

TER INFO⁷⁶

IN DEZE UITGAVE ONDER MEER | Het geheim van de Waterfabriek | Mogelijk onderzoek naar Coronavirus in rioolwater | Greep houden op blauwalgen | Ontwikkelingsprogramma Regionale Keringen nog altijd actueel | Centraal of decentraal zuiveren? | Terugwinnen van warmte uit afvalwater: ja, tenzij...



➤ ACHTERWAARTS DENKEN



➤ Freek Kramer, projectdirecteur voor de Dutch Water Refinery

Op het terrein van de rwzi Terwolde gebeurt iets bijzonders. In een loods naast de beluchtingstank staat een proefopstelling die de blauwdruk vormt voor een compleet nieuw soort rioolwaterzuivering: de Waterfabriek. In deze fabriek wordt niet (biologisch) gezuiverd en afgebroken, maar gescheiden, geraffineerd, gerecycled en geproduceerd. Het geheim? ‘Achterwaarts denken’, aldus Freek Kramer. Hij is projectdirecteur voor de Dutch Water Refinery (zie kader) die het project samen met waterschap Vallei en Veluwe uitvoert.

Op een mooie lentedag is het vanuit Deventer een klein kwartiertje fietsen naar het terrein van de rwzi Terwolde. De zuivering ligt wat verscholen onderaan de IJsseldijk, net buiten de stad. Freek Kramer wacht me op bij de poort. Zijn enthousiasme werkt aanstekelijk, ook op anderhalve meter afstand. Hij steekt van wal, ruim voor ik de kans heb gehad pen en papier uit mijn rugzak te halen. ‘Ik woon hier vlakbij. Ik vind het fantastisch wat er vlakbij mijn huis gebeurt. Hier legt waterschap Vallei en Veluwe de basis voor de waterzuivering van de toekomst.’ Dat zit zo: het waterschap sprak enkele jaren geleden de ambitie

uit om in 2050 volledig circulair te zijn. Maar het bleef niet bij mooie woorden alleen; men ging er werk van maken. Programmamanager Henry van Veldhuizen van het waterschap zegt daarover: ‘We zijn gaan nadenken over de vraag hoe circulariteit - niets vernietigen, alles terugwinnen en hergebruiken - er concreet uit zou moeten zien voor de rioolwaterzuivering. Uiteindelijk kwamen we tot de conclusie dat we daarvoor terug naar de tekentafel moesten voor een heel nieuw zuiveringsconcept. Dat werd de Waterfabriek.’

GROOTSPRAAK

Het huzarenstukje van waterschap Vallei en Veluwe en de samenwerkende partners bleef niet onopgemerkt. Wereldwijd bestaat er al veel belangstelling voor het 'EU LIFE Water Factory project', zoals het officieel heet. Het project won niet voor niets de Vernufteling 2019, de prijs van de branchevereniging van Nederlandse ingenieurs. De jury sprak van een 'paradigmashift in zuiveringsland'. In gewone mensentaal: een compleet andere kijk op zuiveren. Freek Kramer legt me in een mobiele kantoorunit naast de loods met de proefinstallatie haarfijn uit wat ze daarmee bedoelen. 'Bij een normale rioolwaterzuivering denk je van voor naar achter. Je hebt aan de voorkant afvalwater van een bepaalde samenstelling. Via een aantal biologische stappen komt het er aan de achterkant 'loosbaar' uit. Die biologische processen maken het water zover schoon dat het geloosd kan worden. Het nadeel is dat je hierbij heel veel nuttige en (her)bruikbare stoffen vernietigt en er broeikasgassen vrijkomen. Vandaar dat we met het waterschap, daartoe geïnspireerd door concepten als duurzaamheid en circulariteit, achterwaarts zijn gaan denken: welke waardevolle stoffen kunnen we uit het rioolwater halen, welke processen heb je daarvoor nodig en hoe koppelen we die slim aan elkaar voor het grootste rendement en de grootste circulaire waarde?'

MEEST ZUIVERE VORM

Om dan ook maar aan het einde te beginnen: er wordt het schoonst mogelijk water met een zo hoog mogelijke concentratie ammoniumproduct geproduceerd. Zo kan het ammonium in zijn meest zuivere vorm worden geoogst, bijvoorbeeld voor de productie van circulaire kunstmest. Dat gebeurt in een ionenwisselaar, de laatste 'productiestap' van de fabriek. Om dat mogelijk te maken, worden in de eraan voorafgaande productiestappen zo veel mogelijk andere stoffen afgescheiden. Kramer doceert: 'Direct voor de ionenwisseling vindt nanofiltratie plaats. Een prachtige techniek, waar je op moleculair niveau kunt scheiden. 'Van alle gebruikte technieken is nanofiltratie wel het meest kostbaar en innovatief, aldus Kramer. De twee technieken die eraan voorafgaan, zorgen ervoor dat de filtratie vlekkeloos verloopt. 'Via Elektro Coagulatie klonteren fosfaat, organische stoffen en zware metalen samen, waarna de deeltjes via luchtbelletjes (Dissolved Air Flotation) naar het oppervlak worden getransporteerd waar we ze afscheiden.' Beide technieken scheiden een zeer geconcentreerde stroom af die, zegt Kramer een beetje gekscherend, 'alle elementen van het periodiek systeem bevatten'. 'De uitdaging is om deze geconcentreerde stroom verder te ontrafelen in afzonderlijke stoffen. Maar

de stoffen hebben we niet vernietigd, zoals dat gebeurt op een gewone zuivering.' Het onderzoek naar het verder scheiden van deze stroom in afzonderlijke stofstromen voert waterschap Vallei en Veluwe uit met onder meer AquaMinerals BV.

Voorafgaande aan deze stappen, vinden nog enkele stappen plaats die meestal ook op een gewone rwzi plaatsvinden: de grofvuilverwijdering en de zandvang. Toegevoegd is een fijnzeef om cellulose af te scheiden: 'Cellulose wordt nu al voor uiteenlopende doeleinden

gebruikt. We onderzoeken ook of we hiermee actief kool kunnen maken, waarmee je weer medicijnresten kunt verwijderen.' Het gezuiverde effluent wordt samen met regenwater door een speciaal zuiveringsmoeras geleid om het water te 'ecologiseren'. Henry van Veldhuizen van het waterschap: 'We maken er in deze fase weer echt levend oppervlaktewater van, dat we in de toekomstige waterfabriek in Wilp willen gebruiken voor de voeding van de Twellose beek, om te voorkomen dat die in de zomer droogvalt. Zo draagt het waterschap niet alleen bij aan de circulariteitsdoelstelling, maar levert het ook een bijdrage aan het tegengaan van de effecten van klimaatverandering. Want de beek dreigt zomers nu steeds vaker droog te vallen, wat funest is voor de beeknatuur.'

AARDVERSCHUIVING

Ook STOWA is nauw betrokken bij het pilotproject in Terwolde en de eerste installatie op praktijkschaal in Wilp. De verantwoordelijke programmamanager Cora Uijterlinde noemt het zelfs één van de belangrijkste circulariteitsonderzoeken waar STOWA op dit ogenblik bij betrokken is. 'De Waterfabriek is een aardverschuiving op het gebied van zuiveringstechnologie. We stappen af van het lineair zuiveren van *afvalwater* en het lozen ervan inclusief alle bruikbare stoffen die er nog inzetten. We starten met het circulair terugwinnen van grondstoffen uit gebruikt water. Daarbij brengen we deze grondstoffen weer terug in de samenleving, inclusief het water zelf. Dat vraagt een totaal ander, veel complexer ontwerp van de zuivering, met veel meer procesonderdelen die heel goed op elkaar afgestemd moeten zijn. We investeren nu flink om de werking van zo'n hele nieuwe fabriek en de daarin te doorlopen processtappen met bijbehorende technieken, onder de knie te krijgen. Die investering is echt nodig als we, ook als waterschappen, serieus werk willen maken



van een circulaire samenleving. En over pak 'm beet 25 jaar echt circulair willen zijn.'

MINDSET

De Waterfabriek omvat overigens veel meer dan de techniek alleen. Het vraagt volgens Henry van Veldhuizen, een compleet andere mindset van het waterschap: 'Een waterfabriek is een productielocatie. We krijgen te maken met een keten van afnemers van onze producten. Die gaan eisen stellen, bijvoorbeeld ten aanzien van kwaliteit en te behalen volumes. Wij moeten de aandacht verleggen van het interne proces naar externe afnemers. Bovendien werken we met hele andere technieken en andere optimalisatievragen. We hebben als waterschap hier wel wat ervaring mee opgedaan. Maar we zullen hier ook nog echt stappen in moeten zetten.' Van Veldhuizen benadrukt de zoektocht van de Waterfabriek: 'We hebben nu keuzes gemaakt ten aanzien van de grondstoffen die we gaan produceren. Het kan best zo zijn dat we in de toekomst onze aandacht moeten verleggen naar andere grondstoffen, omdat de markt daarom vraagt. We zullen dus ook veel flexibeler moeten gaan opereren. Een geweldige uitdaging.' De huidige keuze voor het eindproduct ammonium heeft te maken met het feit dat direct naast de toekomstige waterfabriek in Wilp een hele grote plantenveredelaar zit (Schooneveld Breeding) die het graag wil afnemen voor kunstmest.



THE DUTCH WATER REFINERY

Bij de ontwikkeling van de Waterfabriek werkt waterschap Vallei en Veluwe samen met twee gerenommeerde ingenieursbureaus: Witteveen+Bos en Royal HaskoningDHV. Die hebben zich verenigd onder de naam The Dutch Water Refinery. Best bijzonder, want normaal gesproken zijn beide bureaus vaak met elkaar in competitie. Aanvankelijk ook dit keer. Maar het liep anders, zegt Paul Roeleveld, procesmanager Samenwerking & Innovatie van Royal HaskoningDHV: 'In de voorbereidingen van de aanbesteding hoorde ik om mij heen mensen zeggen: waarom komen jullie niet gezamenlijk met een aanbieding? Ik realiseerde me dat we er alleen maar sterker van zouden worden. Witteveen+Bos met zijn schat aan fysisch-chemische kennis en expertise van zuiveringsprocessen; wij met onze ervaring in het doorontwikkelen en in de markt zetten van technologische innovaties.'

MAATSCHAPPELIJKE WAARDE

Henry van Veldhuizen stipt tot slot een punt aan waarover veel mensen struikelen: de kosten van een Waterfabriek. Op dit ogenblik kost het bouwen en runnen van zo'n fabriek meer dan een gewone zuivering. 'Als je er als een gewone businesscase naar kijkt, ben je snel uitgepraat. Maar kijk je verder, dan zie je bijvoorbeeld dat de emissie van broeikasgassen van de hele keten van de Waterfabriek een stuk lager ligt dan van een gewone zuivering. Het gaat in de Waterfabriek niet louter om kosten, het gaat ook en vooral om maatschappelijke waarde.'

Tot slot nog een keer terug naar Freek Kramer. Aan het einde van ons gesprek, als we al weer buiten de poort van de rwzi staan, is Kramer reëel genoeg om te stellen dat er nog wel het een en ander moet gebeuren voor de wereld vol waterfabrieken staat. Maar waterschap Vallei en Veluwe zal in Wilp, een kilometer of tien verderop, echt zo'n fabriek gaan bouwen. 'Er is een onafhankelijke groep afvalwater- en drinkwaterexperts waarmee we regelmatig de resultaten doorspreken en die ons kritisch volgen. Uiteindelijk hebben we - mede op hun advies - besloten om een tussenstap in te lassen. We starten met één productiestraat van de vier die we uiteindelijk willen realiseren. Maar de fabriek komt er echt.' De waterfabriek moet in 2023 operationeel zijn.

