



Kennisbank / Leerlijn Circulair Bouwen met Biobased Bouwmaterialen

MBO, HBO, LLO



SMART **Circulair**
Empowering the Future



Circulair Biobased Bouwen

LLO | module | cursus | leergang

Na deze module kun je

- Het EU-paradigma voor betaalbaar wonen en het Nederlandse programma 'Betaalbaar wonen' beschrijven en analyseren
- Financiële, maatschappelijke en ecologische waarde onderscheiden en toepassen op woningprojecten
- Restwaardemodellen en circulariteitsindicatoren inzetten voor ontwerp- en renovatievraagstukken.
- Circulaire/biobased bouwprincipes toepassen met behulp van het Kompas Biobased Bouwkeuzes
- Werken met methodieken van CIRCO, Cirkelstad en Platform CB'23

Duur

1 dag per module

Kosten

VUL IN



Kennisbank / Leerlijn Circulair Bouwen met Biobased Bouwmaterialen

MBO, HBO, LLO



SMARTCirculair
Empowering the Future



6 modules

1. Why? Circulaire transitie
2. How? Circulaire strategieën
3. Biobased Bouwen
- 4. Integrale circulaire ontwikkeling**
5. Gezond klimaat voor mens en natuur
6. Circulaire business cases

Verdieping en naslag

NKBB.org | doelgroep: educatie

TIPS

- **Nodig experts uit** om meer inhoud te geven aan de module.
- U kunt de cursusmodules aanpassen aan uw huisstijl, entiteit etc.
- Wilt u de **Powerpoint** van deze cursusmodules ontvangen? Inclusief notitiepagina met linkjes en aanvullingen? Mail dan redactie@nkbb.org

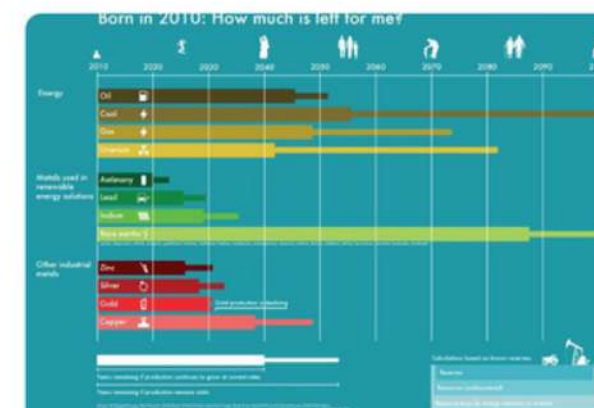
Kennisbank, Leerlijn Biobased Bouwen

Leerlijn Biobased Bouwen ^

☐ MBO

☒ HBO

- ☐ 1 - Circulair Bouwen
- ☐ 2 - Biobased Bouwen
- ☐ 3 - Productie
- ☐ 4 - Bouw
- ☐ 5 - Gebruik
- ☐ 6 - Sloop



1.1.1. Urgentie Grondstoffen

Why – Urgentie Grondstoffen benadrukt het belang van een circulaire economie om schaarste en tekorten...

[Lees meer](#)



1.1.2. Parijs 2050

Het Klimaatakkoord van Parijs (2015) beperkt opwarming tot 2 °C. Nederland streeft naar 80-95% CO₂-reductie...

[Lees meer](#)



1.1.3. NL Programma's Circulaire Economie

Het kabinet streeft naar een volledig circulaire economie in Nederland tegen 2050. Het doel is...

[Lees meer](#)

Licentievrij, open beschikbaar op NKBB.org

Kennisbank / Leerlijn Circulair Bouwen met Biobased Bouwmaterialen

MBO, HBO, LLO

SMARTCirculair
Empowering the Future

Verwacht resultaat

Deelnemers:

- Identificeren, analyseren en definiëren het circulaire vraagstuk
- Passen nieuwe inzichten toe, verantwoorden hun keuzes, wegen alternatieven en onderbouwen keuzes
- Specificeren circulaire en biobased materialen, technieken, meetmethoden, modellen en instrumenten

Verdieping en naslag

NKBB.org | doelgroep: educatie, kies HBO



Afbeelding
Architectenweb, Robert Mus
Amsterdam ambieert circulaire stad in 2050
<https://architectenweb.nl/nieuws/artikel.aspx?id=47470>
Buiksloterham, Copyright: WAX

Module 4 | Integrale circulaire ontwikkeling

Thema's in deze module:

- Meetmethodes
- LCA – MPG/MKI-HNN-BCI-BREEAM
- Systeengrenzen
- Meervoudige waardenmodellen
- Integratie energie-biodiversiteit-klimaatadaptie-SDG's
- Integratie Ruimtelijke ontwikkeling - Bouw en Techniek

Case

Meer info op NKBB.org, doelgroep Educatie
Zie notities onderaan op deze slide



Afbeelding: Stad en Groen.nl
<https://www.stad-en-groen.nl/article/49534/ook-in-dichtbebouwde-amsterdam-kun-je-ruimte-maken-voor-biodiversiteit-en-klimaat>

Module 4 | Integrale circulaire ontwikkeling

Waarom is circulair bouwen voor Nederland belangrijk?

Bouwen binnen planetaire grenzen

- Uitputting grondstoffen
- Toenemende afhankelijkheid
- Uitbuiting van (eco)systemen

1,5°

18
Mton

45
Mton

Afbeelding: NKBB.org, Presentatie GELUK okt. 2025

Informatie: redactie@nkbb.org

Module 4 | Integrale circulaire ontwikkeling

Circulaire ontwikkeling

Circle Economy

70% van de broeikasgasemissies houdt verband met de verwerking en het gebruik van materialen.

CO₂-budget Nederlandse woningbouw is 'op'

Wanneer overschrijden we ons CO₂-budget?



