

LIGNINEDIESEL VAN MICHAEL BOOT: GOED VOOR MOTOR, MILIEU EN PARFUM

# BOMEN IN DE BRANDSTOFTANK

Wat is de kans dat miljoenen jaren oude fossiele brandstoffen exact de juiste samenstelling hebben voor gebruik in de hedendaagse motor? Precies, nihil.

Dus stortte starter Michael Boot van Progression Industry zich op de ontwikkeling van een nieuw soort biodiesel: zijn CyclOx wordt gemaakt uit lignine, afkomstig van bomen. Tekst: Noortje van Dorp

**B**randstofverbranding had al tijdens zijn studie werktuigbouwkunde aan de TU Eindhoven zijn interesse gewekt. Na zijn studie zette ingenieur Michael Boot zijn onderzoek voort in een promotieonderzoek: hoe moeten toekomstige biobrandstoffen eruit zien, gezien vanuit de motor? Boot licht toe: "De samenstelling van fossiele brandstoffen is niet afgestemd op het eindproduct: de motor. En heel veel ontwikkelingen rond de motor zijn juist gedaan omdat de brandstofsaamenstelling niet ideaal is." Oorzaak is volgens Boot slechte communicatie. "De kop praat niet met de staart. De bodemonderzoeker aan het begin van de keten kent de wensen van bijvoorbeeld de ontwikkelaar van de motor niet."

### Roetonderdrukking

Aan de samenstelling van een fossiele brandstof is niets te veranderen, maar wel aan de toe te voegen biobrandstoffen. Bijmengen is verplicht. De EU heeft zich tot doel gesteld om in 2020 10 procent biobrandstof te gebruiken. Naar rato moet 10 procent van de brandstof bijgemengd worden. "Wij hebben gekeken hoe dit mengsel er het best uit kan zien als je moet bijmengen", zegt Boot. Hij ging van start met het onderzoeken van roetonderdrukking in dieselmotoren. "Wat bleek is dat we diesel eigenlijk zo veel mogelijk op benzine moesten laten lijken. De moleculen van benzine ontbranden minder snel dan de moleculen van diesel, zodat ze beter mengen met de lucht."

Tijdens zijn afstudeeronderzoek ontdekte hij al de gunstige werking van cyclische moleculen: minder snel ontbrandende moleculen die voor een vertragende werking zorgen (zie kader 'CyclOx: laag roetende biodiesel'). In 2005 volgde de koppeling van een cyclische molecuul aan een zuurstofmolecuul voor het tegengaan van roetvorming. In 2008 kwam de ontdekking dat een aromatische cyclische molecuul het minst snel ontbrandt. En recent bleek dat het bijmengsel ook 'groen' is, omdat het wordt gemaakt van bomen. Kortom, de laag roetende biodiesel CyclOx is volgens Boot klaar om door Progression Industry, waar hij directeur-groottaandeel-

houder is, in de markt gezet te worden. Het heeft niet alleen een gunstige werking op de verbranding van brandstof, maar is ook onschadelijk voor de gezondheid én ruikt nog lekker ook door het gebruik van aromaten (zie kader 'Brandstof met Gucci-geur').

### Op campagne

Voor het produceren van CyclOx is maar één type biomassa geschikt: de houtstof lignine. Lignine wordt al geproduceerd, maar is momenteel slechts een afvalstroom bij de productie van papier en ethanol. Ook de techniek voor de productie van CyclOx bestaat: pyrolyse, een droge destillatie waarbij materiaal wordt 'gekraakt' zonder dat er zuurstof bijkomt. Bij pyrolyse van lignine ontstaat ruwweg eenderde teer, eenderde gas en eenderde olie. De olie wordt gebruikt en de bijproducten teer en gas worden weer verbrand om het productieproces aan te drijven. De kink in de kabel is volgens Boot dat pyrolysefabrieken momenteel de gehele biomassa omzetten. "Wij willen dit alleen voor lignine doen."

