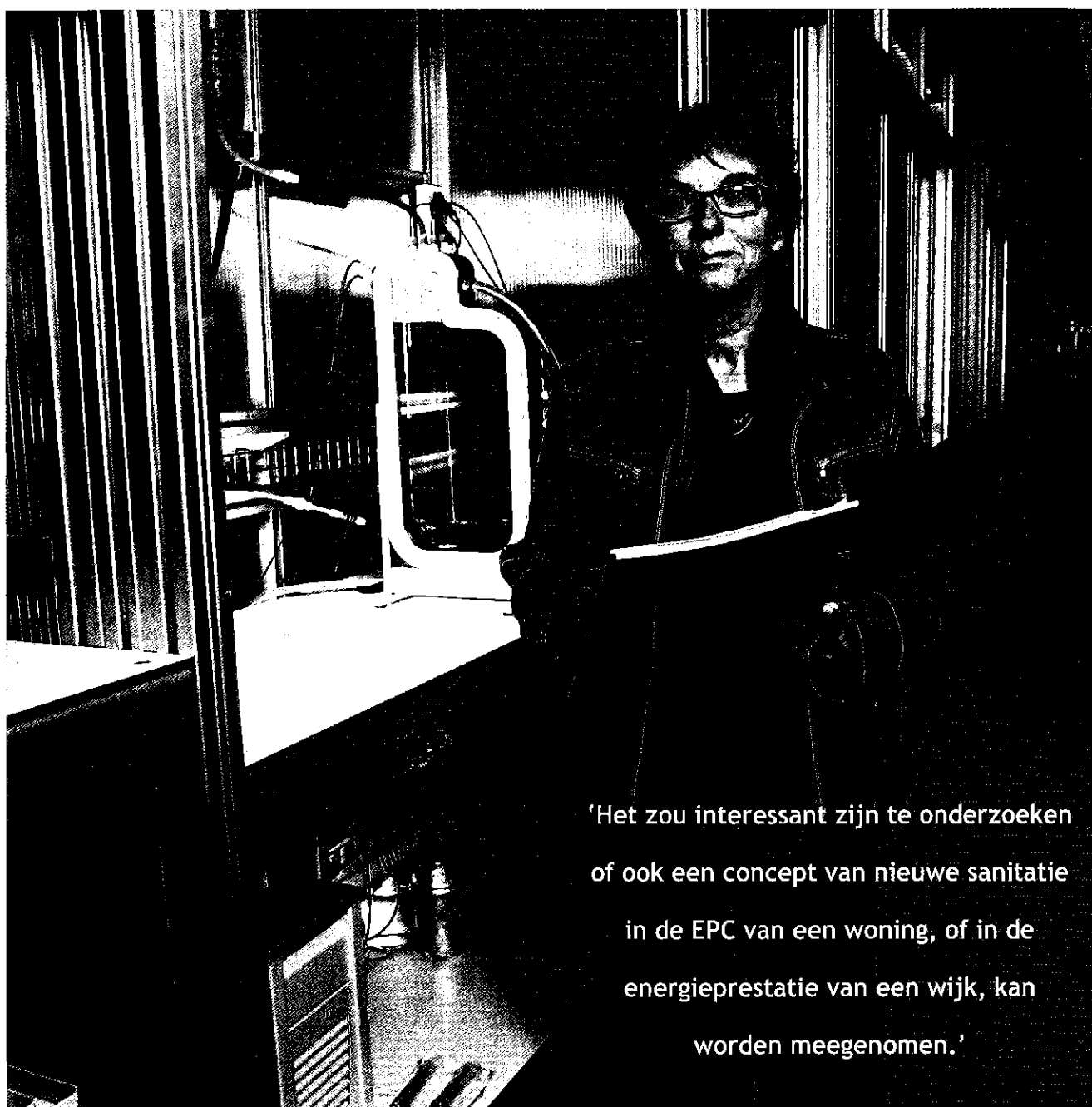


## 'Ook bij ons groeit de noodzaak voor nieuwe sanitatie'

Rob van Mil

In Sneek werd in november bij een grootschalig project nieuwe sanitatie in gebruik genomen. In een nieuwbouwwijk worden de grijze en bruine afvalwaterstromen van 250 woningen niet naar een conventioneel riool afgevoerd, maar naar een lokale verwerkingscentrale. In deze centrale wordt met de afvalstromen energie opgewekt en kostbare mineralen teruggewonnen. 'Dit concept zal wereldwijd steeds belangrijker worden.'



