

**BIORAFFINAGE**

Erik te Roller

NewFoss verbaast Wageningse onderzoekers met nieuw bioraffinageproces

# Directeur Geert van Boekel: 'De kracht zit hem in de eenvoud'



NewFoss in Zeeland (Noord-Brabant) is het als eerste gelukt een installatie te ontwikkelen die bij dagtemperatuur een stroom van bermgras en bladeren volcontinu kan omzetten in waardevolle deelstromen. Wageningse wetenschappers zijn hierover hoogst verrast. Eind maart neemt het bedrijf zijn eerste installatie op commerciële schaal in gebruik. Directeur Geert van Boekel claimt dat het omzettingproces eenvoudig is te besturen en zonder subsidie kan draaien.



Geert van Boekel en de eierdoos die voor de helft uit vezels van NewFoss bestaat (van het Finse bedrijf in Franeker).

Sinds ruim dertig jaar onderhoudt de firma Van Boekel (waarvan NewFoss de jongste telg is) bermen van wegen. Dit levert afval zoals bermgras, snoeihout, blikjes, et cetera op. "We waren al jaren op zoek naar een hoogwaardige toepassing. Eén van de mogelijkheden was om dit afval na het verwijderen van zwerfafval uit te strooien op het land. Vergisten is beter, raffineren nog veel beter. De bioraffinage is op zichzelf niet nieuw

en kent vele vormen. Wij hebben als eerste de moeilijkste stroom opgepakt: gras en bladeren met diverse verontreinigingen. Dit is tweedegeneratie biomassa die we kunnen opwaarderen. Momenteel zijn we in gesprek met het ministerie van Economische Zaken over het aanpassen van de regelgeving, want bermgras staat te boek als afval en dat legt beperkingen op. Je kunt van het gras ondermeer vezels maken voor karton maar die mogen niet in voedselverpakkingen gebruikt worden, omdat de vezels afkomstig zijn van 'afval'. Op het ogenblik verwerken we hier gemaaid natuurgras afkomstig van de terreinen van Staatsbosbeheer in een proefinstallatie tot vezels die wor-

den toegepast in biobased eierdozen. Die bestaan voor de helft uit vezels van NewFoss en liggen in de schappen van grote supermarkten in Nederland. Als de regering duurzame ontwikkeling en met name de toekomst voor bioraffinage van reststromen in Nederland serieus neemt, moet ze de wet- en regelgeving snel veranderen," aldus Van Boekel.

**Dertig bedrijven geïnteresseerd**

Zijn pleidooi voor aanpassing van de wetgeving is begrijpelijk, want eind maart start NewFoss in Uden zijn eerste commerciële installatie op met een capaciteit van 40.000 ton per jaar. Daarna volgen meer installaties. Vooral bij de composteerbedrijven bestaat grote interesse. Op de open dag bij de demo-installatie in Heerenveen in januari 2013 hebben dertig van die bedrijven een verklaring afgegeven dat ze zo'n installatie van NewFoss willen aanschaffen.

Wat maakt deze installatie zo aantrekkelijk? Van Boekel: "Je kunt er diverse reststromen mee verwerken en daar zonder subsidie geld aan verdienen. Ook is het een robuust proces, dat gemakkelijk valt te bedrijven."

**Het proces**

Van Boekel: "We recyclen organisch materiaal maar dan veel sneller dan de natuur doet. Je laat schimmels en bacteriën het plantenmateriaal openbreken onder gunstige omstandigheden van temperatuur (tot 70°C - red.), vochtigheid en aanwezigheid van zuurstof. Hierbij komt

warmte, water en kooldioxide vrij en blijft compost over. Dat is welhaast een milieudelict, want je brengt versneld CO<sub>2</sub> in de atmosfeer. In ons proces gebeurt dat niet, want dat houdt de CO<sub>2</sub> vast," verklaart Van Boekel.

