

Zuiver water

40 jaar Waterzuivering in Wageningen

841B25



WAGENINGEN UNIVERSITEIT

WAGENINGEN **UR**

Zuiver water

40 jaar Waterzuivering in Wageningen



BINNENHAVEN 1970

De vakgroep Waterzuivering in 1970 van rechts naar links de mensen met hun toenmalige functie: Pieter Fohr, hoogleraar Waterzuivering, Jan van Schaik, analist, Johannes van der Laan, analist, Anita Kieskamp, vertrekkend secretaresse, Esther van Olderen, nieuwe secretaresse, Bram Klapwijk, wetenschappelijk medewerker, Henk Rensink (†), wetenschappelijk medewerker, Annie Alkema-Boudesteijn, analiste, werkster, student, Aart van Amersfoort (†), technicus, Hans Donker, technisch-medewerker, student, student.

Voorwoord

Allereerst wil ik de sectie Milieutechnologie, met al haar (oud-)medewerkers, van harte feliciteren met het 40-jarige bestaan van het waterzuiveringsonderzoek. Het is goed om te zien dat na een hele generatie van onderzoekers een nieuwe generatie bezig is om het onderzoekswerk voort te zetten. Dit is opmerkelijk in een tijd waarin er maar weinig jonge mensen voor technologiestudies kiezen. In de afgelopen 40 jaar heeft de vakgroep een indrukwekkende internationalisering doorgemaakt. Werd eerst vooral gekeken naar Nederlandse problemen, gaandeweg werden ook allerlei internationale problemen onderzocht. Dit heeft ertoe geleid dat veel buitenlandse studenten kiezen voor een milieutechnologie-opleiding in Wageningen, waarbij waterzuivering, als een van de mogelijke onderwerpen, het meest gewild is.

Vanaf het begin, halverwege de jaren '70, heeft de toenmalige vakgroep Waterzuivering een belangrijke rol gespeeld in de ontwikkeling en toepassing van zuiveringsprocessen voor huishoudelijk en stedelijk afvalwater in Nederland. Deze vakgroep Waterzuivering, later omgedoopt tot de sectie Milieutechnologie, heeft wereldwijde erkenning gekregen voor haar werk. Met name de mondiale toepassing van de door haar ontwikkelde UASB-reactor heeft daaraan bijgedragen. Maar ook de velen die in Wageningen zijn afgestudeerd en belangrijke functies in de afvalwaterzuivering vervullen of de afgelopen jaren hebben vervuld, hebben hier hun aandeel in.

Er is geen enkele aanleiding om deze aandacht na 40 jaar te verminderen. Ondanks wat er reeds bereikt is, blijft waterzuivering nog steeds een belangrijk onderwerp in de wereld. Sterker nog, door de verstedelijking en de mondiale bevolkingsgroei neemt het belang ervan juist verder toe.

Naast het innoverende, op toepassing gerichte onderzoek wordt de sectie Milieutechnologie verder gewaardeerd door zijn vele samenwerkingsverbanden. Samenwerking met Nederlandse universiteiten, het bedrijfsleven en de ontwikkelingslanden wordt gecombineerd. De sectie Milieutechnologie, als een van de initiatiefnemers hiertoe, doet ook volop mee in de samenwerking binnen Wetsus, Centre for Sustainable Development. Wetsus wil de kracht van de kennisinfrastructuur in Nederland vergroten door intensieve samenwerking.

Ik wil de sectie Milieutechnologie veel succes wensen met het onderzoek en hoop dat het ook de komende 40 jaar een inspirerende plek blijft, waar jonge mensen opgeleid worden om mee te helpen bij het oplossen van de wereldwaterproblematiek.

Margreeth de Boer, voorzitter Wetsus



Bouw van de kantine van Proefhal Bennekom, 1987.

Ten geleide

In 2005 is het 40 jaar geleden dat in Wageningen de leerstoel Waterzuivering werd ingesteld. Aangezien iedereen die dit begin meemaakte nu met pensioen is of binnenkort gaat, willen we met dit boek onze historie vastleggen voordat die verloren gaat.

Waterzuivering werd in de loop van de tijd Milieutechnologie en hoewel het onderzoek gaandeweg een breder terrein is gaan bestrijken, is het waterzuiveringsonderzoek altijd de grootste plek blijven innemen. Onderzoek naar waterzuivering is, gezien de wereldwaterproblematiek, nog steeds heel hard nodig. Daarvoor moeten we goede academici afleveren.

Onze Proefhal Bennekom bestaat nu 30 jaar. In die tijd is hier met veel succes onderzoek gedaan naar de zuivering van rioolwater. Honderden mensen hebben er met groot plezier en toewijding gewerkt. De geplande sluiting van 'Bennekom' betekent niet dat het lopende onderzoek stopt. We gaan door, maar wel op een andere manier.

In dit boekje leggen we de highlights van onze onderzoeksgroep waterzuivering vast. Maar vooral laten we zien met welk enthousiasme en welke gedrevenheid 'waterzuiveraars' hebben gewerkt en nog steeds werken aan de verduurzaming van onze samenleving. En hoe kun je dat beter doen door henzelf aan het woord te laten. In een aantal interviews vertellen oud-medewerkers hoe ze de schouders eronder hebben gezet om doorbraken te bereiken en de nieuwe generatie geeft aan voor welke grote opgaven het waterzuiveringsonderzoek nu en in de toekomst staat.

Natuurlijk hadden we veel meer mensen aan het woord willen laten die een belangrijke bijdrage hebben geleverd aan het succes van onze onderzoeksgroep. We hebben echter gekozen voor minder tekst en meer foto's.

Wij bedanken op deze plek alle (ex-)medewerkers en studenten voor hun werk, inzet en betrokkenheid.

We wensen u veel lees- en kijkgenot met deze bloemlezing over 40 jaar onderzoek aan en onderwijs in waterzuivering.

Namens de sectie Milieutechnologie,

prof.dr.ir. Wim Rulkens en prof.dr.ir. Cees Buisman

- 3 Voorwoord**
- 5 Ten Geleide**
- 7 Historische lijn. Van subspecialisatie Waterzuivering tot sectie Milieutechnologie**
- 12 Prof. dr. Pieter Fohr, emeritus hoogleraar Waterzuivering. Waterzuivering als bijdrage aan een menswaardig bestaan
- 14 Dr. ir. Bram Klapwijk, universitair hoofddocent. Eens waterzuivering, altijd waterzuivering
- 17 Gebouwen. De omzwervingen van een vakgroep**
- 22 Johannes van der Laan, voormalig hoofd laboratorium en beheerder van Proefhal Bennekom. 'Het knutselen aan apparatuur maakte het werk spannend'
- 24 Hans Donker, voormalig technisch medewerker. 'De proefhal stond eens helemaal bruin'
- 26 Prof. dr. ir. Bert Lijklema, emeritus hoogleraar Waterzuivering en waterkwaliteit. 'Bennekom: een prachtig instituut met mooie successen'
- 29 Hoogtepunten in het onderzoek**
- 35 Dr. ir. Wim Rulkens, hoogleraar Milieutechnologie. 'Samen werken aan excellent Nederlands waterzuiveringsonderzoek'
- 37 Prof. dr. ir. Gatze Lettinga, emeritus bijzonder hoogleraar Anaërobe zuiveringstechnologie en hergebruik. 'Leg verantwoordelijkheid voor waterzuivering meer bij kleine gemeenschappen'
- 40 Dr. ir. Grietje Zeeman, universitair docent. 'Zinnige oplossingen voor milieuproblemen'
- 43 Ir. Titia de Mes, aio. De beste analysemethode voor hormonen
- 45 Prof. dr. ir. Cees Buisman, deeltijd hoogleraar Biologische kringlooptechnieken. 'Milieutechnologie: heel hard nodig en economisch interessant'
- 47 Prof. dr. ir. Albert Janssen, bijzonder hoogleraar Biologische gasreiniging. 'Shell wil graag direct contact met Wageningen'
- 49 Prof. dr. ir. Jules van Lier, bijzonder hoogleraar Anaërobe afvalwaterbehandeling voor hergebruik en irrigatie. Ontwikkelingslanden helpen aan schoon zoet water

Historische lijn



onderzoek

whb 18 oktober 1979 pagina 9

Bacteriën zuiveren afvalwater

door de redactie

De vakgroep Waterzuivering is er, na jarenlange onderzoek, in geslaagd om lange biologische nog leefbare en aan te laten te verwijderen. Dit verwijderen van leefbare en niet aan afvalwater is noodzakelijk omdat deze leefbare werk de afwijping in het water bevordert. Dit is een belangrijke waterzuiveringsmethode, maar chemische stoffen verslechteren geldt wordt afgevoerd en zijn een milieuvervalslijker. Met het oog op deze problemen heeft de Landbouwhogeschool contact gezocht met de EPDM-afdeling Wageningen, die beschikt over een heel apparaat.

Met gaat om twee systemen — één om leefbare afvalwater te helpen en een tweede om afvalwaterstoffen stoffen zoals nitraat en fosfaat te verwijderen — die in principe in één installatie te verwijderen zijn.

Voor het verwijderen van leefbare wordt het afvalwater in contact gebracht met de bacteriën uit de

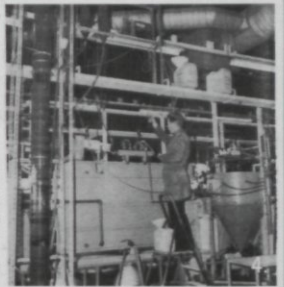
bacteriën. In J. H. Rensink van Waterzuivering onderzoek dat deze bacteriën groep, om te zien op maatregelen om te worden, een water 'chlorella' in het W-planten van het leefbare wordt verwijderd. Dit het waterzuiveringsproces worden de bacteriën als één van het water geschillen.

Zonder chemicaliën: goedkoper en milieuvriendelijker

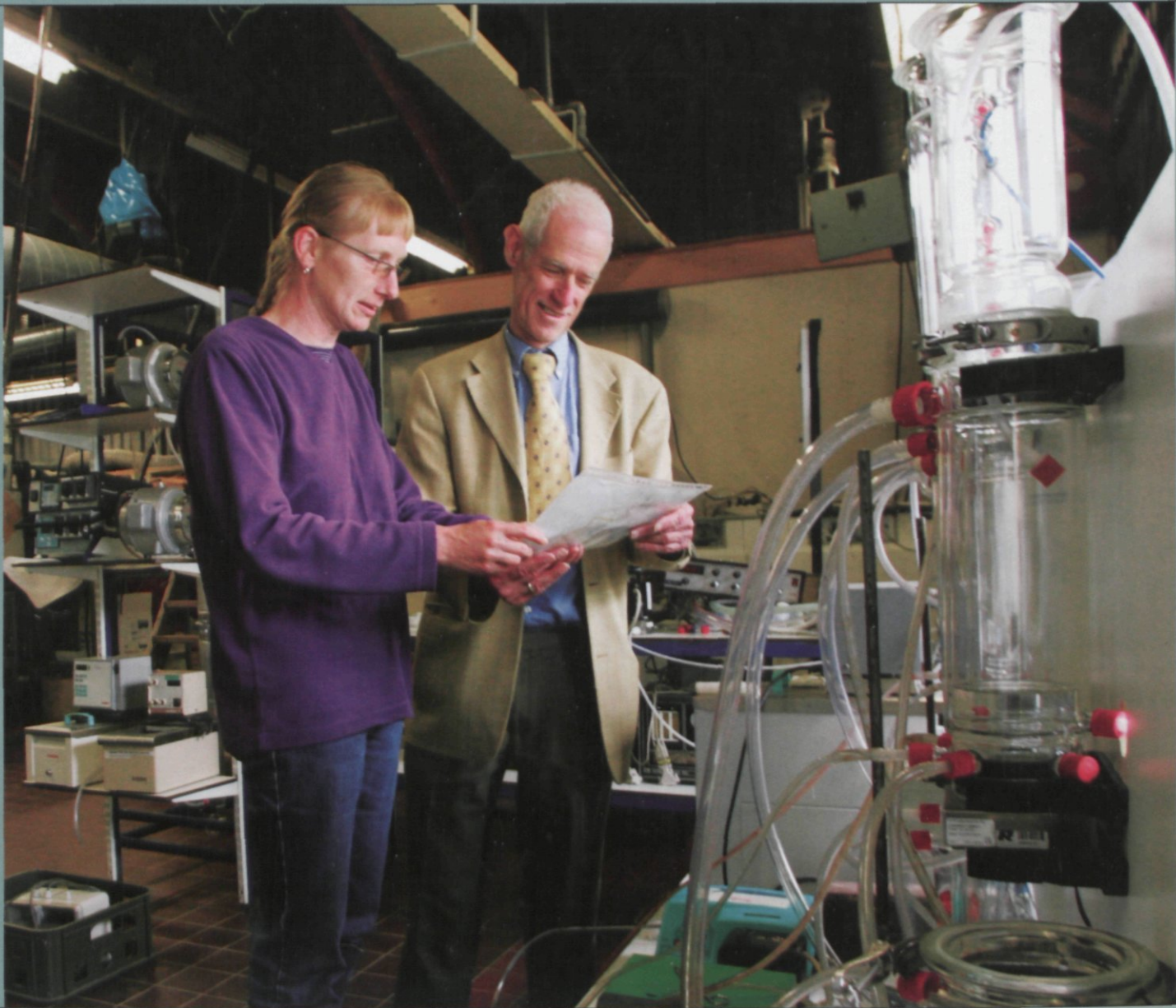
De verwijdering van nitraat en fosfaatstoffen is een proces, ontwikkeld door de A. Klopwijk, waarbij behoeft van het afvalwater worden van eenzelfde red opzet. Het behoeft van twee stappen. Eerst wordt er met behoeft van een groep dat bacteriën alle afvalwaterstoffen verwijderd worden in één of twee stappen.

wordt het afvalwater ontvoerd naar de een, namelijk, onthouden. Het wordt het nitraat deze bacteriën wordt omgezet tot een vrijwel. Eigenlijk wordt verwijderd, maar het heeft om die ongewenste stoffen af te maken er heel geen materiaal van het een stappen te worden, wat dat een behoeft van een groep bacteriën. Het is een belangrijke uitkomst is dat in hetzelfde volume met een een groep wordt alle één met een bacteriën kan worden gewerkt.

Het dit bacteriën onderzoek dat het het waterzuiveringsproces als één uitkomst kan worden gebruikt in de verbetering van de bodem, een methode is wel, dat de kwaliteit van het één een concept is om de aanwezigheid van het afvalwater en dat een efficiënte waterzuiveringsmethode voor het waterzuiveringsproces als één uitkomst.



1. Professor Pieter Fohr opent Proefhal Bennekom officieel, 1976. 2. Bouw van Proefhal Bennekom, 1973. 3. Het laboratorium van Waterzuivering op de Binnenhaven, 1968. 4. Publicatie in het Wageningse Hogeschool Blad, 1979 over het succes van nitraat- en fosfaatverwijdering. 5. Henk Rensink (l) en Gatzte Lettinga op de Binnenhaven, 1969.