'Het zou interessant zijn te onderzoeken of ook een concept van nieuwe sanitatie in de EPC van een woning, of in de energieprestatie van een wijk, kan worden meegenomen.'

Het afvalwater dat in huishoudens wordt geproduceerd en naar de afvalwaterzuiveringsinstallaties wordt afgevoerd, bevat in potentie veel grondstoffen die nu grotendeels verloren gaan. Naast grondstoffen kan uit dit afvalwater ook energie worden gewonnen. Om dit te realiseren moeten we ons systeem van afvoer en verwerking van afvalwater anders inrichten. De alternatieve methode wordt aangeduid als nieuwe sanitatie; het betekent dat afvalwaterstromen zoveel mogelijk aan de bron worden gescheiden, getransporteerd en verwerkt. 'In 1999 zijn wij op de universiteit van Wageningen al met deskstudies begonnen. Toen bleek dat er potentie zat in deze decentrale verwerking, gingen we op zoek naar plekken waar we het in de praktijk konden brengen. Die plek vonden we in Sneek', vertelt dr. ir. Grietje Zeeman, universitair hoofddocent milieutechnologie aan de Wageningen Universiteit (WUR).

'Vanaf 2001 zijn we een praktijkproject gaan voorbereiden en in 2006 konden we in Sneek 32 huizen op een systeem van nieuwe sanitatie aansluiten. Daarvoor werkten we nauw samen met technieklieferancier Desah, maar ook met Wetterskip Fryslân, de gemeente Sudwestfryslan en woningstichtingen De Wieren en Patrimonium. Na dit project zijn er nog drie projecten van nieuwe sanitatie van de grond gekomen, waarvan verreweg het grootste project op 18 november in Sneek door kroonprins Willem-Alexander officieel in gebruik is gesteld.'

### VEELBELOVENDE ONTWIKKELING

Grietje Zeeman werkt al ruim dertig jaar bij de vakgroep milieutechnologie van de WUR, maar is ook actief bij LEAF (Lettinga Associates Foundation) als senior consultant op het gebied van nieuwe sanitatie en anaërobe zuivering. 'Mijn carrière begon met de zuivering van dierlijke mest op basis van anaërobe technieken. Door de wisselende belangstelling voor mestwerking verschoof mijn aandacht in de jaren negentig naar huishoudelijke afvalwaterzuivering. Daarbij heb ik me in de afgelopen tien jaar vooral gefocust op nieuwe sanitatie. Dit is een ontwikkeling die niet alleen voor ons land veelbelovend is, maar ook wereldwijd. Onze huidige manier van afvalwaterzuivering vereist bijzonder veel energie, terwijl afvalwaterzuivering juist energie kan opleveren. Bovendien, en dat is nog veel belangrijker, vernietigen wij met de huidige methode enkele zeer waardevolle mineralen, vooral fosfaat. Bij nieuwe sanitatie is het mogelijk energie op te wekken en tegelijk belangrijke mineralen terug te winnen zodat we deze weer in de waardeketen kunnen terugbrengen. Alleen zijn daarvoor wel ingrijpende wijzigingen in ons sanitatieconcept nodig.' 'Bij het eerste project in Sneek is sprake van zuivering in twee

---

## Grietje Zeeman

dr. ir. Grietje Zeeman is al ruim dertig jaar verbonden aan de sectie milieutechnologie van de Wageningen Universiteit (WUR). In de jaren tachtig hield zij zich vooral bezig met biologische waterzuivering via anaërobe technieken. In eerste instantie vooral gericht op de veehouderij, maar in de jaren negentig verschoof haar aandacht naar de anaërobe behandeling van huishoudelijk afvalwater. Sinds eind jaren negentig richt zij zich in belangrijke mate op de zogeheten nieuwe sanitatie. Zij geeft als universitair hoofddocent les aan studenten van de WUR, maar begeleidt ook masterstudenten bij hun afstudeeronderzoek en promovenda bij hun promotieonderzoek. Opvallend zijn het grote aantal internationale studenten, die voor studies als environmental sciences en urban environmental management aan de WUR kiezen. Naast haar activiteiten voor de WUR werkt Zeeman ook in deeltijd bij de Lettinga Associates Foundation (LEAF), waar zij als senior consultant adviseert op het gebied van nieuwe sanitatie en anaërobe zuivering.

