

REPORTAGE CHEMIE

Spotgoedkoop zaagsel wordt bio-olie

Onderzoekers van de TU Eindhoven willen uit houtafval lignineolie maken: een schoon alternatief voor aardolie.

Door onze medewerker
Dorine Schenk

Dit is de grondstof waar het ons nu om gaat”, zegt Dannie van Osch, terwijl hij een hand houtzaagsel uit een blauwe ton haalt. We staan in een grote hal van de Brightlands Chemelot Campus in Geleen. Er staan verschillende grote opstellingen waarmee ondernemers en onderzoekers duurzame productieprocessen die ze in het laboratorium ontwikkeld hebben op grote schaal kunnen testen.

„Zaagsel is een spotgoedkoop afvalproduct”, vervolgt Van Osch, chief business officer van de startup Vertoro, opgericht vanuit de Technische Universiteit Eindhoven. „Wij gaan dit en andere houtachtige restproducten verwerken tot ruwe lignineolie.” Deze olie kan, net als aardolie, dienen als grondstof voor materialen zoals plastic, chemicaliën en brandstof. Maar in tegenstelling tot aardolie kan lignineolie duurzaam, CO₂-neutraal gemaakt worden.

De zaagselton staat naast een metalen reactorvat dat ingepakt is in een zwarte, isolerende deken. De inhoud kan verhit worden tot ruim 200°C. Langs de wanden van de ruimte lopen tientallen kabels voor de digitale aansturing en buizen met gassen en vloeistoffen, zoals waterstof. „In deze reactor zetten we zaagsel, houtsnippers of ligninepoeder om in lignineolie”, vertelt Van Osch.

„In de reactor kunnen verschillende biograndstoffen verwerkt worden”, vult Marijn Rijkers aan, programmaleider bij Chemelot InSciTe en betrokken bij het ontwerp van de pilotopstelling die nu gebruikt wordt door Vertoro. „Mits het niet te grof is.” Een boomstam moet je dus eerst vermalen.

Stevige grassoorten

Waar het Vertoro om gaat, is lignine. Hout bestaat er voor 20 tot 30 procent uit, de rest is cellulose en hemicellulose, suikers die verwerkt kunnen worden tot papier of ethanol. Lignine zit ook in stro en stevige grassoorten. Het geeft planten vorm en stevigheid. In poedervorm is het een donkerbruin goedje dat lijkt op basterdsuiker en licht naar hout ruikt.

In de papier- en bio-ethanolindustrie is ligninepoeder een restproduct. Een paar procent ervan wordt gebruikt in asfalt en er wordt vanille- aroma van gemaakt. Verreweg het meeste wordt verbrand voor energie-opwekking. Dat komt omdat lignine een lastig product is. Het is een vaste stof die moeilijk oplost. Bovendien heeft het geen constante samenstelling. Het is een mengsel van verschillende soorten ligninemoleculen.

De bestaande infrastructuur - raffinaderijen en chemische fabrieken voor het produceren van brandstoffen, chemicaliën en materialen uit aardolie - kan niet goed omgaan met dergelijke vaste stoffen met variabe-



In een grote hal van de Brightlands Chemelot Campus in Limburg worden proeven gedaan om uit zaagsel lignineolie te maken. Dit product kan als grondstof dienen voor bijvoorbeeld plastic, chemicaliën en brandstof.

le samenstelling. „De olie- en basischemie-industrie is doorgaans ingericht op werken met vloeistoffen en gassen”, zegt Rijkers. „Vertoro kan de lignine aanbieden als olie met constante samenstelling. Dat sluit beter aan op bestaande processen.”

Om niet alleen van ligninepoeder uit de papier- en bio-ethanoltoevoer afhankelijk te zijn, verwerkt Vertoro ook houtafval en landbouwresten tot lignineolie.

De productie van lignineolie is redelijk eenvoudig, vertelt Van Osch. „Het is als het zetten van een espresso.” Eerst wordt ligninepoeder gemengd met een alcoholisch oplosmiddel, methanol of ethanol. Zaagsel wordt gemengd met een zuur. Dat wordt ongeveer een halfuur verhit bij 200 of 180°C in de reactor. Boven op de reactor staat een motor.



Het is als het zetten van een kop espresso

Dannie van Osch startup Vertoro

Rijkers: „Daaraan zit een roerblad dat de reactorinhoud mengt zodat het gelijkmatig verwarmt.” Hierbij lost een deel van de lignine op en een deel blijft als vaste stof achter. De lignine-oplossing is het doel van Vertoro, maar ze kijken ook of de overgebleven stof gebruikt kan worden, bijvoorbeeld als bodemverbeteraar of, als het restanten van zaagsel zijn, als grondstof voor papier of bio-ethanol.

„Deze techniek begon als promotieonderzoek van Panos Kouris bij de onderzoeksgroep van Emiel Hensen op de TU Eindhoven”, vertelt Van Osch. Daaruit kwam de startup voort die Kouris oprichtte met Michael

Boot (ook TU Eindhoven). „In het lab werkten we eerst met honderd milliliter en later vier liter olie in een kleinere reactor. Daar kun je commercieel niets mee. Met de kennis en faciliteiten van Brightlands en Chemelot InSciTe hebben we de complexe stap naar het opschalen tot een pilot plant van driehonderd liter gemaakt.”

„Vertoro gebruikt een enorm elegant en simpel proces”, zegt Erik Heeres, hoogleraar chemische technologie aan de Rijksuniversiteit Groningen. Heeres doet onderzoek naar biomassaomzetting naar biobrandstoffen en chemicaliën. „Vanuit het oogpunt van groene chemie ziet het er mooi uit, omdat er geen katalysatoren en extra reagentia nodig zijn en de gebruikte oplosmiddelen gemakkelijk te recyclen zijn.”

Maar voordat deze techniek op grote commerciële schaal kan werken, zijn er nog wat hobbels te nemen, zegt Heeres. „De reactie wordt nu ladingsgewijs uitgevoerd; ze vullen de reactor, laten de reactie verlopen en halen hem dan weer leeg. Als je op grote schaal lignineolie wilt maken, dan moet dit proces continu uitgevoerd worden, wil het commercieel aantrekkelijk zijn. Dat is complex. Omdat je dan de reactor niet tussen door kunt schoonmaken, mogen er bijvoorbeeld geen bijproducten aan de wanden blijven plakken. Daarnaast zullen ze moeten uitzoeken welke vervuilingen uit het ligninepoeder of hout in de lignineolie terecht kunnen komen en hoe je die eruit kan halen.”

Het team van Vertoro is optimistisch. Volgend jaar willen ze een demonstratiefabriek openen waar de reactie continu zal verlopen en 200 kilogram lignineolie per uur geproduceerd wordt. Die fabriek zal geplaatst worden op de Brightlands Chemelot Campus.