

# “Anaerobie is veel meer dan louter afvalwaterzuivering”

De wereldwaterproblematiek vraagt grote aandacht. De millenniumdoelstellingen, die de Verenigde Naties in dit verband opgesteld hebben, zijn al diverse malen, ook in dit blad, naar voren gebracht en zullen voortdurend aandacht en inzet blijven vragen. Belangrijke vraag daarbij is hoe die doelstellingen bereikt moeten worden, zowel financieel als technisch. Critici zeggen dat ons systeem van waterbeschaving verkwistend is. In onze huizen verdunnen we de menselijke ontlasting met een factor honderd en meer, waardoor een immens afvalwaterprobleem ontstaat en bovendien de kosten van de preventieve verwijdering van ziektekiemen uit dat water niet meer in verhouding staan tot die van het behandelen van patiënten. Onze aanpak is een slecht voorbeeld voor ontwikkelingslanden, zeggen zij. De anaerobe afvalwaterbehandeling is een duurzaam alternatief dat volgens hen veel meer aandacht verdient. Reden voor een gesprek met prof. dr. ir. Jules van Lier, hoogleraar anaerobe afvalwaterbehandeling aan Wageningen Universiteit & Researchcentrum, die in november 2006 zijn inaugurele rede hield met als titel 'Meervoudig watergebruik, van last naar lust'.

## *Wat is jouw leerstoel?*

“Het antwoord op die vraag behoeft enige toelichting. Voordat ik tot hoogleraar benoemd werd, werkte ik drie dagen per week als onderzoeker en docent aan Wageningen Universiteit en was ik twee dagen per week directeur van de Lettinga Associates Foundation (LeAF). LeAF is een stichting die in 1997 door professor Lettinga en mij is opgericht als een academisch kenniscentrum en adviesbureau voor duurzame milieutechnieken. Opbrengsten vloeien terug in een fonds dat gebruikt wordt voor de verdere ontwikkeling van dit soort technieken. LeAF woont in bij de afdeling Milieutechnologie van de universiteit, de afdeling van Wim Rulkens en Cees Buisman, en heeft nu tien mensen in dienst. De oorspronkelijke naam van de stichting was Environmental Protection and Resource Conservation Foundation, maar na de pensionering van Lettinga is zijn naam aan de stichting verbonden.”

## *Waarom werd deze stichting opgericht?*

“Het was een periode van bezuinigingen aan de universiteit. We wilden toen in ieder geval een kenniskern van anaerobe technologie behouden en niet het risico lopen door de rigide regels, die voor het afvloeien en voor het bezetten van arbeidsplaatsen gehanteerd werden, deze specialistische deskundigheid kwijt te raken. Daarvoor was een zelfstandige entiteit wenselijk en daarom hebben Gatzte Lettinga en ik toen die stichting opgericht.”

“Omdat het bestuur van de universiteit een paar jaar geleden, toen er meer mogelijk was en Lettinga de Shell-prijs mocht ontvangen, het belang van deze milieutechnologie inzag, heeft men een extra hoogleraarplaats

ter beschikking gesteld. Daarop is Cees Buisman voor 2,5 dag per week benoemd, maar de andere halve functie die eventueel voor anaerobe technologie gebruikt had kunnen worden, is uiteindelijk toch weer wegbezuinigd. Daarom ben ik aangesteld als bijzonder hoogleraar op een stoel die door bedrijven gefinancierd wordt. Dat zijn de firma's Paques en Biothane als leveranciers van 'hardware' voor de anaerobe zuivering, Royal Haskoning als ontwerper van dat soort installaties en Shell als belanghebbende. Shell exploiteert gasvelden waarbij veel water vrijkomt dat onder andere met behulp van anaerobe technologie voor irrigatiedoel-einden geschikt gemaakt wordt.”

“Het is een hoogleraarstoel voor twee dagen per week. In verband daarmee heb ik het directeurschap van LeAF overgedragen aan Marjo Lexmond en ben ik zelf volledig beschikbaar voor onderwijs, onderzoek en begeleiding van de promovendi. De officiële naam van mijn leerstoel is 'Anaerobic Treatment for Reuse and Irrigation', onderdeel van de afdeling Milieutechnologie. Dat 'reuse' slaat vooral op het hergebruik in de industrie en het 'irrigation' op het geschikt maken voor gebruik in de landbouw.”

