



Waalse horizonverkenning van composieten

Het competentiecentrum Centexbel uit Grâce-Hollogne organiseerde enige tijd geleden een 'horizonverkenning' van composietmaterialen. Dat was voor Engineeringnet meteen een uitstekende gelegenheid om bij enkele Waalse bedrijven te peilen naar hun plannen met de nieuwste composietmaterialen. Tijdens de contactdag zelf werden vooral de recentste ontwikkelingen met natuurlijke vezels als vlas en hennep als versterking toegelicht, naast het Biocompal InterReg-project dat bio-composieten inzet voor structurele toepassingen in de transportsector.

DOOR LUC DE SMET, ENGINEERINGNET

Qua stijfheid zijn linnen en zelfs hennep superieur aan glasvezel», stelde **Kevin Hendrickx**, technisch consultant en expert van het Europese wetenschappelijk comité bij de CELC (Europese Confederatie van linnen en hennep) meteen. Het zijn hernieuwbare grondstoffen die recycleerbaar en biodegradeerbaar zijn, CO₂-neutraal en de productie vergt zes keer minder energie dan glasvezel. Het comité doet fundamenteel en toegepast onderzoek op de vezels en ontwikkelt daarbij testmethoden - zoals de Impregnated Fibre Bundle Test die ook gebruikt wordt bij koolstof- en glasvezels die versterkende materialen zijn voor composieten- om de biovezels te karakteriseren. De verschillende mechanische behandelingen die de vezels ondergaan (oogsten, rooten, verven, weven...) hebben evenwel een invloed op hun kwaliteit als versterkend materiaal voor composieten. Het torsen van de vezel is nefast. Weefsels

met vlakkere garens hebben echter een neiging tot krimpen. «Weefsels die minder krimpen, uni/multidirectionele lakens dienen ontwikkeld te worden». Ondertussen zijn er vandaag al tal van toepassingen in composieten in auto's (hoedenplank), luidsprekers, gitaren en muurpanelen (akoestische en thermische eigenschappen), ski's, surfplanken, helmen, radardomes,... Het blijkt echter nog een uitdaging om voldoende vlas/hennep te kweken als de vraag van de industrie verder toeneemt. «Vandaag kost vlas 2 à 2,5 euro per kg. Die prijs wil men naar beneden halen. Maar vlas kan slechts één keer op de twee jaar het veld op wil men ziektes voorkomen. Daarom wordt met zoveel belangstelling naar hennep gekeken maar die vezels zijn ruwer. Het is ook niet zo evident om hennep uit de stengel te halen». Er gebeurt onderzoek naar de beste variëteiten en teeltomstandigheden.

Biocompal-project

Het Biocompal InterReg-project, dat in september 2016 van start ging, wil de komende vier jaar biogebaseerde composieten ontwikkelen voor structurele toepassingen in de transportsector. De vijf partners - Materia Nova uit Bergen, het West-Vlaams onderzoekscentrum Inagro, Centexbel uit Grâce-Hollogne en de Franse Mines Douai en Armines - willen de bestaande technische problemen rond biovezels in composieten oplossen. «Een van de grootste problemen is dat natuurproducten niet zo maar reproduceerbaar zijn. Er is vandaag ook geen vlasteel die specifiek bestemd is voor toepassingen in composieten», gaf **Leila Bonnaud** van Materia Nova aan. Het project heeft tot doel betere variëteiten van vlas te ontwikkelen voor doorlopende mechanische versterkingen van composieten, biogebaseerde benzoxazine-harsen produceren met natuurlijke fenolen en een proces ontwikkelen om hiermee composieten te produceren.

Zo zal het project 21 verschillende vlasvariëteiten screenen op de eigenschappen van de vezel en de teeltwijze op het veld verder onderzoeken. Het biohars dat men hier wil ontwikkelen polymeriseert door opwarmen. Er hoeft



Braidingmachine van Alcam

Drie jaar geleden schafte Centexbel een braiding- of vlechtmachine aan bij het Franse Alcam. De machine loopt op 128 wentelende bobijnen waarmee het 3D-weefsels vlecht. Op de machine, die een diameter van 4 meter heeft, gebeurt er prototyping met nieuwe materialen en vormen. Het weefsel wordt sinds kort 'aangetrokken' door een elektronisch gestuurde trekker (foto) op een 7,5 meter lang spoor. Centexbel bereidt naar verluidt een nieuwe aanschaf voor van een orthogonale weefmachine met acht kaders, eveneens met het oog op het fabriceren van complexere meerlagige weefsels ter versterking van composieten.

De zon vangen en opslaan in textiel

Het PowerWeave-project ontwikkelde een fotovoltaïsche vezel die zonne-energie opvangt en opslaat, net als een batterij. Deze functies worden in de vezel zelf ingebouwd. De vezel kan verwerkt worden in een weefsel dat de voordelen heeft van vormvrijheid en vervormbaarheid. Qua toepassingen wordt gedacht aan tuinbouw gordijnen, softtops van auto's, facades van gebouwen, rolluiken, roofing,... **Virginie Canart**, (foto) die het Europese project bij Centexbel opvolgde, toonde ons een voorbeeld van het resultaat. Werkten mee aan het weefsel o.a. Bonar (Lokeren) en VDS weaving.



geen tweede component, harder of katalysator aan toegevoegd te worden. De benzoxazine harsen zelf zijn hitte- (150-350°C) en vuurbestendig, ze laten zich goed kleven, bevochtigen de biovezels goed, zijn weinig gevoelig voor water en kunnen ook met andere harstypes gemengd worden. Bovendien zijn ze goedkoper dan het eveneens veelbelovende BMI. Gekeken wordt naar het zogenaamde RTM-proces (Resin Transfer Molding) dat een preform in een mal plaatst en het hars injecteert. Na thermisch uitharden wordt het stuk uit de mal gehaald. Het eindresultaat zal worden vergeleken met RTM6 dat reeds in de luchtvaart aangewend wordt. «Een van de uitdagingen zal er in bestaan de polymerisatietemperatuur naar beneden te halen om de vlammatrix niet te beschadigen -en de cyclustijden te verminderen».

