



Lichtkogel

Trenddossier 2019 | nr 1

Opkomende stoffen

Waterdetectives meten anders

PAG 10

Bestuurders willen grip op opkomende stoffen

PAG 30

12

SEPTEMBER

LICHTKOGEL
EXPERIENCE



Lees meer > pag 26

> Toekomstgeluiden
De eeuw van het foton

PAG 46

Trenddossier van en voor professionals in
bereikbaarheid, veiligheid en leefbaarheid

Colofon

Uitgave

Juni 2019

Opdrachtgever

Rijkswaterstaat: Programma Strategische Verkenningen

Redactieraad

- Henk Ketelaars, Evides
- Sandra Mol, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (DG Water en Bodem)
- Maarten Nederlof, Waterschap Aa en Maas
- Li An Phoa, Drinkable Rivers
- Hans Geijselaers, Sitech Services BV
- Jonne van Bochove, Gemeente Dordrecht
- Monique Bosman, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (DG Milieu en Internationaal)
- Iris van Tol, Rijkswaterstaat
- Roy Tummers, VEMW
- Erna Ovaa en Lianne van Kralingen, Rijkswaterstaat Strategische Verkenningen

Redactie

Nathalie Michielsens (voorzitter Amsterdam City Swim), Joost 't Hooft (bestuurslid Amsterdam City Swim), Ingrid Zeegers (journalist Portretten in Woorden), René Didde (onderzoeksjournalist), Maarten Nederlof (beleidsadviseur Afvalwater Waterschap Aa en Maas), Henk Ketelaars (manager Drinkwatertechnologie en Bronbescherming Evides), Li An Phoa (Initiatiefnemer Drinkable Rivers), Nart Wielaard (publicist en spreker), Tessa van Rossum (redacteur Zandbeek), Jetske Poland (adviseur Strategische Verkenningen RWS), Lianne van Kralingen (adviseur Strategische Verkenningen RWS), Chris Aalberts (onderzoeksjournalist), Amanda Verdonk (onderzoeksjournalist), Erna Ovaa (programmameerder Strategische Verkenningen RWS)

Fotografie en afbeeldingen

T. Wiemans (pagina 15) en Jerom Hendrickx (pagina 16) in opdracht van CNME, MCM productions (pagina 18-19), Henk Ganzeboom (pagina 25), Bart van Overbeeke (pagina 48-49)

Concept, beeld en vormgeving

Zandbeek. Pioniers in contentmarketing.

Druk

Strijbos Graphic Group, Waalre

Meer informatie

Project de Lichtkogel: lianne.van.kralingen@rws.nl
Programma Strategische Verkenningen:
erna.ovaa@rws.nl

Met **De Lichtkogel** wil Rijkswaterstaat een platform bieden voor de dialoog met partners over nieuwe trends en ontwikkelingen in onze omgeving en de consequenties voor onze organisatie(s).

Definitie Opkomende Stoffen:

Stoffen in het water, de bodem en de lucht waarvan de concentraties in en de schadelijkheid voor het milieu nog niet bekend zijn en waar nog geen normen of richtwaarden voor vastgesteld zijn. Deze Lichtkogel beperkt zich tot opkomende stoffen in water.



Voorwoord

Op 30 augustus 2011 zwemmen veertien vrienden de Hellespont in Turkije over voor een zwemtocht van drie kilometer. Hun motivatie hiervoor komt van hun vriend Weert-Jan Weerts die aan ALS lijdt. ALS is een dodelijke spierziekte, waarbij de patiënten gemiddeld drie jaar leven na de diagnose. En er is nog geen medicijn. Na het succes van deze zwemtocht wordt er meteen groot gedroomd, een zwemtocht in de Amsterdamse grachten om geld op te halen voor deze rotziekte. In september 2012 wordt de eerste Amsterdam City Swim georganiseerd. Na zes succesvolle edities, met 3.000 zwemmers en meer dan €12 miljoen aan opbrengsten voor het goede doel, hebben we als bestuur afgelopen jaar de zwemtocht helaas moeten annuleren. Hevige regenval na een lange periode van droogte zorgden voor een waterkwaliteit waar we niet in konden zwemmen. Een moeilijke beslissing die mede door de goede samenwerking met alle partijen toch goed heeft uitgepakt. We zijn dan ook druk bezig met de voorbereiding van de komende editie.

Deze situatie heeft ons ook bewust gemaakt van het belang van een goede waterkwaliteit. Schoon water is van groot belang voor onze zwemmers, maar ook voor alle andere bewoners van Amsterdam en Nederland. In samenwerking met de gemeente

Amsterdam, het waterschap Amstel, Gooi en Vecht, Waternet en vele andere partijen kunnen we de waterkwaliteit gelukkig goed monitoren.

Nieuwe medicijnen en schoon water hebben dus beide grote waarde voor onze gezondheid. Logisch dat we beide graag willen. Maar nu leren waterdetectives ons (pagina 10-13) dat door de ontwikkeling van nieuwe medicijnen er ook nieuwe chemische stoffen in het oppervlaktewater komen, die schadelijk kunnen zijn voor het waterleven. Dat betekent dat er ook op dat gebied werk aan de winkel is! Laten we geld blijven ophalen voor onderzoek naar medicijnen tegen ziekten als ALS. Met hulp van donateurs en sponsors kunnen we onderzoek financieren dat uiteindelijk kan leiden tot een definitieve oplossing voor de ziekte. Maar laten we óók samenwerken aan schoon water. Zodat we steeds betere manieren vinden om te voorkómen dat deze 'opkomende stoffen' ons mooie water bereiken.

Nathalie Michielsens

Voorzitter Amsterdam City Swim

Joost 't Hooft

Bestuurslid Amsterdam City Swim, portefeuille gezondheid

UITNODIGING

Met bijna 100.000 mensen langs de kant en 3.000 zwemmers in het water is de Amsterdam City Swim een waanzinnig evenement. Zeker voor de vele patiënten is het elk jaar weer een dag waar ze naar uitkijken. Er zijn zelfs een aantal patiënten die meezwemmen. We nodigen u als lezer graag uit om met ons de grachten in te springen. Komt u liever aanmoedigen langs de kant, dan bent u ook zeer welkom. We zien u graag 8 september tijdens de Amsterdam City Swim. Voor meer informatie: www.amsterdamcityswim.nl

Inhoud



Interview

Waterdetectives meten anders

10

12
SEPTEMBER

**LICHTKOGEL
EXPERIENCE**



Lees meer > pag 26

Coverfoto:
Theo van de Gazelle en de opkomende stoffen.
Lees het hele artikel op pagina 30.



Interviews

- 6** **Verslaafd aan chemie**
Annemarie van Wezel
- 10** **Waterdetectives meten anders**
Ron van der Oost en Annemieke Kolkman
- 14** **Wat weet en kan de burger?**
Peter Alblas en Tom Jansen
- 30** **Bestuurders willen grip op opkomende stoffen**
Liz van Duin en Theo van de Gazelle
- 38** **Safe by Design**
Erik Bijpost, Jeroen van den Heuvel en Dick Jung



- 42** **Andersom denken**
Erik Pijlman

Praktijk

- 13** **Op een meetschip van Rijkswaterstaat**
Henk Zemmeling

Bedrijfsportret

- 17** **Speuren naar sporen op Chemelot**
Hans Geijselaers en Denise Bakker



Casus

- 20** **Publieke opinie en transparantie rond GenX**
Jonne van Bochove en Sander Schaepman
- 24** **Tijd voor een nieuw kompas: drinkbare rivieren**
Li An Phoa
- 34** **Medicijnresten in de Maas**
Maarten Nederlof en Henk Ketelaars

Column

- 33** **Hoe koop je een pak melk?**
Nart Wielgaard

Toekomstgeluiden

- 46** **De eeuw van het foton**
Ton Backx
- 50** **Voorbij de generatiekloof**
Nienke Wijnants



- 52** **Nederland als China's distributiecentrum**
Frans-Paul van der Putten

Verslag

- 28** **Kunstmatige intelligentie voor alle Nederlanders?**

Door Ingrid Zeegers

» Wereldwijd neemt de productie van chemische stoffen schrikbarend snel toe. Er blijkt veel vraag naar, maar vroeg of laat komen die stoffen wel allemaal in het milieu terecht. Volgens Annemarie van Wezel, professor én directeur van het Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics (IBED) aan de Universiteit van Amsterdam, is het tijd om grip te krijgen op de stoffenlawine die over onze planeet dendert. De techniek is er klaar voor. Maar is dat voldoende?

Verslaafd aan chemie

Professor Annemarie van Wezel onderzoekt de effecten van het door de mens veroorzaakte gebruik van chemicaliën en nieuwe technologie op de menselijke en ecologische gezondheid. Zij stelt dat het onderwerp 'opkomende stoffen' op dit moment zeer relevant is. "We gebruiken steeds meer chemische stoffen. Zo zien we een snelle groei in het aantal stoffen dat is toegelaten op de markt. Daarbij gaat het om stoffen in de industrie, om pesticiden, biociden en (dier)geneesmiddelen. Tegelijkertijd zijn de analysemethoden om deze stoffen te detecteren steeds verder ontwikkeld, waardoor we stoffen al in zeer lage concentraties kunnen meten. Dit leidt tot nieuwe vragen. Wat betekenen al deze nieuwe gesignaleerde stoffen voor onze gezondheid en die van het ecosysteem? En wat kunnen we eraan doen?"

Waarom stellen we onszelf die vragen juist nu?

"Door nieuwe maatschappelijke doelen zijn deze vragen nu veel urgenter dan vroeger. Denk aan de

ontwikkeling van de circulaire economie. Daarin circuleren immers niet alleen de grondstoffen, maar ook alle chemicaliën die erin voorkomen. Allerlei stoffen circuleren mee, en hopen zich op. Wat betekent dit? Overigens is onderzoek naar stoffen in het milieu niet nieuw. Maar de technische mogelijkheden voor onderzoek zijn groter dan vroeger, en de beschikbare informatie over de gevolgen voor het milieu en de intrinsieke giftigheid neemt toe. Daarnaast is er meer maatschappelijke aandacht en interesse voor opkomende stoffen. Bijvoorbeeld door recente incidenten met GenX en pyrazool. Door die laatste stof kon lange tijd geen rivierwater worden gebruikt voor de productie van drinkwater. Ook de mediaberichtgeving over microplastics draagt bij aan de toegenomen aandacht. Een belangrijke mijlpaal is de implementatie van de Europese REACH-verordening, waarbij REACH staat voor Registratie, Evaluatie, Autorisatie en restrictie van Chemische stoffen.

"We gebruiken
steeds meer
chemische stoffen"

Deze verordening is een belangrijke historische mijlpaal op het gebied van opkomende stoffen en geldt voor alle landen van de Europese Unie. Hierdoor worden stoffen beter geregistreerd. Kortom, we weten nu meer over wat we eigenlijk gebruiken, en daardoor zijn we ons ook meer bewust van de problematiek.”

Wat voor soort wetenschappelijk onderzoek wordt er op dit moment gedaan?

“Het wetenschappelijk onderzoek richt zich op stoffen in het water, in de bodem en in het grondwater. Overal blijken opkomende stoffen voor te komen, want water en bodem hangen – zeker in Nederland – nauw met elkaar samen. Binnen het wetenschappelijke onderzoek bestaan verschillende aandachtsvelden. Ten eerste richt het onderzoek zich op technieken voor het meten van stoffen. Een belangrijke nieuwe ontwikkeling in de analytische

“Chemische stoffen blijken overal voor te komen, want water en bodem hangen nauw met elkaar samen”

chemie is de hoge resolutie massaspectrometrie, een techniek om moleculen te identificeren aan de hand van de massa's van verschillende brokstukken van het te onderzoeken molecuul. Daarmee kunnen we veel meer stoffen in één keer detecteren. Daarnaast richt het onderzoek zich op effectgerichte monitoring: het meten van mogelijke negatieve gevolgen van stoffen op mens, dier en het milieu. Het wetenschappelijke onderzoek richt zich ook op vragen over de emissiebronnen en de effecten van stoffen in het milieu. Alle geproduceerde stoffen komen immers vroeg of laat weer in het milieu terecht. Wat gebeurt er dan, waar blijft de stof, en welke nieuwe afbraakproducten ontstaan er? Hoe kunnen stoffen

worden verwijderd met bijvoorbeeld zuiveringstechnologie? En wat zijn de effecten van de chemische stoffen op mens en milieu? Ten slotte komt er steeds meer aandacht voor onderzoek naar het begin van de stoffenketen. Want waarom gebruiken we eigenlijk zo veel chemische stoffen? En bestaan er niet minder schadelijke of niet-chemische alternatieven?”

Hoe is het beleid voor opkomende stoffen georganiseerd?

“De eerder genoemde Europese REACH-verordening speelt een centrale rol in het beleid. Door REACH lopen we wereldwijd voorop. Mooi om te zien is dat deze verordening ook in andere werelddelen een soort standaard lijkt te worden. Producenten die hun producten op de Europese markt willen brengen, moeten zich immers aan REACH conformeren. Maar daarmee zijn we er nog niet. Het Europese en Nederlandse stoffenbeleid is sectoraal georganiseerd. Er is beleid voor stoffen in de zorgsector en de farmaceutische industrie, voor de agrosector/ pesticiden, voor industriële stoffen en voor biociden. Al dat beleid is verdeeld over verschillende Europese autoriteiten en die stellen allemaal andere eisen aan de veiligheid. Het geheel is moeilijk te overzien. Er is geen samenhang in de verschillende soorten wetgeving; we hebben in feite een versnipperd stof-voor-stofbeleid.”

Welke maatregelen zijn er nodig om de problematiek te tackelen?

“Meer overkoepelend Europees beleid met meer aandacht voor niet-afbreekbare stoffen. En een verplichting om ook niet-chemische oplossingen te ontwikkelen, in plaats van steeds weer nieuwe chemicaliën. Belangrijk punt is ook het voorkomen van regrettable substitution. Dit betekent dat een schadelijke stof wordt uitgebannen, maar tegelijkertijd wordt vervangen door een andere vergelijkbare stof. Denk aan GenX, een vervanger van het verbannen PFOA. En zo zijn er meer voorbeelden. Verder zouden we meer kunnen investeren in groene en circulaire chemie, met de focus op de ontwikkeling

van minder toxische en beter afbreekbare stoffen. Het probleem van opkomende stoffen moet tussen de oren komen van de stofontwikkelaars. Bij de opleiding van studenten gaan we hier trouwens ook meer aandacht aan geven. Tot slot zie ik veel ontwikkelingen in de praktijk, zoals de toepassing van precisietechnieken in de landbouw en de zorgsector. De geschetste belofte van personalised medicine kan tot fikse emissiereducties leiden. Maar uiteindelijk zal er ook meer geïnvesteerd moeten worden in betere zuiveringstechnologie.”

“Als puntje bij paaltje komt, gaat het om ons eigen gedrag”

Wat kunnen waterbeheerders concreet doen als het gaat om opkomende stoffen?

“Waterbeheerders gaan over vergunningverlening, een belangrijk middel om iets aan opkomende stoffen te doen. Belangrijk is dat vergunningverleners goed geïnformeerd zijn over de bestaande wettelijke kaders, zeker over de inhoud van REACH. Daardoor kunnen ze gerichter doorvragen wanneer er een vergunning wordt aangevraagd. Waterbeheerders gaan ook over techniek. Technisch gezien is het mogelijk om afvalwater – een belangrijke bron van opkomende stoffen in het milieu – vergaand te zuiveren. In Nederland wordt hier vooral veel over gepraat, en maar weinig mee geëxperimenteerd.

Annemarie van Wezel

Annemarie van Wezel is sinds 1 januari 2019 hoogleraar Environmental Ecology en directeur van het Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics (IBED) aan de Universiteit van Amsterdam. In haar onderzoek brengt ze chemie, toxicologie en milieubeleid samen. Eerder werkte ze als principal scientist chemische waterkwaliteit bij KWR.

[e a.p.vanwezel@uva.nl](mailto:a.p.vanwezel@uva.nl)

De landen om ons heen zijn al een stap verder. In Zwitserland bijvoorbeeld worden aanvullende zuiveringstechnieken geïnstalleerd bij rioolwaterzuiveringsinstallaties. Dat kost de Zwitserse burger 8 euro per jaar. Technisch gezien kan er dus veel, het is goed betaalbaar, en je krijgt er veel schoner water mee.”

