Kennisbank Biobased Bouwen

KENNISBANK MODULE | BAMBOE EXTERIEURAFWERKING

Samenvatting

Bamboe wordt als duurzaam bouwmateriaal voor gevelbekleding gebruikt in de vorm van planken of balken, waarbij de stammen thermisch worden gemodificeerd en versterkt met formaldehyde hars. Dit proces maakt het materiaal bestand tegen insecten en schimmels, vergelijkbaar met tropisch hardhout in kwaliteit en duurzaamheid. Bamboe groeit snel, met enkele soorten die onder goede omstandigheden tot wel een meter per dag kunnen groeien. Het materiaal voor de Nederlandse markt komt voornamelijk uit China en India, hoewel er experimenten plaatsvinden in Zuid-Europa, waaronder Portugal.

De productie van bamboecomposieten begint met het splijten en fijnmalen van bamboevezels, die vervolgens op hoge temperatuur en onder stoom behandeld worden. Na toevoeging van hars worden de vezels geperst tot platen die verder verwerkt kunnen worden. Deze hars bevat formaldehyde, wat bij verwerking en toepassing gezondheidsrisico's met zich meebrengt. Onderzoek naar formaldehyde-vrije alternatieven loopt, maar deze zijn nog niet commercieel beschikbaar.

Bamboe voor buitengebruik kan net als hout vergrijzen door weersinvloeden, maar onderhoud met olie behoudt de natuurlijke uitstraling. Het materiaal kan ook gedemonteerd en hergebruikt worden, mits het goed wordt gereinigd.

Inhoud van deze module Kennisbank module | Bamboe exterieurafwerking

1 KENNISBANK MODULE | BAMBOE EXTERIEURAFWERKING 2
1.1 PRODUCTGROEP 2
1.2 MATERIAALOMSCHRIJVING 2
1.3 GRONDSTOFFEN 2
2 HERKOMST 3
3 PRODUCTIE 3
3.1 PRODUCTIEMETHODEN BAMBOE 3
4 TOEPASSING EN VERWERKING 4
5 EIGENSCHAPPEN 5
6 GEBRUIK EN ONDERHOUD 6
7 DEMONTAGE 6
8 LEVERANCIERS 6
9 BRONNEN 6
10 AFBEELDING 6
11 RELATIE MET RELEVANTE KENNISMODULES IN DEZE KENNISBANK BIOBASED BOUWEN 6
12 VERSIEBEHEER 12

1 Kennisbank module | Bamboe Exterieurafwerking

1.1 Productgroep

Gevelafwerking (bekleding)

1.2 Materiaalomschrijving

Bamboe voor exterieurafwerking is verkrijgbaar als plank of balk. De vorm en profilering varieert per leverancier. Om de bamboe stammen te verwerken tot planken of balken die geschikt zijn voor buitentoepassing wordt een proces doorlopen met thermische modificatie.

1.3 Grondstoffen

Het hoofdbestanddeel van bamboe exterieurafwerkingen zijn vezelbundels uit bamboe stammen. Bamboe is een snel groeiend gras. Er bestaan meer dan 1500 soorten bamboe, sommige worden

een meter hoog, maar er zijn ook soorten die 30 meter hoog kunnen worden en onder de juiste omstandigheden tot wel een meter per dag kunnen groeien. Nadat een bamboe stam volgroeid is moet hij enkele jaren (4 tot 5 jaar) blijven staan om te harden, dit wordt ook wel het verhouten genoemd.

Bamboe voor exterieur toepassingen is thermisch gemodificeerd en met formaldehyde hars samengevoegd tot bouwmateriaal. De hoeveelheid formaldehyde in exterieur bamboe verschilt per product en leverancier, maar kan oplopen tot 10% van het gewicht van de bamboe.

2 Herkomst

Het bamboe dat in Nederland wordt toegepast is veelal afkomstig uit China of India. Er wordt momenteel geëxperimenteerd met bamboegewassen in Europa.

3 Productie

Bamboe producten voor exterieur toepassing zijn eigenlijk composieten. De vezels van de bamboe stammen worden samen met een hars tot een bouwmateriaal gevormd. Allereerst worden daarom de bamboe stammen gespleten. De strippen van de bamboe stammen worden vervolgens fijn gewalst, tot vezelbundels. Daarna worden deze vezelbundels thermisch gemodificeerd, dit vindt plaats op een temperatuur van 200^0C onder toevoeging van stoom. De suikers en zetmeel worden door dit proces grotendeels uit de bamboe verwijderd. Het gemodificeerde bamboe is daardoor niet meer aantrekkelijk voor insecten en schimmels. Vervolgens worden de vezelbundels ondergedompeld in formaldehyde hars en worden onder hoge druk en temperatuur platen geperst die daarna kunnen worden verwerkt tot planken of balken.

3.1 Productiemethoden bamboe

- Plain Pressed (PP)
  De plain pressed bamboe structuur ontstaat door de kenmerkende bamboe latjes (2 cm breed) naast elkaar te plaatsen. In de de lichte (blonde) naturel kleur.