Katja Grolle en Bram Klapwijk in de Proefhal Bennekom, 2005.

Van subspecialisatie Waterzuivering tot sectie Milieutechnologie

Niet zonder slag of stoot heeft Waterzuivering zich veertig jaar geleden in Wageningen gevestigd. Nationaal en internationaal staat het nu goed aangeschreven door haar sterke combinatie van bio(techno)logie en fysische chemie.

1962. *Waterzuivering als specialisatie van Cultuurtechniek.* Er is behoefte aan een specialisatie waterzuivering, zeggen de hoogleraren Frans Hellinga van Cultuurtechniek (rector magnificus vanaf 1965) en Epe Mulder van Microbiologie. Voor het kwaliteitsbeheer van het steeds meer verontreinigde oppervlaktewater bestaat geen specifieke academische opleiding, terwijl de praktijk behoefte heeft aan chemisch-microbiologische deskundigen op het gebied van waterzuivering. Het is de tijd dat in de maatschappij het besef van het belang van gezond oppervlaktewater voor een gezond leefmilieu doordringt. Door wijziging van het Landbouwhogeschoolstatuut bij Koninklijk Besluit op 22 augustus ontstaat de specialisatie Waterzuivering, ondergebracht bij de opleiding Cultuurtechniek omdat dit het beste aansluit bij de bestaande vakken. De specialisatie richt zich met name op waterkwaliteit, de aard en omvang van waterverontreiniging en hoe de verontreiniging is te bestrijden.

1964. *Getouwtrek om Waterzuivering.* Tijdens een 'informele gedachtewisseling' op 24 augustus 1964 tussen de afdeling Weg- en Waterbouwkunde van de Technische Hogeschool in Delft en de Landbouwhogeschool Wageningen komt men tot de conclusie dat de Landbouwhogeschool de beste mogelijkheden biedt voor een opleiding (afval)waterzuivering. Delft heeft de bijeenkomst georganiseerd, omdat de universiteit vreest dat Wageningen op het terrein van Delft zal komen. Hellinga weet de Delftenaren duidelijk te maken dat de nieuwe studierichting zich zal onthouden van 'behandeling van zaken die typisch des civiel-ingenieurs zijn'.

1965. Aanstelling buitengewoon hoogleraar in de waterzuivering. Op 21 september 1965 wordt dr. Pieter Fohr benoemd tot buitengewoon hoogleraar in de waterzuivering. Hij had scheikunde gestudeerd in Leiden, maar studeerde in 1940 af aan de Vrije Universiteit van Amsterdam, omdat de Leidse universiteit tijdens de oorlog was gesloten. Hij promoveerde in 1943 in Amsterdam. Fohr werkte eerst bij de Bataafse Petroleum-maatschappij bij raffinaderijen op Curaçao en in Buenos Aires. In 1950 werd hij technoloog bij het Brabantse waterschap Het stroomgebied van de Dommel, het eerste Nederlandse waterschap die de taak kreeg om 'actieve vuilwaterbestrijding' te verrichten. In 1960 werd hij hoofd van de nieuwe afdeling industriewater van de Vereniging Krachtwerktuigen in Amersfoort. De afdeling adviseerde de Nederlandse industrie over watervoorziening, ketelwaterbehandeling en afvalwaterzuivering. Henk Rensink, zijn eerste wetenschappelijk medewerker, krijgt als taak de afdeling gestalte te geven. Samen met Fohr legt hij de basis voor het onderzoek en onderwijs naar zuivering van stedelijk afvalwater. Ook neemt hij het initiatief voor de bouw van de proefhal in Bennekom, die in 1975 gereed is. De naam 'afdeling' Waterzuivering verandert in 'vakgroep' Waterzuivering bij een wijziging van de Wet op het Hoger Onderwijs.

1970. Studierichting Milieuhygiëne. Door de toenemende lucht- en bodemverontreiniging in onze samenleving ontstaat er behoefte aan een nieuw soort academi. In 1970 ontstaat daarom de opleiding Milieuhygiëne, waar Waterzuivering deel van uitmaakt. De opleiding onderscheidt zich van de civiel-technische opleiding in Delft en de chemische gerichte opleiding van de Technische Hogeschool Twente door haar geïntegreerde natuurwetenschappelijke benadering.

Jaren '70. Onderzoek waterzuivering neemt een vlucht. Door de bouw van Proefhal Bennekom, de introductie van steeds geavanceerdere onderzoekstechnieken en apparatuur én de creativiteit van de waterzuiveringstechnologen komt het onder-

zoek op een hoger niveau. Het onderzoek naar aërobe zuiverings-technieken om water veilig te kunnen lozen op het oppervlakte-water werpt vruchten af. In de verwijdering van stikstof en fosfaat uit rioolafvalwater bereiken met name de onderzoekers Henk Rensink en Bram Klapwijk successen. Onderzoeker (later hoogleraar) Gatzte Lettinga legt de basis voor de anaërobe zuivering van allerlei soorten afvalwater. Ook draagt hij bij aan het ontzwellen van afvalwater en gassen.

1981 – 1982. Hoogleraarloze tijd. Begin jaren tachtig is de tijd van democratisering van de Nederlandse universiteiten. Er zijn in Wageningen diverse problemen zijn met hoogleraar-benoemingen. Zo ook bij Waterzuivering. Professor Fohr is in 1980 met emeritaat gegaan en er wordt een opvolger gezocht. De grote meerderheid, onder aanvoering van Gatzte Lettinga, is tegen een voor het leven benoemde hoogleraar, omdat dit het goed en democratisch functioneren van de vakgroep ernstig zou bemoeilijken. De vakgroep wijst dan ook de voorgedragen kandidaat af en probeert via de pers, een brief aan de landbouwminister en een gesprek met de directeur-generaal van het ministerie van landbouw de benoeming tegen te houden. Het leidt zelfs tot Kamervragen. Douma, lid van het College van Bestuur, treedt af, omdat hij het ook niet eens is met de benoeming. Hij vindt Waterzuivering een van de meest gedemocratiseerde vakgroepen, zeer productief en wetenschappelijk befaamd. De minister accepteert toch de voordracht van Bert Lijklema, een chemisch technoloog die bij professor Fohr is gepromoveerd. Lijklema voegt aan waterzuivering de discipline kwaliteitsbeheer van het oppervlaktewater toe. De vakgroep groeit uit naar een omvang van zo'n zestig medewerkers.

1989. Waterzuivering wordt Milieutechnologie. De vakgroep verbreedt haar werkterrein met bodem en gassen. Zo ontstaat de vakgroep Milieutechnologie. Tegelijkertijd splitst het onderwerp oppervlaktewater van Lijklema zich af en wordt bij de vakgroep Natuurbeheer ondergebracht. Lijklema blijft daar tot zijn emeritaat in 1997.

Wim Rulkens wordt in september 1989 benoemd als hoogleraar Milieutechnologie. Rulkens heeft Scheikundige Technologie gestudeerd aan de Technische Universiteit van Eindhoven en is gepromoveerd op het drogen van voedingsmiddelen. Als onderzoeker werkte hij bij TNO voor de proces- en voedingsmiddelenindustrie en later aan milieutechnologie, afvalverwerking, waterzuivering en bodemreiniging.

Tegelijkertijd met Rulkens wordt onderzoeker Gatzte Lettinga bijzonder hoogleraar op het terrein waarmee hij zich sinds de jaren zeventig bezighoudt: de anaërobe zuivering.

Vanaf 1990. Van behandeling afvalwater naar duurzame kringloopprocessen. De 'watergroep' van Milieutechnologie blijft in omvang de grootste. Het onderzoek verdiept zich. Het gaat allang niet meer alleen om verbetering van waterzuiveringstechnieken. Het vakgebied behelst nu ook het ontwerpen van duurzame kringlooptechnologieën om water na gebruik weer veilig in de natuur te retourneren of om uit industrieel afvalwater waardevolle producten terug te winnen en her te gebruiken. Voorbeelden van duurzame processen zijn het hergebruik van water voor irrigatie in aride gebieden en het verwijderen van medicinale stoffen en hormonen uit afvalwater voor hergebruik. De vakgroep internationaliseert. Het aantal buitenlandse promovendi en buitenlandse MSc-studenten groeit sterk.

Vanaf 2003. Een frisse wind waait door de sectie Milieutechnologie met de benoeming van drie nieuwe, jonge hoogleraren. Cees Buisman, deeltijd hoogleraar Biologische kringlooptechnieken; Albert Janssen, bijzonder hoogleraar Biologische gasreiniging en Jules van Lier, bijzonder hoogleraar Anaërobe afvalwaterbehandeling voor hergebruik en irrigatie. Nieuwe ideeën en doorbraken zijn te verwachten.

Bij het samenstellen van dit hoofdstuk is dankbaar gebruik gemaakt van informatie uit het boek 'De geschiedenis van de Landbouwniversiteit Wageningen – van revolutie naar rendement' van J.A. Faber uit 1993.

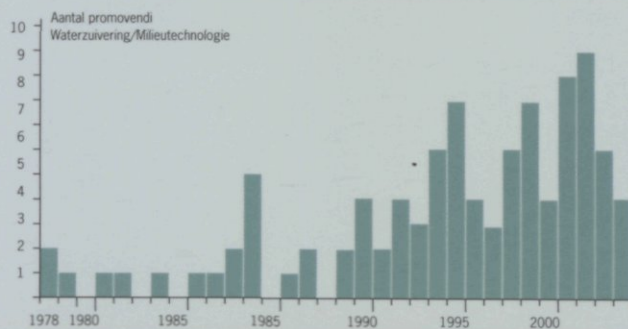


Foto boven: Promotie Jan Peter van der Hoek, 1988. Rechts Professor Bert Lijklema. Foto onder: Afstudeerders van de MSc Environmental Sciences, 2002.



1965 - 1980

prof. dr. Pieter Fohr
emeritus hoogleraar Waterzuivering



Waterzuivering als bijdrage aan een menswaardig bestaan

Professor Pieter Fohr liet in 1980 na vijftien jaar een bloeiende vakgroep achter. Tegenwoordig woont hij in Wassenaar. Zijn visie van toen is nog opvallend actueel, blijkt na lezing van zijn artikel in Landbouwkundig Tijdschrift uit 1968. Zo pleitte hij toen al voor zuivering met als doel hergebruik van afvalwater.

Fohr heeft altijd een brede scope gehad. Zijn leerstoel was dan Waterzuivering, maar hij zag zijn vakgebied in groter perspectief. 'Er is een groeiend besef dat de mate waarin het ons gelukt de kwaliteit van de milieufactoren water, bodem en lucht te beheersen, van beslissende betekenis zal zijn voor ons pogen de

bewoners van onze overbevolkt rakende planeet blijvend een menswaardig bestaan te verzekeren.' Zo leidt hij zijn artikel 'Waterverontreiniging en waterzuivering, nu en in de toekomst' in Landbouwkundig Tijdschrift, 80ste jaargang nr.6 in. Zijn toen al brede visie is later – onbewust – beloofd: 'zijn' vakgroep Waterzuivering werd Milieutechnologie.

Fohr keek niet alleen naar het grote belang om 'de verontreiniging van het oppervlaktewater, voorzover die voortvloeit uit de lozing van afvalwater, te voorkomen of althans in voldoende mate te beheersen', hij legt in de jaren zestig ook al de basis van de kringlooptechnologie, het huidige domein van de leerstoel Biologische kringlooptechnieken. 'Het zuiveren kan ook om andere

'Het gaat niet alleen om een steeds uitgebreidere kennis van en inzicht in processen doch ook om voldoende fantasie en durf om volkomen nieuwe wegen in te slaan'

redenen worden bedreven dan om het beschikbare water geschikt te maken voor gebruik, of het gebruikte water in zodanige toestand aan de natuur terug te geven, dat ongewenste toestanden kunnen worden voorkomen. Waar goed water schaars is en de kosten van watervoorziening zeer hoog zijn (bijv. ten gevolge van een noodzakelijke kostbare watertoebereiding), of de afvoer van afvalwater een zeer dure zaak gaat worden, kan hergebruik soms een uitweg uit de moeilijkheden bieden. Men verstaat daaronder een systeem waarbij het water meermalen wordt gebruikt voor hetzelfde doel (gesloten circulatie), ofwel achtereenvolgens voor verschillende doeleinden die in de toegepaste volgorde geringere eisen aan de zuiverheid van het water stellen (open circulatie).'

Schaars water

Behalve de problemen in het westen met bijvoorbeeld eutrofiëring door minerale voedingsstoffen, waarvoor nog weinig middelen ter bestrijding of voorkoming waren, ziet Fohr de groeiende schaarste van zoet water in ontwikkelingslanden. 'In sommige landen in de wereld zal de behoefte aan water in verhouding tot de aanwezige natuurlijke wateraanvoer zo groot worden, dat men genoodzaakt zal zijn regionaal of plaatselijk de watervoorziening voor de bevolking, de industrie en de landbouw met de afvoer van het geproduceerde afvalwater in een nagenoeg gesloten kringloop dicht bij elkaar te brengen. Uiteraard zal daarbij benutting van stedelijk rioolwater – uiteraard na voldoende reiniging – in de landbouw en in de industrie moeten plaatsvinden. Indien in zulk een kringloop niet alle afvalstoffen op een of meerdere punten worden verwijderd of omgezet, zal accumulatie optreden, met alle gevolgen vandien.' Ziehier de nieuwe leerstoelopdracht van Anaërobe afvalwaterbehandeling voor hergebruik en irrigatie.

Fantasie en durf

Het taalgebruik van Fohr verradt een leermeester, een echt docent. Dat is hij ook altijd geweest. In het artikel legt hij de lezers stap voor stap het belang van waterzuivering voor de maatschappij uit en hoe op het grensgebied tussen natuurwetenschap en techniek het multidisciplinaire vakgebied is ontstaan. 'Een toegepaste wetenschap die zich bezighoudt met de processen die in de natuur werkzaam zijn of in de techniek kunnen worden toegepast bij de kwaliteitsverbetering van water. De waterzuivering steunt vooral op de chemie, microbiologie, biochemie, hydrologie en technologie.'

De uitdaging die Fohr zag was niet alleen 'een steeds uitgebreidere kennis verwerven van en dieper inzicht verkrijgen in de processen van allerlei aard, die bij de kwaliteitsverbetering van water een rol kunnen spelen, doch ook voldoende fantasie en durf om volkomen nieuwe wegen in te slaan.' Daarvoor heeft hij zijn medewerkers, promovendi en studenten altijd alle gelegenheid gegeven.

sinds 1986

dr. ir. Bram Klapwijk,
universitair hoofddocent



Eens waterzuivering, altijd waterzuivering

'Er was nog helemaal geen onderwijs in waterzuivering, toen ik in 1961 naar Wageningen kwam.' Bram Klapwijk heeft de komst van de discipline waterzuivering vanaf het eerste begin meegemaakt.

