



Kennisbank Biobased Bouwen

PRODUCTIE | CONSTRUCTIEVE BIOBASED ELEMENTEN

Samenvatting

Constructieve biobased elementen vormen het dragende skelet van biobased en circulaire gebouwen. Ze bestaan grotendeels uit hernieuwbare grondstoffen zoals hout, bamboe, hennep, stro en biocomposieten, en worden industrieel geproduceerd tot prefab elementen met hoge nauwkeurigheid en voorspelbare prestaties.

Binnen LCA-fase Productie bepalen vooral de materiaalkeuze, productiemethode, lijmen en verbindingen, energiegebruik en mate van prefabricage de milieu-impact, kwaliteit en circulariteit van deze elementen.

Inhoud van deze module

1	Biobased constructies als dragend systeem	3
2	Typen constructieve biobased elementen	3
2.1	Houtskeletbouw (HSB-elementen)	3
2.2	Massief houten elementen	3
2.3	Glulam	4
2.4	LVL (Laminated Veneer Lumber)	4
2.5	Bamboe constructieve elementen	4
2.6	Biocomposiet constructieve elementen	5
2.7	Stro- en vezelgebaseerde constructieve systemen	5
3	Productieproces en milieu-impact	5
4	Constructieve prestaties en risico's	6
5	Circulariteit en losmaakbaarheid	6
6	Kwaliteitsborging en Wkb	6
7	Conclusie	7
8	Bronnenlijst	8
9	Relatie met relevante kennismodules in deze Kennisbank Biobased Bouwen	8
10	Versiebeheer	14

1 Biobased constructies als dragend systeem

Waar biobased materialen eerst vooral werden toegepast als isolatie of afwerking, worden ze nu steeds vaker ingezet als primair dragende constructie.

Deze ontwikkeling wordt gedreven door:

- CO₂-reductiedoelstellingen
- Industrialisering en prefab bouwen
- Verbeterde rekenmodellen en normering
- Groeiende ervaring met houtbouw en hybride systemen

Constructieve biobased elementen maken het mogelijk om gebouwen lichter, sneller, droger en meer circulair te realiseren.

2 Typen constructieve biobased elementen

2.1 Houtskeletbouw (HSB-elementen)

Samenstelling:

- Houten stijlen en regels
- Biobased isolatie
- Plaatmateriaal (OSB, houtvezel, biobased platen)

Productie:

- Prefab in fabriek
- Hoge nauwkeurigheid
- Integratie van isolatie, luchtdichting en installaties

Eigenschappen:

- Lichtgewicht
- Flexibel ontwerp
- Goed losmaakbaar
- Geschikt voor renovatie en nieuwbouw

Toepassing voor woningen, utiliteitsbouw, optoppen

2.2 Massief houten elementen CLT (Cross Laminated Timber)

Productie

- Kruislings verlijmde massieve houten lamellen.

Eigenschappen:

- Hoge draagkracht
- Goede brandprestatie (verkoling)
- Maatvast
- Geschikt voor meerdere bouwlagen

Toepassing voor vloeren, wanden, daken, stabiliteitskernen.

2.3 Glulam

Productie:

- Verlijmen van houten lamellen in één richting.

Eigenschappen:

- Hoge buigsterkte
- Geschikt voor grote overspanningen
- Efficiënt materiaalgebruik

Toepassing voor liggers, kolommen en spanten.

2.4 LVL (Laminated Veneer Lumber)

Eigenschappen:

- Zeer hoge sterkte
- Dunne doorsneden mogelijk
- Hoge maatvastheid

Toepassing voor balken, lateien, randliggers.

2.5 Bamboe constructieve elementen

Herkomst:

- Snelgroeiende grassoort

Productie:

- strips > verlijmen > persen tot balken of platen.

Eigenschappen:

- Zeer hoge trek- en druksterkte
- Lage CO₂-impact
- Geschikt voor hybride constructies

Aandachtspunt: kwaliteitscontrole en certificering verschillen sterk per producent.

Toepassing voor balken, pilaren, wanden en daken.

2.6 Biocomposiet constructieve elementen

Samenstelling:

- Natuurlijke vezels (hennep, vlas, jute)
- biobased of hybride harsen

Eigenschappen:

- Lichtgewicht
- Vormvrijheid
- Corrosievrij

Toepassing:

- Geveldragers
- Lichte vloeren
- Bruggen en tijdelijke constructies

2.7 Stro- en vezelgebaseerde constructieve systemen

Voorbeelden:

- Dragende strobalebouw
- Prefab stro-wandmodules
- Kalk-hennep infill in dragende frames

Eigenschappen:

- Extreem lage milieu-impact
- Dikker constructief pakket
- Sterk afhankelijk van detaillering

3 Productieproces en milieu-impact

De A3-impact van constructieve biobased elementen wordt bepaald door:

- Verlijming en persen (energie en bindmiddelen)
- Droogprocessen
- Machinale bewerking (CNC)
- Prefabricatiegraad
- Afval en reststromen

Algemene trends:

- Prefab > lagere faalkosten en afval
- CLT en Glulam > hogere A3-impact dan HSB, maar hogere structurele efficiëntie
- biocomposieten > hogere harsimpact, lagere massa

4 Constructieve prestaties en risico's

Sterkte en stabiliteit

Voldoet aan Eurocode 5 (hout) of projectspecifieke ETA's.

