



Kennisbank Biobased Bouwen

Module 6. Sloop

6.2. Demontage

6.2.2 Element – product – materiaal –
grondstof, bronnen

Kennisbank Biobased Bouwen

SLOOP | ELEMENTEN – PRODUCTEN – MATERIALEN – GRONDSTOFFEN - BRONNEN

Samenvatting

Tijdens demontage ontstaat een complexe maar waardevolle keten van geoogste bouwdelen: van complete elementen (zoals gevels of vloeren) tot halffabricaten, materialen en grondstoffen. In een circulaire bouwconomie is het essentieel om te begrijpen op welk niveau waarde behouden kan worden.

Hoe hoger in de keten het hergebruik plaatsvindt (dus als element of product), hoe meer energie, arbeid en CO₂ worden bespaard. Het uiteindelijke doel is om materialen niet te 'downcyclen', maar te behouden op het hoogste functionele niveau, volgens de principes van de R-ladder en het CB'23 circulariteitsraamwerk.

Inhoud van deze module

1	De hiërarchie van hergebruik.....	2
2	Elementniveau: bouwdelen behouden.....	3
3	Productniveau: revisie en her-inzet.....	3
4	Materiaalniveau: recycling met waardeherstel.....	4
5	Grondstofniveau: terug naar de basis	4
6	Keten en databronnen	5
7	Bronnenlijst	5
8	Afbeeldingen	7
9	Relatie met relevante kennismodules in deze Kennisbank Biobased Bouwen	7
10	Versiebeheer	12

1 De hiërarchie van hergebruik



Figuur 1 | Het 10-R-model van Cramer optimaliseert grondstoffengebruik binnen de circulaire economie.

Zie Kennisblokje <https://nkbb.org/doc/1-3-1-model-en-rekentools-r-ladder/>

Volgens de R-ladder (Refuse–Reduce–Reuse–Recycle–Recover) en het CB'23-raamwerk circulaire bouw geldt: hoe hoger op de ladder, hoe groter het behoud van waarde, energie en identiteit.

Tijdens demontage worden vier hergebruikniveaus onderscheiden:

Niveau	Omschrijving	Voorbeelden
Elementniveau	Hergebruik van complete bouwdelen met dezelfde functie	Prefab-gevels, kozijnen, trappen, installaties
Productniveau	Hergebruik van losse producten na inspectie of revisie	Houten balken, deuren, radiatoren, dakpannen
Materiaalniveau	Hergebruik van grondstof zonder oorspronkelijke vorm	Betonpuin, baksteen, staal, glas
Grondstofniveau	Herwinning van basisbestanddelen voor nieuwe materialen	Metaal, zand, kalk, cellulosevezels

6.2.2. Tabel 1 | Bij circulaire demontage wordt gestreefd naar behoud op element- of productniveau, omdat dit de hoogste milieuwinst oplevert (TNO, 2024).

2 Elementniveau: bouwdelen behouden

Op dit niveau worden complete bouwdelen intact verwijderd en opnieuw toegepast. Dit vraagt om losmaakbaar ontwerp en goede documentatie in een materiaalpaspoort.

Voorbeelden

- Hergebruik van gevelmodules uit de voormalige rechtbank Amsterdam (*Lagemaat Circulair*)¹
- Demontabele houten casco's herplaatst in tijdelijke huisvesting (*Dura Vermeer*)
- Stalen draagconstructies die 1-op-1 worden hergebruikt in utiliteitsbouw (*New Horizon*)

De milieu-impact kan tot 90% lager zijn dan bij nieuwbouw (RVO, 2024).

3 Productniveau: revisie en her-inzet

Hierbij worden bouwproducten, zoals deuren, kozijnen of leidingen, losgemaakt, gereinigd en eventueel gereviseerd. Via marktplaatsen zoals Insert.nl² en Materialenmarktplaats³ worden deze producten aangeboden voor hergebruik. Belangrijk hierbij is de kwaliteitsbeoordeling: producten moeten voldoen aan actuele normen voor brandveiligheid, isolatie of constructieve sterkte.

¹ Bekijk de Youtube video van de demontage van de Rechtbank Amsterdam door Lagemaat
<https://youtu.be/082sq0rfhaY?si=1wUB7RRSVxJTeer1>

² Insert Marktplaats
<https://www.insert.nl/producten/insert-marktplaats/>

³ Materialenmarktplaats Achterhoek
<https://www.stadsmijnachterhoek.nl/diensten/materialenmarktplaats/>



Kennisbank Biobased Bouwen

Module 6. Sloop

6.2. Demontage

6.2.2 Element – product – materiaal –
grondstof, bronnen

Platforms als Madaster⁴ koppelen deze productdata aan herkomst en CO₂-opslag, zodat traceerbaarheid behouden blijft.