Waarom gebeurt dit niet ook in Nederland?

“Een van de oorzaken is de principiële vraag hoeveel je moet investeren in oplossingen aan het einde van de lozingspijp. De vraag is ook of we niet moeten zorgen dat we minder afhankelijk worden van chemische stoffen. En als we al die stoffen toch nodig hebben, moeten we dan niet investeren in beter afbreekbare middelen, of in minder toxische middelen? Persoonlijk vind ik het naïef om alleen in termen van preventie te denken. We zien immers dat de maatschappelijke vraag naar chemicaliën blijft groeien. In de praktijk zal daarom een combinatie van maatregelen nodig zijn.”

Bent u optimistisch over de toekomst?

“Jazeker, want we kunnen heel veel doen. Als puntje bij paaltje komt, gaat het om ons eigen gedrag. We moeten beter gaan begrijpen waarom we als maatschappij verslaafd zijn aan chemische stoffen, en er tegelijkertijd ook doodsbang voor zijn. Onderzoek naar die maatschappelijke onbalans lijkt me dan ook erg interessant.”





Waterdetectives meten anders

Door René Didde

» **Hoe kun je stoffen waarvan je de samenstelling niet kent meten? Door watermonsters slim te monitoren op toxische effecten en vervolgens met hypergevoelige apparatuur de exacte samenstelling van de stof te ontmaskeren. Waternet en KWR laten zien dat hun eendrachtige samenwerking vruchten afwerpt.**

Wereldwijd zijn er meer dan 100 miljoen chemische organische stoffen geregistreerd, exclusief de vaak tientallen afbraakproducten van elk van die stoffen. Van ongeveer 30 procent van die afbraakproducten wordt de toxiciteit zelfs groter ingeschat dan van het oorspronkelijke moederproduct. Honderden stoffen zijn redelijk tot goed onderzocht. Hun acute en chronische effecten op organismen in het water zijn goeddeels bekend. Er bestaan meetprotocollen om ze te detecteren en analyseren. En er zijn wettelijke normen en veilig geachte grenswaarden vastgesteld die in microgrammen per liter water de concentraties aangeven waaronder geen schadelijke effecten optreden.

Nieuwe aanpak

In de overige honderdduizenden stoffen bestaat echter amper of geen inzicht. Hieronder kunnen zich ook gevaarlijke stoffen bevinden. Het is een ondoenlijk karwei om deze stoffen met de conventionele meetmethoden te detecteren en te analyseren, zegt Ron van der Oost, toxicoloog bij Waternet in Amsterdam. Om toch iets over de mogelijke schadelijkheid van de nieuwe stoffen te zeggen, werkt hij sinds 2010 aan een nieuwe aanpak. Op plaatsen waar hij effecten vermoedt, hangt hij een soort kunststofvis in het water. “Na verloop van tijd halen we de stoffen uit deze ‘vis’, dikken het water in en stellen er vervolgens bacteriën, algen en watervlooiën aan bloot.” Behalve deze ‘in-vivo’ proeven, brengt hij het watermonster ook aan op celkweken om meer specifieke effecten te meten.

Stoplichtmodel

Zo brengt Van der Oost in kaart of er effecten bij organismen optreden. Hij heeft daarvoor in opdracht van Waternet en kennisinstelling STOWA een stoplichtmodel ontwikkeld, SIMONI genaamd – een anagram van Slimme Integrale MONItoring. Ook heeft hij een schaal ontwikkeld, waarop de risico’s die iets zeggen over de chronische toxiciteit – de giftigheid na langdurige of herhaalde blootstelling – worden aangegeven. “Is deze SIMONI-risico-indicatie (SRI) groter dan 1, dan is er een verhoogd risico en gaat het rode lampje branden. Tussen 0,5 en 1 knippert

het oranje lampje van ‘risico, maar acceptabel’. De groene lamp brandt onder de 0,5 en dan is er een laag risico.” Zijn systeem geldt als een snelle en relatief goedkope screeningsmethode voor chronische toxiciteit. “We krijgen een goede eerste indruk van de toxiciteit als we effecten zien met de biologische testen. We weten op dat moment dus nog niet of het om één of meerdere stoffen gaat en al helemaal niet om welke.”

“We moeten als ware detectives op zoek naar de verdere chemische ‘vinger-afdrukken’ van de stof”

Nader onderzoek

Tot nog toe springt het SIMONI-stoplicht in ongeveer 10 procent van de gevallen op rood. “Dan gaan we het watermonster nader onderzoeken. We kijken dan in een test met embryo’s van zebravissen hoe relevant deze risico’s zijn en proberen met chemische analyses de stoffen te vinden die het effect veroorzaken.” Op dat moment komt ook Annemieke Kolkman in beeld. “Mooi hè”, zegt de senior onderzoeker analytische chemie en teamleider van het chemisch laboratorium van KWR in Nieuwegein, wijzend op de fonkelnieuwe massaspectrometer. Dit apparaat kan heel nauwkeurig het gewicht van organische stoffen meten die in pieken van de kolom van een vloeistofchromatograaf komen. “Vanuit de nauwkeurige massa van de stof kunnen we vervolgens de samenstelling van het molecuul bepalen. Zo komen we te weten uit hoeveel koolstof, stikstof, waterstof en andere atomen het molecuul is opgebouwd.”

Detectives

Dat is al heel wat, maar de betreffende stof zit nog steeds verborgen in een spectrum van soms wel duizend stoffen met die specifieke samenstelling. “Pyrazool is een positief verhaal”, vertelt Kolkman. “Dit is een kleine stof met een relatief laag gewicht en dan zijn er weinig mogelijkheden. Dat hadden we

dus relatief snel in de smiezen. Maar hoe hoger het gewicht, hoe groter het scala aan mogelijkheden. In die gevallen moeten we als ware detectives op zoek naar de verdere chemische ‘vingerafdrukken’ van de stof. Wat helpt is dat de massaspectrometer de betreffende stof in brokjes fragmenteert. Hiermee hebben we het grove patroon in beeld en een vingerafdruk van het molecuul. In databanken puzzelen we vervolgens net zolang verder tot we de meest waarschijnlijke stof – of de familie waartoe hij behoort – in kaart hebben gebracht.” Over detectives gesproken, plaats delict en tijdstip kunnen helpen. Zo weten de onderzoekers dat in het zuiden van het land vaak afval in het rioolwater of oppervlaktewater belandt dat aan de productie van synthetische drugs als XTC is gerelateerd. “We hebben een vergunning om XTC in huis te hebben voor analyse. Dat helpt om de identiteit van de stoffen uit de massaspectrometer sneller vast te stellen.” ‘Datamining’ noemt Kolkman dit speurwerk. Daarom werken er bij KWR ook steeds meer programmeurs en ICT-specialisten, die met hun speurneuzen sneller wegwijs zijn in kolossale databestanden.

Non-targetscreening

Apparaten voor zowel de chemische als de ICT-analyse worden steeds sneller, gevoeliger en preciezer. Kolkman: “Dergelijke methoden om onbekende stoffen vast te stellen heten non-targetscreening en ze bestaan pas sinds een jaar of tien. Niet alleen KWR werkt ermee, maar ook steeds meer laboratoria van



Ron van der Oost

Ron van der Oost studeerde chemische technologie aan de TU Delft en moleculaire toxicologie aan de VU. Hij werkte op het Centraal Milieulaboratorium van de gemeente Amsterdam en promoveerde aan de VU op biomarkers in vissen. Tegenwoordig werkt hij bij Waternet als toxicoloog.

ron.van.der.oost@waternet.nl

drinkwaterbedrijven en routine-laboratoria.” De standaard non-targetscreening maakt gebruik van de klassieke chromatografie. Maar die heeft als nadeel dat de hele polaire stoffen – die graag in water oplossen en daardoor moeilijker te vinden zijn – niet worden aangetoond. “Melamine en de perfluorverbinding trifluormethaansulfonzuur behoren tot de uiterst polaire stoffen die we recent met de nieuwe non-targetscreening inclusief de massaspectrometer hebben aangetroffen”, vertelt Kolkman tevreden.

Ambitie

Het is de ambitie van Kolkman en Van der Oost om hun geslaagde combinatie van verschillende disciplines in te zetten om het probleem van opkomende stoffen nader in kaart te brengen. Eerst wijst het stoplichtmodel van Van der Oost op de meest riskante monsters, vervolgens gaat Kolkman aan de slag om de stof – of de groep van stoffen – te ontmaskeren. Onder meer de pyrazool-vervuiling in de Maas in Limburg is met deze nieuwe toxicologische en chemische methode aan het licht gekomen. Van der Oost is trots dat het SIMONI-model in het kennisimpulsprogramma Waterkwaliteit van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is opgenomen om het effluent van rioolwaterzuiveringsinstallaties te meten. “Waar de monitoring op risico’s duidt, kunnen hopelijk gerichte maatregelen worden genomen om de waterkwaliteit te verbeteren.”



Annemieke Kolkman

Annemieke Kolkman studeerde farmacie aan de Universiteit Utrecht en promoveerde daar op de analyse van eiwitten in gisten. Na banen bij het RIVM en het Wilhemina Kinderziekenhuis, werkt ze sinds 2010 bij KWR als senior onderzoeker op het gebied van analytische chemie. Ook is ze teamleider van het chemisch laboratorium.

annemieke.kolkman@kwrwater.nl

Praktijk

Op een meetschip van Rijkswaterstaat

Door René Didde

» Op deze zonovergoten voorjaarsdag start een visser op een eilandje in een zijarm van de Maas naar zijn dobber. Pal aan wal bij Eijsden ligt een veertig jaar oud meetschip van Rijkswaterstaat. “Het water is vrij helder, al kleurt het groen door de algen en zien we ook veel plastic”, wijst Henk Zommelink, senior adviseur van het lab van Rijkswaterstaat. Het meetschip is volgestouwd met apparatuur die nauwlettend de hoeveelheid stoffen registreert die vanuit België voorbij komen.

Vorig jaar is 24 keer de alarmwaarde in de Maas overschreden. “Dat betekent dat we onder andere het Waterleiding maatschappij Limburg waarschuwen, zodat ze stroomafwaarts twee waterwinbekkens kunnen sluiten”, legt Zommelink uit. Eén keer was cadmium de boosdoener, andere keren tributylether en benzotriazol. Opmerkelijk is dat in de helft van de gevallen ‘onbekend’ is genoteerd. “Behalve bij de ongeveer 120 gekalibreerde stoffen weten we niet om welke stoffen het gaat. We weten alleen de retentietijd – het moment dat we de stoffen op het chromatogram zien en dat ze de concentratie van 3 of 10 microgram per liter overschrijden.”

Pakkie-an

Zommelink geeft een rondleiding langs de vier laboratoriumkamers. Nadat Maaswater door een leiding het schip is ingepompt, wordt het verdeeld over verschillende analyse-apparaten. Die meten polaire, apolaire en vluchtige stoffen, radioactiviteit en toxiciteit bij onder meer spartelende watervlooiën en groene algen. De identificatie van onbekende stoffen is eigenlijk niet het pakkie-an van Rijkswaterstaat. “We moeten vooral de drinkwaterbedrijven bijtijds waarschuwen. Maar als een onbekende stof met een bepaalde retentietijd vaker voorkomt, of de concentratie ervan toeneemt, brengen we



het in bij de Expertgroep Alarmwaarden, waarin naast Rijkswaterstaat ook drinkwaterbedrijven zitten.”

Continue chemiekaarten

Dan wordt soms besloten om de onbekende stof nader te analyseren. Dat gebeurt op het hoofdlaboratorium van Rijkswaterstaat in Lelystad, in samenwerking met de laboratoria van de drinkwaterbedrijven of KWR. “We geven ook signaleringen af van stoffen die net onder de alarmwaarden scoren”, vertelt Zommelink. Op termijn zal het oude meetschip in Eijsden, net als in Lobith waar de Rijn wordt gemonitord, plaatsmaken voor een station dat nog nauwkeuriger analyseapparatuur bevat. “Daarmee verwachten we continue chemiekaarten van het rivierwater te maken. Dan kunnen we de waterkwaliteit nog beter bewaken.”

Henk Zommelink

Henk Zommelink is gepromoveerd in de mariene biologie, waarna hij veel ervaring opdeed met meetsystemen. Inmiddels werkt hij zo'n negen jaar bij Rijkswaterstaat als senior adviseur laboratorium.

henk.zommelink@rws.nl

WAT WEET EN KAN DE BURGER?

Door René Didde

» Het maatschappelijke bewustzijn over de mogelijke risico's van opkomende stoffen is niet bijster groot. En bij kennisinstellingen en beleidsafdelingen is het onderwerp nog volop in onderzoek. Dat maant tot voorzichtigheid en zorgvuldigheid in de manier van communiceren met het publiek. Want: "Chemische stoffen zijn gestigmatiseerd".

Als natuur- en milieu-educatiemedewerker bij het Centrum voor Natuur- en Milieueducatie voor Maastricht en omstreken (CNME) gaat Peter Alblas meerdere keren per week op pad met scholieren, leden van voetbalclubs en medewerkers van bedrijven of overheden. Ook begeleidt hij hoogwater-vuilopruimacties langs de Maas bij zijn woonplaats Maastricht. Hij vindt dat mensen niet veel weten van de achtergrond van milieuproblemen. "Daardoor is ook het maatschappelijk bewustzijn niet bijster hoog", zo stelt hij. "Als we het plastic verwijderen dat hoog in bomen en heesters langs de Maasoever hangt, vragen mensen soms 'Is dat er allemaal ingewaaid?', of 'Is dat hoge water allemaal door de rivierbodem weggezakt?'"

Vage term

Met een nieuw begrip als 'opkomende stoffen' zal de samenleving vrijwel zeker niet bekend zijn, denkt ook Tom Jansen. Hij doet bij het RIVM en het Amsterdam UMC promotieonderzoek naar communicatie bij onzekere risico's. "Het begrip 'opkomende stoffen' is vaag. Verschillende mensen verstaan er verschillende dingen onder", aldus Jansen. "Bij communicatie moet je er dan ook rekening mee houden dat burgers andere kennis en ideeën hebben over termen als 'risico's' en 'opkomende stoffen'. Daar moet je in je communicatie bij aansluiten. Uitspraken van experts als 'mogelijk kanker- verwekkend' kunnen er bijvoorbeeld toe leiden dat mensen denken dat je van een stof kanker krijgt, terwijl het wetenschappelijk niet zeker is of de stof überhaupt kanker kan veroorzaken."

Gezondheidsrisico

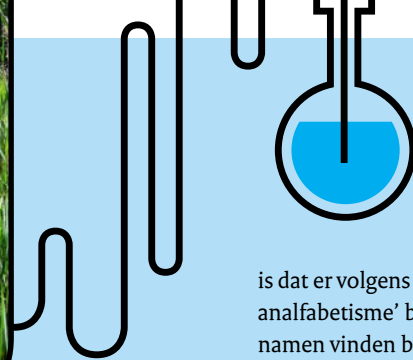
Voor zijn promotieonderzoek gaat Jansen na hoe burgers chemische stoffen in voeding beoordelen, waarvan wetenschappelijk nog niet duidelijk is of er gezondheidsrisico's aan kleven. Het probleem is volgens hem dat het zelfs voor wetenschappers vaak niet duidelijk is of er daadwerkelijk een gezondheidsrisico is. "Er zijn vaak te weinig gegevens over de aard van de stof, het is onduidelijk hoe giftig de stof is, gegevens over de blootstelling ontbreken of we weten vrijwel niets over de effecten". Deze onduidelijkheid speelt ook bij opkomende stoffen. De voorlopige conclusies van Jansens onderzoek suggereren dat mensen waarschijnlijk gevoeliger zijn voor het feit dat er chemische stoffen in het water zitten dan voor de gezondheidsrisico's van die stoffen. "Chemische stoffen zijn gestigmatiseerd",

stelt hij. "Als mensen verwachten dat het (drink)water veilig is, zullen ze waarschijnlijk minder makkelijk accepteren dat er toch stoffen in zitten waarvan het niet duidelijk is of ze een risico voor de gezondheid vormen." Daar komt bij dat (drink)water volgens Jansen in Nederland een goed imago heeft. "Als je terugkomt van vakantie, waar vaak veel chloor aan het drinkwater is toegevoegd, denk je 'Lekker, we kunnen hier gewoon weer water uit de kraan drinken'."