## *Waar ben je vooral mee bezig?*

“Het onderzoek splitst zich op het ogenblik toe op twee aspecten: de verbreding van de toepassing van de anaerobe zuivering in de industrie én het agrarisch hergebruik van stedelijk afvalwater. Wereldwijd wordt deze techniek vooral door bedrijven toegepast. In totaal zijn meer dan 2.000 reactoren bij bedrijven geplaatst. Binnen de bedrijven worden watercycli steeds verder gesloten. Dat heeft toe gevolg dat het afvalwater een meer extreme samenstelling krijgt,

hogere zoutgehalten, hogere temperaturen, extremere pH's, e.d. De afwaterstromen zelf worden steeds geconcentreerder. De uitdaging is nu om ervoor te zorgen dat ook onder zulke omstandigheden de anaerobe bacteriën hun werk blijven doen en de reactor niet verlaten”.

“De technologie moet dus robuuster worden. Omdat je bij bacteriën tegen grenzen aanloopt, kan het nodig blijken te zijn combinaties met andere systemen te maken, bijvoorbeeld met membraantech-nologie. Het voordeel van de eenvoud, die er nu is, verdwijnt dan. Het voordeel van de energiewinst die anaerobe zuivering oplevert, blijft. Aerobe zuivering kost energie, anaerobe levert energie op.”

“In het Midden-Oosten, in landen als Jordanië of Jemen, is zo weinig water beschikbaar dat het afvalwater van de grote steden drie à vier maal zo geconcentreerd is als bij ons. De omgevingstemperatuur is hoog en anaerobe zuivering komt dan in beeld. We onderzoeken nu of we door een combinatie van zuiveringstechnieken de kwaliteit van het effluent zo kunnen krijgen dat bij agrarisch hergebruik de concentraties stikstof en fosfaat zodanig zijn dat de boeren geen kunstmest meer hoeven te gebruiken. Dat spaart geld en voorkomt dat groenten donkergroen zien door de overbemesting.” “Het andere punt is het verwijderen van wormeieren uit effluent dat als irrigatiewater gebruikt wordt. Pathogene bacteriën sterven na irrigatie door de intense zonnestraling en hoge temperaturen in dit soort landen snel af, maar wormeieren zijn veel resistenter en moeilijk te vernietigen. Als ze via de gewassen terugkomen in het menselijk lichaam, groeien de eieren uit tot spoolwormen, lintwormen, haakwormen en zweepwormen, die ernstige ziekten veroorzaken. De wormeieren zijn relatief groot. In principe zou het mogelijk moeten zijn deze in het slibbed van een anaerobe reactor af te vangen. Er is net goedkeuring verleend aan een project om dit samen met de universiteit van Lima (Peru) verder uit te zoeken. Het is een zogeheten sandwichcontract: het onderzoek wordt hier opgestart, daar uitgevoerd en ook weer hier afgerond. Het totale project gaat vier jaar duren.”

## *Leent de anaerobe technologie zich voor grootschalige toepassing?*

“Als de hoeveelheden groot zijn, worden de reactoren ook groot. De centrale toepassing is uiteraard mogelijk, maar is niet erg voor de hand liggend. Daarvoor zou de gehele inzameling van afvalwater anders benaderd moeten worden. Traditionele aerobe zuiveringsinstallaties vragen veel energie, energie die er in die landen niet is. Daarnaast zie je waanzinnige ontwerpen, waar geen enkel heil van te verwachten is. Een Mexicaanse onderzoekster heeft voorgesteld om het afvalwater van de Mexico-Stad, 16 miljoen kubieke meter per dag, chemisch te zuiveren door een flocculatiemiddel toe te voegen, waarna het gezuiverde afvalwater als irrigatiewater in de landbouw gebruikt kan worden. Als je dat zou doen, heb je enorme hoeveelheden chemicaliën nodig, zo'n 1.000

## CV

1963 geboren in Reuver (L)  
 1981-1988 studie biologie in Nijmegen en Wageningen  
 1988-1993 promotieonderzoek in Wageningen  
 1993-1997 internationale ontwikkelingsprojecten  
 1997-2006 oprichter en vervolgens directeur LeAF  
 2006-heden hoogleraar Anaerobe Afvalwaterbehandeling aan Wageningen Universiteit & Research

ton ferrichloride per dag, zo'n 4.000 ton kalk en daarnaast nog ruim zes ton poli-elektrolyten. Je krijgt enorme bergen chemisch slib dat ontwaterd moet worden, dat niet in de landbouw toegepast kan worden en het is de vraag of het effluent inderdaad als irrigatiewater gebruikt kan worden. Maar het voorstel ligt er wel, terwijl een soortgelijke installatie in Cali (Colombia), aangeboden door de Japanse overheid, na een jaar werd stilgelegd vanwege de te hoge chemicaliënkosten en een te laag zuiveringsrendement (35 tot 40 procent)."

"Ik zie als enige oplossing een andere inzameling van het afval: een scheiding tussen de toiletafvoer en het andere afvalwater, waardoor je een stroom zwart water en een stroom grijs water krijgt. Dat grijze water is dan relatief gemakkelijk zover te zuiveren dat het hergebruikt kan worden, het zwarte water laat zich uitstekend anaeroob verwerken. Bij toepassing van vacuümtoiletten is de hoeveelheid water bovendien nog kleiner. Anaerobe verwerking levert energie op en een

restproduct dat als meststof gebruikt kan worden."

