

Innovatieve en alternatieve valorisatiepiste voor de vlasindustrie

Vlasvezel versterkt kunststoffen duurzaam

Professor Frederik Desplentere, hoofd onderzoeksgroep ProPoLiS

Bart Buffel, onderzoeksexpert ProPoLiS

Sofie Deceur, onderzoeker/communicatie ProPoLiS



Samen met Noord-Frankrijk staat Vlaanderen in voor meer dan 80% van de wereldwijde productie aan hoogwaardige vlasvezels voor textieltoepassingen. Finaal worden deze vezels vooral gebruikt in hoog kwaliteitslinnen. De prijszetting van het textielvlas is echter erg gevoelig aan fluctuaties. Bovendien is ongeveer 10% van de jaarlijkse vlasoogst ongeschikt voor textieltoepassingen. Tegenover deze lokale vlasindustrie staat de kunststofproducerende industrie, die door de negatieve bijklank van plastics en de ongewenste belasting voor het milieu, meer dan ooit nood heeft aan duurzame oplossingen.

Door vlasvezels in te zetten als versterkingsmateriaal bij kunststoffen wordt tegemoetgekomen aan de twee bovenstaande uitdagingen: de Vlaamse vlasindustrie krijgt zo een alternatieve valorisatiepiste voor vlasvezels aangeboden. En een deel van de op aardolie gebaseerde kunststof wordt vervangen door een natuurlijk product dat geen negatief effect heeft op het milieu. Door een geschikt type kunststof te selecteren, krijg je bovendien een materiaal dat tot 100% biogebaseerd of bioafbreekbaar is. Deze nieuwe materiaalstream biedt op zijn beurt nieuwe mogelijkheden aan de Vlaamse kunststofverwerkers.

In nauwe samenwerking met de Vlaamse vlas- en kunststofverwerkende industrie voert de onderzoeksgroep **ProPoLiS** (Processing of Polymers and Innovative Material Systems) van **KU Leuven Campus Brugge** sinds enkele jaren onderzoek uit naar nieuwe materialen en meer specifiek naar vlasvezelversterkte kunststoffen. Dit leidde tot de ontwikkeling van meerdere vlasvezelversterkte compounds die tot 99% biogebaseerd zijn.

Onderzoek naar samenstellingen met lange of continue natuurvezels

Aan KU Leuven werd het onderzoek naar vlasvezelversterkte composieten zo'n twintig jaar terug opgestart. Ten opzichte van andere natuurlijke vezels zijn vlasvezels lichter, hebben ze hogere eigenschappen en worden ze van nature in Vlaanderen geteeld in tegenstelling tot bamboe of sisal. Deze uitzonderlijke eigenschappen worden optimaal benut in lange of continue vezelversterkte producten. Vlasvezels kunnen in sommige toepassingen zelfs concurreren

met klassieke glasvezelversterkte composieten.

Aanvankelijk werden vlasvezels vooral met synthetische, thermohardende materialen gecombineerd. Vanuit wetenschappelijk oogpunt een evidente keuze, gezien de goede hechting tussen het hars en de vezels. Bovendien leiden dergelijke materiaalcombinaties tot producten met een bijzonder hoge performantie (zie *figuur 1*). Deze producten kunnen decennialang worden ingezet, zonder falen. Nadeel: ze zijn moeilijk recycleerbaar.



Figuur 1: producten uit lange vlasvezelcomposieten



Figuur 2: scooter uit vlasvezel en biogebaseerd hars

Wat met de duurzaamheid van deze materiaalcombinaties?

De duurzaamheid van lange vlascomposieten wordt grotendeels bepaald door het matrixmateriaal (= de lijm die de vezels samenhoudt). Je kan duurzamere materiaalcombinaties bekomen door natuurlijke grondstoffen te gebruiken (= biogebaseerd) of door het materiaal bioafbreekbaar te maken. Recent kwamen dan ook biogebaseerde thermoharders op de markt, al is het aanbod hierin nog steeds niet groot

(zie figuur 2).