Basaltvezel

Isomatex uit Gembloux werd in 2005 opgericht om de basaltvezel Filava te vermarkten. Aan de grondstof wordt een tiental mineralen toegevoegd vooraleer die tot vezel getrokken wordt. De behandeling en de sizing naderhand verbeteren de eigenschappen van de vezel met zowat 30%, stelt het bedrijf. Isomatex heeft met 15 mensen vandaag een productiecapaciteit van 20 ton/jaar maar vanaf maart 2017 stijgt dat naar 200 ton/jaar. **Bernard Voss**, business development en sales manager, gaf enkele voorbeelden van toepassingen. De met Filava-vezel versterkte composiet gebouwde Loop Mini 650, een 6,5 m snelle zeilboot, zal in de nazomer van 2017 de Minitransat solo-race varen. Isomatex leverde zijn Filava ook voor de bouw van een jacht dat aan het Ant-Arctic-Lab project zal deelnemen. Het Duitse Innovation-Yachts bouwt het 18,5 meter lange jacht in balsahout dat gesandwich is tussen Filava-versterkt composiet. De boot is schokbestendiger en beter bestand tegen materiaalmoetheid dan met koolstofvezel. Het materiaal is op het einde van de rit recycleerbaar (pyrolyse, solvolyse).

Boten en andere

Aerofleet in Luik specialiseert in



Bernard Poulaert, Sonaca

poederlakken en hightech composieten zoals prepregs, epoxyhars, onder vacuüm of autoclaaf. Het produceert stukken voor de luchtvaart, waaronder nozzles, vinnen, domes en geschutskoepels. Eind 2006 kwam er een vestiging in het Franse Givet. Daar worden composieten zwembaden gebouwd en ook boten. Maar de toekomst van het bedrijf ligt volgens **Raphael Van Vlodorp** die Aerofleet in 1989 oprichtte, ook in diversificaties. Zo bouwde het een tensiometer (AEROTense) die de spanning meet op kabels. Met de universiteit van Bergen ontwikkelt het nu een systeem om optische vezels, die in composieten boegen en masten ingebed zijn, na te meten. Maar evengoed ontwierp het een boomrem en een beschermende composieten hoes waarin het hoofdzeil van zijn Trimax in- en uitgerold kan worden.

Windenergie

Fairwind uit Fleurus bouwt kleinere verticale windturbines -18 meter hoog en 10kW- waarmee het op landbouwers en KMO's mikt. Sinds 2013 installeerde het 16 turbines. «Onze grootste concurrent is de prijs van de elektriciteit», aldus **Jean-Yves Bottieau**. «Bij een energieprijis van 140 à 180 euro per MWh is onze 50kW windturbine van 30 meter rendabel». Maar die rendabiliteit wil Fairwind, dat ondertussen al zo'n 3 miljoen euro in R&D investeerde, verder optrekken. Daarom neemt het deel aan het Waalse

Comp2Blades-project om de elektriciteitsprijs voor kleine/middelgrote turbines terug te brengen tot 85 euro per MWh. Hoe? Door de oppervlakte van de wieken te vergroten en de structuur te verlichten. Vandaag zijn de drie verticale wieken via drie aluminiumarmen bevestigd aan de centrale rotoras. Die armen wil Fairwind nu in composiet bouwen. «Dan hebben we er maar twee nodig».

Sonaca

Vliegtuigbouwer Sonaca uit Goselies lichtte toe hoe het een 9 cm dikke aluminium Y-ring met een diameter van 4,3 m en een gewicht van 103 kg wilde vervangen door een ring in koolstofvezelversterkte composiet die na optimaliseren uiteindelijk nog maar 74 kg weegt, een gewichtsvermindering van 28%. De 3D orthogonaal geweven preform wordt RTM geïnjecteerd. De toepassing: een koppeling tussen twee trappen van een raket van klant ESA.

Bernard Poulaert legde uit welke impact de materiaalkeuze had op het design en hoe de versterkende koolstofvezel presteerde. De stalen met het hars (RTM6) lieten evenwel steevast microcracks zien die echter niet afdeden aan de betere mechanische prestaties van de composieten ring. Klassiek niet-destructief onderzoek met ultrasoon geeft op deze composieten geen betrouwbaar resultaat. Men greep dus terug naar computertomografie die dat wel doet.

Uiteindelijk is een mal gebouwd voor één ringsectie van 30°. Het stuk, dat een lengte van 1126 mm heeft, werd uitgebreid trek- en drukgetest: qua axiale belasting begaf het uiteindelijk bij 440% van de vooropgestelde belastingsgrens. Hij besluit dat de technologie, nu bij een TRL (Technology Readiness Level) van 5, alvast veelbelovend is, maar dat er nog verbeteringen mogelijk zijn in sommige harskarakteristieken en dat procesverbetering de betrouwbaarheid verder kan optrekken en de kosten naar beneden kan halen. Met deze composieten ring behaalde Sonaca overigens de Innovation Award in de categorie Ruimtevaart tijdens de editie 2016 van de JEC Composietenbeurs in Parijs. << (foto's: LDS)