Kennisbank Biobased Bouwen

BIOCOMPOSIETEN MET PLANTAARDIGE VEZELS

Samenvatting

Biocomposieten zijn materialen die bestaan uit plantaardige vezels en een bindende hars. De vezels – zoals vlas, hennep, jute, hout of bamboe – zorgen voor sterkte en stijfheid, terwijl de hars de vezels fixeert en spanningen verdeelt. Hoewel biobased vezels qua mechanische prestaties kunnen concurreren met synthetische alternatieven zoals glas- of koolstofvezels, zijn ze gevoeliger voor vocht en daarmee voor degradatie. Dit stelt eisen aan zowel het productieproces als de bescherming in het eindproduct.

De gebruikte harsen zijn doorgaans synthetisch (polyester, vinylester of epoxy) en gebaseerd op fossiele grondstoffen. Tijdens verwerking kunnen deze stoffen gezondheidsrisico's opleveren. Er ontstaan echter steeds meer biobased alternatieven, bijvoorbeeld harsen op basis van lignine of plantaardige oliën. Het biobased aandeel in biocomposieten varieert sterk.

Voor de productie worden vezels volledig omhuld met hars via methoden zoals maltechnieken of pultrusie. Tijdens het uitharden (vaak bij verhoogde temperaturen) en nabewerking kunnen schadelijke stoffen vrijkomen. De grondstoffen voor de vezels kunnen lokaal worden geproduceerd, maar worden vaak internationaal verhandeld; harsen komen meestal uit de petrochemische industrie.

Biocomposieten worden toegepast in interieurtoepassingen (meubels, wandafwerking) en – wanneer synthetische harsen worden gebruikt – ook in buitentoepassingen zoals gevels en terrassen. Bij montage is het belangrijk dat bewerkingen zoals zagen of boren de vochtgevoelige vezels niet blootstellen.
In het gebruik zijn composieten met synthetische hars over het algemeen weerbestendig en onderhoudsarm, al kunnen ze verkleuren. Volledig biobased composieten zijn nog minder geschikt voor buitengebruik door gevoeligheid voor UV en vocht, maar hierin vinden snelle technologische ontwikkelingen plaats.

Aan het einde van de levensduur kunnen producten soms hergebruikt worden, vooral wanneer de vorm intact blijft (zoals gevelpanelen). Anders kunnen ze worden versnipperd en dienen als vulmateriaal. Het recyclen van composieten blijft echter complex, vooral bij thermohardende harsen

die niet opnieuw kunnen smelten. Hierdoor eindigen veel composieten, afhankelijk van het type vezel, in de verbrandingsoven.

Inhoud van deze module

1 Kennisbank module | Biocomposieten met plantaardige vezels 3
1.1 Productgroep 3
1.2 Materiaalomschrijving 3
1.3 Grondstoffen 4
2 Herkomst 5
3 Productie 5
4 Toepassing en verwerking 5
5 Gebruik en onderhoud 6
6 Demontage en hergebruik 7
7 Leveranciers 7
8 Bronnen 7
9 Afbeeldingen 8
10 Relatie met relevante kennismodules in deze Kennisbank Biobased Bouwen 8
11 Versiebeheer 13

1 Kennisbank module | Biocomposieten met plantaardige vezels

1.1 Productgroep

Afwerking interieur en exterieur (gevelbekleding).

1.2 Materiaalomschrijving

Composieten zijn materialen die zijn samengesteld uit meerdere componenten die samen zorgen voor specifieke materiaaleigenschappen. De composieten die we hier beschrijven zijn vezelversterkte kunststoffen met biobased grondstoffen. De twee belangrijkste grondstoffen in een composiet zijn biobasedvezels en een (biobased) hars. In composieten zorgen de vezels voor sterkte en stijfheid terwijl de hars de vezels bij elkaar houdt. Door de bindende capaciteiten van de hars gaan de vezels samenwerken en kunnen ook druk en schuifspanningen worden opgenomen.