Hij is als het ware het levende geschiedenisboek over 40 jaar Waterzuivering in Wageningen. Niet alleen behoorde hij tot de eerste lichte studenten, ook was hij de eerste promovendus, docent en studiecoördinator op dit gebied.

Het waren de hoogleraren Hellinga van Cultuurtechniek en Mulder van Microbiologie, die begin jaren zestig het initiatief namen om

waterzuivering op de kaart van de Landbouwhogeschool Wageningen te zetten, herinnert Klapwijk. In hun eigen colleges gaven de twee hoogleraren er vanuit hun eigen discipline de nodige aandacht aan, maar ze vonden het belangrijk er meer mee te doen. Klapwijk: 'Ze constateerden namelijk dat Wageningse afgestudeerden veel bij waterschappen en in de (afval)waterzuivering terecht kwamen, vooral degenen die Zuivelbereiding en Cultuurtechniek hadden gestudeerd. Hellinga en Mulder maakten een studieprogramma en kondigden dit nationaal aan tijdens een dag van de Nederlandse Vereniging van Afvalwaterzuivering. Het verhaal gaat dat de Delftenaren kritiek hadden op het Wageningse initiatief, omdat ze in hun vaarwater zouden komen. Maar Hellinga

was een goed spreker en kon goed onder woorden brengen waarom het Wageningse initiatief nodig en ook anders was: geen civieltechnische maar een biologische en fysisch-chemische benadering.' En zo ontstond in 1962 binnen de opleiding Cultuurtechniek een specialisatie waterzuivering.

Eerste afstudeerder

Vanaf het moment dat Klapwijk als student Cultuurtechniek ervan hoorde, sprak het hem aan. Waterzuivering heeft hem nooit meer losgelaten. Tegelijkertijd met Klapwijk begonnen negen andere studenten vooruitlopend op de oprichting van de specialisatie hun kandidaatsstudie waterzuivering. Maar hij was de eerste student die een praktisch afstudeervak waterzuivering kon doen bij de inmiddels aangestelde hoogleraar Waterzuivering Pieter Fohr. Klapwijk herinnert hem als een karakteristieke persoonlijkheid. 'Een taalkunstenaar die prachtige volzinnen kon formuleren; iemand met een grote interesse in geschiedenis. Zijn inaugurele rede behandelde de geschiedenis van de waterzuivering. Fohr was sterk gericht op onderwijs, minder op onderzoek. Dat zou op den duur toch te duur worden voor de universiteit. Daarin heeft hij geen gelijk gekregen.'

Bij de uitreiking van zijn bul in 1968 was hij er trots op dat de specialisatie erop was vermeld. 'Ik was blij dat er geen afvalwaterzuivering stond geschreven. Want hoewel het daar grotendeels wel om gaat, klinkt waterzuivering toch wat aardiger.'

Fundamentele basis

Klapwijk ging vervolgens aan de slag als eerste promovendus van Fohr, die voor hem aardig wat moeite had gedaan om dit te realiseren. Het onderwerp van Klapwijk was: verwijdering van stikstofverbindingen uit afvalwater. 'Dat paste helemaal in het toenmalige beleid. Er was wel wat theoretische kennis, maar nog nauwelijks onderzoek naar verricht. Ik heb geprobeerd een fundamentele basis te leggen voor de verwijdering van nitraat door denitrificatie. Dat was een brug te ver. De destijds beschikbare modellen waren er niet geschikt voor.' Ook testte Klapwijk een zuiveringssysteem uit voor nitraat, waarbij afwisselend wordt belucht en gemengd.

Later is het systeem bekend geworden onder de Deense naam BioDenitro. In de Nederlandse zuiveringswereld is het systeem nooit echt aangeslagen omdat de praktijk het regelen ervan te lastig vond. In Denemarken is een soortgelijk systeem wel goed van de grond gekomen.

Werken en promoveren

Al na een half jaar promotie-onderzoek stelde Fohr hem tevens aan als wetenschappelijk medewerker. Meer dan de helft van de tijd ging sindsdien naar taken in het onderwijs en begeleiding van afstudeerders. 'Toen ik net medewerker was begeleidde ik soms zelfs jaargenoten of studenten die ouder waren dan ik!' Al vrij snel werd Klapwijk ook studiecoördinator.

Het promoveren moest even wachten. Dat was in die tijd helemaal niet ongebruikelijk. Het aio-systeem bestond nog niet. Na tien jaar haalde Klapwijk zijn doctorstitel. 'De combinatie van werken en promotie-onderzoek doen was niet gemakkelijk. Maar als je kijkt hoe aio's er nu voor staan, dan valt het best wel weer mee.'

Na Fohr kwamen nieuwe hoogleraren met nieuwe opdrachten. De tweede, Bert Lijklema, breidde waterzuivering, tot dan eigenlijk alleen afvalwaterzuivering, uit met oppervlaktewater. 'Het was de tijd dat het idee ontstond dat je watervervuiling niet alleen end-off-pipe moest aanpakken maar vooral bij de bron.'

Laatste job

Klapwijk is altijd docent en lange tijd studiecoördinator gebleven. Afstudeerders en promovendi is hij steeds blijven begeleiden. Erg veel studenten kennen hem vooral van het college Waterzuivering dat hij tot 2001 samen met hoogleraar Gatzke Lettinga heeft gegeven. 'Ik deed het aërobe deel en Lettinga het anaërobe. Dat is altijd vrij gescheiden geweest, maar we vinden nu dat de college-onderdelen toch meer op elkaar afgestemd moeten worden. Dat heb ik net voor de start van het nieuwe collegejaar afgekregen, bij het scheiden van de markt.' Want Klapwijk is van plan om in 2006 zijn arbeidzame leven te beëindigen, na bijna 40 jaar dienstverband.

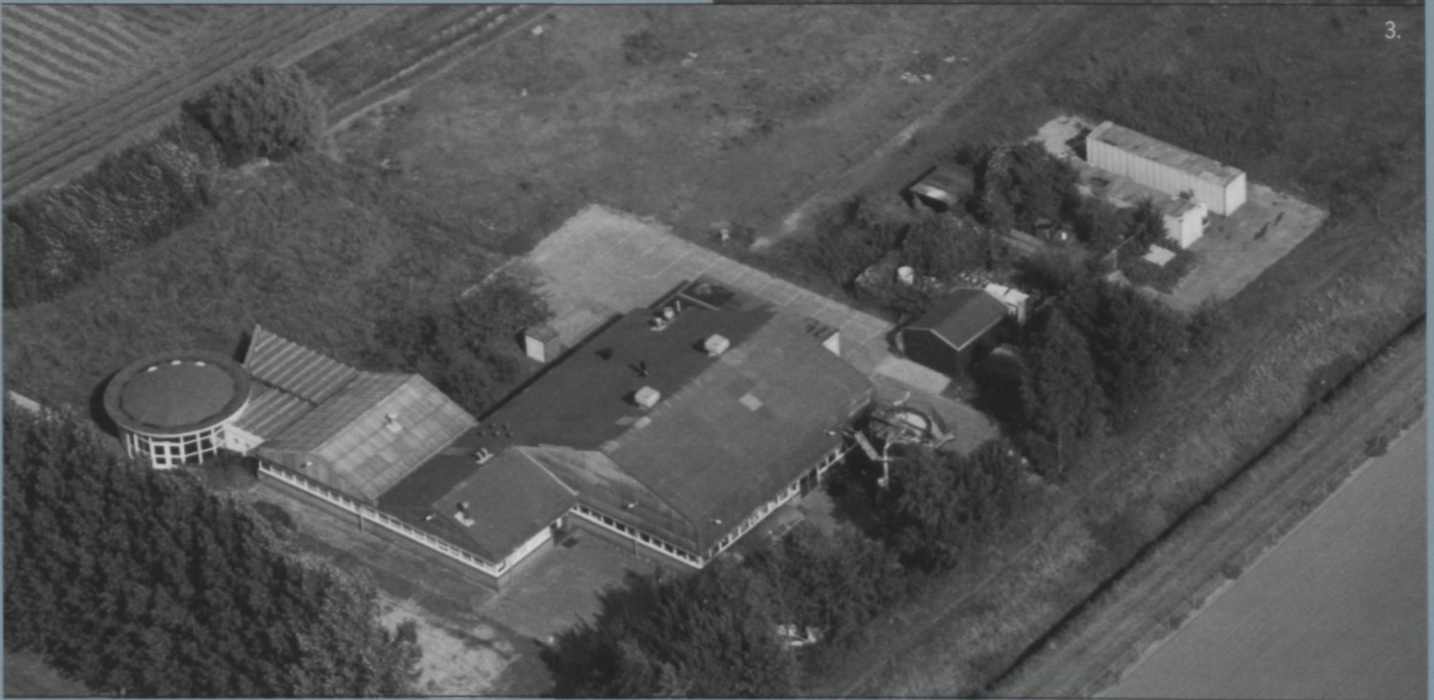


Een deel van de vakgroep Waterzuivering in 1980, bij het afscheid van de eerste professor Pieter Fohr (in het midden op de foto).

Gebouwen



1. Binnenhavengebouw Nema 2. Microbiologie 3. Proefhal Bennekom





Biotechnion, met op de 7^e verdieping de sectie Milieutechnologie.

De omzwervingen van een vakgroep

Microbiologie (1965 – 1968)

De nieuwe hoogleraar Pieter Fohr krijgt een kamer in het gebouw Microbiologie aan de Hesselink van Suchteleweg. Henk Rensink, zijn eerste medewerker, werkt er in een kleine laboratoriumzaal.

Binnenhaven (1968 – 1975)

Afdeling Waterzuivering krijgt meer ruimte. Ze verhuist naar het oude gebouw van Fythopathologie op het complex de Binnenhaven. Het is vrijgekomen, omdat Fythopathologie op het terrein een nieuw gebouw heeft gekregen. De groep rond Fohr wordt uitgebreid met Anita Kieskamp (secretaresse), Johannes van der Laan (analist), Hans Donker (technisch medewerker), Bram Klapwijk (promotie-assistent en wetenschappelijk medewerker) en technicus Aart van Amersfoort.

Biotechnion (vanaf 1975)

De Binnenhaven is een tijdelijke huisvesting. Het is de bedoeling dat de vakgroep een plek krijgt in het nieuwe Biotechnion op het complex de Dreijen. Behalve meer ruimte zal de vakgroep er moderne labfaciliteiten krijgen. De verhuizing laat nog tot 1975 op zich wachten. Hetzelfde jaar betreft de vakgroep ook de proefhal in Bennekom.

IMAG (2001-2003)

Heel kort is er nog een derde locatie, bedoeld als tijdelijke huisvesting. Het is de bedoeling dat de vakgroepen uit het cluster Technologie en Milieumanagement (waaronder Milieutechnologie) integreren met het IMAG. Het plan is dat de geïntegreerde groep op den duur samen in een nieuw gebouw op de Born komt. Om aan elkaar te wennen verhuist de staf en de mensen van het composteringsonderzoek vast naar het IMAG-gebouw. Het is een gependel tussen Biotechnion en het IMAG. Uiteindelijk gaat de integratie niet door en keert iedereen terug naar zijn oude plek.

Proefhal Ede (1969 – 1975)

In de beginjaren werken de mensen op het lab met synthetisch huishoudelijk afvalwater, een receptuur van eiwitpoeder, nog wat

Aart van Amersfoort

Van Amersfoort is een manusje van alles in de positieve zin van het woord. Omdat de vakgroep klein is, moet je alles kunnen. En dat kan hij. Hij vervult een rol als amanuensis, conciërge, beheerder, onderhoudsman en vraagbaak. Hij doet zijn werk met liefde en kan volhardend zoeken naar oplossingen. Hij wordt legendarisch door de proefopstellingen die hij maakt en zijn fijne omgang met mensen: een assistent in de breedste zin van het woord en een kleurrijk mens. Van Amersfoort is inmiddels overleden.



andere stoffen en echt toiletpapier. Dit is echter niet te vergelijken met echt afvalwater. Daarom wil Waterzuivering een proefhal met echt afvalwater.

De eerste en tijdelijke proefhal komt er in 1969 na overleg met de Dienst Gemeentewerken van Ede, in een houten barak bij de inmiddels gesloopte zuiveringsinstallatie van Ede aan de Peppelensteeg.

Proefhal Bennekom (1975 – 2005)

Voor een nieuwe proefhal voor praktijkgericht en fundamenteel onderzoek aan huishoudelijk afvalwater maakt de vakgroep Waterzuivering een afweging tussen Bennekom en Wageningen. Het aftappen van rioolwater van gemaal Plantsoen in Wageningen valt af, onder meer omdat door de aanwezigheid van diverse onderzoeksinstellingen de samenstelling afwijkt van gewoon huishoudelijk afvalwater. In Bennekom daarentegen komt in het huishoudelijk afvalwater nauwelijks industrieel afvalwater voor.

Ook doorslaggevend is dat Bennekom eerder een zuiveringsinstallatie heeft dan Wageningen. (De Wet verontreiniging oppervlaktewater van 1970 was de aanleiding voor veel gemeenten een zuiveringsinstallatie voor huishoudelijk afval te bouwen, omdat rechtstreeks op het oppervlaktewater lozen niet meer wordt toegestaan.)

In 1971 wordt de rioolwaterzuiveringsinrichting (RWZI) van Bennekom in gebruik genomen. Bij het ontwerp is al rekening gehouden met de nog te bouwen proefhal van de vakgroep Waterzuivering. Er komen in de RWZI twee pompinstallaties: één om de toekomstige proefhal via een leiding van ongezuiverd rioolwater (capaciteit 25 kub per uur) te voorzien en één om het water via een retourleiding vanaf de proefhal weer naar de zuiveringsinstallatie te krijgen.

Het grote voordeel van het direct retourneren van het water naar de RWZI in plaats van lozen, is dat de vakgroep Waterzuivering geen lozingsvergunning hoeft aan te vragen en dus ook niet aan zware voorschriften hoeft te voldoen, wat niet altijd makkelijk is, omdat onderzoek nu eenmaal vaak op het scherp van de snede werkt.

De Proefhal Bennekom is in 1975 klaar. De officiële opening door professor Pieter Fohr volgt in 1976. In Bennekom boekt de vakgroep grote successen. Zo ontwikkelt onderzoeker en later hoogleraar Gatze Lettinga er de anaërobe zuiveringreactor UASB, vinden Henk Rensink en Hans Donker een verklaring voor de problemen met licht slib, wordt de respiatiemeter uitgedokterd door Bram Klapwijk en Henri Spanjers, en ga zo maar door. Behalve onderzoekssuccessen roemen mensen die er werken de sfeer: het kleine, gezellige gebouw waar iedereen elkaar kent; de mooie plek temidden van proefvelden en weilanden met koeien en ruisende bomen. Legendarisch zijn de barbecues in de tuin. Nu, na dertig jaar zou er een einde komen aan Proefhal Bennekom. Daarom is er in oktober 2005 een bijeenkomst met – hoe kan het anders – een barbecue georganiseerd ter afsluiting van dit tijdperk. Het onderzoek en de medewerkers zijn al grotendeels verhuisd naar het Biotechnion.

