

Kom verder



# Bio-composiet interactief

Thermoplastische kunststof met natuurvezels

Mei 2013





## Inhoudsopgave

Inleiding .....	3
Materiaal .....	4
Sizopreg® .....	4
Biopreg® .....	4
Verschijningsvormen .....	4
Materiaal eigenschappen .....	5
WPC (Wood Plastic Composite) .....	6
Proces .....	7
Plaatmateriaal .....	7
Granulaat .....	8
Intentie .....	9
Vormingsmogelijkheden .....	9
Milieu .....	9
Eigenschappen naar specificatie .....	9
Esthetiek .....	11
Perceptie .....	12
Constructie .....	14
Bronnen/Informatie .....	15



## Inleiding

Een biocomposiet wordt samengesteld uit een vezel en een hars. In dit document worden twee verwerkingsvormen van biocomposieten behandeld:

- Vezel/poeder versterkt kunststof (granulaat);
- Kunststof plaatmateriaal versterkt met een weefsel (laminaat), ook wel Sizopreg® genoemd.

Door een weefsel van vezels in kunststof te verwerken ontstaat er een sterk materiaal dat zeer goed bestand is tegen rek.

De tabel laat zien welk domein van biocomposieten in dit document wordt behandeld.

Vezels		Hars			
Biologisch hernieuwbaar	Synthetisch	Thermoharder		Thermoplast	
		Biologisch hernieuwbaar (deels biologisch)	Synthetisch	Biologisch hernieuwbaar	Synthetisch

Tabel 1: Composietsamenstelling

De vezels zijn onder te verdelen in biologisch hernieuwbaar en synthetisch. Biologisch hernieuwbare vezels houdt in dat ze gemaakt zijn van materialen die uit de natuur of de landbouw afkomstig zijn. Dit is dus niet te verwarren met herbruikbaar. Als 'hars' wordt een thermoplastische kunststof gebruikt. Er wordt zowel van biologisch hernieuwbare als synthetische kunststof gebruik gemaakt.

100% Biologisch hernieuwbare thermoharder harsen zijn momenteel nog niet commercieel beschikbaar. De beschikbare harsen bestaan vaak uit een mix van biologisch hernieuwbare en synthetische harsen. De maximale hoeveelheid biologisch hernieuwbare thermoharder hars in een mix ligt zo ongeveer ronde de 50%.



## Materiaal

### Sizopreg®

Sizopreg is plaatmateriaal opgebouwd uit jute en PLA. Jute is een natuurlijke grondstof en wordt in India en Bangladesh geoogst. De spinners gebruiken spinolie op sojabasis (dit in tegenstelling tot velen die minerale olie gebruiken). Sizopreg is door de combinatie van natuurweefsel en PLA biologisch afbreekbaar.

### Biopreg®

Dit is de voorloper van Sizopreg. Biopreg is een kunststof versterkt met natuurweefsels, bijvoorbeeld vlas, hennep of jute in combinatie met een thermoplastische kunststof. Biopreg is recyclebaar als vulling en in bepaalde configuraties biologisch afbreekbaar. Lange vezels of garens zijn geweven en vervolgens geïmpregneerd in een thermoplastische polymeer. Het verschil tussen Biopreg en Sizopreg is dat Biopreg ook synthetische thermoplasten kan bevatten, daar waar Sizopreg altijd met PLA (biopolymeer) is opgebouwd.

### Verschijningsvormen

Er kan worden gevarieerd in de kunststof en in de vezels. De vezels kunnen daarnaast op verschillende manieren worden geweven. De oriëntatie van de vezels bepaald voor een groot deel de eigenschappen. De eigenschappen zijn dus te beïnvloeden. Dit brengt daarnaast vele decoratieve mogelijkheden met zich mee (zie Figuur 1). Tevens is het materiaal goed te verven en te bedrukken. Afhankelijk van de gebruikte pers is een plaatdikte tussen de 0,15 tot 100 mm mogelijk en breedtes van 60, 90, 125 of 250 cm. Standaard Sizopreg is 1 mm dik, en de plaatafmeting is 125 x 300 cm.