Bij traditionele composieten worden synthetische vezels, onder andere glasvezels en koolstofvezels, gebruikt voor sterkte en stijfheid. Het produceren van deze vezels kost echter veel energie. Biobased vezels zoals vlas, jute, hennep, hout en bamboe kunnen in een composiet vergelijkbare eigenschappen opleveren als kunstvezels, maar meestal presteren biobased vezels iets minder goed. Een nadeel is bovendien dat deze vezels tijdens de verwerking en in het gebruik gevoelig zijn voor vochtopname en daarmee rotting. Het productieproces moet daar op worden afgestemd, en bij het uiteindelijke product moeten de vezels zijn afgeschermd zodat geen vocht kan worden opgenomen.

De harsen die worden gebruikt in composieten zijn voornamelijk polyesters, vinylesters en epoxy’s. Deze harsen hebben een fossiele oorsprong. Voor het uithardingsproces kunnen deze stoffen schadelijk zijn voor de gezondheid. In plaats van harsen met fossiele oorsprong komen er ook steeds meer harsen met biologische grondstoffen op de markt. De basis van deze harsen is bijvoorbeeld lignine een stof die uit planten en bomen gewonnen kan worden of plantaardige oliën. Het aandeel biobased grondstoffen in biocomposieten varieert, sommige producenten beweren dat een aandeel van 30% biobased grondstof al een biobased materiaal oplevert.

De eigenschappen van biocomposieten kunnen worden aangepast door toevoeging van mineralen. Deze mineralen, zoals kalk, talk, calciet en silica kunnen de mechanische eigenschappen verbeteren en ook kan de brandwerendheid worden verbeterd.



3.1.5.2. Figuur 1 | Nabasco gevelbekleding van biocomposiet
Bron: Nebasco, https://tinyurl.com/yc4w3ddc (nov. 2025)

1.3 Grondstoffen

De vezels die kunnen worden toegepast in biocomposieten zijn vezels van onder andere vlas, hennep, jute, rijstvlies, bamboe en hout.
De harsen van de meeste biocomposieten bestaan voor het grootste deel uit fossiele grondstoffen. Er zijn inmiddels op kleine schaal initiatieven die werken met volledig biobased harsen. Dit zijn harsen op basis van lignine uit planten of bomen of harsen die gemaakt zijn van plantaardige oliën.

2 Herkomst

De biobased vezels in biocomposieten kunnen regionaal worden gewonnen, maar voor een continue productie worden vezels vaak van de internationale markt gehaald.
Harsen op basis van fossiele grondstoffen komen van de petrochemische industrie. Deze harsen kunnen onder andere worden geproduceerd in Nederland.