Afbeelding: Copper8
<https://www.copper8.com/woningbouw-binnen-planetaire-grenzen/>

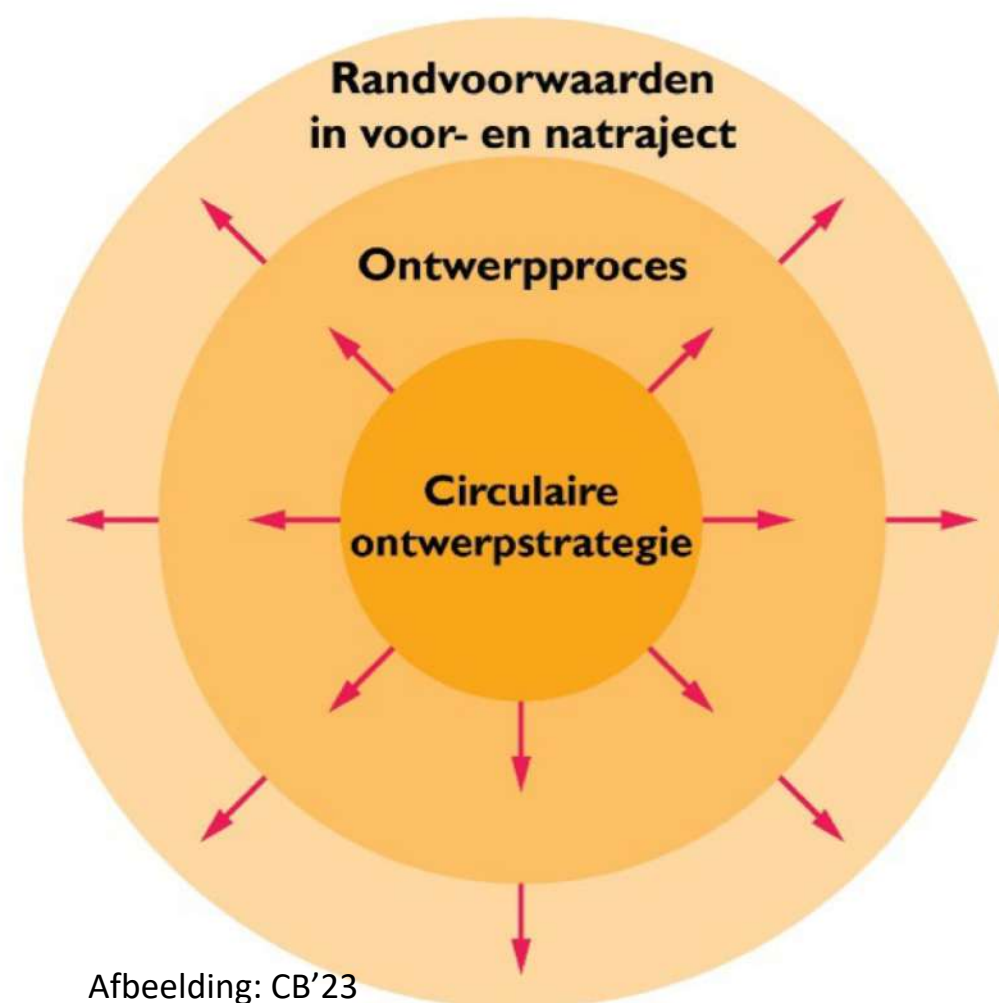
Module 4 | Integrale circulaire ontwikkeling

Integrale circulaire strategie

Succesvol circulair en biobased bouwen begint met een integrale aanpak, waarbij alle betrokken partijen vanaf het begin samenwerken aan één doel: een duurzaam, toekomstbestendig gebouw dat circulair, biobased, natuurinclusief en klimaatadaptief is.

Deze samenwerking zorgt voor betere keuzes die praktisch en betaalbaar zijn, en die bijdragen aan klimaat, gezondheid en biodiversiteit.

Belangrijke partijen zijn onder andere de *architect, bouwer, circulaire sloper, installatieadviseur en ecooloog*.



Afbeelding: CB'23

https://platformcb23.nl/wp-content/uploads/PlatformCB23_Leidraad_Circulair-ontwerpen.pdf



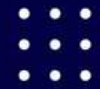
Afbeelding: Twente board, circulaire waardeketens

<https://twenteboard.nl/nl/programmas-en-projecten/programmas/techniek-en-innovatie/techniek-innovatie-lopende-projecten/circulaire-waardeketens/>