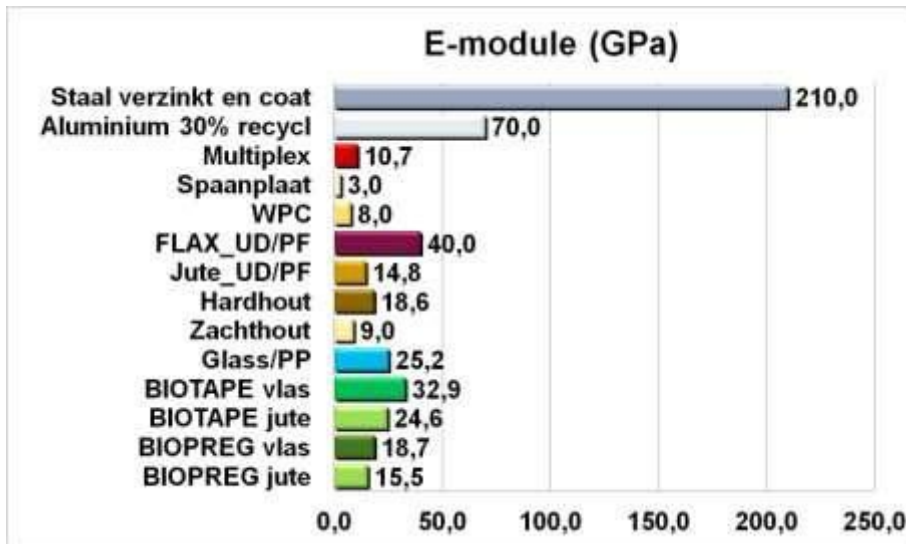


Figuur 1: Styling mogelijkheden

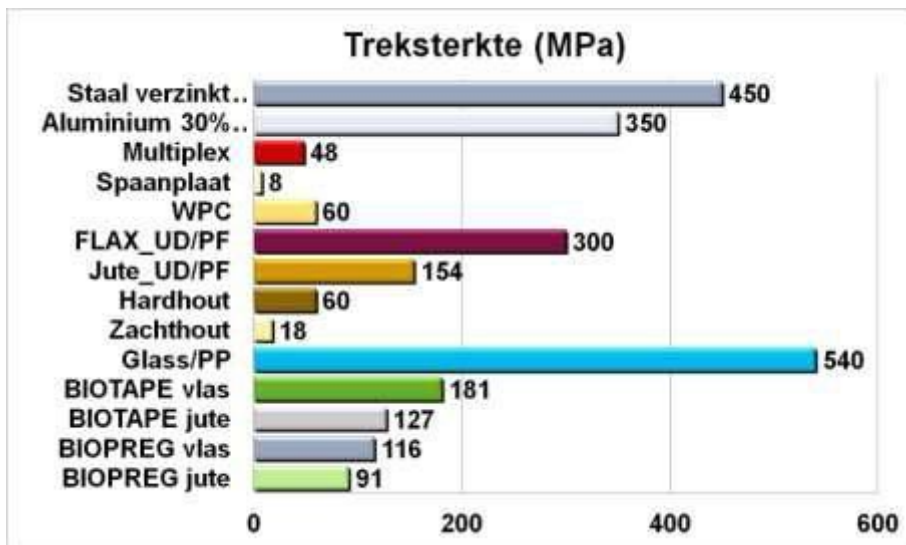


## Materiaal eigenschappen

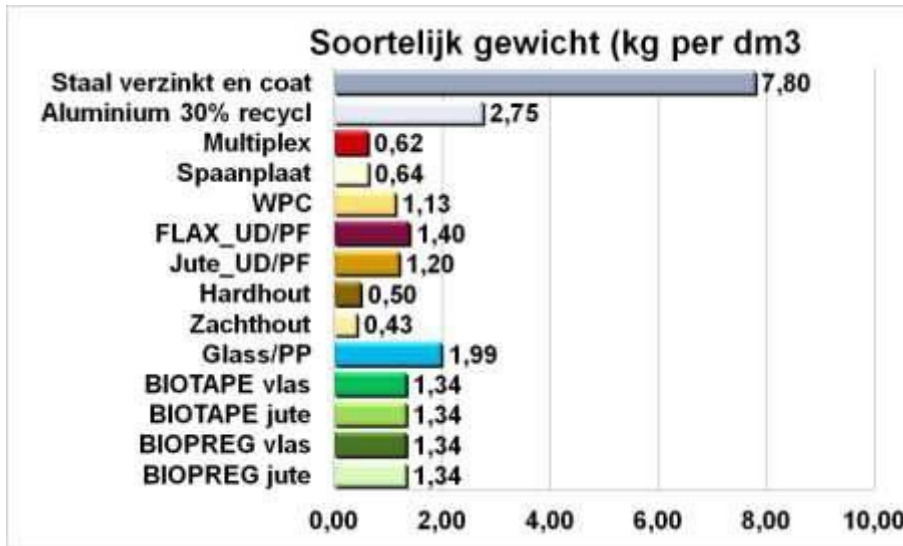
- composieten mogelijk met verschillende polymeren waaronder ook biopolymeren
- eigenschappen zijn vergelijkbaar zijn met glasvezel versterkt kunststof (gvk) en high pressure laminate (hpl).
- stijfheid mogelijk van boven de 20 GPa en sterkte boven de 150 MPa.
- dichtheid is variabel tussen tot 1,15 en 0,85 kg per liter.
- bepaalde varianten geschikt voor buitentoepassingen.
- materiaal is recyclebaar en kan 100 % composteerbaar zijn.



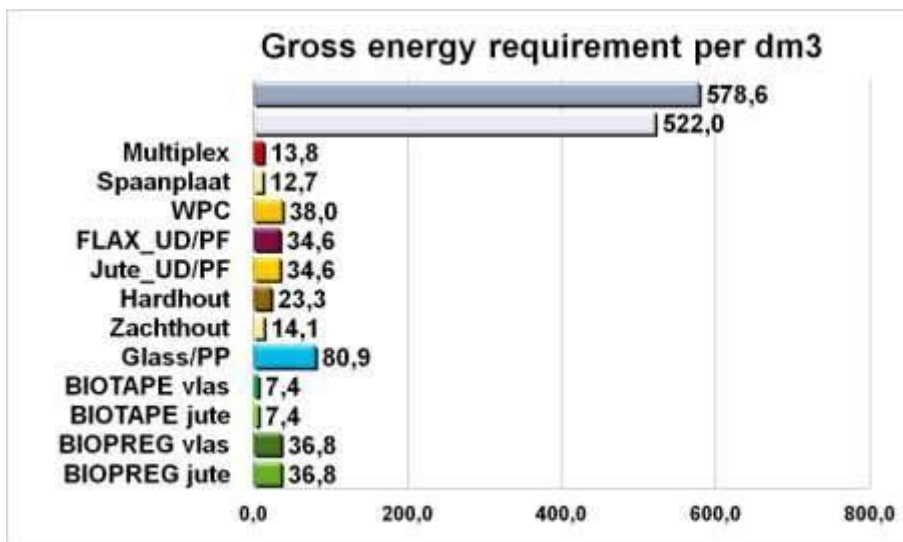
Figuur 2: Stijfheid stoffen



Figuur 3: Treksterktes stoffen



Figuur 4: Soortelijk gewicht stoffen



Figuur 5: Energie-inhoud van de gebruikte grondstoffen

### WPC (Wood Plastic Composite)

Naast de kunststoffen met een toevoeging van een gewezen vezel structuur (plaatmateriaal) is het ook mogelijk om een biocomposiet te maken door een kunststof te gebruiken met een toevoeging van een biologisch materiaal, bijvoorbeeld lignine of cellulose. De toevoeging van deze stoffen hebben invloed op de eigenschappen van het kunststof. Vaak is het zo dat het composiet kunststof stijver en sterker zal worden dan het pure kunststof. Deze WPC's zijn in granulaatvorm beschikbaar.



## Proces

### Plaatmateriaal

#### Productiemogelijkheden

- geschikt voor productieseries van 10 tot miljoenen korte cyclus tijden van 1–3 minuten
- verwarmd luchtdruk persen mogelijk voor productie van sheets en profielen.
- inserts mogelijk, zoals moeren en bouten, honing raat, schuim en profielen.
- texturen, sheets en schuim kunnen worden mee geperst in één stap.
- dikten sheets tussen 0,15 mm tot 100 mm
- betere details met rubberpersen, dan met luchtdruk persen.

