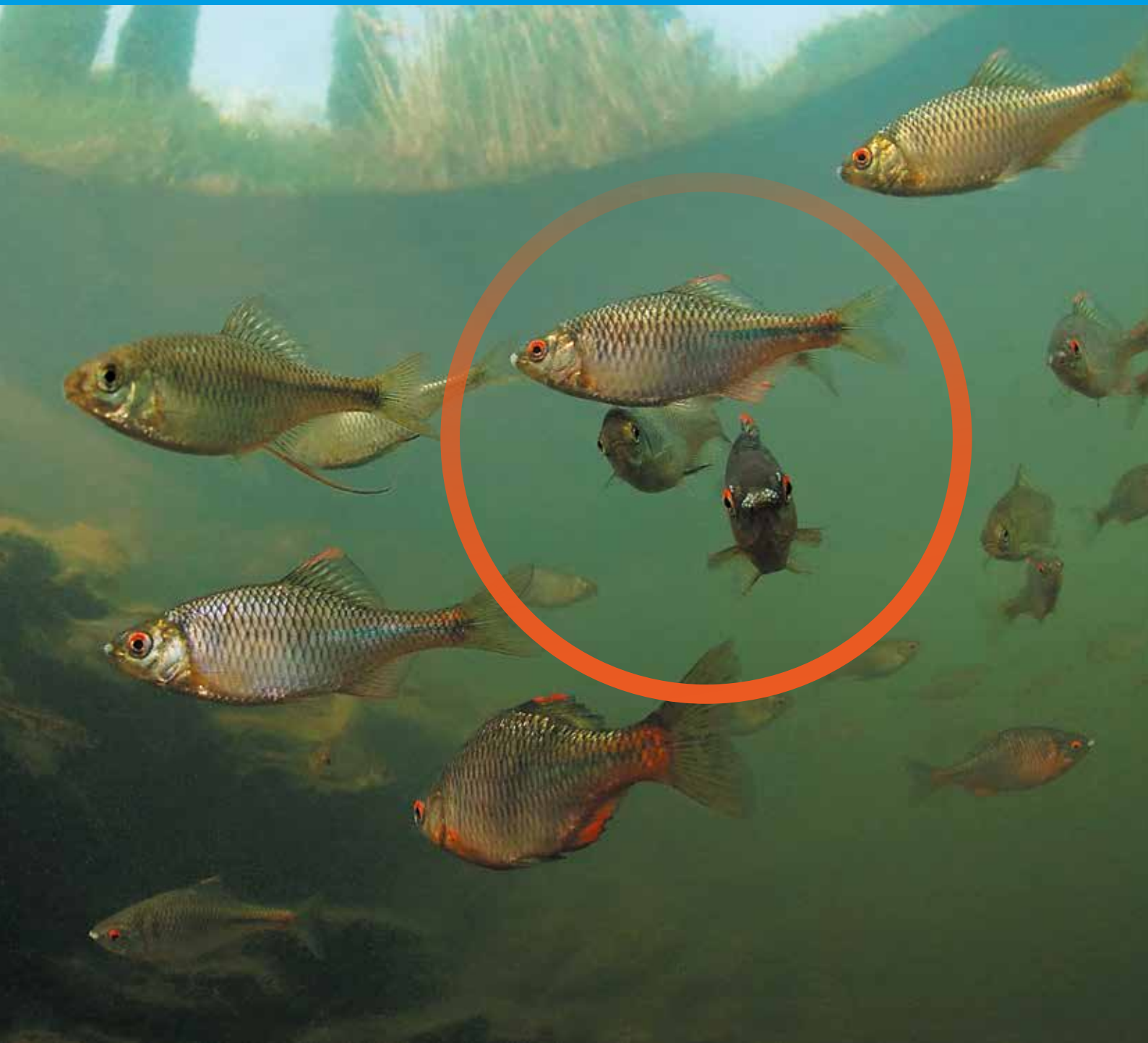


TER INFO

IN DEZE UITGAVE ONDER MEER | Waterkwaliteitsmonitoring: geen getallen, maar informatie | PFAS-onderzoek brengt topje van de ijsberg in kaart | Big Brown Data: het bruine goud? | De (on)mogelijkheden van Aquathermie | Nieuwe meteo-onderzoeken | Polder2C's in het Zonnetje gezet | En nog veel meer...



GEEN GETALLEN, MAAR INFORMATIE VERZAMELEN

De Nederlandse waterschappen steken jaarlijks naar schatting 60 tot 90 miljoen euro in het monitoren van de waterkwaliteit. Maar halen we het maximale uit dat geld? Lang niet altijd, zegt Bas van der Wal van STOWA. 'We verzamelen veel getallen, maar te weinig informatie die ons verder helpt bij het beoordelen en verbeteren van de ecologische waterkwaliteit.' STOWA wil een nieuwe ecologische beoordelingssystematiek ontwikkelen voor het monitoren van de ecologische waterkwaliteit waarmee waterbeheerders die informatie wel boven tafel krijgen.

'Nederland geeft al heel veel jaar heel veel geld uit aan het nemen van waterkwaliteitsmaatregelen. Dat leidt lokaal weliswaar tot verbeteringen, maar als je kijkt naar het effect daarvan op de waterkwaliteit op nationaal niveau bungelen we nog steeds aan de staart van het ecologische EU-peloton. Dat komt omdat we onvoldoende inzicht hebben in de effectiviteit van de maatregelen. Eén van de achterliggende oorzaken is dat we zijn vastgelopen in monitoring van de toestand. Dat willen we in dit project veranderen.' Hoogleraar Zoetwater Hersteleecologie aan de UvA Piet Verdonschot is hard in zijn oordeel over de wijze waarop Nederlandse waterkwaliteitsbeheerders nu hun wateren monitoren en beoordelen. Er zijn overigens wel degelijk waterbeheerders die goed investeren in diagnostische monitoring. Maar dat wordt volgens Verdonschot overschaduwd door het feit dat we ons sinds de implementatie van de KRW te veel hebben vastgebeten in de jaarlijkse rapportageverplichting aan Brussel waarbij we moeten laten zien wat de ecologische toestand is van onze wateren. 'We zetten monitoring vooral in voor het beoordelen van deze toestand. Het zoeken naar oorzaken van achterblijvende waterkwaliteit via gerichte monitoring komt slechts mondjesmaat aan bod. Terwijl je via monitoring juist inzicht wilt krijgen in trends, een diagnose wilt kunnen stellen - waarom blijft de ecologie achter? - en inzicht wilt krijgen in de effecten van de maatregelen die we hebben genomen.'

Volgens Verdonschot kunnen we met veel minder tijd en geld toch aan de KRW-rapportageverplichtingen voldoen, en met de rest informatie gaan verzamelen die ons daadwerkelijk verder helpt de juiste maatregelen te nemen: maatregelen die aansluiten op de gestelde diagnose, bewezen effectief zijn en sneller leiden tot de gestelde waterkwaliteitsdoelen.

TURVEN

Verdonschot duikt nog wat dieper in de monitoringmaterie om duidelijk te maken waar de winst zit van anders monitoren en beoordelen: 'Voor de KRW zijn er per watertype vier maatlaten opgesteld die een indicatie geven van de ecologische toestand, zoals de KRW vereist. Dat zijn waterplanten, algen, vissen en macrofauna. We turven tijdens het monitoren nu vooral aantallen en soorten; die geven een bepaalde score op iedere maatlat. Groen is prima, oranje is matig, rood is slecht. Maar we laten hiermee ontzettend veel informatie liggen. De aan- of afwezigheid van soorten geeft zowel in ruimte als tijd een heel goed beeld van de uiteenlopende 'stressoren' die aanwezig kunnen zijn. Denk aan een overmaat aan nutriënten, te veel microverontreinigingen, te lage stroomsnelheid, slechte leefomgeving, droogte en zo voort. De biologie zegt dus iets over de uiteenlopende omgevingsfactoren die de aan- of juist afwezigheid van bepaalde soorten verklaren.' Deze informatie is volgens Verdonschot van groot belang voor het aangeven van trends (boeren we ecologisch voor- of achteruit?), het stellen van een diagnose (wat is er aan de hand?) en voor het beoordelen van de effectiviteit van maatregelen (zien we toename van soorten die het doel van de maatregel bevestigen?). Deze informatie willen we inbrengen in een nieuwe wijze van monitoring en bijpassende beoordelingssystematiek. Bovendien willen we hierin veel meer rekening houden met biologische interacties tussen soorten zelf, bijvoorbeeld predatie van vissen op macrofauna. Daar is tot dusver relatief weinig over bekend.'

Het uiteindelijke doel van dit ambitieuze project is om nieuwe ecologische beoordelingsgereedschappen te ontwikkelen. Maar, voegt Verdonschot eraan toe: 'Het is net zo



➔ Piet Verdonschot, Hoogleraar Zoetwater Hersteleecologie aan de UvA

VAN BUITEN NAAR BINNEN NAAR BUITEN

Aan opdrachtgever Bas van der Wal van STOWA de vraag wat de reden is om zo'n ambitieus project te starten. 'De waterschappen laten op dit moment veel belangrijke monitoringinformatie liggen. We geloven dat het mogelijk is een nieuwe, integrale en gedragen beoordelingssystematiek te ontwerpen die laat zien hoe de kwaliteit van het water is. Maar die bovendien informatie geeft waarmee waterbeheerders passend beheer kunnen voeren en gerichte maatregelen kunnen nemen. In de nieuwe systematiek is er ruimte voor technische ontwikkelingen, innovatie en ervaringskennis van de afgelopen decennia.'

