

Kennisbank Biobased Bouwen

PRODUCTIE | GRONDSTOF, MATERIAAL, PRODUCT, ELEMENT

Samenvatting

De bouwketen begint bij de grondstof, zoals hout, hennep, vlas, cellulose en stro, die hernieuwbaar zijn en CO₂ opslaan tijdens hun groei. Circulair bouwen stimuleert ook het hergebruik van bestaande materialen uit sloopprojecten, zoals beton, staal en baksteen. Het verwerken van grondstoffen tot materialen kost energie en moet milieuvriendelijk gebeuren, vooral bij biobased materialen die lokaal geproduceerd worden.

Een materiaal wordt pas een bruikbaar product als het op een bewuste manier wordt verwerkt, waarbij hergebruik en recyclebaarheid belangrijk zijn. Bij biobased producten moeten geen toxische stoffen worden gebruikt, en bij circulaire producten moeten ze demontabel en scheidbaar zijn.

Het uiteindelijke bouwelement, zoals een wand of vloer, bestaat uit meerdere producten en moet eenvoudig uit elkaar te halen zijn, zodat materialen opnieuw kunnen worden ingezet of terugkeren in de natuurlijke kringloop.

Door bewuste keuzes in elke fase van deze keten kunnen de milieueffecten, zoals CO₂-uitstoot, worden verminderd. Een Levenscyclusanalyse (LCA) helpt inzicht te krijgen in de totale milieubelasting van het gebouw.

Inhoud van deze module

1	Inleiding	2
2	Van grondstof naar materiaal	2
3	Van materiaal naar product	2
4	Van product naar bouwelement	2
5	Belang voor de LCA	3
6	Bronnenlijst	4
7	Afbeeldingen	4
8	Relatie met relevante kennismodules in deze Kennisbank Biobased Bouwen	4
9	Versiebeheer	10

1 Inleiding

In dit kennisblok onderzoeken we de opeenvolgende stappen van grondstof tot bouwelement, en hoe deze keten vanuit het perspectief van biobased en circulair bouwen moet worden benaderd.

2 Van grondstof naar materiaal

De eerste schakel in de bouwketen is de grondstof. In een biobased context gaat het hierbij om hernieuwbare, organische bronnen zoals hout, hennep, vlas, cellulose en stro. Deze materialen groeien binnen afzienbare tijd terug en slaan tijdens hun groei CO₂ op, wat ze aantrekkelijk maakt vanuit klimaatperspectief.

Circulair bouwen vraagt daarnaast om het slim hergebruiken van bestaande grondstoffen. Denk aan secundaire materialen uit sloopprojecten, zoals herwonnen beton, staal of baksteen. Deze grondstoffen worden niet opnieuw geoogst uit de natuur, maar blijven in de technische kringloop.

De verwerking van een grondstof tot materiaal vereist energie en techniek. Hierbij speelt de milieubelasting een cruciale rol. Biobased materialen scoren vaak goed op milieubelasting, mits ze lokaal worden geproduceerd en verwerkt.

3 Van materiaal naar product

Een materiaal wordt pas bruikbaar in de bouw wanneer het is verwerkt tot een product. Denk hierbij aan een CLT-plaat, een houtwoldeken of een biocomposietbalk. De productiefase vraagt om een bewuste keuze: hoe kunnen we materialen op zo'n manier verwerken dat ze herbruikbaar of recyclebaar blijven?

Bij biobased producten is het belangrijk dat er geen toxische stoffen worden toegevoegd die hergebruik of compostering belemmeren. Bij circulaire producten (kan ook biobased zijn) is het essentieel dat ze demontabel en scheidbaar zijn ontworpen.

4 Van product naar bouwelement

Het bouwelement is het samengestelde onderdeel dat direct in een gebouw wordt toegepast: een wand, vloer, dakpaneel of kozijn. Dit element bestaat vaak uit meerdere producten en materialen. De kunst van circulair ontwerpen ligt in de assemblage: materialen moeten eenvoudig uit elkaar te halen zijn, zonder kwaliteitsverlies.

Het streven is om elementen te maken die:

- een lange levensduur hebben
- aangepast kunnen worden aan veranderende behoeften
- en na afloop van de gebruiksperiode opnieuw kunnen worden ingezet

In biobased bouwen ligt hierbij de nadruk op het behouden van de biologische waarde van materialen, zodat ze kunnen terugkeren in de natuurlijke kringloop.

