



Metabolic

# Circulair bouwen & circulaire gebiedsontwikkeling

Concepten &  
praktijkvoorbeelden

Circulair Friesland, april 2023





# Agenda

- 01 | Korte introductie
- 02 | Circulair bouwen
- 03 | Circulaire gebiedsontwikkeling
- 04 | Pauze
- 05 | Het Nieuwe Normaal
- 06 | Projectevaluaties

# 01 Introductie



Metabolic

ONZE MISSIE

**Is om de wereldeconomie te  
veranderen naar een  
fundamenteel duurzame staat  
waar mens en natuur  
voorspoedig leven.**

# Ons “ecosysteem”

Wij zijn een groep organisaties die samenwerking aan systeemverandering en het bouwen van een duurzame economie. We **adviseren** de publieke en private sector, **onderzoeken** duurzame oplossingen, bouwen **software** tools, schalen impactmakende **start-ups** op, en stellen **communities** in staat om het heft in eigen handen te nemen.



# Van analyse tot implementatie

## 01 HUIDIGE STAAT ANALYSE



### Waar je bent

- Impacts in kaart
- Identificeren oorzaken

## 02 DOELEN STELLEN



### Waar je naar toe wilt

- Ontwikkel een visie
- Stel doelen

## 03 INTERVENTIES



### Hoe daar te komen

- Interventies identificeren
- Evalueer impact

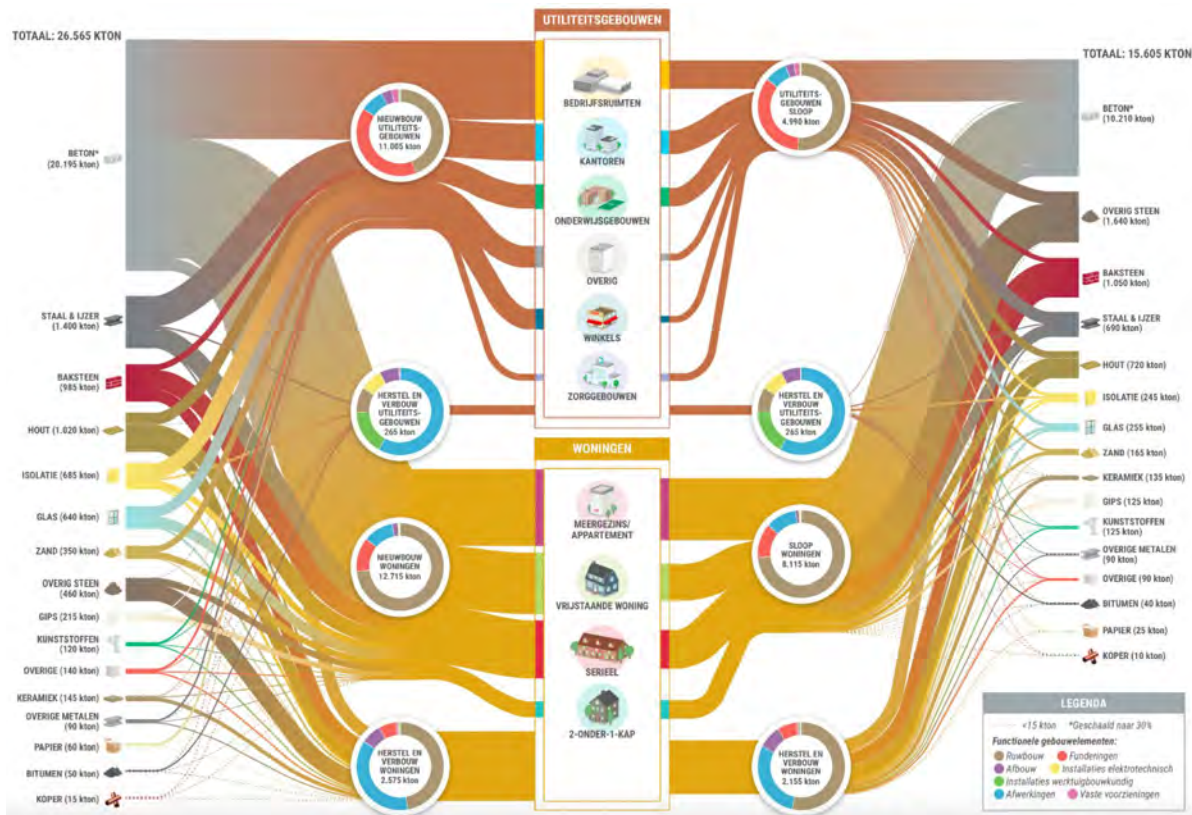
## 04 IMPLEMENTATIE



### Actie ondernemen

- Business cases ontwikkelen
- Betrek stakeholders
- Start projecten

# Materiaalstromen in kaart brengen



A photograph of a building facade covered in lush greenery and purple flowers, illustrating vertical farming or green architecture. The plants are growing in a structured, grid-like pattern, likely using a hydroponic or aeroponic system. The building's structure is visible through the foliage, showing a brownish-tan wall and a window. The overall scene is vibrant and green, with a clear focus on the integration of nature into urban architecture.

# 02 Waarom circulair bouwen?



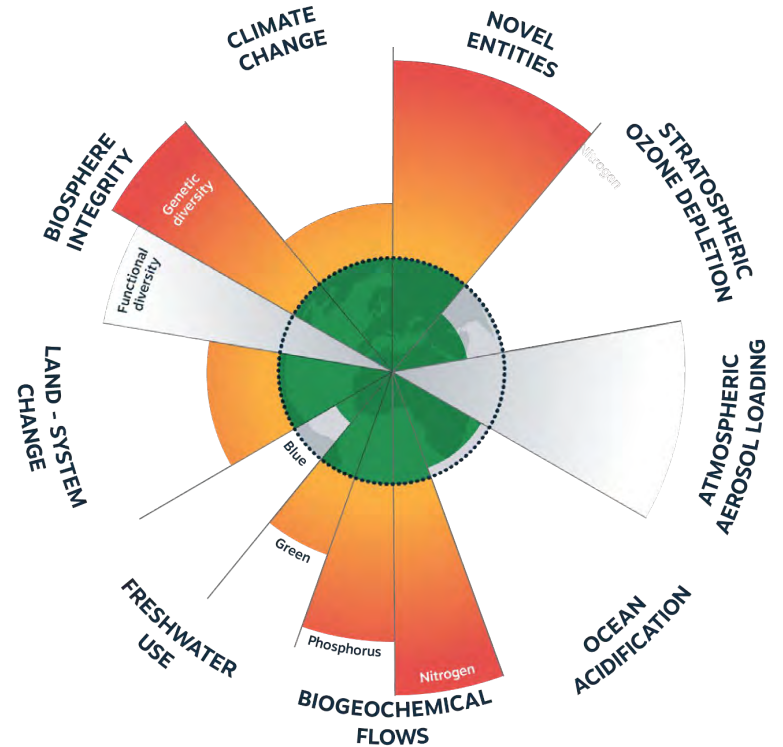
# We bereiken de planetaire grenzen

Veel van de grenzen van onze planeet staan onder druk door menselijk gedrag.

De bouwsector draagt hier aan bij door het gebruik van eindige grondstoffen en de uitstoot van broeikasgassen.