Handelingsperspectief bieden

Hoe kun je het beste communiceren over de onzekere risico's van opkomende stoffen? "Begin met het vertellen van een begrijpelijk verhaal", zegt Alblas. "Ik probeer zelf altijd het 'warme lijntje' aan te boren. Ik zou bij opkomende stoffen bijvoorbeeld de link leggen naar de medicijnen die oma inneemt; pillen in zo'n doosje met maandag-dinsdag-woensdag erop. Die medicijnen zijn nodig om oma zo lang mogelijk te laten leven, maar ze plast een deel ook uit. Dat komt via het riool voor het merendeel in de rivier terecht. Een aantal van die medicijnen kan schadelijk zijn voor waterbeestjes. En daar kunnen de vissen ook weer last van hebben."





is dat er volgens Alblas sprake is van ‘chemisch analafabetisme’ bij burgers. “Stofjes met vreemde namen vinden burgers ‘chemisch’ en die moet de industrie dus maar weglaten.”

Zorgvuldigheid

Jansen maant vooral tot zorgvuldigheid in communicatie over onzekere gezondheidsrisico's. “Weet wat je communiceert”, zegt hij. “Heeft de terminologie die je gebruikt dezelfde betekenis voor jou én voor je doelgroep? Is je boodschap concreet en laat het weinig ruimte voor interpretatie? En sluit het aan bij het taalgebruik van de doelgroep? Dat zijn belangrijke checkvragen. Weten we dat een bepaalde stof hormoonverstorende effecten heeft op waterslakken, maar is het nog niet duidelijk of deze effecten ook voor mensen gelden, dan kun je beter niet zeggen: ‘Er zijn effecten gevonden bij waterslakken’. Je kunt dan beter kiezen voor: ‘We onderzoeken op dit moment of de stof effecten bij mensen kan veroorzaken.’ Over het effect van bewustzijn bij burgers over hun eigen rol in de kwestie, is Jansen sceptisch. “Uiteraard kun je mensen duidelijk maken dat ze geen medicijnen door het toilet moeten wegspoelen. Maar tegen medicijnresten die met de ontlasting van een ziek iemand in het riool komen, kun je niet veel doen. Dat neemt overigens niet weg dat het goed is dat mensen zich hiervan bewust zijn, ook al vertrouwen ze de overheid in de waarborg dat het water veilig is.” <

Kortom, begin klein, exemplarisch en beeldend, laat de hele keten zien in begrijpelijke taal, en benoem gerust ook de wereldproblemen.” Volgens Alblas is het wel zaak ervoor te zorgen dat je mensen een handelingsperspectief biedt. “Anders ontstaat apathie. Fabrikanten zijn bijvoorbeeld wettelijk verplicht brandvertragers in televisies en tapijten aan te brengen, dus daar kun je als consument niets

“Begin met het vertellen van een begrijpelijk verhaal”

tegen doen. Maar neem nou de vlooiënband voor je hond. Daar zitten neonicotinoïden in, bekend van hun bijdrage aan de bijensterfte. Ik zei tegen mijn vrouw: ‘Laten we eens experimenteren en een keer drie maanden overslaan met dat vlooiënmiddel’. Dan wordt het spannend. Want we zijn tegen neonicotinoïden, maar we willen ook weer niet dat de hond zich de hele dag zit te krabben.” Handicap



Peter Alblas

Peter Alblas is, na een korte periode aan Landbouwhogeschool Wageningen, afgestuurd aan de Pabo in Nijmegen. Hij is voormalig leerkracht, medewerker van ARK Natuurontwikkeling en werkt nu in het werkveld van educatie en stadsecologie bij het Centrum voor Natuur- en Milieueducatie voor Maastricht en omstreken (CNME).

[e alblas@cnme.nl](mailto:alblas@cnme.nl)



Tom Jansen

Tom Jansen studeerde Conflict, Risico en Veiligheidspsychologie aan de Universiteit van Twente. Hij startte in 2014 met zijn promotieonderzoek aan het Amsterdam UMC en het RIVM op het gebied van communicatie over onzekere milieugerelateerde gezondheidsrisico's. Dit onderzoek loopt nog.

[e tom.jansen@rivm.nl](mailto:tom.jansen@rivm.nl)

Bedrijfs-
portret

SPEUREN NAAR SPOREN OP CHEMELOT

Door Ingrid Zeegers

» **Vraag een nieuwe watervergunning aan en je wordt in één klap expert opkomende stoffen. Dat overkwam het team van Hans Geijselaers en Denise Bakker. Zij werken bij technisch ondersteunend bedrijf Sitech, dat verantwoordelijk is voor het afvalwatermanagement op industriecomplex Chemelot.**

Chemelot is een 800 hectare groot industrieterrein in Zuid-Limburg. Het is de thuishaven van meer dan 150 verschillende bedrijven. De naam refereert aan het legendarische Camelot van koning Arthur, bekend van de zoektocht naar de heilige graal.

Ook Sitech is bezig met een zoektocht, en wel naar opkomende stoffen waar bijvoorbeeld drinkwaterbedrijven last van kunnen hebben. Drijvende kracht achter deze queeste is aangescherpt overheidsbeleid, dat zijn beslag krijgt in de aanvraag van een nieuwe watervergunning.

Productieproces

Het afvalwater van industriecomplex Chemelot bevat zo'n achthonderd verschillende stoffen. Wie wil snappen waar die vandaan komen, moet in grote lijnen weten wat er op het industrieterrein gebeurt. Hans Geijselaers, manager van de businessunit watermanagement van Sitech, legt uit: “Op Chemelot draaien 54 chemische fabrieken, die grofweg in twee categorieën zijn te verdelen: fabrieken met productieprocessen die gebaseerd zijn op ammoniak, en petrochemische fabrieken. Zo halen we aardgas binnen, waarvan ammoniak wordt gemaakt. Dat is de grondstof voor producten als melamine, kunstmest en acrylonitril. Daarnaast hebben we een grote naftastroom, die we verwerken tot grondstoffen

voor diverse kunststoffen. Denk aan polypropyleen en polyetheen. Verder wordt er op Chemelot een grote R&D Campus ontwikkeld en zijn er plannen voor verduurzaming.”

Reststoffen

Geijselaers vertelt dat er tijdens de productieprocessen van de fabrieken allerlei reststoffen ontstaan, waaronder metalen, zouten, stikstof- en organische verbindingen. “Deze stoffen kunnen in het proceswater terecht komen. Soms wordt het afvalwater al bij een fabriek gezuiverd om een specifieke probleemstof te verwijderen. De rest wordt via een 290 kilometer lang rioleringsstelsel afgevoerd naar een centrale biologische zuiveringsinstallatie, de IAZI. Dit staat voor integrale afvalwaterzuiveringsinstallatie. Na het passeren van deze centrale waterzuivering wordt de gezuiverde proceswaterstroom – het zogenoemde effluent – geloosd op een zijtak van de Ur, die uitmondt in de Maas. Daarvoor is een watervergunning nodig.”

Accepteren van onbekendheid

En daar komt het thema opkomende stoffen in beeld. Denise Bakker, hoofd van de afdeling vergunningverlening van Sitech, vertelt dat de vergunning vroeger uitging van normen voor groepsparameters.

“Maar dat is niet meer voldoende. Elk van de 54 fabrieken moet nu veel beter opgeven welke afzonderlijke stoffen ze op de riolering lozen. Zo kom je al snel op zevenhonderd stoffen. Een flinke klus voor een vergunningsaanvraag. De klus wordt nog groter als je bedenkt dat er via de Maas ook stoffen uit het buitenland ons land – en het proceswater van Chemelot – binnenkomen.” Geijselaers licht toe: “Voor ons is het dan ook heel belangrijk om te weten welke stoffen er al in Frankrijk en België in de Maas terecht komen. Omdat de Maas een regenrivier is, wijken zomer- en wintercondities bovendien erg af. De verdunning van geloosde stoffen is immers afhankelijk van de hoeveelheid regen.” Een andere onbekende factor is de afbraak van stoffen onderweg naar de zuivering. Hierdoor kunnen er mogelijk onbekende stoffen – zogenaemde metabolieten – worden gevormd. Bakker: “Dit zorgt voor een stuk onbekendheid. Voor een deel zullen we die onbekendheid moeten accepteren. Om eventuele risico’s te verkleinen, toetsen en beoordelen we de stoffen die wel bekend zijn volgens wettelijke regels. En door aanvullende analysetechnieken minimaliseren we de risico’s nog verder.”

Van effluent naar drinkwater

Bijzonder aan de lozings situatie op Chemelot is dat er even verderop drinkwater uit het Maaswater wordt

gemaakt. Gevolg is dat het rivierwater moet voldoen aan de strenge innamenormen voor drinkwaterbereiding. De lozing van Chemelot moet daar rekening mee houden. Dit betekent dat het effluent dat de lozingspijp van Chemelot verlaat van oudsher streng wordt gecontroleerd. Desondanks blijken drinkwaterbedrijven steeds vaker de inname van Maaswater te moeten staken. In 2017 gebeurde dat 59 keer, waarvan overigens slechts een enkele keer door een stof van Chemelot. Om meer grip te krijgen op alle onbekende nieuwe stoffen ontwikkelt de overheid aanvullend beleid. Bedrijven, waaronder ook Chemelot, geven daar verder invulling aan.

“Je komt al snel op zevenhonderd stoffen”

Hoe? Geijselaers: “Om meer inzicht te krijgen in opkomende stoffen heeft Sitech geïnvesteerd in nieuwe analysemethoden en -technieken, waaronder een mosselmonitor. Daardoor kunnen we anno 2019 veel meer stoffen in het effluent apart detecteren of meten. Bedenk wel dat we het hebben over hele lage concentraties: het gaat om microgrammen of minder per liter.”

Opkomende stof gevonden: wat nu?

Door het meten van nieuwe stoffen ontstaan er volgens Geijselaers ook nieuwe vragen. “Het detecteren van een nieuwe stof is één ding, maar het achterhalen van de identiteit – welke stof veroorzaakt welke nieuwe piek – vraagt om extra speurwerk. Aan een databank met informatie over alle stoffen wordt gewerkt. Het gaat daarbij ook om het beoordelen van de bezwaarlijkheid van een stof, waarna er een norm kan worden vastgesteld. Mijn team van specialisten werkt – samen met de technologen van de fabrieken – aan de beoordeling van alle meetresultaten. Per fabriek maken we een fingerprint.” En dan? Bakker: “De checklist is als volgt: is de stof bekend? Komt de stof van Chemelot? Is de stof inderdaad bezwaarlijk voor het oppervlaktewater? Zo ja, dan nemen we direct actie om de lozing terug te dringen of geheel te stoppen.”

Selectief werken

Bakker en Geijselaers snappen dat er meer inzicht moet komen in wat er precies wordt geloosd om in control te kunnen zijn. “Bovendien ontstaan er nieuwe vraagstukken door de klimaatverandering”, aldus Geijselaers. “De vraag is wat er nodig is om met lage waterafvoer te kunnen dealen. We moeten ons economische belang daarbij echter niet uit het oog verliezen. Feit is dat nieuwe bedrijven op Chemelot vaak erg schrikken van de tarieven voor afvalwaterzuivering.” Tot slot: hoe moet het verder met het thema opkomende stoffen? “Wij hebben duurzaamheid hoog in het vaandel staan”, licht Bakker toe. “We streven naar een afname van de milieubelasting. De kunst is om juist die stoffen te kiezen die echt belastend zijn voor het milieu, en deze stoffen gericht aan te pakken.” ◀



Hans Geijselaers

Hans Geijselaers is manager van de businessunit watermanagement van Sitech. Sitech is een technisch ondersteunend bedrijf van industriecomplex Chemelot.

e Hans.Geijselaers@sitech.nl



Denise Bakker

Denise Bakker is hoofd van de afdeling vergunningen van Sitech. Sitech is een technisch ondersteunend bedrijf van industriecomplex Chemelot.

e Denise.Bakker@sitech.nl

Publieke opinie en

transparantie

rond GenX



Door Chris Aalberts

» De vondst van GenX in het drinkwater in Dordrecht leidde tot enorme maatschappelijke onrust. In Helmond bleef het na de vondst van de stof in het oppervlaktewater juist rustig. Jonne van Bochove van de gemeente Dordrecht en Sander Schaepman, gemeente Helmond, blikken terug.

“Het genuanceerde verhaal wint het nooit van de emotie”

In 2012 vervangt Chemours in zijn productieprocessen de mogelijk kankerwekkende stof perfluorooctaanzuur (PFOA) door GenX. Maar ook over deze stof rijzen al snel twijfels. Jonne van Bochove, gemeente Dordrecht: “We weten niet precies hoe gevaarlijk de stof is, die inzichten blijven zich ontwikkelen.”

In 2016 werd GenX in minimale hoeveelheden in het drinkwater aangetroffen. Hoewel de concentratie van de stof ver onder de door het RIVM vastgestelde grenswaarde lag, vergrootte die vondst wel de onrust in Dordrecht en omgeving. Van Bochove: “Ook al worden dergelijke grenswaarden voor alle consumptieproducten toegepast, er zijn tot op de dag van vandaag mensen in Dordrecht die door GenX geen water meer uit de kraan drinken.”

Wat is de rol van de gemeente?

“De vergunningverlening bij Chemours is de taak van de provincie Zuid-Holland; de gemeente adviseert. We trekken daarin op met de gemeenten Sliedrecht en Papendrecht. We zitten in hetzelfde effectgebied en hebben hetzelfde doel: we vinden dat deze stoffen niet thuishoren in het milieu. Daarbij zoeken we de verbinding: je hebt elkaar nodig om iets te bereiken. En die sleutel ligt vaak op provinciaal, landelijk of Europees niveau. Ook spreken we Chemours zelf aan op zijn maatschappelijke verantwoordelijkheid. Die gaat verder dan een vergunning. Chemours heeft onlangs aangekondigd de uitstoot van GenX met 99 procent terug te willen brengen. Dat gebeurt mede onder druk van al deze partijen én de samenleving.”

Wat vinden de inwoners van de rol van de gemeente?
‘Als gemeente gaan we over veel dingen niet, maar natuurlijk wel over het welzijn van onze inwoners. Daar worden we ook op aangesproken. Voor inwoners is er gewoon één overheid. We hebben vanaf het begin gezegd: wij weten ook niet alles, maar wat we weten delen we. Als gemeente hebben we samen met de andere betrokken overheden een aantal onderzoeken laten uitvoeren. Ook hebben we informatiebijeenkomsten georganiseerd samen met de GGD, waterbedrijven en de provincie. Verder hebben we al jarenlang een dossier op onze website staan en communiceren we actief over actuele ontwikkelingen. We merken dat het voeren van gesprekken het meest effectief is om met de zorgen van inwoners om te gaan. Maar het is en blijft lastig om iedereen te bereiken en erachter te komen hoe breed de zorgen daadwerkelijk leven.’

“De kunst is om het gat tussen ratio en emotie te dichten”

Welke rol hebben de media?

“De media hebben een belangrijke rol vervuld door zaken aan het licht te brengen. Maar je merkt ook dat ze soms weinig belang hebben bij nuance. Een genuanceerd verhaal vanuit de overheid delft dan vaak het onderspit.”

Kan de gemeente hier tegenwicht aan bieden?

“Wij vinden dat deze stoffen niet in het milieu thuishoren. Daarin bereiken we ook resultaten. Maar dit dossier blijft zich doorlopend ontwikkelen. Het begon bij uitstoot en gevolgen voor de gezondheid en nu hebben we het over zorgen om bodemverontreiniging, drinkwater en moestuinen. Elke ontwikkeling brengt een nieuwe piek van aandacht met zich mee. En dat voedt het gevoel dat het steeds erger wordt. Maar er is simpelweg sprake van

voortschrijdend inzicht over de gevolgen en de effecten van de uitstoot van deze stoffen. En dus is die aandacht een gegeven waar we mee om moeten gaan.”

Hoe doet de gemeente Dordrecht dit?