De vraag is hoe de voorgestelde monitoring zich verhoudt tot de al langer in gebruik zijnde sleutelfactorensystematiek, die toch ook een diagnostische ecologische beoordeling geeft en richting geeft aan de te nemen maatregelen? Van der Wal: 'De sleutelfactoren zeggen vooral iets

over de voorwaarden voor een goede ecologische waterkwaliteit: zijn de omstandigheden dusdanig dat gewenste flora en fauna zich kunnen vestigen, passend bij het type water. Hierbij kijk je van buiten naar binnen. Maar met de door ons voorgestelde monitoring kijk je van binnen naar buiten: de samenstelling van de levensgemeenschap onder water zegt namelijk iets over het effect van alle beïnvloedingsfactoren, dus meer dan alleen die factoren die door analyse van de sleutelfactoren worden gedekt. Wat leren we van het al dan niet voorkomen van bepaalde soorten over de omstandigheden? Het is juist deze combinatie én confrontatie van buiten en binnen - sleutelfactoren en biologische monitoring - die ons echt verder gaat helpen. De nieuwe methodiek gaat ook inzicht geven in de natuurkwaliteit en biodiversiteit. We hopen dat daarmee waterbeheer en natuurbeheer dichter bij elkaar komen.'

belangrijk dat we met waterkwaliteitsbeheerders komen tot een nieuwe redeneertrend, een nieuw 'monitoringsdesign'. Daarbij gaat het er vooral om dat je vooraf nadenkt over wat je gaat meten, met welk doel, en waar, wanneer en hoe je dat doet om betrouwbare en bruikbare informatie te verzamelen die je dit inzicht kan verschaffen. Daarbij is kennis van de locatie ook van groot belang. Dat hebben de waterbeheerders natuurlijk volop. Vandaar dat hun medewerking aan dit project heel belangrijk is.'

VOOR ONSZELF

Carlo Rutjes, senior adviseur Waterkwaliteit & Ecologie bij Waterschap Aa en Maas, is als waterschapper betrokken bij de voorbereiding van het project. Hij onderschrijft het betoog van Verdonschot: 'We doen qua monitoring heel veel voor Brussel, maar betrekkelijk weinig voor onszelf. We weten wel hoe de ecologische toestand is. Maar we doen te weinig aan monitoring om te achterhalen waarom de ecologische kwaliteit achterblijft en of de maatregelen die we nemen, wel effect hebben.' Waterschappen zitten volgens Rutjes erg in de 'uitvoeringsmodus'. Daarbij gaat het om veel geld: ze besteden in zo'n 20 jaar enkele miljarden aan de uitvoering van ecologische herstel- en verbetermaatregelen. Daarom is het volgens hem ook zo belangrijk de situatie tussentijds te beschouwen en om via meer diagnostische monitoring te kijken of we op koers zitten. 'Dat is wat we in dit project willen doen. Daarvoor hebben we meer en betere gereedschappen nodig. We leveren nu veruit de grootste meetinspanning voor een KRW-beoordeling met alleen maar een hele dure thermometerfunctie. Dat is op zich niet verkeerd; als je bij een arts komt met klachten wil hij ook eerst weten of je koorts hebt. Maar om echt te weten wat er aan de hand is, moet hij ook je bloed prikken, je ontlasting bekijken, of misschien een PET-scan uitvoeren. Pas daarna kan hij de juiste behandeling voorschrijven. Dat is waar dit project in voorziet. We hebben al veel ecologische kennis en inzichten, maar die moeten we nu gaan vertalen in praktisch hanteerbare methoden en gereedschappen om diagnoses te kunnen stellen.'



Carlo Rutjes, Waterschap Aa en Maas

MEEWERKEN, MEEDENKEN, MEEWETEN ...

Hoe krijgen we betrokken partijen geïnteresseerd in dit project, zodat de opgeleverde methoden en producten ook kunnen rekenen op instemming en ze daadwerkelijk hun weg naar de praktijk vinden? STOWA heeft de tijd genomen om dit in kaart te brengen, zegt Tessa van der Wijngaart, vanuit Witteveen+Bos betrokken bij dit project: 'We hebben ons afgevraagd wat het uiteindelijke doel van dit project is en wie daarbij een bijdrage kan leveren. Wie moeten er meewerken? Wie moeten er meedenken en wie moeten er 'meeweten'? We hebben daarvoor gesprekken gevoerd met belanghebbende partijen zoals waterschappers, kennisinstellingen en de overheid, om te horen waar er zorgen of kritiekpunten zijn waar we rekening mee hebben te houden. Een belangrijk punt van aandacht is bijvoorbeeld dat we wel aan onze KRW-monitoringverplichtingen moeten kunnen blijven voldoen. Dat is een harde eis.' In een flankerend project wordt hiervoor nu de (juridische) speelruimte onderzocht. Marleen van Rijswijk trekt dit STOWA-project. In STOWA ter Info 78 stond hierover een uitgebreid artikel.



Tessa van der Wijngaart, Witteveen+Bos

➤ PFAS-ONDERZOEK BRENGT TOPJE VAN DE IJSBERG IN KAART

Uit recent onderzoek naar poly- en perfluoralkylstoffen (PFAS) op acht rioolwaterzuiveringen (rwzi's) blijkt dat de onderzochte rwzi's ogenschijnlijk meer PFAS lozen dan dat er op de zuiveringen binnenkomt. Dat komt doordat instabiele stoffen uit de PFAS-familie (precursors) tijdens het zuiveringsproces tot stabiele PFAS worden omgezet. Verder onderzoek moet uitwijzen waar deze stoffen vandaan komen en hoe je kunt voorkomen dat ze in het rioolwater terechtkomen.



➤ Anja Derksen, AD eco advies

PFAS wil je niet in het milieu tegenkomen. Dat staat als een paal boven water. Want als ze er eenmaal in zitten, krijg je ze er nooit meer uit. Om die reden worden PFAS ook wel 'forever chemicals' genoemd. STOWA en het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat wilden meer weten over de binnenkomende en uitgaande concentraties van PFAS in afvalwater. Ze gaven opdracht voor een meetcampagne op acht rioolwaterzuiveringen. Het onderzoek werd uitgevoerd door Anja Derksen van AD eco advies en Joop Baltussen van BACO-adviesbureau BV. Het ging om een eerste verkenning om de problematiek op de kaart te zetten. 'Er is veel aandacht besteed aan de bemonstering en de analysemethode, want het is best lastig op een goede manier lage concentraties PFAS in het in- en effluent te meten', aldus Derksen. In het meetpakket zaten 35 stoffen die belangrijk en relevant zijn, onder meer PFOS en PFOA. De metingen werden verricht bij rwzi's met sterk uiteenlopende PFAS-belastingen, zoals hotspots met een bekende grote lozing van PFAS en rwzi's waar bijna alleen huishoudelijk afvalwater wordt behandeld. Hierdoor ver-

schillen tussen deze rwzi's de concentraties van PFAS in in- en effluent van 10 tot 1.000 nanogram per liter en in zuiveringsslib van 10 tot 100 microgram per kilo droge stof. De aangetroffen concentraties zijn lager dan die worden gevonden voor veel andere microverontreinigingen in afvalwater zoals medicijnresten. Die liggen in de orde-grootte van 200 nanogram tot enkele microgrammen per liter. Maar PFAS hebben al bij zeer lage concentraties een hoog gezondheidsrisico. Er bestaan geen normen voor toegestane concentraties in afvalwater en zuiveringsslib in Nederland.

VERRASSING

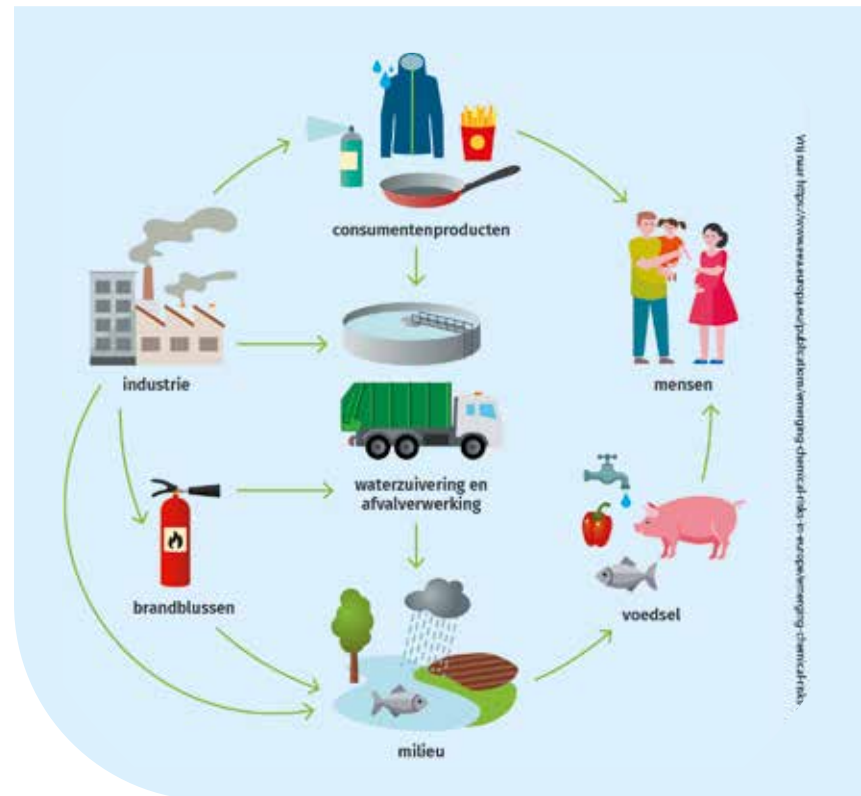
Hoofdonderzoeker Derksen vertelt dat het haar verraste dat er op de rioolwaterzuiveringen in veel gevallen sprake was van een ogenschijnlijke toename van PFAS. 'Dat PFAS niet of nauwelijks te verwijderen zijn, was al bekend. Maar de soms forse toename van de gemeten PFAS in het effluent had ik niet verwacht, al blijkt dat internationaal andere onderzoekers vergelijkbare resultaten vinden.'



➤ Edith Kruger, Unie van Waterschappen

SCHATTING JAARLIJKSE PFAS-EMISSIONEN RWZI'S

Op basis van de gemeten concentraties in de acht rioolwaterzuiveringen is voor heel Nederland een globale schatting gemaakt van de emissie van PFAS via effluent naar oppervlaktewater. Dat zou gaan om 65 tot 180 kilo per jaar. Ook verlaat jaarlijks zo'n 15 tot 45 kilo PFAS de rwzi via zuiverings-slib. Ter vergelijking: chemiebedrijf 3M in Antwerpen, waar momenteel veel over te doen is, loost jaarlijks naar schatting meer dan 5 duizend kilo PFAS in het water van de Schelde.



➤ **Rioolwaterzuivering in Lelystad, een hotspot voor PFAS.**

De rol van bekende en onbekende instabiele PFAS, de zogenaamde PFAS-precursors, in het influent blijkt cruciaal, aldus Derksen: 'Deze precursors worden in de zuivering omgezet in andere precursors en uiteindelijk in stabiele PFAS, zoals PFOS en PFOA. In ons meetpakket zaten vooral stabiele PFAS. Het lijkt daarom dat er sprake is van een toename, terwijl er in werkelijkheid sprake is van omzetting van de ene PFAS in de andere.'