#### Sandwich specificaties

- Verlijmen mogelijk met standaard houtlijmen
- Kan worden gesneden en gevouwen als karton
- Dikte tot 150 mm



Figuur 6: Biopreg sandwich paneel

#### Bewerkingsmogelijkheden

De platen kunnen met de volgende technieken worden bewerkt:

- warmbuigen + frezen van vouwlijnen
- knippen / stansen
- lijmen / lassen
- diepvormbaar (rubberpersen, vacuümvormen)
- schroeven en boren mogelijk
- sandwich constructie
- verwerking als houtplaat materiaal (vezels komen dan bloot te liggen)

#### Rubberpersen

Rubberpersen is een flexibele technologie om vlakke platen in of over een matrijs te persen. Een Biopreg sheet wordt op de mal gepositioneerd, waarna het rubber door de hydraulisch druk vervormt. Zodoende kunnen diepgetrokken en dubbel gekromde vormen zoals bakjes en schalen gemaakt worden. In de persgang zijn eventueel texturen, folies, schuimdelen en textiel mee te persen.



Figuur 7: Rubberpersen



## Granulaat Spuitsieten

Bij het spuitgieten van bio-composieten wordt een thermoplastisch kunststof gebruikt dat vermengd wordt met cellulose of lignine. Het wordt ook gedaan met toevoeging van gemalen hout. Er kunnen mixen ontstaan waarin tot 70% composiet is verwerkt. Gemiddeld wordt het gedaan met een hoeveelheid van 30-50%. Bij een hoger percentage toegevoegd cellulose gaan de weerbestendige eigenschappen van het materiaal achteruit.



Figuur 8: Granulaat met cellulose toevoeging

Voor een composiet te spuitgieten is moet het wel aan bepaalde eisen voldoen. Het kunststof moet bijvoorbeeld de goede viscositeit hebben en de composietdeeltjes mogen maar een bepaalde grootte hebben anders verstopen ze het injectiekanaal van de spuitgietmachine.





## Intentie

### Vormingsmogelijkheden

Sizo/Biopregs hebben een hoge mate van flexibiliteit in zowel mechanische als esthetische (zie hoofdstuk esthetiek) eigenschappen. Dankzij de thermoplastische eigenschappen kan het in lijn vorm geperst worden middels thermovorm processen, zoals vacuümvormen of rubberpersen. Het kan worden gevouwen, geknipt, gestanst en eenvoudig verlijmt worden vanwege de goede hechting aan de natuurlijke vezels aan de kopse/bewerkte kanten.



Figuur 9: Vorm/product voorbeelden

### Milieu

Door biocomposieten te gebruiken kan men een lagere milieubelasting realiseren. Door opvulling van natuurlijke vezels in een kunststof is er minder kunststof productie nodig. In sommige gevallen wordt gebruik gemaakt van een biologische kunststof. Zo kan een biocomposiet deels of in zijn geheel van hernieuwbare grondstoffen worden gemaakt. Door de natuurlijke vezels zichtbaar te maken, kan het 'duurzaamheidsaspect' benadrukt worden (zie ook Perceptie). Door de thermoplastische eigenschappen kan het materiaal worden omgesmolten en hergebruikt worden als vulmateriaal. De mechanische eigenschappen zullen wat minder zijn, omdat de vezels korter worden.

### Eigenschappen naar specificatie

Afhankelijk van het polymeer en vezel (bij Sizo/Biopreg ook de structuur van het weefsel) dat wordt gebruikt, zijn biocomposieten geschikt te maken voor buitentoepassingen en bestendig tegen krimp, water, chemicaliën en UV-licht. De mechanische eigenschappen zijn te beïnvloeden. Poeder en vezels verbeteren de mechanische eigenschappen en behouden de vormvrijheid (gieten). Non-woven en weefsels verbeteren de mechanische eigenschappen meer dan poeder en vezels, maar hebben minder vormvrijheid (persen). Zie Tabel 2.