- Side Pressed (SP)
  Bamboe plaatmateriaal wordt gemaakt door meerdere bamboe strips onder druk te verlijmen. Side-pressed bamboe panelen worden horizontaal naast elkaar geplaatst

- Density® (DT)
  Density® materiaal is harder, sterker en duurzamer dan bijna ieder andere houtsoort. Gecomprimeerd bamboe is algemeen bekend als strand woven bamboe: bundels van bamboestrips worden samengeperst in platen of blokken die het basismateriaal vormen voor allerlei bamboe producten, zoals vloeren, balken en panelen.

- Flexibel (F)
  Flexbamboo is een flexibel bamboeproduct waarbij de bamboestrips niet worden verlijmd, maar worden verbonden door middel van een gaas-backing. Op deze manier kunnen eenvoudig organische vormen worden gecreëerd op wanden en plafonds. Voor de toepassing als vloer is een latex rug toegevoegd, deze toevoeging creëert extra loopcomfort en zorgt voor een reductie van contactgeluid.'

  Met het flexibel bamboe-afwerkingsproduct kunnen eenvoudig gebogen vlakken gecreëerd worden. Flexbamboo kan worden toegepast op vloeren, wanden, plafonds en meubilair.

  TIP
  Zie ook: https://www.moso-bamboo.com/nl/bamboe/hoe-bamboe-producten-worden-gemaakt/

4 Toepassing en verwerking

Bamboe voor exterieur toepassing kan op dezelfde manier worden toegepast als houten gevelbekleding. Afhankelijk van het productieproces heeft het bamboecomposiet een vergelijkbare kwaliteit en duurzaamheid (in de zin van durability) als tropisch hardhout.

Bij het verwerken van bamboecomposiet moet altijd worden voorgeboord en moeten RVS schroeven worden gebruikt.

Bij het verwerken van bamboe voor exterieur toepassingen moet rekening worden gehouden met de grote hoeveelheid formaldehyde in het product. Formaldehyde heeft bij vrij komen in de lucht gezondheidsrisico's en kan zelfs kankerverwekkend zijn. Er wordt onderzoek gedaan naar formaldehyde-vrije harsen en lijmen, maar die worden nog niet toegepast in de momenteel verkrijgbare producten.



3.1.2.19 Figuur 1 | Gevel met bamboe

5 Eigenschappen

Warmtegeleidingscoëfficiënt		W/mK
Warmteopslagcapaciteit		
Thermische faseverschuiving		uur
Dichtheid/volumieke massa (droog)		kg/m3
Dampdiffusieweerstand		
Vocht absorberend vermogen		
Vochtbestendigheid		
Opgeslagen koolstof		
Global warming potential (GWP)		
Geluidisolatie		
Geluidabsorptie		
Drukweerstand		
Brandklasse		
Milieuclassificatie		
Biologische afbreekbaarheid		

Opmerking bij bovenstaande waarden

Het is belangrijk om bij de leverancier de productwaarden op te vragen. Als je de data opvraagt, let er dan op dat het gevalideerde en gecertificeerde waarden betreft. Meer informatie vindt je op de site van de rijksoverheid[1]

6 Gebruik en onderhoud

Onbehandeld bamboe zal net als hout vergrijzen door weersinvloeden. Door het materiaal te onderhouden met een olie kan de natuurlijke uitstraling worden behouden. Het vergrijzen van het materiaal heeft geen invloed op de stabiliteit en hardheid van het product.

7 Demontage

Bamboe gevelbekleding kan afhankelijk van het montagesysteem worden gedemonteerd en, na schoonmaken en eventueel behandelen voor een nieuwe uitstraling, opnieuw worden toegepast.

8 Leveranciers

- *Moso - https://www.moso-bamboo.com/nl*

9 Bronnen

- Booming bamboo, Pablo van der Lugt
- Evaluation framework for sustainable, innovative, low-cost building prototypes with bamboo, Sven Mouton KU Leuven, 2021
- Preservation of bamboo, National mission on bamboo applications, Technology Information, forecasting and assessment Council – Department of science and technology – Government of India, 2006
- Bamboo X-treme technische booklet – Moso - https://www.moso-bamboo.com/wp-content/uploads/NL-Booklet_Bamboo_X-treme_2020_LQ.pdf (geraadpleegd 10-10-2024)

10 Afbeelding

- Gevel met bamboe - https://www.moso-bamboo.com/nl/bamboe-inspiratie/speehuis/

11 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] *https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/bouwproducten/vraag-en-antwoord/wat-is-een-prestatieverklaring-voor-bouwproducten*

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 plantaardige vezels en minerale grondstoffen
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

12 Versiebeheer

Nr	Datum	Auteur	Organisatie	Opm.	Status
01	18-10-2024	Dirk Vroegindeweij	Windesheim		Startdocument
01	1-11-2024	Pieter Omlo	Hanze Hogeschool		Aanvulling
02	5-12-2024	Kor Visser	NHL Stenden		Aanvullingen
02	5-12-2024	Frank Huijben	Avans		Nihil
02	5-12-2024	Melanie Kwaks en Stephan van Berkel	HHS		Vragen
03	08-01-2025	Dirk Vroegindeweij	Windesheim		Reviews zijn verwerkt