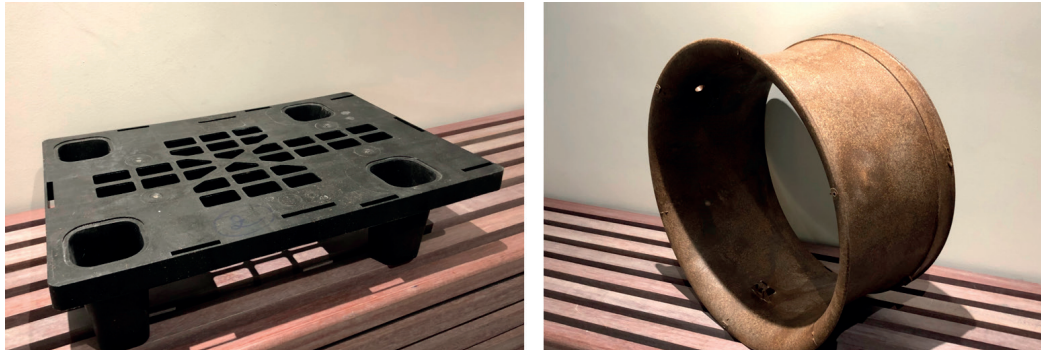
Daarnaast voert KU Leuven ook onderzoek naar biodegradeerbare materiaalcombinaties, in het bijzonder het controleren van de biologische afbraak. Het ultieme doel is om zo weinig mogelijk belasting na te laten voor de omgeving na gebruik van het ontwikkelde product en tegelijkertijd vroegtijdig falen tegen te gaan in een degraderende omgeving.

Onderzoek naar product-combinaties met korte vezels

Naast het onderzoek op lange vezels, startte KU Leuven recent ook met onderzoek naar korte natuurvezelproducten, waarin de vezels maximaal 1,5 cm lang zijn. Het matrixmateriaal bestaat hier uit thermoplastische kunststoffen die eenvoudig kunnen worden gerecycleerd.

Bij het verwerken van deze korte vezelcomposieten worden dan ook processen ingezet met een veel hogere graad van automatisatie, zoals spuitgieten of extrusie.

De graad van automatisatie legt echter beperkingen op het benutten van de intrinsieke eigenschappen van de vezels in de producten. De lengte-diameterverhouding van de vezel is hiervoor bepalend. Van zodra deze groter is dan 20 is er al een belangrijke verhoging in stijfheid. Zijn de vezels nog langer, dan wordt ook de sterkte beduidend opgedreven. Het grootste nadeel is de verlaging van de weerstand tegen impact. Toevoeging van de juiste additieven maakt dit evenwel aanpasbaar. Sinds 2011 voert ProPoLiS onderzoek uit naar het toepassen van korte vlasvezels in thermoplastische kunststoffen. Initieel onderzoek bestudeerde de compatibiliteit van de vlasvezel met een aantal veelgebruikte kunststoffen. Als belangrijkste onderzoeksresultaat werd de optimale vlasvezelafwerking vastgelegd. In een later stadium werd gezocht naar de samenstelling met een optimale mechanische prestatie. Het potentieel van de vlasvezel kwam duidelijk naar voren. Verschillende praktijktesten tonen aan dat je relatief eenvoudig een verdubbeling van de stijfheid kan bekomen door een beperkte hoeveelheid vlasvezels toe te voegen aan een thermoplastische kunststof. Bovendien is het niet noodzakelijk om grote wijzigingen aan het productontwerp door te voeren. Een doorgedreven optimalisatie van