Brandveiligheid

- Massief hout → voorspelbaar verkoolgedrag
- HSB → afhankelijk van bekleding en detaillering
- Bamboe/biocomposiet → afhankelijk van hars en behandeling

Vocht en duurzaamheid

- Juiste detaillering cruciaal
- Bescherming tijdens A4–A5 noodzakelijk
- Dampopen ontwerpen verlengt levensduur

Akoestiek en trillingen

- Lichtgewicht constructies vragen extra aandacht voor comfort.

5 Circulariteit en losmaakbaarheid

Constructieve biobased elementen bieden sterke circulaire kansen:

- Prefab = demontabel
- Droge verbindingen mogelijk
- Materiaalpaspoort toepasbaar
- Hergebruik op element- of componentniveau

Beperkingen:

- Verlijmde systemen zijn minder goed te scheiden
- Biocomposieten lastig te recyclen zonder downcycling

6 Kwaliteitsborging en Wkb

Binnen de Wet kwaliteitsborging (Wkb) geldt voor constructieve biobased elementen:

- Aantoonbare constructieve prestaties
- CE-markering / ETA / DoP
- Controle op juiste toepassing en detaillering
- Vastlegging in borgingsplan

Onder de Wkb moeten constructieve biobased elementen aantoonbaar voldoen aan constructieve, brand- en duurzaamheidseisen. De kwaliteitsborger toetst of productprestaties en detaillering overeenkomen met het ontwerp en de uitvoering.

7 Conclusie

Constructieve biobased elementen maken het mogelijk om gebouwen te realiseren die:

- CO₂ opslaan in de constructie,
- Industrieel en prefab worden geproduceerd,
- Circulair en losmaakbaar zijn ontworpen,
- Voldoen aan hedendaagse eisen voor veiligheid en kwaliteit.

Ze vormen daarmee een essentiële pijler onder de transitie naar een biobased gebouwde omgeving.

TIP

Zie de volgende kennisblokjes

[3.6.2. Bindmiddelen en impregneerstoffen](#)

En

NKBB.org, zoek op Materiaalkaart

<https://nkbb.org/?s=materiaalkaart>

Verder

- [3.1.2.1.1. Massief Hout](#)
- [3.1.2.1.2.1 CLT](#)
- [3.1.2.1.2.2 LVL](#)
- [3.1.2.1.2.3 Glulam](#)
- [3.1.2.19. Bamboe exterieurafwerking](#)
- [3.1.5.2. Biocomposieten: plantaardige vezels](#)
- [3.5.1. Biobased plaatmaterialen](#)
- [3.4.1. Biobased Isolatiematerialen](#)
- [3.4.2. Bindmiddelen en impregneerstoffen](#)
- [4.1.1. Keten Productie-Montage](#)
- [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](#)
- [4.2.5.1. MPG](#)
- [4.2.5.3. R-waarde, warmtecapaciteit, faseverschuiving, verdamping](#)

- [4.2.5.4. Brandveiligheid](#)
- [4.2.5.6. Montage en demontage](#)
- [4.2.6.2. Droge verbindingen](#)
- [4.2.7.3. Wet kwaliteitsborging voor het bouwen \(WKB\) & Materialenpaspoort](#)
- [5.4.2 Losmaakbaarheid](#)
- [7. Hergebruik, Urban Mining](#)

8 Bronnenlijst

- TNO - Markt biobased bouwmaterialen in ontwikkeling
[Markt biobased bouwmaterialen in ontwikkeling | TNO](https://www.tno.nl/nl/duurzaam/circulair-industrieel-bouwen/markt-biobased-bouwmaterialen/)
<https://www.tno.nl/nl/duurzaam/circulair-industrieel-bouwen/markt-biobased-bouwmaterialen/>
Compostboard
Geraadpleegd op 20 december 2025
- MNEXT - Constructieve betrouwbaarheid van Biobased bouwmaterialen [Constructieve betrouwbaarheid van Biobased bouwmaterialen - MNEXT](https://www.mnext.nl/nieuws/constructieve-betrouwbaarheid-van-bio-based-bouwmaterialen/)
<https://www.mnext.nl/nieuws/constructieve-betrouwbaarheid-van-bio-based-bouwmaterialen/>
Geraadpleegd op 20 december 2025
- Natuurlijkprefab - 7 biobased producten die voldoen aan de EU-bouwnormen [7 biobased producten die voldoen aan de EU-bouwnormen - Natuurlijk Prefab](https://natuurlijkprefab.nl/blog/7-biobased-producten-die-voldoen-aan-de-eu-bouwnormen/)
https://natuurlijkprefab.nl/blog/7-biobased-producten-die-voldoen-aan-de-eu-bouwnormen
Geraadpleegd op 20 december 2025
- Houttec – Biobased Houtskelet [Biobased – Houttec Prefab B.V.](https://www.houttec.nl/index.php/biobased/)
<https://www.houttec.nl/index.php/biobased/>
Geraadpleegd op 20 december 2025

9 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. Inblaastro

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



Kennisbank Biobased Bouwen

Module 3. LCA Fase Productie

3.6. Productie constructieve elementen

3.6.1. Constructieve biobased elementen

10 Versiebeheer

Nr.	Datum	Auteur	Organisatie	Opm.	Status
01	20-12-2025	Francisco Navarro	Deltion		Startdocument
02					
03					
04					