“De kunst is om het gat tussen ratio en emotie te dichten. Je kunt als gemeente en drinkwaterbedrijf wel aangeven dat het om hele lage waarden GenX gaat, maar die feiten komen niet aan als burgers het gevoel hebben dat ze eerst schoon drinkwater hadden en nu niet meer. Er wordt wel eens gedacht dat het ons alleen gaat om het rustig houden van de bevolking, maar dat is niet ons doel. Het zou wel fijn zijn als er meer nuance is, al weet ik inmiddels dat nuance het nooit gaat winnen van de emotie. We willen transparant zijn, de situatie is zoals ‘ie is. Wie wil weten wat er aan de hand is, moet op onze informatie kunnen rekenen en kan bij ons terecht met vragen. We maken niks mooier, maar ook niet erger. Die koers houden we vast. En daarnaast willen we dat deze casus leidt tot structurele verbeteringen in het systeem van stoffenbeleid en vergunningverlening. Gelukkig wordt die handschoen in Den Haag en Europa steeds meer opgepakt.”



Jonne van Bochove

Jonne van Bochove werkt sinds 2008 als communicatieadviseur bij het Servicecentrum Drechtsteden, en sinds 2009 specifiek voor de gemeente Dordrecht, waarvan de laatste jaren als bestuursvoorlichter en senior communicatieadviseur. Van Bochove is al jarenlang intensief betrokken bij het dossier Dupont/Chemours.

jn.van.bochove@drechtsteden.nl

“Iedereen kon zien dat we transparant waren”

Ook de gemeente Helmond kreeg te maken met GenX. Sander Schaepman vertelt dat het waterschap eind 2017 hele hoge waarden GenX in het oppervlaktewater vond. “Mijn eerste vraag was: wat is in hemelsnaam GenX? Wat gebeurt er als ik een glas GenX-water opdrink? Die onbekendheid gold voor bijna iedereen. Het was voor ons allemaal een volstrekt nieuwe situatie.”

Gelukkig had het waterschap wel een idee waar de GenX vandaan kon komen, vertelt Schaepman. “Het ging om het bedrijf Custom Powders. We hebben dat bedrijf gesommeerd om de verwerking van GenX meteen stil te leggen. Dat was een risico, maar we hebben de volksgezondheid laten prevaleren. Custom Powders werkte mee: ze waren ook geschrokken en gaven openheid van zaken.”

Hoe is het verder gegaan?

“De waarden van toen zijn met de kennis van nu niet schadelijk. Destijds was dat echter onduidelijk. Er gelden verschillende normen, maar het gaat om de duiding van de norm: wat moeten we doen? Moeten we een zwemplas dichtgooien? Moeten we moestuintjes sluiten? Mogen mensen de groente die ze daar verbouwen nog eten? Tegelijkertijd heeft iedereen al PFOA in zich. Het gaat steeds om de concentratie. De normen van het RIVM en de GGD zijn bepalend.”

Hoe hebben jullie de situatie aangepakt?

“De kern van mijn vak is rustig blijven. We hebben daarom meteen de crisisstructuur opgetuigd. Dat geeft helderheid, omdat je weet dat je elke donderdag om 10.00 uur met alle partijen bij elkaar zit: de waterschappen, het ministerie, de omgevingsdienst, de GGD en soms de NVWA. Daar wordt de laatste stand van zaken doorgenomen: welke metingen zijn

gedaan, wat is er veranderd en hoe kunnen we dat verklaren? We hebben steeds allerlei scenario’s doorgenomen. Deze structuur voorkomt dat je onwenselijke communicatieprocessen krijgt. Mijn ervaring is dat iedereen goed tot zijn recht komt met deze werkwijze. De juiste mensen moeten aan tafel zitten om te zorgen dat we alles gecoördineerd kunnen laten verlopen. De inhoudelijk deskundigen zijn overigens niet in de lead. Ik zeg altijd: ambtenaren plakken banden, bestuurders denken: is het nu we een lekke band hebben niet tijd om na te denken of we een brommer nodig hebben? Die ambtelijke en bestuurlijke wereld breng ik bij elkaar. Zo onderschatten ambtenaren soms wat een bepaalde maatregel bestuurlijk kan betekenen.”

Wat zou bijvoorbeeld onderschat kunnen worden?

“Conform het advies van het RIVM hebben we ervoor gekozen om zwemplas De Berkendonk niet te sluiten. Want waarom zouden wij een ander oordeel hebben? Als je zo’n plas met rood lint afzet, staat *Nieuwsuur* ook meteen op de stoep: ‘Gif in De Berkendonk’. Er ontstaat een heel ander proces als je zegt: ‘Zwemmen doe je op eigen risico’. Je probeert paniek in de samenleving te voorkomen. Dat is iets heel anders dan het onder de pet houden. We zijn steeds proactief geweest en hebben direct gecommuniceerd wat er aan de hand was. Er was geen gevaar en nauwelijks commotie.”



Sander Schaepman

Sander Schaepman werkt als hoofd veiligheid en naleving bij de gemeente Helmond. Sinds 2008 heeft hij een eigen bureau op het gebied van veiligheid. Daarvoor werkte hij 25 jaar bij de politie. In Helmond leidde hij de crisisorganisatie toen GenX vrijkwam bij het bedrijf Custom Powders.

sannie@casema.nl



Tijd voor een nieuw kompas: drinkbare rivieren

Door Li An Phoa

» Vorig jaar zomer liep ik in zestig dagen 1.061 kilometer van de bron van de Maas in Frankrijk naar de Noordzee. Onderweg voerde ik een burgeronderzoek uit naar de waterkwaliteit en sprak ik met kinderen, ondernemers, bestuurders, journalisten, docenten en directeuren langs de Maas over het maatschappelijk kompas waarvoor ik me inzet: drinkbare rivieren.

Rivieren zijn de resultante van een heel stroomgebied. Ze maken deel uit van de kleine fractie aan beschikbaar zoetwater dat de aarde rijk is. Juist dit water is cruciaal voor al het leven op aarde. We hebben onze rivieren binnen een paar generaties vergiftigd. Ga maar na: ooit waren onze rivieren gewoon drinkbaar.

Economische groei

Veertien jaar geleden kanode ik een maand lang op de Rupertrivier in Canada die destijds volledig drinkbaar was: van de bron tot aan de zee. Nog geen drie jaar later stroomden de tranen over mijn wangen, terwijl ik de hand vasthield van een inheemse vrouw wiens familie daar al eeuwenlang woont. Onder het mom van economische ontwikkeling was een zilvermijn geopend langs de Rupertrivier. Het kwik dat bij de zilverwinning werd gebruikt had de rivier, de vissen en de inheemse bevolking in een mum van tijd vergiftigd. Met één ingreep, op basis van een kompas dat is afgesteld op economische groei, is de drinkbaarheid en daarmee de leefbaarheid van het Rupert stroomgebied verloren gegaan.

Opnieuw afstellen

Ook in Nederland is het maatschappelijke kompas verkeerd afgesteld. Ons kompas – net als in Canada gericht op economische groei – bevordert de ontwikkeling van ontelbare opkomende stoffen. Ruim vijftigduizend (!) stoffen sijpelen dagelijks onze leefomgeving binnen, waarvan sommige ook in ons drinkwater terecht komen. Zo wordt er jaarlijks minstens 140 duizend kilo medicijnresten in de Maas aangetroffen. De resten van het diabetesmedicijn metformine zijn daarbij nog niet eens meegenomen.

“Samen kunnen we onze rivieren weer drinkbaar maken”

Deze stoffen zijn onderdeel van zogenoemde externaliteiten – bijwerkingen van een kompas dat is afgesteld op economische groei. De bijwerkingen waarover wordt geschreven in de doorgaans slecht gelezen bijsluiters. Anno 2019 kan niemand meer om deze bijwerkingen heen. Let wel: 15 miljoen



mensen zijn afhankelijk van de Maas voor drinkwater (9 miljoen mensen wonen in het Maasstroomgebied en drinken voornamelijk het grondwater; 6,8 miljoen buiten het Maasstroomgebied zijn afhankelijk van het oppervlaktewater Maas). Klimaatdestabilisatie is een realiteit en de tijd van het bestrijden van bijwerkingen is voorbij. Het is tijd om ons kompas opnieuw af te stellen!

Drinkbare rivieren

De bestuurders van de Rijn kennen het belang van een goed afgesteld kompas. Na de milieuramp in 1986 in Basel – met massale vissterfte als gevolg – spraken ze in het Rijn Actieprogramma 2000 de ambitie uit om de zalm terug te krijgen in de Rijn. Met succes! Ik stel daarom voor dat we ons kompas vanaf nu afstellen op drinkbare rivieren. Iedereen die deze aarde bewoont – of dit nu in een mangrove of een woestijn is – is onderdeel van een stroomgebied en heeft baat bij drinkbare rivieren. Ook de zalm, de otter, de wilgenboom met haar pollen en daarmee de wilde bij. Drinkbare rivieren staan voor meer dan alleen schoon water, want alleen als een heel stroomgebied gezond en in balans is, kunnen rivieren drinkbaar worden. Drinkbare rivieren vormen dus een indicator voor de gezondheid van een leefgebied. Daarom wil ik de volgende vraag leidend maken voor ons maatschappelijke kompas: draagt dit gedrag, deze maatregel of innovatie bij aan drinkbare rivieren?

Stap voor stap

Samen kunnen we onze rivieren weer drinkbaar maken: stap voor stap, net zoals ik de Maas heb afgelopen. Met onder meer het *Mayors for the Meuse* netwerk werken we in vier stappen aan drinkbare rivieren. Stap één: *flowable rivers*. Zodat rivieren weer uitmonden in de zee, vissen stroomop- en afwaarts migreren en overstromingsgebieden weer kunnen overstroomden. Stap twee: *walkable rivers*. Veel dorpen en steden zijn met de rug naar de rivier gebouwd. Door rivieren toegankelijk te maken, bouwen we weer een relatie met ze op. Stap drie: *swimmable rivers*. Rivieren moeten weer een gezond leefgebied vormen voor de zalm, de bever en voor waterdiertjes zoals de nimf van de steenvlieg én voor ons veilig genoeg zijn om in te zwemmen. Stap vier: *drinkable rivers*. Een rivier die drinkbaar is voor al het leven op aarde. <



Li An Phoa

Li An Phoa is bedrijfskundige, filosoof en ecooloog. Ze doceert, doorgaans wandelend, aan verschillende universiteiten, waaronder Nyenrode Universiteit. De afgelopen jaren wandelde Phoa meer dan vijftienduizend kilometer op vijf continenten. In 2017 gaf ze een TEDx Talk over Drinkable Rivers. In 2018 stond ze op nummer 19 in de Trouw Duurzame Top 100.

✉ lian@drinkablerivers.org

12
SEPTEMBER

De toekomst van onze waterzuivering

We leven in een samenleving waarin chemische stoffen een steeds grotere rol spelen: van bestrijdingsmiddelen tot brandvertragers en van coatings voor drankblikjes tot geneesmiddelen. Deze stoffen brengen ons veel voordelen, maar van sommige weten we nog niet of ze schadelijk zijn voor het milieu en/of de mens. Via verschillende wegen bereiken deze zogenaamde 'opkomende stoffen' de waterketen.

Waterzuivering speelt een belangrijke rol in het waarborgen van schoon water voor mens en milieu. De afgelopen decennia is met waterzuivering veel bereikt. Voor welke uitdagingen stelt de problematiek van opkomende stoffen ons de komende jaren?

Ter gelegenheid van het **veertigjarig bestaan van IAZI** – de integrale afvalwaterzuiveringsinstallatie van het industriecomplex Chemelot in Limburg – organiseren Chemelot en Sitech Services samen met Rijkswaterstaat namens de redactieraad van de *Lichtkogel* - editie *Opkomende Stoffen* een symposium. Centraal in dit symposium staan thema's als de toekomst van waterzuivering, het belang van samenwerking tussen alle partijen die zich bezig houden met opkomende stoffen, en het belang van waterzuivering als het gaat om de verduurzaming van onze maatschappij.

Graag nodigen wij u uit!

Programma:

- 12.00 Ontvangst met lunch
- 13.00 Opening door Ruud Koornstra
Welkom door uw gastheer van Chemelot.
- 13.15 Biologische afvalwaterzuivering
Twee experts nemen u mee in de ontwikkelingen van biologische afvalwaterzuivering en de mogelijkheden en grenzen daarvan.
- 13.35 Presentatie van de Lichtkogel – editie 'Opkomende stoffen' door Lianne van Kralingen, projectleider Rijkswaterstaat
- 13.45 Het laatste nieuws van de versnellingstafel Opkomende stoffen door Theo van de Gazelle, hoofdingenieur-directeur Rijkswaterstaat
Hoe ziet de toekomst van waterzuivering eruit? Wat vraagt dit van partijen en hoe kunnen we elkaar hierin versterken?
- 14.05 Pauze
- 14.20 Discussieer met collega's, experts en andere watergebruikers over uitdagende stellingen!
- 15.30 Waterzuivering en verduurzaming - door Robert Claasen, directeur van Chemelot
Over het belang van waterzuivering binnen de verduurzaming van industrie.
- 16.00 Afsluiting en napraten met een drankje en hapje

Lichtkogel EXPERIENCE:

Wanneer?

Donderdag 12 september 2019

Hoe laat en waar?

Center Court op
Brightlands Chemelot Campus,
Sittard-Geleen
van 12.00-17.00 uur

Aanmelden en meer informatie:

Lianne van Kralingen
Lichtkogel@rws.nl



Kunstmatige intelligentie voor alle Nederlanders?

Door Jetske Poland en Lianne van Kralingen

» Slimme camera's, zelflerende thermostaten, muziektips van Spotify, experimenten met autonome voertuigen... Kunstmatige intelligentie is overal. Niet zo gek dus dat de vorige editie van De Lichtkogel in het teken stond van dit thema. In aansluiting hierop werd op 18 januari jl. een Experience georganiseerd om te leren, mee te denken en te discussiëren over dit belangrijke onderwerp.

Kunstmatige intelligentie – ook wel *artificial intelligence* of AI genoemd – is overal, bepaalt steeds meer hoe wij de wereld waarnemen en welke keuzes we maken. Maar willen we dat eigenlijk wel? Om een goed publiek debat te voeren en te werken aan een toekomst waarin data en algoritmen een steeds belangrijkere rol spelen, zou elke Nederlander moeten weten wat AI is en hoe het werkt. Reden genoeg om hier uitgebreid aandacht aan te besteden en een bijeenkomst te organiseren met als thema: “Kunstmatige intelligentie voor alle Nederlanders?”.

Kansen en risico's

Anja Lelieveld van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) verzorgt de opening van de drukbezochte bijeenkomst op 18 januari 2019. Zij stelt dat algoritmen en kunstmatige intelligentie veel kansen bieden, maar dat er ook risico's aan zijn verbonden. “En juist bij de risico's – rechten en veiligheid voor alle burgers – komt het ministerie van BZK in beeld. Want ook op dit gebied wil BZK de Nederlandse burger bescherming bieden door het ontwikkelen van goed beleid om de steeds technischer wordende maatschappij leefbaar te houden.”

De wereld van AI

Jim Stolze leidt de ruim tweehonderd deelnemers daarna door de wereld van AI. Aan de hand van sprekende voorbeelden licht hij begrippen als *deep learning*, *machine learning* en neurale netwerken toe. Hij stelt daarnaast dat zich bij het gebruik van AI veel nieuwe kansen voordoen. Te denken valt aan het diagnosticeren van oogziekten en het ontsluiten van alle relevante informatie in rechtszaken. Ook de ethische kant krijgt aandacht in de vorm van *responsible datascience*. Verder geeft Stolze vijf richtlijnen voor iedereen die werkt met data, algoritmen en AI: *Fairness*, *Accuracy*, *Confidentiality*, *Transparency* en *Value*. Zijn advies is de bias – vooringenomenheid – op te sporen, te elimineren en in te grijpen op het juiste moment.

Zelf aan de slag in de workshops

Marcel van Hest en drie collega's van Alliander laten zien hoe Alliander zelf algoritmen ontwerpt om beter inzicht te krijgen in de capaciteit die het netwerk nodig heeft. Met de versnellende energietransitie zou een tekort kunnen ontstaan, waardoor prioritering noodzakelijk wordt. De deelnemers worden tijdens de workshop uitgedaagd om een positie in te nemen



over de bijbehorende dilemma's: moet energie bijvoorbeeld worden verdeeld op basis van volledige gelijkheid, of op basis van marktwerking?

