

He Interview

Kleinschalige riooloplossingen op wijkniveau lijken duurzaam, maar zijn dat niet, zegt prof.ir. Jaap van der Graaf, emeritus hoogleraar Behandeling van Afvalwater en adviseur bij ingenieursbureau Witteveen+Bos. 'Als we ons blijven blindstaren op niet-relevante bijkomstigheden – zoals het reduceren van CO₂-emissie in de waterkringloop – dan raken we voor de echt noodzakelijke technieken afhankelijk van andere landen.'

KENGEGEVENS	
NAAM	Jaap van der Graaf
LEEFTIJD	65
TITEL	prof.ir.
OPLEIDING	Chemische Technologie, TU Eindhoven (1971)
FUNCTIES	Adviseur Witteveen+Bos (2003-heden). Daarvoor directeur Witteveen+Bos (1988-2003) en hoogleraar Behandeling van Afvalwater, TU Delft (1989-2008).



PROF.IR. JAAP VAN DER GRAAF WAARSCHUWT VOOR MODIEUZE GRILLEN IN DE AFVALWATERZUIVERING

FOTO'S WITTEVEEN+BOS

‘ONS GROOTSCHALIGE RIOOLSTELSEL MET ZIJN rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi’s), dat we in feite doorspoelen met schoon regen- en drinkwater, is nog steeds het meest efficiënte systeem’, stelt em.prof.ir. Jaap van der Graaf, die twintig jaar lang hoogleraar Behandeling van Afvalwater aan de TU Delft was en zijn hele carrière voor ingenieursbureau Witteveen+Bos werkte. Een ingenieur moet de verleiding van al te modieus duurzaamheidsdenken weerstaan en zich blijven concentreren op de feiten, zo doceert de professor. Daarmee is de zaak van de verduurzaming namelijk het beste gediend.

De vraag hoe duurzaam of onduurzaam de stedelijke waterkringloop is, stond in 1993-1994 centraal in een studie binnen het interdepartementale onderzoeksprogramma Duurzame Technologische Ontwikkeling (DTO). ‘De conclusie was toen dat het energieverbruik minimaal is en dat de systemen en installaties, die worden vervaardigd uit eenvoudige grondstoffen als beton en staal, zeer betrouwbaar zijn en een lange levensduur hebben.’ Van der Graaf rekende die bevindingen uit de jaren negentig recentelijk nog eens door voor de huidige stand der techniek en komt tot de conclusie dat ze nog niets aan geldigheid hebben ingeboet. ‘Kleinschalige oplossingen, hoe sympathiek ze ook ogen, scoren minder vanwege hogere onderhoudskosten en duurdere procesvoering. CO₂-reductie, het gescheiden opvangen en afvoeren van hemelwater, decentrale en kleinschalige zuivering en beperking van het waterverbruik bieden alleen schijnbare duurzaamheid. De onduurzaamheid van de huidige afvalwaterzivering zit namelijk vooral in de restvervuiling die overblijft wanneer de rwzi het afvalwater heeft gereinigd, en daarnaast in de overstort vanuit het riool als dat bij hevige regen het water niet kan opnemen.’ Hiervoor bouwen steeds meer gemeenten grote kelders, waarin het regenwater van stortbuien tijdelijk kan worden opgeslagen.

De waterkringloop wordt steeds meer gesloten, wat betekent dat het afvalwater na zuivering zonder problemen op het oppervlaktewater kan worden geloosd en dat in de toekomst

waarschijnlijk ook direct uit gereinigd afvalwater drinkwater kan worden bereid. ‘Dit gebeurt al in Singapore, omdat de watervoorraad daar eindig is.’ De duurzaamheidsstrategie van DTO is daar volgens Vander Graaf integraal toegepast: ‘Dertig jaar geleden stond het er slecht voor. Het drinkwater moest worden aangevoerd uit Maleisië, de rivieren waren sterk vervuild en bij regenval liepen grote delen van de stad onder water. De ‘nachtschade’, de behoefte die mensen ‘s nachts doen, werd in tonnetjes afgevoerd. Het was milieuhygiënisch en gezondheidstechnisch een chaos. Nu wordt drinkwater nog slechts deels geïmporteerd en grotendeels bereid uit lokaal ingezameld water, afvalwater en zeewater.’ In Singapore wordt regenwater wel via een apart systeem ingezameld. Dat is een kwestie van schaarste. ‘Als we ons gaan blindstaren op niet-relevante bijkomstigheden, zoals de CO₂-emissie in de waterkringloop reduceren, dan raken we voor de echt noodzakelijke technieken afhankelijk van landen als Singapore en dat lijkt me economisch een weinig aantrekkelijk perspectief.’

