




# Kennisbank Biobased Bouwen

## WHY | PREVENTIE-WAARDEBEHOUD- WAARDECREATIE

### Samenvatting

De Nederlandse overheid streeft naar een volledig circulaire economie in 2050, met als tussendoelstelling dat in 2030 minstens 30% van de nieuwbouwwoningen, isolatiemaatregelen en utiliteitsbouw gebruikmaakt van biobased materialen. Deze transitie vereist een fundamentele herziening van materiaalgebruik in de bouwsector, waarin hergebruik, minimalisering van grondstofverbruik en integratie van hernieuwbare materialen centraal staan.

**Preventie** vormt de hoogste trede op de circulariteitsladder (de 10R-ladder) en beoogt het voorkomen van onnodig grondstofgebruik. Dit vraagt om een kritische benadering van de noodzaak van bouwprojecten en een transformatie van ontwerp- en productieprocessen. Voorbeelden zoals de renovatie van de Heinenoordtunnel tonen aan hoe strategische ontwerpkeuzes verspilling kunnen voorkomen.

**Waardebehoud** richt zich op het verlengen van de levensduur van bestaande objecten en componenten. Dit vereist ontwerpstrategieën die anticiperen op gebruik, beheer en het einde van de levenscyclus. Instrumenten zoals Total Cost of Ownership (TCO) en Life Cycle Costing (LCC) bevorderen bewustzijn van langetermijnkosten en milieueffecten. Financiële systemen dienen te worden herzien om de vernietiging van waardevolle materialen te ontmoedigen.

**Waardecreatie** in de circulaire economie impliceert een breder waardebegrip dan enkel financiële winst. Door milieuschade en sociale kosten – zoals $CO_2$-uitstoot en biodiversiteitsverlies – mee te nemen in besluitvorming, ontstaan nieuwe businessmodellen die waarde creëren voor meerdere stakeholders. Het Six Capital Model van de International Integrated Reporting Council (IIRC) biedt een raamwerk om deze meervoudige waardecreatie inzichtelijk te maken, waarin zowel financiële, natuurlijke, menselijke, intellectuele, sociale als geproduceerde kapitalen worden onderscheiden.

Circulaire renovatieprojecten kunnen zo uitgroeien tot innovatieve verdienmodellen, waarin duurzaamheid en maatschappelijk rendement hand in hand gaan.






## Inhoud van deze module

1 Preventie, waardebehoud, waardecreatie ..... 2
1.1 Preventie ..... 2
1.2 Waardebehoud ..... 3
1.3 Waardecreatie ..... 3
2 Bronnenlijst ..... 4
3 Afbeeldingen ..... 5
4 Relatie met relevante kennismodules in deze Kennisbank Biobased Bouwen ..... 5
5 Versiebeheer ..... 10

# 1 Preventie, waardebehoud, waardecreatie

De Nederlandse economie moet in 2050 volledig circulair zijn. Dat betekent dat producten en grondstoffen opnieuw gebruikt worden. Daarnaast is de Rijksambitie om in 2030 minstens 30 procent van de nieuwbouwwoningen met minimaal 30 procent biobased materialen te realiseren. Hetzelfde percentage geldt als doelstelling voor isolatiemaatregelen voor verduurzaming en voor de gebruikte materialen voor utiliteitsbouw. (Bron: NABB.nl)

Optimaal gebruik maken van (bouw)materiaal is daarvoor de basis: het vermindert de uitputting van hulpbronnen, het minimaliseert de uitstoot van broeikasgassen die het klimaat verandert.

Als 100% van alle sloopmaterialen zou kunnen worden hergebruikt, dan dekt dat slechts 40% van de behoefte naar materialen voor bouwprojecten (EIB, 2020). Er is dus onvoldoende volume beschikbaar. De rest van het volume zal daarom als primaire grondstof moeten worden gewonnen.

