



Road To Biocomposites: 5 aandachtspunten en 5 opportuniteiten voor biocomposieten

13 juni 2023, 14:09

Door een licht polymeer met sterke en stijve vezels te combineren, brengen composieten al deze eigenschappen samen in één materiaal. Composieten bieden hiernaast nog andere troeven, zoals bijvoorbeeld vormvrijheid, corrosie- en vermoeiingsbestendigheid. Hierdoor zijn ze breed inzetbaar in sectoren zoals de luchtvaart-, automobiel-, sport- en constructie-industrie. In dit artikel, het eerste in een reeks, leest u vijf aandachtspunten en opportuniteiten voor in de ontwerpfase van een product uit biocomposiet.

Om de milieu-impact van conventionele, fossielgebaseerde, composieten te verkleinen, onderzoekt Sirris al enkele jaren de mogelijkheden van biogebaseerde composieten. Deze biogebaseerde composieten bestaan uit plant- of mineraalvezels, waarbij ook het polymeer biogebaseerd kan zijn. Door zowel één-op-één-interactie als collectief onderzoek en ontwikkeling, verkleint Sirris de drempel in de industrie om met biomaterialen aan de slag te gaan.

Dit artikel geeft een overzicht van vijf aandachtspunten en vijf opportuniteiten om in het achterhoofd te houden tijdens het werken met biocomposieten.

Biomaterialen en hun eigenschappen

Opportuniteit 1: Stijfheid en densiteit

Op het vlak van versterkend vezelmateriaal bestaan er verschillende natuurvezels die vergelijkbare mechanische eigenschappen hebben als glasvezels. Plantvezels zoals vlas en hennep vertonen een vergelijkbare stijfheid als glasvezel (70 GPa), en dit met een densiteit die iets meer dan de helft bedraagt (1,45 g/cm³ t.o.v. 2,55 g/cm³). De sterkte van plantvezels is typisch twee tot drie keer lager dan glasvezels. Mineraalvezel basalt vertoont hiernaast een hogere stijfheid én sterkte dan glasvezels.

Aandachtspunt 1: Weerstand tegen omgevingsinvloeden

Plantvezels zijn intrinsiek brand- en watergevoelig. Daartegenover staat de hoge brandweerstand van basaltvezels als een groot voordeel bij het gebruik hiervan. Voor biopolymeren is de uv-, kras-, brand-, temperatuur- en vochtbestendigheid dan weer sterk afhankelijk van het materiaal en gebruikte additieven. Vezelbehandelingen, aanbrenging van een (bio)coating en de juiste polymeerkeuze laten toe om de omgevingsweerstand van biocomposieten te verhogen waar nodig. Eerder gemaakte boten, kajaks en kano's uit plantvezel tonen bijvoorbeeld dat waterbestendig geen probleem hoeft te zijn.

Opportunititeit 2: Mechanische en akoestische damping

Op het vlak van damping overtreft plantvezelcomposiet zowel glas- als koolstofvezelcomposiet. De damping bij plantvezelcomposieten kan tot tien keer hoger zijn dan de damping bij conventionele composieten. Het gebruik van biocomposieten is hierdoor een opportuniteit voor applicaties waarbij een hoge akoestische en mechanische damping vanuit het materiaal vereist is.

Aandachtspunt 2: Consistente kwaliteit van plantvezels

Een belangrijk aandachtspunt bij werken met plantvezels is de mogelijke spreiding in mechanische eigenschappen. Zo kan de kwaliteit van plantvezels bijvoorbeeld locatie- en seizoensgebonden zijn. Regelmatige materiaalkarakterisering door de materiaalleverancier is nodig om correcte eigenschappen door te geven aan materiaalafnemers.

Opportunititeit 3: Beschikbare biopolymeren

Zowel voor thermoplastische als thermohardende polymeren bestaan alternatieven van deels of volledig biologische afkomst. Enkele typische voorbeelden zijn PLA, PHA, biopolyester en bio-epoxy. Thermoplastische biopolymeren zijn typisch volledig biogebaseerd. Commercieel verkrijgbare thermoharders hebben een biogehalte van 20 tot 100 procent. Deze afweging wordt typisch gemaakt om de betaalbaarheid en vereiste kwaliteit te handhaven.