Hoewel het huidige rioolstelsel en de rwzi’s nog lange tijd zullen meegaan, is er de afgelopen decennia veel veranderd. De grootste technologische ontwikkeling is de membraanfiltratie, waardoor in sommige situaties al vanuit rioolwater in een enkele stap drinkwater kan worden bereid. Membranen zijn gemaakt van kunststof met heel fijne poriën waar watermoleculen doorheen kunnen, maar moleculen van grotere (organische) verbindingen, zoals polysacchariden en eiwitten, niet. Er zijn ook membranen die ionen tegenhouden. ‘Daardoor is het nu mogelijk om zeewater op grote schaal om te zetten in drinkwater tegen redelijke kosten – een euro per kubieke meter – en tegen een beperkt energieverbruik.’

Toen Van der Graaf veertig jaar geleden afstudeerde, stond afvalwaterreiniging in Nederland nog in de kinderschoenen. Een gemeente als Rotterdam loosde zijn riool rechtstreeks op de rivier. Den Haag had een persleiding naar zee, de ‘smeer-

‘Een grote doorbraak die de sector op zijn kop zet, voorzie ik niet’

‘Kleinschaligheid is niet duurzamer’

pijp'. De grote boosdoeners waren organische stoffen, fosfaten en nitraten in uitwerpselen, en in de loop van de jaren zestig ook het fosfaat in wasmiddelen. Deze nutriënten leidden tot overbemesting en dientengevolge zuurstofgebrek en verstikkende algengroei, die al het leven deed verdwijnen uit sloten en vaarten. Bekend zijn de beelden van massale vissterfte.

Eigenlijk leek de jonge chemisch technoloog Van der Graaf voorbestemd voor een baan in de chemische industrie – 'directeur van Shell of zo', lacht hij nu. Hij studeerde in 1971 cum laude af aan de TU Eindhoven. 'Maar niemand van mijn lichte vond een baan – heel merkwaardig.' Er bleek opeens een economische recessie te heersen na bijna een kwart eeuw van ongekende economische groei. Maar er was ook een lichtpuntje. Nederlanders hadden oog gekregen voor de schaduwzijden van al die nieuwe welvaart. Onder maatschappelijke druk werden de eerste milieuwetten ingevoerd, waaronder de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (WVO). 'Dat was een heel slimme wet, omdat die voor het eerst een nieuw principe in de praktijk bracht, namelijk dat de vervuiler betaalt.' De afvalproblematiek was niet langer iets dat we gratis bij de overheid konden parkeren; de overheid ging op zoek naar de bron, de vervuiler, en presenteerde die de rekening. 'De opbrengsten van milieueffingen vloeiden niet in de algemene middelen, maar kwamen in een apart potje waaruit milieumaatregelen, zoals rwzi's, konden worden bekostigd.'

'Men was in het buitenland duidelijk verder. Eigenlijk moest het vak van afvalwaterbehandeling in Nederland nog helemaal worden ontwikkeld. Er was daar dus opeens heel veel werk aan de winkel voor ingenieurs.' De jonge Van der Graaf stapte dus in wat wel de tweede sanitatierevolutie in Nederland wordt genoemd. De eerste sanitatierevolutie had plaats tussen grofweg 1850 en 1970: door aanleg van een modern rioelstelsel in de steden en ontwikkeling van drinkwaterbedrijven, die schoon water uit de duinen of uit diepe zandlagen betrokken, ging de volksgezondheid enorm vooruit. Het lozen vanuit het riool op open water ver buiten de stad had de stedelijke bevolking nadien gaandeweg gevrijwaard van ziektes, maar naarmate de mensen meer vrije tijd en transportmiddelen tot hun beschikking kregen, gingen ze vaker buiten de stad bij open water recreëren en doemde het gevaar van ziekten weer op.