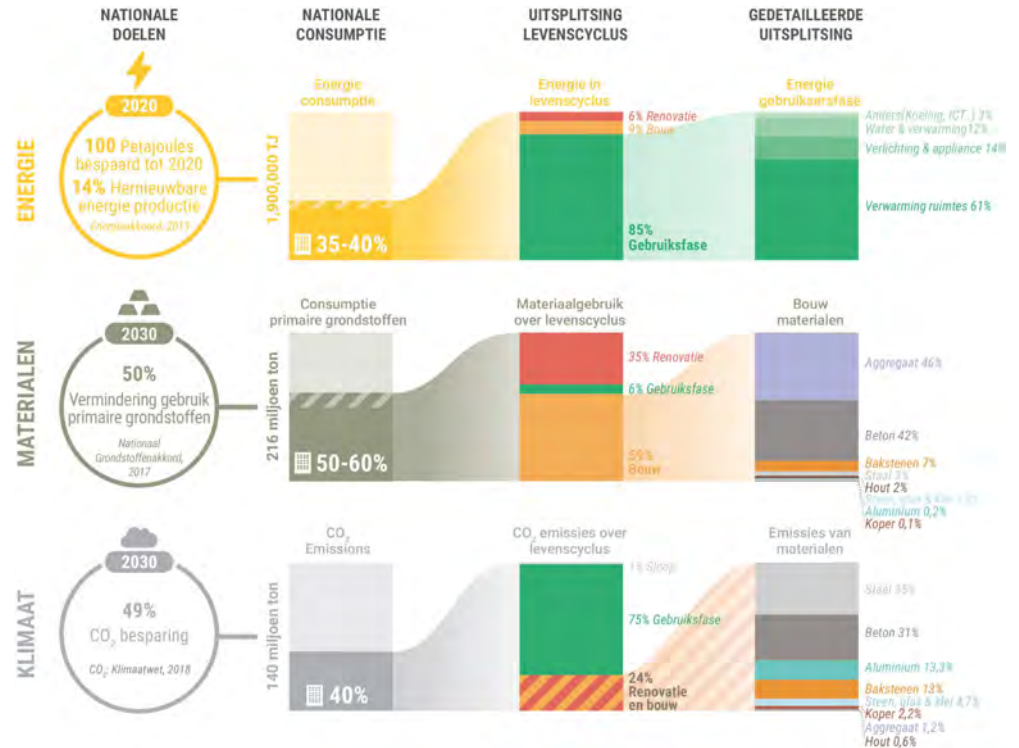
- Beyond zone of uncertainty (high risk)
- In zone of uncertainty (increasing risk)
- Below boundary (safe)
- Boundary not yet quantified

Source: Updated Planetary Boundaries. Stockholm Resilience Centre, based on analysis in Wang-Erlandsson et al., 2022, Persson et al 2022 and Steffen et al 2015.



# De impact van de gebouwde omgeving is enorm

- 35-40% van nationale energie consumptie
- 50-60% van primaire grondstoffen
- 40% van de CO<sub>2</sub> emissies



# Budgetten raken op



# Budgetten raken op, maar...

*BUSINESS AS USUAL*



**Biobased  
Bouwen**

1



**Intensieve  
Industrialisatie**

2



**Hoogwaardig  
Hergebruik**

3



**Maximale  
Transformatie**

4



**Kleinere  
Woningen**

5



**Beter  
Benutten**

6



# 03 Wat betekent 'circulair bouwen'?

## Definitie Circulair Bouwen:

Circulair bouwen betekent het **ontwikkelen, gebruiken en hergebruiken** van gebouwen, gebieden en infrastructuur, zonder **natuurlijke hulpbronnen onnodig uit te putten**, de **leefomgeving te vervuilen** en **ecosystemen aan te tasten**.

Bouwen op een wijze die **economisch verantwoord** is en bijdraagt aan het welzijn van **mens en dier. Hier en daar, nu en later.**

- Transitieteam Circulaire Bouweconomie



**CIRCULAIRE  
BOUWECONOMIE**

# Circulair bouwen aan de hand van 4 raamwerken

## 1. Vlindermodel

- a. Algemeen model voor de Circulaire Economie

## 2. Oorsprong van materialen (input)

- a. Waar komen materialen die we toepassen vandaan?

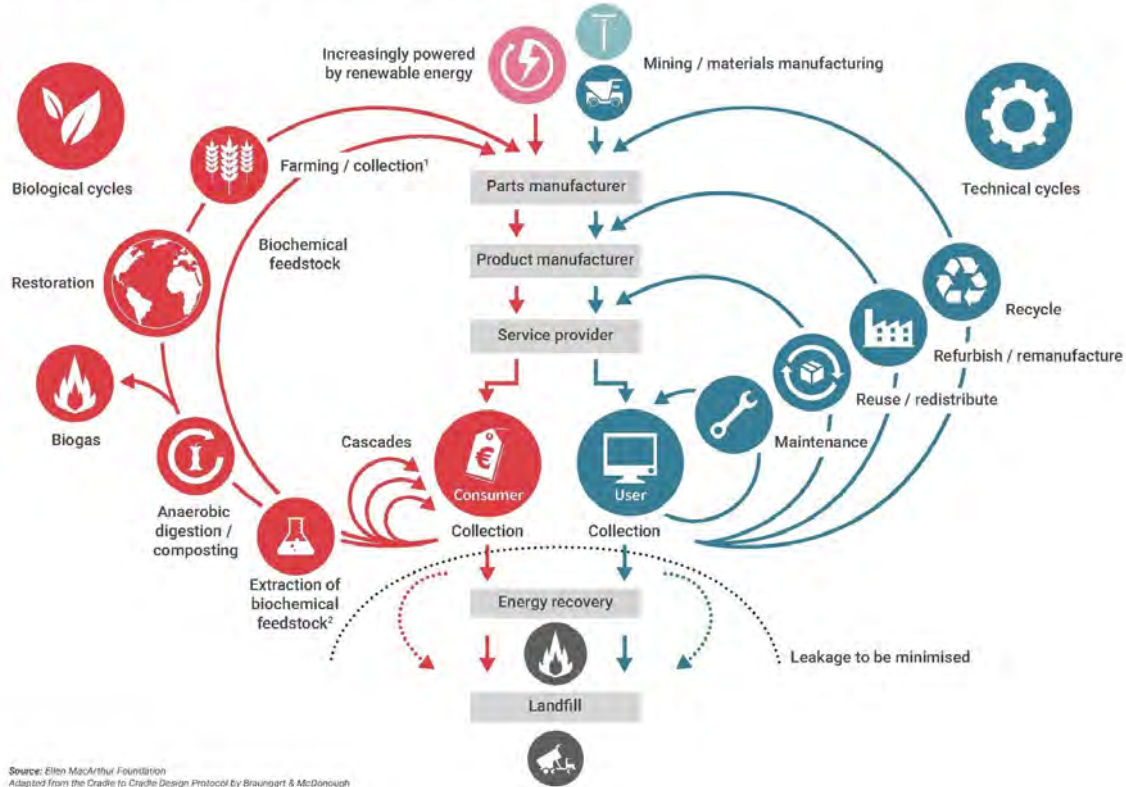
## 3. Einde-levensduur scenario (output)