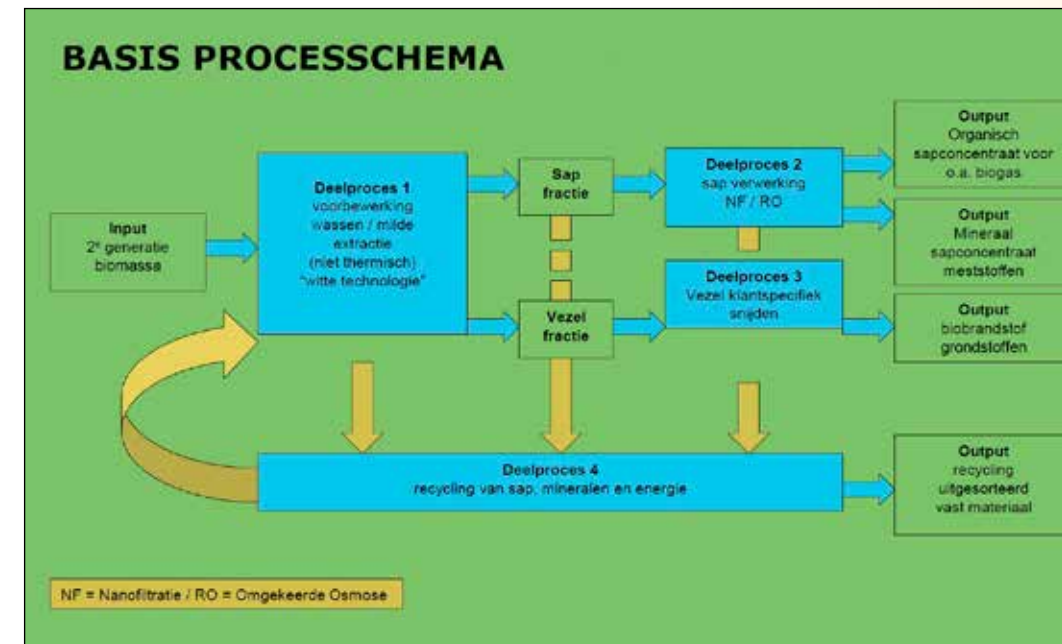
Het NewFoss-proces bestaat grofweg uit drie stappen: (1) wassen om de restroom te ontdoen van verontreinigingen die zwaarder zijn dan water, zoals bijvoorbeeld blikjes en stenen, (2) biologisch kraken van de wanden van de cellen van het plantenmateriaal en (3) spoelen van de geopende cellen om de sappen hieruit te verzamelen. Aan dit proces komen chemicaliën noch 'mechanisch geweld' of verhitting te pas. Het proces vindt bij dagtemperatuur plaats en wordt milde extractie genoemd.

**Veel sneller dan vergisting**

Het geheim van de smid vormt het gebruik van de bacteriën die al van nature aanwezig zijn op de planten en die na het afsterven van de plant voor verrotting zorgen. Deze bacteriën verschillen per plant, maar zijn alle in staat om de wanden van de respectievelijke plantencellen te openen. "In de natuur breken die bacteriën het plantenmateriaal in drie à vier maanden af. Wij activeren bepaalde stammen van die bacteriën, waardoor zij plantenmateriaal in 2 uur afbreken. Het kweken van dergelijke cultures in de reactor van het proces duurt een aantal weken. Daarna kan het proces volcontinu draaien. Dat het geen batch- maar een continuproces is, maakt het economisch interessant," legt Van Boekel uit. Hij heeft zijn proces gepresenteerd aan onderzoekers van de Wageningen Uni-



Newfoss verwerkt gemaaid natuurgras in een proefinstallatie tot vezels die worden toegepast in biobased eierdozen.



versiteit. "Die zagen water branden, want dat ons proces bij dagtemperatuur toch een hoge omzetting haalt, is heel bijzonder."

Het invoermateriaal voor de installatie kan bestaan uit alle plantenmateriaal dat niet voor de voedselketen bestemd is en niet houtachtig is. Meer onderzoek zal het mogelijk maken om ook andere reststromen te verwerken.

Het proces levert drie deelstromen op die voor honderd procent herbruikbaar zijn: ten eerste een stroom met houtachtige vezels (lignocellulose) die inzetbaar zijn als biobrandstof of als grondstof voor papier, isolatiemateriaal, spaanplaat en dergelijke. Ten tweede een organische sapstroom bestaande uit een concentraat van suikers, eiwitten en aminozuren

en daarnaast bestanddelen die direct vergist kunnen worden tot groen gas. De derde stroom bestaat uit een concentraat van mineralen dat een alternatief voor kunstmest kan zijn en geschikt is als meststof voor bijvoorbeeld de biologische teelt (zie schema voor overzicht van verschillende stromen).

Een NewFoss-installatie bestaat uit een voorraadbunker, reactoren waarin het wassen, kraken en spoelen plaatsvindt, filterinstallaties, opslagtanks en als optie een kleine biogasreactor. Eerst worden de grove, organische moleculen met behulp van nanofilters uit de sapstroom gefilterd. Daarna worden de kleinere moleculen van de mineralen met behulp van omgekeerde osmose in een geconcentreerde oplossing verzameld. Het



Omgekeerde osmose-installatie.