3 Productie

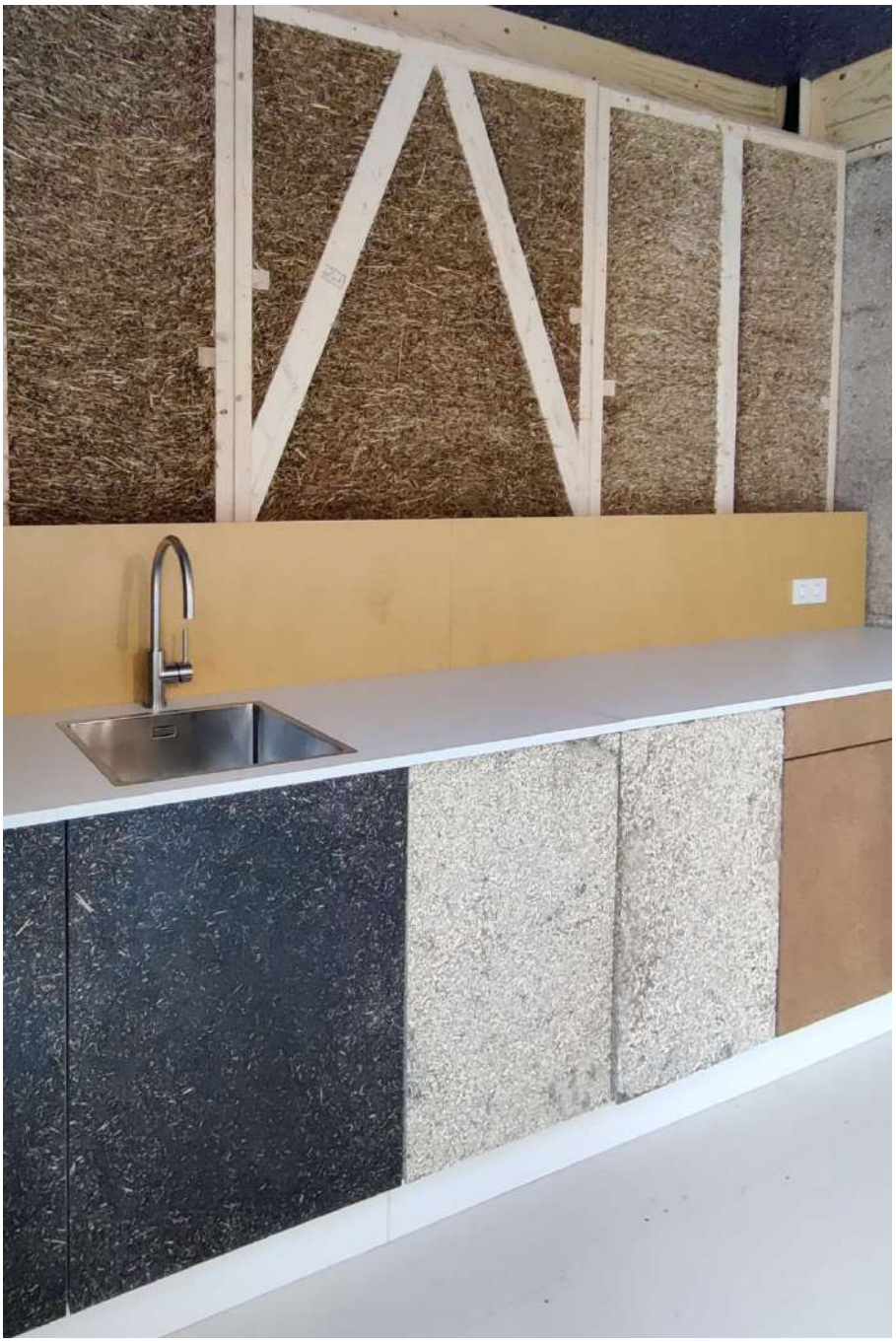
De vezels in een biocomposiet moeten in het productieproces volledig worden omringt door het hars. Er zijn verschillende methoden om de twee componenten te verwerken. Voor specifieke vormen wordt gewerkt met mallen, dit kunnen zowel open (mal aan 1 zijde), als gesloten mallen zijn (mallen aan beide zijden). Voor profielen wordt vaak de pultrusie methode[1] gebruikt. Hierbij wordt het materiaal door een mal geperst met de vorm van de profieldoorsnede.

Omdat vezelversterkt materiaal zich niet makkelijk door een vorm laat duwen wordt bij pultrusie het ruwe materiaal door een mal getrokken. Daarnaast zijn er verschillende methoden om de hars met onderdruk of overdruk in een mal met vezels te persen. Als de vezels in een mal volledig omringd zijn met het hars volgt een hardingsproces vaak onder hogere temperaturen. Na het hardingsproces volgt mogelijk nog een nabewerking van randen, zoals schuren en polijsten. Bij dit proces kunnen schadelijk stoffen vrijkomen.

4 Toepassing en verwerking

Biocomposieten kunnen een toepassing krijgen voor interieurafwerking zoals meubels en binnenwanden. Composieten met een groot aandeel synthetische hars zijn vaak ook geschikt voor buitentoepassingen. In dat geval gaat het om gevelafwerkingen, maar bijvoorbeeld ook terrasvloeren. Voor de verwerking van de biocomposieten moeten de instructies van de leverancier nauwkeurig worden opgevolgd. In het materiaal zitten biobased vezels die gevoelig kunnen zijn voor vochtbelasting. Zagen, boren en schroeven mag dan alleen in combinatie met bepaalde maatregelen waarbij de vezels opnieuw worden beschermd.