- a. Hoe gaan we om met materialen bij sloop/einde levensduur

## 4. De 7 pilaren van de Circulaire Economie

- a. Breder kijken dan alleen materialen

# Vlindermodel



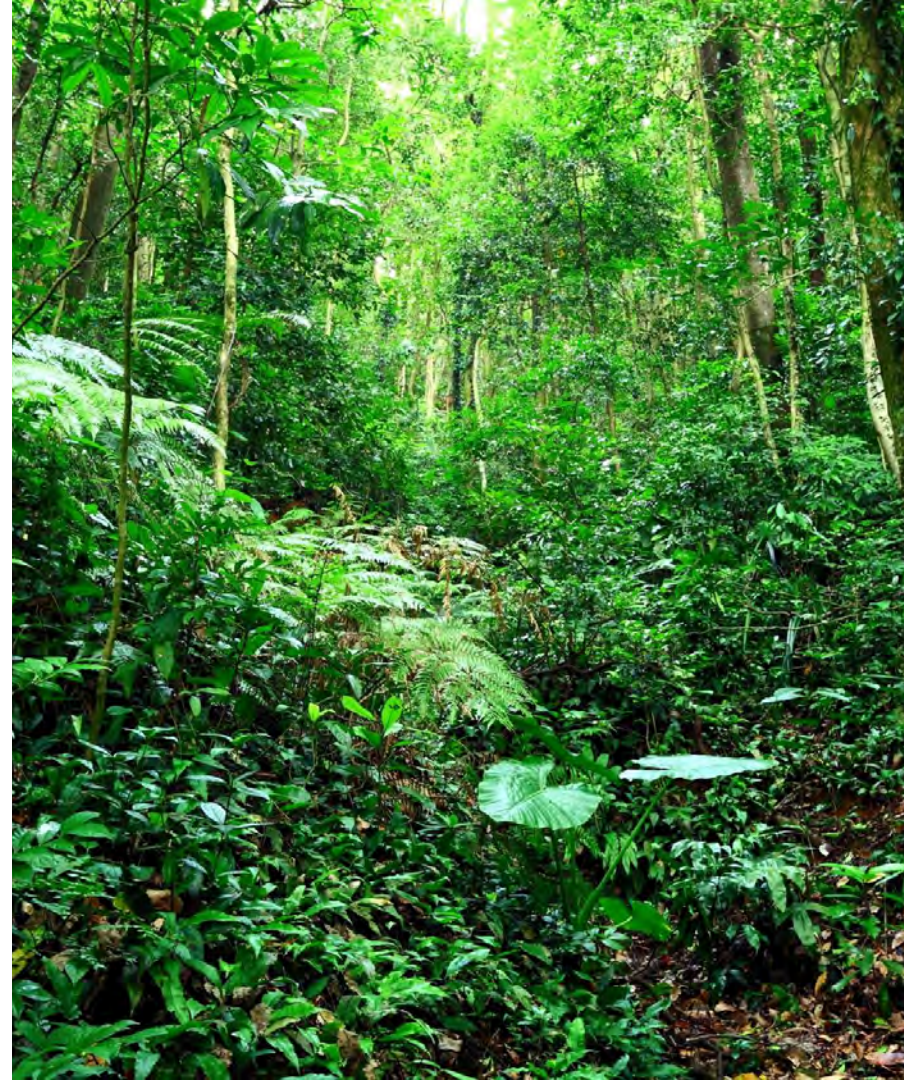


# Oorsprong materialen

## Input

Waar komen toegevoegde materialen vandaan?

- Primair
  - **Hernieuwbaar**
  - Niet-hernieuwbaar
- Secundair
  - Hergebruik
  - Recycling



# Oorsprong materialen

## Input

Waar komen toegevoegde materialen vandaan?

- Primair
  - Hernieuwbaar
  - **Niet-hernieuwbaar**
- Secundair
  - Hergebruik
  - Recycling

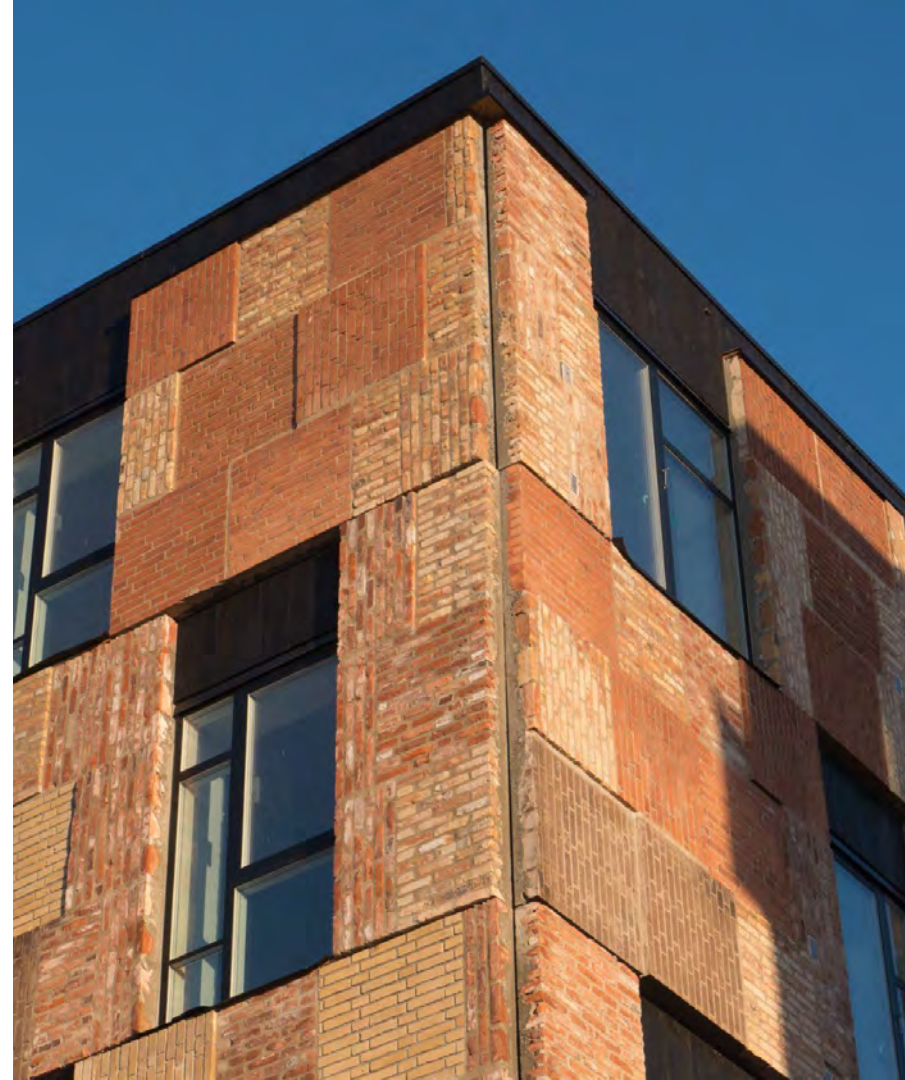


# Oorsprong materialen

## Input

Waar komen toegevoegde materialen vandaan?

- Primair
  - Hernieuwbaar
  - Niet-hernieuwbaar
- Secundair
  - **Hergebruik**
  - Recycling



# Oorsprong materialen

## Input

Waar komen toegevoegde materialen vandaan?

- Primair
  - Hernieuwbaar
  - Niet-hernieuwbaar
- Secundair
  - Hergebruik
  - **Recycling**





# Einde levensduur scenario

## Output

Wat gebeurt er met gebruikte producten en materialen?

- R-ladder
  - Refuse
  - Reuse
  - Repair
  - Refurbish
  - Repurpose
  - Recycle
- Hoe hoger op de ladder, hoe beter
  - Welke gereedschappen bestaan er om hoger te scoren?

