederland veel gebruikte wateroverlastmodellen. De benchmark staat beschreven in STOWA-rapport 2017-34.

LEES VERDER OP PAGINA 14



## WAT IS HET RECEPT VOOR WATERMODELLERING?

Het recept voor watermodelberekeningen lijkt voor niet-ingewijden lastig, maar is eigenlijk vrij eenvoudig. Wat moet je doen?

### 1 Verzamel hydrologische gegevens

Verzamel gegevens over de ligging en eigenschappen van alle daarvoor relevante zaken, zoals waterlopen, stuwen, sluizen, duikers, peilvakken, ondergrond. Het NHI biedt handvatten voor het op uniforme wijze verzamelen en structureren van deze gegevens, ter voorbereiding op stap 2.

### 2 Maak met de gegevens een schematische weergave van de hydrologische werkelijkheid en kalibreer op basis van metingen

Het NHI geeft uniforme handvatten voor het maken van schematische weergaven van de hydrologische werkelijkheid (zowel op landelijke als regionale schaal), alsook voor de kalibratie van deze schematisaties.

### 3 Bereken de effecten van veranderingen in het watersysteem met een rekenmodel

Met de geschematiseerde weergaven van de hydrologische werkelijkheid kun je gaan rekenen. Je kunt er bijvoorbeeld extreme neerslag op loslaten om te kijken waar overlast ontstaat, en je kunt er maatregelen mee doorrekenen om die overlast te bestrijden. Hiervoor zijn rekenregels nodig. Modellen zijn feitelijk sets van bij elkaar horende hydrologische rekenregels. Bekende modellen die recent door STOWA in een benchmark zijn beschreven, zijn onder meer Sobek, D-Hydro, 3DI, Infoworks en Tygron.

## ➔ INTEGRALE RISICOANA

In het waterbeheer worden op dit moment uiteenlopende aanpakken gehanteerd voor het afwegen van risico's en het definiëren van risico-acceptatie bij neerslag en wateroverlast. De tijdelijke Commissie Wateroverlast van STOWA laat een verkenning uitvoeren naar de mogelijkheden voor een integrale risicoanalyse. Het is volgens onderzoeker Hanneke Vreugdenhil vooral een pleidooi om breder te kijken.

Een boezemkadedoorbraak, verdronken landerijen, water op straat, ondergelopen kelders. De kans dat zo iets gebeurt neemt toe, nu de effecten van klimaatverandering steeds zichtbaarder worden. Waterschappen schatten het risico op dit soort gebeurtenissen in en nemen desgewenst maatregelen. Ze versterken waterkeringen, vergroten de pompcapaciteit van gemalen, leggen extra waterberging aan of maken met de gemeenten wadi's en waterpleinen in de stad. 'Waterbeheerders benaderen dit soort zaken vaak vanuit één specifieke sector, gericht op óf waterkeringen, óf het watersysteem, óf de riolering. Op dit moment worden er uitsluitend eisen gesteld aan het systeem zelf,' zegt Hanneke Vreugdenhil, die samen met Bas Kolen van HKV Lijn in water de verkenning uitvoert.

#### EFFECTIEVER

'De vraag die nog weinig wordt gesteld, is in hoeverre het verminderen van het risico op de ene gebeurtenis in het ene werkveld (zoals waterkeringen), het risico op een andere gebeurtenis in een ander werkveld verandert, waardoor het totale risico mogelijk toeneemt,' aldus Vreugdenhil. Maatregelen in een ander domein zijn wellicht effectiever en goedkoper. 'In de verkenning pleiten we nadrukkelijk voor een bredere benadering, waarin risico's in samenhang worden bekeken. Daarnaast kijken we naar de mogelijkheden om ook de bijdragen van

# LYSE WATEROVERLAST: BREDER LEREN KIJKEN



➤ **Hanneke Vreugdenhil**

maatregelen in de openbare ruimte en de crisisbeheersing mee te nemen om een acceptabel risico te behalen.’

## MEERWAARDE

Hanneke Vreugdenhil haast zich te zeggen dat de verkenning niet is bedoeld om te gaan morrelen aan de risico-normen voor de verschillende werkvelden. Of om bestuurders nu voor te gaan schrijven wat ze moeten doen: ‘We proberen vooral aan te geven wat de meerwaarde is van een dergelijke integrale kijk op risico’s. Deze risicodialoog is volgens ons helemaal niet zo moeilijk, maar wel spannend. Het komt erop neer dat je samen met collega’s uit andere werkvelden bekijkt wat alle consequenties van maatregelen zijn voor een bepaald gebied. De partijen die deelnemen aan zo’n risicodialoog, worden uitgedaagd om uit hun comfortzone te komen. Als je de maatregelen wellicht net even anders of op een andere plek uitvoert, levert dat per saldo mogelijk een grotere doelmatigheid, of een reductie op van het totale risico. Uiteindelijk nemen bestuurders de besluiten.’

