


WC NIET EINDE MAAR BEGIN VAN VOEDSELKETEN?

# AFVALWATER BRON VAN ENERGIE EN GRONDSTOFFEN



Ruim anderhalve eeuw proberen we al zo snel mogelijk van ons afvalwater af te komen, maar met onder meer het badwater gooien we ook het kind weg. Afvalwater blijkt namelijk een interessante bron van grondstoffen en energie. Chemie magazine belicht daarom vier projecten die laten zien dat slib en urine méér dan afval zijn.

Tekst: Joost van Kasteren

# 1 BIOGAS UIT SLIB

Als alles volgens planning verloopt, bouwt GMB komend jaar een centrale slibverwerking in de Botlek. De grootste particuliere slibverwerker van Nederland zet daarin het zuiverings-slib van diverse bedrijven om in biogas en een vaste brandstof voor kolencentrales. 'Verwerken van zuiverings-slib kost dan geen energie meer, maar levert juist energie op', zegt Martin Wilschut, manager technologie en ontwikkeling bij GMB BioEnergie.

Omdat er geen riolering is aangelegd, beschikken veel bedrijven in de Botlek over een eigen installatie voor afvalwaterzuivering. Het zuiverings-slib dat die installaties produceren – een natte kledder die voor het grootste deel uit water bestaat – wordt per vrachtwagen afgevoerd en vervolgens verbrand. Dit gebeurt voor het overgrote deel in de slibverbranding in Dordrecht en Moerdijk, waarbij het om enkele honderdduizenden tonnen per jaar gaat.

Wilschut: 'Twee jaar geleden hebben we, in opdracht van het Rotterdam Climate Initiative, samen met Tauw Consult een inventarisatie gemaakt van de hoeveelheid en de samenstelling van de slibstromen die vrijkomen in het Rotterdams havengebied. Ook keken we naar de kosten die bedrijven moeten maken om het slib af te voeren en te laten verbranden. Op basis hiervan hebben we vastgesteld dat het alternatief, lokaal vergisten, financieel-economisch perspectief biedt én duurzaam is.'

Eind vorig jaar is daarom een Letter of Cooperation ondertekend door het Rotterdamse klimaatinitiatief, de gemeente Rotterdam, Deltalinqs en een groot aantal bedrijven die er wel brood in zagen, waaronder LyondellBasell, BP en Shell. Inmiddels is er een omgevingsvergunning aangevraagd en wordt eind dit jaar de go-no go-beslissing genomen. Theoretisch kan dus volgend jaar met de bouw worden begonnen.

## Biobrandstof

Bij vergisting wordt de helft van het organisch materiaal uit zuiverings-slib omgezet in biogas. De hiervoor benodigde warmte hoopt GMB te kunnen krijgen van de toekomstige buurman, Kemira. Volgens Wilschut zijn er daarnaast nog meer mogelijkheden voor 'co-siting', omdat de zuiveringsinstallatie van Kemira voldoende capaciteit heeft om het water uit de vergister verder te zuiveren zodat het geloosd mag worden.

De slibvergister levert zelf ook weer slib op, zij het veel minder dan erin ging. Dit slib wordt ontwaterd door het te laten bezinken. De steekvaste massa (met een droge-stofgehalte van 30 procent) wordt daarna afge-

voerd naar de composteringsinstallaties van GMB, waar het wordt omgezet in biogranulaat. Dit is een korrelvormige brandstof die kan worden bijgemengd in kolencentrales.

Wilschut: 'Om rendabel te kunnen draaien hebben we jaarlijks ongeveer 100.000 ton slib nodig met een droge-stofgehalte van zo'n 8 procent. In eerste instantie bouwen we een installatie met een capaciteit van 50.000 ton slib, en die kunnen we later kunnen uitbreiden. Technisch zie ik geen problemen. De uitkomst van de go-no go-beslissing hangt vooral af van de hoeveelheid slib die we vooraf toegezegd kunnen krijgen.'

"We hebben jaarlijks 100.000 ton slib nodig"

# 2 ELEKTRICITEIT UIT URINE

De laatste decennia groeit ook in de waterketen de aandacht voor het energieverbruik, met name bij de zuivering van industrieel en huishoudelijk afvalwater. Van grootverbruiker van energie willen de waterschappen zich juist ontwikkelen tot 'energiefabriek' en leverancier van grondstoffen. Een van de problemen daarbij is de enorme verdunning van het afvalwater op zijn weg van de toiletput naar de zuivering. Een mogelijke remedie is om minder water te gebruiken voor transport. Wat ook kan is om te scheiden aan de bron, oftewel urine apart inzamelen.