TOPJE VAN DE IJSBERG

PFAS is een verzamelaar voor zo'n zesduizend door de mens gemaakte stoffen. Deze stoffen zitten onder meer in tapijt, leer, meubels, schoonmaakmiddelen, bestrijdingsmiddelen, anti-aanbaklagen van pannen, kleding, pizzadozen en blusschuim. Via afvalstromen komen ze in het milieu terecht. 'In het onderzoek hebben we naar minder dan één procent van al deze stoffen metingen verricht. Het is echt het topje van de ijsberg', verklaart Edith Kruger van de Unie van Waterschappen die ook nauw bij het onderzoek betrokken was. 'De chemische industrie is behendig om een verboden, gevaarlijke stof te vervangen door een andere stof met vergelijkbare eigenschappen en hier een toelating voor te krijgen. PFAS-verbindingen hebben over het algemeen langere ketens van atomen. Daar kun je makkelijk een kortere keten van maken waar

voor je wel een toelating krijgt. Denk bijvoorbeeld aan het PFOA-verbod bij Chemours in Dordrecht. Chemours heeft bij de productie van teflon het gebruik van PFOA vervangen door de GenX technologie. Zo kreeg Chemours een vergunning voor het lozen van de hulpstoffen GenX (FRD903 en FRD902). Achteraf blijken die stoffen bijna even schadelijk als de stof waarvoor het verbod geldt.'

RWZI LELYSTAD

Uit het onderzoek blijkt dat de rioolwaterzuivering in Lelystad een PFAS-hotspot is. Derksen: 'We zagen een forse toename van met name PFOS in het effluent. In Lelystad liggen verschillende bedrijventerreinen. Het vermoeden bestaat dat er meerdere activiteiten plaatsvinden waarbij PFAS-precursors vrijkomen. Er ligt een voorstel daar verder onderzoek te gaan doen. We willen stroomopwaarts in het riool gaan kijken waar de PFAS exact vandaan komt. Alleen dan kun je iets aan preventie gaan doen.' Op dit moment wordt voor het onderzoek gezocht naar financiering.

AANVULLENDE ZUIVERING

Aanvullende zuivering bij de rwzi lijkt een voor de hand liggende oplossing. Toch is dat volgens Derksen niet eenvoudig. 'We weten nog onvoldoende over de effectiviteit

van vergaande zuiveringstechnieken voor het verwijderen van PFAS. Actief kool wordt vaak genoemd als dé techniek om PFAS te verwijderen via binding. Maar PFAS bindt relatief slecht. In effluent zitten veel andere microverontreinigingen die veel beter aan actief kool binden. Bovendien zijn de concentraties laag en is de hoeveelheid te behandelen water groot. Het is dus maar de vraag of PFAS-verwijdering bij de rwzi technisch mogelijk en kosteneffectief is. Verder onderzoek hiernaar is wenselijk. Vooral nog lijkt behandeling van geconcentreerde afvalwaterstromen, dicht bij de bron, effectiever.'

Volgens Kruger van de Unie van Waterschappen is de bronaanpak de meest effectieve manier om vervuiling te voorkomen. 'Nederland wil dat er in Europa een verbod komt op het gebruik van alle PFAS voor alle toepassingen. We zijn in Nederland ook voor een belangrijk deel afhankelijk van de ontwikkelingen in het buitenland. Dat zien we nu ook weer met de vervuiling van de Westerschelde vanuit België door een bedrijf als 3M.'

HANDELINGSPERSPECTIEVEN

Anja Derksen vertelt dat het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat op dit moment de handelingsperspectieven voor PFAS in kaart brengt. 'Op alle plekken van productie tot de afvalfase wordt gekeken hoe je de emissie terug

kunt brengen.' Kruger voegt toe dat dat handelingsperspectief voor de waterschappen beperkt is. Samenwerking met andere overheden is volgens haar nodig om zicht te krijgen op de stoffen die op de rwzi terecht kunnen komen. Voor de waterschappen is het niet alleen frustrerend dat zij het met PFAS vervuilde afvalwater op de rwzi ontvangen. Het hindert hen ook bij het hergebruik van gezuiverd afvalwater, of het vermarkten van reststoffen, aldus Kruger: 'We willen schone secundaire grondstoffen uit de rwzi kunnen leveren. Voor medicijnresten is er intussen een goede ketenaanpak, maar we hebben geen greep op PFAS en andere Zeer Zorgwekkende Stoffen.'

Tot slot: zelfs als er een verbod op PFAS komt, zal de hoeveelheid in het influent van rwzi's maar langzaam afnemen, waarschuwt Bert Palsma van STOWA. 'De stoffen zitten in allerlei producten die we nu nog gebruiken. Denk aan schoonmaakmiddelen of met water en vuilafstotende producten behandeld textiel, tapijt of meubels. Zelfs als we nu stoppen met de productie van PFAS, zal het nog jarenlang in ons milieu terecht komen.'

Meer weten? Bekijk het STOWA-rapport 2021-46 'PFAS in influent, effluent en zuiverings-slib (...)' en de bijbehorende literatuurstudie STOWA 2021-47 op [stowa.nl](https://www.stowa.nl) | Publicaties



BIG BROWN DATA: HET BRUINE GOUD?

 'Canary in a coal mine'

Aan het begin van de Corona pandemie was het even groot nieuws: onderzoekers van KWR hadden resten van het virus aangetoond in het rioolwater, afkomstig van de ontlasting van besmette personen. Dat zou mogelijkheden bieden om de pandemie goed te monitoren en toekomstige uitbraken te voorkomen of te beperken. Aan KWR-onderzoeker Gertjan Medema, een grote naam in de wereld van de 'Big Brown Data', de vraag wat die mogelijkheden nu werkelijk zijn.

COVID-rioolwatersurveillance heeft in korte tijd wereldwijd een hoge vlucht genomen. Heel veel landen hebben een vorm van rioolwatersurveillance ingevoerd, aldus Medema. Zo hanteert Australië het als de welbekende *Canary in a coal mine*, een *early warning system* om te kijken of er ergens besmettingshaarden opduiken: 'De EU heeft al haar lidstaten geadviseerd rioolwatersurveillance te starten. In Nederland wordt inmiddels bij vrijwel alle rwzi's meermalen per week bemonsterd en heeft rioolwater surveillance een centrale plek op het Corona dashboard van het RIVM. Zo'n pandemie is wel een snelkookpan voor dit soort nieuwe ontwikkelingen. Er zijn heel veel mensen wereldwijd mee aan de slag.'

APPELTJE EITJE

Om de mogelijkheden van Big Brown Data in zijn algemeenheid en COVID-rioolwatersurveillance in het bijzonder nader te onderzoeken, startte medio vorig jaar een onderzoek in Rotterdam. KWR, het Erasmus Medisch Centrum, RHDHV, Partners4UrbanWater, waterschappen en STOWA doen er aan mee. 'De uitdaging is om de op het oog soms grillige riooldata om te zetten naar bruikbare informatie. Het gaat om het goed en consistent koppelen van ondergrondse en bovengrondse data. Dan moet je denken aan het aantal positieve testen bijvoorbeeld, of de gegevens van huisartsen.'

Medema benadrukt dat rioolwateronderzoek als dit geen 'appeltje eitje' is. De crux zit volgens hem niet zo zeer in het aantonen van het virus, wat met bewezen DNA-technieken vrij eenvoudig is. Maar vooral het goed meten, bemonsteren en analyseren zijn volgens hem bepalend voor de betrouwbaarheid van de informatie. 'Je moet goed weten wat je doet. Je moet het met aandacht doen en altijd



gespits blijven op zaken die de betrouwbaarheid kunnen verminderen. Zoals een storing ergens in een rioolgemaal. Je moet altijd bedacht zijn of alles nog klopt.'

VAN POT TOT POTJE

Tijdens het onderzoek worden op meerdere rioolstrengen in het Rotterdamse riool en bij binnenkomst op de twee Rotterdamse rwzi's (Dokhaven en Rozenburg) drie keer per week monsters genomen en geanalyseerd op concentraties virusresten; bij de Nationale Surveillance van het RIVM wordt alleen bij rwzi's gemeten. Het Rotterdamse onderzoek geeft daarmee een gedetailleerder beeld, op wijkniveau, in ordegrrootte van 5 tot 100 duizend inwo-

ners. Bovendien worden er volgens stedelijk-waterketen-specialist Jeroen Langeveld, ook betrokken bij het onderzoek, meer methoden ingezet om te komen tot 'een betrouwbaar signaal'. De uitdaging in dit onderzoek is, zoals Gertjan Medema al aangaf, hoe je betrouwbaar 'van (WC-)pot naar (bemonsterings)potje' komt. Want het rioolwater is volgens Langeveld niet meer dan een drager van virusmateriaal. 'Maar de hoeveelheid rioolwater verschilt door de tijd heen voortdurend. Regen, instromend grondwater en dergelijke zorgen altijd voor meer water en verdunnen dus het signaal. Daar moet je voor normaliseren.'

CRASSFAAG

Dat normaliseren gebeurt in het Rotterdamse onderzoek op meerdere manieren, aldus Langeveld. De eerste twee methoden worden ook gebruikt in de Nationale Surveillance. Het betreft het meten van de werkelijke

afvoeren (debeten), maar ook het meten van de geleidbaarheid van het water. Die geleidbaarheid neemt af met toenemende hoeveelheden regenwater. Compleet nieuw en zeer veelbelovend is de derde methode: het normaliseren aan de hand van de Crassfaag, een virus dat voorkomt in de bacteriën in onze darmen. Langeveld: 'Iedereen poept de Crassfaag uit, gemiddeld gezien in min of meer dezelfde hoeveelheden. We koppelen de sterk variabele concentraties van het COVID RNA-virus in het rioolwater, die zowel variëren doordat het aantal besmette personen varieert als doordat de verdunning door neerslag en rioolvreemd water varieert, aan de gemeten concentratie van de Crassfaag, die alleen varieert ten gevolge van verdunning.' De berekende verhouding geeft volgens Jeroen Langeveld een goed beeld van het aantal besmette personen. Dat dit een hele goede normalisatiemethode is, bleek wel uit het feit dat hij ermee kon aantonen dat bevolkingscijfers van het CBS uit 2019 voor een bepaald stadsdeel niet meer klopten. Er waren door grootschalige nieuwbouw in korte tijd bijna een kwart meer mensen komen wonen, iets wat haarscherp duidelijk werd uit de aangetroffen hoeveelheid Crassfaag.