Het Amsterdamse databedrijf Xomnia optimaliseert bedrijfsprocessen door data maximaal te benutten. Xomnia maakt bovendien gebruik van *deep learning*, bijvoorbeeld om de eerste zelfrijdende trein te ontwikkelen. In het gesprek met de deelnemers komen vragen voorbij over privacy, veiligheid en kennis. Want ook al wordt domeinkennis met behulp van *deep learning* minder belangrijk, hoe zorgen we ervoor dat we de juiste kennis in huis hebben, dat het systeem geen black box wordt en dat we niet (te) afhankelijk worden van databedrijven aan wie we de data-analyses uitbesteden?

Aardobservatie door satellieten geeft een grote stroom aan data die heel geschikt is om issues in kaart te brengen over slecht bereikbare of lastig in kaart te brengen gebieden. Vooral voor handhaving in het milieudomein (sloten baggeren, buisleidingen schouwen, maaibeheer) levert dit zogenoemde *remote sensing* een tijdige en continue bron van data. In een zelf-denkende-kaartsessie laat Daan van der Maas van Rijkswaterstaat zien dat het dankzij *remote sensing* mogelijk is een inschatting te maken over de biomassa in een bepaald gebied of een voorspelling te doen over het toekomstige verloop van een sloot of rivier.

Bij de workshop 'Intelligent home water allocator' gaan de deelnemers in op een fictieve casus over de waterverdeling in onze woningen. Als we willen dat AI-systemen gaan beslissen over de waterverdeling, moeten we nadenken over de ethische principes die erin worden geprogrammeerd. Erna Ovaa van het programma Strategische Verkenningen van Rijkswaterstaat vraagt de deelnemers om advies. Algemene principes blijken eenvoudig te bepalen: de mens voorop, primair gebruik (voedsel en hygiëne) boven secundair, en gezondheid boven gemak. Concrete principes voor deze casus blijken lastiger: welke keuzes maak je als je per persoon 40 liter water per dag mag gebruiken in plaats van het huidige gemiddelde van 125 liter?

Optimalisatie van de maatschappij

Ten slotte gaat techniekfilosoof en slotspreker Hans Schnitzler in op de vraag wat de technologische revolutie met ons doet. Hij stelt dat we te maken hebben met een optimalisatie van de maatschappij, waarin mens en technologie steeds meer smelten. “We zijn de wereld aan het inrichten met de mens als een informatie-genererende machine. We gebruiken technologie als medicijn om onze beperkingen te verhelpen en te maskeren, waarbij de bijwerkingen – aandachtscrisis, twitteritus en infobesitas – soms erger zijn dan de kwaal. Vanuit de aandachtscrisis kunnen we ook zoeken naar 'zuivere' aandacht in plaats van de aandacht van Google. Aandacht vragen voor wat reëel is voor ons – vanuit onszelf. En de data vooral zien als een economisch aspect – de olie die de industrie draaiende houdt.”

Bestuurders willen **grip** op opkomende stoffen

Door Ingrid Zeegers

» Kijk naar de sterrenhemel en je ontdekt steeds meer nieuwe sterren. Zo gaat het ook met opkomende stoffen. Hoe meer je meet, hoe meer je weet. Dit kan leiden tot keuzestress, want waar moet je je vervolgens op richten om de leefomgeving gezond te houden? Zie hier het thema van de bestuurlijke versnellingstafel opkomende stoffen.

De bestrijding van (water)vervuiling is niet nieuw. Zo waarschuwde de Vergadering van geneeskundig inspecteurs van de volksgezondheid in 1873 al voor de gevolgen van waterverontreiniging in ons land. Er kwam toen een wetsvoorstel om de situatie te verbeteren. Maar pas na een bestuurlijke stoelendans van bijna honderd jaar trad de Wet verontreiniging oppervlaktewater in 1970 in werking. Tegenwoordig doen bestuurders het anders. Dat moet ook wel, want het tempo waarin technologische ontwikkelingen in de maatschappij worden gelanceerd is fors. Terwijl industriële productontwikkelaars werken aan een hele nieuwe generatie stoffen, waarbij nanotechnologie, biotechnologie en informatica onderling versmelten, bezinnen bestuurders zich op een plan de campagne. Hoe gaan we anno 2019 om met de risico's van nieuwe, onbekende opkomende stoffen? In gesprek met Liz van Duin, directeur Water, Ondergrond en Marien bij het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, en Theo van de Gazelle, hoofd-ingenieur-directeur bij Rijkswaterstaat Zee en Delta.

Bestuurlijke versnellingstafels

Van Duin vertelt dat de waterkwaliteit in de loop der jaren sterk is verbeterd, maar nog niet goed genoeg is om alle doelstellingen te halen. "Als ministerie hebben we daarom besloten een extra impuls te geven aan de opgaven op het gebied van waterkwaliteit door middel van samenwerking met andere overheden in bestuurlijke versnellingstafels." Er zijn drie bestuurlijke versnellingstafels: een voor de landbouw (mest, bestrijdingsmiddelen), een voor opkomende stoffen en medicijnresten en een brede overkoepelende tafel. Van Duin: "Aan zo'n tafel nemen bedrijven, maatschappelijke organisaties en overheden deel. Het gaat om een gezamenlijke probleemverkenning, met als doel samen oplossingen te vinden waar iedereen zich in kan vinden. Daarmee versnellen we het proces en kijken we verder dan regels en voorschriften."

Verschillende categorieën

Van Duin vertelt dat er jaarlijks duizenden nieuwe stoffen worden gefabriceerd. "Daarbij gaat het om

verschillende categorieën. Er zijn stoffen die we niet willen en waarvoor we alternatieven moeten zoeken – de categorie zeer zorgwekkende stoffen. Daarnaast zijn er schadelijke stoffen die we als maatschappij wel willen, maar waarvan de resten niet in het water mogen komen. Een voorbeeld is GenX, een stof waarmee onder andere kleding waterafstotend wordt gemaakt. En dan zijn er schadelijke stoffen die we écht graag willen, maar alleen niet in het water, zoals medicijnen. Deze onderverdeling zorgt ervoor dat we te maken hebben met verschillende afwegingskaders en verschillende soorten maatregelen. En daarover willen we bestuurlijke afspraken maken."

Structurele aanpak

Theo van de Gazelle is namens Rijkswaterstaat betrokken bij de bestuurlijke versnellingstafel voor Opkomende stoffen en medicijnresten, en bij de brede bestuurlijke tafel. Hij beaamt dat de bestuurlijke versnellingstafel voor Opkomende stoffen en medicijnresten nog in het beginstadium verkeert. "We zijn net begonnen met de gezamenlijke probleeminventarisatie." Maar de wereld draait door en ondertussen is er in de praktijk werkenderwijs al een soort aanpak voor opkomende stoffen ontwikkeld. "Dat komt omdat we de afgelopen jaren steeds vaker te maken kregen met incidenten, zoals met GenX en pyrazool. Drinkwaterbedrijven kwamen

"We kijken verder dan regels en voorschriften"

bij sommige incidenten in de problemen en moesten de inname van rivierwater staken. Die problemen hebben overheden, bedrijven en kennisinstellingen steeds samen opgelost." Van Duin vult aan: "Zodra er een nieuwe probleemstof wordt aangetroffen, bepaalt het RIVM de schadelijkheid en wordt er een norm afgeleid. Dit blijkt goed te werken, en dus willen we dit proces nu veralgemeniseren tot een structurele aanpak voor andere opkomende stoffen."

Veilig omgaan met gevaarlijke stoffen in de leefomgeving

Pilot met vergunningen

Hoe hebben waterbeheerders concreet te maken met opkomende stoffen? Van de Gazelle: “Een belangrijk instrument dat beheerders kunnen gebruiken voor hun aanpak van opkomende stoffen zijn de lozingsvergunningen. Bij Rijkswaterstaat gaat het bijvoorbeeld om achthonderd lozingsvergunningen. Daarvan houden we er nu zeventig opnieuw tegen het licht om te kijken of en wat we kunnen doen met het thema opkomende stoffen, en of actualisering van de vergunningen nodig is.” Zo blijken de vergunningen verleend te zijn op basis van informatie over de productieprocessen van bedrijven, en niet op basis van de huidige kennis over opkomende stoffen. Van de Gazelle: “Ondertussen kunnen bedrijven steeds meer meten en merken ze dat er ook nieuwe stoffen in het water zitten, waarvan ze het bestaan eerder nog niet wisten. Kortom: er gaan nieuwe luiken open.”

Focus aanbrengen

Medio 2019 verwacht Rijkswaterstaat de resultaten van deze pilot. Maar het gaat natuurlijk om het vervolg. Van de Gazelle: “Hoe gaan we de opgedane kennis dan uitrollen naar de andere ongeveer 730 vergunningen van Rijkswaterstaat? Dat wordt nog een hele uitdaging, zeker qua menskracht.” Op dat vlak ziet hij mogelijke aanknopingspunten bij het thema big data. Slimme algoritmen zouden bijvoorbeeld kunnen helpen om verbanden te vinden in grote hoeveelheden meetgegevens. “Maar eerst moeten we er in de bestuurlijke tafel achter zien te



Liz van Duin

Liz van Duin is directeur Water, Ondergrond en Marien bij het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Daarvoor was ze directeur Netwerkontwikkeling bij respectievelijk Rijkswaterstaat Zee en Delta en Rijkswaterstaat Noord-Holland.

[e liz.van.duin@minienw.nl](mailto:liz.van.duin@minienw.nl)

In de samenleving leven zorgen over de effecten van gevaarlijke stoffen op de gezondheid en veiligheid van mensen en de biodiversiteit van de ecosystemen. Want hoewel de concentraties van veel stoffen in de leefomgeving dalen, neemt het aantal stoffen toe en leveren nieuwe toepassingen van stoffen mogelijk nieuwe gevaren op. De zorgen worden gevoed door incidenten, veranderende eisen aan de waterkwaliteit en onzekerheid over de nadelige effecten van stapeling van stoffen in de leefomgeving. Deze zorgen worden bovendien pregnanter in het licht van de transitie naar een circulaire economie. Daarom stelt de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur (Rli) op verzoek van de minister van Infrastructuur en Waterstaat een advies op over het stelsel van stoffen-, producten- en milieuregelgeving. De verwachting is dat dit advies in februari 2020 klaar is. Kijk voor meer informatie op: www.rli.nl/werk-in-uitvoering/veilig-omgaan-met-gevaarlijke-stoffen-in-de-leefomgeving.

komen hoe we van duizend onbekende stoffen naar tien echte probleemstoffen gaan. Het gaat dus om de focus.” Hoe gaat het verder met de versnellingsstafels? Van Duin besluit: “Die hebben een tijdelijk karakter, maar de *community of practice* blijft bestaan. Het werk gaat door.” <



Theo van de Gazelle

Theo van de Gazelle is hoofdingenieur-directeur (HID) bij Rijkswaterstaat Zee en Delta en portefeuillehouder waterkwaliteit en ecologie voor Rijkswaterstaat als geheel. Daarvoor was hij plaatsvervangend directeur-generaal (DG) bij Rijkswaterstaat.

[e theo.vande.gazelle@rws.nl](mailto:theo.vande.gazelle@rws.nl)

Column

Hoe koop je een pak melk?

Schoon water. Dat willen we natuurlijk allemaal. Maar we willen er ook op kunnen vertrouwen dat de betrokken organisaties hier scherp op toezien. Gelukkig maar dat we in een wereld leven vol data, waarin die organisaties vrijwel alles eenvoudig en realtime kunnen meten. Zodat ze de burger maximale transparantie kunnen bieden over het borgen van de waterkwaliteit. Transparantie is immers het beste medicijn om het vertrouwen van de mondige burger te (her)winnen.

Toch?
Nou nee.

Een hardnekkig misverstand is dat we iets vertrouwen omdat we er veel van weten. Het is vaak precies andersom: als je (bijna) alles al weet, is er helemaal geen vertrouwen meer nodig. Vertrouwen staat gelijk aan ergens in geloven voor je weet dat het zo is. Je neemt eigenlijk een sprong in het diepe. Vergelijk het met het kopen van een pak melk: je kijkt naar de houdbaarheidsdatum, maar verdiept je niet in hoe de boer de kwaliteit borgt en hoe de inspectie daarop toeziet. Dat is ook praktisch onmogelijk. Je kunt niet anders dan de kwaliteitscontroles blind vertrouwen.

We moeten transparantie dan ook met mate gebruiken, ook al omdat een teveel aan transparantie schadelijk kan zijn. Het menselijk brein blijkt namelijk al snel wantrouwend te staan tegenover een teveel aan transparantie. Een belangrijke les in een digitale wereld waarin we moeiteloos gedetailleerde data kunnen laten zien aan burgers. Het simpele feit dat dit mogelijk is, betekent nog niet dat het verstandig is.

Kartik Hosanagar legt in het boek ‘A human’s guide to machine intelligence’ niet alleen uit waarom we moeten oppassen met al teveel transparantie rondom data en algoritmes, maar ook dat dit volstrekt verklaarbaar is vanuit de menselijke natuur. Als we nieuwe mensen ontmoeten, willen we eerst weten wat voor vlees we in de kuip hebben voor we hen vertrouwen. Maar als diegene al te opzichtig bezig is om transparant te zijn, verliezen we al snel het vertrouwen. Ons brein vraagt zich dan af wat deze persoon zo nodig moet bewijzen.

Transparantie maakt soms meer kapot dan je lief is. De uitdaging is om de sweet spot te vinden: niet teveel maar ook niet te weinig. Hoe? Het pak melk geeft als metafoer wat richting: wel eenvoudige informatie over de houdbaarheidsdatum, maar de ingewikkelde transparantie over de kwaliteitscontrole alleen maar laten zien aan deskundigen. Want bij de gewone burger zorgt zoiets alleen maar voor wantrouwen. <



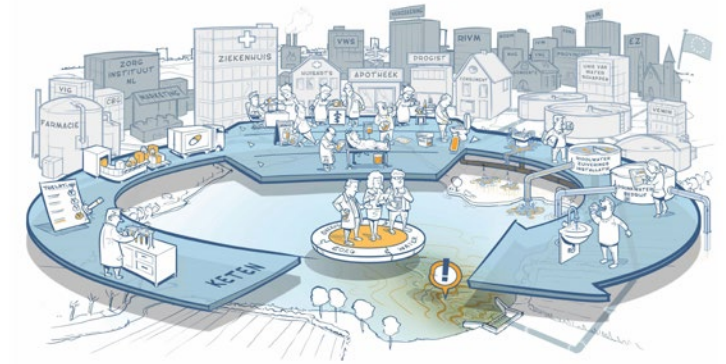
Nart Wielaard

Nart Wielaard werkt op het snijvlak van maatschappij, technologie en bedrijfsleven. Hij brengt complexe onderwerpen terug tot overtuigende verhalen en doet dat in de rol van schrijver, spreker en adviseur. Hij schreef onder andere de boeken ‘Wij zijn Big Data’ en ‘Vertrouwen in de slimme samenleving’.

[e nart@nart.nl](mailto:nart@nart.nl)

Medicijnresten in de Maas

» De concentraties van medicijnresten en andere organische microverontreinigingen in het oppervlaktewater van het Maasstroomgebied nemen toe. De waterpartners in het Nederlandse deel van dit gebied willen hier iets aan doen. Dit onder het motto: de Maas kan en moet schoner!



Door Maarten Nederlof en Henk Ketelaars

We slikken allemaal wel eens een paracetamolletje als we ziek zijn of hoofdpijn hebben. Die medicijnen worden in ons lichaam slechts gedeeltelijk verbruikt en afgebroken; de restanten komen via onze urine en ontlasting terecht in het rioolwater. Het waterschap zuivert het rioolwater zodanig dat dit water conform de normen geloosd mag worden op het oppervlaktewater. Een deel van de medicijnresten wordt daarbij verwijderd. Overigens zijn er op dit moment geen normen voor medicijnresten in het gezuiverde rioolwater.

Oppervlaktewater

De niet-verwijderde medicijnresten komen vervolgens in het oppervlaktewater terecht. Ze worden hier sterk verdund met regenwater, waardoor de concentraties zo laag zijn dat deze stoffen tot de 'organische microverontreinigingen' worden gerekend. Ondanks de lage concentraties kunnen er wel effecten optreden op het aquatisch milieu. Voor een aantal medicijnresten, zoals diclofenac, wordt de Predicted No Effect Concentration (PNEC – de concentratie waarbij er geen effect op waterorganismen optreedt) in het oppervlaktewater overschreden. Uiteindelijk komt het water voor een groot deel direct of indirect in onze (grote) rivieren terecht.