Tabel 2: Structuren van vezels

Poeder/granulaat	Losse vezels	Non-woven	weefsel
			
			

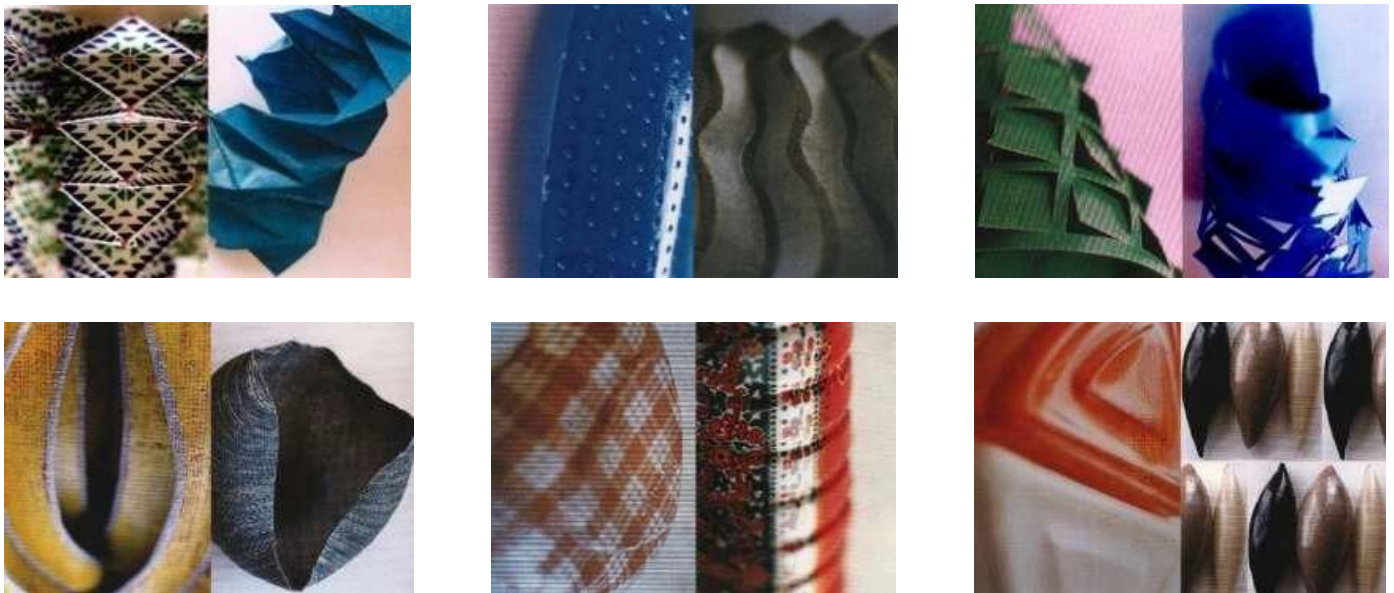
Biopregs kunnen houtlaminaten, multiplex of zelfs metaalplaat vervangen. Ze kunnen worden geleverd in de uitvoeringen glans, satijn of oppervlaktes met reliëf. De afmetingen kunnen in lengtes eindeloos zijn en in de breedtes tot 1,5 m afhankelijk van het gebruikte weefsel.



## Esthetiek

Het uiterlijk van het materiaal is grotendeels door de verwerker zelf te bepalen. Zo kan er gebruik gemaakt worden van de textuur van de vezels voor de beleving die men bij het product heeft. Er kan voor gekozen worden om een (deels) doorzichtige kunststof te gebruiken en daar dan een gekleurde textiel met een bepaalde geweven structuur in te verwerken.

De weefsels kunnen afzonderlijk gekleurd en bedrukt worden en de kunststof kan transparant zijn maar ook in vele kleuren uitgevoerd worden. Dit biedt zeer ruime mogelijkheden om allerlei stijlen toe te passen van technische, culturele tot natuurstijlen.



Figuur 10: Voorbeelden



## Perceptie

Eenzijds kan gekozen worden om de nadruk te leggen op het duurzaamheidsaspect van biocomposieten. Het composiet wordt dan opgebouwd uit een doorzichtig (bio)kunststof, waardoor de natuurlijke vezels zichtbaar zijn. Het product straalt dan uit "ik ben goed voor het milieu". De structuur en kleur van de vezels bepalen dan het uiterlijk van het product. Zie Figuur 11.