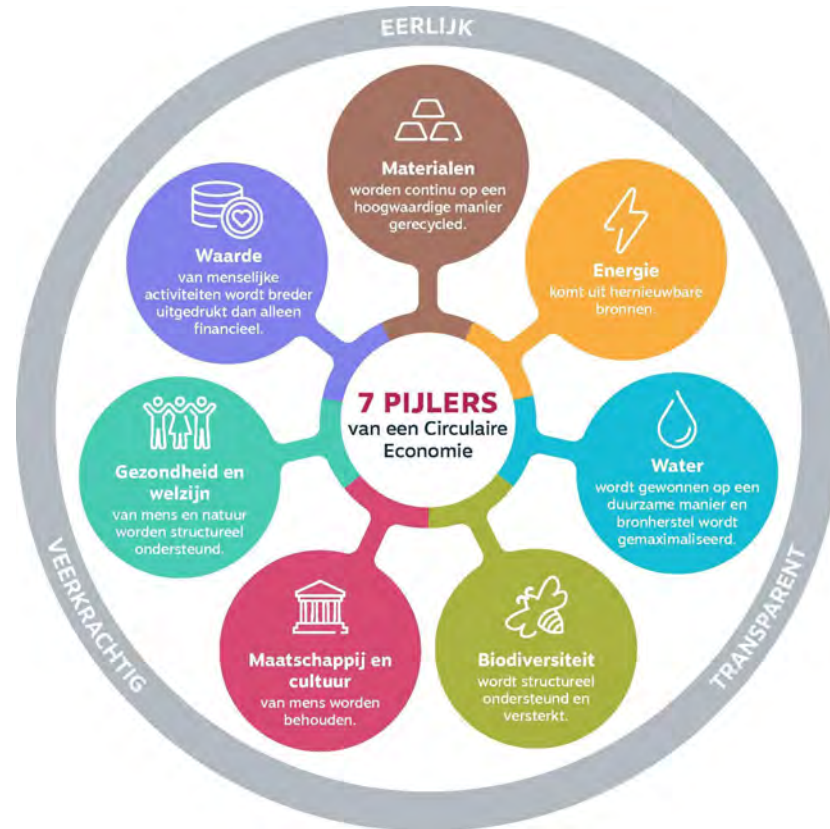
# Hoger scoren op de R-ladder

## Hergebruik: Nu én in de toekomst

- Hergebruik nu
  - Demonteren ipv slopen
  - Bouwhubs gebruiken
  - Flexibel ontwerpen
  - Ontwerpen met hergebruikt materiaal
- Hergebruik in de toekomst
  - Losmaakbaar bouwen
  - Module bouw (prefab)
  - Kringlopen gescheiden houden
  - Ontwerpen voor hergebruik



# Breder kijken: 7 pilaren van de circulaire economie



# Voorbeeld biobased

**CLT constructie**  
**Vezelhennep isolatie**





# Voorbeeld hergebruik

**Hergebruik van hout  
Kabelhaspels als  
gevelbekleding**



# Voorbeeld demontabel bouwen

**Gebouwd voor hergebruik  
Kanaalplaten los bevestigd  
aan staalconstructie**



# 03 Circulaire gebiedsontwikkeling

# Steden hebben een grote impact op de planeet



**Steden nemen 3% van de totale landoppervlakte in**



**Maar consumeren 75% van alle grondstoffen**



**& produceren 60-80% van alle broeikasgas uitstoot**

An aerial photograph of a city skyline, likely San Francisco, featuring numerous skyscrapers and a construction crane on the left. A large, semi-transparent red rectangle is overlaid on the center of the image, containing white text. The background shows a mix of modern glass skyscrapers and older, more traditional buildings, with hills visible in the distance under a clear sky.

We moeten de **economie**  
**transformeren** door de manier  
waarop we steden plannen en  
ontwerpen **radicaal** te veranderen.

# Metabolisme van een gebied



# Verschillende ruimtelijke schalen

## RUIMTELIJKE PLANNING



Land

Regio

Stad

## GEBIEDSONTWIKKELING



Gebied wijk

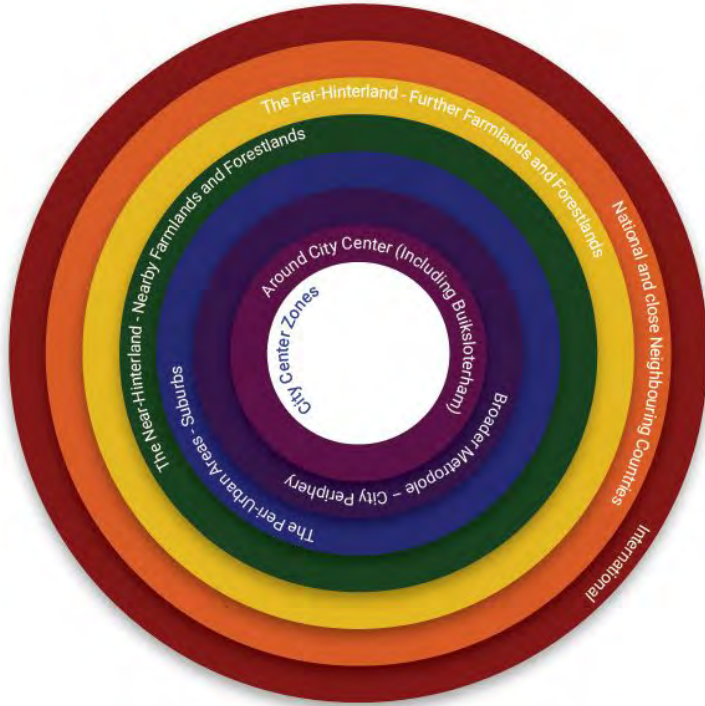
## VASTGOEDONTWIKKELING



Perceel

Gebouw

# Kringlopen sluiten op de juiste schaal



**Gebouwniveau:** energieneutraal  
(gebouwgebonden)

**Wijkniveau:** water en energieneutraal

**Regionaal:** organische reststromen &  
bouwmaterialen,

**(Inter)nationaal:** consumentengoederen,  
ICT, (klimaatneutraal) etc.



# Meer knoppen om aan te draaien in een gebied



## Programma en circulaire functies

Creëert waarde in een circulaire economie middels programma

- Programma
- Bestemmingsplan
- Functiemix



## Ruimtelijke ontwerpprincipes

Schept de randvoorwaarden voor efficiënte kringlopen

- Dichtheid (FSI)
- Clustering
- Verkaveling
- Oriëntatie van kavels



## Circulaire infrastructuur

Faciliteert circulariteit in het functioneren van het gebied

- Distributie van stromen
- Verwerking en benutting van stromen
- Verbinding en uitwisseling



## Circulariteit van de openbare ruimte

Circulaire criteria voor structuren in openbare ruimte

- Materialisatie
- Levensduur
- Herbruikbaarheid



## Gebouwprestatie

De prestatie van het fysieke gebouw

- Bouwmaterialen
- Energie
- Water
- Groen



## Bouwproces

Aandachtspunten voor het bouwproces

- Bouwafval
- Samenwerking met lokale partijen



## Beheer en gemeenschaps-participatie

Participatie en borging van prestaties in gebruiksfase

- Betrekken community
- Ruimte bieden voor initiatieven
- Beheerscontract

# Verschillende fasen van implementatie



**CIRCULAIR  
GEBIED**



# Fasen van implementatie

## FASE 1 VERKENNING: CIRCULAIRE KANSEN EN AMBITIES IN KAART

### *Hoe wenselijk en kansrijk is circulaire gebiedsontwikkeling?*

- In kaart brengen van de circulaire potentie
  - Door middel van SWOT analyse
- Ontwikkelen van een visie op circulaire gebiedsontwikkeling
  - Met bijbehorende doelstellingen
  - KPI's voor meetbaarheid in latere fasen
- Eerste voorstel voor kansrijke interventies

# Fasen van implementatie

FASE  
2

HAALBAARHEID

***Zijn interventies haalbaar & passen zij bij bestaande en toekomstige bewoners & gebruikers?***

- Circulaire planningsscenarios
  - Wat zijn de consequenties van de belangrijkste interventies?
- Verkenning van posities, plannen en belangen van gebiedspartners.
- Aanpassing van voorgestelde interventies op basis van haalbaarheidsanalyse.

# Fasen van implementatie

## FASE 3 ONTWERP

### ***Verder ontwikkelen van planscenario's, interventies en KPI's.***

- Gekwantificeerde planscenarios en materiaalstroomanalyses
  - Business As Usual & Circulair scenario
- Circulair stedenbouwkundig plan
  - Ruimtelijke randvoorwaarden van circulaire interventies

# Fasen van implementatie

FASE  
4

UITVOERING

## *Vastleggen van plannen en besluiten*

- Circulaire aanbestedingen en gronduitgifte
  - Circulariteit belonen
- Plan voor beheer & management van materiaalstromen
  - Wat gebeurt er bij einde levensduur?