---

stappen. Bij de eerste stap wordt bruin afvalwater uit de aangesloten 32 woningen verzameld, waarna vervolgens via anaërobe zuivering biogas wordt gewonnen. Dit gas wordt in een cv-ketel verbrand zodat je duurzame warmte kunt opwekken. Bij de tweede stap worden stikstof en fosfaten verwijderd. Stikstof reageert met lucht en wordt op die manier uit de afvalstroom verwijderd en in de lucht geloosd. Fosfaten worden tot een soort mestkorrels verwerkt. Wat je overhoudt is loosbaar water, al zitten daar nog wel reststoffen van medicijnen en hormonen in, die je liever niet loost.'

### CONCRETE PROJECTEN

Volgens Zeeman zijn er na 'Sneek 1' nog drie concrete projecten met nieuwe sanitatie van de grond gekomen. 'Er is een school in de Oekraïne waar toeleverancier Desah deze methode heeft toegepast. Vervolgens is er een duurzaam kantoorpand in Venlo – Villa Flora, gekoppeld aan de Floriade – die van nieuwe sanitatie gebruikmaakt en het NIOO (Nederlands instituut voor ecologisch onderzoek) heeft in oktober haar nieuwe, volledig duurzame gebouw in Wageningen geopend. Ook daar is nieuwe sanitatie een onderdeel van het gebouw. Tot slot is vorige maand het project 'Sneek 2' van start gegaan, waar ruim 250 nieuwbouwwoningen op een decentraal afvalwaterverwerkingsstelsel zijn aangesloten. 'Vooral Sneek 2 is erg interessant, omdat we hier gaan zien of de opschaling werkt, zoals we dat voor ogen hebben.'

Het gaat in dit project om 250 woningen van Woningstichting de Wieren in woonwijk Noorderhoek. Het afvalwater, gescheiden in grijs water en zwart water, loopt via twee

rioolstelsels naar een kleine, lokale zuiveringsinstallatie. Daar zorgt het systeem voor opwekking van energie uit afvalwater, het terugwinnen van meststoffen voor hergebruik en het verwijderen van medicijnresten. Volgens Desah is dit het eerste, compleet nieuwe sanitatiesysteem op deze schaal in de wereld. Het doel van dit systeem is de innovatie te bevorderen, zodat een snellere toepassing van efficiëntere en duurzamere zuiveringstechnieken mogelijk wordt. Ook wil het instituut ervaring opdoen met het beheren en onderhouden van een decentraal nieuw sanitatieconcept. Tot slot wordt gehoopt zo inzicht te krijgen in de kosten, de duurzaamheid en het milieurendement van dit nieuwe sanitatieconcept.

'Bij het project Sneek 2 gaan we echt een stap verder', zegt Zeeman. 'Hier wordt bijvoorbeeld ook de energie uit het afvalwater teruggewonnen. De warmte wordt voor een klein deel gebruikt om de biologische processen op te warmen. Deze processen verlopen nu eenmaal sneller bij een temperatuur tussen de 25 en 35 °C. Vooral in de winter is de omgevingstemperatuur te laag om de processen uit zichzelf efficiënt te laten verlopen. Zodra de noodzakelijke warmte aan het proces is afgegeven, kan de resterende warmte voor andere energiebenutting, zoals ruimteverwarming van de woningen, worden toegepast. Het biogas dat bij het zuiveringsproces ontstaat, wordt gebruikt in een cv-ketel, die ook weer warmte produceert.'

#### **RIJKE AFVALWATERSTROMEN**

Naast grijs water en zwart water zou je ook geel water (urine) apart kunnen inzamelen. Volgens Zeeman zijn bij Sneek 2 alleen aparte systemen voor grijs en zwart water gerealiseerd. De urine wordt dus met het zwarte (feces)water afgevoerd. 'Aparte inzameling van urine in een volledig decentraal concept, zoals in Sneek, is alleen haalbaar als je de urine direct in de landbouw zou kunnen hergebruiken. Overigens zie ik wel kansen voor urinescheiding in situaties waar volledige nieuwe sanitatie (nog) niet rendabel is. Maar dan wordt urine lokaal ingezameld en elders tot meststoffen verwerkt, zoals Saniphos in Zutphen al doet.'