STRAK SIGNAAL

Wat zijn tot dusver de algemene bevindingen uit het Rotterdamse onderzoek? 'Doe je het goed, dan geeft het bijzonder betrouwbare informatie over de verspreiding van het virus, ook op wijkniveau,' aldus Medema. Volgens Langeveld zijn de meettechnieken de afgelopen jaren zo snel ontwikkeld, dat meetonzekerheden steeds kleiner worden en je 'best een strak signaal' krijgt. Rioolwatersurveillance is een *early warning system* als de 'bovengrondse' testcapaciteit beperkt is, zegt Medema: 'We zagen aanvankelijk dat de rioolwatersurveillance een dag of zes voor leek te lopen op bovengrondse data, bijvoorbeeld positief geteste personen bij teststraten. Maar eigenlijk loopt 'onder' niet voor, maar loopt 'boven' achter. Want toen in de tweede golf de teststraten werden opgetuigd en mensen veel sneller terecht konden voor een test liep het 'vooruitlopen' terug tot ongeveer anderhalve dag.'

CONFRONTATIE

De surveillance kan volgens Medema belangrijke aanvullende waarde hebben door de confrontatie van deze data met gegevens van boven de grond. Hij illustreert het met een voorbeeld: 'In de Rotterdamse wijk Charlois zagen we oplopende concentraties RNA-resten in het riool. Maar dit werd niet gestaafd door gegevens van bijvoorbeeld besmette personen van teststraten. Op basis van onze bevindingen heeft de GGD Rotterdam besloten met testbussen de wijk in te gaan, om te zorgen dat meer mensen zich lieten

testen. Want als je weet dat je besmet bent, neem je sneller zelf maatregelen om verdere verspreiding tegen te gaan. Nu volgen we vooral trends en ontwikkelingen, maar het bovenstaande is een mooi voorbeeld waarop je rioolwatersurveillance gericht kunt inzetten. Dit wordt technisch ook steeds eenvoudiger, omdat we op plekken waar we nu geen grote bemonsteringskasten met debietmeter kunnen plaatsen, gebruik kunnen maken van zogenoemde passieve samplers.'

FOUTAANSLUITINGEN

Passive samplers zijn kleine meetinstrumenten die een adsorbens bevatten waar zich stoffen aan hechten die je wilt onderzoeken, zoals virusresten. Je krijgt op deze manier een maat van de aangetroffen concentraties per tijdseenheid. Jeroen Langeveld is enthousiast over het toepassen van de passieve-samplingmethode, naast de bemonsteringskasten: 'Op plekken waar te weinig stroming in het riool is, met name dieper in het rioolstelsel, kun je geen gebruik maken van monsternamekasten. Op deze plekken bieden passieve samplers uitkomst. Je kunt deze samplers overal in het riool hangen, bijvoorbeeld in de afvoer van verpleeghuizen of ziekenhuizen om RNA-resten op te sporen. Maar je kunt ze bijvoorbeeld ook heel goed gebruiken bij het opsporen van foutaansluitingen in het hemelwaterriool.'

GERTJAN MEDEMA

Gertjan Medema is microbioloog

en werkt als hoofdonderzoeker bij KWR.

Hij is daarnaast deeltijd hoogleraar Water & Gezondheid aan de TU Delft en gasthoogleraar aan Michigan State University. KWR was ook betrokken bij het spraakmakende onderzoek naar de aanwezigheid van drugsresten in het riool. Medema noemt het riool 'de spiegel van onze samenleving' en als je rioolwatersurveillance goed uitvoert, ligt die spiegel nooit.



JEROEN LANGEVELD

Jeroen Langeveld is als universitair hoofddocent Sewerage and Urban Drainage verbonden aan de TU Delft. Daarnaast is hij een van de partners van het mede door hem opgerichte onderzoeksbureau Parners4UrbanWater. In die hoedanigheid werkt hij mee aan het rioolwatersurveillance onderzoek in Rotterdam.



Volgens Medema ligt de bal voor dit soort volksgezondheidsonderzoek bij de gezondheidsinstanties als GGD en RIVM. De waterketenpartijen - gemeenten en waterschappen - zijn volgend: 'Zij zijn dragers van informatie die voor dit soort instanties van belang kan zijn bij het nemen van effectieve maatregelen. De gezondheidsinstanties moeten uiteindelijk bepalen welke aanvullende waarde dit soort informatie voor hen heeft. Waar zij de meerwaarde zien, kan de watersector de informatie leveren.'

GEESTELIJKE VOLKSGEZONDHEID

Medema droomt ondertussen over nieuwe mogelijkheden voor Big Brown Data. 'Kunnen we het riool gaan inzetten als een soort viruswacht, zodat we beter en sneller op de hoogte zijn als er pandemisch iets broedt? Daar heb ik met hoogleraar Virologie Marion Koopmans over gefilosofeerd. En kunnen we aan de hand van metingen van stresshormonen bijvoorbeeld iets zeggen over de geestelijke gezondheid van inwoners? Dit idee vind ik heel interessant, want mensen produceren in stresssituaties - denk aan een Lockdown - meer stresshormonen. Die worden uiteindelijk afgebroken en verlaten, net als COVID-resten, het lichaam via de ontlasting. Maar je moet om te beginnen aantonen dat je het goed en betrouwbaar kunt meten. En het moet echt aanvullende waarde hebben voor het nemen van maatregelen, of voor het ontwikkelen van beleid door partijen en instanties die daarvoor aan zet zijn. En dat bepalen zij uiteindelijk.'

Tot slot: de waterschappen voeren momenteel nog volop discussie over de vraag in hoeverre zij mee moeten werken aan het verzamelen van data uit het riool voor gebruik door derden, in dit geval de volksgezondheidsinstanties. Langeveld neemt een voorschot op deze discussie: 'Als waterketenpartner kom je ineens tot de conclusie dat je belangrijke aanvullende informatie kunt leveren aan instanties en partijen die verantwoordelijk zijn voor onze volksgezondheid. Daarvoor is kennis van de waterketen wel onontbeerlijk. En die kennis hebben gemeenten en waterschappen. Het was voor waterschappen ook even omschakelen toen ze erachter kwamen dat ze uit rioolwater energie en grondstoffen konden halen. En tegenwoordig ook schoon water. Zo dragen de waterschappen met hun grondstoffen-, energie- en waterfabrieken nu trots bij aan de circulaire economie. Daar komt nu, zou je kunnen zeggen, een vierde circulaire poot bij: het terugwinnen van data. De rwzi wordt ook een Big Brown-Datafabriek.'

HBO-LESBOEK 'WATERKEREN' VERSCHENEN

Het nieuwe lesboek 'Waterkeren' stoomt studenten klaar voor een baan in de watersector, waarbij wordt gewerkt met de nieuwe waterveiligheidsnormen (2017) voor primaire waterkeringen. Duizenden studenten aan vijftien hogescholen gaan het boek gebruiken. Het lesboek markeert de afronding van het opleidingsprogramma 'Implementatie Nieuwe Normering Waterveiligheid' (INNW) van STOWA en het HWBP.

Het nieuwe rapport van het Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC, het klimaatpanel van de Verenigde Naties, onderstreept het belang van werken aan waterveiligheid. Met dit nieuwe lesmateriaal wordt een nieuwe generatie waterwerkers in staat gesteld om ervoor te zorgen dat we veilig in Nederland kunnen blijven wonen en werken. Erik Wagener, algemeen directeur van het Hoogwaterbeschermingsprogramma, is blij met het boek: 'Om overstromingen in Nederland te voorkomen, versterken wij de komende dertig jaar in heel Nederland 15 honderd kilometer aan dijken (primaire keringen) en vijfhonderd sluizen en gemalen. Het is daarom van groot belang dat we jong talent goed opleiden. Met dit boek en de andere inspanningen van het INNW-programma doen we dat. Ik ben daar trots op.'

Ook Joost Buntsma, directeur van STOWA dat de totstandkoming van het lesboek heeft gecoördineerd, is trots op het fraai uitgevoerde lesboek. 'STOWA is verantwoordelijk voor kennisontwikkeling én kennisoverdracht. Dit lesboek is daar een mooi voorbeeld van. Het levert een onmisbare bijdrage aan de opleiding van de dijkwerkers van morgen.'

Het boek kost € 34,95 en is te bestellen bij uitgever Studie Bijdehand, www.studiebijdehand.nl





➔ Het Floating Office Rotterdam wordt verwarmd met water uit de Rijnhaven. Het gebouw won dit jaar de Europese 'Out of the Box Heat Pump Award'.

WATERSCHAPPEN AAN DE SLAG MET AQUATHERMIE

Waterschappen kunnen een bijdrage leveren aan de energietransitie. In dit verband onderzochten STOWA en de Unie van Waterschappen onder de vlag van het Programma Waterbeheer en Regionale Energiestrategieën (WARES) onder meer de potentie van aquathermie. Een aantal kleinschalige projecten is al gerealiseerd, vooral in nieuwbouw. Betrokkenen pleiten voor meer onderzoek, bijvoorbeeld naar de ecologische effecten van koudelozingen op het oppervlaktewater.

Eind november vond de WARES-slotbijeenkomst plaats. Doel van het programma was om helder te krijgen welke rol waterschappen in de Regionale Energiestrategieën (RES) kunnen spelen, onder meer met aquathermie. In de RES'en beschrijven de dertig energieregio's hoe ze duurzame energie willen opwekken en de warmtetransitie willen vormgeven. Vooral gemeenten zijn volop bezig met de vertaling naar schaalbare plannen en projecten op lokaal niveau. Een ingewikkeld spel van belangen en partijen, stelt Bart van Aalst, accounthouder bij het Nationaal Programma RES voor de drie noordelijke provincies en lid van de stuurgroep WARES.

