



JAAROVERZICHT

➤ 2017

Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer

De Nederlandse waterbeheerders staan voor grote opgaven. Wat kunnen en moeten ze doen om de klimaatopgaven op te lossen? Hoe maken ze hun ambities waar op het gebied van energie en het terugwinnen van grondstoffen? Wat zijn kosteneffectieve maatregelen om de ecologische waterkwaliteit te verbeteren en medicijnresten uit afvalwater te verwijderen? Hoe blijft de veiligheid van waterkeringen op orde?

De Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer STOWA werkt al meer dan 45 jaar aan antwoorden op deze vragen. Dat doen we samen met onze klanten, de regionale waterbeheerders. Dit om te waarborgen dat we met oplossingen komen waar zij echt iets aan hebben in hun dagelijkse werk. Hieronder een overzicht van de belangrijkste antwoorden die wij in 2017 gaven, of binnenkort hopen te geven. Op stowa.nl kunt al onze rapporten en andere producten downloaden.



WATERKWALITEIT

➤ HOTSPOTANALYSE & OVERZICHT NAZUIVERINGSTECHNIEKEN

Medicijnresten en andere microverontreinigingen in het oppervlaktewater vormen een toenemende bron van zorg. Rwwi's vormen belangrijke doorvoerhavens voor deze stoffen. De door STOWA in 2017 uitgevoerde hotspotanalyse (STOWA 2017-42) helpt waterbeheerders om op die rwwi's maatregelen te nemen, waar ze het meest effectief zijn. STOWA liet ook een overzicht opstellen van (na)zuiveringstechnieken (STOWA 2017-36) die waterschappen voor dit doel kunnen inzetten. Samen met Delfland, Waternet en andere waterschappen deden we onderzoek naar veelbelovende nazuiveringstechnieken, zoals ozon i.c.m. actief kool en poederkooldosering in actief slib (PACAS-project). En we werkten aan een goede bepaling van de ecotoxicologische effecten van (combinaties van) microverontreinigingen (ESF Toxiciteit, STOWA 2016-15).

➤ GRENSVERLEGGEND ONDERZOEK

STOWA ging medio 2017 een samenwerking aan met de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek NWO, KWR en het TKI Waternet. Samen investeren we de komende jaren 3 miljoen euro in toegepast technisch onderzoek door Nederlandse universiteiten. Dat moet resulteren in 'een grensverleggende aanpak' van microverontreinigingen. Onder meer via betere effectmonitoring en het ontwikkelen van innovatieve zuiveringstechnieken (Universitair onderzoeksprogramma 'Contaminants of Emerging Concern in the Water Cycle', project 432.702).

➤ ECOLOGISCHE SLEUTELFACTOREN: HAALBARE WATER- KWALITEITSDOELEN EN (KOSTEN)EFFECTIEVE MAATREGELEN

De Kaderrichtlijn Water heeft de kennis over ecologische waterkwaliteit een enorme impuls gegeven. Mede op basis van deze nieuwe kennis, heeft STOWA samen met andere partijen de afgelopen jaren ecologische sleutelfactoren ontwikkeld. Deze sleutelfactoren vormen de basis voor het uitvoeren van watersysteemanalyses die nodig zijn voor het vaststellen van haalbare doelen en betaalbare maatregelen. De sleutelfactoren zijn bijna operationeel. Medio 2018 vindt een bestuurlijke middag plaats over dit onderwerp, gevolgd door een inhoudelijk congres.

➤ www.ecologischesleutelfactoren.nl ➤ www.stowa.nl | [Agenda](#)

ENERGIE IN, EN UIT (AFVAL)WATER

➤ THERMISCHE ENERGIE UIT OPPERVLAKTEWATER EN AFVALWATER: TEO & TEA

Waterschappen hebben grote ambities als het gaat om energie en energierugwinning. Ze willen veel minder (fossiele) energie gaan gebruiken en veel meer schone, duurzame energie zelf gaan opwekken. Ze willen ook anderen in staat stellen (onder voorwaarden) energie uit oppervlaktewater of afvalwater te winnen. Het doel: energieneutraliteit in 2025.

STOWA was in 2017 op diverse fronten bezig deze energieambities te helpen verwezenlijken. We werkten mee aan onderzoek naar energieopwekking door zonneparken op oppervlaktewater, binnen het consortium Zon op Water. Er worden daarvoor proeven gedaan met verschillende drijvende zonnepanelen. We deden onderzoek naar energie-efficiënte beluchting op rwwi's. Ook onderzochten we slimme, energiezuinige sturing van gemalen (Project Slim Malen). Aan dit project doen ook Hollands Noorderkwartier en Rijnland, Wetterskip Fryslân, Zuiderzeeland, Rivierenland, Scheldestromen, Brabantse Delta en Hollandse Delta mee.