Kennisbank / Leerlijn
Circulair Bouwen met
Biobased Bouwmaterialen

MBO, HBO, LLO



SMARTCircularair
Empowering the Future



Module 4 | Integrale circulaire ontwikkeling

Integrale circulaire strategie

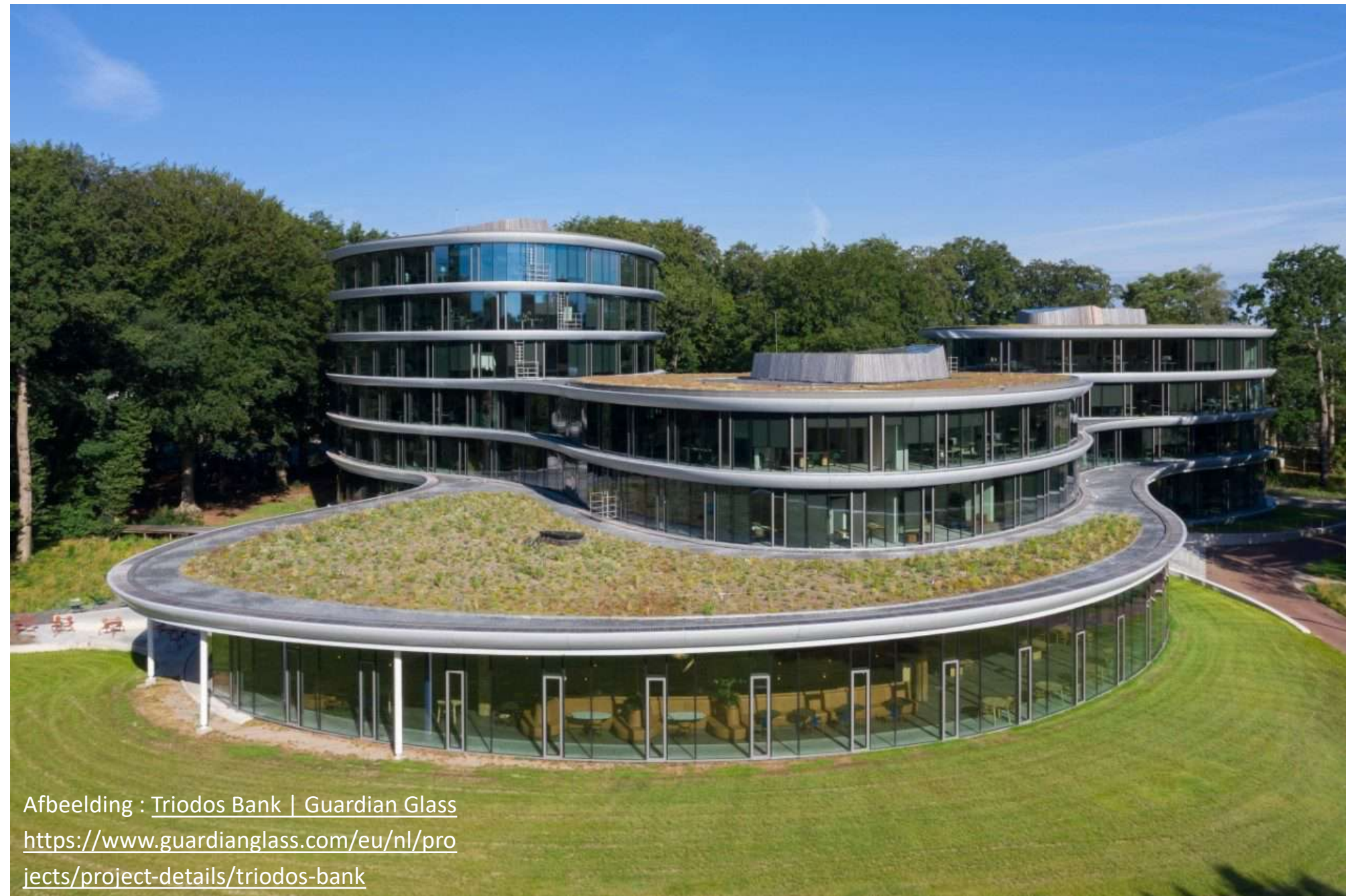
Voorbeeld : Triodos Bank Driebergen

Betrokken partijen:

- Triodos Bank (opdrachtgever)
- RAU architecten
- Ex Interiors (interieurontwerp)
- Bouwbedrijf J.P. van Eesteren
- Circulaire sloper
- Installatieadviseur
- Ecoloog
- Ingenieursbureau Arup

Samenwerking in de keten is niet vanzelfsprekend door concurrentie of vastomlijnde procedures. Succesvolle ketenpartners maken vaker aanspraak op interessante projecten door hun bewezen vermogen om samen te werken aan integrale duurzame oplossingen

*Het Triodos kantoor in
Driebergen is natuurinclusief
geïntegreerd in het landschap*



Afbeelding : Triodos Bank | Guardian Glass
<https://www.guardianglass.com/eu/nl/projects/project-details/triodos-bank>

Module 4 | Integrale circulaire ontwikkeling

Circulaire Ketenprojecten

Het mobiliseren van de keten is uitdagend en de rol van vertrouwen in de samenwerking wordt vaak onderschat.

Een heldere visie motiveert

Een concreet einddoel creëert focus en motiveert. Maar hoe kom je tot een visie waar alle partijen zich in kunnen vinden?

Het helpt bedrijven als derde partijen zoals een overheid of een branchevereniging hierin een voorzet doen.

Sociale factoren vaak onderbelicht

Hoe ga je om met botsende belangen? Hoe krijg je toekomstige gebruikers mee? Hoe houd je iedereen betrokken en enthousiast? Het creëren van een gezamenlijke visie, openheid in communicatie en heldere afspraken zijn essentieel.



Antoine Heideveld

Directeur, Het Groene Brein

—
**“Om de transitie
te laten slagen,
moeten we samen
onze schouders zetten
onder circulaire
ketensamenwerking.”**

Bron naar rapport en afbeelding
RVO: Rode Draden 2023 | Het Versnellingshuis
Nederland Circulair! (2021)
<https://open.overheid.nl/documenten/ronl-406a6fb895e0448b573298c0ec9d253bd76f5cd5/pd>

Module 4 | Integrale circulaire ontwikkeling

Meetmethodes & KPI's

Hoe meet je circulariteit? Wat zijn normen?

Waarom meten essentieel is voor circulair bouwen (beleidskaders, aanbesteding, ontwerpkeuzes). Relatie met Nederlandse bouwregelgeving (Bbl) en Klimaatakkoord

Vraag:

"Stel je hebt twee biobased materialen: hoe beslis je welke écht duurzamer is?"