Nieuwe behuizing?

De plannen voor de hervestiging van de sectie Milieutechnologie als onderdeel van het huisvestingsplan voor heel Wageningen UR wijzigen geregeld. De geplande verhuizing naar complex de Born, waar ook leidingen voor transport van rioolwater van en naar de RWZI in Bennekom zouden komen, staat op losse schroeven. Komen de leidingen er wel of blijft 'Bennekom' in afgeslankte vorm bestaan tot de hele vakgroep bij elkaar komt op het complex de Born? Cees Buisman: 'Het is goed voor de binding en samenwerking dat we op den duur maar één locatie overhouden.'

Foto rechts: Ir. Titia de Mes: 'In Bennekom was het gezellig. Met elkaar waren we een echte groep. Hier in het Biotechnion is iedereen veel meer op zichzelf. Je krijgt subgroepjes en in de kantine is het ook veel massaler.'

Foto onder: Dr. ir. Grietje Zeeman: 'We zaten daar zo mooi, midden tussen de velden, met verder niets om ons heen. Alleen in de winter, als het al donker was, zorgde ik er altijd voor dat ik niet de laatste was die weg ging. Dan moest je alles nog afsluiten en het was wel heel donker op dat paadje.'



1967 - 2001

Johannes van der Laan,
voormalig hoofd laboratorium en
beheerder van Proefhal Bennekom



‘Het knutselen aan apparatuur maakte het werk spannend’

Ruim 34 jaar lang was Johannes van der Laan het vaste steunpunt op het lab. Hij maakte de tijd van de stropdas met jasje mee op de Binnenhaven, de intrede van de analyseapparatuur tot en met de tijd van bezuinigingen. Een rijke herinnering aan het werken bij Milieutechnologie.

Kolven en buizen. Dat zijn de eerste herinneringen van Johannes van der Laan. De eerste jaren als analist – hij begon op 1 augustus 1967 – bestond zijn werk vooral uit werken met dat soort glaswerk. Analyseapparatuur was er nog niet. Nog net één maand heeft hij gewerkt in het gebouw Microbiologie.

‘Ik heb daar nog een enkele wateranalyse gedaan, voordat we verhuisden naar het oude gebouw van Fytopathologie aan de Binnenhaven.’ Het was de tijd van de stropdas en het jasje. Voor iedereen. Op het lab ging dan wel het jasje uit maar de stropdas bleef aan onder de labjas. ‘En pas op, je laat je wel ‘meneer’ noemen door de studenten. Anders lopen ze over je heen’, kreeg Van der Laan te horen. Dat verdween wel snel; alleen hoogleraar Fohr bleef ‘meneer’ voor alle medewerkers.

De eerste apparatuur

Met de komst van Gatzte Lettinga als onderzoeker in de jaren zeventig kwam de analyseapparatuur en de eerste veredelde

rekenmachine. '1800 Gulden kostte dat ding. Wat een geld. Maar als je zag wat hij er mee kon berekenen! Dat gaf ook een kick.' De analyseapparaten regelde Lettinga via TU Delft, zijn eerdere werkplek. Het waren oude apparaten waar het een en ander aan moest gebeuren. 'Daar waren we dan mee aan het prutsen, we nodigden firma's uit die mogelijk oude onderdelen konden leveren.' De apparatuur maakte het werk voor hem spannend. 'Anders was ik nooit zo lang gebleven.'

Voor een buitenstaander is er niet veel aan. 'Je vult wat cupjes, drukt op knoppen en aan het eind komt er een papier met getallen uit', vat Van der Laan de werkzaamheden samen. Maar dat is slechts schijn. Dat apparaat moet wel eerst werken. Daar had Van der Laan zijn handen vol aan: het inpassen, ontwikkelen en zelf zorgen dat het apparaat goed werk aflevert. Zo'n apparaat kon wel stoffen meten in een concentratie die je met de hand nooit zou ontdekken. Van der Laan dook in de literatuur, experimenteerde met verschillende technieken om toch weer een resultaat voor de wetenschappelijke staf binnen te halen. 'Het was zo'n enorm veld waar weinig of niets van bekend was. En als het dan lukt!' Natuurlijk, er waren ook veel teleurstellingen. Dan draaide de apparatuur 's nachts en dan kwam Van der Laan de volgende dag en zag in één oogopslag: 'Shit, het is niet gelukt.' De apparatuur stroomde binnen. De vakgroep was goed in het binnenhalen van derde geldstroom. Als iemand een bepaalde analyse wilde laten uitvoeren, dan moesten ze ook maar betalen voor de bijbehorende apparaten, was de gedachte. Niemand deed daar moeilijk over. Ook op het hoofdgebouw keken ze niet op een paar duizend gulden. Was er een tekort dan werd dat aangevuld, of het geld werd uit een ander potje gehaald. 'Later werden ze veel strenger. Dan was het uitgesloten dat je uit een ander project aanvulde.'

Werken aan veiligheid

Met de jaren kwam ook het aspect veilig werken steeds meer om de hoek kijken. In de beginjaren speelde dat niet zo. Op de Binnenhaven hingen aan veel apparaten gasflessen, die elke keer heen en weer gesleept werden. Een student vervoerde giftige

'Het was zo'n enorm veld waar weinig of niets van bekend was. En als het dan lukt!'

stoffen in zijn auto, zonder enige bescherming. Van der Laan vond dat niet kunnen. Hij volgde een EHBO-cursus en bekommerde zich sindsdien om veiligheid.

De verhuizing van de Binnenhaven naar het Biotechnion in 1975 herinnert Van der Laan zich heel goed. Hij weet nog hoe fijn het was op de Binnenhaven. 'We lagen in de pauzes op het grasveld, de ijsman en de melkboer kwamen langs. We dachten allemaal dat we er op achteruit zouden gaan.' Maar de groep kreeg er veel betere labfaciliteiten voor terug. Niet langer was het nodig met gasflessen te slepen, omdat er een aantal gasleidingen naar boven werd aangelegd. En de werkplaats was 'fantastisch'. 'Je hoefde maar met je vingers te knippen en ze maakten de mooiste dingen. Jammer alleen dat de levensmiddelentechnologen, die in de rest van het gebouw zaten, eerst vonden dat de milieutechnologen er niets te zoeken hadden. 'Ze vonden ook dat wij stonken, met ons afvalwater. Maar zij konden er ook wat van', lacht hij. 'Wat denk je van beschimmelde kazen?' Later kwam de samenwerking wel op gang. Dat moest ook wel, want er waren studenten die beide richtingen combineerden.

Achter het bureau

Van der Laan klom op tot hoofd lab en begin jaren negentig ook tot beheerder van de proefhal in Bennekom. Al dit werk zorgde ervoor dat hij niet meer zelf aan de apparaten zat. Hij gaf leiding en zat veelal achter zijn bureau. Dat betekende veel overleg en vergaderen om aan de veiligheidseisen te kunnen voldoen en om te zorgen dat hij bijvoorbeeld het afgesproken geld per analyse kreeg toebedeeld.

In 2000 werd duidelijk dat vier vaste krachten weg moesten. Van der Laan maakte gebruik van de bijbehorende regeling. 'Ik had een mooie baan', glimlacht hij. 'En door de medewerkers werd ik op handen gedragen.'

1967 - 2001

Hans Donker,
voormalig technisch medewerker



'De proefhal stond eens helemaal bruin'

Zeg je Bennekom, dan zeg je Hans Donker. De technisch medewerker was al voor de bouw sterk bij de proefhal betrokken. Vervolgens werkte hij er twintig jaar. Niet alleen om de proefopstellingen draaiend te houden, maar ook om analyses uit te voeren en studenten te begeleiden.

Hij komt los als hij zich leuke voorvallen herinnert. 'Henk Rensink deed onderzoek aan het probleem van licht slib. Een keer komt hij binnen en vraagt me om chloor in het water te doen. Ik wil best naar de supermarkt om chloor te halen. Maar hoeveel dan? Doe maar 1 ml per liter, zegt hij. Dat werd dan 1,6 liter chloor.

We gooiden het erin en stonden gek te kijken. Het hele gebouw stond bruin! Het organisch slibmateriaal was in één keer dood en heftig gaan oxideren. De volgende keer moesten we maar voorzigtiger te werk gaan. Uiteindelijk was het toch niks, het was symptoombestrijding.'

Donker heeft altijd veel met Rensink samengewerkt. 'Een heel beminnelijk man. We publiceerden samen over het lichtslibonderzoek en defosfatering. Soms ging ik mee naar congressen en gaf er wel eens een voordracht. In de jaren '90 was ik research medewerker geworden. We hebben samen veel tot stand gebracht. Maar hij heeft ook dingen laten liggen, zoals het beheer van de vakgroep en de proefhal. Tot begin jaren negentig, toen hoofd lab

'Ik ontwierp het leeuwendeel van de installaties voor Proefhal Bennekom. Alles werd nieuw, niks ging uit Ede mee'

Johannes van der Laan het erbij nam, was het zijn taak. Het beheer van de proefhal deed ik eigenlijk.'

Donker kreeg in 1995 bij de reorganisatie van zijn vakgroep een nieuwe functie aangeboden als automatiseerder op Biotechnion. Hij wist daar het nodige van, omdat het zijn hobby was. 'Maar van je hobby moet je eigenlijk niet je werk maken.' En omdat Donker het niet meer zo naar zijn zin had, pakte hij vervolgens de kans om met vervroegd pensioen te gaan. In 2001 heeft hij afscheid genomen.

Bouwcommissie

Hoewel Donker vooral aan Bennekom wordt gekoppeld, heeft hij ook de tijd van de eerste proefhal in Ede meegemaakt. 'Een ruimte zo groot als mijn huiskamer.' Toen Bennekom in beeld kwam, is hij ook gevraagd om in de bouwcommissie van Rijksgebouwendienst zitting te nemen. Donker ontwierp het leeuwendeel van de installaties. 'Alles werd nieuw, niks ging uit Ede mee. We ontwierpen proefinstallaties die vanwege hun schaal uniek waren in Europa. De beluchtingsvaten van circa 1000 liter waren groot genoeg om proeven op praktijkschaal te doen. Op de ventilatie hebben we heel wat gepuzzeld.'

Creatief

De gouden tijden van Milieutechnologie herinnert hij zich goed. 'De studenten stroomden binnen. We zaten met wel z'n twintigen rond de koffietafel in Bennekom. En er was geld genoeg. Helaas was de techniek nog niet zover. Toen de techniek sterk was verbeterd, hadden we helaas niet zoveel geld meer. Gelukkig zijn er altijd wegen gevonden om geld binnen te halen. Vooral Gatze Lettinga was er goed in. Hij wist vol vuur en overtuiging te presenteren waarom iets nodig was. Een sublieme vent, een echte Fries. Hij staat voor wat hij zegt. Ik was het niet altijd met hem eens, maar als mens krijgt hij een heel hoog cijfer.'

Donker heeft nagedacht over wat hij ervan moet denken dat Bennekom zijn langste tijd gehad heeft. Hij is er heel nuchter over. 'Het is een natuurlijk proces, een kwestie van efficiëntie en hoeveelheid geld. Het is wel jammer dat ik de laatste jaren van Bennekom niet meer meemaak.'

Proefhal Bennekom in de jaren tachtig.



1982 – 1989

prof. dr. ir. Bert Lijklema,
emeritus hoogleraar Waterzuivering
en waterkwaliteit



‘Bennekom: een prachtig instituut met mooie successen’

Het is een turbulente tijd, de jaren tachtig. Een grote vakgroep met in bepaalde tijden wel zestig mensen aan het werk. Diverse successen worden behaald. Professor Bert Lijklema blikt terug op een boeiende tijd die vooral in het begin niet altijd makkelijk was. Sommigen vchten zijn komst bij de vakgroep aan en waren ook later niet erg coöperatief.

Zijn Engelstalige boeken en vaktijdschriften liggen nu allemaal in de bibliotheek van de universiteit van Kampala, Oeganda. Sinds zijn emeritaat in 1997 bij de vakgroep natuurbeheer, heeft professor Bert Lijklema er telkens pakketten naartoe gestuurd.

‘Ik weet hoe duur literatuur voor hen is.’ Het blijvende contact met dat land is ontstaan door promotie-onderzoek van twee Oegandezen bij Lijklema. Zo had hij door de jaren heen wel meer buitenlandse promovendi onder zijn hoede.

Lijklema was hoogleraar Technisch milieubeheer aan de Technische Hogeschool in Enschede toen hij in 1980 de mogelijkheid kreeg om in Wageningen professor Fohr op te volgen en het vakgebied waterzuivering te verbreden met kwaliteitsbeheer van het oppervlaktewater. Het leidde tot de nodige commotie, maar in februari 1982 kon hij aantreden. In die tijd wilden veel vakgroepen, zo ook Waterzuivering, niet meer een levenslangbenoemde hoogleraar, maar ook zou volgens sommigen Lijklema niet geschikt zijn. Hij

had echter de steun van de universiteit en uiteindelijk zelfs de minister. 'Als de universiteit doorzet, dan doe ik dat ook, was mijn visie. Bovendien is zelden een benoeming zo grondig bekeken. Ik wil niet arrogant klinken, maar ik was in Nederland de enige die precies in het profiel paste. Ik had het onderzoek op het gebied van oppervlaktewater zelf opgezet. In Enschede was ik gepromoveerd in de chemische technologie op een onderwerp uit de waterzuiveringstechnologie. Fohr was mijn promotor; ik was namelijk autodidact en in Enschede was maar gedeeltelijk begeleiding te vinden.'

Computersmodellen

Lijklema richtte zich bij de vakgroep vooral op het oppervlaktewater. 'Er was al veel expertise op het gebied van waterzuivering, daar hoefde ik niet veel aan toe te voegen. Er was echter nog weinig ervaring met de relaties tussen waterzuivering en oppervlaktewater. En waterzuivering wordt nu eenmaal vooral beoefend met het oog op het ontvangende oppervlaktewater en de functies daarvan. Ik heb daarom het onderzoek en onderwijs op dit terrein opgebouwd.'

Wat betreft onderzoek verdiende hij met zijn medewerkers de nodige sporen in wiskundige waterkwaliteitsmodellen, die goed hun weg hebben gevonden naar de praktijk van zuiveringschappen en waterschappen, Rijkswaterstaat en RIZA. Ze vonden aftrek tot in het buitenland. De waterzuiveringstechnologen van zijn vakgroep waren minder te overtuigen van het nut en belang van modellen. 'Toen ik kwam was er nog niet eens een computer. Velen vonden het onzin. Hoewel ik mijn diensten aanbood voor het invoeren van modelstudies, is het maar beperkt opgepakt. Studenten hadden er wel veel belangstelling voor.'