SERIEUZE TECHNOLOGIE

De energietransitie is veelomvattend en raakt alle facetten van de samenleving. Zo heeft de aanleg van zonneweides, windmolens, laadpalen en aquathermie-installaties impact op de ruimtelijke ordening en de infrastructuur. Van Aalst pleit ervoor om alle mogelijkheden voor het opwekken van duurzame energie in een gebied, in samenhang te bekijken met andere opgaven en zoveel mogelijk te zoeken naar functiecombinaties. Het RES-gesprek biedt volgens hem kansen om integrale gebiedsplannen te maken die op draagvlak kunnen rekenen. De RES is overigens niet alleen een strategie, maar ook een samenwerkingsproces, om toe te werken naar projecten die in 2030 klaar moeten zijn als bijdrage aan de afspraken uit het Klimaatakkoord. Provincies zien de waarde van de warmtetechniek en ondersteunen de ontwikkeling. Van Aalst: 'Voor de provincie Fryslân is aquathermie bijvoorbeeld een kans. Daarom wil de provincie uitgroeien tot het Centre of Expertise Aquathermie van Nederland. Maar de ontwikkeling van aquathermieprojecten blijkt voor gemeenten, onder meer door gebrek aan kennis, lastig.'

GEMEENTEN AAN ZET

De gemeenten zijn wel aan zet om de plannen voor aquathermie verder te ontwikkelen. De Unie van Waterschappen en de VNG hebben bij het Rijk op deze regierol aangedrongen, maar nu blijkt dat het gemeenten aan geld ontbreekt. Dat neemt niet weg dat Erik Kraaij, programmamanager van het Netwerk Aquathermie dat is ontstaan vanuit de Green Deal Aquathermie, een stijgende lijn ziet in het aantal projecten. 'Na 2,5 jaar hebben we ruim tachtig gerealiseerde projecten en lopen er een kleine tachtig initiatieven. Vooral projecten met thermische energie uit oppervlaktewater.'

Het consortium WarmingUP, waarin partijen onder leiding van TNO en met medewerking van STOWA, collectieve warmtesystemen ontwikkelen, die betaalbaar, duurzaam, betrouwbaar, praktisch uitvoerbaar en maatschappelijk aanvaardbaar zijn, is de laatste jaren eveneens goed op gang gekomen. 'Technisch gezien is aquathermie goed mogelijk, blijkt ook uit succesvolle proefprojecten in het programma 'Aardgasvrije wijken'. De techniek is goed toepasbaar in nieuwbouw. Grond moet bouwrijp worden gemaakt en dat biedt de gelegenheid om de benodigde leidingen aan te leggen en de meerkosten in de huizenprijs te verdisconteren', zegt Kraaij. Bovendien leveren aquathermieprojecten nauwelijks maatschappelijke weerstand op vergeleken met de aanleg van zonnepanelen en windmolens. Mensen zien het niet, want aquathermie speelt zich vooral af onder de grond.

VOLGENDE STAP

Volgens Erik Kraaij is het tijd voor de volgende stap: aansluiting op bestaande bouw. 'Hier zijn meer warmtenetten voor nodig. En die liggen lang niet overal. Bovendien gaat het om grote investeringen.' Kraaij ziet de markt voor aquathermie wel in beweging komen. Er zijn steeds meer bedrijven die aquathermie-installaties leveren. Vooralsnog zijn ze nog voorzichtig met investeringen, omdat ze zeker willen weten dat de vraag ook daadwerkelijk op gang komt. Waterschappen staan volgens hem positief tegenover aquathermie, beseffen dat het groot kan worden. Maar ze hebben tegelijkertijd zorgen over eventuele nadelige ecologische gevolgen. Waternet gaat een TEO-onderzoeksinstallatie (thermische energie uit oppervlaktewater) aan de Sloterplas bouwen. Tegelijkertijd start het een onderzoek naar de ecologische effecten van warmteterugwinning uit oppervlaktewater. Vanaf volgend jaar onderzoekt ecoloog Jasper Stroom onder meer het effect van de installatie op organische deeltjes, zoals zoöplankton. Het onderzoek vindt plaats in samenwerking met Rijkswaterstaat. Het Hoogheemraadschap



⇒ Erik Kraaij, programmamanager van het Netwerk Aquathermie



Hollands Noorderkwartier en het Hoogheemraadschap van Rijnland zijn ook aangesloten om de ecologische effecten bij bestaande TEO-installaties in kaart te brengen.

ECOLOGISCHE EFFECTEN

Volgens Stroom wordt er bij de huidige aquathermieprojecten vooral gekeken naar de effecten op de temperatuur na koudelozingen in het oppervlaktewater. Om de (indirecte) effecten op het voedselweb te doorgronden, is een stuk complexer. Koudelozingen kunnen volgens Rijkswaterstaat ook positief uitpakken omdat een rivier als de IJssel door de klimaatverandering opwarmt. 'Er liggen nog veel vragen open', stelt zijn collega Harry de Brauw. Bijvoorbeeld het effect op plankton uit de Sloterplas dat in de TEO-installatie met mechanische filtratie en drukverschillen te maken krijgt. Nu gaat het nog om een onderzoeksinstallatie. Maar wat gebeurt er als de bovenlaag van de plas in drie maanden tijd volledig door een grootschalige installatie gaat? 'Wij onderzoeken in hoeverre we de standaard TEO-installaties kunnen optimaliseren om nadelige effecten voor de ecologie uit te sluiten', zegt Stroom. Het uiteindelijke doel is om een TEO-installatie te bouwen die een betere kwaliteit water levert dan dat die onttrekt. De Brauw wil ook meer inzicht krijgen in het thermisch effect van koude-



⇒ Ghada Sukkar, Waterschap Vallei en Veluwe

lozingen. Daarom heeft Waternet verschillende meetprojecten lopen. 'Deze projecten lopen dit jaar af. Het effect van koudwaterlozingen op grote wateren lijkt erg mee te vallen, zoals ik tijdens de WARES-slotbijeenkomst al heb aangegeven.'

Meer weten? De Handreiking Koudelozingen kunt u vinden op stowa.nl | Publicaties. De Aquathermievier kunt u vinden op stowa.omgevingswarmte.nl



⇒ Thermische Energie uit Oppervlaktewater (TEO) project Mariastichting Haarlem

WATERSCHAP VALLEI EN VELUWE WIL 3500 WONINGEQUIVALENTEN VERWARMEN MET AQUATHERMIE

Aquathermie is niet ingewikkeld, stelt Ghada Sukkar, beleidsadviseur Plannen en Projecten bij Waterschap Vallei en Veluwe. Het gaat om een combinatie van bestaande technieken waar bovendien weinig maatschappelijke weerstand tegen bestaat. Het proces om tot een project te komen, is echter complex door het grote aantal betrokken partijen met verschillende belangen. Bovendien is de wet nog niet zodanig aangepast, dat bewoners van huizen verplicht kunnen worden om een aansluiting op een warmtenet te nemen.

Het waterschap wil in Apeldoorn 3500 woningequivalenten verwarmen met effluent van de lokale rwzi. Begin 2023 besluiten de partijen of het definitief doorgaat. Men is nu bezig met het ontwerp van de installatie en het opstellen van de businesscase. Vooral de aanleg van een warmtenet kost veel geld en ligt volgens Sukkar niet op het bordje van het waterschap. Ook moet er nog een warmteleverancier komen die de onttrekking verzorgt. Dochterondernemingen van netbeheerders, zoals Firan en Enpuls, stappen nu in de markt voor de aanleg van warmtenetten, maar zijn voor het waterschap nog relatief onbekende partijen. Vallei en Veluwe heeft verder een marktconsultatie gehouden om de benodigde warmtewisselaars voor de installatie in kaart te brengen. Er zijn grote verschillen in techniek, robuustheid en CO₂-emissiereductie.

Het waterschap maakt dankbaar gebruik van de Handreiking Koudelozingen om TEO-initiatieven te toetsen, aldus Sukkar. 'Het levert een goede systematische methode voor de toetsing van een koudelozing op de ecologie. We zouden het graag willen vervolmaken met meer praktijkcases. De ervaring leert immers dat er grote verschillen zijn in de ecologie van wateren.' Ook de Aquathermievier is volgens haar bij uitstek geschikt om de omgeving te attenderen op kansen voor aquathermie. Vallei en Veluwe heeft daarnaast een eigen vierer ontwikkeld die is aangevuld met betere data en metingen uit het veld. 'Met WARES stemmen we wel af over algemene onderdelen. Dat verloopt prima.' Daarom pleit ze, op persoonlijke titel, om WARES door te zetten. 'Waterschappen willen en kunnen een aanzienlijke bijdrage leveren aan de energietransitie. Wij houden daar graag samen met WARES de vaart in.'



HOEVEEL NATTER OF DROGER WORDT HET?

NIEUWE METEO-ONDERZOEKEN



➔ Pier Schaper van Wetterskip Fryslân, voorzitter van de werkgroep Weer en Waterbeheer van het Waterschapshuis.

WELKE WEERPROVIDER KOMT ALS BESTE UIT DE TEST?

In de jaren '90 is de weerberichtgeving van het KNMI gepri- vatiseerd. Werenfried Spit van het KNMI: 'Buiten crisissitu- aties mogen we helaas niet meer doen voor de waterschap- pen dan onderzoek en data leveren.' Sindsdien maken de waterschappen gebruik van de diensten van verschillende weerproviders die ruwe meteorologische data interprete- ren en kant-en-klaar aanleveren. De weerproviders gebrui- ken data en modellen van verschillende bronnen zoals het Europese ECMWF, het Amerikaanse GFS, het KNMI en de

Duitse evenknie: DWD. Pier Schaper: 'We willen onderzoe- ken welke provider de meest nauwkeurige voorspellingen levert, en of de kwaliteit afhangt van de regio, of van het seizoen, of van het type weer. Ik weet dat Piet Paulusma bij kans op vorst, wanneer het hier in Friesland bij alle schaatsers gaat kriebelen, bijvoorbeeld meer vertrouwt op het Duitse weermodel.' Een dergelijk vergelijkend warenon- derzoek onder weerproviders is nog niet eerder uitgevoerd.

Hogere temperaturen, drogere zomers, extremere buien. Dat gaat klimaatverandering Nederland brengen. Maar hoeveel natter, droger en warmer wordt het, waar en wanneer? STOWA start samen met het Waterschapshuis een reeks nieuwe onderzoeken om de meteorologische infor- matievoorziening voor waterschappen verder te verbeteren.