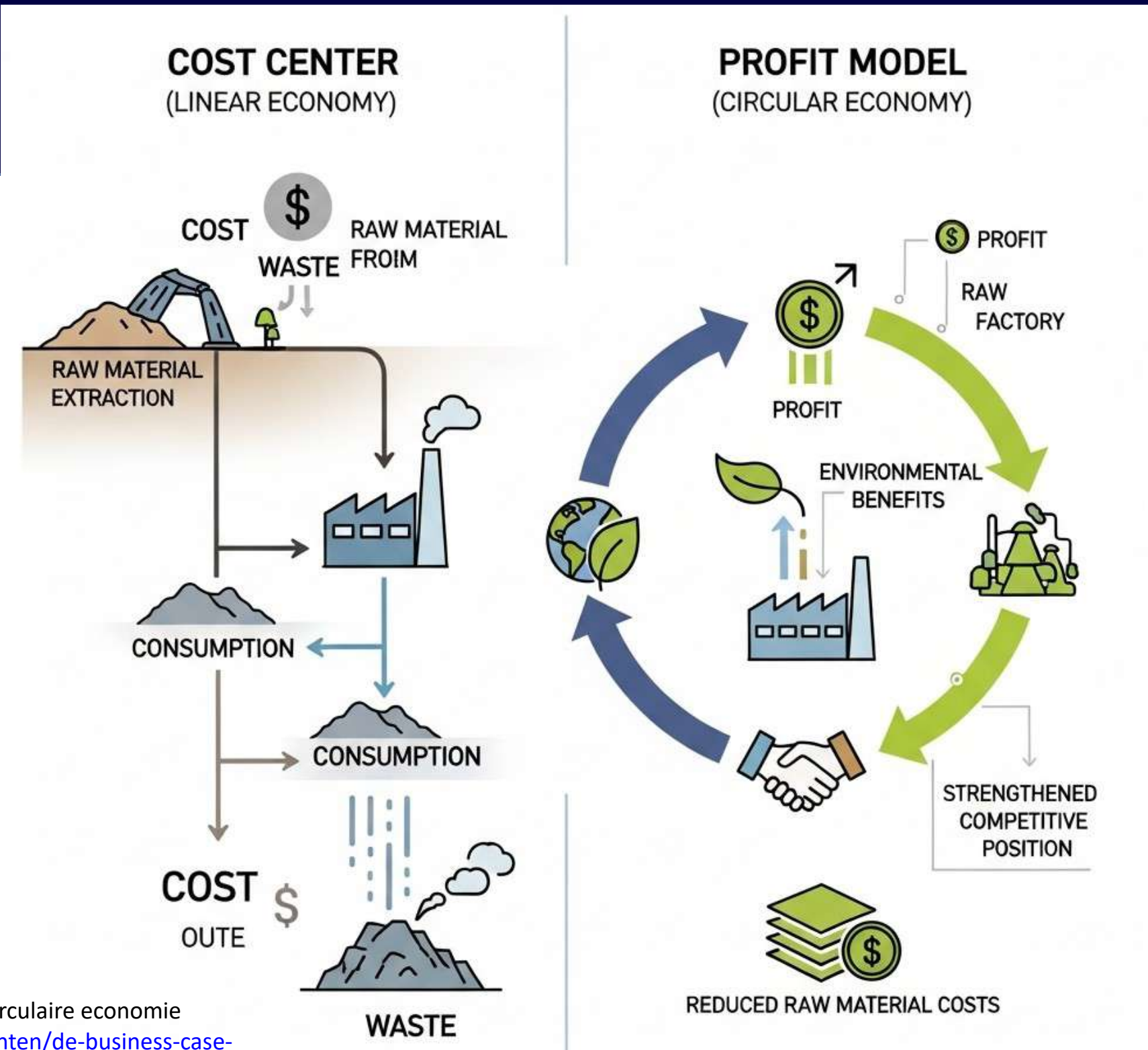
Circulariteit meten: 2 categorieën

1. Milieu-impact gebaseerd

1. MPG (MilieuPrestatie Gebouwen)
2. MKI (MilieuKostenIndicator)
3. LCA-indicatoren (GWP, ADP, etc.)

2. Circulariteitscores gebaseerd op materiaalstromen

1. CB'23 Materialenpaspoort
2. Circulariteitsindicatoren (Massabalans, losmaakbaarheid, hergebruikspotentieel)
3. BCI (Building Circularity Index)



Afbeelding: Empact.nu
De business case voor circulaire economie
<https://empact.nu/inzichten/de-business-case-voor-circulaire-economie-van-kostenpost-naar-winstmodel/>

Module 4 | Integrale circulaire ontwikkeling

KPI set voor Circulair Bouwen

In 2025 is de set KPI's voor circulair bouwen in Nederland grotendeels gestandaardiseerd via kaders zoals **(HNN** en de aangescherpte **MPG**.

KPI-groepen

1. Materiaalstromen (input en herkomst)

- % hergebruikte materialen
- % biobased materiaal
- % losmaakbare verbindingen (hernieuwbare materialen en elementen)

2. Milieu-impact

- MPG-score
- MKI waarde per component
- CO₂-uitstoot (GWP-totaal)
- Stikstofemissie (impact op lokale biodiversiteit tijdens realisatiefase)