De verkenning is inmiddels gereed: ‘We willen hierna graag aan de slag met een aantal casussen. Dan willen

we gaan onderzoeken hoe zo’n benadering er in de praktijk uit kan komen te zien. Wat betekent het voor de doelmatigheid van de maatregelen die je kunt nemen? En hoe los je dat met elkaar op?’

Het verzoek voor het uitvoeren van de verkenning komt, zoals gezegd, van de tijdelijke commissie Wateroverlast die STOWA in 2016 in het leven heeft geroepen. Waterschapper Roel Bronda (HDSR) van de commissie licht het verzoek toe: ‘De normeringen voor de uiteenlopende werkvelden hebben tot dusver naar behoren gefunctioneerd. Maar de extreme buien van de afgelopen jaren nopen ons ertoe om integraler naar neerslagebeurtenissen te gaan kijken dan tot dusver. We hopen dat we hiermee andersoortige oplossingen op het spoor komen die we beter op waarde kunnen schatten bij het aanpakken van de wateroverlastproblematiek.’

**Meer weten?** Het rapport ‘Verkenning Integrale Risico-analyse Waterbezwaar’ is binnenkort te downloaden vanaf [stowa.nl | publicaties](https://stowa.nl/publicaties).

## UPDATE WATERSCHADESCHATTER

De Waterschadeschatter van STOWA is een veelgebruikt online instrument waarmee waterbeheerders gedetailleerd de kosten en baten van wateroverlastmaatregelen in beeld kunnen brengen. In 2017 zijn enkele belangrijke aanpassingen doorgevoerd om het instrument up-to-date te houden.



In Nederland is er veel aandacht voor de risico's van wateroverlast door extreme neerslag. Dit heeft enkele jaren geleden geleid tot normen voor regionale wateroverlast, de NBW-normen. Er bestaan situaties waarin de kosten van maatregelen om aan de NBW-normen te voldoen, gevoelsmatig niet meer in verhouding staan tot de baten. Met name voor deze situaties is de Waterschadeschatter ontwikkeld. Het instrument legt een relatie tussen de optredende wateroverlast en de schade die ontstaat aan gebouwen, infrastructuur en gewassen. De baten zijn gelijk aan de met de maatregelen voorkomen schade.

Het instrument voorziet duidelijk in een behoefte. In de afgelopen 1,5 jaar tijd zijn er meer dan 23 honderd schadeberekeningen mee uitgevoerd. Om ervoor te zorgen dat gebruikers anno 2018 een goede inschatting van de schade kunnen blijven maken, zijn er recent een aantal wijzigingen doorgevoerd. De nu uitgevoerde aanpassingen zijn vooral gericht op berekeningen in landelijk

gebied. De komende tijd wordt ook gekeken naar een verbetering voor berekeningen in stedelijk gebied.

De aangepaste Waterschadeschatter is te vinden op [waterschadeschatter.nl](http://waterschadeschatter.nl).

## BIG DATA CHALLENGE KLIMAATADAPTIEF WATERBEHEER

Kun je via het slim gebruiken en koppelen van grote hoeveelheden data zorgen dat we (vaker) droge voeten houden? Dat is de vraag die Waterschap Rivierenland, STOWA en de Unie van Waterschappen stellen aan slimme data-analisten. Dat gebeurt in een speciale Big Data Challenge.

De Big Data Challenge is gekoppeld aan een historische casus. Eind augustus 2015 trok er een enorme onweersbui over het rivierengebied. De overvloedige regenval zorgde voor veel schade en wateroverlast. Analisten worden uitgedaagd om te kijken of het slimmer en beter gebruiken van de destijds beschikbare data overlast had kunnen beperken. Het gaat om data over het watersysteem en de geografische inrichting van dit gebied. Maar ook om neerslag- en temperatuurmetingen, grondwaterstanden, oppervlaktewaterpeilen, stroomdebieten, regelstanden van de stuwen en gemalen en fysisch-chemische data. Via een aantal rondes wordt het beste idee geselecteerd én uitgevoerd in een project.