'We willen zo snel mogelijk weten of onze regenstatis- tieken bijgesteld moeten worden op basis van het laat- ste IPCC-rapport', zegt hydroloog Pier Schaper, beheer- der van het boezemsysteem bij Wetterskip Fryslân en voorzitter van de werkgroep Weer en Waterbeheer van het Waterschapshuis. 'Het liefst wil ik tot op de vierkan- te meter weten hoeveel regen er valt. Dat is onmogelijk, maar als waterschappen willen we wel de best mogelijke en meest actuele data hebben.' Nieuwe onderzoeksplan- nen daartoe hebben al instemming van de STOWA- pro- grammacommissie Watersystemen, vertelt programma- manager Michelle Talsma. 'Neerslag is een van de belang- rijkste factoren in de balans van ieder watersysteem. Je wilt weten hoeveel regen je kunt verwachten binnen een bepaalde tijd, op een bepaalde locatie. Dat bepaalt de mogelijke effecten voor boeren en burgers.' Wanneer dat beeld compleet is, kan de vraag worden beantwoord of er aanpassingen nodig zijn in het systeem. Andere bemaling bijvoorbeeld of meer waterberging. Lukt het niet meer de balans op deze manier te herstellen, dan moet wor- den nagedacht over ruimtelijke aanpassingen zoals ande- re teelt of hoger bouwen. Talsma: 'Meteorologische data (voorspellingen en statistieken) zitten vooraan in deze keten van overwegingen. Ze zijn één van de belangrijkste schakels in waterbeheer. Om de data zo actueel moge- lijk te houden, willen we nauw aansluiten bij de nieuwste IPCC- en KNMI-rapporten.'

SPELDENKNOP

Klimaat signaal'21, de KNMI-vertaling van het nieuwste IPCC-rapport naar Nederland, laat zien dat er al hoge- re temperaturen, meer droogte én extremere buien zijn, en dat al die trends zich zullen voortzetten. 'Dat is geen nieuws,' stelt Werenfried Spit van het KNMI. 'Eerdere rapporten meldden

dit al, het hoort bij stijging van de CO₂-concentratie. We weten het nu vooral zekerder: de marges, de onzekerhe- den in de klimaatmodellen zijn kleiner geworden dankzij meer kennis en inzicht in klimaatprocessen.'

Toch maken betere modellen het nog niet eenvoudig om de gevolgen te voorspellen voor Nederland en - nog gede- tailleerder - de verschillende waterschappen. Spit: 'We vergeten het makkelijk, maar Nederland is echt maar een speldenknop op de wereldbol. Bovendien ligt ons land in een grenszone. Noord-Europa zal natter worden, Zuid- Europa droger. Wij zitten op dat grensvlak, waardoor het minder duidelijk is wat er precies gebeurt.' Toch valt er ook binnen Nederland wel degelijk onderscheid te maken in klimateffecten, vertelt Spit. 'We zien bijvoorbeeld ver- schillen voor de hoger gelegen delen vergeleken met de kuststrook en tussen stedelijk gebied en platteland.'

REGENMETERS

Nederland mag een speldenknop zijn, het heeft op wereld- schaal een dicht stelsel van waarnemingen, weet Pier Schaper. 'Scheepvaart en luchtvaart zijn belangrijke leve- ranciers van data over wind, regen, water- en luchttempe- raturen, en Nederland is een belangrijk knooppunt voor die sectoren. Bovendien hebben we relatief veel regenmeters op de grond.' Met al die data worden klimaatmodellen gevalideerd. Dat maakt prognoses binnen Europa gedetailleerder en betrouwbaarder dan bijvoorbeeld in Afrika of Zuid- Amerika. Al relativeert Schaper ook meteen de precisie: 'De bekend- ste uitspraak over regenmeters is: het meeste valt ernaast. Een volgen- de meter staat al snel dertig kilome- ter verderop, en de kern van een bui gaat er vaker langs dan overheen.'

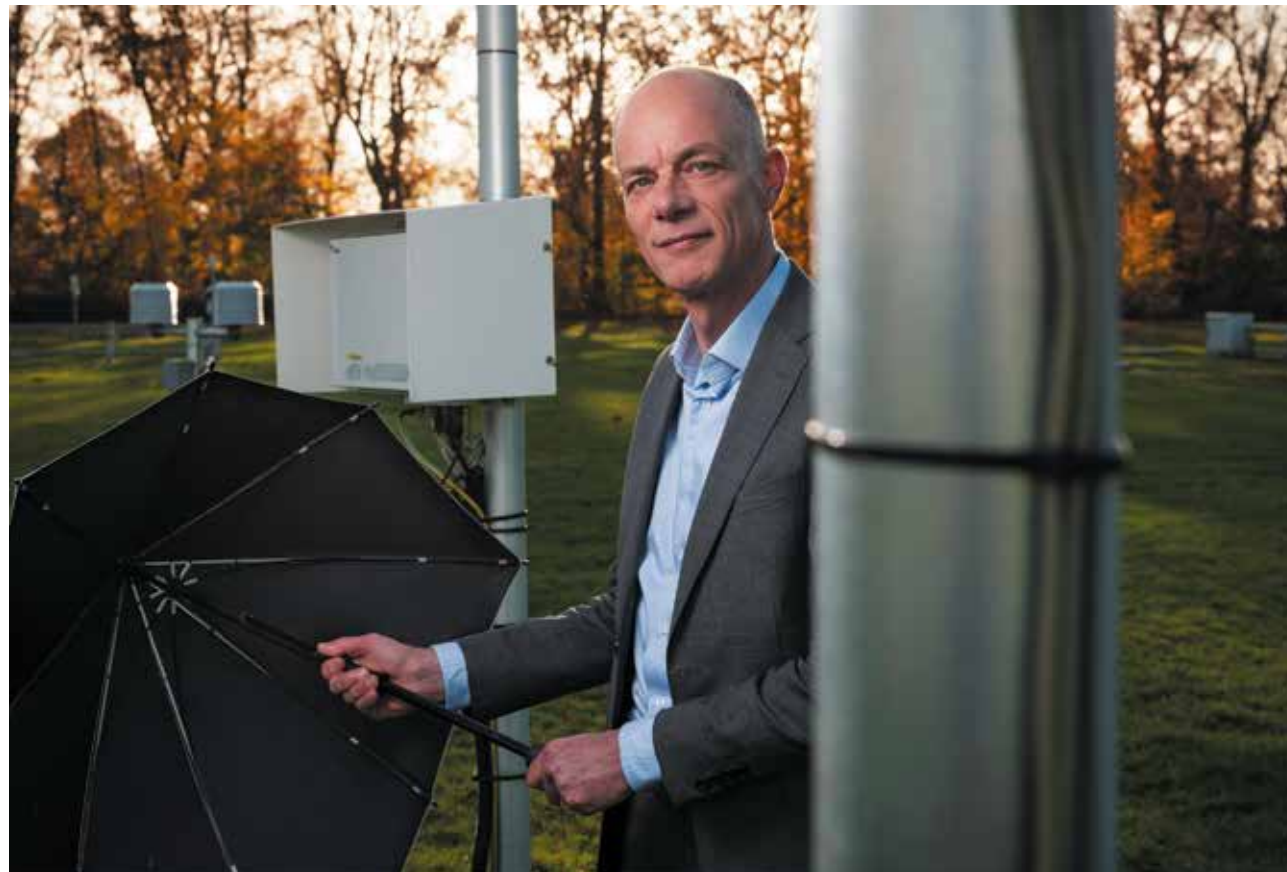


VALT DE REGEN HIER OF DAAR?

Gaat het straks regenen? Voor het antwoord raadplegen we tegenwoordig vaak een regenradar app. Die baseert zich op de gegevens van twee regenradarstations in Nederland: één bij Herwijnen, de andere bij Den Helder. Kunnen de waterschappen die neerslagradar ook gebruiken om vooraf te berekenen hoeveel neerslag waar zal vallen uit een bui? Of hoeveel neerslag er precies is gevallen in een gebied dat kampt met wateroverlast? STOWA, KNMI, RWS en het Waterschapshuis laten het samen onderzoeken.

Pier Schaper: 'De kunst is de radarsignalen betrouwbaar te kunnen relateren aan de werkelijke hoeveelheid gevallen

neerslag. Want motregen, regen, hagel en sneeuw geven allemaal een ander signaal en er is bovendien 'ruis' van onder andere windmolens en woontorens.' De voorlopige conclusie is dat regenradar een bruikbare tool kan worden voor *near forecasts* en voor het vaststellen van de gevallen hoeveelheid regen. Voorwaarde is wel dat het aantal regenmeters op de grond verder wordt uitgebreid. Daar zijn de waterschappen al mee bezig. En door ook regenradardata van onze buurlanden te gebruiken, worden de bepalingen nog beter. Schaper: 'Prachtig als we straks weten hoeveel regen je kan verwachten uit een naderende bui. Dat maakt dat je nog scherper kunt reageren.'



➔ Werenfried Spit, KNMI

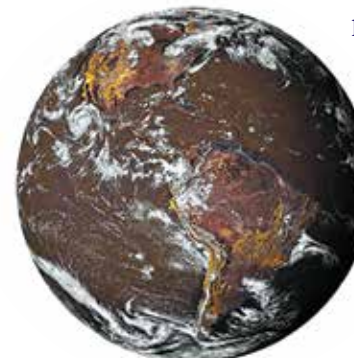
WAT ALS

Het KNMI is inmiddels gestart met het doorrekenen van de nieuwste wereldwijde inzichten van het IPCC in klimaat-scenario's voor Nederland. Die zullen in 2023 gereed zijn. Spit:

'Scenario's zijn wat-als-verhalen. Het 'als' is de stijgende CO₂-concentratie, het 'wat' - de temperatuur-, neerslag-, en zeespiegelstijging - rolt met steeds grotere precisie uit de modellen.' STOWA denkt mee in een klankbordgroep over welke parameters het belangrijkste zijn om te berekenen. Naast neerslag en droogte kijkt het KNMI bijvoorbeeld ook naar rivierwaterstanden waarvoor het totale stroomgebied van Rijn en Maas bepalend is.

De STOWA-onderzoeken stellen vervolgens vast of de huidige regionale regenstatistieken van de waterschappen moeten worden aangepast op basis van de nieuwe KNMI-klimaatscenario's. In de nieuwe meteo-onderzoeken is er ook aandacht voor seizoensverwachtingen. Is het mogelijk de komst van een droge zomer of nat voorjaar te voorspellen? En hebben droge zomers de neiging te clusteren? Een andere belangrijke vraag is in hoeverre differentiatie binnen Nederland mogelijk is. Schaper: 'Nederland kent hot spots voor neerslag rondom de Veluwe en de Hondsrug. Houden de extremere zomerbuien zich ook aan dit patroon? Verder willen we kijken naar stedelijke gebieden. Valt de neerslag juist boven zo'n hitte-eiland, of erbuiten? Kun je daar vanuit de nieuwe scenario's iets over zeggen? Dat is belangrijke kennis om bijvoorbeeld het risico op overstortingen te bepalen.'