4 Materiaalniveau: recycling met waardeherstel

Als producten niet meer intact kunnen blijven, worden ze vermalen, gescheiden of gerecycled tot nieuwe materialen.

Voorbeelden

- Gebroken beton als toeslagmateriaal voor nieuw beton
- Houtvezels verwerkt tot spaanplaat of isolatie
- Glas tot nieuw floatglas

Hoewel dit lager op de R-ladder staat, blijft het een waardevolle stap in de grondstoffencirkel. Volgens BRBS Recycling (2023)⁵ wordt in Nederland al meer dan 97 % van het bouw- en sloopafval gerecycled, maar slechts een deel daarvan op hoogwaardig niveau.

5 Grondstofniveau: terug naar de basis

Op dit laagste niveau worden materialen chemisch of biologisch afgebroken tot hun basisbestanddelen.

Voorbeelden

- Metaal wordt omgesmolten tot nieuwe profielen
- Beton wordt gescheiden in zand, grind en cementsteen
- Biobased reststromen worden gecomposteerd of verwerkt tot biochar⁶

Hoewel dit energetisch meer vraagt, sluit het de kringloop van grondstoffen. Nieuwe technieken, zoals pyrolyse en bio-raffinage, maken het mogelijk om ook biobased reststromen circulair te verwerken (WUR, 2024)⁷.

⁴ Madaster
<https://madaster.nl>

⁵ Stand van zaken NPCE - BRBS Recycling
<https://www.brbs.nl/file/BRBS-BEwerken-maart-WEB.pdf>

⁶ Zie Kennisblok 6.4.4.2. Biochar
<https://nkbb.org/doc/6-4-4-2-biochar/>

⁷ WUR, Circulariteit van reststroombenutting
<https://www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/kennisonline-onderzoeksprojecten-lvvn/kennisonline/circulariteit-van-reststroombenutting.htm>



Kennisbank Biobased Bouwen

Module 6. Sloop

6.2. Demontage

6.2.2 Element – product – materiaal –
grondstof, bronnen

6 Keten en databronnen

Om de waarde van elk niveau te behouden, is transparantie in data en logistiek noodzakelijk. Digitale platformen spelen hierin een centrale rol:

- Madaster registreert materiaalidentiteit en restwaarde
- Insert.nl faciliteert vraag en aanbod van geoogste producten
- Building Balance ontwikkelt ketenmodellen voor biobased materialen
- Rijkswaterstaat publiceert richtlijnen voor materiaalregistratie binnen circulaire projecten

Door deze databronnen te koppelen aan BIM-modellen en LCA-tools, wordt zichtbaar waar grondstoffen vandaan komen en waar ze opnieuw kunnen worden ingezet.

Demontage is geen eindpunt, maar een herstart van de materiaalketen. Door waarde te behouden op het hoogste functionele niveau, bij voorkeur als element of product, wordt energie bespaard, CO₂-uitstoot gereduceerd en materiaalidentiteit behouden. Digitale transparantie en ketensamenwerking zijn de sleutels om dit schaalbaar te maken. Zo verandert sloopafval in een bron van nieuwe materialen en wordt circulariteit meetbaar, planbaar en winstgevend.

TIP

Zie de Kennisblokjes

- [1.3.3. Model LCA](#)
- [1.3.1. Modellen en Rekentools / R-ladder](#)
- [1.4.3. Preventie-waardebehoud-waardecreatie](#)
- [4.2.1.2 Het Nieuwe Normaal](#)
- [6.4.4.2. Biochar](#)
- [3.3.1. Grondstof-materiaal-product-element](#)
- [5.4.3. Hergebruik bij vervanging](#)
- [5.4.2. Losmaakbaarheid](#)
- [3.1.1.1. Technologische cyclus](#)

7 Bronnenlijst

- TNO & EIB – Materialenmonitor Bouw en Infra 2024
Materiaalstromen in de bouw en infra - EIB
<https://www.eib.nl/publicaties/materiaalstromen-in-de-bouw-en-infra/>
Geraadpleegd op 12 november 2025