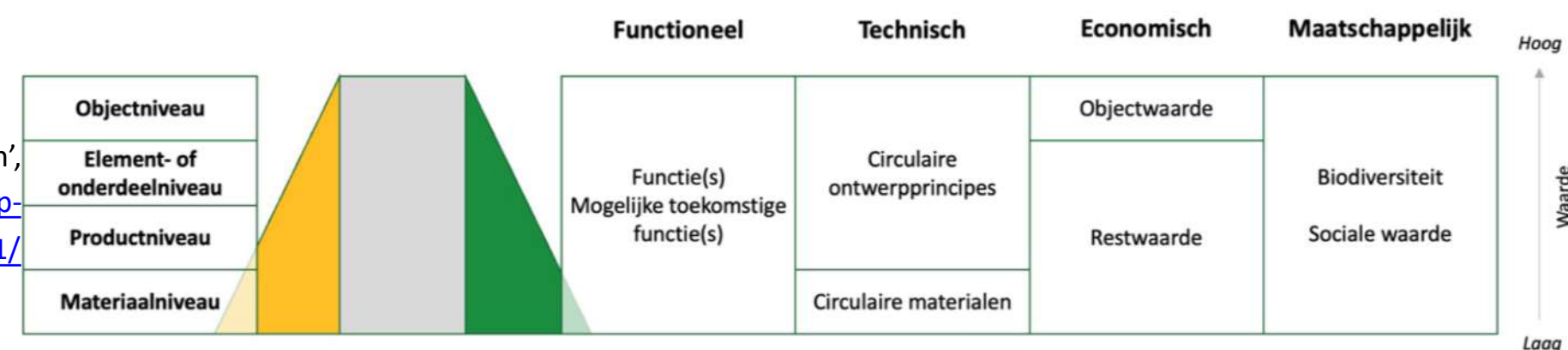
3. Toekomstwaarde

- Losmaakbaarheidsindex (LI) (technisch + economisch)
- Circulariteitsindex (BCI)
- Restwaardeberekeningen
- Aanpasbaarheid (flexibiliteitsscore)

4. Proces & Governance

- Mate van documentatie (materialenpaspoort)
- Circulariteit in aanbesteding
- Rapportering conform CSRD** (circulaire prestaties via de Corporate Sustainability Reporting Directive)

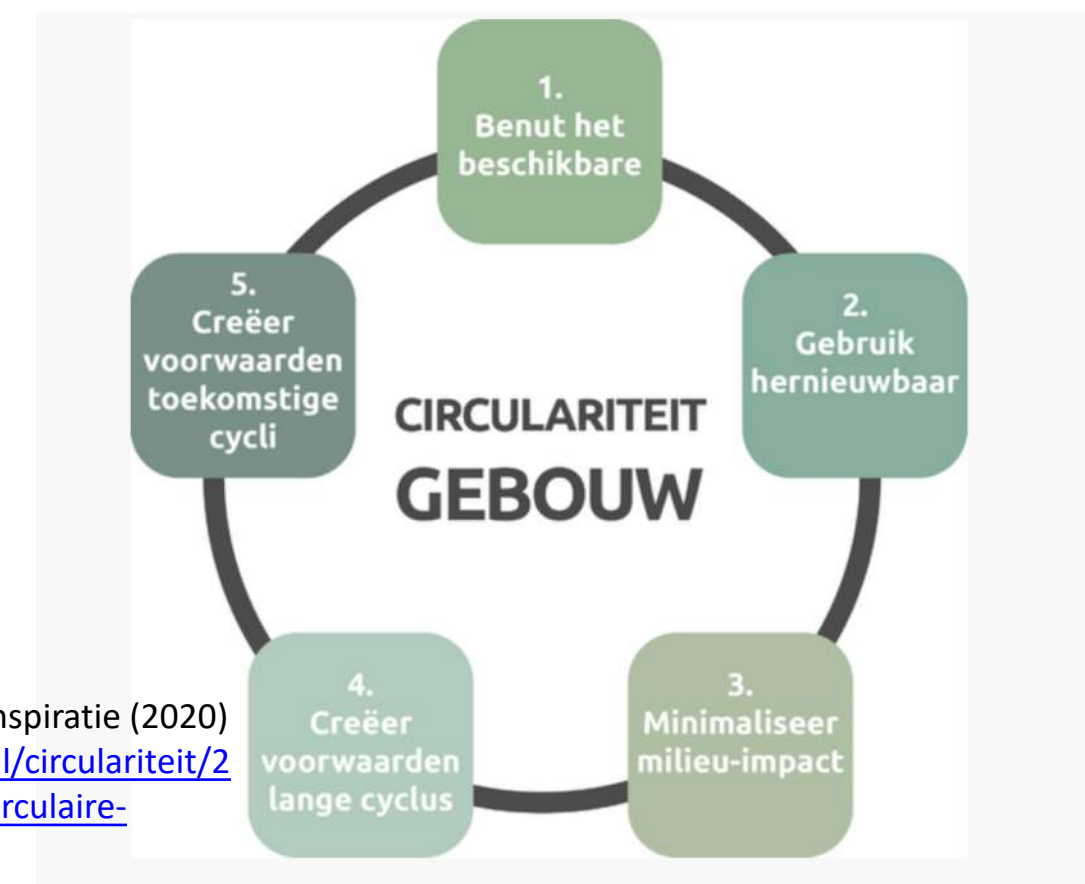
Afbeeldingen: Cirkelstad (2021),
Green paper 'Circulair Waarderen',
<https://academie.cirkelstad.nl/wp-content/uploads/sites/2/2025/01/GP-Circulair-waarderen-DEF.pdf>



Bronnen KPI groepen

- HNN indicatoren voor circulair bouwen*, basis: HNN-leidraad (circulair materiaalgebruik, milieuimpact, waardebehoud). hetnieuwenormaal.nl
- BCI als circulaire score-index*: BCI Gebouw score (0–100%), opgebouwd uit materiaal- en losmaakbaarheidcomponenten. [Building Revolution](https://www.duurzaamgebouwd.nl/circulariteit/20200224-voorbeeldenboek-voor-circulaire-inspiratie)

Afbeelding: Duurzaam gebouwd
Voorbeeldenboek voor circulaire inspiratie (2020)
<https://www.duurzaamgebouwd.nl/circulariteit/20200224-voorbeeldenboek-voor-circulaire-inspiratie>



Module 4 | Integrale circulaire ontwikkeling

LCA en Duurzaamheid

Een Levenscyclusanalyse (LCA) is een meetmethode om milieueffecten cijfermatig te kwantificeren en te beoordelen over hun volledige levenscyclus (van grondstof tot afval).