Bennekom

Bij de Proefhal Bennekom kwam Lijklema niet zoveel. Voor onderzoek aan oppervlaktewater moet je nu eenmaal veel 'het veld in', met de proefhal kon hij zelf daarom niet zoveel. Wel vond hij Bennekom een prachtig instituut, maar tegelijkertijd wel wat topzwaar voor de vakgroep. 'Er zijn heel veel goede dingen in het

onderzoek gebeurd, maar er waren wel diverse koninkrijkes. De machtmiddelen om de mensen tot een geïntegreerde aanpak te bewegen, ontbraken. Ook heb ik wel geprobeerd de vakgroep en enkele ingenieursbureaus bij elkaar te brengen om faciliteiten te delen. Jammer, het is maar beperkt tot zulke samenwerking gekomen. Wat dat betreft is de proefhal niet voldoende benut.'

Bestuurlijke taken

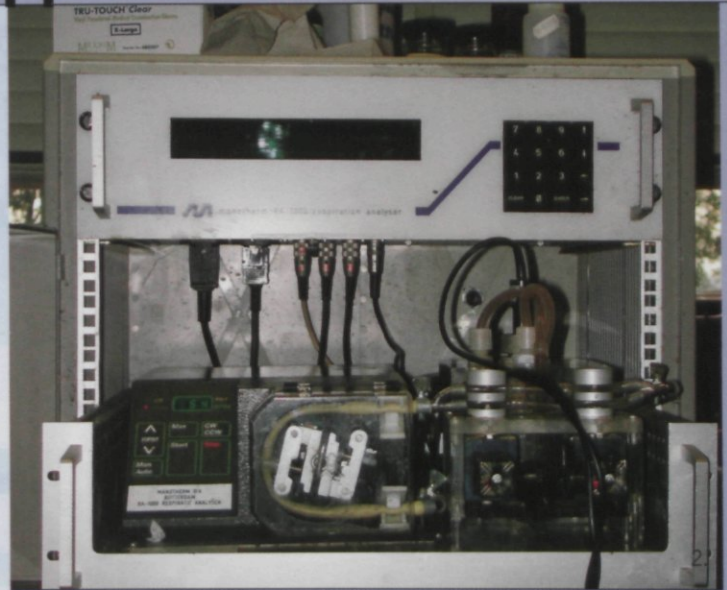
Voor Lijklema ging steeds meer tijd zitten in bestuurswerk voor onder andere de International Association on Water Quality (IAWQ), het tijdschrift Water Research, het Scientific and Technical Committee, het Technology Transfer Committee. Lijklema: 'Ik heb beestachtig hard gewerkt.' De verdiensten ervan sijpelden tot de vakgroep door. Denk aan buitenlandse stageplaatsen. Of de internationale IAWQ-conferenties in Wageningen. Sommigen daarvan sloten aan bij een grote studieopdracht van VROM over de gevolgen van rioolwateroverstortingen voor het ontvangende water.'

Waterzuivering, in de jaren zestig met enkele medewerkers begonnen, groeide in de tijd van Lijklema uit tot een vakgroep met zeker zestig mensen. Allemaal onder één hoogleraar. 'De vakgroep was ontzettend groot en is daarom gesplitst. In 1989 kwam hoogleraar Wim Rulkens. Milieutechnologie werd de nieuwe naam voor de vakgroep, waarin naast waterzuivering ook andere milieuonderwerpen werden ondergebracht. Samen met een deel van mijn medewerkers, waaronder de aquatisch ecologen, ging ik naar de vakgroep Natuurbeheer, waar ook een kleine groep aquatische ecologie bestond. Op die manier kwam al het onderwijs in en onderzoek naar waterkwaliteit in één vakgroep.'



1. Promotiefest, 1974. 2. Vakgroepuitje. 3. Promotieceremonie in de Aula.

Hoogtepunten



1. Thiopaq-installatie in Canada. 2. Respiratiemeter. 3. Proefopstellingen voor N-verwijdering.





Opening UASB-proefstation in Aman, Jordanië, 2003.

Hoogtepunten in het onderzoek

UASB-reactor

Prof. dr. ir. Gatzte Lettinga, emeritus bijzonder hoogleraar Anaërobe zuiveringstechnologie en hergebruik wordt internationaal gezien als de pionier op het gebied van anaërobe behandelings-systemen voor afvalwater, slib, rookgas en andere afvalstromen. Hij bereikt in de jaren zeventig als onderzoeker een doorbraak in de afvalwaterzuivering met de ontwikkeling van het zogeheten Upflow Anaerobic Sludge Bed-proces (UASB), een zeer efficiënt proces voor vele typen afvalwater.

Hij wordt op dit spoor gezet door een artikel van de Amerikaanse hoogleraar Perry McCarthy, die vindt dat anaërobe afvalwater-behandeling te weinig kans krijgt. De afvalwaterzuivering maakt tot dan vrijwel alleen gebruik van aërobe processen. Lettinga ziet wel veel in anaërobe zuivering voor verdunde typen afvalwater. Het zou duurzamer, aanzienlijk goedkoper en robuuster zijn, waardoor kleinschalige toepassingen op vrijwel iedere locatie mogelijk wordt. Afvalstoffen kunnen bovendien worden omgezet in grondstoffen zoals biogas (methaan en kooldioxide) en ammonium- en fosfaat-zouten.

Om het anaërobe proces geschikt te maken voor behandeling van verdund afvalwater, ontwikkelt hij de UASB-reactor, een opwaarts doorstroomde, technologisch eenvoudig en efficiënt werkende reactor die goed functioneert bij korte verblijftijden. In de reactor komt het anaërobe bacteriemateriaal in intensief contact met het instromende afvalwater. Biogas wordt bovenin afgescheiden en afgevoerd en er ontwikkelt zich een actief en goed bezinkend, soms korrelig slib.

Het verschijnsel immobilisatie van diverse consortia van anaërobe organismen in korrels of biofilms trekt wereldwijd de aandacht. Wageningse onderzoekers van met name Milieutechnologie en Microbiologie zoeken verklaringen voor het verschijnsel. Diverse belangrijke doorbraken liggen in het verschiet.

In de loop van de jaren gaat ook veel aandacht naar anaërobe processen onder extreme condities: van zeer hoge tot zeer lage temperaturen en bij extreem hoge zoutconcentraties. Het leidt tot een aanzienlijke verbreding van het toepassinggebied, maar er is

veel meer mogelijk. Bijzonder hoogleraar Jules van Lier zet het onderzoek voort.

Het UASB-proces is goed aangeslagen in de Nederlandse levensmiddelenindustrie, uitgezonderd de zuivelindustrie, en diverse andere industriële bedrijfstakken met vaak moeilijke afvalstromen, zoals de farmaceutische en de papier/pulpindustrie. Nog meer perspectieven biedt het in Wageningen ontwikkelde EGSB (expanded granular sludge bed) proces. Het is geschikt voor zuivering van zeer verdunde typen afvalwater, zelfs bij temperaturen beneden 10 °C, iets dat niemand ooit voor mogelijk heeft gehouden. In de westerse rioolwaterzuiveringswereld krijgt anaërobie nog niet echt voeten aan de grond. In Latijns-Amerikaanse landen, India en China slaat het proces voor rioolwater wel aan. Inmiddels zijn meer dan duizend UASB-reactoren in bedrijf; zo'n 65 procent van alle anaërobe zuiveringsinstallaties die ooit gebouwd zijn. Bedrijven als het Nederlandse Paques en het Amerikaanse Biothane (oorspronkelijk ook een Nederlands bedrijf) boeken er grote successen mee.

In 1992 ontvangt Lettinga de prestigieuze Karl-Hmhoff Award van de IAWQ (International Association for Water Quality) voor zijn grote bijdrage aan de ontwikkeling van de anaërobe zuiverings-technologie. In november 2000 volgt de Koninklijke/Shell Prijs voor Duurzame Ontwikkeling en Energie. In dezelfde maand wordt hij geëerd tijdens de 6e Latijns-Amerikaanse workshop over anaerobic digestion in Recife, Brazilië en in 2002 met een eredoctoraat aan de universiteit van Valladolid.

Ontzwaveling van afvalwater en gassen

Het onderzoek naar biologische ontzwaveling is een logisch vervolg op het anaërobe onderzoek. In de jaren tachtig begint het onderzoek aan de nabehandeling van anaëroob effluent, dat vooral gericht is op de omzetting van gereduceerde S-verbindingen (sulfide) in elementair zwavel. De sulfides moeten eruit, want behalve dat het stinkt is het slecht voor het milieu: het draagt bij aan verzuring van ons milieu en het is giftig. Het zorgt ervoor dat leidingen zoals rioolbuizen corroderen.

Lettinga begint met onderzoek naar het verwijderen van H₂S uit anaërobe effluenten. Cees Buisman, eerst op dit onderwerp afgestudeerd en later gepromoveerd, gaat bij Paques bv. verder met het ontwikkelen van een proces om biogas te ontzwellen. Dit is een twee-traps proces: in de gaswasser (eerste trap) wordt H₂S afgevangen, waarna dit in de bioreactor (tweede trap) door bacteriën wordt omgezet in elementair zwavel. Dit proces wordt inmiddels verkocht als het Thiopaq-proces.

Albert Janssen heeft als promovendus meegewerkt aan het verbeteren van dit proces. Met name de meet- en regeltechnische kant heeft hij onderzocht, wat geresulteerd heeft in een speciaal soort procesregeling. Al dit onderzoek in nauwe samenwerking met het bedrijfsleven – Paques bv. en Shell – heeft uiteindelijk geresulteerd in de Thiopaq-installatie, waarvan er wereldwijd meer dan 40 zijn verkocht om biogas en stortgas te ontzwellen. Daarnaast zijn er nu reeds vier installaties in bedrijf in de olie- en gasindustrie.

Janssen, nu bijzonder hoogleraar van de door Shell en Paques gefinancierde leerstoel Biologische gaszuivering, gaat zich verder verdiepen in een methode voor de ontzwelling van andere koolwaterstoffen (o.a. LPG) en hergebruik van het product bio-zwavel dat mogelijk een nieuwe toepassing kan krijgen in bijvoorbeeld de landbouw.

Veel aandacht is er sinds de tachtiger jaren voor de biologische reductie van zwavelverbindingen, zoals sulfaat en sulfiet. Gecombineerd met het bovengenoemde proces voor de sulfide-verwijdering biedt dit de mogelijkheid om allerlei zwavelverbindingen uit afvalwater of afgassen te verwijderen, of om de met zware metalen verontreinigde bodems te reinigen, zoals sinds enkele jaren al op grote schaal gebeurt bij Budelco. Deze processen krijgen nu wereldwijd aandacht.

Bezinking van licht slib

Onderzoeker ir. Henk Rensink heeft een grote en brede belangstelling voor de waterzuivering (zie ook fosfaatverwijdering, wormenonderzoek), maar de problematiek van het licht slib

fascineert hem het meest. Hij en technisch medewerker Hans Donker als rechterhand ontwikkelen in de jaren zeventig een sluitende theorie voor de bezinking van licht slib. Later vindt Rensink ook een praktische oplossing voor het lichtslibprobleem bij veel rioolwaterzuiveringsinrichtingen (RWZI's). Vooral RWZI's met een volledig gemengde beluchtingstank ondervinden dan problemen met de bezinking van licht slib bij het zuiveren van afvalwater. Licht slib heeft meestal als consequentie dat de concentratie actief slib in de beluchtingstank te laag wordt, waardoor de zuiveringsefficiëntie vermindert.

Rensink bestudeert al voor zijn aanstelling bij de afdeling Waterzuivering in 1965 het fenomeen licht slib bij de Rijks Agrarische Afvalwater Dienst (RAAD). Zodra de kans zich voordoet pakt hij het onderwerp bij professor Fohr weer op en concentreert hij zich op het lichtslibprobleem bij de zuivering van huishoudelijk afvalwater. Hij ontdekt dat de substraatgradiënt grote invloed heeft op het al of niet vormen van licht slib. De uitersten in substraatgradiënten treft hij aan in volledige mengers en propstroomreactoren. In zuiveringssystemen met een volledige menger als beluchtingstank ontstaat veel vaker licht slib dan in een uitvoering als propstroomreactor.

Omdat in de praktijk veel RWZI's een volledige gemengde aeratie-tank hebben, werpt Rensink zich op de vraag hoe daar het slibprobleem bestreden kan worden. Hij ontdekt begin jaren negentig dat met een zogenaamde selector – een kleine tank waarin afvalwater en retourslib gemengd wordt voordat het de beluchtingstank in gaat – het probleem veelal is op te lossen.

Na de introductie van biologische P- en N-verwijdering ontstaan er nieuwe lichtslibproblemen en ook daarmee is Rensink tot aan zijn pensionering bezig.

Rensink werkt ook veel samen met vakgroep Microbiologie, waar onderzoek wordt verricht naar draadvormige micro-organismen in licht slib.

Fosfaatverwijdering

Buitenlandse onderzoekspublicaties (Zuid-Afrika en ook VS) uit de jaren zeventig spreken over bacteriën die relatief veel fosfaat

Henk Rensink was een zeer gewaardeerd onderzoeker en collega. Hij stond bekend om zijn beminnelijke karakter, zijn gedrevenheid en zijn vernieuwende ideeën. Helaas overleed hij in 2001 geheel onverwacht op 68-jarige leeftijd.

In 1967 kreeg hij als taak de afdeling Waterzuivering gestalte te geven. Samen met professor Fohr legde hij de basis voor het onderzoek en onderwijs. Voor studenten was hij het gezicht van de afdeling. Ook nam hij het initiatief voor de bouw van proefhal Bennekom. Dat was zijn locatie, zijn werkplek, zijn speeltuin. Veel heeft hij er bereikt in onder meer de bezinking van actiefslib en de biologische fosfaatverwijdering. Hij begon ook met het onderzoek naar wormen als slibverwijderaar.

In 1998 nam Henk Rensink afscheid in verband met het bereiken van de pensioengerechtigde leeftijd. Maar hij bleef actief. Vaak werd hij nog gevraagd om advies te geven. Geregeld kwam hij even langs in Bennekom om bij te praten. Tot op het laatst was hij bij de vakgroep betrokken, onder andere als lid van de 'wormen'-begeleidingscommissie.



kunnen binden. Hans Brons, destijds student, gaat met dit gegeven aan de slag en slaagt er als eerste in Nederland in om het biologisch defosfateringsproces in actief slib aan de gang te krijgen.

Zijn afstudeerwerk eind jaren zeventig is het startpunt van het onderzoek door met name ir. Henk Rensink naar wanneer en onder welke condities deze bacteriën voldoende aanwezig zijn om hun werk te kunnen doen. Hij ontdekt dat het vooral belangrijk is dat afvalwater en actief slib eerst een tijdje volledig anaëroob

moeten zijn. De bio-P-bacteriën, ofwel fosfaat- of fosforaccumulerende bacteriën, zijn dan in staat om organische P-verontreinigingen uit het afvalwater te halen en de andere, aërobe, bacteriën niet. Het onderzoek naar de verwijdering van fosfaat wordt veelal voor de Stichting Onderzoek Reiniging Afvalwater (STORA, tot 1992) en de latere Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA, vanaf 1992) uitgevoerd. De bevindingen hebben hun weg gevonden in de Nederlandse waterzuiveringswereld en daarbuiten, zo ook in de zuiveringsinstallatie van Bennekom die vernieuwd is met de ideeën van Rensink over fosfaatverwijdering. Begin jaren negentig is al het onderzoek gebundeld in een handleiding biologische defosfatering. Rensink werkte in het defosfateringsonderzoek veel samen met mw. dr. Deinema van Microbiologie.