Boot en zijn team hebben geen plannen voor een eigen fabriek. "We gaan op korte termijn niks bouwen, maar slim onderhandelen. We zijn nu op campagne." Alhoewel lignine de enige hernieuwbare bron van aromatische cyclische moleculen is, bleven de deuren van de grote multinationals in Nederland tot op heden dicht. "Er zijn heel veel dogma's, bijvoorbeeld dat cyclische

### Brandstof met Gucci-geur

**Paris Hilton die met haar roze Bentley bij een members-only tankstation Gucci Fuel tankt. Hoe merkwaardig dit wellicht ook klinkt, met het octrooi dat Michael Boot heeft aangevraagd is het mogelijk om brandstof te maken die naar alles kan ruiken. Het begon allemaal met klachten van medewerkers in het laboratorium over de sterk ruikende varianten van CyclOx. "Ik ben op zoek gegaan naar beter ruikende cyclische aromaten, en die zijn er: benzylalcohol ruikt naar jasmijn, benzaldehyde naar amandel, cinnamaldehyde naar kaneel en 2-fenylethanol naar roos", vertelt Boot.**

**Hij is in zee gegaan met een grote partij uit de geurindustrie om deze brandstof, onder de naam Aurora Designer Fuels, te produceren. "We richten ons niet op de gewone consument, het is echt een nichemarkt: Monaco, Beverly Hills. En de brandstof ruikt niet alleen lekker, het heeft ook nog dezelfde gunstige verbranding als CyclOx."**

### CyclOx: laag roetende biodiesel

**Een scheikundelesje: roet ontstaat als brandstof niet volledig mengt met lucht. Diesel bestaat uit reactieve moleculen; oftewel: snelle zelfontsteking. Voor een betere menging van de brandstof met lucht heeft diesel een soort van snoozefunctie nodig om voor meer mengtijd te zorgen. Door bijmenging met - minder reactieve - cyclische moleculen ontstaat een minder snel ontstekende brandstof. Michael Boot heeft gebruik gemaakt van aromatische cyclische moleculen, de minst reactieve binnen de groep. Maar, aromaten zorgen normaliter weer voor roetvorming. Door toevoeging van een zuurstoffunctionaliteit aan de aromaat wordt dat tegengegaan en ontstaat de laag roetende biodiesel CyclOx. Deze biodiesel wordt gemaakt van lignine, een natuurproduct dat in bomen zit. Voor 1 ton CyclOx is 3 ton lignine nodig, dat momenteel nog een afvalproduct is. De waarde van lignine als bulkproduct is met 50 à 100 dollar per ton laag, vergelijkbaar met de waarde van kolen.**

moleculen naast roet ook kanker veroorzaken. Een gemiste kans. Je kunt het wel vooruitschuiven, maar de fossiele brandstoffen zijn een keer op."

### Lignine-economie

Eén geïnteresseerde partij heeft Boot al binnen. "Met Maersk Oil Trading hebben we een afnameovereenkomst voor de inkoop van lignineolie. De huiden zijn dus verkocht, nu nog de beer schieten." De focus op de scheepsindustrie is blijvend. "Ze betalen hetzelfde als de automotiveindustrie, maar stellen veel minder eisen aan de brandstof omdat schepen zo'n beetje alles kunnen drinken. Door Europese wetgeving zijn ze nu verplicht om de laagzwavelige automotivediesel te gebruiken. Maar ze kunnen dus ook iets drinken dat veel dichter op de biomassa zit."

Hoe snel CyclOx in de markt wordt gezet is niet bekend. "Het kan morgen geregeld zijn. Het gaat hoe dan ook gebeuren. Over vijf, tien jaar worden er 100.000 tonnen lignineolie verhandeld. De chemische industrie kan daar eerst groene aromaten uithalen, zoals phenol en vanille. De overige 80 tot 90 procent van de olie blijft over voor de schepen. Wij zoeken geen geld, wij zoeken partners om de value chain te sluiten. Dat er op termijn een lignine-economie zal ontstaan is onvermijdelijk, nu moet je er bovenop springen!" ■