De LCA is de basis vormt voor het maken van echt duurzame keuzes om de MilieuPrestatie Gebouwen (MPG) te verbeteren. Het maakt de milieu-impact (CO₂, landgebruik, toxiciteit) inzichtelijk, wat leidt tot beter ontwerp, voldoen aan wetgeving, en het vergelijken van materialen.

Toepassing in de bouw

1. MilieuPrestatie Gebouw (MPG): verplicht bij omgevingsvergunningen; gebaseerd op LCA's van materialen
2. Certificeringen: LCA speelt een rol in BREEAM, LEED, Cradle to Cradle en DGNB



Afbeelding: NMD: Van LCA naar de database van de NMD
<https://milieudatabase.nl/nl/nmd-academy/nmd-in-het-kort/lca-in-het-kort/>

Module 4 | Integrale circulaire ontwikkeling

Systeemgrenzen in de LCA / BCI

Welke grenzen kies je en waarom?

- **Voorkomen van 'Burden Shifting'**
Door een te nauwe grens te kiezen, kan een milieuprobleem worden verschoven naar een fase die niet wordt onderzocht (bijvoorbeeld van productie naar de afvalfase).
- **Vergelijkbaar**
Om producten of gebouwen eerlijk te kunnen vergelijken, moeten dezelfde grenzen en functionele eenheden worden gehanteerd.
- **Transparantie**
Het expliciet benoemen van wat wel en niet is opgenomen (zoals transport of onderhoud) verhoogt de betrouwbaarheid van de gerapporteerde milieukosten indicator (MKI).
- **Wet- en regelgeving**
In de bouwsector wordt voor LCA's vaak de Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken gevolgd, die vastlegt welke informatie per levenscyclusfase beschouwd moet worden volgens de EN 15804 norm.

De nieuwe MPG normen treden op 1 juli 2026 in werking. Zie de [publicatie in de staatscourant](#)

LCA- AVOID BURDEN SHIFTING

Tanja Holm

Video op Youtube

Life Cycle Assessment helps you avoid Burden Shifting

Link naar de video:

https://www.youtube.com/watch?v=91gS_QBBYC8

Module 4 | Integrale circulaire ontwikkeling

Preventie– waardebehoud - Waardecreatie

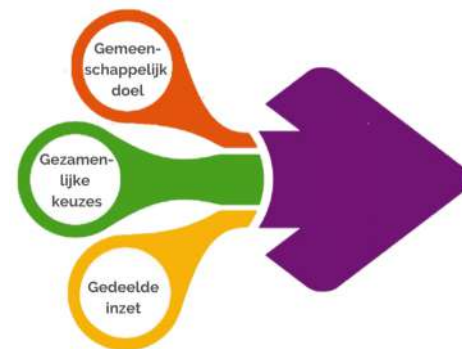
Het evenwicht tussen milieu, sociaal en economisch wordt vaak over het hoofd gezien in veel circulaire en duurzaamheidsprojecten, omdat er één dimensie te veel is benadrukt en een andere zijn verwaarloosd.

Groepsopdracht

Ontwerp een meervoudig waardemodel voor dit gebouw:
Transformatie voormalig kantoorpand naar wonen, werken en maatschappelijke functies.

Stappen:

1. Stakeholdemapping
2. Alliantieanalyse (bv. Vested Model)
3. 3P-matrix (people-planet-profit)
4. Ontwerp een circulair transformatievoorstel



Afbeelding: Intermedius, Alliantieanalyse
<https://www.intermedius.nl/blog/samen-werken-in-een-alliantie-waarom-een-sterk-fundament-essentieel-is/>



Afbeelding: Crossover, Amsterdam: een mix van wonen, werken en leven – DGBC
<https://www.dgbc.nl/voorbeeldprojecten/crossover-amsterdam-een-mix-van-wonen-werken-en-leven/>

Module 4 | Integrale circulaire ontwikkeling

Integratie energie-biodiversiteit-klimaatadaptie-SDG's

SDG-integratie en meervoudige waardecreatie

Van losse thema's naar een strategisch kader en beslismodel.