## ⇒ DELTAFACTS: ACTUELE ANTWOORDEN OP KENNISVRAGEN ROND KLIMAAT & WATERBEHEER

---

Hoe beschermen we Nederland tegen de gevolgen van klimaatverandering, en hoe spelen we in op de effecten daarvan: langdurige droogte, extreme neerslag, hoge rivierafvoeren en toenemende verzilting? STOWA ontsluit de meest actuele kennis hierover via speciale Deltafacts. Met succes. In 2017 kregen deze online kennisdossiers zo'n 13,5 duizend unieke paginabezoeken.

Deltafacts geven een korte en krachtige samenvatting van de meest actuele stand van zaken over specifieke onderwerpen. Ze zijn onderverdeeld in drie thema's: waterveiligheid, zoetwatervoorziening en ruimtelijke adaptatie. De drie Deltafacts die in 2017 het meest werden bezocht, waren Meerlaagsveiligheid (683 unieke weergaven), Regelbare drainage (642) en Nieuwe normering waterveiligheid (512). De top 5 wordt gecompleteerd door de Deltafacts Effecten van klimaatverandering op de landbouw (461) en Effecten van zandsuppleties op de kust (411). Een deel van de Deltafacts is ook verschenen in het Engels. Hiervan werd Room for the river het meest bezocht (157).

Op [deltafacts.nl](http://deltafacts.nl) vindt u een compleet overzicht van alle Deltafacts.

## ⇒ PERSLEIDINGEN: HOE LANG KUNNEN ZE NOG MEE?

---

STOWA en RIONED zijn gestart met het kennisprogramma Persleidingen. Dat gebeurt met een goede reden. Veel van deze leidingen naderen de komende jaren het einde van hun geplande levensduur.

In Nederland ligt ongeveer 13 duizend kilometer persleiding, waarvan een groot deel stamt uit de jaren 70 van de vorige eeuw. De huidige faalkans ligt gemiddeld op 1 incident per 100 km/jaar. De verwachting is dat deze faalkans de komende tijd door veroudering flink gaat oplopen. Alleen is niet duidelijk wanneer en hoe snel. Vandaar dat STOWA en stichting RIONED in een aantal samenhangende projecten antwoorden zoeken op enkele belangrijke kennisvragen die helpen bij het maken van kosten-effectieve keuzes rond het beheer, onderhoud en tijdstip van vervanging. Het betreft onder meer de ontwikkeling van een rekenmodel voor het bepalen van de faalkans en het ontwikkelen van inspectiemethoden en -apparaten voor goede conditiebepaling.

In de projecten wordt gepoogd de voor falen relevante conditieparameters in beeld te krijgen, die te vertalen in een planning van beheermaatregelen en inzicht te krijgen welke van deze maatregelen in welke situatie rendabel zijn.

Momenteel loopt er een internationale aanvraag voor Interreg-subsidie bij de EU. Het doel van deze subsidie is vooral het inrichten van een testlocatie die bruikbaar is als proeftuin en voor het doen van testmetingen aan de te ontwikkelen inspectiemethoden (naam: INSPECT). Uitsluitsel wordt deze lente verwacht. Het complete kennisprogramma is naar verwachting eind 2020 afgerond.

---

PUBLICATIES	NUMMER	ISBN	€
Neerslagstatistieken voor korte duren. Actualisatie 2018	2018-12	978.90.5773.785.5	25
Handboek voor de watervriendelijke tuin	2018-10	-	-
Effecten van de graskarper op de kwaliteit van watersystemen	2018-03	978.90.5773.771.8	25
SWAP-WOFOST toepassing op Zilt proefbedrijf Texel	2018-01	978.90.5773.769.5	25
Effectiviteitsvergelijking helofytenveld. Behandeling hemelwater of rwzi-effluent?	2017-49	978.90.5773.776.3	25
Verkenning zuiverende kassen	2017-45	978.90.5773.772.5	25
Praktijktoets Waterwijzer Landbouw in pilotgebieden De Raam en Vecht	2017-44	978.90.5773.768.8	25
Landelijke hotspotanalyse geneesmiddelen rwzi's	2017-42	978.90.5773.766.4	25
Leidraad calamiteiten zuiveringstechnologen	2017-37	-	25
Characterization of polyelectrolytes for sludge dewatering	2017-24	978.90.5773.751.0	25

  