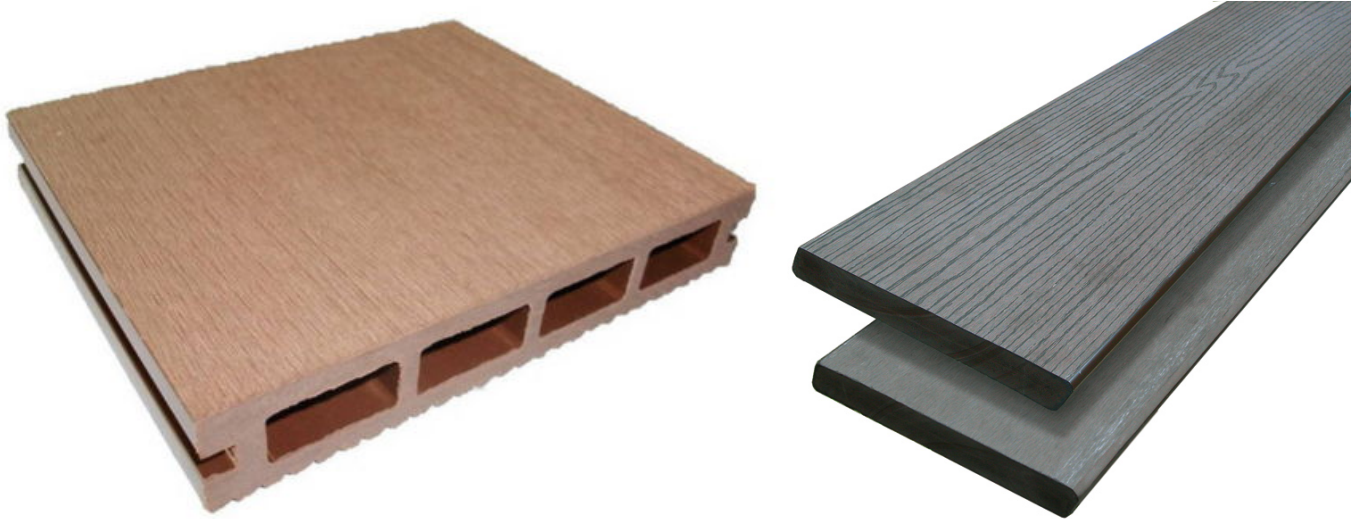
Figuur 11: Jute structuur in product

Anderzijds kan er een uiterlijk gewenst zijn waar *niet* aan af te zien is dat het om een biocomposiet gaat. Dan kan er gebruik gemaakt worden van een kunststof die ondoorzichtig is. Door (gemalen) vezels aan een ondoorzichtig kunststof toe te voegen krijgt men wel de sterkte van het composiet maar het uiterlijk van een gewoon kunststof product. Bij het mixen van gemalen vezels door kunststof zal er vaak een iets donker van kleur composiet ontstaan.



Figuur 12: Bio-composiet producten

Bij lamineren (Sizo/Biopregs) is het wel mogelijk een product met een glanzend oppervlak (zie Figuur 12) te realiseren, de vezels liggen dan niet aan het oppervlak.



**Figuur 13: Toepassing WPC in panelen**

Door gebruik te maken van een WPC (Wood Plastic Composite) kan men een houtachtige structuur in een product creëren. De houtnerf structuur wordt er later opgeprint of door pigmenten in het extrusieproces aangebracht. Deze composieten bevatten tot 70% houttoevoeging en lijken daarom ook sterk op hout qua uiterlijk. Momenteel wordt er veel gebruik gemaakt van het materiaal bij de productie van duurzame buitenpanelen voor terrassen of schuttingen.