[1] *De pultrusiemethode is een continu productieproces om glasvezelversterkte kunststofprofielen met een constante doorsnede te maken. Het proces trekt vezels (zoals glas-, koolstof- of aramidevezels) door een harsbad en vervolgens door een verwarmde mal, waarbij het materiaal uithardt tot een stijf profiel met een specifieke vorm.*



3.1.5.2. Figuur 2 | NoWa keuken
Bron: NoWaKitchen.com, https://shorturl.at/h1rzj

5 Gebruik en onderhoud

Biocomposieten met een groot aandeel synthetische hars zijn vaak ongevoelig voor weersomstandigheden en UV-straling, wel kunnen verschillende composieten verkleuren. Over het algemeen hebben deze composieten wienig onderhoud nodig, regelmatig schoon maken is voldoende. Biocomposieten met een volledige biobased hars en biobased vezels zijn nog maar beperkt beschikbaar voor buitentoepassingen. Onderzoek laat zien dat deze composieten

gevoeliger zijn voor UV-straling en weersinvloeden. Er zijn echter veel ontwikkelingen op dit gebied waardoor de harsen steeds beter zullen worden.

6 Demontage en hergebruik

Biobased composieten kunnen een lange levensduur hebben. Als het product een vorm heeft die opnieuw kan worden toegepast (bijvoorbeeld gevelpanelen of terrasplanken) dan hoeft het materiaal alleen te worden schoongemaakt en kan het opnieuw worden toegepast. Als het product of materiaal niet kan worden hergebruikt dan kan het materiaal worden versnipperd en kan het als vulmateriaal dienen.

Composieten met een thermoharder als hars, bijvoorbeeld windturbinebladen, kunnen aan het einde van de technische levensduur, niet worden gescheiden in hars en vezels. Deze bladen kunnen niet worden verbrand omdat de glasvezel niet verbrand. Het resultaat is dat deze bladen in 'massagraven' terecht komen.

Bij biocomposieten met een thermoplastische hars kunnen de vezels en de hars worden gescheiden, de hars kan dan als vulmiddel opnieuw worden gebruikt. Vaak eindigt een composiet echter in de verbrandingsoven. Afhankelijk van de toegepaste vezels is verbranding de meest gebruikelijke verwerking aan het eind van de technische levensduur van een composiet.

7 Leveranciers

Plantics	https://plantics.com/
VanHier	https://vanhier.bio/
Envirodeck	https://fiberplast.nl/merken/envirodeck/
Riwood	https://fiberplast.nl/merken/riwood/
Resysta	https://fiberplast.nl/merken/resysta/

8 Bronnen

- Composieten Basiskennis – VKCN-publicatie, Nijssen R.P.L. InHolland en Composites NL(2015)
- Natural Fiber Reinforsed Composites & Façade Applications, Merhi N. TU Delft (2022)
- Bio-composiet Thermoplastische kunststof met natuurvezels, Kenniscentrum Design en Technologie, Saxion (2013)

9 Afbeeldingen

- Nabasco gevelbekleding - https://biobasedinkopen.nl/producten/nabasco-facade/
- Plant based NoWa (no waste) keuken – https://nowakitchen.com/onze-keuken/

10 Relatie met relevante kennismodules in deze Kennisbank Biobased Bouwen

1.1. Why (Opgaven) – Urgentie, Grondstoffentransitie en meer
- 1.1.1. Urgentie Grondstoffentekorten
- 1.1.2. Parijs 2050
- 1.1.3. NL programma's Circulaire Economie
- 1.1.4. Rol Bouwsector
- 1.1.5. CO2 uitstoot
- 1.1.6. Aantasting Milieu, biodiversiteit …

1.2. Definities
- 1.2.1. Van lineair naar circulair
- 1.2.2. Duurzaamheid versus circulariteit
- 1.2.3. Natuurinclusief versus klimaatadaptief
- 1.2.4. Definities circulair ontwerpen

1.3. Modellen en (reken)tools
- 1.3.1. Model R-ladder
- 1.3.2. Model Lagen van Brand
- 1.3.3. Model LCA
- 1.3.4. MPG
- 1.3.5. BCI
- 1.3.6. CO2-tool
- 1.3.7. BENG

1.4. Strategieën
- 1.4.1. Circulaire principes
- 1.4.2. Schaalniveaus circulariteit
- 1.4.3. Preventie-waardebehoud-waardecreatie
- 1.4.4. Natuurinclusief bouwen

2. Biobased Bouwen

2.1. Doelstellingen
- 2.1.1. Waarom Bouwen met Biobased Bouwmaterialen?
- 2.1.2. 'Van Plant tot Pand' - Kansen Biobased Bouwen
- 2.1.3. NABB
- 2.1.4. Reductie stikstof …