Drinkwater

Het effluent van Waterschap Aa en Maas en de andere waterschappen in het Maasstroomgebied komt terecht in de Maas, waar benedenstrooms bijna 3 miljoen mensen afhankelijk zijn van deze rivier als bron voor drinkwater. Net voor het samenvloeien van de Maas en de Nieuwe Merwede

Stoffen in beeld

Metformine en diclofenac zijn voorbeelden van stoffen die in relatief hoge concentraties in het oppervlaktewater worden aangetroffen. Metformine is een medicijn tegen diabetes en diclofenac is de meest gebruikte pijnstiller in Nederland.

Jaarlijks verstrekken Nederlandse apothekers 150 miljoen doses van 2 gram metformine. Bij therapietrouw-gebruik komt dit neer op een gebruik van 300.000 kilo. De emissie op het riool wordt geschat op 51.000 kilo en de emissie naar het oppervlaktewater op 5.300 kilo. Apotheken geven diclofenac gemiddeld 2 miljoen keer per jaar aan ongeveer 1,2 miljoen gebruikers. Daarnaast is diclofenac onder verschillende merknamen vrij verkrijgbaar bij supermarkt en drogist.

Concentraties in µg/l	Diclofenac	Metformine
Rioolwater	0,33-0,59*	64-100*
Gezuiverd water rwzi	0,19-0,40*	0,4-1,7*
Oppervlaktewater,		
bovenstrooms RWZI	0,013-0,076*	0,25-0,68*
Idem benedenstrooms	0,06-0,22	0,30-1,04
Maas	0,04 (max)	<0,5 ; 0,83 (max)
Drinkwater Evides	<0,01	0,3 (max)

*Gegevens zuiveringen Aa en Maas, gemiddeld over 12 monsters gedurende 1 jaar.

Tabel 1: Gemiddelde en maximale concentraties medicijnresten in het Maasstroomgebied. (Gegevens Waterschap Aa en Maas en Evides Waterbedrijf)

verzamelt Evides Waterbedrijf het Maaswater om er drinkwater van te maken. Dit water moet voldoen aan de strenge eisen van het Drinkwaterbesluit. Door opslag in grote spaarbekken en drinkwaterzuivering wordt een groot deel van de medicijnresten verwijderd. Uiteindelijk vinden we alleen nog spoortjes van deze stoffen in het drinkwater. De concentraties zijn zo laag – het gaat om nanogrammen per liter – dat dit geen enkel gezondheidseffect heeft. Toch vinden de drinkwaterbedrijven dat deze stoffen niet thuishoren in het drinkwater.

“Alleen met een gezamenlijke inspanning krijgen we de Maas en haar stroomgebied schoner”

Unieke samenwerking

De Maas is het afvoerputje van Nederland, België en een deel van Duitsland, maar wordt ook als bron voor wateraanvoer voor de landbouw en voor de productie van drinkwater gebruikt. Om dit watergebruik ook op de langere termijn te kunnen borgen, is het nodig om de concentraties van medicijnresten en andere organische microverontreinigingen te verlagen. Als er één Maasbeheerder zou zijn, die verantwoordelijk is voor zowel de drinkwatervoorziening, de riolering als de afvalwaterzuivering, hoe zou die het dan aanpakken? Met dit idee in gedachten zijn we een unieke samenwerking gestart met alle waterpartners in het Nederlandse deel van het Maasstroomgebied: het samenwerkingsverband Schone Maaswaterketen. Deelnemers zijn de waterschappen Brabantse Delta, De Dommel, Limburg, Rivierenland en Aa en Maas, de drinkwaterbedrijven WML, Brabant Water, Dunea en Evides Waterbedrijf, en Rijkswaterstaat en het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Schone Maas

Het samenwerkingsverband Schone Maaswaterketen werkt onder meer aan het in kaart brengen van de



herkomst van de stoffen en het monitoren van concentraties. Ook inventariseren we de mogelijkheden om de belasting van het oppervlaktewater met medicijnen te verminderen. We ontwikkelen een gezamenlijke ambitie om zo veel mogelijk functies te bedienen. En tot slot zetten we een actieprogramma op met onderling afgestemde maatregelen om de Maas daadwerkelijk schoner te maken. De uiteindelijke ambitie is om dit ook internationaal op te schalen, met een ‘drinkbare Maas’ als stip op de horizon.

Lagere concentraties

Om de concentraties van medicijnresten en andere organische microverontreinigingen te verlagen richt het samenwerkingsverband zich op drie ‘lagen’. Ten eerste kunnen gemeentelijke overstorten met hoge concentraties medicijnresten – deze vinden bijvoorbeeld plaats in de buurt van ziekenhuizen – worden voorkomen. Daarnaast kunnen de waterschappen (een aantal van) de bestaande biologische zuiveringen uitbreiden met een aanvullende stap om medicijnresten te verwijderen. Aanvullend moeten ook de drinkwaterbedrijven zelf blijven zuiveren om



Maarten Nederlof

Maarten Nederlof werkt als beleidsadviseur Afvalwater bij Waterschap Aa en Maas. Hij is auteur van de afvalwaterstrategie, waarin het waterschap de ambitie heeft uitgesproken om medicijnresten te verwijderen uit het afvalwater.

[e mnederlof@aaenmaas.nl](mailto:mnederlof@aaenmaas.nl)



Henk Ketelaars

Henk Ketelaars is manager Waterkwaliteit bij Evides Waterbedrijf en heeft vele jaren ervaring op het gebied van chemische en biologische kwaliteit van drinkwaterbronnen en drinkwater.

[e h.ketelaars@evides.nl](mailto:h.ketelaars@evides.nl)

betrouwbaar drinkwater te produceren. De tweede ‘laag’ richt zich op het buitenland. Ongeveer de helft van de medicijnresten komt namelijk via de Maas en zijn zijrivieren uit België en Duitsland ons land binnen. Maatregelen in Nederland hebben dus pas effect als ook de waterschappen in het buitenland hun verantwoordelijkheid nemen. In het internationale verband RIWA-Maas wordt hierover gesproken. De derde ‘laag’ is de bronaanpak. Het is uiteindelijk het beste als er gewoonweg minder medicijnresten in het rioolwater terecht komen. Bijvoorbeeld door het verzamelen van niet-gebruikte medicijnresten door apothekers en door het bewuster voorschrijven van medicijnen. Ook een bewuster gebruik van medicijnen die bij de drogist te koop zijn, zoals paracetamol, ibuprofen en diclofenac, kan leiden tot een afname.

Denk met ons mee

Door vergrijzing en medicalisering neemt het aantal mensen dat medicijnen gebruikt de komende jaren flink toe. Het RIVM heeft berekend dat het gebruik van de top-50 geneesmiddelen in 2050 37 procent hoger ligt dan in 2007. Tegelijkertijd zien we gelukkig ook een trend dat steeds meer mensen gezonder willen leven. Medicijnresten in water blijven de komende jaren dan ook onze aandacht vragen. We nodigen waterpartners, technologen, de zorg, de overheid en de consument uit om met ons mee te denken. Want alleen met een gezamenlijke inspanning krijgen we de Maas en haar stroomgebied schoner! <

Safe by Design

Een totaal andere aanpak

Door Amanda Verdonk

» Nadenken over de consequenties van je ontwerp: zitten er geen ‘rotstoffen’ in, die in de bodem of het oppervlaktewater terecht kunnen komen? Dat is de kern van *Safe by Design*, een nieuw ontwerpprincipe voor inherent veilige materialen, producten en processen. Zowel in de chemie als in de maritieme sector ontstaan nu de eerste producten vanuit dit gedachtegoed.

“Safe by Design is op dit moment het toverwoord”, aldus Dick Jung, manager bij de directie Omgevingsveiligheid en Milieurisico’s van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. “Het gaat erom dat je, voor je begint met het maken van een nieuw product of proces, al nadent over de consequenties.” Nu is dat vaak nog niet het geval: onderzoekers en productontwikkelaars maken iets nieuws in een laboratorium, en pas als het bedrijf dit op de markt wil brengen stuit het op regelgeving van de overheid. Jung: “Dat proces willen we doorbreken. Het zou zoveel mooier zijn als nieuwe dingen van zichzelf al veilig en gezond zijn. Dan hoeft je achteraf ook niet te bedenken: is deze stof wel veilig? Kan het niet gaan lekken of ontploffen?”

Gewijzigde opvattingen

De principes van *Safe by Design* zijn omarmd door het kabinet en zijn onderdeel van het IenW-programma Bewust Omgaan met Veiligheid. Het

past in de gewijzigde opvattingen over milieubeleid. Jung: “Vroeger was het beleid gericht op saneren, of, grof gezegd: de rommel opruimen. Daarna gingen we over naar het beheersen van ‘rotstoffen’ – chemische stoffen met eigenschappen die schadelijk zijn voor mens en milieu. Dat beleid is weliswaar heel succesvol en de risico’s op te hoge concentraties schadelijke stoffen zijn soms verwaarloosbaar, maar toch zijn er nog steeds gevaarlijke chemische stoffen in omloop met de daaraan verbonden risico’s. Bovendien voelen mensen zich niet altijd veilig. We kunnen wel zeggen dat we de meeste problemen beheersen en onder een bepaalde norm blijven, maar dat is niet altijd een goed antwoord voor de samenleving. In deze nieuwe fase van milieubeleid willen we dan ook risico’s voorkomen.”

Simpele oplossing

Er zijn al enkele proefprojecten waarin deze nieuwe manier van opereren wordt onderzocht en toegepast.



“Het zou zoveel mooier zijn als nieuwe dingen van zichzelf al veilig en gezond zijn”

Zoals bij het bedrijf Novochem, dat “chemisch getinte oplossingen voor problemen in de industrie biedt”, aldus R&D-directeur Erik Bijpost. Het bedrijf verkoopt onder andere beschermende coatings voor kunstmestkorrels. Deze coatings zijn 100 procent plantaardig en bevatten dus geen schadelijke stoffen. Boeren gebruiken deze korrels om hun grond vruchtbaarder te maken, en de stoffen uit de coating komen dan dus ook in de bodem terecht. Er is echter nog geen Europese wetgeving die alleen gifvrije coatings toestaat – een teleurstelling voor Bijpost.

“Met je boerenverstand kun je heel ver komen”

“Er is een middenweg gevonden. Maar wij geven de voorkeur aan de mooiste weg, en hopen ook dat de klant die schone weg kiest.” Safe by Design betekent ook vaak: simpeler. In het laboratorium vonden de chemici van Novochem bepaalde combinaties van stoffen die ook in de natuur voorkomen, en die een even goed resultaat bleken te geven als bestaande producten. Het bleek geen ingewikkelde hightech oplossing. “De kracht is juist om het simpel te houden en dicht bij de basis te blijven. Dan is de kans op succes groter, omdat de klant het ook snapt en sneller overtuigd is. Met je boerenverstand kun je heel ver komen.”

Grote sprong voorwaarts

Ook levert Novochem een coating voor aluminium blikjes die geheel oplosmiddelvrij is. Met name producenten die hinder ondervinden van emissienormen tonen daar interesse in. Die coating is weliswaar duurder, maar blikjesproducenten hebben hierdoor wel een processtap minder, omdat ze na het aanbrengen van de coatings geen oplosmiddelen meer hoeven te verwijderen. Novochem levert zijn coatings aan enkele van de grootste blikjesproducenten in Europa. “Waarschijnlijk heb je ons product vaak in handen gehad”, aldus Bijpost. Hij stelt dan



ook dat de industrie de nieuwe methode als een grote sprong voorwaarts ervaart. “Wij zijn de innovators die de zaak opschudden en laten zien dat het ook anders kan.”

Heilige graal

Vanuit die overtuiging probeert ook watersportvereniging HISWA aan zijn leden te laten zien dat een coating voor pleziervaartuigen Safe by Design kan zijn. Schepen hebben te maken met aangroei van allerlei organismen, zoals algen, schelpdieren en zeepokken. Dit heeft een remmende werking en leidt tot meer brandstofverbruik. Bovendien kunnen schepen hierdoor ongewenste organismen – zogenoemde invasieve exoten – in andere gebieden introduceren. Juist pleziervaartuigen zijn vatbaar voor deze aangroei, omdat ze meestal stil liggen.

“De zaak opschudden en laten zien dat het ook anders kan”

Zogeheten antifouling weert de aangroei, maar bevat wel biociden, zoals koper of zink. Na verloop van tijd laat de biocide los en komt in het oppervlaktewater terecht. De hoeveelheid biociden in coatings is de afgelopen jaren fors omlaag gebracht. “Maar je wilt uiteindelijk toe naar biocidevrij, dat is de heilige graal”, aldus Jeroen van den Heuvel, hoofd ledenservice bij HISWA.

Ratrace

Volgens Van den Heuvel is er de laatste jaren een ratrace ontstaan rondom de verschillende coatings.

“Bepaalde middelen mochten eerst wel en daarna toch weer niet, vergelijkbaar met de gang van zaken rond doping in de wielersport. De producten worden dus steeds schoner, maar er komen ook steeds meer alternatieven op de markt.” Zo heb je bij stalling op land of bij het gebruik van borstelbanen – vergelijkbaar met een autowasstraat – helemaal geen coating nodig. Maar als je die toch wilt, zijn er ook alternatieven beschikbaar, zoals extreem gladde en harde coatings met een afstotende werking, siliconen coatings of stickers. Ook het uitzenden van ultrasoon geluid langs de romp kan aangroei voorkomen. Deze zomer gaat HISWA, in opdracht van het ministerie van IenW, een praktijktekst met vijftien boten uitvoeren om deze verschillende alternatieven uit te proberen, op basis van producten die al op de markt beschikbaar zijn. Deze voorbeelden vallen wat Van den Heuvel betreft onder de noemer Safe by Design.

“Uiteindelijk moeten we helemaal van de schadelijke stoffen af”

“Een sticker of ultrasoon geluid is natuurlijk een heel ander ontwerp dan het traditionele potje verf. Het is dus geen doorontwikkeling, maar een totaal andere aanpak.”

Fool proof

Jung merkt dat er nog veel discussie over het onderwerp is: wanneer is iets nou echt Safe by Design? “Als overheid zetten we geen stempel op voorbeelden die wij Safe by Design vinden, maar we willen wel graag laten zien dat erover wordt nagedacht en eraan wordt gewerkt. Het is nu nog vooral een concept dat we zo veel mogelijk in de praktijk proberen te concretiseren. Safe by Design is namelijk meer dan alleen een product maken; het gaat ook om de attitude van degene die het product maakt. We zijn dus nog vooral bezig met bewustwording en ervoor zorgen dat mensen enthousiast raken.” Uiteindelijk moeten we helemaal af van

schadelijke stoffen, vindt hij. “Als ergens rotstoffen in zitten, moet je daar vroeg of laat iets mee. Er is toch niks mooiers dan ze er à priori niet in stoppen? Dan is het ook fool proof; er hoeft geen bijsluiters bij en je hoeft er niet over na te denken.” <



Erik Bijpost

Erik Bijpost is gepromoveerd aan de faculteit Scheikunde van de Rijksuniversiteit Groningen. Na postdoctoraal onderzoek kwam hij in 1998 in dienst bij Holland Novochem, Houten. Daar heeft hij diverse staffuncties bekleed. De laatste zes jaar is hij R&D-directeur van de afdeling Packaging Coatings.
e e.bijpost@novochemgroup.com



Jeroen van den Heuvel

Jeroen van den Heuvel was onder andere maritiem officier bij rederij Nedlloyd en werkt sinds 2000 bij watersportvereniging HISWA, waar hij nu hoofd Ledenservice en manager van de afdeling Handelsbedrijven is.
e j.van.den.heuvel@hiswa.nl



Dick Jung

Dick Jung is manager bij de directie Omgevingsveiligheid en Milieurisico's van het ministerie van IenW. Samen met zijn teams werkt hij aan de veiligheid van het vervoer van gevaarlijke stoffen en aan de ontwikkeling en uitrol van Safe by Design. In het verleden was hij onder meer verantwoordelijk voor de veiligheid van biotechnologie en chemische stoffen.
e dick.jung@minienw.nl

De waarde van opkomende stoffen in de circulaire economie

Andersom denken

Door René Didde

» Als er ergens voortvarend aan het circulaire gedachtegoed wordt gewerkt, is het in de rioolwatersector. Grondstoffen terugwinnen uit afvalwater, zoals wc-papier, bespaart energie en kosten, en levert nieuwe producten op. Is dit circulaire denken ook mogelijk voor opkomende stoffen? Erik Pijlman, een van de directeurs van Cellvation, heeft er een hard hoofd in.