Het systeem in Sneek gebruikt de organische afvalstoffen uit zowel grijs als zwart water om energie op te wekken. 'Mensen denken vaak dat alleen de organische stoffen uit zwart water geschikt zijn om biogas op te wekken. Grijs water, dat afkomstig is van bad, douche, wasmachine en vaatwasser, bevat per liter relatief weinig organische verontreiniging, maar omdat het om zo'n groot volume gaat, levert ook deze stroom veel organisch afval op waarmee we een bioreactor kunnen voeden. In het algemeen is de hoeveelheid organisch

afval in beide stromen, qua bijdrage, ongeveer even groot. De organische stof uit grijs water wordt in Sneek geconcentreerd met een zogeheten bioflocculatie. Vervolgens wordt de stroom samengevoegd met het zwarte water. Het zwarte water heeft in Sneek een extra hoge concentratie organische stof omdat daar vacuümtoiletten worden gebruikt die maar 1 liter per spoeling gebruiken, in plaats van 6 – 8 liter. Bovendien wordt er in Sneek 2 ook gewerkt met aanvullend organisch materiaal uit de keuken. Daarvoor hebben de huizen een voedselvermaler waarin de bewoners groen afval uit de keuken kunnen vermalen dat vervolgens ook aan de zwarte afvalwaterstroom wordt toegevoegd. Zo krijg je een rijke stroom afvalwater waaruit je goed biogas kunt winnen. De vermalen etensresten zorgen voor ongeveer een verdubbeling van de biogasproductie en is dus zeer belangrijk om de installatie rendabel te maken.'

#### **MOEILIJKE STOFFEN**

Het winnen van warmte en biogas uit de grijze en zwarte afvalwaterstromen zijn, zo blijkt uit de woorden van Zeeman, relatief eenvoudige processen. Veel ingewikkelder is het terugwinnen van andere grondstoffen. 'In het huidige concept wordt stikstof verwijderd door de omzetting in gasvormig stikstof en nog niet teruggewonnen. Maar dat is natuurlijk geen hoogwaardige recycling. We doen nu onderzoek naar technieken waarbij we stikstof wel kunnen terugwinnen. Fosfaten worden in het huidige concept in Sneek teruggewonnen als struviet, dat op zichzelf weer kan worden gebruikt als langzame meststof in de landbouw. In ons laboratorium op de WUR zijn we echter bezig in een testopstelling om fosfaten samen met stikstof uit urine terug te winnen, door er algen op te laten groeien. Zo worden de beide kostbare grondstoffen vastgelegd in biologisch materiaal dat relatief eenvoudig opnieuw als grondstof is te gebruiken, bijvoorbeeld als meststof. Alleen verkeert deze techniek nog in een experimenteel stadium.'

Terugwinnen van fosfaat is in het bijzonder voor de toekomst zeer belangrijk, vertelt Zeeman. 'Fosfaat is een eindige grondstof die nu vooral uit landen als China en Marokko naar ons land wordt getransporteerd. Uit diverse berekeningen blijkt dat aan het eind van deze eeuw de winbare voorraden van fosfaat op zijn, terwijl we in onze maatschappij niet zonder fosfaat kunnen. Op dit moment worden grote hoeveelheden fosfaat via het rioolslib verbrand in afvalverbrandingsovens. Die fosfaten zijn we dus voorgoed kwijt. Uiteindelijk kan dit desastreuze gevolgen hebben. Stikstof verdwijnt niet uit de kringloop, maar het kost wel energie als we deze stof steeds

weer uit de lucht moeten halen om er weer stikstofkunstmest van te maken.'

'Een andere hoofdbreker in het huishoudelijk afvalwater zijn microverontreinigingen, bijvoorbeeld uit personal care-producten, maar ook medicijnresten en hormonen. Microverontreinigingen uit personal care-producten zijn zeer moeilijk afbreekbaar. Je krijgt ze er met uitsluitend biologische technieken vrijwel niet uit. Hetzelfde geldt voor medicijnen en hormonen. Er is bij ons een promotieonderzoek gaande naar methoden om deze lastige stoffen uit het afvalwater te verwijderen. Zeker als de stoffen relatief geconcentreerd blijven, zoals in zwartwaterstromen, zijn ze er in de toekomst zeker uit te halen. Dat zou wat mij betreft nog een extra argument zijn om naar decentrale afvalwaterbehandeling te gaan.'

