

Kennisbank Biobased Bouwen

LCA FASE BOUW | CIRCULAIRE MATERIALEN

Samenvatting

In de fase van het Definitief Ontwerp worden belangrijke keuzes gemaakt die de circulariteit van een gebouw bepalen. Circulaire materialen zijn essentieel om een bouweconomie te realiseren waarin grondstoffen hun waarde behouden en materiaalstromen gesloten zijn.

Kernprincipes van circulair ontwerpen (volgens CB'23)
- Materialen worden gekozen op basis van waardebehoud, hergebruik en lage milieu-impact.
- Ontwerpen moeten geschikt zijn voor meerdere levenscycli.

Criteria voor een circulair gebouw (RVO 2024)
Een gebouw is circulair als het voldoet aan één van de volgende voorwaarden:
- Minstens 50% van de materialen zijn hernieuwbare grondstoffen.
- Minstens 25% zijn hergebruikte bouwproducten.
- Minstens 50% van de bouwproducten is demontabel en herbruikbaar.

Belangrijke voorwaarden
- Materialen moeten traceerbaar zijn (via NMD, EPD of CE).
- Informatie wordt vastgelegd in een materiaalpaspoort (zoals Madaster), met gegevens over samenstelling, massa, losmaakbaarheid en restwaarde.

Ontwerpprincipes uit 'Circular Design of Buildings' (2021)
1. Minimaliseer materiaalgebruik.
2. Ontwerp voor meerdere levenscycli.
3. Gebruik hernieuwbare en gerecyclede materialen.
4. Maximaliseer hoogwaardig hergebruik.



Inhoud van deze module

1 Circulaire materialen 2
1.1 Bronnen 4
2 Relatie met relevante kennismodules in deze Kennisbank Biobased Bouwen 5
3 Versiebeheer 10

1 Circulaire materialen

In het Definitief Ontwerp worden keuzes gemaakt die de circulaire prestatie van een gebouw grotendeels bepalen. Circulaire materialen dragen bij aan een bouweconomie waarin grondstoffen hun waarde behouden en materiaalstromen gesloten zijn.

Volgens de Leidraad Circulair Ontwerpen 2.0 (Platform CB'23, 2023) betekent circulair ontwerpen dat materialen worden geselecteerd op waardebehoud, hergebruik en lage milieu-impact, en dat het ontwerp gericht is op meervoudige levenscycli.

De RVO Handreiking Circulaire Gebouwen 2024 stelt dat een gebouw pas als circulair kan worden aangemerkt wanneer:

- minimaal 50% bestaat uit hernieuwbare grondstoffen, of
- 25% van de toegepaste materialen hergebruikte bouwproducten zijn, of
- 50% van de bouwproducten demontabel en herbruikbaar is.

Materialen moeten voldoen aan traceerbare herkomst (via NMD, EPD of CE) en worden vastgelegd in een materiaalpaspoort, bijvoorbeeld binnen het Madaster-systeem. Dit paspoort bevat gegevens over samenstelling, massa, losmaakbaarheid en restwaarde, en vormt de basis voor latere oogst en hergebruik.

Daarnaast worden in het 'Circular Design of Buildings'-rapport (Amsterdam, 2021) acht ontwerpprincipes genoemd die richting geven aan circulair materiaalgebruik: minimaliseer materiaalgebruik, ontwerp voor meerdere levenscycli, gebruik hernieuwbare en gerecyclede materialen, en maximaliseer hoogwaardig hergebruik.



4.2.5.5. Figuur 1 | Infographic MIA/Vamil en EIA
Bron: RVO

Toegepaste instrumenten in deze fase zijn;

- CB'23 Leidraad Meten van Circulariteit (R-ladder, losmaakbaarheid, restwaarde);
- Nationale Milieudatabase (NMD) – voor milieuprestatieberekeningen (MPG);
- Madaster Materialenpaspoort – voor digitale registratie van materialen;
- RVO MIA/Vamil Milieulijst 2024 – fiscale stimulans voor circulaire gebouwen.

Circulaire materialen vormen zo een directe koppeling tussen ontwerp, LCA en toekomstig grondstofgebruik.

TIP
Zie de Kennisblokjes

- *1.4.3. Preventie-waardebehoud-waardecreatie*
- *4.2.5.1. MPG*
- *1.2. Definities Circulair Biobased Bouwen – Termen en Definities*
- *1.3.3. Model LCA*
- *4.2.6.1. Losmaakbaar detailleren*

- *Meer ontwerpprincipes:*
  - *4.2.4.3. Carbon Based Design*
  - *4.2.4.2. Damp-open Bouwen*
- *1.3.1. Modellen en (reken)tools | R-ladder*

- *4.2.5.6 Montage en demontage*
- *4.2.5.7 Constructiecontrole*
- *4.2.5.8 Bouwbesluit (BBL) Eisen*

1.1 Bronnen

- RVO - circulair bouwen
  Geraadpleegd 01-10-2025
  https://www.rvo.nl/onderwerpen/circulair-bouwen

- Platform CB'23 – *Leidraad Losmaakbaarheid* (versie 2022)
  Geraadpleegd 01-10-2025
  https://platformcb23.nl/

- Madaster Foundation – een meetmethodiek voor losmaakbaarheid
  Geraadpleegd 01-10-2025
  Circular Buildings - een meetmethodiek voor losmaakbaarheid versie 2.pdf

- Nationale Milieudatabase (NMD) – *Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken* (2023).
  Geraadpleegd 01-10-2025
  Nationale Milieudatabase | milieuprestaties van bouwwerken

- Copper8 – Circulaire bouweconomie (2024)
  Geraadpleegd 01-10-2025
  Eindrapport-beleidsoplossingen-circulaire-woningbouw_Copper8_def.pdf

- *De Circulaire Bouweconomie - Circulair bouwen in de praktijk* (2021–2023)
  Geraadpleegd 01-10-2025
  CirculaireBouweconomie_Brochure2021.pdf

- Copper8 - *Waarom bouwen we nog gebouwen die niet demontabel zijn?* (2018)
  Geraadpleegd 01-10-2025
  https://www.copper8.com/waarom-bouwen-we-nog-gebouwen-die-niet-demontabel-zijn

- Copper8, TU Delft, C-creators – *Design for Disassembly – Strategieën voor circulair ontwerpen* (2021).
  Geraadpleegd 01-10-2025
  GemeenteAmsterdam_-1_PaperCirculairOntwerpen_English_V01_TJ

2 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

3 Versiebeheer

Nr.	Datum	Auteur	Organisatie	Opm.	Status
01	06-10-2025	Mireille Langendijk	HANZE		Startdocument
02					
03					
04					