We verkenden de mogelijkheden voor het winnen van warmte en koude uit oppervlaktewater (TEO), als alternatief voor aardgas. Hiermee kunnen gebouwen en woningen worden verwarmd en gekoeld. Er verscheen een portfolio met TEO-voorbeeldprojecten (STOWA 2017-35). Begin 2017 werd op Urk in zwembad 't Bun een riothermie-installatie in gebruik genomen. Het zwembad wordt nu geheel verwarmd met warmte uit afvalwater. STOWA monitort de effecten van de riothermie-installatie op de temperatuur van het inkomende effluent en de werking van de afvalwaterzuivering.

➤ www.stowa.nl/teo





WATER EN KLIMAAT

HOE HARD GAAT HET REGENEN? NEERSLAGSTATISTIEK

STOWA was in 2017 op diverse fronten actief om waterbeheerders te ondersteunen bij hun klimaatopgaven. We lieten in 2015 actuele neerslagstatistieken afleiden voor langer durende regenbuien (*STOWA 2015-10 en 10A*). Begin 2018 kwamen er neerslagstatistieken uit voor korte duren (*STOWA 2018-12*). Op basis hiervan weten waterbeheerders met welke neerslagextremen ze rekening moeten (gaan) houden. Verder startten we met een verkenning van de mogelijkheden voor een integrale afweging van wateroverlastrisico's, zodat op die plaatsen maatregelen worden genomen waar ze *over all* het meest rendement opleveren (project *'Integrale risicoanalyse wateroverlast'*).

➤ WAAR IS HET WATERSYSTEEM KWETSBAAR? BENCHMARK INUNDATIEMODELLEN

STOWA liet in 2017 een benchmark inundatiemodellen uitvoeren (*STOWA 2017-34*). Waterbeheerders kunnen op basis hiervan het rekenmodel kiezen dat hun wateroverlastvragen het best kan beantwoorden. Over modellering gesproken: STOWA trok in 2017 ook hard aan de ontwikkeling van het Nationaal Hydrologisch instrumentarium. Er vond op 23 november 2017 een speciaal symposium plaats over dit onderwerp. NHI is de naam voor een hydrologische gereedschapskist met software en onderliggende data voor landelijke en regionale grondwater- en oppervlaktewatermodellering. Op die manier kunnen waterschappen gebruik maken van up-to-date modelinstrumenten en krijgen ze beter inzicht in het effect van mogelijke klimaatmaatregelen. Maar het zorgt ook dat de relaties tussen ingrepen in landelijke en regionale systemen duidelijk(er) worden.

➤ www.nhi.nu

➤ KLIMAATBESTENDIGE STAD: LEREN VAN ELKAARS ERVARINGEN

STOWA leverde een stevige inbreng in het Nationale Kennis- en innovatieprogramma Water en Klimaat. Onder meer binnen de onderzoekslijn Klimaatbestendige Stad, waar waterprofessionals hun ervaringen met klimaatrobuuste inrichting van steden met elkaar kunnen delen, en daarvoor samen concrete projecten gaan bekijken.

➤ www.nkwk.nl | [Onderzoekslijn Klimaatbestendige Stad](#)

➤ WATERWIJZERS: WAT ZIJN EFFECTEN VAN KLIMAAT OP NATUUR EN LANDBOUW?

Klimaatverandering leidt tot veranderingen in de waterhuishouding en het te voeren waterbeheer. Om de effecten daarvan op landbouw en natuur in beeld te brengen, werkte STOWA aan de verdere ontwikkeling van de Waterwijzers Landbouw (*STOWA 2017-07 en 2017-44*) en Natuur. De instrumenten werden eind juni 2017 gepresenteerd tijdens een drukbezochte Waterwijzerdag.

De waterwijzers worden de komende tijd in de praktijk getest en verfijnd binnen het kennisprogramma Lumbricus, om uiteindelijk te worden uitgerold over de rest van Nederland.

➤ www.waterwijzer.nl

➤ www.programmalumbricus.nl

CIRCULAIRE ECONOMIE

Samen met de Energie- en Grondstoffenfabriek EFGF werkt STOWA al langere tijd aan onderzoek naar grondstoffen uit afvalwater, zoals fosfaat, cellulose en grondstof voor bioplastics. Het gaat daarbij niet alleen om het terugwinnen, maar ook om het verwaarden en vermarkten van deze stoffen. We onderzoeken tevens welke effecten het terugwinnen van grondstoffen heeft op het verloop van het zuiveringsproces.

➤ TERUGWINNEN GRONDSTOFFEN: VAN WC NAAR FIETSPAD

In 2017 werd met succes het project 'Van zeefgoed naar asfalt' (*STOWA 2017-29*) afgerond. Hierbij heeft cellulose dat is gezeefd uit afvalwater, een tweede leven gekregen als afdruiptremmer in asfalt. Dit asfalt is gebruikt voor de aanleg van een fietspad. Ook werkten we aan het PHARIO-project (PHA uit RIOolwater, *STOWA 2017-15*). Hieruit komt naar voren dat actief slib uit rioolwaterzuiveringen kan worden ingezet als grondstof voor de productie van PHA, een biologisch afbreekbaar én biobased plastic. PHA breekt relatief snel af in een waterig milieu, en kan daarmee een oplossing zijn voor *plastic soup*.

