



HOTSPOT VOOR HOUTSNIPPERS

KANSEN VOOR BIORAFFINADERIJ IN DELFZIJL

AkzoNobel, Avantium, Chemport Europe, RWE en Staatsbosbeheer bundelen hun krachten om de haalbaarheid van een bioraffinaderij in Delfzijl te onderzoeken.

Avantium's Zambezi-proces vormt de technologische basis. Dit proces zet houtsnippers om in zuivere glucose als grondstof voor chemicaliën en in lignine voor energieopwekking.

Tekst: Leendert van der Ent

De bioraffinaderij die AkzoNobel, Avantium, Chemport Europe, RWE en Staatsbosbeheer willen realiseren in Delfzijl gaat gebruikmaken van houtsnippers, voor de eerste fase vanuit Noord-oost-Nederland geleverd door Staatsbosbeheer. Die organisatie heeft al ervaring met de benodigde logistiek door de levering van houtsnippers aan de energiecentrale in Purmerend. De AkzoNobel-site op het Chemie Park Delfzijl biedt de infrastructuur en facilitaire diensten, zoals beveiliging en onderhoud. RWE zal houtsnippers voor de vervolgfase leveren en bovendien lignine afnemen voor energieopwekking in de centrale bij de Eemshaven, als alternatief voor steenkool. Chemport Europe zorgt voor de strategische en facilitaire onder-

steuning vanuit de regio Noord-Nederland. En het Zambezi-proces van Avantium vormt de technologische basis. Hierbij worden houtsnippers met behulp van zoutzuur omgezet in zuivere glucose, als grondstof voor chemicaliën, en in lignine voor energieopwekking. Als alles meezit kan de fabriek in 2022 in bedrijf zijn en is 'Delfzijl aan de Zambezi' een feit. Dit alles is onder voorbehoud dat de uitgewerkte businesscase met details van alle partners over de inputparameters uiteindelijk net zo gunstig uitpakt als het consortium nu denkt. "We hebben in dit stadium een aantal locaties in de wereld vergeleken op hun mogelijkheden", vertelt Gert-Jan Gruter, *chief technology officer* (CTO) van Avantium. "Waar is de productie van biobased grondstoffen voor de chemie het



meest kansrijk? Waar is het mogelijk glucose als grondstof voor de chemie af te zetten en de resterende hoogenergetische lignine te benutten? Delfzijl komt uit die vergelijking als zeer interessante optie naar voren.”

Logische keuze

Gruter somt de sterke punten van Delfzijl op: “De nieuwe fabriek moet duurzaam zijn. De bestaande site van AkzoNobel benut al voor een groot deel duurzame energie. Samen met de toekomstplannen zit het wat dat betreft goed. Er is vanuit die site zoutzuur voor ons proces beschikbaar, de benodigde handling daarvan is al aanwezig. Bovendien kunnen we er gebruikmaken van allerlei diensten, zoals waterzuivering, beveiliging, het personeelsrestaurant en nog veel meer. Er is een

haven voor de aanvoer van grondstoffen en de afvoer van gereed product. Bovendien kan Staatsbosbeheer in de eerste fase vanuit de regio de aanvoer van 100.000 ton houtsnippers per jaar verzorgen. De combinatie van factoren maakt Delfzijl voor ons een logische keuze.”

Die conclusie is een opsteker voor Nederland als vestigingsplaats voor nieuwe chemische bedrijvigheid. “De VNCI is hier blij mee”, zegt Reinier Gerrits, hoofd Energie en Klimaat bij de VNCI. “Wij bepleiten al langer de opzet van grootschalige demonstratieprojecten zoals deze. De VNCI acht de totstandkoming van een of meerdere bioraffinaderijen in Nederland bovendien cruciaal voor het waarmaken van de duurzaamheidsambities voor 2030, waaronder het sterk verminderen van de kool-dioxide-uitstoot.”

BEWEZEN TECHNOLOGIE, ANDERE AANPAK

De door Avantium gehanteerde technologie heeft als voordeel dat deze zich al in de praktijk heeft bewezen. De oorsprong van de technologie is namelijk stokoud: al honderd jaar is het een aantrekkelijk idee om suikers uit hout te winnen. Gruter legt uit: “In de jaren dertig waren in Duitsland twee fabrieken met deze technologie in gebruik en stond er een in de Sovjet-Unie. Het robuuste proces was technologisch een succes in de oorlogseconomie. Het leverde zuiver kristallijne glucose op.”

Toch zijn de fabrieken na vernietiging in de Tweede Wereldoorlog nooit herbouwd. Voor het scheiden van zoutzuur en glucose, en zoutzuur en lignine, werd stoom en heel veel water gebruikt. Om een idee te geven: voor het scheiden van de HCl in een kilo lignine was 15 liter water nodig. Al dat water moest later weer verdampt worden. Dat maakte dat de winning van suikers uit hout uit energetisch oogpunt niet met andere winningsmethoden kon concurreren; het was door de hoge energieconsumptie domweg te duur. Het is dan ook voornamelijk dit deel van het proces dat Avantium met Zambezi anders aanpakt. Gruter: “We hebben de technologie afgestoft en op drie punten wezenlijk veranderd. Het eerste punt is de scheiding van zoutzuur en glucose; dat doen we anders. Hoe? Dat is nog confidentieel. Ook de verwijdering van zoutzuur uit de lignine pakken we anders aan. Het lijkt tot een enorme reductie van de energieconsumptie.” De derde grote verandering gaat over het materiaal van de productiefaciliteiten. “Destijds konden ze alleen rubberbekleed staal toepassen. Tegenwoordig kunnen we de kolommen veel goedkoper uitvoeren in kunststoffen. Omdat er geen hoge temperaturen of drukken in het spel zijn, is dat geen enkel probleem. Alles bij elkaar verandert dit het proces van niet-concurrerend in concurrerend.”