*Vindt een dergelijke scheiding in de praktijk al plaats?*

"In Nederland loopt een proef in een nieuwe woonwijk in Sneek (zie ook pagina 29, red.). In Duitsland en verder in Europa lopen enige projecten (zie pagina 51 e.v.). STOWA heeft die geïnventariseerd, maar de scheiding tussen de toiletafvoer en het andere afvalwater gebeurt nog nergens op grote schaal. Ook niet in ontwikkelingslanden, terwijl daar de toepassing bij hotels of bij ziekenhuizen goed zou kunnen en ook zou moeten. Een stad als Dar es Salaam in Oost-Afrika is voor slechts acht procent gerioleerd, er zijn veel pit-latrines, het grondwater vervuult en toch ziet men als einddoel de stad volledig te rioleren. Dat is een heilloze visie. Niet watergedragen sanitatie is de enige oplossing, want voor de traditionele benadering is het water er niet en is het verzamelen en zuiveren van het afvalwater te duur. Diezelfde redenering volgend vind ik de problematiek van het consumptief verorberen van grondstoffen in onze maatschappij dan ook groter dan die van de kooldioxide-uitstoot, die op het ogenblik zoveel, en maar mijn idee té veel, aandacht krijgt. Aan klimaatverandering kun je je aanpassen, aan uitputten van grondstoffen niet. Water is één van die grondstoffen. Men wil er niet aan."

*Wie niet?*

"De watersector zou moeten inzien dat gescheiden inzameling de enige manier is om de millenniumdoelstellingen van de VN te halen. Het toiletwater moet buiten de rest gehouden worden.

Dat bevat de ziektekiemen. Dat leent zich uitstekend voor vergisten, eventueel samen met groen afval. Daar is energie uit te halen. Dat voordeel moet duidelijk worden. Er moeten bedrijfjes komen die dat gaan doen, in hanteerbare eenheden. Het begint bij de aanleg van de drinkwatervoorziening. Zodra dat op de traditionele manier gebeurt, begint het probleem te ontstaan. Het bedrijfsleven ziet het wel. Daar zie je ook de decentrale aanpak. Papierfabrieken gebruikten vroeger 100 kubieke meter water per ton geproduceerd papier. Voor grijs papier en karton is dat nu al teruggebracht tot één kubieke meter per ton. De kringloop is volledig gesloten, alleen wat verdampt moet aangevuld worden. Bij wit papier ligt het verbruik nog wat hoger, daar heb je nog een extra stap voor de ontinkting nodig."

*Leeft jouw visie bij de studenten?*

"Bij de studenten die hier studeren wel. Studenten uit ontwikkelingslanden halen echter doorgaans hun kennis uit Engeland of de Verenigde Staten. Daar maken ze kennis met de conventionele aanpak. Enkele komen naar Nederland, een enkeling bij ons. Ik heb nu acht PhD-ers en twee aio's in aanvraag, een volle bezetting. Ze komen vooral uit ontwikkelingslanden, met name Afrika, het Midden-Oosten en Zuid-Amerika. Twee komen uit Nederland. Een nieuwe PhD-er uit Argentinië werkt nu bij LeAF, maar gaat in juli terug naar zijn land om zich daar aan de universiteit van Salta verder bezig te houden met het lokaal sluiten van kringlopen. Een ander heeft inmiddels aan de universiteit

## "Consumptie grondstoffen groter probleem dan kooldioxideproductie"

van Palestina zijn eigen toko opgebouwd. De problematiek in het buitenland is voor een deel technologiegerelateerd, verder ook sociaal, politiek, economisch van karakter. Maar de uitgangspunten blijven gelden."

*Hoe zie jij je toekomst?*

"Ik wil in mijn werk een nauwe relatie met de toepassing van onze kennis blijven behouden. Voor mij is de vertaalslag naar de praktijk erg belangrijk. Een vakgroep die werkt op het snijpunt van onderzoek en praktijk is ideaal."  
 "De anaerobe zuivering is een prima technologie voor de warmere regio's. In Nederland zie ik geen grootschalige toepassing buiten de industrie indien wordt vastgehouden aan de conventionele sanitatieconcepten. Het water is te dun, de temperaturen zijn te laag, de investeringen zijn gedaan, de infrastructuur is aanwezig. Maar in de ontwikkelingslanden liggen al die punten anders. Daar is deze techniek uitstekend toepasbaar. Het is eigenlijk krankzinnig dat daar nog in aerobe zuivering geïnvesteerd wordt."

**Maarten Gast**