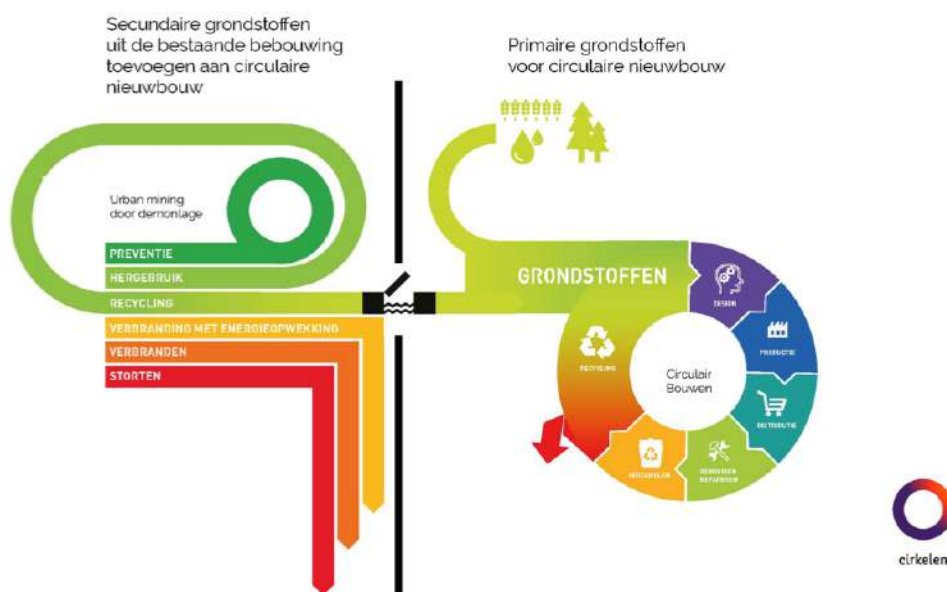
TIP

Zie de volgende kennisblokjes

- 3.3.1 Grondstof, materiaal, product, element
- 3.3.2 Bewerkingen grondstoffen en materialen
- 3.3.3 Modulair bouwen
- 3.3.4 Samengestelde bouw
- 3.3.5 Opslag versus emissie co2
- 3.3.6 Opschalen

5 Belang voor de LCA

Elke stap van grondstof tot bouwelement draagt bij aan de milieubelasting van een gebouw. Door bewuste keuzes te maken in deze keten, zoals; lokale biobased grondstoffen, energiezuinige verwerking en slimme assemblage, kan de totale impact sterk worden verlaagd. Binnen een LCA worden al deze fasen meegewogen om de totale CO₂-voetafdruk en andere milieueffecten inzichtelijk te maken.



3.3.1. Figuur 1 | Grondstoffen cyclus, Bron: Cirkelen.nl

TIP

Zie de volgende kennisblokken

- [1.3.3. Model LCA](#)
- [4.2.5.1. MPG](#)
- [4.2.4.4. Gezond Bouwen](#)
- [4.2.4.3. Carbon Based Design](#)
- [4.2.4.1. Constructieprincipes](#)
- [3.1.1.1. Technologische cyclus](#)

6 Bronnenlijst

- www.milieudatabase.nl
Nationale Milieudatabase. Voor inzicht in hoe materialen en producten worden onderscheiden en gewaardeerd in LCA's. Geraadpleegd op 10-06-2025
- <https://platformcb23.nl/>
Platform CB'23 – richtlijnen en raamwerken voor circulair bouwen
Geraadpleegd 10-06-2025
- <https://platformcb23.nl/>
Platform CB'23 – paspoorten voor de bouw
Geraadpleegd 10-06-2025
- <https://www.rvo.nl/onderwerpen/circulair-bouwen>
RVO Circulair bouwen
Geraadpleegd 10-06-2025

7 Afbeeldingen

- Figuur 1. Grondstoffen cyclus, bron: Cirkelen.nl

8 Relatie met relevante kennismodules in deze Kennisbank Biobased Bouwen

1.1. Why (Opgeven) – 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

9 Versiebeheer

Nr.	Datum	Auteur	Organisatie	Opm.	Status
01	13-06-2025	Mireille Langendijk	Hanze hogeschool		Startdocument
02	30-06-2025	Dirk Vroegindewei	Windesheim		Aanvulling
03					
04					