**Het bedrijf**

NewFoss is de jongste telg van het familiebedrijf Van Boekel in Zeeland (Noord-Brabant), dat al vijftig jaar actief is op het gebied van civiele techniek, cultuurtechniek, beton-techniek, en projectontwikkeling. Het draait vooral om Design & Build en Emvi-aanbestedingen (Emvi = economisch meest voordelige inschrijving). De opdrachten waar Van Boekel bij betrokken is, variëren dan ook van de aanleg van viaducten, tunnels en spoortrajecten, waterzuiveringen, gemalen, aanleg en beheer van natuurland en -gebieden tot aanleg en bouw van recreatieparken en (tweede) woningen.



Demoplant in aanbouw.

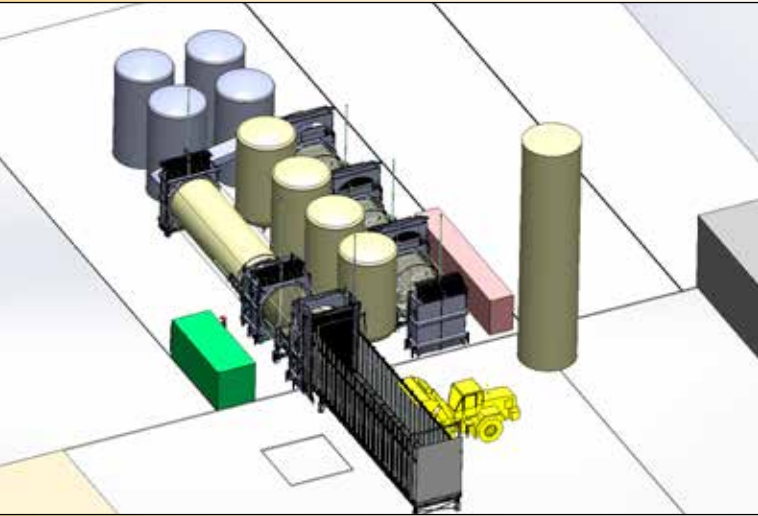
resterende water wordt als proceswater gerecycled. Alle delen van de installatie staan in een vorstvrije hal. Hoewel het hele proces is geoptimaliseerd, wil Van Boekel niet over de details ervan uitweiden.

**Duurzaam**

"De uitdaging is om alles zo lang mogelijk in de cyclus te houden en daarna pas te verbranden," stelt Van Boekel. In dat verband kijkt hij ook in samenwerking met de Wageningen Universiteit naar een verdere opwaardering van de deelstromen. De aminozuren kunnen bijvoorbeeld als grondstof voor bioplastics dienen en de mineralen als toevoeging voor NPK-mest.

## BIORAFFINAGE

## Directeur Geert van Boekel: 'De kracht zit hem in de eenvoud'

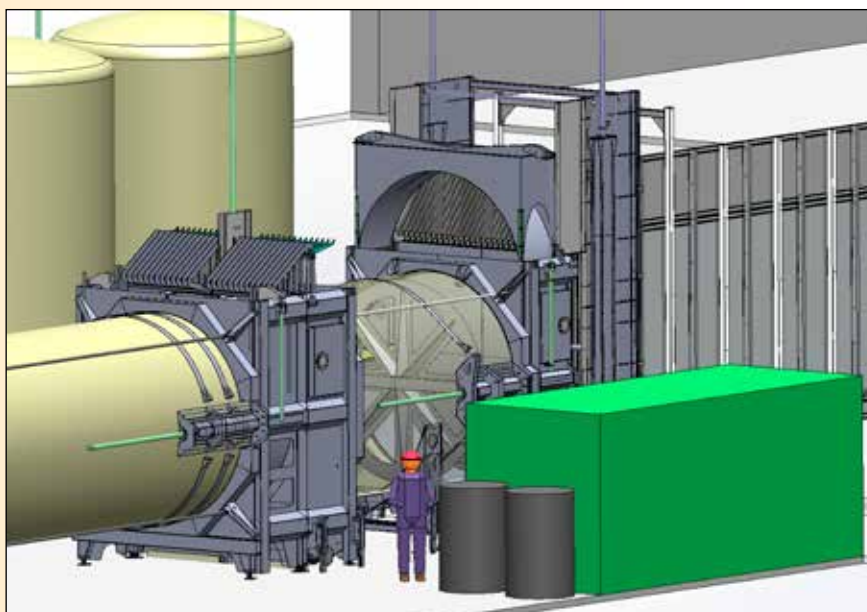


Schets van de Newfoss raffinaderij in Uden.