Nitraatverwijdering

De eerste promovendus van Waterzuivering, dr. ir. Bram Klapwijk, legt eind jaren zestig/begin jaren zeventig een fundamentele basis voor de verwijdering van nitraat door nitrificatie en denitrificatie in een periode waar nog nauwelijks aan N-verwijdering gedacht wordt. Hij laat zien dat verwijdering van organische stoffen met nitraat vrijwel even snel gaat als met zuurstof. Ook bestudeert hij een tweetal systemen voor N-verwijdering. Het eerste systeem (alternerend beluchten) wordt in diezelfde tijd ook in Denemarken ontdekt en is nu bekend als BioDenitro. Bij het tweede systeem wordt ook gebruikgemaakt van het door Gatze Lettinga ontwikkelde upflow principe (zie UASB-reactor). Het denitrificerende upflow systeem blijkt heel goed bruikbaar voor de biologische regeneratie van nitraathoudend brijn bij de verwijdering van nitraat uit grondwater.

Jan Peter van der Hoek promoveert hierop en krijgt er in 1986 de Chemvicon Carbon Award voor. Met Jan Bovendeur ontwikkelt hij daarna een zuiveringssysteem voor het hergebruik van afvalwater van viskweeksystemen. Dit zuiveringssysteem wordt eerst met succes toegepast bij de sectie Visteelt van Wageningen UR en vandaar verspreidde het zich naar de (Nederlandse) viskwekers.

Respiratiemeter

Het onderzoek aan respirometrie door toenmalig doctoraal student Henri Spanjers en dr. ir. Bram Klapwijk midden jaren tachtig leidt tot de uitvinding van een meetapparaat voor het online meten van de respiratiesnelheid (zuurstofverbruiksnelheid) van actief slib: de WaZu-respiratiemeter, die later RA1000 is genoemd en in 1988 is geöctrooieerd. Het heeft nog wel heel wat voeten in aarde om de juiste aanpak voor het meten van de actuele respiratiesnelheid in actief slib te vinden. Daarvoor ontwikkelt Spanjers, inmiddels promovendus, onder professor Lijklema en Klapwijk begin jaren negentig een procedure. Omdat de meter belangrijke kinetische parameters van het actiefslibproces kan bepalen, is het geschikt voor het besturen van rioolwaterzuiveringsinstallaties. Ook is de meter inzetbaar als een online toxiciteitsmeter voor het bewaken van biologische afvalwaterzuiveringen. De respiratiemeter wordt onder de naam RA-Combo© geproduceerd door Applitek en volop toegepast.

Wormen als slibverwijderaars

Ir. Henk Rensink begint in de jaren zeventig, ondanks veel scepsis, met het uittesten van aquatische wormen als slibverwijderaars op vervuild slib. Vooral sinds de landbouw geen slib als meststof meer mag gebruiken is vermindering van de hoeveelheid slib in zuiveringsinstallaties een belangrijk item. Eind jaren negentig, vlak voor Rensinks pensioen, komt het onderzoek echt van de grond door twee promovendi.

Het uitgangspunt zijn aquatische wormen die in drie à vier dagen tijd de hoeveelheid slib kunnen halveren door het gewoonweg op te eten. Van de twee uitgeteste wormensoorten is de algemeen voorkomende *Lumbriculus variegates* het meest effectief. Het verwijderen van slib door wormen is nu al zo lucratief dat er full scale installaties gebouwd worden. De sectie zet intussen het onderzoek voort bij Wetsus. Ook wordt er gekeken naar de toepassingsmogelijkheden van de geogoste wormen. Wanneer een nuttig gebruik wordt gevonden, is de weg vrij naar een zeer duurzame verwerking van rioolwaterslib dat nu nog wordt verbrand.

sinds 1989

prof. dr. ir. Wim Rulkens,
hoogleraar Milieutechnologie



‘Samen werken aan excellent Nederlands waterzuiveringsonderzoek’

‘Voor de toekomst van Waterzuivering in Wageningen is het belangrijk dat we steeds aan nieuwe dingen blijven werken en daarvoor voldoende kritische massa blijven behouden. En dat doen we vooral ook door samen te werken’, zegt Wim Rulkens. ‘Zo komen we met anderen tot excellent Nederlands onderzoek en houden we een goede internationale uitstraling.’

Wat hem zo aanspreekt aan milieutechnologie is de breedte ervan. Wim Rulkens is niet het type wetenschapper die zich jaren achtereen in een zeer gespecialiseerd onderwerp kan verdiepen. Ziehier de hoogleraar die in 1989 aantrad om de toenmalige vakgroep

Waterzuivering te verbreden naar Milieutechnologie. Hij was daarvoor de geschikte man. Bij TNO was hij naast waterzuivering ook bezig met onderzoek aan bodemreiniging en afvalverwerking. De verbreding van de vakgroep met nieuwe vakdisciplines lukte goed. Ook waterzuivering zelf werd breder door naast de biologische technieken meer aan fysisch-chemische zuiveringsmethoden te gaan doen. Ook de opleiding veranderde: waterzuivering werd milieuhygiëne. In de hoogtijaren (begin jaren negentig) trok de opleiding soms jaarlijks wel zeventig afstudeerders. Milieu was in. Met de jaarlijks dertig tot veertig afstudeerders telt Milieutechnologie nog steeds goed mee. Zij is in haar soort de grootste in Nederland. Het studentenaanbod is sterk

geïnternationaliseerd, maar de instroom vanuit het VWO is momenteel echter zorgwekkend.

Duurzame processen

Met het onderzoek daarentegen gaat het beter. Milieutechnologie weet steeds weer nieuwe onderwerpen aan te boren en nieuwe wegen in te slaan. Het gaat niet meer alleen om verbetering van de afvalwaterzuivering, veelvuldig gaat het over duurzaamheid van hele processen, aldus Rulkens. Denk aan de winning van waardevolle componenten zoals fosfaat of biogas uit afvalwater. Ook hergebruik van afvalwater via gesloten kringlopen is een belangrijk onderzoeksthema. Zelfs een gedurfd onderwerp als vitalisering van water wordt aangepakt. 'Voor dit soort onderwerpen moeten we niet de ogen sluiten. Het zijn verschijnselen die zich voordoen en waarvoor we een wetenschappelijke verklaring zoeken.'

Met name in ontwikkelingslanden liggen nog veel kansen om processen te verbeteren, meent Rulkens, zoals hergebruik van water voor irrigatiedoeleinden – waarvoor net een bijzondere leerstoel is ingesteld –, en verbetering van de duurzaamheid van bepaalde industrieën, zoals de palmolie- en textielindustrie.

'De palmolie-industrie in Thailand zuivert het afvalwater nog niet duurzaam en ook de energiehuishouding is niet erg duurzaam. In het afvalwater zit nog veel olie. Die kan worden teruggewonnen of er kan methaan uit gewonnen worden.' 'Maar', beseft Rulkens, 'je mag technologisch nog zoveel kunnen, als er geen goed milieubeleid is en het ontbreekt aan betrokkenheid van de gebruikers van een technologie of de teruggewonnen producten, bereik je niet veel.' Daarom werkt Milieutechnologie ook veel met buitenlandse autoriteiten, NGO's en het bedrijfsleven. 'De technische oplossingen die je bedenkt moeten voor het bedrijfsleven betaalbaar zijn, anders wordt het nooit toegepast.'

Kracht

Samenwerking is een woord dat Rulkens veelvuldig laat vallen. Niet alleen in internationaal verband, ook op nationaal niveau. Samenwerking is de kracht van Milieutechnologie. Goede, oude

banden heeft de sectie met de fundamentele Wageningse onderzoekers van het Laboratorium voor Fysische chemie en kolloïdkunde, het Laboratorium voor Microbiologie en het Laboratorium voor Organische Chemie voor bijvoorbeeld geïntegreerd onderzoek naar nog slimmere combinaties van biologische met fysisch-chemische methoden. Nieuwer is de samenwerking van alle Wageningse waterdisciplines in Waterforum, waardoor meer relatie ontstaat met voedselproductie en planten.

Buiten Wageningen bestaan met bedrijven als Paques, fabrikant van biologische water- en gaszuiveringsinstallaties, al jaren intensieve contacten. Van Wetsus – het in 2003 opgerichte onderzoekscentrum voor duurzame watertechnologie waarvan professor Cees Buisman wetenschappelijk directeur is – heeft Rulkens grote verwachtingen. 'Wetsus kan uitgroeien tot een heel sterk nationaal en internationaal instituut.' In dit instituut nemen de universiteiten van Wageningen, Twente en Delft en het Nederlandse waterbedrijfsleven deel. De verantwoordelijkheid van het onderzoek ligt bij de universiteiten. Wageningen levert momenteel zo'n acht promovendi. Door de deelname van het bedrijfsleven wordt de toepassing van onderzoek een belangrijk punt. Een voorbeeld daarvan is het veelbelovende promotie-onderzoek naar slibverwijdering door wormen, dat in Wetsus een vervolg kan krijgen.

1989 - 2001

prof. dr. ir. Gatze Lettinga,
emeritus bijzonder hoogleraar
Anaërobe zuiveringstechnologie
en hergebruik



‘Leg verantwoordelijkheid voor waterzuivering meer bij kleine gemeenschappen’

Zijn bevlogenheid is bekend. Lettinga trekt van leer tegen de onderwaardering van nieuwe biologische zuiveringsmethoden, zoals de anaërobe, door ‘het civieltechnische bolwerk’. Dat blijft maar investeren in dure ingewikkelde, weinig duurzame en steeds grotere conventionele zuiveringsinstallaties, terwijl het zo eenvoudig en duurzaam kan, zegt hij. ‘Ontwikkelingslanden zullen de arrogante westerse zuiveringswereld links en rechts inhalen als het zo blijft doormodderen.’

Hij komt binnen met de NRC van de vorige avond en laat een artikel uit een serie over innovatieve Nederlandse bedrijven zien.

‘Fries bedrijf kopieert natuurlijk proces naar industriële toepassing’ kopt de krant in grote letters. Lettinga is wat geërgerd. ‘Bijna al hun innovatieve kennis komt uit Wageningen, ze passen hun eigen versie toe van in Wageningen ontwikkelde processen, ze suggereren dat door wat te winkelen bij universiteiten ze het zelf doen. Soms krijg je de indruk dat wij – universitaire onderzoekers – voor ondernemend Nederland niet bestaan, dat we geen bijdrage zouden leveren aan maatschappelijk zinvolle innovaties. Maar bij duurzame zuiveringstechnologie is het tegenovergestelde juist waar.’

Dit is Lettinga ten voeten uit: het hart op de tong, zich niet druk makend om wat anderen ervan zullen denken. ‘Hoezo denkt

directeur Mes van Paques niet veel te zien in subsidies en andere maatregelen die samenwerking tussen bedrijven en wetenschappers moeten stimuleren', vervolgt hij. 'Juist door tal van subsidies van de overheid, met name STW, en van Europese programma's hebben we met bedrijven zoals Paques veel goed onderzoek kunnen doen. Maar we beseffen best dat van de mooiste ideeën niks terecht komt als overheid en bedrijven het niet oppakken.' Lettinga praat uit eigen ervaring. Zijn ideeën over anaërobe biologische zuivering van industrieel afvalwater strookten niet met de toenmalige heersende opvattingen en sloegen uiteindelijk aan omdat CSM er wat in zag. Met dit bedrijf bracht Lettinga de anaërobe zuivering van lab naar de praktijk, overigens ook geholpen door flink wat overheidssteuning. Bijna de hele levensmiddelenindustrie, uitgezonderd een groot deel van de zuivelindustrie, past het nu toe. Nu wordt Lettinga alom gelauwerd als een zeer verdienstelijk onderzoeker en professor. De grondlegger van de anaërobe zuivering wordt hij wel genoemd.

Perikelen rondom hoogleraarschap

Professor Fohr liet hem altijd begaan. Toen hij met emeritaat ging, solliciteerde Lettinga op zijn functie, maar stelde ook het systeem aan de orde. Het hoogleraarschap met benoemingen voor het leven vond en vindt hij verouderd. 'Een zware immobilisatie. Er zijn uiteraard geweldig goede hoogleraren, maar er zijn ook tallozen waarvan vooral na verloop van jaren weinig uitgaat. Ik stelde voor de hoogleraren om de zes jaar te beoordelen op geschiktheid en te bekijken of het werkgebied nog voldoende perspectieven biedt. Zo heb ik gesolliciteerd.'

Een deel van de vakgroep was zelfs van mening dat een hoogleraar helemaal niet nodig zou zijn. Lettinga: 'Dat was ons bij de universiteit bijna gelukt.' De benoemingscommissie van de universiteit besloot anders. 'Ze droegen Bert Lijklema voor die op ons vakgebied nauwelijks kennis en expertise had en zich juist profileerde op een heel ander vakgebied.' Een gesprek met de directeur-generaal van het ministerie van landbouw mocht niet baten. De benoeming ging door.

'Ik ben ook eigenlijk veel te emotioneel voor een 'gewoon' hoog-

'Wij waren de alternatievelingen'

leraarschap, ik ben geen bestuurder', zegt Lettinga terugblikkend. 'Hoe dan ook, het was goed dat ik uiteindelijk bijna tien jaar later op initiatief van een groep bedrijven en instituten die erg in het anaërobe proces geïnteresseerd waren, bijzonder hoogleraar kon worden.' Lettinga bleef voor velen een buitenbeentje. 'Wij waren de alternatievelingen. Dat heeft ook in de vakgroep flink gebotst.'

Verantwoordelijkheid bij gemeenschappen

Nog steeds krijgt de anaërobe biologische zuivering niet de kans die het verdient, vindt Lettinga. 'Het zijn nog steeds de civiel-technici met hun gevestigde bedrijven en bureaus die bij de rioolwaterzuivering en het huishoudelijk afvalwater de dienst uitmaken. Ze, verenigd in het Rijkswaterstaatimperium, bouwen maar rücksichtloos door, steeds meer riolen en wegen en steeds grotere en complexere, dus duurder installaties, met de meest gekke innovaties. En de burger moet maar betalen.'

En dat terwijl volgens Lettinga er een uitstekend alternatief bestaat: decentrale sanitatie met onder meer anaërobe zuiverings-technieken en gecombineerd met bijvoorbeeld (micro)aërobe nabehandelingmethoden. 'Het is gericht op 'preventie' van vervuiling en op participatie van bedrijven en burgers. Lettinga: 'Gemeenschappen krijgen meer verantwoordelijkheid bij zowel de inzameling als de zuivering van huishoudelijk afval(water).