Die tweede oplossing is medio vorig jaar al getest, want toen is urine, ingezameld in het provinciehuis in Assen, op de zuivering van het Waterschap Hunze en Aa in het Groningse Scheemda gebruikt om onder meer 'gele stroom' te produceren. De hoge concentratie van deze urine maakt het interessant om ammoniak te winnen die vervolgens in een brandstofcel wordt omgezet in luchtstikstof (N<sub>2</sub>), wat elektriciteit, warmte en schoon water oplevert. Naast urine wordt ook rejectiewater gebruikt, het water dat vrijkomt bij slibontwatering en dat hoge concentraties ammonium bevat. Volgens de NOM, een van de partners in het project, zijn de eerste resultaten positief, maar is de rapportage nog niet beschikbaar. ▶

### 3 KUNSTMEST UIT URINE

Via SaNiPhos, een samentrekking van Sanitatie, N (stikstof) en phosphate, is GMB ook actief in de verwerking van urine. Na een eerste proef is twee jaar geleden een installatie gebouwd in Zutphen met een capaciteit van 5000 kubieke meter per jaar. Daar wordt voornamelijk urine verwerkt die is ingezameld tijdens de bekende plaszuilen op evenementen en resturine afkomstig van 'Moeders voor moeders'.

Anders dan in Scheemda wordt in Zutphen uit urine geen energie gehaald, maar wel stikstof en fosfor. Door magnesiumzouten toe te voegen aan urine slaat het daarin aanwezige fosfaat neer als struviet met een rendement van 95 procent. De stikstof in urine – meestal in de vorm van ammonium – wordt eruit gehaald en met zwavelzuur omgezet in ammoniumsulfaat. Dat is twee keer goed nieuws, want beide stoffen zijn (potentiële) vervangers van kunstmest. Ammoniumsulfaat is in Nederland al een erkende meststof, en regelgeving voor toepassing van de meststof struviet uit afvalwater is volgens Wilschut 'in de maak'. Omdat er geen goede argumenten zijn tegen het gebruik ervan, verwacht hij dat struviet uit urine binnenkort ook in Nederland wordt toegelaten.

Voor het Ketenakkoord Fosfaatkringloop, dat ook door GMB is ondertekend, wordt daarnaast onderzoek gedaan naar de inzet van struviet als alternatief voor het schaarser en duurder wordende fosfaaterts. Zo streven fosfaatfabrikanten Thermphos en ICL naar een hogere inzet van secundaire grondstoffen, en uit berekeningen blijkt dat terugwinnen van fosfaat uit urine in een kwart van de wereldwijde behoefte aan fosfaat kan voorzien



FOTO: ANP

“Straks zijn 280 woningen voorzien van een vacuümtoilet”

### 4 BIOGAS UIT URINE

Het terugwinnen van fosfor en stikstof uit huishoudelijk afvalwater is problematisch, omdat de grondstof – de inhoud van de toiletpot – op zijn weg naar de zuivering tot wel 200 keer wordt verdund. Om te beginnen gebruiken we per persoon dagelijks een kleine veertig liter water om anderhalve liter urine en een half pond ontlasting weg te spoelen. Vervolgens wordt het nog verder verdund met douche- en waswater en – in veel wijken – ook nog eens met regenwater.

In het Noorderkwartier in Sneek doen ze dat anders. Na een eerdere proef met 35 woningen zijn er nu 60 en straks 280 woningen voorzien van een vacuümtoilet dat per spoelbeurt minder dan een liter water vergt. Het zwarte water wordt niet verder verdund, maar direct afgevoerd naar een vergistingsinstallatie in de wijk. Via een vermaler in de gootsteen wordt ook het keukenafval naar deze vergister vervoerd.

In de vergister zetten bacteriën het aangevoerde materiaal om in biogas, wat gebruikt wordt als brandstof voor verwarming. Het effluent (water) bevat fosfaat en stikstof in de vorm van ammonium, maar in dit geval wordt alleen fosfaat teruggewonnen als struviet. De concentratie ammonium is namelijk in dit geval nog te laag om terug te winnen, en daarom wordt het ammonium omgezet in gasvormige stikstof die naar de atmosfeer verdwijnt. Het digestaat is in principe geschikt als meststof, maar bevat meer koper en zink dan de wettelijke norm toestaat. Maar omdat er niet meer koper en zink in kan zitten dan we via ons voedsel binnenkrijgen, zouden we volgens Grietje Zeeman, hoogleraar nieuwe sanitatie in Wageningen, nog eens naar die wettelijke normen moeten kijken.

Zeeman zei daarnaast in een interview met Trouw dat de volgende generatie waterloze toiletten nog minder spoelwater gebruikt: geen vijf liter per dag, maar slechts een liter. In dat geval is de concentratie ammonium direct voldoende hoog om stikstof terug te winnen. Een bijkomend voordeel is dat de temperatuur van de reactor kan worden verhoogd omdat er minder water hoeft te worden verwarmd, waardoor ziekteverwekkers onschadelijk worden gemaakt. ■