Aandachtspunten tijdens de verwerking

Aandachtspunt 3: Degradatietemperatuur van plantvezels

Hoewel het gebruikte polymeer doorgaans de procesparameters bepaalt, geldt bij het gebruik van plantvezels ook een maximale verwerkingstemperatuur van de vezels. Zo tonen cellulosemoleculen in plantvezels typisch degradatie vanaf 180-200 °C. Dit begrenst de procestemperatuur maximaal op 200 °C voor een kwalitatieve productie met plantvezels.

Aandachtspunt 4: Voordroging van plantvezels

Een optimale hechting tussen vezel en polymeermatrix is cruciaal om tot een kwalitatief composiet te komen. De hydrofiele aard van plantvezels zorgt dat deze vezels vocht kunnen opnemen uit de omgevingslucht. Vanwege de combinatie met een vaak hydrofoob polymeer drogen biocomposietverwerkers deze vezels typisch voor alvorens de hechting met de polymeermatrix plaatsvindt. Toch zijn er verschillende projecten lopende waar men bekijkt in welke scenario's het mogelijk en zelfs voordelig is om plantvezels te verwerken zonder deze volledig voor te drogen.

Laatste aandachtspunt en 2 opportuniteiten die het verschil kunnen maken voor uw product

Opportuniteit 4: Mogelijkheden voor lokale keten

Een belangrijk voordeel van biocomposieten is de mogelijkheid om een lokale keten op te zetten. In de regio Noordwest-Frankrijk en ook in het westen van België en Nederland is er al veel kennis en infrastructuur voorhanden, dankzij hun voorgeschiedenis in de vlaseelt. Hiernaast is ook de teelt van hennepvezel aan het groeien en biedt deze vezel mogelijkheden om op een gelijkaardig manier verwerkt te worden als vlasvezel. Naast de lokale actoren in de teelt van deze plantvezels zijn ook producenten in België en de buurlanden aan het innoveren, ontwikkelen en/of kennis aan het vergaren rond natuurvezels en/of biopolymeren. Dit opent de deur voor verschillende lokale korte ketens met intensieve samenwerking die zich reeds hebben ontwikkeld en nog groeien.

Aandachtspunt 5: Kostprijs

Het laatste en zeker niet te vergeten aandachtspunt is de economische kostprijs van biocomposieten. Per kilogram is de prijs van basaltvezels typisch dubbel zo hoog als glasvezels en zijn vlasvezels typisch zo'n drie tot vijf keer duurder. Vanwege deze vergelijking per kilogram zal de lagere densiteit van vlasvezels een deel van deze meerkost kunnen compenseren. Ook biopolymeren zijn typisch duurder dan conventionele polymeren, met een grote spreiding in prijs. Stijging in productwaarde bij gebruik van biocomposieten door bijvoorbeeld een verhoogde performantie, duurzaamheid en/of esthetiek is hierdoor cruciaal.

Opportuniteit 5: Duurzaamheid

Een lagere milieu-impact van uw materiaalgebruik is een belangrijk voordeel voor biocomposieten. Het is de laatste opportuniteit van dit artikel, om aan te tonen dat er hiernaast meer redenen zijn om biocomposieten in te zetten. De hoge frequentie in hernieuwbaarheid en mogelijke CO₂-opname tijdens productie, de mogelijkheid tot verrijking van de bodem en meer gunstige mogelijkheden in afvalverwerking zorgen voor een lagere milieu-impact. Het maken van de juiste afwegingen tijdens productdesign maakt een echte optimalisatie van de milieu-impact mogelijk. De komende artikels zullen dit soort afwegingen verder bespreken.

Ten slotte

Ook naast een verhoogde duurzaamheid doen verschillende opportuniteiten zich voor om te werken met biocomposietmateriaal. Extra aandacht is vereist om tot een goede productkwaliteit te komen, maar methodes om met de uitdagingen om te gaan dienen zich aan.



Tafel uit biocomposiet

Dit overzichtsartikel is de start van de reeks 'Road To Biocomposites'. De volgende artikels zullen elk dieper ingaan op de mogelijkheden, toegevoegde waarde, opportuniteiten en uitdagingen bij gebruik van biocomposieten.

Auteurs