# Voorbeelden circulaire gebiedsontwikkeling

# Circulair straatmeubilair



**Gerecycled materiaal  
(Studio Segers)**



**Biobased bankje  
(Biobound)**



**Bamboe verkeers-  
borden (Moso)**



**Cradle2cradle lichtmast (Sapa)**



**Speeltoestellen uit oude windmolens  
(Superuse Studios)**



# Circulaire verhardingen



Experimentele circulaire wandelpaden (Leeuwarden)



Beperkte verharding



Circulaire betontegel (Roelofs)

# Hernieuwbaar bouwen



Swettehus, Leeuwarden



Biosintrum, Oosterwolde

# Hergebruik & Recycling



Beton recycling



Hergebruik kozijnen, Avignonlaan Eindhoven

# Herbruikbaar bouwen



Madaster



Houtbouw modules, Hengelo

# Flexibel bouwen



Patch22 in Amsterdam



Bret in Amsterdam

# Energiezuinig bouwen



Aardehuizen, Olst

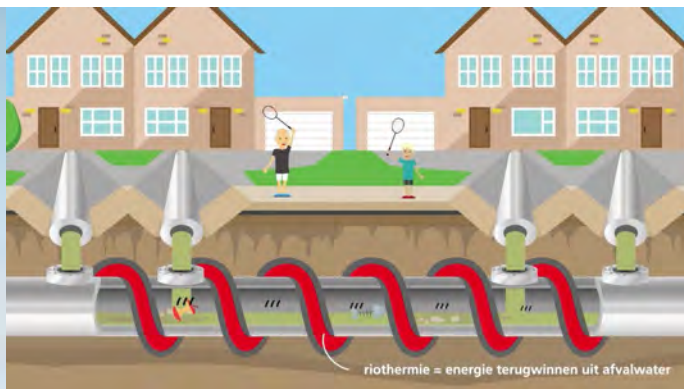


Passiefhuis

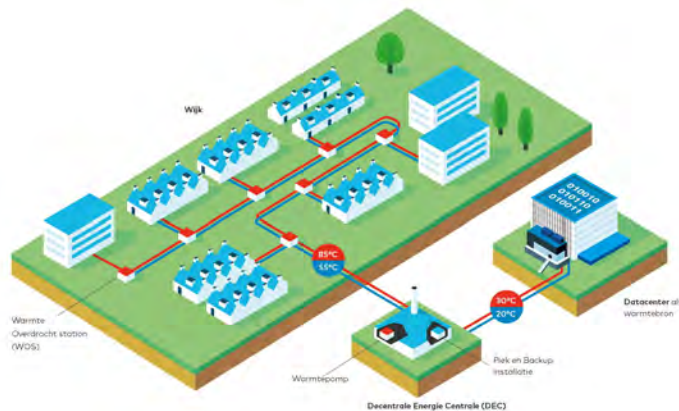
# Hernieuwbare energie & restwarmte



Zonnepanelen  
 Metabolic

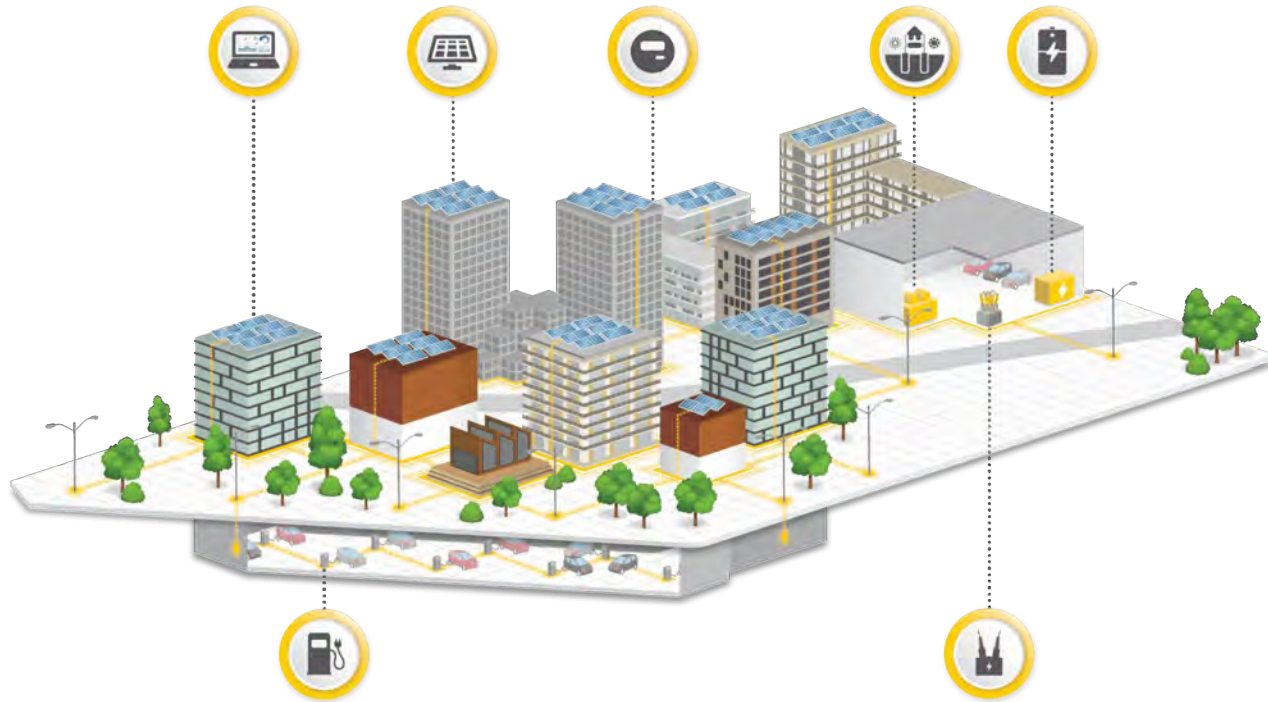


Riothermie



Restwarmte

# Energie uitwisseling en optimalisatie





# Nieuwe sanitatie



Helofytenfilter



Waterschoon, Sneek



Metabolic



Biopolus

# Klimaatadaptief



Regenwatervijver Waternet



Klimaatadaptief bouwen

# Participatief bouwen



**Pauze**



Metabolic

# Circulair bouwen met Het Nieuwe Normaal

Circulair Friesland, april 2023



**Wie is er bekend met Het Nieuwe  
Normaal?**

# 03 Wat is Het Nieuwe Normaal?

**Hoe krijgen we circulair bouwen  
nu écht van de grond?**



# Deelnemers



Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties



Rijksvastgoedbedrijf  
Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties



Gemeente Rotterdam



Gemeente Utrecht



Rijkswaterstaat  
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat



Den Haag



Gemeente Amsterdam



DURAVERMEER



bam

heijmans



VAN WIJNEN

SYNCHROON  
ontwikkelaars

VolkerWessels

Copper



METABOLIC

alba  
concepts



Accelerating  
Circular Economy  
Zuid-Holland

TU Delft

Initiatiefnemers

Opdrachtgevers

Opdrachtnemers

Experts

Wetenschappelijke borging

- 1) Wat kan de markt nu?**
- 2) Waar kan de markt naar toe?**

# **Het Nieuwe Normaal**

**Een nieuwe, gedragen 'norm' met haalbare én  
ambitieuze prestaties op circulair bouwen**

