

**Herwinning van grondstoffen uit afvalwater past perfect binnen een circulaire economie. Op papier een fantastische, internationale businesscase, maar is er een markt voor herwonnen grondstoffen, variërend van struviet en cellulose tot drinkwater?**

Nederland aan top met de energie- en grondstoffenfabriek

# ‘Trial and error’ in markt herwonnen grondstoffen

Door Loes Elshof

De belofte van het ‘bruine goud’ zingt al jaren rond. De beschikbaarheid van natuurlijke mineralen en zeldzame metalen neemt wereldwijd af, terwijl het gebruik toeneemt. Intussen lijkt ‘alles’ uit afvalwater terug te winnen. Waterschappen bouwen rzwi’s om tot energie- en grondstoffenfabrieken. Biogas maakt een opmars door. Het thema circulaire economie heeft een belangrijke plaats tijdens de Amsterdam International Water Week van 2015. De ambities zijn hoog en niet ten onrechte: “Met de energie- en grondstoffenfabriek is Nederland het verst gevorderd in Europa. Er is internationaal veel belangstelling voor”, vertelt Henry van Veldhuizen, werkzaam bij waterschap Vallei en Veluwe en lid van het kernteam van de energie- en grondstoffenfabriek.

Van Veldhuizen is ook voorzitter van de EIP (Europese Innovatie Partnerschap on Water)-actiegroep ARREAU (Accelerating Resource Recovery from the Water Cycle), die werkt aan een versnelde ontwikkeling naar een circulaire waterketen. De markt voor herwonnen grondstoffen is een speerpunt. ARREAU signaleert belemmeringen. Een van de problemen is de wisselende kwantiteit en kwaliteit van de aanvoer. Aan dit probleem wordt op Europees niveau gewerkt, althans voor afvalwaterfosfaat ofwel struviet. “Binnen het projectvoorstel PERCEPT gaan we struviet uit België, Duitsland, Nederland en Zwitserland lokaal opwerken tot een

marktproduct en vergelijken de ervaringen. Het Nederlandse KWR Watercycle Research Institute en collega instituut KWB in Berlijn hebben hierin een voortrekkersrol.”

Nederland kent een groot fosfaatoverschot en zou landen met een tekort aan meststoffen kunnen voorzien van ‘waterschapskunstmest’. Maar tot begin dit jaar kon het Nederlandse afvalwaterfosfaat nog niet worden verhandeld. Het struviet werd opgeslagen en deels tegen een bodemprijs als afvalproduct aan Duitsland verkocht, waar de meststof al wel op de markt is, onder de naam Berliner Pflanze.

## **Wetgeving**

Veel landen kennen wettelijke belemmeringen in de verkoop van meststoffen van restproducten, vooral voor stoffen van humane bron. De wetgeving is ingewikkeld. Reststoffen die als product op de markt worden gebracht moeten onder andere zijn geregistreerd volgens de Europese REACH-regelgeving (Registratie, Evaluatie, Autorisatie van Chemische stoffen). Daarnaast speelt nationale mestwetgeving.

Een vraagteken bij toelating van struviet is de mogelijke aanwezigheid van pathogenen en andere contaminanten. Het is volgens Kees Roest, onderzoeker bij KWR, nog niet 100 procent



*Kees Roest: "Het is nog niet 100 procent wetenschappelijk aangetoond dat struviet geen risico oplevert"*

wetenschappelijk aangetoond dat deze meststof geen risico oplevert. Tegelijk is duidelijk dat op de akker door de invloed van zon en neerslag de meeste pathogenen vanuit deze meststof afsterven. Bovendien wordt in veel Oost-Europese landen, maar ook in Engeland, bioslib rechtstreeks uit de zuivering op de akkers gebracht. (Dit werd tot eind jaren negentig ook in Nederland gedaan). Behalve de wettelijke beperkingen is de technologie nog vrij prijzig, waardoor veel landen terughoudend zijn. Van Veldhuizen: "Intussen realiseren opkomende economieën zoals Mexico zuiveringen direct met struvietopwerking."