Tot slot: moet het onderzoek bij een volgend IPCC-rapport weer worden herhaald? Schaper: 'Dat kunnen we nu nog niet zeggen. We zijn benieuwd hoe groot de verschillen straks blijken te zijn tussen de nieuwe en huidige statistieken voor de komende jaren. De modellen en prognoses worden natuurlijk steeds preciezer, ook voor de langere termijn.' Spit: 'Bedenk dat er ook nog voortdurend



nieuwe informatie aan modellen wordt toegevoegd, kennis over het smelten van de ijskappen bijvoorbeeld. En er kunnen belangrijke *tipping points* blijken te zijn.'



PODCASTS NATIONAAL ONDERZOEKSPROGRAMMA BROEIKASGASSEN VEENWEIDEN



Het Nationaal Onderzoeksprogramma Broeikasgassen Veenweiden (NOBV) heeft twee podcastseries gelanceerd: 'Studio Veenweide' en 'Studio Veenweide - De Verdieping'.

In het Klimaatakkoord is afgesproken dat de emissie uit veenweiden moet worden verminderd met 1,0 Mton CO₂ per jaar in 2030. Maar hoe moet dat gebeuren? Wat is er inmiddels al bekend en wat nog niet? Het Nationaal Onderzoeksprogramma Broeikasgassen Veenweiden is opgericht om dat verder te onderzoeken. STOWA is een van de deelnemers.

In de podcasts delen betrokkenen kennis over verschillende thema's rondom het NOBV aan de hand van de 6 M-cyclus: Meten, Mechanistisch begrip, Modelleren, Maatschappelijke kosten-baten analyses (MKBA's), Maatregelen en Monitoren. In de podcast 'Studio Veenweide' gaat Inge Diepman in gesprek met onderzoekers, bestuurders en beleidsmakers over ieder van de zes M's. Studio Veenweide - De Verdieping is een aansluitende serie colleges over broeikasgasemissies in het veenweidegebied.

De podcasts zijn te vinden op www.nobveenweiden.nl/podcast en te beluisteren via verschillende platforms.





WAT WIL DE JONGE WATERPROFESSIONAL?

Waterbeheerders zitten te springen om nieuwe aanwas. Met het project 'Jong Waterbeheer' achterhaalt STOWA wat ervoor nodig is jonge mensen goed te laten landen in de watersector. De rode draden? Duiding, verbinding en begeleiding.

De watersector vergrijsst: de komende jaren gaan veel ervaren professionals met pensioen. Hun kennis, inzichten en ervaringen mogen niet verloren gaan. Tegelijk heeft de sector dringend jonge medewerkers nodig, met nieuwe kennis. Zeker omdat de wateropgaven in de nabije toekomst enorm zijn. Kennisdeling tussen generaties is dus van groot belang. 'In dit project buigen we ons over de vraag hoe jonge waterbeheerders in hun werkpraktijk (het liefst) kennis opdoen. En dan in het bijzonder kennis over droogte. Althans, zo begon het in januari 2020. Maar toen we deze kwestie voorlegden aan een denktank van jonge en ervaren waterbeheerders, verschoof de focus al snel van inhoudelijke vakken naar de vraag wat ervoor nodig is om jonge waterprofessionals hun weg te laten vinden in hun nieuwe organisatie,' vertelt initiatiefnemer Fleur van Gool, trainee bij STOWA.

IN DE HUID KRUIPEN

Het project wordt uitgevoerd volgens de zogeheten design-thinkingmethodiek. Dat betekent dat STOWA in de huid van de jonge waterbeheerders is gekropen. Van Gool organiseerde twaalf diepte-interviews met jonge waterprofessionals bij waterschappen en andere overheden. Ervaren Stowanen stelden de vragen: 'Zo zorgden we dat ook zij aangesloten waren bij het project.' De jongeren kregen vragen voorgelegd als: hoe doe je kennis op over je rol in de organisatie? Wat heb jij nodig om goed te functioneren? Hoe kom je erachter wie welke beslissingsbevoegdheid heeft? Hoe breng je een goed idee naar de praktijk? 'Om een voorbeeld te noemen: iemand vertelde dat hij een mooie nieuwe techniek kende voor de rioolwaterzuivering, maar geen idee had van het interne beleidsmatige en bestuurlijke traject om dat voor elkaar te krijgen,' zegt Jacqueline Laumans van STOWA, die Van Gool begeleidt bij dit project.

HARTSTIKKE KWETSBAAR

Uit de antwoorden vallen drie thema's te destilleren. Het blijkt dat jonge waterbeheerders allereerst behoefte hebben aan duiding: hoe pas ik de theoretische kennis van mijn studie toe in de praktijk, hoe zit mijn werkorganisatie in elkaar, wat is mijn functie binnen de organisatie en hoe verhoudt mijn organisatie zich tot andere organisaties in de sector? Het tweede thema is verbinding. Van Gool: 'Dat gaat over de betekenis van mensen. Negen van de tien jongeren die op zoek zijn naar kennis, bellen een persoon, want die weet wel te vertellen waar die kennis te vinden is. En met een groeiend netwerk weten zij ook steeds beter bij wie ze waarvoor moeten zijn.' Ten slotte vinden vinden jonge medewerkers zorg, aandacht en begeleiding belangrijk. 'Als je net begint, denk je: ik weet en kan alles, ik ga de wereld redden. Maar al gauw blijkt dat je nog verdraaid weinig weet van het werkveld waar je in stapt, en eigenlijk ben je dus hartstikke kwetsbaar.'

➔ Via een buddysysteem neemt een senior een beginner op sleeptouw en andersom.



Jij bent vast een saaie
'van-negen-tot-vijf-
ambtenaar'

Van Gool herkent de bekende leercurves in de antwoorden. 'Ieder mens maakt min of meer dezelfde leerprocessen door. Denk aan de vier leerfasen van Maslow: onbewust onbekwaam, bewust onbekwaam, bewust bekwaam en onbewust bekwaam. Of aan het Kruger-Dunning-effect: beginners overschatten zichzelf vaak, omdat ze nog niet weten wat ze allemaal niet weten. Dan knallen ze naar beneden in een dal, bereiken een dieptepunt om daarna weer langzaam omhoog te klauteren.'

STOFFIG IMAGO

Het is geen geheim dat het imago van de watersector niet al te best is onder studenten en jonge werkenden. Stoffig en conservatief, zo kun je het samenvatten. Van Gool: 'Jij bent vast een saaie 'van-negen-tot-vijf-ambtenaar', krijgen respondenten weleens te horen. Dat beeld komt ergens vandaan. Feit is dat beleid bij waterbeheerders vaak langzaam tot stand komt, en dat past niet bij de drive en energie van jongere generaties. Aan de andere kant is er juist vaak veel ruimte voor jongeren die in een vergrijsde organisatie stappen. Er zijn opleidings- en ontwikkelbudgetten en als je goed aangeeft wat je wilt, is er heel veel mogelijk.' Opvallend is dat er een gat is tussen jonge watertrainees en mensen die al decennia werken in het waterbeheer. Laumans: 'Veel mensen onder de 35 stromen uit. Het is verontrustend dat de sector er niet in slaagt hen vast te houden.'



➤ Fleur van Gool en Jacqueline Laumans

CREATIEVE OPLOSSINGEN

Met dit project hoopt STOWA de sector brede inzichten te geven over hoe jonge mensen aan boord te halen én te houden. De volgende stap is dat ook ervaren waterbeheerders een aantal vragen voorgeschoteld krijgen over hun eigen drijfveren en de manier waarop ze kijken naar jonge waterbeheerders. 'Als het gaat om kennisdeling tussen verschillende generaties, moet je beide perspectieven kennen,' zegt Van Gool. Na analyse van alle antwoorden gaan Van Gool, Laumans en de Stowanen creatieve oplossingen bedenken om aan de behoeften van jongeren tegemoet te komen. De meest kansrijke werken ze uit tot aanbevelingen. Vooruitlopend op de oplossingen zegt Van Gool: 'Het is belangrijk dat de sector zich bewust wordt van deze problematiek en er aandacht aan besteedt. Jong en oud moeten het gesprek aangaan in organisaties. Dat kan via budsystemen, waarbij een senior een beginner op sleeptouw neemt, en andersom. Het zou ook goed zijn als de sector zich bij relevante opleidingen beter positioneert. Veel jongeren weten niet eens wat een waterschap is, bij wijze van spreken.'



Wees moedig in je ongemak

BOEL OPSCHUDDEN

En Van Gool zelf? Hoe vindt zij het om als jonkie bij STOWA te werken? 'Laatst was ik op een congres en toen hoorde ik iemand zeggen: wees moedig in je ongemak. Want als ik vaste patronen ter discussie stel, is dat niet alleen ongemakkelijk voor de oudere generaties, maar zeker ook voor mijzelf. Je wordt er namelijk heel onzeker van als collega's voortdurend zeggen dat iets niet kan. Zeker in het begin vond ik het lastig, toen ik de hele week moest thuiswerken. Maar inmiddels ken ik de mensen en ben ik vaker op kantoor. Ik heb hier meerdere coaches rondlopen, die ik alles kan vragen en alle vier helpen ze me op een andere manier. Ik ben dus een heel gelukkige jonge waterprofessional.'

'Fleurs instelling is dat alles mogelijk is, in plaats van: we hebben het al eens geprobeerd en het werkt niet. Ik ben iets ouder en merk dat zij mij hierdoor regelmatig aan het denken zet,' vult Laumans lachend aan. 'Ieder mens heeft structuren in zijn hoofd opgebouwd om zijn werk te kunnen doen. Dat heeft voordelen, maar ook nadelen. Het is goed de boel regelmatig op te schudden. Daar kunnen jongeren een grote rol bij spelen.'

✳ POLDER2C'S IN HET ZONNETJE!

Het internationale project 'Polder2C's/Living Lab Hedwige-Prosperpolder' heeft het Zonnetje gewonnen, de prijs voor een aansprekend project dat kan dienen als voorbeeld van een effectieve, innovatieve en kansrijke realisatie van het Nationaal Deltaprogramma. Deltacommissaris Peter Glas reikte tijdens het Nationaal Deltacongres de prijs uit aan Ludolph Wentholt van STOWA en Bart Vonk van Rijkswaterstaat. STOWA is hoofd partner van Polder2C's.