## 3 Schaalniveau's



**Gebouw**



**Infra**



**Gebied**

## 6 thema's



**Materialen**



**Energie**



**Water**



**Stikstof**



**Sociaal**

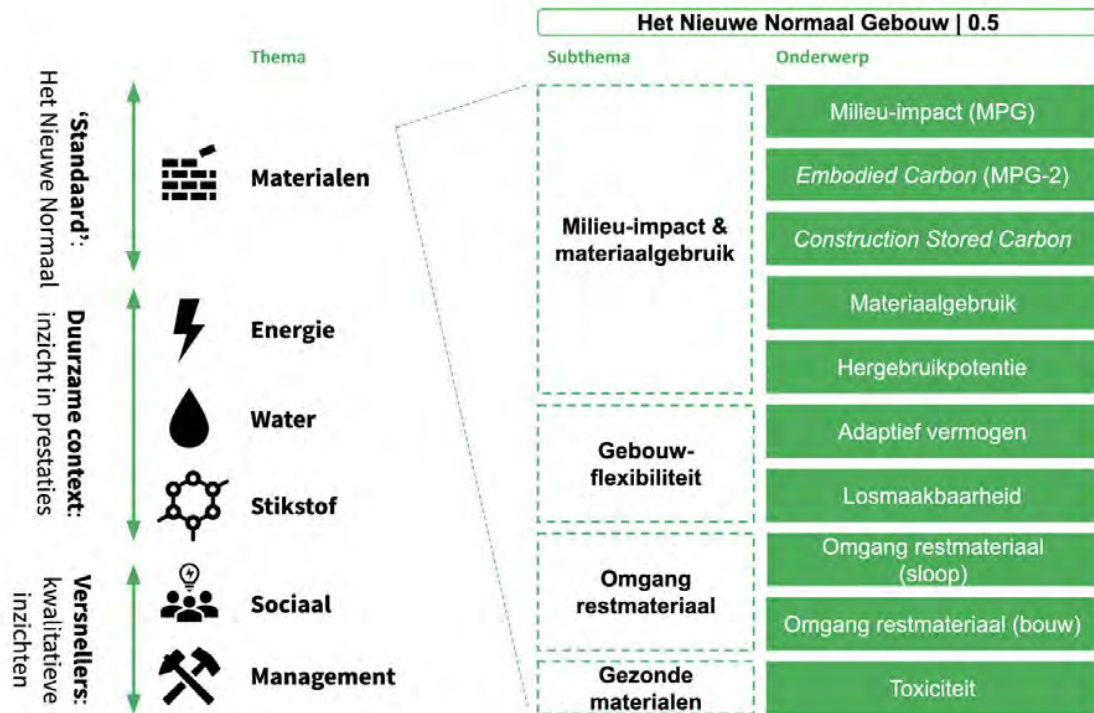


**Management**

# Raamwerk Het Nieuwe Normaal

## 3 Soorten thema's

- **Standaard:** De 'norm'
- **Duurzame context:** inzicht in gebouwprestaties
- **Versnellers:** Ophalen van kwalitatieve inzichten



**Wanneer is een bouwwerk  
'circulair'?**

# De checklist voor circulair bouwen

**Circulair bouwen = scoren op alle onderwerpen**

Per onderwerp een indicator, zoals de MPG, % biobased materiaal, of de BCI.

Het Nieuwe Normaal Gebouw   0.5	
Subthema	Onderwerp
Milieu-impact & materiaalgebruik	Milieu-impact (MPG)
	<i>Embodied Carbon (MPG-2)</i>
	<i>Construction Stored Carbon</i>
	Materiaalgebruik
	Hergebruikpotentie
Gebouw-flexibiliteit	Adaptief vermogen
	Losmaakbaarheid
Omgang restmateriaal	Omgang restmateriaal (sloop)
	Omgang restmateriaal (bouw)
Gezonde materialen	Toxiciteit

# De checklist voor circulair bouwen

## Circulair bouwen = scoren op alle onderwerpen

Per onderwerp een indicator, zoals de MPG, % biobased materiaal, of de BCI.

Zoveel mogelijk aansluiting bij huidige methodieken.

- Wettelijke MPG/MKI methodiek
- CB'23: Leidraad Meten
- BREEAM: MAT-8 (indelingsflexibiliteit)

Het Nieuwe Normaal Gebouw   0.5	
Subthema	Onderwerp
Milieu-impact & materiaalgebruik	Milieu-impact (MPG)
	<i>Embodied Carbon (MPG-2)</i>
	<i>Construction Stored Carbon</i>
	Materiaalgebruik
	Hergebruikpotentie
Gebouw-flexibiliteit	Adaptief vermogen
	Losmaakbaarheid
	Omgang restmateriaal (sloop)
Omgang restmateriaal	Omgang restmateriaal (bouw)
Gezonde materialen	Toxiciteit



# De checklist voor circulair bouwen

## Circulair bouwen = scoren op alle onderwerpen

Per onderwerp een indicator, zoals de MPG, % biobased materiaal, of de BCI.

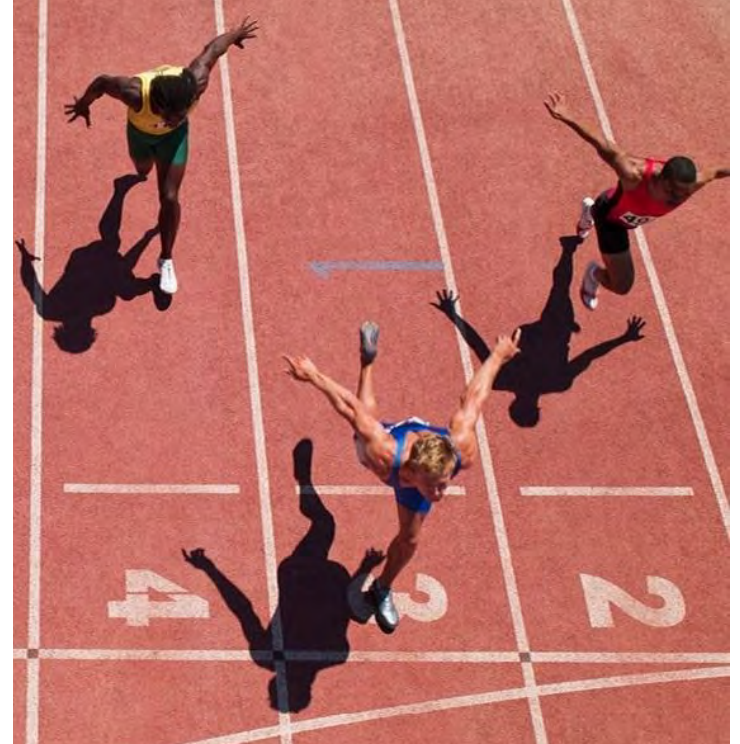
Zoveel mogelijk aansluiting bij huidige methodieken.

- Wettelijke MPG/MKI methodiek
- CB'23: Leidraad Meten
- BREEAM: MAT-8 (indelingsflexibiliteit)
- **Géén totaalscore!**

Het Nieuwe Normaal Gebouw   0.5	
Subthema	Onderwerp
Milieu-impact & materiaalgebruik	Milieu-impact (MPG)
	<i>Embodied Carbon (MPG-2)</i>
	<i>Construction Stored Carbon</i>
	Materiaalgebruik
	Hergebruikpotentie
Gebouw-flexibiliteit	Adaptief vermogen
	Losmaakbaarheid
	Omgang restmateriaal (sloop)
Omgang restmateriaal	Omgang restmateriaal (bouw)
	Gezonde materialen
	Toxiciteit