Meer weten over dit onderwerp? Neem contact op met Cora Uijterlinde van STOWA.

Uiteindelijk heb ik de telefoon gepakt. Bij waterschap Vallei en Veluwe waren ze ook direct enthousiast over de voorgenomen samenwerking, omdat ook zij zagen dat ze het beste van twee werelden kregen.'

Beide partijen hebben grote plannen met de Waterfabriek, aldus Roeleveld: 'Uiteindelijk willen we de Waterfabriek wereldwijd naar de markt brengen, net als bijvoorbeeld Nereda®. Als je dat alleen doet, ben je een kleine speler, ook al ben je dan groot in Nederland. Samen sta je veel sterker. We proberen hiervoor het intellectueel eigendom te beschermen via patenten. Maar daarbij willen we het publieke en het commerciële belang wel met elkaar te verbinden. Want zonder waterschap Vallei en Veluwe als initiatiefnemer en *launching customer* en STOWA als kennispartner van de waterschappen, is dit niet mogelijk.'

➔ MOGELIJK ONDERZOEK NAAR MONITOREN BESMETTINGSGRAAD CORONA VIA RIOOLWATER

In maart van dit jaar toonden onderzoekers RNA-resten van het Coronavirus aan in rioolwater. Deze resten zijn afkomstig van de ontlasting van besmette personen. STOWA werkt mee aan een voorstel voor TKI-onderzoek door KWR waarin wordt onderzocht of dit gegeven kan bijdragen aan het goed monitoren van de besmettingsgraad in delen van ons land.



‘Als er in een dorp of stad meer mensen besmet raken, komen er via de ontlasting meer virusresten in het riool,’ aldus Bert Palsma van STOWA. ‘Het goed monitoren van de gehalten aan dergelijk restmateriaal op een rwzi, of op een bepaald punt in de riolering, kan een indicatie zijn van het aantal besmettingen in de bevolking van een stad, een dorp of wellicht nog specifieker: een woonwijk. In combinatie met gegevens van artsen, virologen, de GGD en dergelijke zou het mogelijk moeten zijn op deze manier een goed beeld te krijgen van de besmettingsgraad in een bepaald gebied. En wellicht nog belangrijker: van de toename of afname van het aantal besmette personen. Met deze methode kun je mogelijk ook in de gaten houden of het aantal virusinfecties ergens in de winter weer gaat toenemen. Dat geeft je handvatten voor het nemen van gerichte maatregelen. Je zou het een soort *Corona Early Warning System* kunnen noemen.’

Palsma benadrukt dat er in rioolwater *geen* levend virus is aangetroffen en dat er op dit moment ook geen enkele

aanwijzing is dat dit het geval zou kunnen zijn: ‘Zolang zuiveringsbeheerders de geldende arbo- en veiligheidsmaatregelen in acht nemen, lopen zij dus geen extra risico op besmetting met het virus via contact met rioolwater.’ Maar, voegt Palsma eraan toe: ‘We willen in dit geval geen enkel risico lopen dat zuiveringsbeheerders of andere personen die in contact komen met rioolwater, het virus toch krijgen. Onder het motto ‘better safe than sorry’ grijpen we het surveillanceonderzoek daarom ook aan om dit helemaal uit te sluiten, op alle denkbare manieren.’ Mogelijke routes en blootstelling via de rwzi, via overstorten of via foutaansluitingen naar oppervlaktewater worden daarom tegen het licht gehouden.

Het TKI-onderzoeksvoorstel komt van KWR Water Research Institute, Erasmus Medisch Centrum, Partners4UrbanWater, STOWA en enkele waterschappen. Voor specifieke vragen over dit onderwerp kunt u contact opnemen met Bert Palsma van STOWA.

➔ VOLKSGEZONDHEID VERSUS BLAUWALG

Om te zorgen dat we in de zomer veilig een duik kunnen nemen, houden waterbeheerders de kwaliteit van zwemwaterlocaties nauwlettend in de gaten. Ook giftige blauwalgen kunnen een gevaar opleveren voor onze gezondheid. STOWA liet het afgelopen jaar onderzoek doen naar nieuwe technieken om het gezondheidsrisico van blauwalg beter in beeld te krijgen. Met hoopgevende resultaten.

Ieder jaar weer verschijnen er bordjes 'Verboden te zwemmen' langs zwemplassen. De oorzaak: een overmaat aan gifproducerende blauwalgen. Van het gif kunnen we behoorlijk ziek worden. De verwachting is dat deze bordjes in de nabije toekomst steeds vaker gaan verschijnen, zegt Bas van der Wal van STOWA: 'Door de klimaatverandering wordt het warmer. Daardoor worden de leefomstandigheden voor blauwalgen beter. Tegelijkertijd gaan mensen vanwege het warmere weer vaker het buitenwater opzoeken voor verkoeling. Tegen deze achtergrond wil je natuurlijk zo goed mogelijk de vinger aan de pols kunnen houden. Daarom zijn we onderzoek gestart naar nieuwe technieken voor het beter monitoren van blauwalgen.'

GIFTIGER

Op dit moment monitoren de waterschappen tijdens het zwemseizoen de blauwalgen tweewekelijks. Dat gebeurt aan de hand van een landelijk Blauwalgenprotocol. Momenteel wordt de laatste hand gelegd aan een nieuw protocol, dat naar verwachting in 2021 ingaat. Waterschappen kunnen hierin waarschijnlijk kiezen uit twee technieken om blauwalgen te monitoren: het onder de microscoop bepalen van de totale hoeveelheid blauwalgen die in het water zit (het biovolume), of het bepalen van de hoeveelheid blauwalg-pigment, door een fluorescentiemeting. 'Het zijn op zichzelf betrouwbare technieken, maar ze zeggen alleen indirect iets over de actuele



➔ Blauwalgonderzoeker Susan Sollie van advies- en onderzoeksbureau Tauw.

ZWEMWATER & CORONA

Er is tot dusver geen bewijs dat het virus zich verspreidt via water, dus ook niet via zwemwater. De WHO bevestigt dit. Op een zwemlocatie moet wel voldaan kunnen worden aan de algemeen geldende hygiëne-regels die verspreiding van het nieuwe coronavirus moeten voorkomen, zoals 1,5 meter afstand. Meer informatie op: <https://www.rivm.nl/coronavirus-covid-19/water>

hoeveelheid blauwalggif in het water,' aldus onderzoeker Susan Sollie. Dat vraagt om enige uitleg: 'Er zijn heel veel soorten blauwalgen. Die produceren lang niet allemaal toxines. En als ze wel toxines produceren, doen ze dat niet altijd en onder alle omstandigheden. Bovendien produceren ze ook nog eens verschillende toxines, waarvan de een veel giftiger is dan de ander. De bekendste en meest voorkomende is microcystine.'

VERBAND

Er zijn de afgelopen jaren diverse nieuwe technieken ontwikkeld die het gezondheidsrisico mogelijk beter inschatten dan de technieken die nu staan beschreven in het protocol. Dat komt omdat de nieuwe technieken een beter verband leggen met het gezondheidsrisico via het bepalen van toxineconcentraties. In het onderzoek zijn drie van deze technieken onderzocht. Susan Sollie: 'De eerste is DNA-analyse. Daarmee is het mogelijk om in blauwalgen aanwezige toxinegenen te detecteren en te identificeren. De aanwezigheid van deze genen wijst op de productie van toxines, maar in welke concentratie is niet af te leiden. Dat moeten we nog verder kalibreren. We hebben ook twee technieken in het onderzoek meegenomen waarmee je direct toxineconcentraties kunt meten: ELISA en LC-MS.'

De nieuwe technieken zijn vergeleken met de twee technieken die nu worden gebruikt in het Blauwalgenprotocol. In 2019 zijn zo'n 100 watermonsters (afkomstig van 11 verschillende locaties) geanalyseerd met meerdere technieken. Uit het onderzoek blijkt dat de nieuwe technieken - bepalen van toxinegenen en toxineconcentraties - een betere inschatting geven van de daadwerkelijke hoeveelheid toxines in het water dan de technieken die nu worden gebruikt. De huidige technieken overschatten het gezondheidsrisico vaak flink.

Susan Sollie en haar collega-onderzoekers maken daarbij wel een kanttekening: 'Het is wel verstandig eerst nog meer ervaring op te doen met de nieuwe technieken en dan te bezien of deze als standaardtechniek opgenomen kunnen worden in een volgende versie van het Blauwalgenprotocol. Bijkomend voordeel van het gebruik van de DNA-techniek is overigens dat deze tegelijkertijd (in hetzelfde monster) ook kan worden gebruikt voor het monitoren van andere ziekteverwekkers.' STOWA ziet - mede om deze reden - graag dat deze techniek nu al als derde optie wordt opgenomen in het nieuwe protocol.

BEATING THE BLUES!

Het instrument 'Beating the Blues' van STOWA en de provincie Noord-Holland helpt waterbeheerders bij het nemen van de juiste preventieve en curatieve maatregelen tegen blauwalgenoverlast. Het geeft een overzicht van alle mogelijke maatregelen, met een beschrijving ervan en een inschatting van de effectiviteit. Beating the Blues is in 2019 geactualiseerd. Het instrument vindt u op stowa.nl onder 'Digitale diensten'.



Michaël Bentvelsen van de Unie van Waterschappen heeft het onderzoek naar de nieuwe monitoringstechnieken met interesse gevolgd.

'Op dit ogenblik zitten waterbeheerders vaak aan de veilige kant bij de afweziging of we zwemwater open kunnen houden of moeten sluiten. Dat kan scherper, zodat we minder vaak onnodig zwemwater hoeven te sluiten. De nieuwe technieken geven waarschijnlijk een beter beeld van het werkelijke blauwalgenrisico. Ik ben van huis uit wetenschapper. In die zin sta ik altijd open voor innovatie. Maar als waterschapper zeg ik er echter direct bij dat de nu onderzochte technieken pas echt interessant worden als ze niet alleen accurater zijn, maar ook sneller en goedkoper, of in ieder geval niet veel duurder dat wat we nu hebben. We gaan de technieken als een soort derde optie aanbieden in het Blauwalgenprotocol, zodat waterschappen er ervaring mee op kunnen doen. Dat draagt bij aan het sneller praktisch maken, zodat we op termijn sneller een betrouwbaar beeld hebben van het actuele gezondheidsrisico.'

Meer weten over dit onderwerp? Neem contact op met Bas van der Wal van STOWA.

PAUL BAKKER:

NIEUWE TECHNIKEN ZIJN DE TOEKOMST VAN BLAUWALGENMONITORING

Paul Bakker van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is beleidsverantwoordelijk voor alle openbare zwemwaterlocaties in Nederland. Hij is tevens voorzitter van het Landelijk Zwemwateroverleg.