*Een biobased grondstof een bijzondere primaire bron: het is nagroeibaar. Anders dan bijvoorbeeld metalen en minerale grondstoffen.*

## 1.1 Preventie

Het voorkomen van grondstofgebruik is het hoogste niveau op de 10R-ladder van circulariteit, waarbij ‘Refuse’ en ‘Rethink’ centraal staan. Dit betekent dus kritisch kijken naar de noodzaak van bouwprojecten, producten en materialen om verspilling te vermijden.

Voorbeeld: Bij de renovatie van de Heinenoordtunnel werd geen nieuw bedieningsgebouw toegevoegd, wat onnodige nieuwbouw voorkwam.

Preventie vraagt om fundamentele veranderingen in ontwerp- en productieprocessen, vaak met behulp van Design Thinking[1] en 'Parametrisch ontwerpen[2]'

***TIP:***
*Voor meer info, zie kennisblokje: 1.3.1 Model R-ladder.*
*Zie 'Strategieën': kennisblokje 1.4.3. Preventie-waardebehoud-waardecreatie*

## 1.2 Waardebehoud

Dit houdt in dat al bij het ontwerp wordt nagedacht over gebruik, beheer en einde levensduur van materialen en assets. Modellen zoals Total Cost of Ownership (TCO) en Life Cycle Costing (LCC) helpen om investeringen en gebruikskosten beter te begrijpen en circulaire keuzes te stimuleren. Het verlengen van de levensduur van bestaande objecten en componenten en het borgen van waarde in een langetermijnvisie kan een ommekeer bewerkstelligen (CB'23, 2023, p. 27).

*Opdrachtgevers moeten een bredere blik hanteren en financiële afschrijving heroverwegen, om vernietiging van waardevolle materialen te voorkomen en de milieubelasting te verminderen.*

## 1.3 Waardecreatie

In de huidige economie worden milieuschade en sociale kosten vaak niet meegerekend, wat leidt tot crises zoals klimaatverandering en verlies van biodiversiteit. Om dit tegen te gaan, moeten CO2-uitstoot en milieuprestaties financieel worden gewaardeerd.

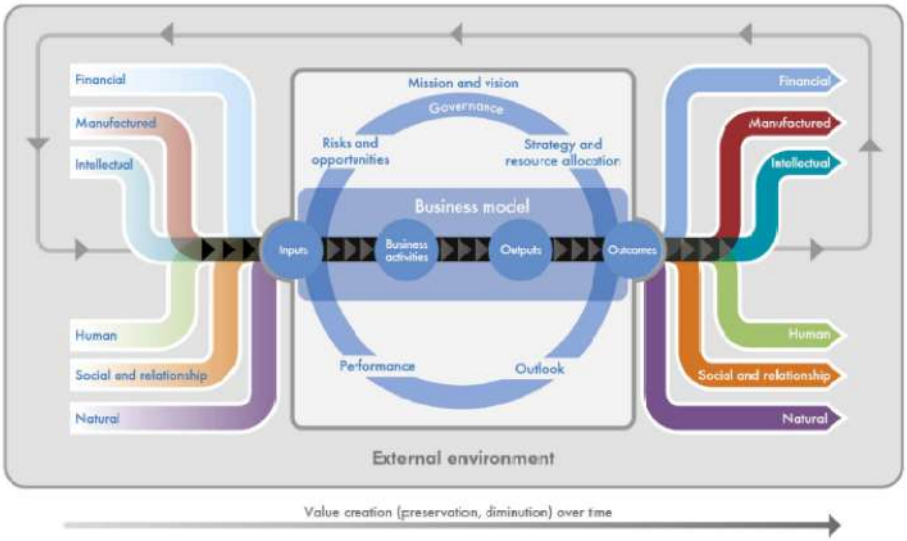
*Voorbeeld: De provincie Utrecht verhoogde de fictieve CO2-prijs naar €875 per ton om duurzame keuzes in aanbestedingen te stimuleren.*

Voor businessmodellen in de circulaire economie is waardecreatie vanuit de interne of externe omgeving van belang in verband met haalbaarheid voor een opdrachtgever. In de lineaire economie wordt vaak alleen gekeken naar financiële waarden, zoals beleidswaarde, bedrijfswaarde, marktwaarde en fiscale waarde (Thomassen, 2009, p. 32) en naar materiële