# Circulair bouwen is een tienkamp

- Je kunt niet overal maximaal scoren, dus:  
**Afwegingen maken**



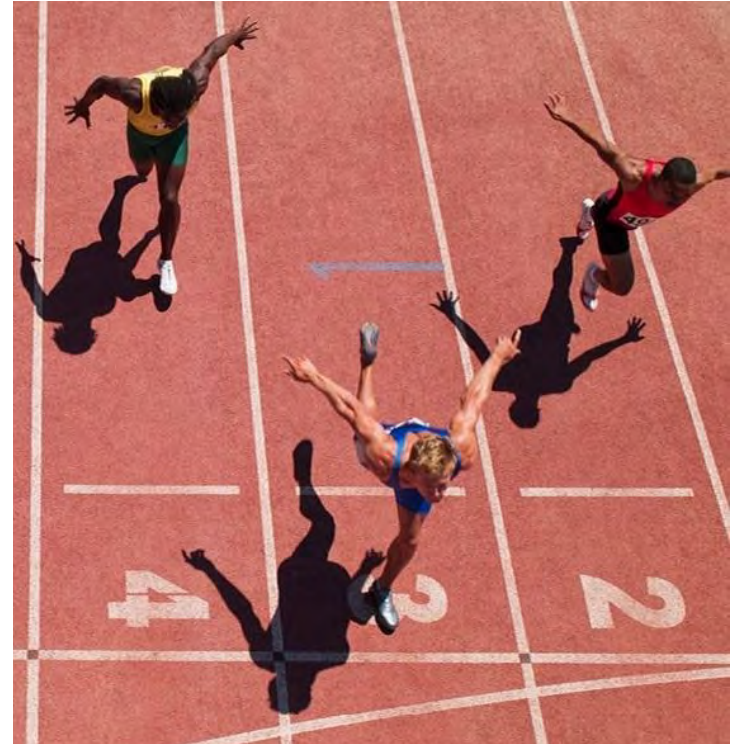
# Circulair bouwen is een tienkamp

- Je kunt niet overal maximaal scoren, dus:  
**Afwegingen maken**
- Per project: prioriteiten stellen, keuzes maken: Waar zet je volledig op in, waar haal je de basisprestatie?



# Circulair bouwen is een tienkamp

- Je kunt niet overal maximaal scoren, dus:  
**Afwegingen maken**
- Per project: prioriteiten stellen, keuzes maken: Waar zet je volledig op in, waar haal je de basisprestatie?
- Net als de tienkamp:  
Meedoen = **op elke discipline kwalificeren**,  
met de mogelijkheid om te **excelleren op specifieke onderdelen**.



**Maar wie bepaalt dan de 'norm'?**

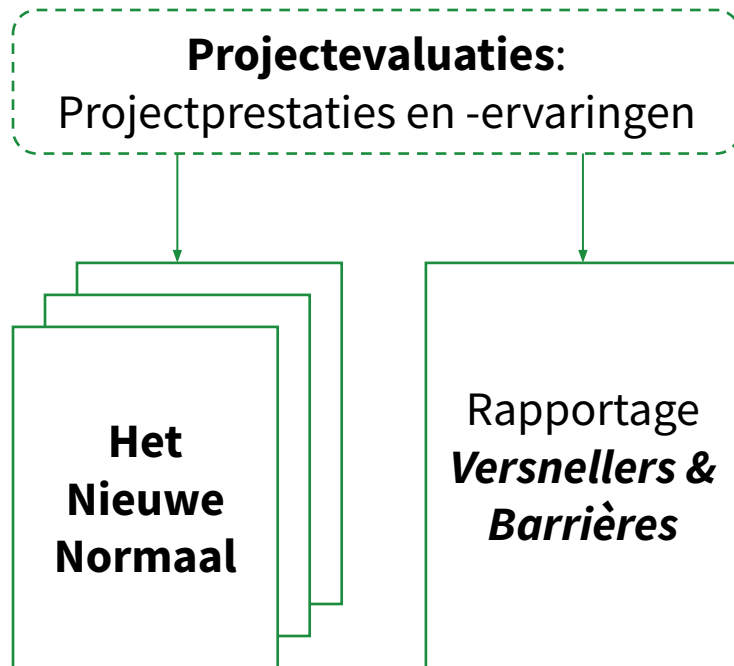
# Hoe wordt de norm bepaald?

We werken toe naar Het Nieuwe Normaal op basis van 100+ **Projectevaluaties**.

Dit zijn bouwprojecten (vanaf DO fase) vanuit de partners en daarbuiten.

Projecten worden geëvalueerd:

- Indicatoren: 'Wat kan de markt nu?'
- Versnellers en barrières



# Hoe wordt informatie opgehaald?

- Vragenlijsten, ingevuld door projectleiders
- Evaluatiesessies waarin vragenlijsten worden doorgenomen door evaluator & projectleider
- Opstellen rapportagen door Cirkelstad.

## 2.4 MATERIAALGEBRUIK

In een circulair bouwproject willen we zo min mogelijk nieuw materiaal toepassen en inzetten op hergebruikt en hernieuwbaar materiaal. Daarmee verlagen we de hoeveelheid nieuwe materialen die we nodig hebben om gebouwen te realiseren. Voor het totale materiaalgebruik hanteren we onderscheid in vier categorieën: nieuw (primaïr) materiaal, nieuw, hernieuwbaar materiaal, hergebruikt (secundair) materiaal en gerecycled (secundair) materiaal.

### Wat is het aandeel hernieuwbaar, hergebruikt, gerecycled en nieuw materiaal per systeemlaag?

Geef het percentage aan op basis van het gewicht (kg), de mogelijke verificatiemethoden worden zichtbaar zodra je een waarde invoert.

	Nieuw	Natuurlijk	Hergebruikt	Gerecycled	Onbekend
Draagconstructie (Structure)	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="checkbox"/>
Dak & gevel (Skin)	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="checkbox"/>
Installaties (Services)	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="checkbox"/>
Inbouwpakket (Space plan)	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="checkbox"/>

### Geef de verificatiemethode: (Vereist)

- Berekening op basis van de Building Circularity Index (BCI)
- Eigen berekening, op basis van Leidraad Meten van circulariteit (CB'23, versie 2.0)
- Andere geverifieerde onderbouwing, namelijk ...

# Leidraad gebied

- Verschillende types gebiedsontwikkelingen.
- Onderscheid tussen transformatie en herontwikkeling (brownfield) en uitbreidingslocaties (greenfield) zonder bestaande bebouwing
- Vragen aangepast op basis van de planfase waarin het project zich bevindt PF (planfase) RF (uitvoering/realisatiefase)

## VRAGENLIJST | 1.1 PROJECTEIGENSCHAPPEN

Bepaal hoofd- en subcategorie

### Type gebiedsontwikkeling

- Woonwijk
- Bedrijventerrein
- Gemengd woon-werkgebied
- Anders, namelijk:

Bepaal type gebied

### Scope gebiedsontwikkeling

- Greenfield
- Brownfield

Geef fase gebiedsontwikkeling aan

### Fase gebiedsontwikkeling

- Planfase (stedenbouwkundig plan gereed)
- Realisatiefase (minimaal 20% van de gebouwen voltooid)



# Leidraad gebouw

- Verschillende bouwfases: Vanaf DO is evaluatie interessant. Kan ook tijdens uitvoering of na realisatie
- Verschillende type projecten: Voor Nieuwbouw andere vragen dan voor renovatie



# Het Nieuwe Normaal:

→ Ontwikkeld als 'norm' & 'wat kan de markt nu?'

# Het Nieuwe Normaal:

→ Ontwikkeld als 'norm' & 'wat kan de markt nu?'

→ **Gebruiken als:**  
**Checklist Circulair Bouwen**

# Het Nieuwe Normaal:

→ Ontwikkeld als 'norm' & 'wat kan de markt nu?'