“Elke Nederlander spoelt per jaar ongeveer 10 kilo toiletpapier door de wc. Bij elkaar opgeteld gaat het jaarlijks om een slordige 180 duizend ton papier dat in het riool terecht komt. Doorgesluist naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie ontfermen bacteriën zich daar met behulp van zuurstof vooral over het afbreekbare deel van de vervuiling. Maar met het toiletpapier kunnen ze niet veel. Dus het papier bezinkt samen met andere vaste deeltjes en uitgewerkte bacteriën in het slib. De waterschappen zijn verplicht dat slib voor veel geld te ontwateren en te verbranden. Hooguit kunnen ze er eerst nog een beetje biogas uit winnen door het slib te vergisten.”

Besparing

“Het wegvangen van wc-papier vóórdat het in de zuiveringsinstallatie terecht komt, levert dus allereerst een flinke besparing in de kosten op. Maar dat niet alleen: het laten bezinken van slib gebeurt in grote bassins, die veel ruimte vergen. Wanneer er minder vaste deeltjes meegevoerd worden, kunnen waterbeheerders met hetzelfde ruimtebeslag meer rioolwater van meer inwoners verwerken. En dat is een forse besparing op investeringen en schaarse ruimte voor de bouw van nieuwe installaties.”

Wc-papier in de muur

“Met de fijnzeefinstallaties van een van onze moederbedrijven CirTec winnen we de waardevolle grondstof cellulose terug, het hoofdbestanddeel van wc-papier. Ik spreek van derdehands cellulose. Maagdelijk cellulose komt van de bomen, tweedehands cellulose

krijg je als je oude kranten en kartonnen dozen ophaalt en recycleert tot bijvoorbeeld wc-papier. Ons derdehands cellulose wordt nu al gebruikt in de infrastructuur, als zogeheten afdruiptremmer voor asfalt. Het warme, stroperige asfalt is namelijk beter te transporteren naar de wegwerkzaamheden als je cellulose toevoegt. Daardoor verbetert de MilieuKostenIndicator-waarde van asfalt aanzienlijk. Rijkswaterstaat vindt dat belangrijk. Ook in de woningbouw kan het dienen als isolatiemateriaal. Denk maar aan de dekens die tegen de muren worden aangebracht, of aan het losse ‘fluffy’ materiaal dat in de spouwmuur wordt gespoten. Kijk, hier heb je die vezels. We kunnen de vezels ook mengen met plastic deeltjes en dit mengsel als composiet gebruiken om bijvoorbeeld gevelbekleding te maken. Hierbij werken we goed samen met ontwikkelaars, grote bouwconcerns en infra-aannemers.”

“Ons derdehands cellulose is puur en gemakkelijk beschikbaar”

Van kostenpost naar verdienmodel

“Voor ons is de chemie misschien nog wel de meest interessante markt. De chemie is namelijk op zoek naar bouwstenen om chemicaliën te maken die nu nog uit olie worden gemaakt. Ze werken daarbij met grote hoeveelheden. Ons derdehands cellulose is puur en gemakkelijk beschikbaar, doordat de meest energie-intensieve bewerking van cellulose al door de



1 Het Cellvation®-proces haalt cellulose uit rioolwater. Zo verandert afval in een grondstof.

2 Als eerste worden vaste deeltjes, zoals zand en grind, uit het rioolwater verwijderd.

3 Het overgebleven rioolwater gaat door de “cellulose-wasser”. Hiermee verwijderen we haar en andere organische verontreinigingen.

4 Met het Salsnes-filter zeven we de cellulose uit het water.

5 Het cellulose worden verder ontwaterd in de CellPress.

6 Daarna ondergaat de cellulose een hygiëneproces, zodat het voldoet aan de EPA klasse A-rating. Het product is schoon en veilig te gebruiken.

7 De cellulose worden fijngemalen tot kleine deeltjes. Daarna worden er zachte cellulose of pellets van gemaakt.

8 Zo ontstaat Recell®: gerecycled cellulose.

papierindustrie is gedaan. Dat scheelt. En het mooiste is dat deze cellulose een 'positieve prijs' heeft: de chemische bedrijven en wegenbouwers betalen ervoor. Terwijl het voor de waterschappen tot nog toe vooral een 'negatieve prijs' heeft in vorm van de hoge verwerkingskosten van het papierslib. We werken nu bijvoorbeeld veel samen met Nouryon, de vorig jaar afgesplitste Akzo Nobel Specialty Chemicals."

Economische waarde

"Of je nieuwe, opkomende stoffen op een soortgelijke manier uit het water kunt halen om te hergebruiken, weet ik niet. Als het technologisch al kan, blijft de kwestie van de businesscase belangrijk. Allereerst zijn de opkomende stoffen meestal in heel lage concentraties in het rioolwater aanwezig. Belangrijker nog is dat ze vooralsnog een ballast zijn in het water. Anders dan onze cellulose hebben ze op dit moment geen economische waarde. Wie wil ze hebben en wat kunnen we er nog mee? Dat vraag ik mij af."

"Als het gaat om opkomende stoffen is er bij de markt en bij burgers nog weinig kennis en bewustzijn"

Pizzadoos

"Wij voeren uiteraard controles uit op de kwaliteit van de cellulose die wij terugwinnen uit het wc-papier. Wij moeten immers een verantwoord product leveren. Pathogene organismen, medicijnresten en PAK's zitten wel op het wc-papier, maar bevinden zich na onze bewerking onder de detectiegrens van de meetapparatuur en zitten altijd onder de wettelijke normen. Wat betreft de risicoprofielen zitten we dus aan de veilige kant. Bovendien is het iets anders wanneer cellulose wordt hergebruikt in asfalt dan wanneer het als pizzadoos terug op de markt komt."

Sleutel

"Ik weet dat de waterschappen en Rijkswaterstaat graag verder willen met de circulaire gedachte. Er zal – gezien hun inspanningen om van de waterzuive-

ringsinstallatie een 'grondstoffen- en energiefabriek' te maken – in de toekomst een ander type installatie ontstaan, die nog meer op duurzaamheid en hergebruik is gericht. De waterschappen winnen nu al fosfaat terug in de vorm van struviet-meststof. Ook het waardevolle polymeer alginaat en zand hebben de aandacht. Naar mijn idee komt dat omdat ook deze stoffen, net als cellulose, hoge verwerkingskosten – een negatieve prijs – vermijden en een economische waarde – een positieve prijs – hebben. Ze worden bovendien steeds beter geaccepteerd door bedrijven en consumenten. Daar ligt de sleutel."

Goede initiatieven belonen

"Als het gaat om opkomende stoffen is er bij de markt en bij burgers nog weinig kennis en bewustzijn. De consument weet minder van opkomende stoffen dan van bijvoorbeeld biologische eieren van vrije uitloopkippen. De waterschappen zijn nu vooral bezig om te onderzoeken of ze opkomende stoffen onschadelijk kunnen maken met ozon, actief kool en UV-licht en dus met het voorkómen dat de stoffen in de rivier terechtkomen. Maar daarnaast zit de overheid nog niet hard genoeg achter opkomende stoffen aan, in de zin dat ze goede initiatieven belonen en slechte ontwikkelingen straffen. Als sommige opkomende stoffen inderdaad 'zeer zorgwekkend' blijken te zijn, kan de overheid de betreffende industrie door regulering aanzetten tot het produceren van producten met beter afbreekbare of minder schadelijke werkzame bestanddelen." <



Erik Pijlman

Erik Pijlman studeerde Bouwkunde en Environmental and Infrastructure Planning aan Hogeschool Groningen en Rijksuniversiteit Groningen. Pijlman is een van de directeurs van Cellvation; een joint venture van KNN Cellulose en fijnzeefleverancier CirTec.

e e.pijlman@cell-vation.com

Andere trends
die ons aan het denken
zetten

TOEF KOMST GELUIDEN



Welke ontwikkelingen spelen er in de samenleving, wat zijn de trends die ons werk en organisaties gaan raken?
Korte artikelen die onze aandacht vragen.

Heeft u suggesties voor trends die u hier graag samen met ons voor het voetlicht wilt brengen?
Meld het ons via lichtkogel@rws.nl

De eeuw van het foton

Door Erna Ovaa

» De twintigste eeuw was de eeuw van het elektron; de eenentwintigste eeuw wordt de eeuw van het foton. Dat is de overtuiging van Ton Backx, hoogleraar aan de TU Eindhoven en directeur van het Institute for Photonic Integration. Fotonica maakt sneller en energiezuiniger datatransport mogelijk en vormt ook op andere terreinen een veelbelovende technologie.

“Het mooie van fotonen is dat ze met de hoogst mogelijke snelheid reizen”

In een bespreekkamer met glazen wanden op de TU Eindhoven opent hoogleraar Ton Backx het gesprek met een minicollege. “In 1958, ruim vijftig jaar geleden, is ontdekt dat je halfgeleidende materialen zoals silicium heel goed kunt gebruiken voor de manipulatie van elektronen. Daardoor werd het mogelijk om op een dun plakje silicium een samenstel van elektronische schakelingen te maken. Deze uitvinding heeft de wereld veranderd! Zo’n klein plaatje met elektronische schakelingen noemen we namelijk een ‘chip’.”

Snellere rekenkracht

Tegenwoordig vind je chips in heel veel van onze spullen, variërend van auto’s, computers en magnetrons tot smart-phones, wasmachines en medische apparatuur. “De mogelijkheden van snelle internationale communicatie én het ontstaan van de mondiale economie zijn mede te danken aan deze zogenoemde ‘micro-elektronica’” vertelt Backx. Door de componentjes op een chip steeds kleiner te maken konden er per vierkante millimeter silicium steeds meer en steeds ingewikkelder schakelingen gerealiseerd worden. “Het grote voordeel: steeds snellere rekenkracht voor onze computers. De rekenkracht van een supercomputer van twintig jaar geleden zit vandaag in één smartphone.”

Plafond

Maar we zitten nu voor een aantal toepassingen aan het plafond. “Die grenzen voelen we ook in onze data-uitwisseling. In 2018 verbruikten de datacenters in Nederland al 11 procent van onze totale elektrische energie, terwijl dit in 2015 nog onder de 5 procent zat. Als we het dataverkeer nog verder willen opvoeren, vergt dat steeds meer energie. Bij verdere verkleining van de micro-elektronica lopen we er bovendien tegenaan dat de geproduceerde warmte niet meer afgevoerd kan worden.”

Lichtsnelheid

Tot zover de wereld van het elektron. Vol enthousiasme neemt Backx ons mee naar die andere deeltjes: fotonen. “Het mooie van fotonen – ofwel lichtdeeltjes

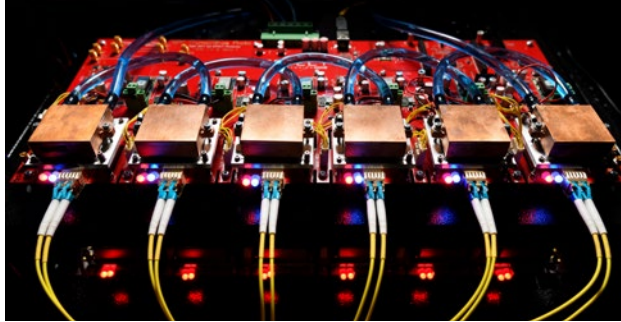
– is dat ze met de hoogst mogelijke snelheid reizen, namelijk de lichtsnelheid. En als ze geen obstakel tegenkomen, verliezen ze tijdens de reis bovendien geen energie.” Door een medium als glasvezel kunnen fotonen daarom razendsnel signalen overbrengen over grote afstanden. Glasvezel vormt niet voor niets de ruggengraat van onze communicatie-infrastructuur. “Inmiddels is het gelukt om equivalenten van de vier basiscomponenten van een chip – transport, fase draaiing, demping en versterking – óók te realiseren in fotonica. Door licht te manipuleren kun je met fotonen dus hetzelfde als met elektronen, maar dan met grotere snelheid en minder energie.”

Wet van Moore herschrijven

Vanaf de jaren 60 nam de rekenkracht toe volgens de ‘Wet van Moore’: per vierkante millimeter silicium konden chips iedere twee jaar twee keer zo veel. Die wetmatigheid loopt nu op z’n eind. “We zitten tegen de grenzen van de fysica aan. Ook wat betreft de miniaturisering. Een componentje bevat nu nog maar enkele honderden atomen.” Ondertussen neemt de behoefte aan snelle data-uitwisseling in onze samenleving juist verder toe. De ontwikkeling van de fotonica komt dus op het juiste moment. “Met fotonica kunnen we de Wet van Moore herschrijven. Naar verwachting kan de signaalverwerking daarmee meer dan verdubbelen per anderhalf jaar.”

Sleuteltechnologie van de toekomst

De afgelopen jaren hebben bedrijven als Philips en universiteiten volop geïnvesteerd in de ontwikkeling van fotonica. Hierdoor heeft Nederland zich op dit gebied een leidende positie in de kenniswereld verworven. Dit is ook doorgedrongen tot de politiek: in het regeerakkoord is fotonica opgenomen als een van de belangrijkste sleuteltechnologieën van de toekomst. “Zo hoopt de politiek Nederland ook in een leidende economische positie te brengen”, aldus Backx. Enkele grote bedrijven en kennisinstellingen hebben samen met het ministerie van Economische Zaken een Nationale Agenda Fotonica opgesteld, waarna het publiek-private samenwerkingsverband



V.l.n.r.:

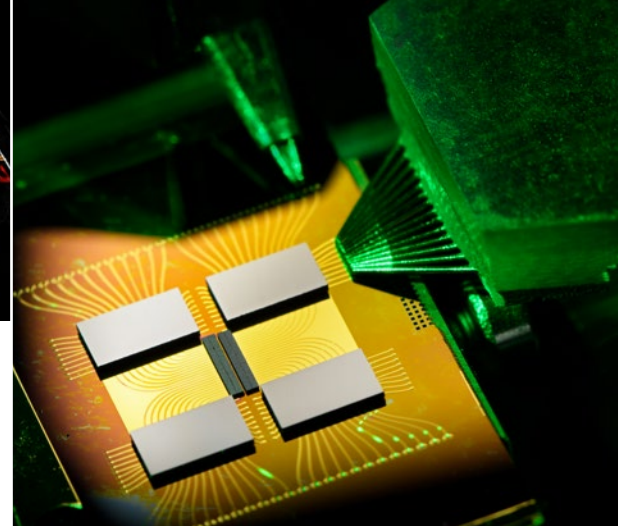
- Geïntegreerde fotonische schakelaars, packaged met glasvezelkoppeling
- Op vertical-cavity surface-emitting laser gebaseerde interconnects voor datacenters
- Geïntegreerde fotonische schakelaars

Photon Delta is gestart. “Doel is om in acht jaar tijd in Nederland een ecosysteem van bedrijvigheid rond fotonica op te bouwen met een omzet van meer dan één miljard euro en vierduizend nieuwe banen. Zodat we uitgroeien tot een van de centra in de wereld waar deze technologie zijn basis heeft. Een soort Nederlandse Silicon Valley.”

“Met fotonen kun je de toestand van je constructie doorlopend meten”

Nieuwe toepassingen

Door gebruik te maken van de eigenschappen van fotonen is een veel grotere dataoverdracht mogelijk bij een drastisch lager energieverbruik. Maar met de kennis van het opwekken, transporteren en detecteren van lichtgolven en lichtdeeltjes is nog veel meer mogelijk. Backx: “Met licht kun je bijvoorbeeld heel precies vorm-, druk- en temperatuurveranderingen meten. Wanneer je in een glasvezel kleine beschadigingen aanbrengt op een bepaalde constante afstand en hier breedbandig licht doorheen stuurt, wordt het licht met de frequentie die precies op dat patroon past gereflecteerd. Als er dan een hele kleine verandering ontstaat in de glasvezel, verandert ook de frequentie van het gereflecteerde licht.” Backx legt uit dat je op die manier voor het oog onzichtbare veranderingen kunt meten in een dijk, gebouw of brugconstructie. “Je stopt de glasvezel in de dijk, en je meet de frequentie van het licht dat terugkomt. Anders dan bij een inspectie hoeft je geen vaste momenten meer in



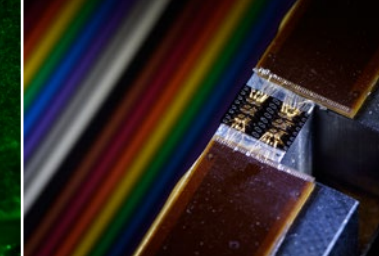
te plannen voor de controles. Je kunt de toestand van je constructie doorlopend meten.”