[1] *Design Thinking is een iteratief proces dat gebruikt wordt om complexe problemen op te lossen. Daarbij staat de gebruiker en zijn behoeftes centraal; Design Thinking draait om het begrijpen van de mensen voor wie een product of dienst ontwikkeld wordt.*

[2] *Parametrisch ontwerpen is ontwerpen waarbij aan de hand van een aantal variabelen (bouwstenen met kenmerken en de relaties tussen de bouwstenen) een ontwerp van bijvoorbeeld een gebouw of gebouwdeel wordt gegenereerd. De relaties tussen verschillende onderdelen worden in het ontwerp in een algoritme vastgelegd. Door het algoritme of de invoerwaarden van de variabelen te wijzigen worden nieuwe ontwerpen gegenereerd en onstaan meer ontwerpalternatieven.*

waarden. In de circulaire economie worden waarden in beschouwing genomen volgens het Six Capital model, zie Figuur 1 (Adams et al., 2013; Gleeson-White, 2014).




*Figuur 4.2.1.8.- 1 | Six Captial Model*
*Overgenomen uit 'Get to grips with the six capitals door IIRC', z.d. (https://integratedreporting.org/what-the-tool-for-better-reporting/get-to-grips-with-the-six-capitals/). Copyright, IIRC.*

Dit model laat zien hoe een organisatie waarden creëert (of behoudt of vermindert) na verloop van tijd. Deze zes kapitalen kunnen van kwantitatieve of van kwalitatieve aard zijn en zijn afhankelijk van elkaar. De kapitalen zijn voorraden van waarden (bronnen, relaties) die door activiteiten en resultaten van een organisatie worden beïnvloed (gecreëerd, vernietigd of getransformeerd).

> ***TIP***
> *Zie Kennisblokje 1.4.3. Preventie, waardebehoud, (meervoudige) waardecreatie voor een toelichting op de waardesoorten*

Financiering kan gekoppeld worden aan gerealiseerde waarden voor de diverse stakeholders. Meervoudige waardecreatie is een grote kans voor nieuwe circulaire business- en verdienmodellen ten behoeve van de circulaire renovatie van bestaande woningen.

## 2 Bronnenlijst


- Lean Six Sigma Groep over Design Thinking, https://leansixsigmagroep.nl/lean-agile-en-six-sigma/design-thinking/?srsltid=AfmBOopOTGQotMkLceWLWCJAzj7J6ZgiC6_pnJJ3SlohQmI4KLospgtm Bezocht, 10 april 2025

- Joost de Vree over parametrisch ontwerpen, https://www.joostdevree.nl/shtmls/parametrisch_ontwerpen.shtml#:~:text=Parametrisch%20ontwerpen%20is%20ontwerpen%20waarbij,gebouw%20of%20gebouwdeel%20wordt%20gegenereerd.
  Bezocht, 10 april 2025

- CB'23 (2023). Leidraad Circulair Ontwerpen. Platform CB'23. Geraadpleegd op 26-3-2025 van https://platformcb23.nl/wp-content/uploads/PlatformCB23_Leidraad_Circulair-ontwerpen.pdf


## 3 Afbeeldingen

- Figuur 4.2.1.8.- 2 | Six Captial Model
  *Overgenomen uit 'Get to grips with the six capitals door IIRC', z.d. (https://integratedreporting.org/what-the-tool-for-better-reporting/get-to-grips-with-the-six-capitals/). Copyright, IIRC.*

## 4 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

## 5 Versiebeheer

| Nr. | Datum | Auteur | Organisatie | Opm. | Status |
|---|---|---|---|---|---|
| 01 | 10-04-2024 | Tanja Nolten | SMARTCirculair | | Startdocument |
| 02 | 03-05-2025 | Carla Rongen | HAN | | Aanvulling |
| 03 | | | | | |
| 04 | | | | | |