Bakker is enthousiast over het uitgevoerde onderzoek: 'Het directer meten van toxines wordt de toekomst bij het inschatten van de gezondheidsrisico's bij blauwalgen. Maar op dit moment zijn de specialisten er nog niet van overtuigd dat deze technieken nu al robuust genoeg zijn om een plek te krijgen in het Blauwalgenprotocol. STOWA kan een belangrijke rol spelen om te zorgen dat die robuustheid er komt. Ik hoop dat ze die ruimte ook krijgen. Dan duurt het geen jaren meer voor we hiermee aan de slag kunnen, en kan het ministerie de introductie

van nieuwe technieken beleidsmatig van harte ondersteunen. Dat doen we ook in het licht van een mogelijke aanpassing van de Europese Zwemwaterrichtlijn. Op dit moment wordt daarin nog weinig specifiek gezegd over het monitoren van blauwalgen. Maar de WHO heeft geadviseerd dat wel te gaan doen, in de verwachting dat we steeds vaker te maken gaan krijgen met blauwalgenbloeien. In Nederland zijn we al ver met monitoring van blauwalgen.

We kunnen onze monitoringkennis en -kunde op dit gebied mooi inbrengen als die herziening er komt, nieuwe technieken inclusief.'



➔ METEN AAN GROENBLAUWE DAKEN

Op twaalf groenblauwe daken is onderzoek gedaan naar de bijdrage die dit soort daken kunnen leveren aan waterberging, waterafvoer vertraging, verdamping, waterzuivering, koeling en biodiversiteit. De opgedane kennis, inzichten en ervaringen zijn sinds kort gebundeld in de STOWA-RIONED publicatie 'Meten op hoogte, een overzicht van onderzoek op groenblauwe daken'.



Groenblauwe daken houden met begroeiing regenwater vast en zorgen voor verdamping. Ze zorgen ervoor dat bij regenval dakwater minder snel in het riool terechtkomt. Bij een gemengd rioelstelsel gaat er dan minder afvalwater naar de zuivering. Het betekent ook minder water op

straat bij stortbuien en minder riooloverstortingen, waardoor het oppervlaktewater schoner blijft. Ook kunnen groenblauwe daken met begroeiing bijdragen aan meer biodiversiteit, minder snelle opwarming van gebouwen en hun omgeving bij hitte, het invangen van fijnstof en aan een aantrekkelijke omgeving.

Maar hoe en hoeveel dragen groenblauwe daken precies bij aan de stedelijke wateropgave? Hoe gedragen ze zich bij piekbuien, of juist onder extreem droge omstandigheden? En hoe kunnen stedelijk-waterbeheerders groenblauwe daken optimaal inzetten in een veranderend klimaat? In de publicatie *Meten op hoogte, een overzicht van onderzoek op groenblauwe daken* geven STOWA en Stichting RIONED een kwantitatief inzicht in de werking en effecten van groenblauwe daken. Het uiteindelijke doel is om deze daken een effectiever onderdeel te laten zijn van klimaatadaptieve maatregelen in de stad.

Vragen over groenblauwe daken? STOWA heeft ook een Q&A laten maken waarin we veel gestelde vragen over de werking en effectiviteit van groenblauwe daken beantwoorden. Ga naar: stowa.nl/vragenovergroenblauwedaken

➔ HOEVEEL WARMTE KUN JE UIT AFVALWATER WINNEN?

Nederland wil van het gas af. Met warmte uit (afval)water hebben de waterschappen goud in handen, denken velen. Maar dat watergoud moet je wel verantwoord 'oogsten'. STOWA laat uitzoeken wat het effect is van het terugwinnen van warmte uit afvalwater op het zuiveringsproces. Belangrijkste conclusie: er kunnen - met name in de winter - effecten optreden, maar er kan meer dan je denkt. Aquathermiedeskundige Barry Meddeler van Syntraal legt het uit.

De temperatuur van afvalwater is altijd redelijk constant, gemiddeld tussen de 10 en 15 graden Celsius. Iets warmer in de zomer, iets kouder in de winter. Dat komt omdat het afvalwater na enige tijd de temperatuur aanneemt van de omliggende bodem. Zuiveringen hebben volgens Meddeler niet te koud afvalwater nodig om te kunnen blijven draaien: 'Bij temperaturen boven de tien graden blijven de biologische processen in een zuivering normaal gesproken goed draaien. Dat is vooral van belang voor het verwijderen van stikstof. Als het veel lager wordt, stopt het (de)nitrificatieproces. En dan lopen de concentraties stikstof in het gezuiverde afvalwater op.'

Een warmtewisselaar in het riool kan maximaal ongeveer 2 graden warmte oogsten.

Een warmtewisselaar in het riool kan maximaal ongeveer 2 graden warmte oogsten. Als je aanvoerwater 15 graden is, zoals in de zomer, kan daar dus zonder problemen twee graden vanaf, aldus Meddeler. In de winter is de temperatuur van het aangevoerde afvalwater teruggezakt naar ongeveer 10 graden. Als je er dan 2 graden vanaf haalt is het daarna nog maar 8 graden Celsius. 'Bij die temperatuur stopt het zuiveringsproces. Gelukkig is de bodem de grote gelijkmaker. De bodem koelt het water niet alleen af naar de temperatuur die de bodem zelf heeft, maar brengt het ook weer terug op die temperatuur. En die is in de winter op de diepte waar de riolering ligt nog altijd 10 graden Celsius. We hebben uiteraard onderzocht hoe lang het weer opwarmen vergt. Gemiddeld ligt het herstel tussen de 500 meter en vijf kilometer bij 2 graden afname.'

Betekent deze uitkomst dat je geen warmte uit het rioolwater kunt halen binnen vijf kilometer? Zo is het gelukkig niet, aldus Barry Meddeler: 'Twee graden is het maximale, maar de hoeveelheid warmte die wordt gevraagd, fluctueert. We hebben in eerder onderzoek voor waterschap Aa en Maas in een theoretische casus onderzocht wat het effect was van het verwarmen van een nieuwbouwwijk met warmte uit afvalwater op de werking van een nabijgelegen zuivering. Uit modelberekeningen kwam naar voren dat het jaarrond bijna altijd goed ging. We zagen dat pas bij meer dan 5.000 woningen een effect te zien was. We maken nu voor STOWA een eenvoudig, praktisch toepasbaar model waarmee waterschappen deze effecten voor specifieke situaties in kaart kunnen brengen. Wat het effect is op de zuivering en of dat opweegt tegen het belang van gasloze woningen, is natuurlijk een bestuurlijk vraagstuk. Maar we leveren hiermee wel gedegen input voor het gesprek daarover.'

Tot slot: kan een tijdelijke warmte-koudeopslag geen uitkomst bieden voor perioden waarin je minder warmte kunt oogsten? Meddeler: 'Uiteraard. Met een WKO kun je dit soort systemen natuurlijk altijd bouwen. Maar omdat je dan extra investeringen moet doen, wordt het financieel een stuk minder aantrekkelijk. Bovendien is het lastig om in dichtbevolkte steden, waar al van alles in de ondergrond gebeurt, ook nog eens een WKO aan te leggen. Het is mooi als het zonder kan. En gelukkig lijkt dat vaker mogelijk dan je op het eerste gezicht denkt.'



Meer weten over dit onderwerp? Neem contact op met Michelle Talsma van STOWA.

➔ EEN FOTO VAN DE NEDERLANDSE WATERKWALITEIT ANNO NU

Onderzoekers van Ecofide en het RIVM brengen in opdracht van STOWA de toxiciteit van de Nederlandse wateren in kaart. Ecotoxicoloog Jaap Postma van Ecofide: 'We inventariseren in welke mate flora en fauna hinder ondervinden van aanwezige milieuverontreinigingen.'

➔ Watervlo als graadmeter voor oppervlaktewater



Het gaat best goed met de kwaliteit van het oppervlaktewater in Nederland. Zeker vergeleken met een halve eeuw geleden is het water schoner en verkeren flora en fauna in een veel betere conditie. Aan de waterkwaliteitsdoelen wordt echter nog niet voldaan. Het beleidsmatig streven is dan ook om de waterkwaliteit nog verder te verbeteren. Volgens Jaap Postma is daar alle reden toe: 'Met veel stoffen gaat het goed. Maar er zijn ook oude vervuilingen, zoals het zinkprobleem in De Kempen. En er zijn hardnekkige problemen. De intensieve land- en tuinbouw hebben gewasbeschermingsmiddelen nodig. Zolang je die gebruikt, vind je ze in de sloot.'

44 MILJOEN METINGEN

Om te kunnen bepalen hoe effectief (toekomstige) beleidsmaatregelen zijn, is er behoefte aan een bepaling van een referentietoestand van het Nederlandse oppervlaktewater. STOWA heeft Ecofide en het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) hiertoe opdracht gegeven. De onderzoekers maken een kaart van Nederland

waarop zij de waterkwaliteit op dit moment aangeven. Dat doen zij op basis van een astronomische hoeveelheid data. Jaap Postma somt op: 'We verzamelen de langjarige chemische data van alle waterschappen. Het gaat om 44 miljoen metingen van in totaal 33 duizend locaties. Per locatie kun je een kleur geven aan de mate van vervuiling. Dan krijg je dus een kaart van 33.000 pixels.'

WATERVLOOIE

De onderzoekers drukken de vervuiling uit in 'toxische druk'. Dit is een maat voor de giftigheid van het totaal aan aangetroffen stoffen. Volgens Jaap Postma geeft dat een beter beeld van het effect van de vervuiling op de ecologie dan het antwoord op de vraag of stoffen onder de wettelijke norm blijven. Postma: 'Met normen hoor je vaak: van de 30 stoffen die we hebben gemeten zijn er 28 goed. Dus we hebben nog maar een paar probleempjes. Maar als je in dat water kooitjes met watervlooien hangt en die zijn een week later allemaal dood, dan is het in één keer duidelijk.'

HANDIGE METHODE

De nulmeting dient om de doelmatigheid van het beleid te toetsen. Maar de data worden ook gebruikt door de Radboud Universiteit in Nijmegen, in een onderzoek naar de verwachte achteruitgang van watergebonden insecten - ook een project waarvan STOWA opdrachtgever is. Ecofide en het RIVM werken nauw samen met de Nijmegenaren: 'Zij gebruiken onze data en laten het weten als ze in de dataverwerking een handige methode hebben gevonden. We zeggen wel eens: wij maken de foto, zij de film.'

➔ Jaap Postma van Ecofide



➤ TOM BUIJSE: OP ZOEK NAAR DE OPTIMALE VISSTAND

De afgelopen jaren zijn er tal van maatregelen genomen om de visstand te verbeteren. Dat heeft op diverse plekken een positief effect gehad, maar lang niet altijd en overall. De kersverse buitengewoon hoogleraar Zoetwater Visecologie Tom Buijse gaat onderzoek doen hoe het beter kan. Verbinding speelt daarin een belangrijke rol. Hij legt uit hoe dat zit.



➤ Tom Buijse, buitengewoon hoogleraar Zoetwater Visecologie

Buijse's fascinatie voor vis gaat ver terug. Tijdens zijn studie Biologie werd hij gegrepen door de vraag hoe je deze hernieuwbare, natuurlijke voedselbron duurzaam kunt exploiteren. 'Ik heb daarvoor promotieonderzoek gedaan naar de snoekbaarspopulatie in het IJsselmeer. Ik zeg altijd: vis is je kapitaal. Daar kun je alleen de rente van oogsten. Het lastige is alleen dat de aanwas van vis door de jaren heen sterk kan fluctueren. Dus het bepalen van de rente is veel moeilijker dan het op het eerste gezicht lijkt.'