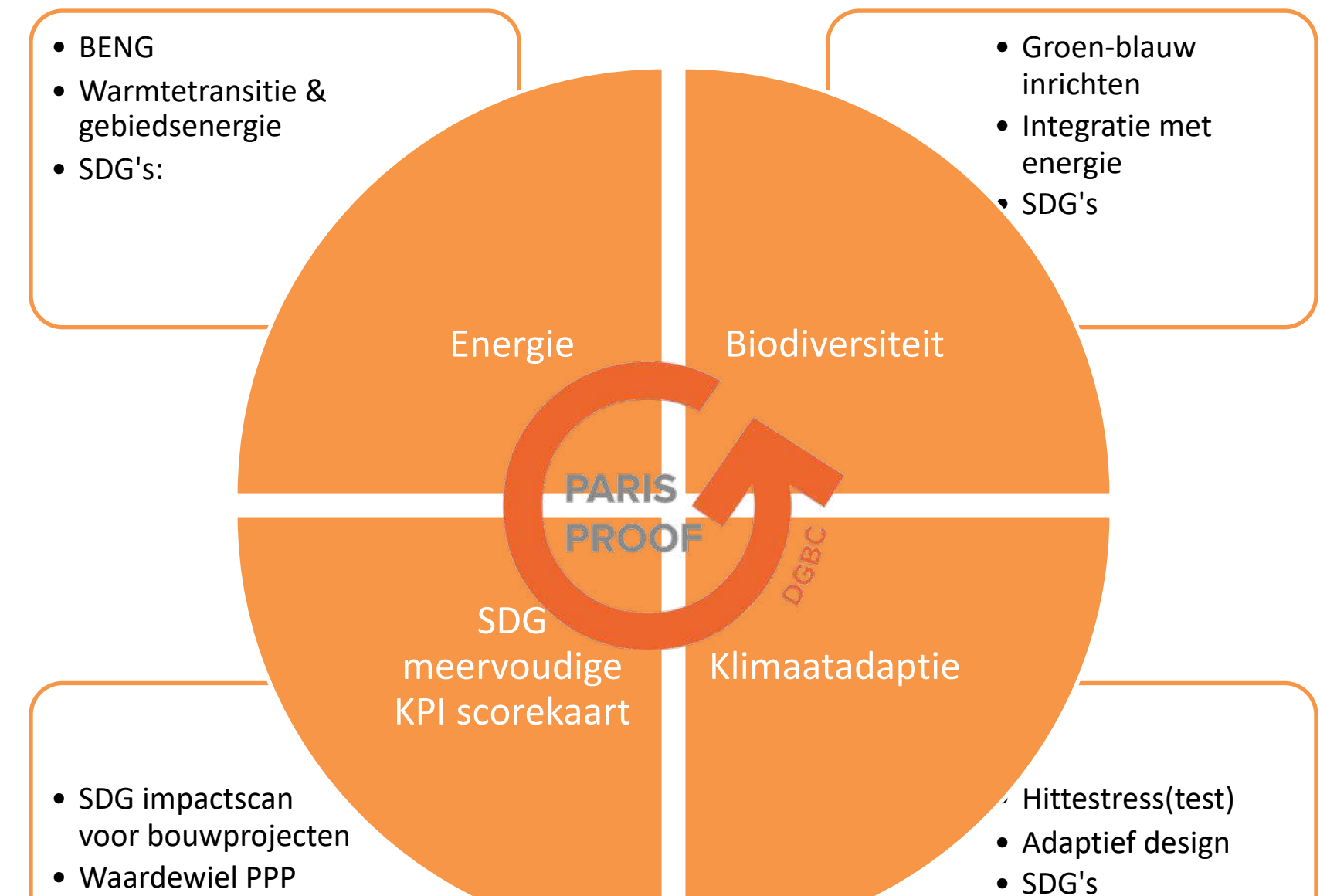
Hoe haakt het meervoudig waardemodel in de klimaatafspraken (Parijs 2050) en de SDG's allemaal in elkaar?

Integrale waardering

- gebruik meervoudig waardemodel inclusief SDG-criteria (bijv. SDG 7, 11, 12, 13) en ruimte in besluitvorming.

Haalbaarheid PMC's

evalueer de projectkosten & PMC's rond circulariteit (levensduur, onderhoud, restwaarde).



Module 4 | Integrale circulaire Ontwikkeling

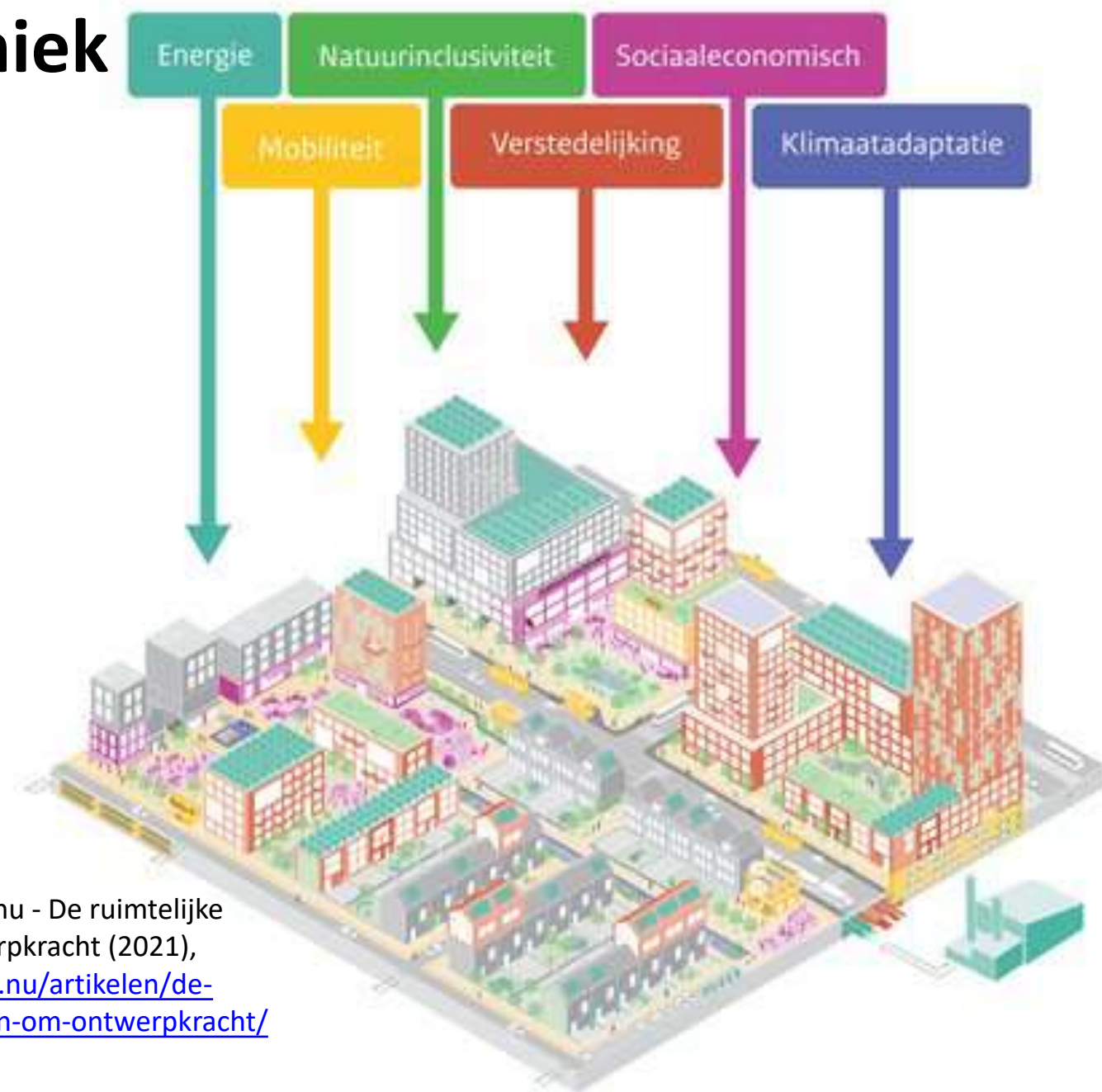
Integratie Ruimtelijke ontwikkeling - Bouw en Techniek