#### GROTE OPBRENGSTEN

'De potentie van nieuwe sanitatie is groot, waar het gaat om het terugwinnen van de grondstoffen fosfaat en stikstof en energie. Als we al het Nederlandse, huishoudelijke afvalwater konden recycleren, dan hadden we meteen al 40 procent van alle fosfaten en 45 procent van alle stikstof die we nu jaarlijks in de kunstmest in de land- en tuinbouw gebruiken. Over de energieopbrengst kun je discussiëren, maar ik verwacht dat die niet zo heel groot is. In elk geval kost afvalwaterzuivering via deze nieuwe sanitatie geen energie. In tegenstelling tot onze huidige, grootschalige afvalwaterzuiveringsinstallaties, die juist veel energie gebruiken. Maar wellicht nog belangrijker is de winst die we met deze methoden boeken in onze waterhuishouding. In ons land zijn drinkwater en uitdrogning van gronden nog niet zo'n groot probleem. Maar ga je in Europa 1.000 km naar het zuiden, of kijk je naar andere delen van de wereld, dan is waterschaarste wel een groot probleem. Met nieuwe sanitatie kunnen we ervoor zorgen dat het grijze water opnieuw kan worden gebruikt, of op zijn minst weer aan het grondwater kan worden toegevoegd met infiltratie. En dat is voor erg veel locaties in de wereld een belangrijke winst.'

'En dan hebben we het nog niet over de mogelijkheden die dierlijk mest ons kunnen bieden. Daar is recycling van meststromen op veel grotere schaal mogelijk. In feite hebben wij nu een idiote nutriëntenbalans in Nederland. Grote hoeveelheden grondstoffen verdwijnen nutteloos in het milieu, doordat we heel veel dierlijke mest op het land uitspreiden waarmee we feitelijk overbemesting plegen. De processen van nieuwe sanitatie, waarmee we fosfaten en stikstof kunnen terugwinnen en hergebruiken, kunnen zeker ook worden toegepast voor dierlijke mest. Productie van biogas uit dierlijke

mest begint gelukkig ook in Nederland van de grond te komen. Daarbij is het prettig dat geconcentreerde menselijke mest erg veel op varkensmest lijkt.'

#### NIEUWE INSTALLATIE-INZICHTEN

De installatiewereld zal zich de komende jaren erop moeten gaan instellen dat afvalwatersystemen anders worden ingericht. 'Voor de projecten in Sneek en in Venlo houdt dit concreet in dat er bijvoorbeeld vacuümtoiletten worden geplaatst. Op zich geen nieuwe techniek, omdat dit al jaren op schepen en vliegtuigen wordt toegepast. Maar in woningbouw is het nog niet gangbaar. De hele wijk wordt op een vacuümstation aangesloten. Wel nieuw – en nog altijd een ontwikkeling die niet echt doorzet – zijn de toiletten met een aparte afvoer voor urine. Er zijn een paar projecten in ons land waar de urine apart van de vaste ontlasting wordt opgevangen en afgevoerd. Dit is ook een vorm van nieuwe sanitatie, waarvan ik verwacht dat zij pas echt efficiënt zal zijn als er meer ontwikkeling komt in verbetering van de scheidngstoiletten. Sanifos heeft het initiatief genomen stikstof en fosfaat uit urine terug te winnen. Zij zamelen voorlopig alleen urine in op festivals, omdat dat op grote schaal beschikbaar is. Op een centrale locatie in Zutphen kunnen zij die urine op rendabele wijze voor hergebruik geschikt maken.'

Dat nieuwe sanitatie bij nieuwbouwprojecten nog niet of nauwelijks in de overwegingen van ontwikkelaars en bouwers voorkomt, is volgens Zeeman te wijten aan het feit dat water in het kader van duurzaam bouwen nog geen onderwerp is. 'We zien gelukkig meer en meer dat nieuwe sanitatie in studies naar nieuwbouwwijken als alternatief wordt onderzocht. Maar dan sneuvelt zo'n concept toch vaak uit kostenoverwegingen. Het zou interessant zijn om te onderzoeken of ook een concept van nieuwe sanitatie in de EPC van een woning, of straks in de energieprestatie van een wijk, kan worden meegenomen. Verder denk ik dat gemeenten en waterschappen – op de momenten dat zij rioolstelsels of waterzuiveringsinstallaties moeten vervangen – eens zouden moeten doorrekenen of zij niet op nieuwe sanitatie kunnen overstappen. Ik denk dat, als je eerlijk alle milieuaspecten meerekent, deze techniek veel rendabeler zal blijken te zijn dan hij op het eerste gezicht misschien lijkt.'

#### Auteur

*Rob van Mil, freelance publicist.*

#### Fotografie

*Herbert Wiggerman*