BELEVING

In de loop der jaren werd zijn interesse voor vis steeds breder. 'Vis - ook zoetwatervis - was vroeger in ons land vooral voedsel. En hoewel wij zelf tegenwoordig niet veel zoetwatervis meer eten, gebeurt dat in omliggende landen nog steeds volop. Vissen is voor veel mensen tegenwoordig een belangrijke vorm van ontspanning. Nederland kent maar

liefst 600 duizend geregistreerde sportvissers. Vissen zijn voor veel mensen ook beleving. Hoe vaak zie je niet mensen vanaf een brug het water inturen om te kijken of er nog iets zwemt. Vis maakt ten slotte een belangrijk onderdeel uit van het natte voedselweb. Het is niet voor niets een belangrijke indicator voor de ecologische waterkwaliteit. Vandaar dat het ook is opgenomen als één van de vier maatlaten in de Kaderrichtlijn Water.'

OPTIMALE VISSTAND

Buijse vindt het een uitdaging al deze aspecten bij elkaar te brengen in zijn onderzoek. 'Vis gaat over waterkwaliteit, over natuur. Het gaat ook over recreatie en beleving. Mijn doel is om - kijkend naar al deze aspecten en functies - met aanbevelingen te komen voor een optimale visstand. Ik zeg met nadruk optimaal, niet maximaal. Het gaat niet om aantallen en kilo's. Dat is niet zo moeilijk.



➔ Serpeling

Daarvoor hoef je alleen veel nutriënten in het water te gooien. Daar krijg je veel vis van, maar dan bijna alleen algemene soorten. Het gaat mij erom dat water- en natuurbeheerders, maar ook sportvissers en gewone burgers gebruik maken van elkaars kennis en er met elkaar voor gaan zorgen dat we levensvatbare vispopulaties krijgen die horen bij de uiteenlopende soorten wateren die we in Nederland hebben. Stromende wateren, stilstaande wateren, sloten, beken, rivieren, meren en plassen. Daar kunnen we allemaal op onze eigen manier van genieten. Als natuurliefhebber, waterkwaliteitsbeheerder, visser, of gewoon als mens.'

LEEFOMGEVINGEN

Wat de stromende wateren betreft: de afgelopen twintig jaar zijn er in ons land veel vismigratievoorzieningen aangelegd om te zorgen dat vissen zich vrij kunnen bewegen in hun stroomgebied. Het kan gaan om het *bypassen* van stuwen en gemalen via vistrappen en visliften, maar bijvoorbeeld ook om visvriendelijke gemalen en het openzetten van sluizen om vissen te laten passeren. Waarom al die moeite? Buijse: 'Vissen hebben voor hun ontwikkeling uiteenlopende leefomgevingen nodig. Stromingsminnende soorten zetten hun eitjes het liefst af in flink stromend water. De stroming zorgt voor de zuurstof die de eitjes nodig hebben. De vissenlarven die uit de eitjes komen, zoeken daarna rustiger water in de buurt op, om zich daar verder te ontwikkelen. Naarmate de larven kleine vissen worden, zoeken ze plekken op met veel schuilmogelijkheden. Dat doen ze om te voorkomen dat ze worden opgegeten door grotere vissen of vogels. Uiteindelijk zwemmen ze naar plekken waar ze zelf voldoende voedsel kunnen vinden. De migratievoorzieningen moeten ervoor zorgen dat ze al deze plekken kunnen bereiken.'

Er zijn natuurlijk ook vissen die hun levenscyclus gewoon voltooien in een enkel meer of plas. Maar ook daarbinnen hebben ze volgens Buijse uiteenlopende leefomgevingen

nodig. 'De nadruk in stilstaande wateren ligt op een goede waterkwaliteit, dat wil zeggen: helder water met doorzicht.

Dat is een belangrijke voorwaarde voor een goede, gevarieerde visstand. Maar je hebt ook goed ontwikkelde oevers nodig waar vissen kunnen paaien. Dat is een kwestie van inrichting, maar ook van enige variatie in het peilbeheer. Dat is goed voor de ontwikkeling van bijvoorbeeld riet.'

EFFECTIVITEIT

Hoe succesvol zijn de aangelegde vismigratievoorzieningen eigenlijk? Die vraag is volgens Buijse lastig te beantwoorden, al zijn er wel aanwijzingen dat veel van de voorzieningen op dit moment niet optimaal functioneren omdat het beheer en onderhoud in een aantal gevallen te wensen overlaten: 'Het hangt er vanaf met welk doel ze ooit zijn aangelegd en of dat doel wordt bereikt. Eigenlijk durf ik daar geen harde uitspraken over te doen. We hebben in ieder geval een goed overzicht van alle migratiebarrières in Nederland, maar ook van alle aangelegde vismigratievoorzieningen. Dat is een mooi startpunt om onderzoek te doen naar de effectiviteit en om te kijken hoe we deze verder kunnen verbeteren.'

MEER NODIG

Volgens Buijse is er overigens meer nodig dan het aanleggen van deze voorzieningen om ervoor te zorgen dat bijzondere soorten als Barbeel en Serpeling weer kunnen komen op de plekken die ze nodig hebben om hun levenscyclus te voltooien. 'Je kunt langs een stuw wel een vistrap aanleggen. Maar een stuw in een beek is meer dan iets waar een vis niet langs kan. Een stuw kan tot 10 kilometer bovenstrooms de stroming beïnvloeden. Die neemt af, waardoor er voor de stuw meer organisch materiaal bezinkt. Daardoor ontstaan er andere leefomgevingen waar stromingsminnende vissoorten niet blij mee zijn. Die zijn door de stuw dus eigenlijk dubbel de pineut: geen verbinding en als er wel een verbinding is geen geschikte habitat. Je ziet in deze systemen daarom vaak een verschuiving van soorten. Bijzondere soorten maken plaats voor meer algemene soorten, die minder kieskeurig zijn. We moeten wellicht op zoek naar meer natuurlijke manieren om de connectiviteit te herstellen.'

Tot slot: Tom Buijse wil bij zijn onderzoek als buitengewoon hoogleraar nadrukkelijk de sportvisserij betrekken. Voor sommige water- en natuurbeheerders is dat vloeien in de kerk. Hoe kijkt hij er zelf tegenaan? 'Ik begrijp dat er mensen zijn die niets moeten hebben van hengelaars, bijvoorbeeld omdat ze ethische bezwaren hebben. Tegelijkertijd zijn er grote groepen hengelaars, die net als water- en natuurbeheerders, graag mooi en helder water zien, waar de vissen zitten die erin horen. Op een aantal plekken werken waterschappen en sportvisorganisaties hiervoor ook al heel goed samen. Natuurlijk blijven er altijd hengelaars die vooral grote karpers willen vangen. Maar die zijn in de minderheid. De meeste sportvissers kijken echt verder dan hun eigen hengel.'

Voor specifieke vragen over dit onderwerp kunt u contact opnemen met Bas van der Wal van STOWA.

STOWA ONDERSTEUNT ONDERZOEK TOM BUIJSE

Deltares-onderzoeker Tom Buijse is op 1 april 2020 benoemd tot buitengewoon hoogleraar zoetwater visecologie aan de WUR. STOWA, Sportvisserij Nederland en Rijkswaterstaat dragen financieel bij aan het onderzoek dat Buijse gaat uitvoeren naar het belang van connectiviteit voor visgemeenschappen.

Connectiviteit wordt in de (aquatische) ecologie omschreven als de mate waarin een leefgebied in een ecologisch (water)systeem in verbinding staat met andere leefgebieden. Connectiviteit is één van de door STOWA gedefinieerde sleutelfactoren voor goed functionerende stromende wateren. Zie ook: www.ecologischsleutelfactoren.nl



➔ Barbeel

➔ WAT DOE JE MET AFSTROMEND HEMELWATER?

De kwaliteit van afstromend hemelwater speelt een belangrijke rol bij vragen over de wijze van afvoer, emissies naar oppervlaktewater en het gebruik van dit water. Onlangs heeft STOWA samen met stichting RIONED de database met informatie over deze kwaliteit uitgebreid en verbeterd.

Uit het bijgevoegde achtergrondrapport blijkt dat voor meerdere stoffen de gemiddelde concentraties in afstromend hemelwater in woonwijken tussen 2007 en 2020 lager zijn dan vóór 2007. Uit de cijfers blijkt



verder dat de kwaliteit van afstromend hemelwater per locatie en op een locatie in de tijd sterk verschillen. In woonwijken zijn de concentraties van stoffen in afstromend hemelwater iets lager dan op bedrijventerreinen.

Specifiek voor de waterkwaliteit van afstromend hemelwater en lozingen van hemelwater uit de hemelwaterriolering bestaan geen harde richtlijnen. De milieukwaliteitsnormen van de KRW geven wel een praktisch handvat voor de beoordeling van de chemische kwaliteit van afstromend hemelwater als bron van stedelijk oppervlaktewater. Vooral voor metalen liggen de gemeten (totale) concentraties hoger dan de norm. In vergelijking met 2007 springt met name lood er sterker uit als probleemstof. Dit komt vooral doordat de KRW-norm veel strenger is dan de voorheen toegepaste MTR-norm.

Vervuiling in afstromend hemelwater heeft volgens de opstellers van het rapport diverse bronnen en oorzaken: depositie, afstroming en 'vreemde' lozingen op de hemelwaterriolering. Daarnaast heeft ook bezinking in de riolering invloed op de waterkwaliteit die het water heeft ter plekke van het lozingspunt op het oppervlaktewater. Per locatie kunnen deze invloeden enorm verschillen. Vanwege die lokale verschillen is er ook lastig een algemene beleidslijn uit de database af te leiden. Dit hangt vooral af van lokale condities en de ambities ter plekke, aldus de opstellers van het rapport.

Het rapport 2020-05 en de database vindt u op stowa.nl. Zoek op 'afstromend hemelwater'.

➤ 'SLIM INVESTEREN' & 'UITLEGBAAR VEILIG'

Sinds 2004 draagt ORK met praktijkgerichte kennis en kunde bij aan het op orde krijgen en houden van de regionale keringen in ons land. Tijd om te stoppen? Zeker niet! Het programma is volgens programmatrekker Robin Biemans nog altijd actueel. Dit jaar ging fase IV van start. 'Slim investeren' en 'uitlegbaar veilig' zijn hierbij de sleutelbegrippen.



➤ Robin Biemans

Robin Biemans blikt nog een keer kort terug op de dijkafschuiving bij Wilnis in 2003. Het was een *wake up call* die duidelijk maakte dat we meer aandacht moesten besteden aan de regionale waterveiligheid. Die kwam er dan ook. In 2004 ging het Ontwikkelingsprogramma Regionale Waterkeringen (ORK) van start. Doel van dit programma: provincies en waterschappen handvatten geven bij de zorg voor, en het toetsen van keringen. Biemans: 'Mede dankzij ORK is er een doordachte systematiek ontwikkeld voor het aanwijzen, toetsen, verbeteren, beheren en onderhouden van regionale keringen. Deze systematiek wordt inmiddels met succes toegepast om de regionale keringen op orde te krijgen en het achterland daardoor veiliger te houden.' STOWA, de provincies en de waterschappen voeren het programma uit in opdracht van het Interprovinciaal Overleg (IPO) en de Unie van Waterschappen.