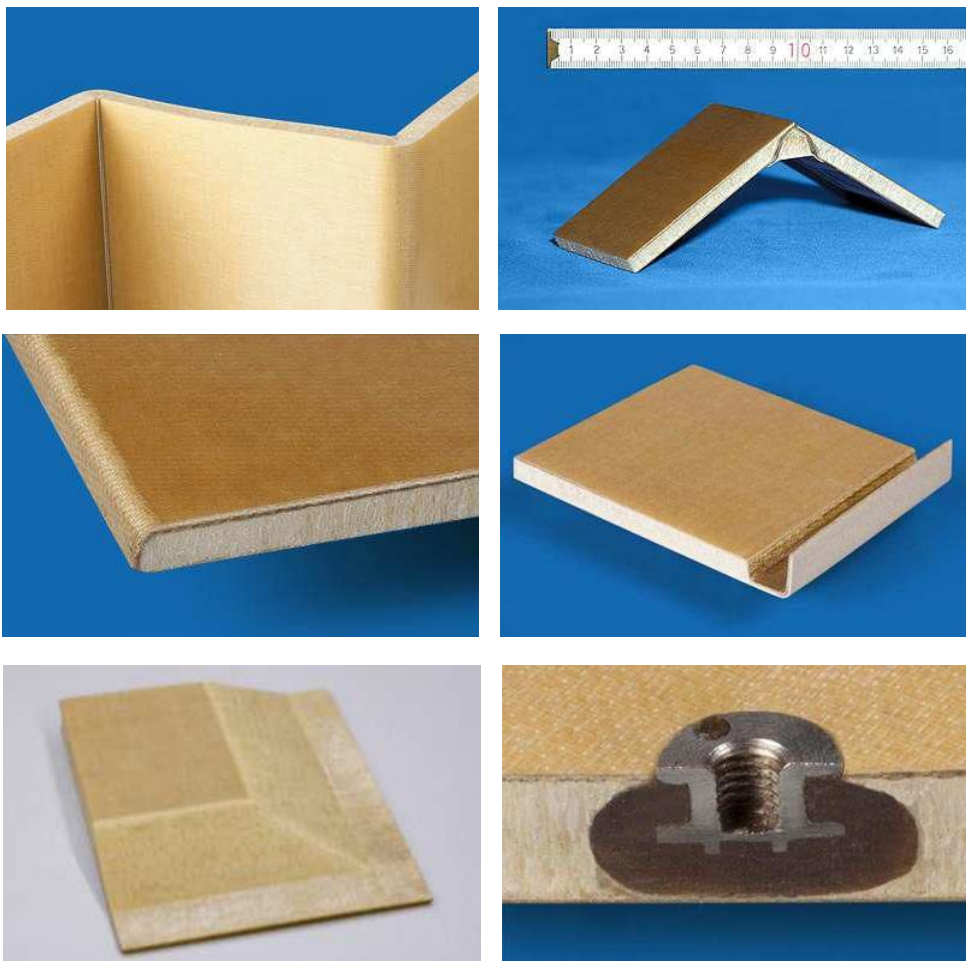


## Constructie

Bij het bewerken van een biocomposiet zijn zeer veel mogelijkheden. Het is namelijk zo dat een biocomposiet zowel als thermoplast en hout is te verwerken. Zo kan het onder invloed van warmte vervormd worden, maar ook worden gefreesd en gezaagd.

### Constructie eigenschappen

- maximale breedte / diepte dieptrek verhoudingen van 1: 1
- lossinghoeken zijn niet noodzakelijk
- kan worden gesneden en gevouwen als karton
- zagen, boren, schuren en polijsten mogelijk met houtgereedschappen
- verlijmen mogelijk met standaard hout lijmen (bij blootliggende vezels)



Figuur 14: Constructie voorbeelden



## Bronnen/Informatie

Zwartz B.V. <http://www.zwartz.nl/>  
Promolding: <http://promolding.nl/>  
UPM: <http://www.upm.com/>  
Greengran: <http://www.greengran.com/>  
KIEM Innovaties: presentatie KIEM Innovaties

Project IMPT  
Saxion  
Kenniscentrum Design en Technologie  
M.H. Tromplaan 28 | Postbus 70.000 | 7500 KB Enschede  
tel: 053 4871423  
e-mail: [bedrijfsbureau.kcdent@saxion.nl](mailto:bedrijfsbureau.kcdent@saxion.nl)  
website: [www.saxion.nl/designentechnologie](http://www.saxion.nl/designentechnologie)