3. LCA Fase - PRODUCTIE

3.1. Winning van grondstoffen

3.1.1. Secundaire grondstoffen
3.1.1.1. Technologische cyclus
3.1.1.2. Demontage - Sloop
3.1.1.3. Kleding
3.1.1.4. Papier
3.1.2. Plantaardig - Natuurlijke cyclus]
3.1.2.1. Hout
3.1.2.1.1. Massief Hout
3.1.2.1.2. Bewerkt Hout
3.1.2.1.2.1 CLT
3.1.2.1.2.2 LVL
3.1.2.1.2.3 Glulam
3.1.2.1.3. Houtvezel Isolatieplaten (thermische isolatie)
3.1.2.1.4. Houtvezelplaat
3.1.2.1.4.1 Hardboard
3.1.2.1.4.2 Zachtboard
3.1.2.1.4.3 MDF en HDF
3.1.2.1.5. Houtspaanderplaat
3.1.2.1.5.1 Spaanplaat
3.1.2.1.5.2 OSB
3.1.2.1.6. Triplex
3.1.2.2. Hennepvezel isolatie
3.1.2.3. Lisdodde
3.1.2.4. Vlaswolisolatie
3.1.2.5. Zeewier
3.1.2.6. Bamboe Interieur
3.1.2.7. Strobalen bouwmethode
3.1.2.8. Miscanthus
3.1.2.9. Kalkhennepbeton
3.1.2.10. Geëxpandeerde Kurkisolatie
3.1.2.12. Grasisolatieplaten
3.1.2.13. Riet
3.1.2.16. Vlasspaanplaat
3.1.2.17. Inblaasstro
3.1.2.18. Stro isolatie infill methode
3.1.2.19. Bamboe exterieurafwerking
3.1.2.20. Kalkhennep blokken
3.1.3. Dierlijke cyclus
3.1.3.1. Wol
3.1.4. Overige grondstoffen

3.1.4.1. Mycelium isolatiepanelen
3.1.4.2. StampLeem en LeemSteen
3.1.5. (Bio)Composieten
3.1.5.1. Biocomposieten met olien en vetten
3.1.5.2. Biocomposieten met plantaardige vezels
3.1.5.3. BioFoam isolatie
3.2. Transport
3.2.1. Keten Agro-Productie-Fabricage
3.3. Productie
3.3.1. Grondstof - Materiaal - Product - Element
3.3.2. Bewerkingen grondstoffen en materialen
3.3.3. Modulair
3.3.4. Samengestelde bouw
3.3.5. Opslag versus emissie CO2
3.3.6. Opschalen
3.4. Productie Isolatiematerialen
3.4.1. Biobased IsolatieMaterialen
3.4.2. Bindmiddelen en impregneerstoffen
3.5. Productie Plaatmaterialen
3.5.1. Biobased PlaatMaterialen
3.5.2. Bindmiddelen en impregneerstoffen
3.6. Productie Constructieve elementen
3.6.1. Constructieve biobased elementen
3.6.2. Bindmiddelen en impregneerstoffen
4. LCA Fase – BOUW
4.1. Transport
4.1.1. Keten productie-montage
4.1.2. Materiaal vs Product vs Element vs Unit
4.2. Bouw- en installatieproces, aanleg
4.2.1. Initiatieffase
4.2.1.1. GPR Gebouw, BREEAM
4.2.1.2. Het Nieuwe Normaal
4.2.1.3. Circulair bouwen met biobased bouwmaterialen
4.2.1.4. BBL – Gemeente
4.2.1.5. Circulair uitvragen – aanbesteden
4.2.1.6. Integrale strategieën
4.2.1.7. Circulaire ambities
4.2.1.8. Preventie-waardebehoud-waardecreatie
4.2.2. Haalbaarheid product/marktcombinaties
4.2.2.1. Kengetallen

4.2.2.2. Capaciteit
4.2.2.3. Marktcomform
4.2.2.4. Opname en materiaalpaspoort
4.2.2.5. PvE / schets door adviseur
4.2.2.6. Inschrijven voor ontwerpers – architecten