Figuur 3: vaspallet (i.s.m. Allibert) en instroomrand (i.s.m. Neaforma) uit korte vlasvezelversterkte kunststof

het productontwerp laat toe om de wanddikte met 30% te reduceren. Wanneer ook de afrondingen in een product worden geoptimaliseerd om interne spanningen te vermijden, kan een materiaal dat typisch 20% vlasvezelmateriaal bevat gemakkelijk 20% lichter zijn zonder aan mechanische performantie in te boeten (zie figuur 3). Belangrijk is ook dat de ontwikkelde vlasvezelversterkte kunststof eenvoudig kan worden verwerkt met het bestaande machinepark van de kunststofverwerkers. Er zijn slechts weinig maatregelen nodig om met een bestaand productieproces voor virgin materialen een goed product te realiseren. Bovendien laat het werk van ProPoLiS toe om de verwerking van het materiaal in nieuwe producten te ondersteunen met numerieke simulaties. Op deze manier wordt de time-to-market voor de Vlaamse bedrijven significant ingekort en worden meerdere trial & error-iteraties vermeden. Dergelijke casestudies maken deel uit van de kernexpertise van de onderzoeksgroep. Ook bij de kortevezelcomposieten wordt de stap gezet naar een meer **duurzame materiaalontwikkeling**. Hoewel thermoplastische kunststoffen inherent beter recycleerbaar zijn, kan de duurzaamheid van de vlasvezelversterkte kunststof nog worden verhoogd. Ten eerste kunnen we gerecycleerde kunststoffen inzetten als matrixmateriaal voor de kortevezelkunststoffen. Op deze manier worden de eigenschappen van de recycleerstromen verhoogd waardoor hun toepassingsmogelijkheden vergroten. Ten tweede kunnen we

biogebaseerde kunststoffen inzetten als matrixmateriaal. Er bestaan immers kunststoffen die bijvoorbeeld uit suikerriet worden gewonnen. Wanneer deze kunststoffen worden versterkt met natuurlijk vlasvezels, krijg je een 100% biogebaseerde kunststof. Tot slot kunnen vlasvezels ook biodegradeerbare kunststoffen versterken. Met deze materialen zetten we de stap naar een volledig circulair materiaalgebruik, waarbij natuurlijke basismaterialen worden omgezet naar hoogwaardige kunststoffen. Deze laten zich finaal biologisch afbreken tot de elementaire bouwstenen die opnieuw kunnen worden ingezet (zie figuur 4).

De grootste uitdagingen bij deze volledig duurzame producten zijn de hoge kostprijs van de kunststofmaterialen en de mechanische performantie bij verhoogde temperaturen.

West-Vlaamse toepassingen

In de voorbije vijf jaar toonde het onderzoek van ProPoLiS het potentieel van vlasvezelversterkte kunststoffen aan. In samenwerking met de Vlaamse vlasindustrie (Algemeen Belgisch Vlasverbond ABV) werd een materiaal ontwikkeld dat een duidelijk duurzaam karakter combineert met erg interessante mechanische eigenschappen. Bovendien kan het materiaal worden ingezet zonder grote wijzigingen aan de verwerkingsmachines of matrijzen.

Op dit moment werken we aan de valorisatie van deze vlasvezelversterkte kunststoffen samen met Vlaamse bedrijven zoals Allibert, De Ster en Guru Plastics en ook West-Vlaamse bedrijven zoals **Isiplast** uit Dadizele, **Beologic** (Zwevegem), **Neaforma** (Oostende) en **Hit-Liners** uit Bellegem.

Naast de valorisatie worden ook de recycleerbaarheid, biocontent en de biodegradeerbaarheid verder onderzocht en aangepast. Op deze manier verhogen de inzetbaarheid en marktwaarde van het materiaal. De komende maanden en jaren zien er dan ook veelbelovend uit!

Contactinformatie:

frederik.desplentere@kuleuven.be
iiv.kuleuven.be/onderzoek/propolis



Figuur 4: gespuitsgiete producten op basis van korte vlasvezel en biogebaseerd materiaal (i.s.m. Guru Plastics en De Ster)