Woonwijken, hotels, scholen, winkelcentra enzovoort, ze kunnen in qua omvang en technische complexiteit bescheiden installaties hun eigen afval opvangen, behandelen, recyclen en grondstoffen terugwinnen. Het is veel goedkoper en duurzamer. Het is voor de gemeenschap van levensbelang dat ze technologieën gaan gebruiken die geen grondstoffen consumeren maar produceren.' En dat kan volgens Lettinga, die met het onderzoek in zijn groep dit soort ontwikkelingen op gang heeft proberen brengen. Het onderzoek wordt nu vooral door Grietje Zeeman met succes voortgezet.

De belangstelling in het westen groeit, maar zeker in ontwikkelingslanden zal anaërobe zuivering met daaraan gekoppelde complementaire technieken het gaan maken, verwacht Lettinga. 'Deze technologie kan iedereen gebruiken. Het is goedkoop en vrij van patenten. Diverse landen in Latijns-Amerika en landen als China en India gaan onherroepelijk die kant op. Rioolwater en industrieel afval(water) zullen geen hoofdpijn meer bezorgen, maar 'bronnen' zijn voor de productie van energie en grondstoffen, zoals meststoffen voor de lokale landbouw.'

Ganges schoon

'Vooral in Brazilië en India gaat het op een manier die ik niet voor mogelijk had gehouden. India maakt de Ganges schoon met een combinatie van conventionele en anaërobe technieken.' Lettinga vertelt hoe dat is gegaan. 'Rond 1988 werd ik met een aantal andere specialisten in afvalwaterzuivering uit Nederland, Engeland, Frankrijk, Duitsland en de VS door het Ganga Action Committee uitgenodigd om in een twee dagen durende workshop mijn verhaal

te houden over hoe het zou moeten met rioolwaterzuivering. De voorzitter, een zeer belangrijk en bijzonder autoritair persoon, hoorde alle voordrachten aan en koos uiteindelijk voor gecentraliseerde anaërobe zuivering, tegen de wil in van de rest van de inleiders en de Indiase civieltechnici. Maar ze moesten, het was slikken of stikken. En zie, na één, twee jaar hadden ze het vrijwel volledig geaccepteerd. Nederland werd, met Nederlands overheidsgeld, gevraagd India te ondersteunen, en later kreeg Japan de eer om dit te doen voor de nazuivering.'

In Brazilië zijn het vooral ook de in Wageningen gepromoveerde Brazilianen die met hun collega's de anaërobie hebben geïntroduceerd en het voor de behandeling van rioolwater tot een succes lijken te gaan maken. 'Zij hebben een veel betere toegang tot politici dan wij in Nederland en kunnen er daardoor voor zorgen dat het roer omgaat. Het onmogelijke lijkt te gebeuren. Ik ben benieuwd hoe het er over tien tot vijftien jaar uitziet in dat soort landen. Ze gaan, als wij zo onduurzaam blijven doormodderen, de westerse wereld in de rioolwaterzuivering links en rechts inhalen.'

Lettinga Associates Foundation (LeAF) en Lettinga Award

Bij het afscheid van prof.dr.ir. Gatze Lettinga in 2001 is de stichting Environmental Protection and Resource Conservation (EP&RC) – in 1997 opgericht vanuit de sectie Milieutechnologie – omgedoopt tot Lettinga Associates Foundation (LeAF). Dit kennisinstituut op het gebied van de anaërobe waterzuiveringstechnologie en stedelijke en rurale sanitatie, neemt een strategische positie in tussen Wageningen Universiteit enerzijds en ingenieurs- en adviesbureaus anderzijds. LeAF beoogt de implementatie van duurzame waterzuiveringstechnologieën wereldwijd te bevorderen.

Tevens is bij het afscheid de Lettinga Foundation opgericht, een ideële stichting waaraan Gatze Lettinga het prijzengeld van zijn Koninklijke/Shell Prijs voor Duurzame Ontwikkeling en

Energie heeft geschonken. Dit fonds kent elke 2 à 3 jaar de Lettinga Award toe aan een innovatief project dat zich richt op de realistische toepassing van anaërobe zuiveringstechnologie. Het project moet bijdragen aan schonere productiewijzen, hergebruik en duurzame ontwikkeling.

De award, een prijs van 25.000 euro, is het initiatief van Paques Natural Solutions bv, Royal Haskoning and Biothane Systems International. Deze bedrijven werken al jaren nauw samen met de onderzoeksgroep van Lettinga.

In 2001 is de Lettinga Award toegekend aan een kennisoverdrachtproject van dr. Jim Field en dr. Reyes Sierra van de Universiteit van Arizona, Amerika. In 2004 is de prijs gewonnen door dr. Madalena Alvez van de Univerisiteit van Minho, Portugal, voor een demonstratieproject.

sinds 1991

dr. ir. Grietje Zeeman,
universitair docent



‘Zinnige oplossingen voor milieuproblemen’

Een bevlogen groep die zich inzet voor nuttige oplossingen van milieuproblemen. Zo ziet Grietje Zeeman het werk bij Milieutechnologie. Of het nu gaat om anaërobe zuivering van afvalwater, vergisting van mest of terugwinning van meststoffen via vacuüm wc’s, Zeeman was en is erbij betrokken.

Als student valt Zeeman voor het enthousiasme van de hoogleraar, Gatzje Lettinga. ‘Hij liet merken dat anaërobe zuivering iets voor deze wereld te betekenen heeft. Het is een man met visie op de wereld. Hij heeft een groep met een opdracht om zich heen gecreëerd.’ Zijn bevlogenheid raakt een snaar in haar. Ze begint

met een afstudeervak en rolt van het ene in het andere project. Nu is ze 25 jaar bij de leerstoelgroep in dienst, inmiddels als universitair docent. Als eerste en enige vrouwelijke staf lid. Aanvankelijk werkt ze vooral aan vergisting van mest. Dat lijkt in de jaren tachtig een van de oplossingen voor de productie van ‘groene energie’. In de hoogtijdagen stonden er zo’n dertig installaties op boerenbedrijven. Milieutechnologie deed het fundamentele onderzoek, het IMAG het praktische. Het vergisten stierf een zachte dood. Het kon gewoon niet uit, dus droogden ook de geldstromen op. Maar sinds kort werkt Zeeman er weer aan. ‘Eindelijk staat de overheid co-vergisting van mest met ander organische reststromen, zij het beperkt, toe en wordt ‘groene

energie' financieel beter gewaardeerd. Door toepassing van co-vergisting wordt de gasproductie per kubieke meter reactorvolume aanzienlijk verhoogd, zodat het economische plaatje interessanter wordt.'

Kennis doorgeven

Er is altijd volop werk geweest op het gebied van anaërobe zuivering en gisting. 'We hebben altijd voorop gelopen, wereldwijd.' Ook waren er veelvuldig aanvragen voor hulp bij het ontwerpen, opstarten en het laten werken van UASB-installaties. Voor dit soort activiteiten is uiteindelijk in 1997 een stichting opgericht: de Lettinga Associates Foundation (LeAF). Daarmee is het helder dat de universiteit het fundamentele onderzoek uitvoert en LeAF de advisering, cursussen, standaardtesten en kortdurend onderzoek. Ook Zeeman werkt voor de stichting. Een halve dag per week besteedt ze aan het 'doorgeven van kennis aan de praktijk'. Het onderzoek naar anaërobe zuivering is geëvolueerd naar het sluiten van kringlopen. Anaërobe zuivering vormt een onderdeel van een zuiveringsconcept gericht op terugwinning van water, energie en nutriënten. Zeeman werkt zelf voornamelijk aan huishoudelijke afval(water)stromen. Sinds 1999 is zij projectleider van het project Decentrale Sanitatie en Hergebruik (DESAH), dat zich richt op toepassing van scheiding aan de bron en het geconcentreerd houden van afvalstromen die geconcentreerd worden geproduceerd. Het idee erachter is de behandeling van die stromen te vereenvoudigen. 'Een persoon produceert per dag 1,5 liter feces en urine', legt Zeeman uit. 'maar wanneer dat bij de zuiveringinstallatie aankomt, is er zo'n 200 liter water bijgekomen van toiletspoeling, (af)was, douche en regen. Het overgrote deel van de stikstof, fosfaat, ziektekiemen, medicijnresten en hormonen in huishoudelijk afvalwater is echter afkomstig van de feces en urine. Na verdunning is het moeilijk om nutriënten terug te winnen en andere verontreinigende stoffen, zoals hormonen en medicijnresten te verwijderen.'

32 Modelwoningen

Bij aanvang van het DESAH-project in 1999 werd een haalbaar-

heidsstudie uitgevoerd. Op dat moment waren de waterschappen niet in het nieuwe concept geïnteresseerd. In 2001 kreeg ze het voor elkaar een groot EET-project binnen te halen met tien verschillende partners. Nu komen er in Sneek 32 woningen met een vacuümtoilet. Voor het doorspoelen is maar 1 liter water nodig in plaats de gebruikelijke 6 tot 8 liter. Het zwarte water (toiletwater) van de woningen wordt behandeld in een anaërobe reactor, zodat uit biogas energie kan worden geproduceerd. Vervolgens wordt fosfaat en een deel van de stikstof uit het afvalwater teruggewonnen. 'Het is een demonstratieproject. Voor een economisch haalbare schaal heb je circa duizend personen nodig.'

Het systeem levert zo'n 10 procent van het totale energieverbruik van een moderne woning. 'Een positief aspect', zegt Zeeman, 'dat samen met de terugwinning van water en nutriënten, verminderd water- en energiegebruik en de productie van een betere kwaliteit effluent leidt tot een duurzaam sanitatieconcept.'

Het nieuwe onderzoeksterrein is goed voor diverse promotie-onderzoeken, bijvoorbeeld naar het verwijderen en hergebruik van hormonen. En omdat DESAH allerlei verschillende disciplines omvat – hoe kun je het goed in een wijk inbouwen, willen mensen er wel aan? – werkt Zeeman samen met onder andere sociologen, TU Delft Bouwkunde, TU Enschede en Roediger, een fabrikant van vacuüminzameling (toiletten) en transportsystemen.

WC-bezoek turven

Het testen van decentrale sanitatie begon overigens op de Proefhal Bennekom met drie vacuümtoiletten gekoppeld aan een anaërobe reactor. Heel gedisciplineerd hield ieder zijn toiletbezoek bij, want er mocht niet te veel urine of feces in komen. 'Je wil een dergelijke test uitvoeren bij min of meer gelijke belasting. Bij de deur hing een papier waarop iedereen streepjes turfde. Was er voldoende voor die week, dan kwam er een bordje met 'vol' te hangen.' Nu de proefhal wordt ontmanteld is er één van de vacuümtoiletten verhuisd naar het Biotechnion en krijgt het onderzoek daar een vervolg.



De vakgroep Milieutechnologie in de jaren negentig.

sinds 2001

ir. Titia de Mes,
assistent in opleiding



De beste analysemethode voor hormonen

Mensen gebruiken steeds meer geneesmiddelen, we kunnen ze ook steeds beter meten. En doordat de bevolkingsdichtheid groeit, zal onder andere de hoeveelheid hormonen in het afvalwater verder toenemen. Onlangs heeft staatssecretaris Van Geel Nederland nog gewaarschuwd voor de gevolgen van hormonen in oppervlaktewater. Er zijn dus voldoende redenen om het gedrag van de hormonen in het afvalwater nader te onderzoeken en na te gaan hoe je ze kunt verwijderen.

Dat is waar Titia de Mes zich mee bezighoudt. En dan specifiek voor decentrale sanitatie, het project waarbij huishoudens een vacuümtoilet gebruiken met bioreactor erachter. Hier wordt

energie opgewekt uit biogas, terwijl het effluent nutriënten bevat die hergebruikt kunnen worden als meststof. Ze richt zich op twee natuurlijke oestrogenen en één chemische, afkomstig uit de pil. 'Dat zijn de belangrijkste hormoonverstorende stoffen in oppervlaktewater', motiveert De Mes haar keuze voor juist deze drie stoffen.

In haar onderzoek wil ze achterhalen of er extra maatregelen nodig zijn om de stoffen uit het afvalwater en slib te verwijderen. Een studente is nu bezig aan een risico-analyse voor hergebruik van de verschillende stromen afvalwater: levert het een gevaar op voor de volksgezondheid als de stromen in moestuinen worden gebruikt en wat betekent het voor het waterleven als het afvalwater in de sloot terecht komt?



De bouw van een UASB-installatie voor een lokale gemeenschap in Accra, Ghana. Titia de Mes heeft ter plekke meegewerkt aan de opstart van deze reactor.

Zelf installatie bouwen

Het meeste werk tot nu toe is gaan zitten in het opzetten van analysemethoden. 'Iedereen gebruikt weer andere methoden en je moet voor jouw lab wel de beste hebben.' Een volgende stap is het bouwen van een nazuiveringsinstallatie. Dat is nodig omdat anaërobe zuivering, de gangbare zuiveringsmethode voor decentrale sanitatie, de hormonen niet in voldoende mate verwijdert. 'Een beetje pielen', noemt ze dat. Ze maakt een ontwerp, bespreekt dat met de technische man, die suggesties doet voor verbeteringen en als de installatie gebouwd is, zal ze nog verdere verbeteringen aanbrengen. 'Pas als iets gebouwd is, merk je dat het beter kan', weet ze.

Ze heeft tijdens haar studie al gemerkt hoe praktisch de opleiding in Wageningen is. 'Je hebt een idee en als het aannemelijk klinkt,

mag je het in de praktijk testen.' Hoe anders was dat toen ze voor haar stage, die ze in samenwerking met TU Delft deed, naar de Filippijnen ging. 'Ze vroegen me eerst waarom ik een bepaald idee had, of ik het wel met energiebalansen had uitgerekend en of het zou werken. Pas daarna mocht ik de proefopstelling bouwen. Zo'n samenwerking is wel heel goed.'

vanaf 2003

prof. dr. ir. Cees Buisman,
deeltijd hoogleraar Biologische
kringlooptechnieken



‘Milieutechnologie: heel hard nodig en economisch interessant’

Een frisse wind waait door Milieutechnologie. Het onderzoek vernieuwt. Nu nog meer studenten, want straks heeft de samenleving een tekort aan milieutechnologen, vindt Cees Buisman.

Is milieutechnologie nodig? ‘Ja’, zegt Buisman. ‘Er zijn grote problemen aan te pakken. Denk aan de Kaderrichtlijn Water waar iedereen zenuwachtig van wordt, de algengroei in oceanen of het broeikas-effect. Maar ook kan milieutechnologie de samenleving duurzamer maken door afvalstoffen herbruikbaar te maken. Is milieutechnologie ook economisch interessant? Ook hier is het antwoord ja. De strenge regelgeving in Europa maakt dat we wereldwijd trendsetters zijn in nieuwe technieken. En we hebben

bedrijven die risicovol innovaties ontwikkelen om de markt te veroveren.’