Hij vervolgt: "Nederland is er goed in om technologieën uit andere landen te halen en deze vervolgens duurzaam toe te passen: een struvietreactor uit Canada of een slibkraker uit Duitsland zetten we in voor de productie van struviet en extra energie uit afvalwater. De waterschappen zijn druk met het ontwikkelen van deze markt, maar dit is niet waar we voor zijn. Daarom is een business developer aangesteld, die de commerciële taal spreekt en onderzoekt hoe waterschapsfosfaat een merk kan worden."

### Marketing

Een deel van de oplossing is marketing: het struviet is een langzaam oplossende meststof en minder geschikt voor de

landbouw waar gewassen snel moeten groeien. Maar voor onderhoud van gras op sportvelden is volgens Van Veldhuizen een geleidelijk werkende meststof wel geschikt. Om ook de landbouw te bedienen, is het wenselijk om struviet op te werken tot een hoogwaardiger, sneller werkende meststof.

Wil je ecotechnologie succesvol verkopen, dan zijn internationale showcases gewenst. Een voorbeeld is de rwzi van Waterstromen in Olburgen, die uit afvalwater van aardappelverwerker Aviko energie en fosfaat terugwint. Stikstof wordt verwijderd met het anammox procedé. Het struviet wordt opgewerkt tot het product Vitalphos. Ook trekt de pilot voor het terugwinnen van fosfaat uit de afvalstroom van luchthaven Schiphol belangstelling. Amsterdam wil een transitie doormaken naar 'circulaire stad'; zo wordt op de Cleantech Playground geëxperimenteerd met goedkope oplossingen om de water- en energiekringloop te sluiten, vertelt Roest, eveneens programmacoördinator TKI-Watertechnologie.

De Amsterdamse kunstmestproducent ICL verwerkt herwonnen struviet en ammoniumsulfaat in hun producten. ICL heeft de intentie om dit jaar 15 procent minder fosfaat uit mijnen te betrekken. In 2025 moet 100 procent van het benodigde fosfaat uit 'secundaire bron' afkomstig zijn. SNB, EcoPhos en energie- en



*De rioolwaterzuivering Nieuwveer bij Breda heeft een biogasinstallatie. Links het groene warmtestation en rechts de biogasinstallatie.*



*Een deel van de Energiefabriek op Ruizé Apeldoorn. Op de voorgrond de wijk installaties.*

afvalnutsbedrijf HVC starten met fosfaat teruggewinning uit vliegas, de reststof die overblijft na de verbranding van zuiverings-slib.

### Resultaten

Gerecycled ammoniumsulfaat is als meststof in opkomst. Nijhuis Water Technology presenteert op de Aquatech o.a. nieuwe technologie die kosteneffectief ammonium uit de afvalstroom terugwint. Meer dan 80 procent van de ammonia wordt verwijderd uit het digestaat na vergisting en er ontstaat een bruikbaar product, ammoniumsulfaat in de gewenste concentratie. De eerste full scale installatie met dit concept draait intussen in Engeland, waarbij ammoniumsulfaat weer als meststof wordt ingezet. Een tweede installatie volgt in 2016. Volgens Wilbert Menkveld (Nijhuis Water Technology) tonen waterschappen en de industrie veel interesse voor deze technologie, waarbij stikstof wordt teruggewonnen als nuttig product in plaats van vernietigd. "Stikstof teruggewinnen als grondstof voor de kunstmestindustrie of chemische industrie is kansrijk voor de markt." Eveneens ontwikkelt de Doetinchemse onderneming technologie om uit vetrijke slibstromen het vet zuiver terug te winnen en dit te benutten als brandstof.

### Cellulose

Behalve voor chemische producten zijn er mogelijkheden voor cellulose uit wc-papier. Coos Wessels, directeur van BWA Water, heeft sinds 2010 een internationale markt aangeboord met de verkoop van een fijnzeef, die cellulosehoudende vaste stof afvangt voorafgaand aan de biologische zuivering. Dankzij verwijdering van zeefgoed is veel minder energie nodig voor de beluchting in de zuivering. Na vijf tot zeven jaar is de investering terugverdiend. Wessels: "Energiebesparing is het belangrijkste argument. In Nederland zijn intussen vijf installaties met fijnzeven geïnstalleerd bij zuiveringen, wereldwijd intussen twintig. In opkomende economieën zoals China wordt de technologie direct geïntegreerd bij nieuwe installaties. Er is een exponentiële groei, wij bedienen misschien maar 1 procent van de potentiële wereldmarkt."