ULTRAPUUR

Alleen in de grote steden als Amsterdam en Utrecht waren al voor de Tweede Wereldoorlog rwzi's gebouwd. Afvalwaterzuivering kreeg pas in de jaren zeventig echt de wind in de zeilen. 'Het was een fantastische tijd. De eerste opdracht waaraan ik meewerkte, betrof de bouw van een rwzi in Nieuwveer bij Breda, die gebruikmaakte van het Amerikaanse Zimproproces, waarbij het slib uiteindelijk wordt gekookt en vergaand ontwaterd. Toevallig is die installatie vorig jaar ontmanteld, na 41 jaar!'

Witteveen+Bos is op dit moment vooral gespecialiseerd in het adviseren over installaties die water volledig demineraliseren. Dat water kan worden gebruikt voor het maken van stoom, die bijvoorbeeld nodig is om olie te winnen met behulp van stoominjectie in oliehoudende bodemlagen. Op die plekken is water hoe dan ook al heel schaars, waardoor het steeds opnieuw moet worden gebruikt en dus gereinigd dient te worden. Mineralen, die thuishoren in drinkwater, zijn taboe, om-

dat ze bij het maken van stoom de installatie kapotmaken. De kennis en ervaring die Witteveen+Bos heeft over het bereiden van dit 'ultrapuurwater' (chemisch gezien zuiver H₂O), komt steeds meer van pas in de drinkwaterwereld, omdat nu men het opruimen van bacteriële verontreiniging onder de knie heeft, chemische verontreiniging steeds meer een vraagstuk wordt dat om oplossingen vraagt. De moderne mens slikt steeds meer medicijnen, 'die voor 99 % via urine het lichaam verlaten'.

Het terugwinnen van die medicijnen acht Van der Graaf weinig zinvol, omdat de concentraties daarvoor te laag zijn en de verschillende oorspronkelijke stoffen niet goed afzonderlijk van elkaar uit het water zijn te halen. 'Terugwinning van specifieke stoffen uit afvalwater kun je het beste doen waar die in hele hoge concentraties voorkomen. Denk aan bijvoorbeeld een patat- of een papierfabriek.'



'Terugwinning van specifieke stoffen uit afvalwater kun je het beste doen waar die in hoge concentraties voorkomen'

Ingenieurs die zuiveringsprocessen ontwerpen, weten dat bacteriën zijn te 'oefenen' in het uitvoeren van specifieke taken, zoals het verwijderen van stikstof en fosfaat. 'Je kunt bacteriën 'leren' iets anders te doen, omdat zij zich instellen op veranderende condities.' De moderne biotechnologie, waarbij direct aan de erfelijke eigenschappen van bacteriën wordt gesleuteld of zelfs een geheel nieuwe bacterie ontworpen, zal volgens Van der Graaf geen hoge vlucht nemen in de afvalwaterzuivering. 'Wel in de farmaceutische industrie. Genetisch gemodificeerde bacteriën genereren in de farmacie veel meer toegevoegde waarde dan in de afvalwaterzuivering.'

'In feite', besluit hij, 'is het werk grotendeels wel geklaard. We kunnen de waterkringloop sluiten. We kunnen nog doorwerken aan betere membranen, maar een grote technologische doorbraak die de sector op zijn kop zet, voorzie ik niet.' ●

JAAP VAN DER GRAAF-PRIJS

Op 10 januari 2014 wordt voor de vijfde keer de Jaap van der Graaf-prijs uitgereikt. De prijs wordt toegekend aan een student of onderzoeker die in 2013 het beste Engelstalige artikel over de behandeling van afvalwater heeft geschreven en tijdens het onderzoek verbonden was aan een universiteit, onderzoeksinstituut, waterschap of adviesbureau in Nederland. De onderscheiding, die jaarlijks wordt toegekend, bestaat uit een geldbedrag van vijftienduizend euro en een glasobject.

Neem voor de voorwaarden aan deelname of het indienen van artikelen contact op met jurysecretaris dr.ir. M.K. de Kreuk (m.k.dekreuk@tudelft.nl). De uiterste inzenddatum is 18 november 2013.