'Als je als eerste
fabriek in de wereld
tweedegeneratie
biobased chemische
grondstoffen kunt
aanbieden, is dat
een mijlpaal'

Avantium beschouwt de toekomstige fabriek in Delfzijl als een vlaggenschip- of referentieproject voor zijn Zambezi-proces. Gruter: "Voor ons speelt ook mee dat we de eerste fabriek met deze technologie graag redelijk in de buurt van ons hoofdkantoor in Amsterdam opzetten. Als je iets nieuws moet uitontwikkelen en opstarten is dat gewoon prettig. Het is de bedoeling om de Zambezi-technologie vervolgens via uitlicentiëring over locaties over de hele wereld uit te rollen." Dat kan mede doordat het proces met verschillende soorten biomassa overweg kan: bijvoorbeeld met gras, stro, maisplanten en bagasse (afval van suikerriet).

Geen voorbehandeling

Maar in Delfzijl gaat het om houtsnippers. Zij maken in een reeks

kolommen de verschillende processtappen door en blijven tijdens het hele proces in deze kolommen – er vindt geen verplaatsing van biomassa door de fabriek plaats. Het proces heeft verschillende voordelen, geeft Gruter aan. "Heel belangrijk: dit is het enige proces dat geen voorbehandeling van de houtsnippers vereist, zoals bijvoorbeeld stoomexplosie. Het zoutzuur kan zo de houtsnippers in en de reactie verloopt al bij kamertemperatuur en zonder extra druk selectief genoeg. Doordat het proces bij lage temperatuur zo selectief is, kunnen we naar 100 procent conversie, zonder de vorming van ongewenste bijproducten."

Na toevoeging van 35 procent zoutzuur ontstaat na enkele uren reactie een oplossing bestaande uit allerlei soorten suikers uit de hemicellulose, ruwweg een derde van de houtgrondstof. Gruter: "Die spoelen we de reactor uit. De *base case* is om deze gemengde suikers vervolgens te laten fermenteren tot ethanol, tweedegeneratie-biobrandstof. Maar wellicht zijn er ook hiervoor hoogwaardigere toepassingen voor biochemische processen te vinden." Nadat de hemicellulose is uitgespoeld kan in een hogere zoutzuurconcentratie de tweede fractie ontstaan, uit cellulose die wordt afgebroken tot glucose. Gruter: "Deze zeer zuivere stroom glucose kan dienen als biobased grondstof voor plastics en andere chemische toepassingen. Dat is de fractie die voor ons centraal staat."

Het derde deel dat overblijft is lignine. De hoge energiedichtheid, een kwart hoger per kilo dan die van het hout waar het proces mee begon, maakt het geschikt om bij te stoken in een energiecentrale. Dat is de *base case*. "We onderzoeken daarnaast of het ook geschikt is voor veel toepassingen met een hogere toegevoegde waarde, zoals grondstof voor *carbon black* voor water-

zuivering en allerlei andere zuiveringsprocessen."

"We gaan ervan uit dat het proces met de *base cases* al economisch haalbaar is," benadrukt Gruter, "maar we gaan de haalbaarheid van hoogwaardigere toepassingen wel onderzoeken. Dat zou mooi meegenomen zijn."

Biobased hub

Het plan is dat de demonstratiefabriek in Delfzijl start met de commerciële realisatie van de Zambezi-technologie met de verwerking van 100.000 ton houtsnippers per jaar. Gruter: "Na die eerste fase is het de bedoeling dat we de productie gaan uitbreiden tot 300.000 of 4000.000 ton. De houtsnippers van Staatsbos-beheer zijn dan niet meer voldoende. In die fase gaan we ook gebruikmaken van houtsnippers die RWE uit eigen faciliteiten in de Verenigde Staten kan leveren."

Als de productie van glucose eenmaal op gang is gekomen, heeft AkzoNobel de ambitie om zijn site in het noorden uit te bouwen tot *biobased hub* door partijen te interesseren om eindproducten met die biobased grondstof te gaan maken. "Als je als eerste fabriek in de wereld tweedegeneratie biobased chemische grondstoffen kunt aanbieden, is dat een mijlpaal. Glucose uit *non food* lignocellulose is nu nog niet tegen een concurrerende prijs beschikbaar. Als je dat eenmaal concurrerend kunt aanbieden, is in principe iedereen geïnteresseerd", concludeert Gruter.

Eind 2018 moet de businesscase technisch en economisch zijn uitgewerkt. Dan komt de volgende stap voor het consortium aan de orde: de engineering van de fabriek. Daarna volgt de verdere engineering en tot slot de bouw. "Dat proces vraagt minstens drie jaar. Als alles meezit, kunnen we in Delfzijl vanaf 2022 produceren." ■