Interactie

Een andere eigenschap van fotonen waar we slim gebruik van kunnen maken, is dat ze kunnen interacteren met elektronen. Wanneer een foton (een deel van) zijn energie overdraagt aan een elektron dat rond de kern van een molecuul beweegt, springt dat elektron naar een hoger energieniveau. Valt het elektron weer terug, dan komt die verhoogde energie vrij in de vorm van een uitgezonden lichtdeeltje – maar dan met een golflengte die past bij het materiaal waarvan dat molecuul deel uitmaakt. “Dit betekent dat we de samenstelling van stoffen op molecuulniveau kunnen meten. Denk je eens in dat je straks met je smartphone direct kunt meten of water drinkbaar is, waar ter wereld je ook bent. En niet alleen de kwaliteit van voedsel, water en lucht kun je hiermee heel precies meten; ook levende weefsels kun je tot op celniveau onderzoeken.”

Door de lucht

Voor *smart mobility* zijn de huidige verbindingen te traag. Daarom wordt volop gewerkt aan de vijfde generatie draadloos internet (meestal afgekort met 5G). Deze generatie internet heeft fotonica hard nodig om de enorme hoeveelheden data snel en betrouwbaar over te brengen. De masten komen dichter bij elkaar te staan, dus de dichtheid van de radiosignalen neemt toe. “Maar ook dat zou de komende jaren wel eens door licht vervangen kunnen gaan worden”, aldus Backx. “Fotonen kunnen door de lucht een paar honderd meter



overbruggen en veel meer informatie uitwisselen dan de nu gebruikte radiosignalen.”

Cyberveilig

De laatste tijd merken we steeds vaker dat onze data niet veilig zijn voor cybercriminelen. “De elektromagnetische velden van de traditionele micro-elektronica kunnen door criminelen worden afgetapt. Maar bij fotonica zijn er geen elektromagnetische velden. Om verstuurd informatie te pakken te krijgen, moeten criminelen een glasvezelkabel doorsnijden. En als dat gebeurt, weet je dat er iets aan de hand is.” Bij transport door de lucht (*Free Space Optics*) zijn de lichtbundels zo klein dat aftappen ook dan bijzonder moeilijk is.

Nu al toevoegen

Het zal nog wel even duren voordat ál onze systemen van fotonica profiteren. “Maar je hoeft niet te wachten tot je de bestaande systemen gaat vervangen. Je kunt fotonica ook toevoegen”, vertelt Backx. “Er is bijvoorbeeld een Nederlands bedrijf – Technobis – dat nu al geïntegreerde fotonische systemen kan leveren die het monitoren van kunstwerken en gebouwen mogelijk maken. Daar kun je bij je bruggen gelijk mee aan de slag.” De eeuw van het foton is al gestart. <



Ton Backx

Ton Backx is hoogleraar Modelgebaseerde Regeltechniek aan de TU Eindhoven en directeur van het Institute for Photonic Integration. Tot eind 2018 vervulde hij een trekkersrol voor de totstandkoming van Photon Delta, een publiek-privaat samenwerkingsverband onder de Topsector High Tech Systemen & Materialen (HTSM), om de ontwikkeling van geïntegreerde fotonica te versnellen.

e A.C.P.M.Backx@tue.nl

Voorbij de generatiekloof



Door Ingrid Zeegers

» De komende jaren gaan er bij de overheid grote groepen mensen met pensioen. Het gevolg: op de werkvloer komt ruimte voor twintigers en dertigers. Maar hoe haal je die binnen? Psycholoog en loopbaanadviseur Nienke Wijnants: “Om een interessante werkgever te kunnen zijn, moet je je verdiepen in de leefwereld van deze generatie.”

In 2019 is voor het eerst de helft van de beroepsbevolking van Nederland ouder dan vijftig jaar. Bij sommige overheidsorganisaties zijn medewerkers er zelfs trots op dat ze al dertig jaar de jongste zijn. Maar binnenkort zal de nieuwe generatie twintigers en dertigers het roer overnemen. Volgens Amerikaanse onderzoekers beschikt deze generatie over een aantal gemeenschappelijke kenmerken. De millennials groeiden op in een tijd van terreur en politieke polarisatie, ze werden volwassen in een tijd van emancipatie en ze waren slachtoffer van de economische crisis van 2008. De generatie kenmerkt zich ook doordat ze nog een tijd zonder internet

hebben meegemaakt. En hoewel ze heel handig zijn met het internet, zijn ze er niet mee vergroeid, zoals de huidige jonge generatie.

Zingevingvragen

Volgens psycholoog en loopbaanadviseur Nienke Wijnants doen werkgevers er goed aan om zich te verdiepen in de belevingswereld van de millennials. Ze schreef hiertoe het boek “Twintigerstwijfels en dertigersdilemma’s”, een herziene versie van de bestseller “Het dertigersdilemma”, waarvan 50.000 exemplaren werden verkocht. Het boek is gebaseerd op onderzoek onder 1.260 hoogopgeleiden tussen de

25 en 35 jaar. Wijnants vertelt dat het dertigersdilemma over de vraag ‘Wat wil ik zelf?’ gaat. “Vroeger speelden zingevingvragen pas rond het vijftigste levensjaar. Eerder kwamen mensen er domweg niet aan toe. Ze stapten in het treintje ‘school-studiebaan-trouwen- kinderen’. De zin van het leven stond daarmee voor lange tijd vast en de wat-wil-ik-zelf-vraag kwam pas later op. De midlifecrisis had toen een melancholisch tintje, want op de helft van het leven valt er niet meer veel te veranderen.”

Keuzestress

Tegenwoordig hoeven we volgens Wijnants niet meer in dit treintje te stappen. “Millennials hebben veel keuzeruimte. In de praktijk leidt die vrijheid echter vaak tot keuzestress. Voor millennials geldt: the sky is the limit. Voor jezelf beginnen, een wereldreis maken, een boek schrijven, een aanvullende studie doen. Noem maar op. Om te bepalen wat bij hen past, vergelijken ze zichzelf steeds met anderen. Vooral door de komst van sociale media is de sociale druk in tien jaar tijd enorm toegenomen. Op Instagram zien mensen perfecte levens voorbijflitsen. Dan kan het eigen leven alleen maar tegenvallen. Gevolg: veel millennials hebben alles, maar voelen zich toch niet gelukkig.” Toch gaan veel millennials volgens Wijnants niet bij de pakken neerzitten. “Ze zoeken naar praktische oplossingen om het knagende gevoel weg te nemen: ze nemen een andere baan, een andere partner, een andere woonplaats. Of ze stappen toch in het ‘treintje’ en beginnen aan kinderen, waarmee ze de kern van het probleem voor zich uit schuiven. Het gaat namelijk om tijdelijke oplossingen, omdat ze zich er niet van bewust zijn dat ze in feite worstelen met zingevingsvraagstukken.”

Wereld versimpelen

Wat betekent dit alles voor de werkvloer? “Sommige werkgevers vinden millennials arrogant en veeleisend”, stelt Wijnants. “Ze willen alles en wel meteen: een goed startsalaris, doorgroei mogelijkheden, studievoorzieningen, een auto van de zaak, et cetera. Daar moet je als werkgever doorheen prikken. Als je goed luistert, weet je dat het eisen zijn die ze van zichzelf

en van de maatschappij moeten. De druk die millennials voelen – dat alles kan en alles mogelijk is – uit zich in hun veeleisende manier van communiceren.” Daarom is het belangrijk om millennials te helpen om de wereld te versimpelen. “Leven in een wereld vol opties betekent niet dat alles tegelijk moet. Het betekent wel dat er bewuste keuzes gemaakt moeten worden. Kiezen voor het een, betekent nee zeggen tegen het ander. Werkgevers doen er goed aan om millennials niet te overstelpen met nog meer opties. En ze te coachen in hun verdere loopbaan.”

“Sommige werkgevers vinden millennials arrogant en veeleisend”

Koudwatervrees

Er zijn werkgevers met koudwatervrees. Die zijn bang dat de kostbare millennials na al dat zelfonderzoek met bosjes tegelijk de deur uitrennen. Wijnants stelt ze gerust. “In de praktijk blijkt dat nog geen 10 procent na een loopbaanbegeleidingstraject inderdaad van baan verandert. Maar ja, waarom zou je die 10 procent willen houden? Dat zijn immers de werknemers die echt niet op de goede plek zitten, de toekomstige burn-outgevallen. De andere 90 procent wordt ook wakker tijdens een loopbaantraject, maar die gaat op andere vlakken veranderingen aanbrengen in hun leven. Daar heeft een werkgever alleen maar voordeel van.”



Nienke Wijnants

Nienke Wijnants is psycholoog en loopbaanadviseur. Daarnaast schrijft ze columns en geeft in binnen- en buitenland lezingen en workshops voor en over millennials. nienke@nienkewijnants.nl

Nederland als China's distributiecentrum



Door Lianne van Kralingen

» De ontwikkeling van China als wereldmacht gaat snel: van fragiele staat is China binnen een aantal decennia uitgegroeid tot de tweede economie ter wereld en een internationaal gewilde, maar ook gevreesde handelspartner en investeerder. Wat betekent deze wereldwijde invloed van China voor de Nederlandse infrastructuur?

Dr. Frans Paul van der Putten, Senior Research Fellow bij het Clingendael Instituut, onderzoekt de invloed van China als opkomende macht. Daarbij kijkt hij speciaal naar de nieuwe zijderoute – ook wel bekend als *Belt and Road Initiative* – die China over zee, land en door de lucht aan het ontwikkelen is. Als historicus legt Van der Putten ook een lijn naar het verleden: “China profileert zich internationaal als een land dat bezig is om zijn vroegere positie en status weer terug te krijgen.”

Wat betekent de hernieuwde opkomst van China als wereldmacht voor Nederland?

“China heeft Nederland in het vizier. Ons land is namelijk relevant voor China's ontwikkeling. Nederlandse kennisinstututen en bedrijven hebben op bepaalde deelgebieden geavanceerde ervaring en kennis die heel belangrijk is voor China's economische ontwikkeling. Verder is Nederland diplomatiek zeer

“China profileert zich internationaal als een land dat bezig is zijn vroegere positie en status weer terug te krijgen”

actief in allerlei multilaterale en internationale organisaties, zoals de Europese Unie. Hierdoor zijn wij op het gebied van internationale betrekkingen een interessante partner. Andersom profiteert Nederland ook van China's ontwikkeling. China is de grootste handelsnatie ter wereld. En de grootste handelspartner van China is de EU, met Duitsland en Nederland voorop. Niet omdat Nederland zelf zo'n

grote economische speler is, maar omdat ons land geografisch midden in West-Europa ligt. Dat maakt dat wij op dit moment een logistiek distributiecentrum zijn tussen China en West-Europa. Zo is een kwart van alle containers die aankomen in de Rotterdamse haven afkomstig uit China.”

Welke invloed heeft de ontwikkeling van China's nieuwe zijderoute op Europa?

“China zet sterk in op het verkrijgen van controle over de goederenstromen tussen het eigen land en Europa. Scheepvaart is hierbij het belangrijkste, maar treinverkeer en luchtvaart spelen ook mee. Daarnaast verwachten we dat het vrachtverkeer tussen China en Europa in de toekomst zal toenemen. De mediterrane landen vervullen op het gebied van de nieuwe zijderoute een sleutelrol. China is namelijk erg geïnteresseerd in het verbeteren van de toegang vanaf zee tot de Europese markt – via Zuid-Europa. De grote havens – Rotterdam, Antwerpen, Hamburg – liggen nu in Noordwest-Europa en dicht bij elkaar. Maar de scheepvaartroute vanaf China gaat via de Indische oceaan en het Suezkanaal naar de Middellandse zee. En dan moeten de schepen of helemaal omvaren naar Noordwest-Europa, of ze kunnen de belangrijkste markt, Duitsland, in de toekomst via de zuidelijke havens bereiken. Het gevolg is onderlinge spanning en concurrentie tussen Zuid-Europese landen. Want allemaal willen ze graag een grote, succesvolle haven die voor China dient als toegangspoort tot de Europese markt.”

Hoe kan Nederland hierin slim opereren?

“Het lijkt erop dat er in de toekomst internationaal minder marktwerking gaat zijn en meer bepaald

Andere trends die ons aan het denken zetten

TOEKOMST GELUIDEN

gaat worden door een paar grote spelers, waaronder de Chinese staat. Het gaat hierbij vooral om de vraag via welke havens en welke landen de goederenstromen gaan lopen. Nu is het de markt die bijvoorbeeld zegt: de Rotterdamse haven is het meest gunstig in Europa, dus de meeste containers gaan via Rotterdam. In de toekomst gaat de Chinese overheid daar een meer bepalende rol in spelen. Dit geldt ook voor de luchthavens. In de huidige situatie profiteren vooral de bestaande grote luchthavens, waaronder Schiphol, van de handel met China. Maar het zou kunnen zijn dat in de toekomst andere of nieuwe vliegvelden in Europa de centrale hubs voor luchttransport worden. Dit betekent dus dat het meer een kwestie zal zijn van politiek en diplomatie om de internationale spilfunctie van Rotterdam en Schiphol te behouden. De invloed van China zou ertoe kunnen leiden dat de dominante positie die Rotterdam en de andere Noordwest-Europese havens nu hebben binnen Europa in de toekomst minder zal worden. En dat de onderlinge verschillen tussen de grote havens wat kleiner zullen worden. Dat leidt tot meer onzekerheid over de langetermijninvesteringen in de Nederlandse infrastructuur. Er gaan in de toekomst misschien grote dingen veranderen die langetermijninvesteringen vereisen, maar er is ook een grote mate van onzekerheid over de vraag of die investeringen iets gaan opleveren.”

“China zet sterk in op het verkrijgen van controle over de goederenstromen tussen het eigen land en Europa”

Hoe zit het met de digitale infrastructuur en veiligheid?

“Vaak wordt gevraagd: als Chinese bedrijven betrokken zijn bij de Nederlandse infrastructuur, betekent dat dan dat zij de boel kunnen saboteren of dat ze door een druk op de knop iets kunnen stilzetten waar wij afhankelijk van zijn? Ik denk dat dit een gevaar kán zijn. Maar ik denk ook dat het vrij eenvoudig is om hier richtlijnen voor op te stellen en



te zeggen: dit zijn zaken die wij in eigen hand willen houden. In de media zie je veel discussie over de vraag of Chinese bedrijven als Huawei moeten worden toegelaten tot de aanleg van de 5G-infrastructuur. Afgezien van technische kwesties is dit uiteindelijk een politieke afweging. Namelijk: zijn we bereid om een economische prijs te bepalen voor een beter veiligheidsgevoel of willen we juist meer economische ontwikkeling en accepteren we wat meer veiligheidsrisico's? Dit dilemma kan niet door deskundigen worden beantwoord; het is een politieke keuze.”

Wat kunnen wij leren van China?

“Het maken van langetermijnplannen, het ver vooruit kijken. En dan vooral rekening houden met verschillende scenario's en jezelf als organisatie of als land zodanig positioneren dat je zo veel mogelijk opties openhoudt. Het idee daarbij is: we weten niet precies waar het naartoe gaat met de wereldhandel, met de internationale politiek, enzovoort, maar zo zorgen we ervoor dat we hoe dan ook gunstig gepositioneerd zijn.”



Frans-Paul van der Putten

Frans-Paul van der Putten is historicus en werkt sinds 2007 bij het Clingendael Instituut, waar hij onderzoek doet naar de geopolitieke relevantie van China als een steeds belangrijkere deelnemer aan internationale betrekkingen. Hiervoor deed hij onderzoek aan de Nyenrode Business University op het gebied van internationale bedrijfsethiek.

e fputten@clingendael.org

Lichtkogel

eerdere edities



2018-2



2018-1



2017-2



2017-1



2016-3



2016-2



2016-1



2015-3



2015-2



2015-1



2014-2



2014-1

Dit cahier is een uitgave van
Rijkswaterstaat
Voor meer informatie kunt u
contact opnemen met de redactie
via lichtkogel@rws.nl

Juni 2019