De kunst is dat de sectie Milieutechnologie adequaat op maatschappelijke ontwikkelingen inspeelt. ‘Het gaat erom’, vindt Buisman, ‘te streven naar innovatie, een echte bijdrage voor de wereld en niet – zoals veel bij universiteiten gebeurt – naar zoveel mogelijk wetenschappelijke publicaties. Natuurlijk kun je nooit van tevoren voorspellen of je een succesvolle innovatie doet, maar wél kunnen we als sectie de condities ervoor zo gunstig mogelijk maken.’

En daaraan werkt Milieutechnologie de laatste jaren volop. ‘We gaan veel meer met het bedrijfsleven, ook kleinere bedrijven, en andere onderzoeksinstituten samenwerken om pionierend onder-

'Het gaat erom te streven naar innovatie, een echte bijdrage voor de wereld'

zoek te kunnen doen. De kunst is om kennisinfrastructuur en ondernemerschap te koppelen. Daarvoor moeten we de taal van de ondernemer spreken. Als dat gebeurt zie je dingen ontwikkelen.'

Creative spanning

Ook intern zet Milieutechnologie nu sterk in op samenwerking. 'Om zo de juiste creatieve spanning te krijgen en de groep als geheel te ontwikkelen. Tegelijkertijd willen we ook optimaal de ruimte geven aan individuele ontplooiing. Denk aan dr. ir. Piet Lens, die als eerste Wageningser de EU Marie Excelence Award met 1,7 miljoen aan prijzengeld heeft binnengehaald en waardoor we nieuwe PhD-studenten hebben kunnen aantrekken.'

De samenwerking krijgt vorm in vier werkgroepen: gas cleaning (ofwel inorganic bioconversions), bio energy, water treatment en soil remediation. Het geeft gelijktijdig de focussen aan van het onderzoek. Opvallend is dat beide gewoon hoogleraren Rulkens en Buisman niet precies aan werkgroepen zijn te koppelen. 'Onze leerstoelen lopen er dwars doorheen. Zo moeten we wel samenwerken en krijg je binnen je sectie geen groepen die langs elkaar heen werken.'

De 0.0 hoogleraren passen wel min of meer bij een werkgroepsonderwerp. 'Voor gas cleaning en water treatment hebben we nu twee nieuwe 0.0 hoogleraren, die onder mijn leerstoel vallen. Het is wel een mooi beeld dat we het werk van Gatzke Lettinga nu met z'n drieën doen. Voor de werkgroep bodem zijn we bijna met rond met een 0.0 hoogleraar.'

De vier onderzoeks focussen krijgen steeds meer vorm en inhoud. Buisman: 'Bio energy, waarbij we organische verbindingen willen omzetten in hoogwaardige energiedragers zoals elementair waterstof en waarbij we met bacteriën stroom willen maken, is heel nieuw. Maar ook binnen bestaande thema's komen nieuwe onderwerpen, zoals membraan bioreactoren, ontzouting van water, kristallisatie door bacteriën, verwijdering en omzetting van zware metalen, die daarna weer te gebruiken zijn.'

Studenten binnenhalen

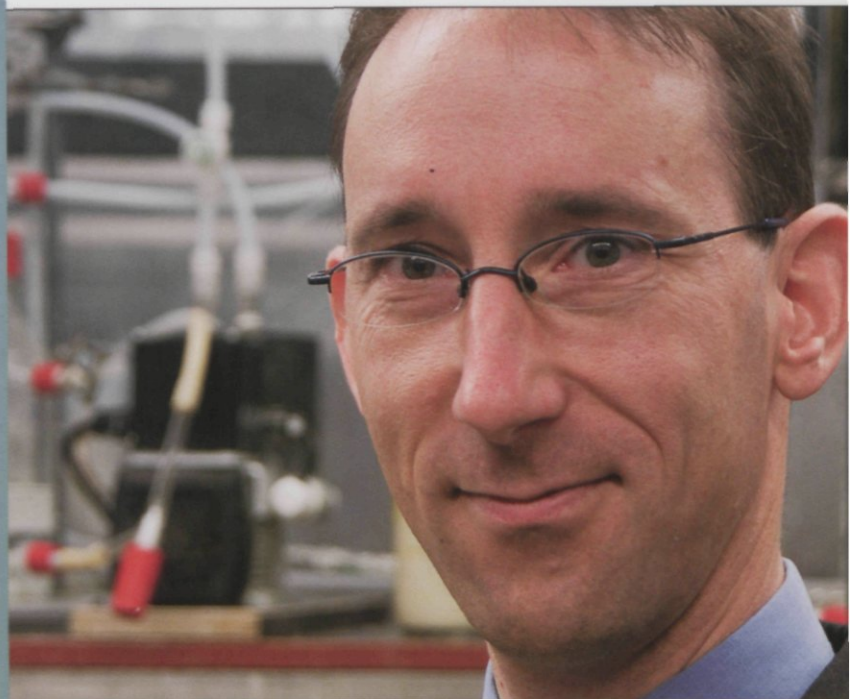
Buismans tweede missie is vernieuwing van het onderwijs en het binnenhalen van meer Nederlandse studenten. 'We moeten laten zien dat we wat te bieden hebben, dat we een goede opleiding hebben. Dat ze gaan denken: goh, ze doen in Wageningen meer dan koeien melken. Vanaf nu vernieuwen we elk jaar een vak en betrekken het bedrijfsleven en andere universiteiten er ook bij. Voor het eerst hebben we het vak bio-energie gegeven, waarvoor we een heel leuke aanpak hebben. De inleiding doet een universitair docent, maar daarna vervolgt een bedrijf het college. De studenten zijn heel enthousiast, ze hebben in korte tijd heel veel geleerd. Dit gaan we ook voor het vak waterzuivering doen.' Om middelbare scholieren te laten kennismaken met de Wageningse Milieutechnologie en te laten zien hoe leuk het is, doet elke medewerker nu mee aan een studentenwervingsactiviteit. 'Maar ook het bedrijfsleven betrekken we bij de studentenwerving; zij hebben in de toekomst de nieuwe academici nodig.'

Nico Buisman Fonds

Ook via een eigen fonds – Het Nico Buisman Fonds, vernoemd naar zijn vader – timmert Cees Buisman aan de weg om de Wageningse Milieutechnologie onder de aandacht te brengen. Vooral in Wageningen. De Wageningse milieutechnologen behoren tot de wereldtop en dat verdient meer erkenning en aandacht.

vanaf 2004

prof. dr. ir. Albert Janssen,
bijzonder hoogleraar
Biologische gasreiniging



‘Shell wil graag direct contact met Wageningen’

‘Je moet als bedrijf wel met een heel goed verhaal komen om in Wageningen een leerstoel te krijgen’, benadrukt Albert Janssen. Sinds september 2004 is hij als bijzonder hoogleraar gestationeerd bij Milieutechnologie, maar volledig in dienst bij Shell.

Net als de andere twee nieuwe jonge deeltijdhoogleraren die prof. dr. ir. Gatze Lettinga hebben opgevolgd, heeft hij al jaren een sterke band met Wageningen. Als student Milieuhygiëne kwam hij in 1985 naar Wageningen, in de tijd van het bodemverontreinigingschandaal Lekkerkerk. Hij was erg technisch ingesteld, maar vond maatschappelijke relevantie ook erg belangrijk. ‘Dan zit je in

Wageningen ideaal.’ Janssen deed een afstudeeronderzoek bij Cees Buisman, destijds promovendus biologische ontzwareling van afvalwater. Buisman vertrok naar het biologisch water- en gaszuiveringsinstallatiebedrijf Paques (en werd er later directeur technology & business development) en Janssen zette het ontzwarelingsonderzoek in een nieuw promotie-opdracht voort. Opnieuw volgde Janssen het spoor van Buisman. Hij werd gevraagd om naar Paques in Friesland te komen om de overdracht van de Wageningse kennis te versoepelen. ‘Jos Paques heeft veel Wageningse kennis van met name Gatze Lettinga toegepast. Dat was een gouden combinatie. Paques heeft het lef om te investeren in kennis. Want als wij als Wageningers klaar zijn en



onze publicatie hebben geschreven, moet je het nog wel uitbouwen naar de praktijk.' Janssen bleef daarnaast een dag in de week in Wageningen werken om de link tussen toepassing en onderzoek in stand te houden. Dit heeft tot dusverre geresulteerd in vier vervolgprojecten.

Goed verhaal

Enmaal bij Paques kreeg Janssen steeds meer te maken met Shell, een samenwerkingspartner voor Paques voor de ontzwalling van aardgas. Hij werkte er zoveel dat hij besloot bij Paques ontslag te nemen. Dat was in 2003. Maar het contact is gebleven. 'Als ik een projectvoorstel schrijf doe ik dat nog steeds met Paques erbij.'

Met de benoeming van Buisman als hoogleraar Biologische kringlooptechnologie zou voor Jansen het doek in Wageningen vallen. 'Maar Shell vond het wel plezierig om direct contact met Milieutechnologie te houden zoals ze via Paques had gehad.' Zo kwam er een zogenoemd 0.0 hoogleraarschap, de eerste bij Milieutechnologie, die volledig door het bedrijfsleven wordt gefinancierd. Toch gaat dat niet zomaar, verzekert Janssen. 'Je moet als bedrijf wel met een heel goed verhaal komen voor zo'n leerstoel. Dat had Shell, maar de ontzwallingstechnologie is dan ook allemaal hier in Wageningen ontwikkeld!'

Janssen houdt op 3 november 2005 zijn inaugurele rede. Hij gaat zich bezighouden met technologieën voor het reinigen van zwavelhoudend aardgas en raffinaderijen.

Zwavelreiniging van gassen in een Thiopac-installatie in Alexandrië, Egypte.

vanaf 2005

prof. dr. ir. Jules van Lier,
deeltijd hoogleraar Anaërobe
afvalwaterbehandeling voor
hergebruik en irrigatie



Ontwikkelingslanden helpen aan schoon zoet water

'De belangrijkste insteek voor mij is zuiveren voor hergebruik, want zoet water is een steeds schaarser wordende en kostbare grondstof, vooral in ontwikkelingslanden en landen in transitie', zegt Van Lier. Hij slaat gelijk de spijker op zijn kop. Dit is de missie van zijn leerstoel de komende vijf jaar.

Een kersverse hoogleraar is hij. 'Uit de 'school van Gatzte Lettinga', zegt Van Lier. Op 1 oktober is hij officieel begonnen. Maar hij is een oude bekende bij Milieutechnologie. Eerder promoveerde hij er. Hij doet er al jaren onderzoek en is directeur van Lettinga Associates Foundation (LeAF). Net als Albert Janssen

bekleedt Van Lier een 0.0 leerstoel, gefinancierd door het bedrijfsleven. In zijn geval is dat Paques bv, Biothane International, Royal Haskoning en Shell. Ze financieren hem via stichting LeAF. 'Milieutechnologie zit dicht tegen het bedrijfsleven aan en structurele samenwerking geeft een belangrijke meerwaarde.' Van Lier gaat zich richten op twee onderzoekspoten: hergebruik van water binnen industrieën en hergebruik van water voor de landbouw. Het is vooral de geïrrigeerde landbouw die veel zoetwater verbruikt, zo'n 80 procent van de beschikbare voorraad in ontwikkelings- en transitielanden. In principe zijn anaërobe zuiveringstechnologieën heel geschikt voor zuivering voor hergebruik, maar de toepassingsmogelijkheden dienen nog

behoorlijk verbreed te worden, zegt Van Lier. 'We zoeken bijvoorbeeld methoden om anaërobe zuivering ook te laten functioneren onder extreme condities zoals bij hoge zoutconcentraties en zeer hoge temperaturen, die je in de industrie steeds meer tegenkomt.'

Afstemming op vraag

Om zuiveringssystemen te ontwerpen die aan de vraag van de gebruikers voldoet, zoekt Van Lier samenwerking met andere partijen. Bij hergebruik van water voor irrigatie is dat onder meer met de Wageningse leerstoel Irrigatie en waterbouwkunde. 'In Nederland is de zuivering op stikstof het duurst, maar als je na de zuivering het water wilt hergebruiken in de landbouw, wil je juist stikstof en fosfaat behouden als voedingsstoffen voor de gewassen', geeft Van Lier als voorbeeld van een vraag van de gebruiker. Het spreekt voor zich dat met name ontwikkelingslanden hiervan veel profijt zouden kunnen hebben. Ook bestaat in allerlei landen de paradoxale situatie dat er regelgeving voor waterzuivering ontstaat, maar dat er geen geld voor is en waardoor ongezuiverde lozing wordt gedoogd. 'Dit leidt af en toe tot behoorlijke problemen, bijvoorbeeld met pathogenen en zware metalen. De leerstoel wil onderzoeken hoe je in zo'n situatie kunt zuiveren om de risico's te minimaliseren.'

Van Lier kan honderduit vertellen over wat er allemaal gedaan kan worden voor duurzame, goedkope en veilige zuiveringstechnologieën in ontwikkelings- en transitielanden. Als projectleider van eerdere Europese en Nuffic onderzoeks- en kennisoverdrachtsprojecten op dit gebied weet hij wel waar de hiaten zitten. Van Lier: 'Je moet uiteraard eerst aantonen dat het kan met aangepaste technologie. Echter, aan de implementatiekant zitten ook sociale en institutionele aspecten, waaraan wij niet werken. Dit biedt echter de mogelijkheid voor samenwerking met andere onderzoeksgroepen binnen Wageningen UR en daarbuiten. Ik ben me er heel goed van bewust dat een denkomslag het grootste punt is. Maar boeren weten bijvoorbeeld al heel goed dat rioolwater vruchtbaar is. In Ghana komt 70 procent van de groente uit de stad. Het is geproduceerd met rioolwater.'



Proefinstallatie van een UASB-reactor (buis op de achtergrond) en twee bakken met eendenkroos voor stikstof terugwinning. Cairo, Egypte.

Colofon

Uitgave	Sectie Milieutechnologie van Wageningen Universiteit, 2005
Samenstelling	Cees Buisman, Marjo Lexmond
Informanten	Bram Klapwijk, Willemiek Verbeek, Liesbeth Kesaulya
Teksten	Grafisch Atelier Wageningen: Ria Dubbeldam, Leonore Noorduyn
Eindredactie	Marjo Lexmond, Cees Buisman, Bram Klapwijk, Wim Rulkens
Archieffoto's	foto's uit collecties van Iemke Bisschops, Hans Donker, Jarno Gieteling, Sjoerd Hobma, Johannes van der Laan, Dick Legger, Jules van Lier, Bert Lijklema, Henk van Holland/De Gelderlander en Wageningen UR
Fotografie en beeldredactie	Bureau voor Beeld: Hans Dijkstra, Wim van Hof
Vormgeving	Grafisch Atelier Wageningen: Cecile van Wezel
Druk	Drukkerij Modern, Bennekom

Uitgave bestellen bij:

Sectie Milieutechnologie, Wageningen Universiteit, Bomenweg 2,
6703 HD Wageningen, tel. +31 (0)317 483339, e-mail: Liesbeth.Kesaulya@wur.nl