DOELMATIGHEID

Missie geslaagd, zou je zeggen. Of (nog) niet? Robin Biemans: 'We hebben met ORK al veel bereikt. Maar er is nog altijd behoefte aan het programma. Er zijn allerlei ontwikkelingen die ons dwingen na te blijven denken over een goede regionale-veiligheidsstrategie. Denk aan de introductie van de meerlaagsveiligheid, de overstap naar een nieuwe normeringssystematiek voor primaire keringen, maar ook klimaatverandering. Bovendien begrijpen we nog altijd veel *niet* over de sterkte van keringen. Hierdoor doen we voorzichtige aannames bij het berekenen van de sterkte. De vraag is of er daardoor niet te veel keringen worden afgekeurd, waardoor we onnodig versterken. Meer inzicht in de werkelijke sterkte draagt bij aan grotere doelmatigheid bij gelijke veiligheid. Daar blijven we aan werken.'

TUINDORP OOSTZAAN 14 JANUARI 1960

Eén van de onderwerpen waar in ORK IV voorzichtig over wordt nagedacht is een nieuwe veiligheidsbenadering. Maar waar vindt de huidige benadering eigenlijk zijn oorsprong?

Natuurlijk heeft de dijkdoorbraak bij Wilnis in 2003 mede vorm gegeven aan de benadering zoals we die nu gebruiken. Maar de oorsprong gaat nog veel verder terug, blijkt uit een onderzoek van STOWA, getiteld 'De veiligheidsbenadering van regionale keringen. Ontstaan, achtergronden(...)'. Daarvoor moeten we naar de Amsterdamse wijk Tuindorp Oostzaan. Op een koude winterochtend (14 januari) vindt een doorbraak plaats in een dijk langs een zijkanaal van het Noordzeekanaal. De hele wijk met meer dan 10 duizend bewoners loopt onder water.

Het onderzoeksrapport gaat dieper in op de relevante gebeurtenissen, acties en keuzen die ten grondslag liggen aan de huidige veiligheidsbenadering voor regionale waterkeringen. De opstellers geven inzicht in de karakteristieken van de huidige veiligheidsbenadering. Ook wordt een beeld geschetst van de wijze waarop deze



veiligheidsbenadering nu wordt toegepast. Het rapport eindigt met een vooruitblik op de lopende herbeschouwing van de huidige veiligheidsbenadering.

Meer weten? Het rapport 2020-07 kunt u downloaden op stowa.nl, onder 'Publicaties'.

Wat de kosten betreft: op dit moment zijn alle keringen een keer getoetst. En van de afgekeurde keringen is een groot deel versterkt. Volgens Biemans hebben waterschappen het gevoel dat de versterkingen van de resterende, afgekeurde keringen te grote kosten met zich meebrengen. Vooral als je die afzet tegen de waarde van het te beschermen gebied. 'De vraag is: wat doen we met dit soort versterkingsopgaven? Zijn er andere mogelijkheden om de keringen kosteneffectief op orde te houden? Daar kijken we in ORK IV naar. We werken onder meer aan een alternatief waarin het goed monitoren en meenemen van de werkelijke sterkte een belangrijke rol spelen bij het toetsen. Het gaat erom dat je op een slimme manier met je geld omgaat. Vandaar dat 'slim investeren' een van de sleutelbegrippen is in ORK IV.'

BREDERE KIJK

In ORK fase IV worden volgens Biemans tevens - zij het voorzichtig - de mogelijkheden verkend van een wat andere veiligheidsbenadering. 'De huidige veiligheidsbenadering is de IPO-normsystematiek. Keringen zijn daarin ingedeeld in vijf klassen, met oplopende veiligheidsnor-

men. Maar in plaats van normen voor de kering willen we naar een systematiek toe die meer redeneert vanuit een te beschermen gebied. Het doel van hoogwaterveiligheid is immers niet de sterkte van een kering, dat is het middel. Het doel is het waarborgen van de veiligheid van het achterliggende gebied. Misschien zijn er naast dijkversterking, andere, slimme mogelijkheden om dat te bereiken. Bijvoorbeeld het plaatsen van een gemaal met een grotere capaciteit. Daarbij zien we regionale keringen steeds meer als onderdeel van het totale watersysteem bij wat we doen. En door effecten van klimaatverandering zal dat watersysteem er de komende jaren mogelijk heel anders uit komen te zien. Daar bereiden we ons op voor.'

Tot slot nog even naar het tweede sleutelbegrip van ORK IV: 'uitlegbaar veilig'. Hoe zit het daarmee? Biemans: 'Veiligheid blijft voorop staan, maar we merken dat het steeds belangrijker wordt om inwoners uit te leggen hoe je daarvoor zorgt en hoe de relatie is met het gebied waarin ze zelf wonen en werken. Goed communiceren over de manier waarop je werkt aan waterveiligheid wordt steeds belangrijker. Vandaar 'uitlegbaar veilig'.'

➔ CENTRAAL OF DECENTRAAL (ZUIVEREN): THAT'S THE QUESTION...

Overal in Nederland én België worden initiatieven genomen voor decentrale sanitaire systemen. Maar wat is wijsheid? Moeten waterschappen blijven inzetten op grootschalige centrale afvalwaterzuivering? Of (meer) oog hebben voor andere belangen en actief meedenken over een integratie van centrale en decentrale systemen? STOWA probeert de discussie erover van feiten en cijfers voorzien.



➔ Bjartur Swart (l. STOWA) en Dion van Oirschot (Rietland) bij het belucht helofytenfilter bij speelboerderij Den Scherpenberg.

‘Er zijn waterschappen die al hun afvalwater het liefst centraal behandelen, op hun eigen rwzi’s,’ zegt decentrale-sanitatiespecialist Bjartur Swart namens STOWA. ‘Dat kan. Maar in de praktijk zie je dat gemeenten en particuliere partijen zoals recreatiebedrijven steeds vaker hun eigen afwegingen maken. Kosten zijn daarbij belangrijk. In het buitengebied zijn de komende decennia bijvoorbeeld flinke investeringen nodig in het vernieuwen van de bestaande drukriolering. Inmiddels weten we dat de kosten van het drukriool relatief hoog zijn, het systeem veel energie vraagt en weinig flexibel is. Bovendien is de capaciteit vaak onvoldoende. In plaats van nieuwe investeringen in een nog groter drukriool, kun je als gemeente ook meer inzetten op decentrale oplossingen. En een recre-

atieondernemer kan bij een park met recreatiewoningen bijvoorbeeld een belucht helofytenfilter aanleggen.’

REKENSOMMETJE

Ook in het stedelijk gebied wordt volgens Swart nagedacht over de toekomst van het afvalwatersysteem, waarbij naast kosten duurzaamheid een belangrijk rol speelt. Klimaat- en circulaire-doelstellingen gaan volgens hem een steeds belangrijker stempel drukken op de uiteindelijke inrichting van het stelsel. Swart: ‘Om energie en grondstoffen effectiever centraal terug te winnen, zouden deelstromen als grijswater wellicht beter lokaal verwerkt kunnen worden. Afkoppelen van laagvervuilde stromen kan ook de hydraulische capaciteit van het bestaande stel-

sel ontlasten. Zo zou er een steeds grotere verwevenheid kunnen ontstaan tussen centrale en decentrale oplossingen.' De ontwikkeling raakt volgens Swart ook aan de discussie rond de Energie- en Grondstoffenfabriek: 'Op een grote rwzi kun je wellicht goed energie terugwinnen maar juist met decentrale systemen kunnen we op energie besparen. Om het afvalwater op de rwzi te krijgen is immers ook energie nodig. Een eenvoudig rekensommetje leert bijvoorbeeld dat je in het buitengebied kleinere stromen afvalwater niet verder dan een kilometer of zeven kosteneffectief kunt verpompen. Moet je het over langere afstanden transporteren, dan moet je er al meer energie instoppen dan je er effectief ooit uit kunt halen.'

TAFELWATER

Inmiddels wordt er op diverse plaatsen ervaring opgedaan met nieuwe decentrale systemen. Zo vond eind vorig jaar de officiële start plaats van het Waterlab Flevoland. Daarin biedt de provincie partijen de gelegenheid duurzame, decentrale sanitaire systemen in de praktijk verder te ontwikkelen. De eerste twee systemen zijn inmiddels gerealiseerd op de bekende Almeerder zelfbouwlocatie Oosterwold. Het eerste is een laagtechnologisch helofytensysteem inclusief nazuivering voor afvalwaterzuivering, het tweede een hoogtechnologisch compact systeem met unieke sensortechnologie, intelligente besturing en membranen. Met dit systeem kan water helemaal worden opgewerkt tot drinkwater. In Zuid-Nederland en België wordt ondertussen in het kader van het I-QUA-project (zie ook www.i-qua.eu) ook een aantal nieuwe decentrale systemen toegepast. Daarbij gaat het vaak allang niet meer alleen om het lokaal zuiveren van afvalwater. Bij een voetbalvereniging in Heesch wordt bijvoorbeeld fosfor teruggewonnen en bij Restaurant Gust'Eaux in Kortrijk serveert men de gasten tafelwater dat men heeft 'teruggewonnen' uit eigen afvalwater.

KENNISONTSLUITING

Bij al deze ontwikkelingen verandert de rol van het waterschap, aldus Swart. 'Bij decentrale sanitatie zit het waterschap niet meer zelf aan de knoppen. Je moet er als waterkwaliteitsbeheerder vooral op toe te zien dat de waterkwaliteit gewaarborgd blijft.' Maar hoe doe je dat goed? Betrouwbare data van het functioneren van decentrale zuiveringen in de praktijk kunnen volgens hem helpen bij het opstellen van eventuele monitoringvoorschriften die in een lozingsvergunning worden opgenomen: 'Projecten als hierboven leveren een schat aan informatie op. Informatie over beheer, energieverbruik, zuiveringsrendement en kosten. Maar bijvoorbeeld ook over herwon-

SANIMONITOR & SANIWIJZER

De Sanimonitor van STOWA en Stichting RIONED geeft inzicht in het presteren van uiteenlopende decentrale-sanitatievoorzieningen in de praktijk. Als eerste proeve zijn hierin van zo'n 150 gerealiseerde projecten de beschikbare data opgenomen. Zitten gegevens over uw project nog niet in de Sanimonitor? We nodigen u uit ze toe te voegen zodat het beeld over kosten, effectiviteit en duurzaamheid van uiteenlopende decentrale oplossingen steeds scherper wordt. Met elkaar kunnen we van elkaar leren.

De Sanimonitor heeft ook nog een broertje, de Saniwijzer. Deze website bevat praktische informatie over de meest uiteenlopende decentrale-sanitatievoorzieningen.

Meer weten?

Kijk op www.sanimonitor.nl of www.saniwijzer.nl.



nen energie en grondstoffen, de verwijdering van pathogenen en microverontreinigingen of over de kwaliteit van het effluent. Deze informatie is enorm belangrijk bij het maken van afwegingen rondom vragen over afvalwaterzuivering (centraal, decentraal), volksgezondheid, duurzaamheid, kosten, energie- en grondstoffenterugwinning.'

STOWA is druk bezig ervoor te zorgen dat dergelijke informatie beschikbaar komt, maar ook dat deze informatie betrouwbaar en onderling vergelijkbaar is. Swart: 'Om die reden hebben we samen met waterschappen en gemeenten specifiek voor het monitoren van decentrale systemen de Sanimonitor ontwikkeld, plus een bijbehorend monitorprotocol. De Sanimonitor biedt een structuur om relevante data te verzamelen, op te slaan en in het gewenste format uit te lezen. Alle gebruikerservaringen en analyseresultaten zijn daarmee via één loket voor iedereen beschikbaar. Zo kunnen verschillende technologieën met elkaar op relevante parameters vergeleken worden. Op deze manier dragen we ons steentje bij aan het beantwoorden van belangrijke vragen rond de toekomst van ons afvalwatersysteem.'