STOWA werkte met Vallei en Veluwe, Rijn en IJssel, TU Delft, Royal HaskoningDHV en enkele andere partijen verder aan het terugwinnen van algi-naatachtige biopolymeren uit actief slib van Nereda® zuiveringsinstallaties. In 2018 verrijst de eerste *full scale* algi-naatextractie-installatie.

➤ www.neo-algi-naat.nl



HOOGWATERVEILIGHEID

➤ ASFALTDIJKEN VERBETEREN: NU OF STRAKS...

Asfaltbekledingen beschermen zo'n 600 kilometer zeedijken tegen golfslag. Veel bekledingen zijn inmiddels toe aan verbetering of vervanging. STOWA liet in 2017 een reeks onderzoeken uitvoeren, die inzicht geven in de actuele sterkte van de bekledingen, en in de kwaliteitseisen waaraan ze moeten voldoen (*STOWA 2017-08 en 2017-09*). Ook verscheen een handreiking waarmee keringbeheerders de eisen kunnen specificeren bij verbeteringswerkzaamheden door aannemers (*STOWA 2017-10*).

➤ INNOVATIEVE OPSPORINGSMETHODE MUSKUSRATTEN

Het opsporen van muskusratten kost heel veel tijd. STOWA werkte in 2017 aan een innovatieve methode om het opsporen te vergemakkelijken, zodat muskusratten veel gerichter kunnen worden bestreden. Er werden proeven uitgevoerd met het opsporen via eDNA (environmental DNA) dat de muskusratten in hun omgeving achterlaten. De eerste resultaten zijn veelbelovend. De mogelijkheden van eDNA worden overigens ook onderzocht ten behoeve van het waterkwaliteitsbeheer. In juni 2017 hield STOWA er een speciaal symposium over getiteld 'CSI onder water (...)'



➤ VERDER WERKEN AAN DE ZORGPLICHT

Waterkeringbeheerders zijn hard bezig invulling te geven aan de wettelijke zorgplicht. Het betekent dat waterschappen continu inzicht moeten hebben in de actuele sterkte van hun primaire keringen en zo nodig verbetermaatregelen moeten nemen. STOWA reikte waterkeringbeheerders methodieken en werkwijzen aan waarmee ze kunnen aantonen dat ze daadwerkelijk *in control* zijn.

➤ www.inspectiewaterkeringen.nl | [Zorgplicht praktijkvoorbeelden](#)

➤ OPLEIDEN VOOR NIEUWE NORMERING WATERVEILIGHEID

Vanaf 2017 wordt er gewerkt met nieuwe veiligheidsnormen voor primaire waterkeringen. Het opleidingsprogramma Implementatie Nieuwe Normering Waterveiligheid (INNW) van HWBP, RWS en STOWA, bereidt waterkeringbeheerders (professionals én bestuurders) voor op deze nieuwe normering, waarbij sprake is van een 'overstromingsrisicobenadering'. Het programma startte in 2015 en loopt door tot eind 2018.

KOSTEN

➤ VERVANGEN AFVALWATERTRANSPORTSYSTEMEN: DE SCHOP MOET DE GROND IN, OP HET JUISTE MOMENT...

Het verbeteren en vervangen van afvalwatertransportsystemen (riole-ring en persleidingen) is vaak zeer ingrijpend en kost bovendien veel geld. Veel leidingen komen aan het einde van de geplande levensduur. Maar mogelijk kunnen ze nog best een tijd mee. Vandaar dat STOWA en stichting RIONED in 2017 enkele projecten zijn gestart die meer inzicht geven in de resterende levensduur en in kansen op falen van de bestaande systemen. Dit om onnodige kosten van (te vroege) verbetering of vervanging te voorkomen (oa. project *Faalkansmodel voor asset management van persleidingen*).

➤ SLIB DROGEN MET ZONLICHT: VOOR NIKS GAAT DE ZON OP

Slibverwerking kost veel geld. Uit onderzoek van STOWA (*STOWA 2013-38*) blijkt dat het drogen van zuiveringsslib van slib in kassen met restwarmte en zonlicht en het daarna hergebruiken, energie en kosten kan besparen. Wetterskip Fryslân onderzocht samen met Noorderzijlvest, Hunze & Aa's, Drents Overijsselse Delta, Zuiderzeeland, Vallei en Veluwe, Rijn en IJssel en STOWA de praktische haalbaarheid. Er worden in totaal vier charges van elk honderd ton Nederlands slib naar een Duitse slibdrooginstallatie gestuurd. Tijdens het droogproces worden per charge de droogprestatie, het warmte- en elektriciteitsverbruik en de geurproductie gemeten. In het voorjaar 2018 zijn de resultaten van het onderzoek bekend.



➤ ONZE RAPPORTEN ZIJN GRATIS TE DOWNLOADEN VIA WWW.STOWA.NL (PUBLICATIES)