➤ Uitreiking van het 'Zonnetje' tijdens het Nationaal Deltacongres, aan Ludolph Wentholt (midden) en Bart Vonk.

'Dit fleurt mijn dag echt op! Ik ben erg blij dat het harde werk van zoveel partners uit België, Engeland, Frankrijk en Nederland niet onopgemerkt blijft. Dank je wel,' aldus Ludolph Wentholt in een eerste reactie op het ontvangen van de prijs. Wentholt is samen met Patrik Peeters van het Vlaams Waterbouwkundig laboratorium één van de drijvende krachten achter de totstandkoming van het Living Lab Hedwige-Prosperpolder en het Polder2C's project.

De Hedwige-Prosperpolder, op de grens van Nederland en België, wordt ontpolderd en veranderd in getijdennatuur. Deze herinrichting biedt een uitgelezen kans voor groot-schalig veldonderzoek op het gebied van watermanagement, waterveiligheid en calamiteitenbeheersing. In dit Living Lab worden onder meer pipingproeven uitgevoerd, maar ook het grote, internationale EU-Interreg project Polder2C's vindt hier plaats. Dit project biedt een unieke kans om de huidige kustbescherming te testen en de veerkracht tegen overstromingen te verbeteren.

Op de website van Polder2C's vindt u meer informatie en achtergronden over dit bijzondere project. Ga daarvoor naar polder2cs.eu.

HET POLDER2C'S PROJECT RICHT ZICH OP DRIE THEMA'S:

1. WATERKERINGEN

Er wordt onderzoek verricht naar de veerkrachtigheid van dijken en hoe robuust de dijken zijn. Dit gebeurt met stresstests, bijvoorbeeld een overstroming, golfoverslag en de groei van een doorbraak onder verschillende condities.

2. NOODHULP

Er vindt onderzoek plaats naar de effectiviteit van noodhulp in het geval van een dijkdoorbraak, als gevolg van beschadigingen aangebracht gedurende de dijk stresstests.

3. KENNISINFRASTRUCTUUR

Er wordt gewerkt aan versterking van de in het Living Lab opgedane kennis door de ontwikkeling van gebruiksvriendelijke informatie en data platforms, betrokkenheid van studenten in de veldactiviteiten en het integreren van de uitkomsten in het curriculum van verschillende opleidingen.

Bekijk [een korte video over dit project op het YouTube kanaal van STOWA](#).



NUMMER

TITEL

2021-50	Provinciale normering wateroverlast. Hoe toekomstbestendig is de huidige aanpak en werkwijze?
2021-49	Dijkenvelden. Geotechnisch en milieukundig onderzoek (dl. a), Voor- en literatuuronderzoek (dl. b)
2021-48	Validatie Waterwijzer Landbouw. Vergelijking modelresultaten met Groenmonitor, GRAM en HELP
2021-46	PFAS in influent, effluent en zuiveringsslib. Resultaten van een meetcampagne op acht rwzi's
2021-45	Het Innovatieprogramma Microverontreinigingen uit rwzi-afvalwater IPMV. Stand van zaken najaar 2021
2021-43	Toxiciteit van Nederlands Oppervlaktewater in de jaren 2013-2018
2021-42	Meetcampagne Biotamonitoring in regionale wateren
2021-41	Handreiking voor in-line inspecties van drinkwater- en afvalwaterpersleidingen
2021-40	Circulair baggerbeheer, een toetsingsinstrument voor regionale bagger, inclusief tool. Plus addendum Weilanddepot
2021-39	Long-term trends and drivers of aquatic insects in the Netherlands (inclusief Nederlandse samenvatting)
2021-38	Haalbaarheidsstudie Dexfilter: Innovatie in adsorbentia (IPMV)
2021-37	Haalbaarheidsstudie PACAS plus FE-dosering (IPMV)
2021-36	Haalbaarheidsstudie Upflow GAK filtratie (IPMV)
2021-35	Stikstof terugwinning uit rioolwater; van marktambitie naar praktijk
2021-34	Praatplaat 'Naar een klimaatbestendig Laag Nederland'
2021-33	Kleinschalige maatregelen in Noord-Brabantse beken
2021-24	Laboratoriumtesten duurzame alternatieven actiefkool (IPMV)

DELTAFACTS, ONLINE KENNISDOSSIERS OVER KLIMAAT, WATER(BEHEER) & WATERKWALITEIT | DELTAFACTS.NL

Water en Omgevingswet

Emissies van vloeistoffen voor huisdieren naar oppervlaktewater (Kennisimpuls Waterkwaliteit)

Rivierkreeften



2021-46



2021-43



2021-40



2021-38

PUBLICATIES UITGELICHT

WATERKWALITEIT

2021-43 Toxiciteit van Nederlands Oppervlaktewater in de jaren 2013-2018

In dit rapport is voor bijna 86 honderd locaties in Nederland (periode 2013-2018) de toxische druk bepaald, dat wil zeggen: het gezamenlijk effect dat alle aangetroffen stoffen in interactie met elkaar hebben op het leven in en rond het water. Met de uitgevoerde analyse kunnen waterbeheerders hun maatregelen beter prioriteren (op welke locaties?) en beter richten (op welke stofgroepen?). Ook kunnen ze hiermee het effect van genomen maatregelen veel beter monitoren: is er sprake van toe- of afname van de toxische druk?

2021-37-38-39 Haalbaarheidsstudies nieuwe (combinaties van) nazuiveringstechnieken voor verwijderen medicijnen en andere microverontreinigingen

Deze rapporten bevatten de resultaten van studies waarin de haalbaarheid is onderzocht van uiteenlopende (combinaties van) nazuiveringstechnieken voor het verwijderen van medicijnresten en andere microverontreinigingen. De studies zijn uitgevoerd in het kader van het Innovatieprogramma Microverontreinigingen uit rwzi-afvalwater IPMV.

2021-24 Laboratoriumtesten duurzame alternatieven actiefkool (IPMV)

Dit rapport doet verslag van een laboratoriumonderzoek naar duurzame alternatieven voor actiefkool, dat wordt ingezet voor het verwijderen van medicijnresten en andere microverontreinigingen uit rwzi-afvalwater. Op basis van het onderzoek concluderen de onderzoekers dat de onderzochte duurzame alternatieven gelijkwaardig, en in sommige gevallen zelfs beter presteren dan poeder-actiefkool van fossiele herkomst (steenkool/bruinkool).

KLIMAATADAPTATIE

2021-48 Validatie Waterwijzer Landbouw. Vergelijking modelresultaten met Groenmonitor, GRAM en HELP

Dit rapport bevat de resultaten van de studie 'Validatie van de Waterwijzer Landbouw (WWL)'. Hierin zijn de met het instrument berekende modelresultaten gelegd naast resultaten uit de Groenmonitor, GRAM en de HELP-tabellen. Hieruit blijkt dat zowel op perceelsniveau als op regionale schaal het instrument goed in staat is de mate van droogtestress en zuurstofstress in gewassen te simuleren. De validatie richtte zich op de droge jaren 2018-2020 en op de wateroverlast in 2016.

CIRCULAIRE ECONOMIE, ENERGIE & GRONDSTOFFEN

2021-40 Circulair baggerbeheer, een toetsingsinstrument voor regionale bagger, inclusief tool

Waterbeheerders willen zo circulair mogelijk gaan werken, ook in het baggerbeheer. Tot dusver ontbrak het aan een instrument om circulair baggeren in de praktijk handen en voeten te geven. STOWA heeft daarom een toetsinstrument laten ontwikkelen waarmee waterbeheerders kunnen beoordelen op welke manier de baggerspecie het meest circulair kan worden toegepast. Dit rapport bevat een uitgebreide toelichting op de ontwikkeling van het instrument en de daarbij gemaakte keuzes.

DELTAFACTS

Water en Omgevingswet

Deze Deltafact behandelt de hoofdlijnen met betrekking tot de nieuwe Omgevingswet (Ow) en zijn relevantie voor het waterbeheer. De inwerkingtreding van de Ow staat nu (i.c. oktober 2021) gepland op 1 juli 2022.

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 Dorine van Kesteren 21 | Adriaan van Hooijdonk 12 | Esther Rasenberg 5 | Bert-Jan van Weeren 2, 8 | Marga van Zundert 16 | EINDREDACTIE Joost Buntsma en Bert-Jan van Weeren | VORMGEVING Vormgeving Studio B, Utrecht | FOTOGRAFIE/BEELD Kees Bennema 3, 16, 18 | Feike Faase 20, 22 | Martin Hogeboom 15 | iStock Photo 9, 11, 12, 17, 19, 24, 25, 28 | Willem Kolvoort omslag | KWR 10 | Betsie van Ojik 5 | Jan Peeters 6 | Valerie Kuypers 23 | Patricia Nauten 4 | Netwerk Aquathermie 15 | Partners4Urbanwater 10 | Bart van Vliet 5, 14 | Vormgeving Studio B 8-9 | Waterschap Zuiderzeeland 7 | DRUK Drukkerij DPP, Houten | ISSN-NUMMER 0929-6220

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

ACTIVITEITEN VOORJAAR 2022

10-02-2022

Kennisdag Zoetwater en Ruimtelijke Adaptatie

(let op: nieuwe datum)

Het ministerie van I&W, Rijkswaterstaat en STOWA houden wederom een gezamenlijke kennisdag voor de Deltaprogramma's Zoetwater en Ruimtelijke adaptatie. De dag is een vervolg op de zoektocht naar de raakvlakken en de kennisvragen voor zoetwater en ruimtelijke adaptatie, die vorig jaar begon tijdens de eerste gezamenlijke kennisdag.

Juni/juli 2022

Slotsymposium Kennisimpuls Waterkwaliteit

Eind juni/begin juli 2022 vindt het afsluitende symposium plaats van de Kennisimpuls Waterkwaliteit. Meer informatie over het programma en de exacte datum volgen zo spoedig mogelijk. Houd onze website in de gaten.

20-04-2022

Relatiedag STOWA 50 jaar

STOWA viert op 20 april 2022 met een speciale relatiedag haar 50-jarig bestaan. De dag staat in het teken van ontmoeten en inspireren, kijken en luisteren, en het gesprek aangaan. We gaan met elkaar op zoek naar vragen en antwoorden die u de komende jaren verder helpen in uw eigen werkpraktijk.

50
JAAR



Meer weten? Bekijk een overzicht van alle activiteiten op www.stowa.nl/agenda