Naast de zogenaamde 'CellCap' presenteert BWA op de Aquatech aanvullende technologie om cellulose bijvoorbeeld in te zetten bij de ontwatering van zuiverings-slib, waardoor minder chemicaliën en energie nodig zijn. Een tweede optie is de massa op te werken tot schone vezel. In Uithuizermeeden wordt hiervoor een demo-installatie gebouwd. Cellulose uit afvalwater kan dienen als grondstof voor isolatiemateriaal. De prijs concurreert volgens Wessels met vezels uit oud papier. Daarnaast kan het zeefgoed

## Het onderwerp 'Herwinning grondstoffen uit afvalwater' is ook een topic tijdens de AIWW (Amsterdam International Waterweek conference/Aquatech)

### 3 november

- **10:05 - 11:25 uur**  
High rate intelligent DAF as superior pre-treatment for waste water, W. Menkveld, Nijhuis Water Technology
- **11.45-13.05 uur**  
Workshop ARREAU met o.a. H. van Veldhuizen, C. Wessels en K. Roest
- **11:45 - 13:05 uur**  
Fat recovery from dissolved air flotation sludge for energy and biodiesel production, N. Boelee Nijhuis Water Technology
- **14:25-15:45 uur**  
Closing the phosphorous cycle at Amsterdam Airport Schiphol met K. Roest

### 4 november

- **10:05 - 11:25 uur**  
Recovery of ammonium from digestate as fertilizer, W. Menkveld, Nijhuis Water Technology BV
- **11:45-13:05 uur**  
Towards energy-positive wastewater treatment by high loaded a-stage and activated sludge retention door K. Roest

dienen als grondstof voor bioplastics. Dit wordt gedemonstreerd op de rwzi Beemster. Wessels rekent op een internationale impact van de technologie, het wachten is op concrete afnemers. Roest: "De vezel moet concurreren met bestaande producten. De markt is nog nieuw."

#### Waterijzer en kalkkorrels

Drinkwaterproductie levert ook bruikbare reststoffen op zoals waterijzer (opwekking biogas) of kalkkorrels (grondstof voor onder andere glas en tapijttegels). De Reststoffenunie zet jaarlijks al bijna 200.000 ton kalkkorrels in de markt.

Nederland wil in diverse Nereda-zuiveringen vanaf 2016 de grondstof alginaat uit huishoudelijk en industrieel afvalwater gaan terugwinnen. Alginaat is bruikbaar bij de productie van beton, maar ook kleding. Roest: "En dan zijn er ook zeldzame aardmetalen, die onder andere worden gebruikt in accu's. We gaan onderzoeken of deze metalen in winbare concentraties voorkomen in ons afvalwater."

#### Teruggewonnen drinkwater

Tot slot moet aan publieke acceptatie worden gewerkt. Het kan: drinkwater uit urine, maar niemand wil het. Ook Roest merkte de drempel die enkele vakgenoten over moesten bij een symposium

in België, waar een biertje werd geserveerd van water uit de afvalstroom. "In Torreele in België wordt rwzi-effluent via dubbele zuivering opgewerkt tot drinkwater met o.a. membraanfiltratie en door het benutten van de natuurlijke bufferwerking van de duinen. Ook water van de Maas, waar Nederland drinkwater uit maakt, is deels gezuiverd afvalwater dat werd geloosd in andere landen. In Singapore wordt van gezuiverd afvalwater via reservoirs (open meren) drinkwater gemaakt." Dure oplossingen, maar de waarde van de watercomponent in afvalwater wordt in waterrijke contreien veelal bepaald door ecologische winst.

Er valt te verdienen aan herwonnen grondstoffen, maar Roest wil de verwachtingen temperen. Resource recovery moet economisch verantwoord zijn. "Kosten zijn nu soms nog hoger dan de productopbrengst." Aan de investeringen zitten financiële risico's, waardoor overheden en bedrijven aarzelen. "Weet dat de transitie naar een circulaire economie er één van 'trial and error' is." Intussen overlegt ARREAU met de Europese Investeringsbank over financiële oplossingen.

Van Veldhuizen relativeert: "Vergeet niet de reden dat de waterschappen met terugwinning van stoffen zijn begonnen om kosten van de zuivering te verminderen en dat is gelukt. Daarmee is al sterk bespaard op de operationele kosten." ♦