Meer weten? Voor specifieke vragen kunt u contact opnemen met Bjartur Swart of Bert Palsma van STOWA.



'WE STAAN PAS AAN HET BEGIN MET AQUATHERMIE'

Aquathermie – warmte uit oppervlakte-, riool- of drinkwater – heeft een enorme potentie om als warmtebron te dienen. Maar hoe zorg je ervoor dat die potentie ook wordt benut? STOWA laat de concrete toepasbaarheid van aquathermie nader onderzoeken. Katja Kruit is de projectleider: 'Gemeenten en waterschappen weten soms helemaal niet hoe zo'n systeem eruit kan zien en welke keuzes je moet maken.'

Katja Kruit, adviesbureau CE Delft



Uit eerder onderzoek van STOWA bleek al dat de helft van de warmtevraag voor gebouwen in Nederland kan worden voldaan via aquathermie. Adviseur Duurzame

Steden Katja Kruit van adviesbureau CE Delft kent de

cijfers: 'In theorie is de potentie ontzettend groot, want we hebben veel water en een geschikte bodem voor tijdelijke opslag van warmte. Maar dat is nog wat anders dan dat het ook economisch rendabel is.' In zijn algemeenheid kun je die vraag volgens haar niet beantwoorden. Elke wijk is anders, alleen al in de bebouwing en ook het aanbod van warmte verschilt per locatie. Dat vraagt een groot aantal technische afwegingen, legt Kruit uit: 'Dat begint al bij de keuze voor een bron. Is dat oppervlaktewater of rioolwater? En hoeveel warmte is er in een wijk beschikbaar? Stel: je hebt veel afnemers, maar beschikt alleen over een kleine vijver, dan kun je beter een andere oplossing zoeken.'

BESTE OPLOSSING

Voor gemeenten kan aquathermie onderdeel zijn van de warmtevisie die zij moeten maken om buurten te verduurzamen. Waterschappen, Rijkswaterstaat en drinkwa-

terbedrijven hebben warmte in de aanbieding. Om de partijen wegwijs te maken in de aquathermie ontwikkelden onderzoekers van CE Delft en ingenieursbureau Syntraal een zogeheten beslisboom. Het betreft in feite een vragenlijst waarmee verschillende technische opties - 'configuraties' - van aquathermie tegen elkaar worden afgewogen. Concreet ziet dat er bijvoorbeeld zo uit: bij de bron een rioolwarmtewisselaar, dan een warmte-koudeopslag als buffer, vervolgens wordt het water opgewaardeerd met een collectieve warmtepomp, naar bijvoorbeeld 40 graden. Dat water wordt via een lagetemperatuurwarmtenet rondgepompt naar de omliggende woningen die worden geïsoleerd naar energielabel B.

GOEDKOOPST

De beslisboom wijst in concrete situaties aan welke configuraties kansrijk zijn, maar laat volgens Kruit ook zien waar verder onderzoek nodig is voordat een keuze kan worden gemaakt. Kruit: 'In het begin weten sommige partijen helemaal niet hoe zo'n systeem eruit kan zien. De beslisboom toont dat bij een bepaald type bebouwing een middentemperatuur warmtenet altijd het meest logisch is en wat voor soort opslagsysteem daarbij dan het meest rendabel is. Dan hoeft je al die andere opties eigenlijk niet te overwegen.'

[Meer weten over dit onderwerp?](#) Neem contact op met **Michelle Talsma van STOWA**

KENNISPROGRAMMA OVER WATERBEHEER EN ENERGIETRANSITIE

Het onderzoek naar de toepasbaarheid van aquathermie ('Configuraties aquathermie') is onderdeel van het kennisprogramma 'Waterbeheer en Regionale Energiestrategieën' (WARES) van STOWA en de Unie van Waterschappen. Met Regionale Energiestrategieën (RES) maken regio's plannen voor de energietransitie, waar waterbeheerders een rol in kunnen spelen. Het kennisprogramma behelst naast aspecten van aquathermie ook opwekking en opslag van duurzame energie (wind en zon) en de juridische aspecten voor waterbeheerders die pionieren met nieuwe energiebronnen. In juni worden de resultaten van het onderzoek naar configuraties van aquathermie gepubliceerd.

➔ DNA-TECHNIEKEN BIEDEN BETER EN COMPLETER BEELD VAN WATER



➔ Niels Schoffelen van Royal HaskoningDHV

DNA-technieken kunnen de praktijk van het waterbeheer drastisch gaan veranderen. De technieken ontwikkelen zich in hoog tempo. Ze kunnen voor steeds diepgaandere analyses worden ingezet, tegen steeds lagere kosten. Ook zijn ze steeds eenvoudiger toe te passen, met aantoonbaar reproduceerbare resultaten. Dit concludeert aquatisch ecooloog Niels Schoffelen van Royal HaskoningDHV. Hij stelt in opdracht van STOWA een visie op over de (nieuwe) mogelijkheden van DNA-technieken in waterbeheer.

Het aantonen van lekkage naar de bodem in bassins van rwzi's. Het traceren van muskusratten. Het opsporen van de bron van fecale bacteriën in zwemwater. Het maken van een voedselwebanalyse van meren en plassen om de ecologische waterkwaliteit te bepalen. DNA-analyses kunnen hier nu al aan bijdragen. Maar dat is pas het begin, stelt Niels Schoffelen vast. 'DNA-analyses kunnen inzicht geven in de samenstelling van alle aanwezige soorten in oppervlaktewater, afvalwater of de bodem. DNA-technieken kunnen worden ingezet voor het identificeren van een specifieke soort of voor het in kaart brengen van de gehele levensgemeenschap.'

Uit de door Schoffelen gehouden enquête, literatuurstudie en interviews kwam naar voren dat tussen de STOWA-domeinen - watersystemen, afvalwatersystemen en afvalwaterketen - gedeelde thema's zijn waarbij DNA-technieken uitkomst kunnen bieden. Zo willen medewerkers van deze domeinen weten wat de impact is van effluentlozingen op de biologische waterkwaliteit in het oppervlaktewater. Schoffelen: 'DNA-technieken kunnen deze impact in kaart brengen door de verandering in soortensamenstelling van het oppervlaktewater te volgen. Ook is er een gedeelde ambitie van waterbeheerders om de aanwezigheid van ziekteverwekkers in de waterketen in kaart te brengen. Op die manier kunnen er gerichte maatregelen worden genomen om besmetting te voorkomen.'



ANDERE INFORMATIE

Ten opzichte van de standaard biologische monitoring leveren DNA-technieken een ander type informatie op. Bij gangbaar onderzoek wordt bijvoorbeeld het aantal individuen geteld, terwijl een DNA-analyse inzicht kan geven in het aantal aanwezige DNA-moleculen in een watermonster. Schoffelen: 'Deze informatie vraagt wel om een nieuwe interpretatie om bijvoorbeeld de kwaliteit van een aquatisch ecosysteem te kunnen beoordelen.' Groot voordeel van DNA-technieken is dat ook soortgroepen die nu nauwelijks worden meegenomen in analyses, zoals bacteriën, in beeld kunnen worden gebracht. 'Deze soortgroepen geven een goed beeld van de processen die plaatsvinden op rwti's en in het oppervlaktewater.'

KOSTEN LOPEN TERUG

Praktisch toepasbaar, vernieuwende inzichten en betrouwbaar. Mooie rapportcijfers tot dusver. Maar hoe zit het met de kosten? De belofte dat DNA-technieken in het waterbeheer tegen relatief lage kosten kunnen worden ingezet, is (nog) niet ingelost. Dit komt volgens Schoffelen omdat er voornamelijk pilotstudies zijn uitgevoerd, waarbij een beperkt aantal monsters is geanalyseerd. 'Hierdoor zijn de kosten voor het bemonsteren en opwerken van het DNA nog vrij hoog.' De onderzoekstechnieken met DNA ontwikkelen zich echter in hoog tempo. Daardoor kan DNA-onderzoek voor steeds diepgaandere

analyses worden ingezet tegen sterk gereduceerde kosten per monster. Het uitlezen (het zogeheten sequensen) van een DNA-monster kan nu al voor ongeveer 50 euro worden uitgevoerd. 'Als de analist in een laboratorium de apparatuur eenmaal heeft ingesteld, kun je daarmee één maar ook honderd monsters analyseren. Daarmee lopen de kosten per monster sterk terug', stelt Schoffelen.

STANDAARDISERING

Schoffelen plaatst er wel een belangrijke kanttekening bij. 'Om de kostenreductie te realiseren, moeten we eerst toewerken naar een verdere standaardisering van de methoden. In Europese samenwerkingsverbanden als DNAqua-net wordt gewerkt aan standaarden voor het toepassen van DNA-technieken.'

De waterschapslaboratoria AQUON, Aqualysis en het Wetterskip-lab bouwen momenteel expertise op voor het inzetten van DNA-technieken in het waterbeheer. Dit is volgens Schoffelen van cruciaal belang om de toegevoegde waarde van DNA-analyses volledig te kunnen benutten. Aanbeveling is dan ook om voor waterbeheerders een basiscursus DNA op te zetten als startpunt voor de ontwikkeling van een monitoringprogramma. Belangstellenden in de DNA-technieken kunnen zich al verdiepen in de Deltafact eDNA die sinds maart is te vinden op www.deltafacts.nl



DNA VOEDSELWEBANALYSE

Sinds 2017 werkt aquatisch ecooog Sebastiaan Schep van Witteveen+Bos, samen met Kees van Bochove van onderzoeksbureau Datura en twaalf waterbeheerders, aan een langlopend onderzoek naar eDNA voedselwebanalyses. Dit is de *next big thing*, want waterbeheerders krijgen daarbij met slechts één watermonster een integraal beeld van het leven onder water op basis van het aanwezige DNA. 'Het uiteindelijke doel is om met eDNA beter de processen en ontwikkelingen in het water te kunnen monitoren, gerichtere maatregelen te kunnen nemen en de effectiviteit daarvan te verbeteren.'

Normaal gesproken bemonsteren waterschappen de vier KRW-kwaliteitselementen vissen, waterplanten, algen en macrofauna. Schep: 'Met eDNA kunnen we ook bacteriën, schimmels, protozoa, zoöplankton en dergelijke meten. Je krijgt met één monster dus een veel uitgebreider beeld van de toestand van het water, in rela-

tie tot alle processen die daarin plaatsvinden: een soort unieke vingerafdruk. Daarmee kun je een veel completere diagnose van het watersysteem maken, dat systeem beter beoordelen en vervolgens gerichtere maatregelen nemen.'

In de afgelopen periode is vooral ervaring opgedaan in de praktijk. Vanaf volgend jaar komt daar meer wetenschappelijk onderzoek bij om de toegepaste methoden te standaardiseren, de geldigheid en toepasbaarheid van de analyses te testen en de technieken verder te verbeteren. Ook wordt verder gewerkt aan het opbouwen van een gezamenlijke database om individuele monsters te kunnen duiden en interpreteren. Ten slotte wordt op dit moment verkend hoe de analyses met behulp van eDNA toepasbaar zijn in beken, kanalen en zoutwatersystemen.