DELTAFACTS	WEBSITE
Hergebruik van effluent (nieuw)	deltafacts.nl
Zouttolerante teelten (update)	deltafacts.nl
Natte teelten (update)	deltafacts.nl
Bodem als buffer (update)	deltafacts.nl
Droogte stuurt functies (update)	deltafacts.nl
Bloemrijke sterke dijken (update)	deltafacts.nl
Borging vitale infrastructuur (update)	deltafacts.nl
Dynamisch peilbeheer (update)	deltafacts.nl

## ➔ PUBLICATIES UITGELICHT

### 2018-12 Neerslagstatistieken voor korte duren. Actualisatie 2018

In opdracht van STOWA hebben het KNMI en HKV Lijn in water neerslagstatistieken voor korte tijdsduren, van 10 minuten tot 12 uur, geactualiseerd. De nieuwe statistieken vormen belangrijke input voor modelberekeningen waarmee waterbeheerders, gemeenten en projectontwikkelaars kunnen zien in hoeverre de omgeving gevoelig is voor extreme neerslaghoeveelheden. Deze komen door klimaatverandering steeds vaker voor.

### 2018-10 Handboek voor de watervriendelijke tuin

Leg een regenwatervijver aan. Plaats een regenton. Plaats groene hagen. Zo maar wat tips uit het handboek voor de watervriendelijke tuin. Het handboek informeert hoveniers, tuincentrummedewerkers en hun klanten over concrete maatregelen voor een watervriendelijke en hittebestendige tuin. In het boek staat niet alleen beschreven wat bewoners kunnen doen, maar ook hoe. De uitgave werd mede mogelijk gemaakt door Stichting RIONED, STOWA, het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en Tuinbranche Nederland.

### 2018-03 Effecten van de graskarper op de kwaliteit van watersystemen

STOWA heeft een literatuuronderzoek uit laten voeren naar het uitzetten van graskarpers om waterplanten te verwijderen. Het inzetten van graskarpers blijkt ten opzichte van reguliere vormen van waterplantenverwijdering kosteneffectief te zijn. Maar het is tegelijkertijd potentieel bedreigend voor de ecologische en chemische kwaliteit van het water. Het is

➤ 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](http://stowa.nl) | Publicaties. De Deltafacts staan op [www.deltafacts.nl](http://www.deltafacts.nl).

volgens de onderzoekers moeilijk vast te stellen hoeveel graskarpers per hectare uitgezet kunnen worden zonder dat er negatieve effecten optreden.

#### **2018-01** SWAP-WOFOST toepassing op Zilt proefbedrijf Texel

Naast opbrengstderving door te veel of te weinig water, brengt de Waterwijzer Landbouw ook de opbrengstderving in beeld van landbouwgewassen door beregening met zout water of door zoute kwel. Op het Zilt Proefbedrijf Texel worden proeven uitgevoerd om voor verschillende landbouwgewassen de zouttolerantie te onderzoeken. Gedurende de periode 2012 tot en met 2015 zijn de zouttolerantie van de aardappelvariëteiten Miss Mignonne en Achilles vastgesteld (De Vos *et al.*, 2016). In dit rapport wordt beschreven in hoeverre het model SWAP-WOFOST (Kroes *et al.*, 2009), dat wordt gebruikt in de Waterwijzer Landbouw, de meetgegevens van het Zilt Proefbedrijf Texel kan simuleren.

#### **2017-49** Effectiviteitsvergelijking helofytenveld. Behandeling hemelwater of rwzi-effluent?

Dit rapport beschrijft de resultaten van een vergelijkend onderzoek naar de werking en effectiviteit van het helofytenveld naast de rwzi Zeewolde bij behandeling van rwzi-effluent en hemelwater. Het helofytenveld blijkt effectiever in te zetten voor rwzi-effluent dan voor behandeling van het relatief schone hemelwater afkomstig van het nabijgelegen bedrijventerrein.

#### **2017-45** Verkenning zuiverende kassen

Dit rapport bevat de resultaten van een verkenning naar de zuivering van huishoudelijk afvalwater in kassen, met behulp van de wortels van planten en de daaraan gehechte microbacteriën. Kassystemen lijken een aantal voordelen te hebben ten opzichte van conventionele actief-slibinstallaties. Maar er blijven vragen open die alleen met één of meer (pilot)projecten beantwoord kunnen worden, aldus de opstellers van het rapport.