Ook valt te denken aan het afscheiden van tussenstoffen voor de chemie, farmacie en cosmetica.

"Ons proces is duurzaam, omdat we lokale biomassa kunnen verwerken, de cellen onder mildere condities kunnen ontsluiten en de omzetting relatief weinig energie kost. Met het verminderen van de CO<sub>2</sub>-emissie maken we bovendien een forse sprong. Het maken van de biobrandstof ethanol uit suikerriet bijvoorbeeld levert een CO<sub>2</sub>-besparing van 71 procent vergeleken met fossiele brandstoffen op basis van gram CO<sub>2</sub> per megajoule-equivalent. Met ons proces halen we 93 procent en volgens de maatstaf van de Europese Renewable Energy Directive (EU-richtlijn) zelfs 127 procent, omdat we geen gebruik maken

Invoer van biomassa in de installatie.



### NewFoss eerste met grasraffinage

"Het lukt NewFoss om uit bermgras een mooie vezel te isoleren die geschikt is voor diverse materiaaltoepassingen. Dat is een groot voordeel, want bij die toepassingen gaat het om een relatief hoge waarde en hoge afzetvolumes. Alleen is bermgras niet van 'onbesproken gedrag': er kunnen giftige planten bij zitten, waardoor het toepassen van producten uit bermgras in voeding of diervoeder niet haalbaar is," zegt Johan Sanders, voorheen hoogleraar valorisatie plantaardige productieketens en nu verbonden aan het instituut voor landbouwkundig onderzoek DLO in Wageningen.

Hij is vooral geïnteresseerd in de organische sapstroom. "Ik heb al proefmonsters ontvangen, maar ben vooral benieuwd naar wat er uit de nieuwe commerciële installatie van NewFoss in Uden komt, met andere woorden welke aminozuren, suikers en andere verbindingen het sap bevat." Over de economie van het proces durft Sanders niet meer te zeggen, dan dat die afhangt van de energiekosten, de kosten om het proceswater te regenereren en de opbrengst van met name de vezels.

NewFoss is het eerste bedrijf in Nederland dat (vanaf april) op commerciële schaal (berm)gras gaat raffineren. Grassa! in het Friese Gytsjerk verwacht in de loop van dit jaar een installatie in gebruik te nemen die gras vermaalt en hieruit de grasvezels, eiwit en sap wint. HarvestaGG in Lelystad investeert samen met Gasunie in een installatie die grassen gaat omzetten in groen gas en duurzame producten voor de agrarische sector.

van producten uit de voedselketen," licht Van Boekel toe.

#### Eerste installatie in Uden

Zusterbedrijf Bofram is verantwoordelijk voor het ontwerp en de bouw van de eerste commerciële installatie in Uden met een capaciteit van 40.000 ton en circa 7.200 draaiuren per jaar, die ongeveer 1,8 miljoen euro zal kosten. Ter vergelijking: een biovergister die evenveel biomassa verwerkt en een vermogen van 7 megawatt heeft, is drie tot vier keer zo

duur. Als de installatie in april eenmaal draait, wil NewFoss eerst de kinderziekten eruit halen, het proces verder optimaliseren en daarnaast de nodige hordes nemen op het gebied van vergunningen en financiën. Vervolgens zal Bofram binnen enkele jaren zo'n dertig installaties voor composteer- en groenafvalbedrijven in Nederland bouwen. Vanaf 2017 verwacht Van Boekel ook installaties te kunnen leveren aan klanten in België, Duitsland en andere landen. Veel behoefte aan publiciteit, meepraten over de biobased economy of meedingen naar prijzen heeft hij niet. "We moeten eerst leren lopen. Denk hierbij aan het verder optimaliseren van het proces, het verlagen van de bouwkosten en uitbouwen van de markt. Daar richten we voorlopig al onze aandacht op. Als we eenmaal een goed uitgewerkt concept en business case hebben, dan verkoopt het zichzelf," aldus Van Boekel.

In de ontwikkeling van het NewFoss-proces heeft het moederbedrijf Van Boekel met een recent ingestapte investeerder tot nu toe 4 miljoen euro gestoken. Als de installatie zich eenmaal bewezen heeft, zal het geen probleem zijn om extra geld van een bank of durfinvesteerder aan te trekken om de groei van NewFoss te kunnen financieren, zo verwacht Geert van Boekel. ■