GEBRUIK VAN DNA BIJ MUSKUSRATTENBESTRIJDING

Bij de muskusrattenbestrijding wordt, samen met de UvA, al enige tijd met succes gewerkt met DNA-analyses. In Friesland en de Kop van Noord-Holland wordt het water bemonsterd op DNA-fragmenten van muskusratten. De Unie van Waterschappen streeft ernaar om over 12 tot 15 jaar landelijk de muskusratten te hebben teruggedrongen tot de landsgrens, vanwaar ze Nederland binnenkomen. 'Het bemonsteren op eDNA, ofwel environmental DNA, in watergangen blijkt een uitstekende methode om de aanwezigheid van de muskusratten aan te tonen. Het werkt snel en betrouwbaar', vertelt Dolf Moerkens, verantwoordelijk voor de muskusrattenbestrijding bij de Unie. De bestrijders kunnen zodoende veel gerichter en dus efficiënter werken dan met klassieke opsporingsmethoden.

De volgende stap is om een zogeheten autosampler toe te passen, een kleine computer die vanuit een bootje in een watergang bijvoorbeeld elke 50 meter een watermonster neemt. Moerkens: 'In een mengmonster kun je in een traject van 5 kilometer zelfs nog één muskusrat aantonen. Als we slimme trajecten bepalen, kunnen we heel efficiënt de laatste muskusratten in het gebied opsporen. En dan bijvoorbeeld ieder jaar of iedere twee jaar checken of het gebied nog steeds vrij is van muskusratten.' In het LIFE MICA-project wordt de methode verder geoptimaliseerd. De doelstelling is om in vier jaar de Kop van Noord-Holland en Friesland vrij van muskusratten te krijgen.



➤ ZOEKEN NAAR OPLOSSINGEN VOOR RODE AMERIKAANSE RIVIERKREEFT

Het aantal rode Amerikaanse rivierkreeften in sloten en plassen is nauwelijks gerelateerd aan de leefomgeving waarin ze zich bevinden. Er zijn wel aanwijzingen dat het verlagen van de fosforbelasting en het stimuleren van brede rietoevers kunnen leiden tot lagere aantallen kreeften. Deze maatregelen zijn sowieso goed voor veel watersystemen. Dit blijkt uit een onderzoek waar ook STOWA bij betrokken was.

De rode Amerikaanse rivierkreeft is één van de uitheemse rivierkreeften die in Nederland voorkomt. De soort leeft vooral in het veenweide- en laagveenlandschap. Hij komt soms in grote dichtheden voor. De kreeft zorgt voor vertroebeling van het water, knipt waterplanten af en graaft in oevers. Om de schade die ze kunnen veroorzaken te verminderen of te voorkomen, zoeken water- en natuurbeheerders naar handvatten om de dichtheden omlaag te brengen. In het onderzoek zijn weinig verbanden gevonden tussen de dichtheden aan kreeften en milieu- en omgevingsvariabelen. Er is wel een zwak verband gevonden tussen kreeftendichtheden en de belasting van watersystemen met fosfor. Daarnaast komt uit het onderzoek naar voren dat er minder kreeften kunnen voorkomen bij watersystemen met brede rietoevers.



2020-08

Naast dit onderzoek lopen er twee onderzoeken die meer inzicht moeten geven in de kosten en effectiviteit van het wegvangen van de kreeften. Er wordt daarbij onder meer gekeken naar de te plegen inspanningen, wet- en regelgeving en de effecten op de waterecologie. Ook wordt op dit ogenblik gewerkt aan een kosten-batenanalyse van het 'afkreeften'.

Het onderzoeksrapport kunt u downloaden vanaf [stowa.nl](https://www.stowa.nl), onder 'Publicaties'.

BETERE WATERKWALITEIT = MINDER BROEIKASGASSEN

Emissies van broeikasgassen uit oppervlaktewater dragen mogelijk wel vijf procent bij aan de totale broeikasgasemissies van ons land. Hoe slechter de waterkwaliteit, hoe hoger de uitstoot van broeikasgassen. Maatregelen die moeten zorgen voor een betere ecologische waterkwaliteit, dragen dus ook bij aan het verminderen van die emissies. Dit staat te lezen in een nieuwe Deltafact die STOWA heeft laten opstellen.

Om de schadelijke gevolgen van klimaatverandering te beperken, zijn in het Klimaatakkoord afspraken gemaakt om de uitstoot van broeikasgassen te reduceren. Broeikasgasemissies uit oppervlaktewateren zijn hierin tot dusver onderbelicht gebleven. Metingen laten zien dat de omvang van de emissies varieert. Eutrofiëring, watertemperatuur en de ecologische toestand van het watersysteem blijken de belangrijkste redenen voor deze variatie te zijn. Hoe schoner het water, hoe minder emissie. Met waterkwaliteitsmaatregelen en slimmer beheer kunnen waterbeheerders de emissiebijdrage van oppervlaktewateren dan ook substantieel verminderen.

STOWA laat al enkele jaren zogenoemde Deltafacts opstellen. Het zijn online kennisdossiers met een korte, krachtige samenvatting van de 'state of the art' kennis over een bepaalde kennisvraag op het gebied van waterbeheer, klimaatverandering en waterkwaliteit. U kunt ze vinden op www.deltafacts.nl.



UPDATE WATERWIJZER LANDBOUW

Onlangs verscheen een nieuwe tabel van de Waterwijzer Landbouw (WWL-tabel 2.0). Hiermee kunnen waterbeheerders voor de tien meest voorkomende gewassen in Nederland snel een inschatting maken van de effecten van te natte of te droge hydrologische omstandigheden op gewasopbrengsten. Vooral nog alleen voor het huidige klimaat en voor droogte- en natschade. Zoutschade volgt later, evenals het berekenen van effecten in een veranderend klimaat.

Het betreft de volgende tien gewassen: gemaaid grasland, beweid grasland, snijmaïs, wintertarwe, consumptie-/zetmeelaardappelen, suikerbieten, zaai-uien, tulp, fruitbomen en boomkwekerij. Bij de nieuwe tabel is ook een toelichting verschenen waarin de belangrijkste veranderingen ten opzichte van WWL-tabel 1.0 worden beschreven. De WWL-tabel 1.0 blijft beschikbaar om reproduceerbaarheid te garanderen.

Meer weten over de Waterwijzer Landbouw?
Ga naar www.waterwijzer.nl



☞ WARES: NIEUW KENNISPROGRAMMA OVER WATERBEHEER EN ENERGIETRANSITIE

Van aquathermie tot windmolens op rioolwaterzuiveringen: waterbeheerders doen volop mee aan de energietransitie. Om de energiepotenties van het waterbeheer ten volle te kunnen benutten, zijn de Unie van Waterschappen en STOWA het onderzoeksprogramma 'Waterbeheer en Regionale Energiestrategieën' gestart: WARES.

In de Regionale Energiestrategieën zijn de regio's op zoek naar hernieuwbare bronnen van elektriciteit en warmte. Waterbeheerders leveren een bijdrage aan deze zoektocht, bijvoorbeeld door warmte te winnen uit riool- of oppervlaktewater, of door windmolens of zonnepanelen te plaatsen. Dit vraagt in veel gevallen om nader onderzoek naar de ecologische effecten en juridische en veiligheidsaspecten van deze technieken. Hiervoor is WARES opgezet. Dit onderzoeksprogramma wordt gefinancierd door het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties en bestaat uit 3 onderdelen:

A. AQUATHERMIE

Het potentieel van thermische energie uit water voor de energietransitie lijkt groot: uit eerder onderzoek van STOWA blijkt dat zeker 50% van de gebouwen in Nederland in potentie verwarmd kan worden met aquathermie. Om de ecologische effecten van aquathermie te kunnen beheersen en de toepassing van aquathermie te stimuleren, bevat het WARES-programma diverse projecten op het gebied van aquathermie, waaronder de Aquathermieviewer en de Configuratie aquathermie (elders hierover meer)

B. OPWEK EN OPSLAG VAN DUURZAME ENERGIE

Waterschappen willen hun wateren en terreinen inzetten voor energieopwek en -opslag. Naar de mogelijkheden van zonnepanelen op dijken en water en de effecten daarvan loopt al onderzoek. In het kader van WARES onderzoekt STOWA daarnaast welke kleine windmolens geschikt zijn voor rioolwaterzuiveringsinstallaties en poldergemalen.

C. JURIDISCHE KNELPUNTEN

Waterbeheerders die pionieren met nieuwe energiebronnen komen vaak juridische knelpunten tegen. De Unie van Waterschappen doet in aanvulling op de bestaande Juridische Handreiking nieuw onderzoek hiernaar.



☞ WIE BLOEMEN ZAAIT (OP DE DIJK), ZAL BIJEN OOGSTEN

Bijen en andere insecten hebben het moeilijk. Waterschappen kunnen helpen door hun dijken bloemrijk te maken en zo de biodiversiteit verhogen.



STOWA heeft onder regie van de grasregisseurs Jaap Bronsveld (waterschap Rivierenland) en Peter Boone (waterschap Vallei en Veluwe), een handreiking opgesteld die de waterbeheerders helpen om te komen tot een sterke, bloemrijke dijk.

Bekijk de handreiking op handreikinggrasbekleding.nl

NUMMER

PUBLICATIE

2020-07	De veiligheidsbenadering van regionale keringen. Ontstaan, achtergronden en toepassing van de huidige veiligheidsbenadering voor regionale keringen
2020-06	Verwijdering van organische microverontreinigingen. Handvatten voor de keuze van behandelings-techniek in combinatie met de benodigde hydraulische capaciteit
2020-05	Kwaliteit afstromend hemelwater in Nederland. Database kwaliteit afstromend hemelwater
2020-03	Programmaplan ORK IV. Slim investeren en uitlegbaar veilig
2020-02	Integrale risicoanalyse. Eindrapport
2020-01	Monitoring CELLU2PLA. Het winnen van cellulose uit rioolwater voor de productie van bioplastische
2019-40	Watergerelateerde emissies vanuit rwzi's in het kader van de PRTR voor de rapportagejaren 2019, 2020, 2021 en 2022
2019-39	Meten van waterdiepte met groene LiDAR. Hulpmiddel om baggerdikte te bepalen?
2019-37	Pilot terugwinning cellulose met zeeftechnologie uit de papierindustrie
2019-36	PerceelTool folder
2019-35	Slibverwerking met ongebluste kalk middels het MID MIX proces
2019-34	Praatplaat Klimaatbestendig Beekdallandschap
2019-33	Best Practices voor kennisvalorisatie en implicaties voor de Kennisimpuls Waterkwaliteit
2019-32	Kennisbehoefte meteorologische en klimatologische informatie. Inventarisatie bij de waterbeheerders
2019-31	Piloottoepassingen van Waterwijzer Landbouw in Laag Nederland
2019-30	Historisch onderzoek veenkaden
2019-17	From biomass to mycelium composite. An exploration on cellulose and weed residues

DELTAFACTS, ONLINE KENNISDOSSIERS OVER KLIMAAT & WATER(BEHEER)

Broeikasgasemissies uit zoetwater
 DNA-technieken in het waterbeheer
 Bodemdaling



2020-07



2020-06



2020-05



2020-03



2020-01

➤ 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.