Kennisbank Biobased Bouwen

Module 6. Sloop

6.2. Demontage

6.2.2 Element – product – materiaal –
grondstof, bronnen

- Insert Marktplaats
<https://www.insert.nl/producten/insert-marktplaats/>
Geraadpleegd op 12 november 2025
- Materialenmarktplaats Achterhoek
<https://www.stadsmijnachterhoek.nl/diensten/materialenmarktplaats/>
Geraadpleegd op 12 november 2025
- Madaster
<https://madaster.nl>
Geraadpleegd op 12 november 2025
- Stand van zaken NPCE - BRBS Recycling
<https://www.brbs.nl/file/BRBS-BEwerken-maart-WEB.pdf>
Geraadpleegd op 12 november 2025
- WUR, Circulariteit van reststroombenutting
<https://www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/kennisonline-onderzoeksprojecten-lvvn/kennisonline/circulariteit-van-reststroombenutting.htm>
Geraadpleegd op 12 november 2025
- BAMB (Buildings as Material Banks, EU-project)
BAMB - Buildings As Material Banks (BAMB2020) - BAMB
Geraadpleegd op 12 november 2025
- Het Nieuwe Normaal (DGBC, W/E Adviseurs, Alba Concepts, 2024)
Praktische richtlijnen en indicatoren voor circulaire bouwprojecten, inclusief categorieën Producten, Materialen en Grondstoffen.
<https://hetnieuwenormaal.nl/>
Geraadpleegd op 12 november 2025
- CEDelft - Kennisbasis biograndstoffen
<https://cedelft.eu/publications/knowledge-base-for-biobased-raw-materials/>
Bezocht op 12 nov. 2025
- Ketenanalyse Hergebruik Hardhout 2025
<https://mijn.co2-prestatieladder.nl/filestore/si/23181116/15521/23181122/2025%20Ketenanalyse%20Hergebruik%20Hardhout.pdf?etag=5d6877edabd493cc9266e4feaf43a757>
Bezocht op 12 nov. 2025



Kennisbank Biobased Bouwen

Module 6. Sloop

6.2. Demontage

6.2.2 Element – product – materiaal –
grondstof, bronnen

8 Afbeeldingen

- Het 10-R-model van Cramer
Zie Kennisblokje <https://nkbb.org/doc/1-3-1-model-en-rekentools-r-ladder/>
Geraadpleegd op 12 november 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. 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



Kennisbank Biobased Bouwen

Module 6. Sloop

6.2. Demontage

6.2.2 Element – product – materiaal –
grondstof, bronnen

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. Wet Kwaliteitsborging voor het bouwen (WKB) & Materialenpaspoort
- 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

Met opmaak:
 Lettertype: Niet Vet,
 Tekstkleur:
 Aangepaste kleur
 (RGB(55;86;35)),
 Niet Markeren

Met opmaak:
 Lettertype: Niet Vet,
 Tekstkleur:
 Aangepaste kleur
 (RGB(55;86;35))

Met opmaak:
 Lettertype: Niet Vet,
 Tekstkleur:
 Aangepaste kleur
 (RGB(55;86;35))

Met opmaak:
 Tekstkleur:
 Aangepaste kleur
 (RGB(55;86;35))

Met opmaak:
 Tekstkleur:
 Aangepaste kleur
 (RGB(55;86;35))

Met opmaak:
 Tekstkleur: Auto

Met opmaak:
 Tekstkleur: Auto

Met opmaak:
 Tekstkleur:
 Aangepaste kleur
 (RGB(55;86;35))

Met opmaak:
 Tekstkleur:
 Aangepaste kleur
 (RGB(55;86;35))



Kennisbank Biobased Bouwen

Module 6. Sloop

6.2. Demontage

6.2.2 Element – product – materiaal –
grondstof, bronnen

4.2.8.3. Oplevering, uitzonderingen bouwbesluit en hoe je daar mee om gaat

5. B – GEBRUIK

5.1. Gebruik

- Handleiding voor gebruiker
- Levensduur en Kwaliteit
- 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

Met opmaak:
Tekstkleur: Auto

Met opmaak:
Lettertype: Vet

Met opmaak:
Lettertype: Vet

Met opmaak:
Tekstkleur: Auto

Met opmaak:
Tekstkleur: Auto

Met opmaak:
Tekstkleur: Auto

Met opmaak:
Lettertype: Vet,
Tekstkleur:
Achtergrond 1,
Markeren

Met opmaak:
Lettertype: Vet,
Tekstkleur:
Achtergrond 1

Met opmaak:
Lettertype: Vet,
Tekstkleur:
Achtergrond 1



Kennisbank Biobased Bouwen

Module 6. Sloop

6.2. Demontage

6.2.2 Element – product – materiaal –
grondstof, bronnen

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

10 Versiebeheer

Nr.	Datum	Auteur	Organisatie	Opm.	Status
01	11-11-2025	Francisco Navarro	Deltion		Startdocument
02	4-12-2025	Tanja Nolten	SMARTCirculair		Aanvulling
03					
04					