#### **2017-44** Praktijktoets Waterwijzer Landbouw in pilotgebieden De Raam en Vecht

In het kader van het kennisprogramma Lumbricus is voor twee gebieden op de zandgronden een praktijktoets uitgevoerd met de Waterwijzer Landbouw. De studie heeft laten zien dat de Waterwijzer Landbouw een goed instrument is bij het doorrekenen van klimaatscenario's, het bepalen van effecten op gewasopbrengsten en voor het klimaatrobuust inrichten van gebieden. Zo kunnen straks met de Waterwijzer Landbouw ook de meest geschikte gewassen voor specifieke gebieden bepaald worden.

#### **2017-42** Landelijke hotspotanalyse geneesmiddelen rwzi's

In de Landelijke hotspotanalyse geneesmiddelen rwzi's wordt de hoeveelheid humane geneesmiddelen ingeschat die via zuiveringsinstallaties (rwzi's) in het oppervlaktewater terecht komt en de wijze waarop deze zich verspreiden in ontvangende regionale wateren. De analyse van STOWA beperkt zich tot humane geneesmiddelen en is gebaseerd op kentallen, die zijn gebaseerd op daadwerkelijk gemeten waarden in effluent van Nederlandse rwzi's.

#### **2017-37** Leidraad calamiteiten zuiveringstechnologen

STOWA heeft samen met het Landelijk technologenplatform een Leidraad calamiteiten zuiveringstechnologen opgesteld. Met behulp van deze leidraad kunnen waterschappen zich beter voorbereiden op gebeurtenissen die het zuiveringsproces bedreigen. De leidraad bevat tien uitgewerkte mogelijke gebeurtenissen die elk ondersteund worden door een beslissingsschema en bijbehorende instrumenten.

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 kunt u doorvoeren in uw eigen stowa-account op stowa.nl, of mailen naar 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, Bert-Jan van Weeren | EINDREDACTIE Joost Buntsma en Bert-Jan van Weeren | VORMGEVING Vormgeving Studio B, Nieuwkoop | FOTOGRAFIE Hans Barten Fotografie 10. Karel Bingen 13. Casper Cammeraat 1, 3, 4, 9. Martijn Bronswijk, Expotief 15. Istock 5, 9, 11, 14, 16, 17, 20. Hollandse Hoogte 8. Inge Nijhof 3. Dennis Knol Photo 2. Bastiaan Schuit 6-7. Marco Vellinga 12. Waterschap Drents Overijsselse Delta 4. Maarten Weij 8. | DRUK Drukkerij DPP, Houten | ISSN-NUMMER 0929-6220

stowa@stowa.nl  
www.stowa.nl  
TEL 033 460 32 00  
Stationsplein 89  
POSTBUS 2180  
3800 CD AMERSFOORT

# ACTIVITEITEN VOORJAAR 2018

## 26-04 Benchmark inundatiemodellen: klaar voor de stresstest?

STOWA heeft in 2017 de werking, het werkingsbereik en de resultaten van een aantal inundatiemodellen tegen het licht gehouden. Tijdens een speciale bijeenkomst bespreken we de uitkomsten van deze benchmark en kijken we hoe we verder gaan. Ook gaan we dieper in op de vraag welke rol de inundatiemodellen kunnen spelen bij de stresstest die overheden moeten gaan uitvoeren in het kader van het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie.



## 30-05 Bestuurlijk congres over KRW en ecologische sleutelfactoren

Zijn de waterkwaliteitsdoelen haalbaar en zijn de bijbehorende maatregelen effectief en betaalbaar? Op een speciale bestuurlijke middag presenteren we de Handreiking KRW-doelen en de methodiek van de ecologische sleutelfactoren voor stilstaande en stromende wateren. We laten zien wat deze instrumenten opleveren en gaan met elkaar in gesprek over lastige bestuurlijke dilemma's rondom het verbeteren van de waterkwaliteit.

## 21-06 Kennisdag Regionale Keringen

In Nederland houden we de kans op een overstroming zo klein mogelijk. Regionale waterkeringen spelen hierbij een belangrijke rol. Tegelijkertijd is ruimte in Nederland schaars en de omgeving complex. Daarom is het belangrijk ervaringen en nieuwe inzichten op het gebied van regionale keringen regelmatig met elkaar te delen. Dat gebeurt tijdens de jaarlijkse Kennisdag Regionale Keringen. Dit jaar is er naast de uitwerking van technische thema's een belangrijke plaats ingeruimd voor actuele beleidsvragen rond de regionale keringen. We schetsen hiermee een totaalbeeld van de lopende ontwikkelingen binnen het Ontwikkelingsprogramma Regionale Keringen (ORK).

U vindt een compleet agenda-overzicht, inclusief mogelijkheid voor aanmelding, op [stowa.nl](http://stowa.nl).