4.2.3. Projectdefinitie
4.2.3.1. Opschaalbaarheid
4.2.3.2. Persoonlijk
4.2.3.3. Aanbestedingsvorm aannemer – consortium

4.2.4. Voorontwerp
4.2.4.1. Constructieprincipes
4.2.4.2. Damp-open bouwen
4.2.4.3. Carbon Based Design
4.2.4.4. Gezond Bouwen
4.2.4.5. Kwaliteit en Garantie
4.2.4.6. VO
4.2.4.7. Hergebruik (R-Ladder)
4.2.4.8. Passief Bouwen

4.2.5. Definitief ontwerp
4.2.5.1. MPG
4.2.5.2. Biobased Isolatiematerialen
4.2.5.3. R-waarde, warmtecapaciteit, faseverschuiving, verdamping
4.2.5.4. Brandveiligheid
4.2.5.5. Circulaire materialen
4.2.5.6. Montage, demontage, remontage producten
4.2.5.7. Constructiecontrole
4.2.5.8. ‘Bouwbesluit’ eisen

4.2.6. Definitief (technisch)-ontwerp
4.2.6.1. Losmaakbaar detailleren
4.2.6.2. Droge verbindingen
4.2.6.3. Luchtdicht bouwen

4.2.7. Uitvoeringsgereed ontwerp
4.2.7.1. Uitvoeringslogistiek
4.2.7.2. Montage en demontage voorschriften (materialenpaspoorten)
4.2.7.3. WKB Circulair bouwen met Biobased Bouwmaterialen
4.2.7.4. Voorbereiding

4.2.8. Uitvoering
4.2.8.1. LEAN werkproces toepassen tbv leren en innoveren
4.2.8.2. Uitvoering als bouwmanager
4.2.8.3. Oplevering, uitzonderingen bouwbesluit en hoe je daar mee om gaat

5. B – GEBRUIK

5.1. Gebruik

5.1.1. Handleiding voor gebruiker
5.1.2. Levensduur en Kwaliteit
5.1.3. Hergebruik/herwinbaar

5.2. Onderhoud

5.2.1. MJOB maken en bewaken
5.2.2. Nazorg/MJOP

5.3. Reparaties

5.3.1. Klachten en nazorg
5.3.2. Nazorg/MJOP

5.4. Vervangingen

5.4.1. Onderhoud
5.4.2. Losmaakbaarheid
5.4.3. Hergebruik bij vervanging

5.5. Hernieuwing

5.5.1. Verbeteringstrajecten en innoveren

5.6. Operationeel energiegebruik / Passief huis

5.7. Operationeel watergebruik

6. SLOOP

6.1. Sloop

6.1.1. Sloop vs Demontage
6.1.2. Methoden sloop

6.2. **Demontage**

6.2.1. Waardemodel sloop
6.2.2. Elementen - Producten - Materialen - Grondstoffen Bronnen

6.3. **Transport**

6.3.1. Keten sloop-verwerking
6.3.2. Afvalscheiding bron vs locatie verwerking

6.4. **Afvalbewerking**

6.4.1. Principes
6.4.1.1. Keten hergebruik hout
6.4.1.2. Cascadering
6.4.2. Verwerking tot grondstoffen
6.4.2.1. Duurzaamheidsklassen
6.4.2.2. Onbehandeld vs Behandeld hout
6.4.2.3. Natuurlijke cyclus – composteren
6.4.3. Verwerking materialen en producten
6.4.3.1. Kwaliteitsbeoordeling
6.4.4. Stort – Verbranding

6.4.4.1. Hergebruik energie
6.4.4.2. Biochar

6.5. Finale afvalbewerking, producten op basis van secundaire grondstoffen

6.5.1. Producten op basis van secundaire grondstoffen

7. **HERGEBRUIK**

7.1. Materiaal paspoort i.c.m. 3-D model
7.2. Urban mining
7.3. Tussenhandel secundaire materialen
7.4. Kwaliteitsbeoordeling
7.5. Regelgeving
7.6. Reuse vs Repurpose

11 Versiebeheer

Nr.	Datum	Auteur	Organisatie	Opm.	Status
01	15-01-2025	Dirk Vroegindeweij	Windesheim		Startdocument
02	30-01-2025	Pieter Omlo	Hanze		Geen aanvullingen