Ruimtelijke Ontwikkeling & Meervoudige Waarde

- Ruimtelijke kaders (omgevingsvisie, water & groen, mobiliteit).
- Ruimtelijke kwaliteit gekoppeld aan circulaire ambities:
 - functiemenging
 - klimaatadaptief ruimtegebruik
 - natuurinclusiviteit
 - herbestemming & intensivering
- Installatietechniek: energiepositief, adaptief, materialen footprint, levensduurscenario's
- Bouwlogistiek vanuit waarde: emissieloos, hinderarm, minimaliseren reststromen
- TCO en financiële waarde (Total Cost of Ownership, restwaarde, carbon credits ...)

Van silo's naar integrale waardesturing

Samenwerkingsvormen (alliantie, bouwteam, co-creatie, living labs, PPS).



Afbeelding: Gebiedsontwikkeling.nu - De ruimtelijke opgaven van nu vragen om ontwerpkracht (2021), <https://www.gebiedsontwikkeling.nu/artikelen/de-ruimtelijke-opgaven-van-nu-vragen-om-ontwerpkracht/>

Kennisbank / Leerlijn
Circulair Bouwen met
Biobased Bouwmaterialen

MBO, HBO, LLO



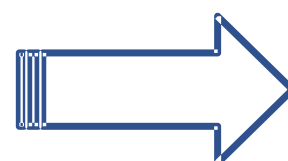
SMARTCirculair
Empowering the Future



k Vind de kennismodules waarmee je je kennispakket samenstelt

Wil je verdieping?

Klik op HBO en maak je keuze



Wij helpen jou!

Kennisbank, Leerlijn Biobased Bouwen

Leerlijn Biobased Bouwen ^

- ☐ MBO
- ☒ **HBO**
- ☐ 1 - Circulair Bouwen
- ☐ 2 - Biobased Bouwen
- ☐ 3 - Productie
- ☐ 4 - Bouw
- ☐ 5 - Gebruik
- ☐ 6 - Sloop

Born in 2010: How much is left for me?

1.1.1. Urgentie Grondstoffen
Why – Urgentie Grondstoffen benadrukt het belang van een circulaire economie om schaarste en tekorten...

[Lees meer](#)

PARIS2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE
COP21-CM

1.1.2. Parijs 2050
Het Klimaatakkoord van Parijs (2015) beperkt opwarming tot 2 °C. Nederland streeft naar 80-95% CO₂-reductie...

[Lees meer](#)

1.1.3. NL Programma's Circulaire Economie
Het kabinet streeft naar een volledig circulaire economie in Nederland tegen 2050. Het doel is...

[Lees meer](#)

Licentievrij, open beschikbaar op [NKBB.org](https://nkbb.org)

k Vind de kennismodules waarmee je je kennispakket samenstelt

De kennisblokjes zijn opgesteld
 volgens de LCA - Bouw

Licentievrij beschikbaar op NKBB.org

Why?	How?	What?
1.1. Urgentie, Grondstoffentransitie	1.2. Definities	3. LCA Fase - PRODUCTIE
1.1.1. Urgentie Grondstoffentekorten	1.3. Modellen en (reken)tools	3.1. A1 - Winning van grondstoffen
1.1.2. Parijs 2050	1.3.1. Model R-ladder	3.1.1. Secundaire grondstoffen
1.1.3. NL programma's Circulaire Economie	1.3.2. Model Lagen van Brand	3.1.2. Plantaardig - Natuurlijke cyclus
1.1.4. Rol Bouwsector	1.3.3. Model LCA	3.1.3. Dierlijke grondstoffen
1.1.5. CO2 uitstoot	1.4. Strategieën	3.1.4. Overige grondstoffen
1.1.6. Aantasting Milieu, biodiversiteit ...		3.1.5. (Bio)Composieten
	2. BIOBASED BOUWEN	3.2. A2 – Transport
	2.1. Doelstellingen	3.3. A3 – Productie
		4. LCA Fase – BOUW
		4.1. Transport
		4.2. Bouw- en installatieproces, aanleg
		5. GEBRUIK
		6. SLOOP
		7. HERGEBRUIK

Kennisbank / Leerlijn
Circulair Bouwen met
Biobased Bouwmaterialen

MBO, HBO, LLO

Geef feedback



SMART **Circulair**
Empowering the Future

Contact

Kennisbank Biobased Bouwen
Xnder de Bruine

Xander@nkbb.org



Kennisbank / Leerlijn
Circulair Bouwen met
Biobased Bouwmaterialen

MBO, HBO, LLO

Oplevering dec. 2025

De Leerlijn en Kennisbank zijn ontwikkeld door



SMART **Circulair**
Empowering the Future



University of
Applied Sciences

Windesheim



SMART **Circulair**
Empowering the Future

 **Alfa** -college

deltion
college

Noorderp∞rt

Mogelijk gemaakt door

 **Building
Balance**

Licentievrije publicatie op

 **Nationaal
Kenniscentrum
Biobased Bouw**