➤ PUBLICATIES UITGELICHT

➤ WATERKWALITEIT, NIEUWE STOFFEN

2020-06 Grip op verwijdering van microverontreinigingen door rwzi's

Dit rapport bevat de resultaten en bijbehorende aanbevelingen van een onderzoek om te komen tot bruikbare gegevens om het verwijderingsrendement van medicijnresten op rioolwaterzuiveringsinstallaties goed te kunnen bepalen.

2020-05 Kwaliteit afstromend hemelwater in Nederland. Database kwaliteit afstromend hemelwater

De kwaliteit van afstromend hemelwater speelt een belangrijke rol bij afwegingen over de afvoer, het lozen en het gebruik van dit water. In 2007 zijn voor het eerst gegevens hierover bijeengebracht in de Database kwaliteit afstromend hemelwater in Nederland. Deze database vormde de feitelijk onderbouwing van belangrijke inzichten over de kwaliteit van afstromend hemelwater die het beleid in Nederland in het afgelopen decennium hebben gevoed. In 2020 is de Database kwaliteit afstromend hemelwater in Nederland uitgebreid. Ten opzichte van 2007 zijn bovendien aanvullende kwaliteitscontroles uitgevoerd op de data, waardoor de kwaliteit van de database is verbeterd.

2019-33 Best Practices voor kennisvalorisatie en implicaties voor de Kennisimpuls Waterkwaliteit

De Kennisimpuls Waterkwaliteit (KIWK) heeft als doel om de waterkwaliteit in Nederland te verbeteren door het beter benutten van bestaande en nieuwe kennis in de praktijk. Dit rapport presenteert best practices voor het uitwisselen, documenteren en benutten van kennis. Daarvoor is gebruik gemaakt van literatuuronderzoek, een korte enquête, een workshop en enkele interviews.

2019-26 Diergeneesmiddelen in het milieu. Een synthese van de huidige kennis

Dit rapport bevat de resultaten van een studie over de verspreiding en de effecten in het milieu van als diergeneesmiddel toegelaten werkzame stoffen. In dit rapport zijn gegevens over diergeneesmiddelen in water, bodem en mest van grazers samengevat. Vervolgens is aangegeven wat dit betekent voor de leefomgeving.

➤ KLIMAAT & WATERBEHEER

2019-36 PerceelTool folder

De PerceelTool (perceeltool.nl) van STOWA en stichting RIONED is een online instrument voor het beoordelen van maatregelen om (meer) regenwater te verwerken op eigen terrein. Zo kunnen particulieren bijdragen aan het tegengaan van regenwateroverlast en het beperken van droogte.

2019-34 Praatplaat Klimaatbestendig Beekdallandschap

Overal wordt druk nagedacht over het klimaatbestendig maken van ons land. Maar hoe ziet dat er precies uit voor een beekdallandschap? En waar liggen de uitdagingen bij de inrichting? Deze 'praatplaat' laat zien wat deze vaak nauw met elkaar samenhangende uitdagingen zijn en welke maatregelen je kunt nemen.

➤ CIRCULAIRE ECONOMIE, ENERGIE & GRONDSTOFFEN

2020-01 Monitoring CELLU2PLA. Het winnen van cellulose uit rioolwater voor de productie van bioplastic

Dit onderzoek bevat de resultaten van een onderzoek waarin een jaar lang op rwzi Beemster de effecten zijn gemeten van het terugwinnen van cellulose voor de productie van de biobased plastic PLA, op het zuiveringsproces. Uit dit onderzoek is gebleken dat dit een positief effect heeft op het zuiveringsproces. Eenmaal gezeefd rioolwater is minder vuil, waardoor de rest van het zuiveringsproces energiezuiniger verloopt. De hoeveelheid secundair slib neemt ook af, waardoor bespaard wordt op slibverwerkingskosten. Echter: de cellulose uit zeefgoed die geogost wordt, blijkt op dit moment niet goed geschikt als grondstof voor PLA-productie.

2019-37 Pilot terugwinning cellulose met zeeftechnologie uit de papierindustrie

Het gebruik van technologieën uit de papierindustrie voor het fijnzeven van rwzi-influent is een veelbelovend alternatief voor de technieken die zuiveringsbeheerders hier tot dusver voor gebruiken, zoals roterende bandzeven en trommelzeven. Dat blijkt uit onderzoek dat STOWA heeft laten uitvoeren. Het op deze manier uitgezeefde cellulose heeft door de eigenschappen voor het eerst serieuze interesse gewekt van de papierindustrie.

2019-35 Slibverwerking met ongebluste kalk middels het MID MIX proces

Dit rapport bevat de resultaten van praktijkproeven met een nieuwe methode van slibverwerking, het MID MIX proces. Hierbij reageert ontwaterd slib onder specifieke condities met ongebluste kalk. Op basis van de uitkomsten kan worden geconcludeerd dat de MID MIX techniek een kansrijk nieuw alternatief is voor andere vormen van slibeindverwerking en kan bijdragen aan het oplossen van de huidige krapte op de slibverwerkingsmarkt.

2019-17 From biomass to mycelium composite. An exploration on cellulose and weed residues

This research shows the potential of cellulose and certain types of roadside weeds to produce mycelium composites. The mechanical properties of the mycelium composite can be recognized as valuable, although more research and development is needed.

➤ WATERVEILIGHEID

2020-07 De veiligheidsbenadering van regionale keringen

De huidige veiligheidsbenadering voor regionale waterkeringen is al jarenlang in gebruik. Maar de achtergronden van deze veiligheidsbenadering zijn niet meer bij iedereen bekend. Ook al omdat de eerste stappen hiervoor al tientallen jaren geleden zijn gezet. Deze notitie geeft inzicht in de wijze waarop de benadering ooit tot stand is gekomen en de keuzes die daarbij zijn gemaakt.

2020-03 Programmaplan ORK IV. Slim investeren en uitlegbaar veilig

Het Ontwikkelingsprogramma Regionale Keringen ORK levert (sinds 2004) met praktijkgerichte kennis en kunde een bijdrage aan het op orde krijgen en houden van de regionale keringen in ons land. Het programmaplan ORK-IV beschrijft hoe dat in de periode 2020-2023 vorm krijgt en waar de opgaven liggen. ‘Slim investeren’ en ‘uitlegbaar veilig’ zijn hierbij sleutelbegrippen.

2020-02 **Integrale risicoanalyse. Eindrapport**

Dit rapport bevat de resultaten van een onderzoek naar de mogelijkheden voor een integrale risicoanalyse van wateroverlast. Er zijn vier cases uitgevoerd, waarin zo'n analyse is toegepast. Voor deze uitwerking is ook een integraal raamwerk opgesteld.

2019-30 **Historisch onderzoek veenkaden**

Dit rapport bevat de resultaten van een onderzoek naar het gedrag en de sterkte van veenkaden vanuit een historisch perspectief. Doel is om door deze historische gegevens meer inzicht te krijgen in de sterkte en het gedrag van de huidige veenkaden. Het onderzoek laat zien hoe met de keringen in Nederland in het verleden is omgegaan. Ook wordt duidelijk dat men eeuwen geleden al rekening hield met kwetsbaarheden als gevolg van droogte en nalatig onderhoud.

➤ **DIVERSEN**

2019-40 **Watergerelateerde emissies vanuit rwzi's in het kader van de PRTR voor de rapportagejaren 2019, 2020, 2021 en 2022**

Dit rapport bevat de rapportage in het kader van de Europese verordening European Pollutant Release Transfer Register (PRTR), waarbij jaarlijks van ongeveer 80 rioolwaterzuiveringsinstallaties de water- en luchtgerelateerde emissies gerapporteerd worden. Sinds 2007 is een generieke aanpak overeengekomen waarbij jaarlijks geen 80 maar 6 rwzi's worden bemonsterd.

2019-39 **Metten van waterdiepte met groene LiDAR. Hulpmiddel om baggerdikte te bepalen?**

Groene LiDAR - Laser Imaging Detection And Ranging - is een methodiek waarmee waterdieptes en bodemhoogtes kunnen worden bepaald. In deze studie is onderzocht welke mogelijkheden dit biedt om de dieptes van watergangen in te schatten en te kijken of er gebaggerd moet worden. Hieruit komt naar voren dat met Groene LiDAR in ongeveer de helft van de gevallen de waterbodem betrouwbaar ingemeten kan worden. De methode moet echter verder ontwikkeld worden om in de praktijk toe te gaan passen.

➤ **DELTAFACTS**

Broeikasgasemissies uit zoetwater (nieuw)

Zo'n 5 procent van onze broeikasgasemissies komt uit het oppervlaktewater. Meren leveren landelijk de grootste bijdrage. Hoe slechter de waterkwaliteit, hoe hoger de uitstoot van broeikasgassen. Maatregelen die gericht zijn op schoner water leveren dan ook een substantiële positieve bijdrage aan het klimaatvraagstuk. Deze Deltafact geeft een overzicht van de kennis over broeikasgasemissies uit oppervlaktewater en de eerste ervaringen in pilotstudies. Er worden handvatten geboden om de uitstoot voor meren te kwantificeren en maatregelen te nemen.

DNA-technieken in het waterbeheer (nieuw)

De ontwikkelingen op het gebied van DNA-techniek gaan snel. Het gebruiken van DNA-materiaal voor allerlei doeleinden gaat steeds makkelijker, sneller en goedkoper. De vraag is wat de mogelijkheden en potenties zijn van DNA-technologie voor het waterbeheer, en in hoeverre vraag en aanbod matchen. Dit Deltafact gaat in op de beschikbare DNA-technieken en de mogelijke toepassingen ervan in het water(kwaliteits)beheer.

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 | Nieuws, of mailen naar administratie@stowa.nl | STOWA geeft maandelijks ook een digitale nieuwsbrief uit. U kunt zich hierop abonneren via de knop op de homepage van onze website |

TEKSTEN Eric Boekel, Maarten Eetema, Bert-Jan van Weeren | EINDREDACTIE Joost Buntsma en Bert-Jan van Weeren | VORMGEVING Vormgeving Studio B, Nieuwkoop | FOTOGRAFIE Sander Boer 11. Feike Faasse 19. iStock Photo omslag, 5, 21, 22. Maxime Faassen 10. Jasper Hof Photographie 18. Hollandse Hoogte 12. Else Loof 16, 17. Nationaal Archief 15. Annelien Nijland Fotografie 6. RUD Utrecht 7. Joris Schaap 14. Syntraal 9. Vilda 10, 12, 13. Ilse de Vries 2. | 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

➔ ACTIVITEITENNAJAAR2020

25-11 Seminar 'Nederland weer vol met vis'

Op 25 november vindt in Leiden het nationale seminar 'Nederland weer vol met vis' plaats. Tijdens deze bijeenkomst wordt ingegaan op de kennis, ervaringen en inzichten die de afgelopen 20 jaar zijn opgedaan bij het verbeteren van vismigratiemogelijkheden in ons land.

t/m 17-12 Webinarreeks 'Water in de circulaire economie'

Tot en met 17 december 2020 organiseert het platform WOW samen met KNW Waternetwerk, Aqua Minerals, Energie- en Grondstoffenfabriek, KWR en STOWA een interactieve webinarreeks over water in de circulaire economie. Meer informatie op stowa.nl, onder Agenda.

Kijk op www.stowa.nl | Agenda voor een compleet overzicht van onze (online) bijeenkomsten. Hier kunt u zich ook aanmelden..



➔ Sluis- en Stuwcomplex Amerongen in de Nederrijn. Naast de stuw bevinden zich een schutsluis en vispassage.