→ **Gebruiken als:**  
**Checklist Circulair Bouwen**

**Hoe?**

# 03 De indicatoren van Het Nieuwe Normaal

# Raamwerk Het Nieuwe Normaal

Standaard: 'De Norm'	Duurzame context	Versnellers
MPG/MKI	Energie	Re-integratie
MPG-2	Water	Participatie
Construction Stored Carbon	Stikstof	Uitvraag
Materiaalgebruik		Afspraken
Hergebruikpotentie		Samenwerking
Adaptief vermogen		Interne organisatie
Losmaakbaarheid		
Omgang restmateriaal (sloop)		
Omgang restmateriaal (bouw)		
Toxiciteit		

# Raamwerk Het Nieuwe Normaal

Standaard: 'De Norm'	Duurzame context	Versnellers
MPG/MKI	Energie	Re-integratie
MPG-2	Water	Participatie
Construction Stored Carbon	Stikstof	Uitvraag
Materiaalgebruik		Afspraken
Hergebruikpotentie		Samenwerking
Adaptief vermogen		Interne organisatie
Losmaakbaarheid		
Omgang restmateriaal (sloop)		
Omgang restmateriaal (bouw)		
Toxiciteit		

# Materiaalgebruik





# Gebouw

## Hernieuwbare materialen

- Hout
- Vlas
- Houtvezel
- Kurk
- Mycelium



# Gebouw

## Hergebruikte materialen

- Constructiestaal
- Gipsplaten
- Steenwol
- Hout



# Infra

## Herkomst van materialen

Toepassen:

- **Hernieuwbare materialen:**
  - Bijv hout
- **Hergebruikte materialen:**
  - Hergebruik prefab liggers
- **Gerecyclede materialen:**
  - Gerecycled beton, gerecyclede bitumen



# Gebied

## Herkomst van materialen

Toepassen:

- Ambities voor bouwen met hergebruikt, hoogwaardig gerecycled of biobased materiaal opstellen.
- Objecten in de openbare ruimte kiezen die (grotendeels) met hergebruikte of biobased materialen worden gebouwd.

# Hergebruikpotentie

# Hergebruikpotentie

## Einde-levensduur scenario

Einde-levensduur scenario van materialen. Uitgedrukt in massa%.

- Hergebruiken
- Recyclen
- Verbranden
- Storten

Meetmethode: Eigen berekening of BCI (gebouwen)



# Hergebruikpotentie

## Einde-levensduur scenario

Hoe krijg je deze zo hoogwaardig mogelijk?

- Losmaakbare verbindingen
- Bereikbaarheid van verbindingen
- Niet-toxische materialen
- Product as a service
- Terugkoopgarantie



**Losmaakbaarheid**





An aerial photograph of a large-scale open-pit mine. The mine is characterized by multiple terraced levels of excavation, with dark grey rock faces and lighter brown soil on the upper levels. A network of winding dirt roads crisscrosses the site. Several yellow excavators are visible on the lower levels, and a small cluster of white buildings is situated on one of the upper terraces. The background shows a vast, hilly landscape under a clear sky.

**We graven onze eigen kuil**

# Losmaakbaarheid

## Losmaken zonder slopen

Mate waarin een product kan worden gedemonteerd voor hoogwaardig hergebruik.

- Meetmethode: BCI
- Onderwerpen:
  - Type verbinding
  - Toegankelijkheid verbinding
  - Randopsluiting
  - Doorkruisingen



# Losmaakbaarheid

## Losmaken zonder slopen

Toepassen:

- Droge verbindingen ipv natte
  - Bijv. staalconstructie bouten ipv lassen
- Doorkruisingen voorkomen
  - Bijv: geen installaties dwars door systeemwanden laten lopen.
- Materiaalpaspoort
  - Demontageplan



# **Milieu-impact MPG/MKI**

# MPG - Gebouw

## MPG - Milieu Prestatie Gebouwen

Milieukosten/vierkante meter/jaar.

Milieukosten = kosten in euro om  
gemaakte milieuschade te verhelpen

- Wettelijk instrument rijksoverheid
- Hoe lager, hoe beter
- Huidige eis: 0,8.
  - Standaard woning: 0,5 - 0,7
  - Biobased woning: 0,25 - 0,5

# MPG - gebouw

## Strategieën voor een lage MPG

- **Bouwen met hernieuwbare materialen**
- Bouwen met hergebruikte materialen
- Percentage open geveldelen verlagen
- Geveloppervlakte verminderen



# MPG - gebouw

## Strategieën voor een lage MPG

- Bouwen met hernieuwbare materialen
- **Bouwen met hergebruikte materialen**
- Percentage open geveldelen verlagen
- Geveloppervlakte verminderen





# MPG - gebouw

## Strategieën voor een lage MPG

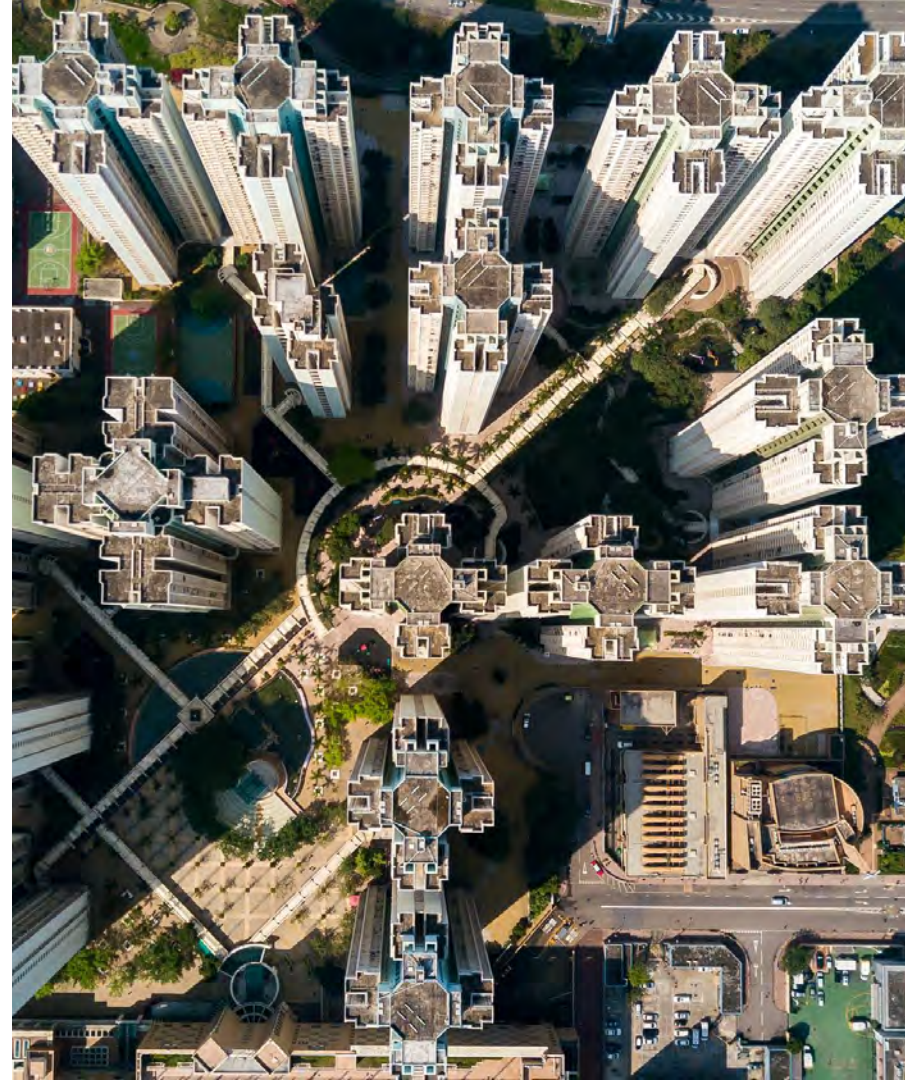
- Bouwen met hernieuwbare materialen
- Bouwen met hergebruikte materialen
- **Percentage open geveldelen verlagen**
- Geveloppervlakte verminderen



# MPG - gebouw

## Strategieën voor een lage MPG

- Bouwen met hernieuwbare materialen
- Bouwen met hergebruikte materialen
- Percentage open geveldelen verlagen
- **Geveloppervlakte verminderen**

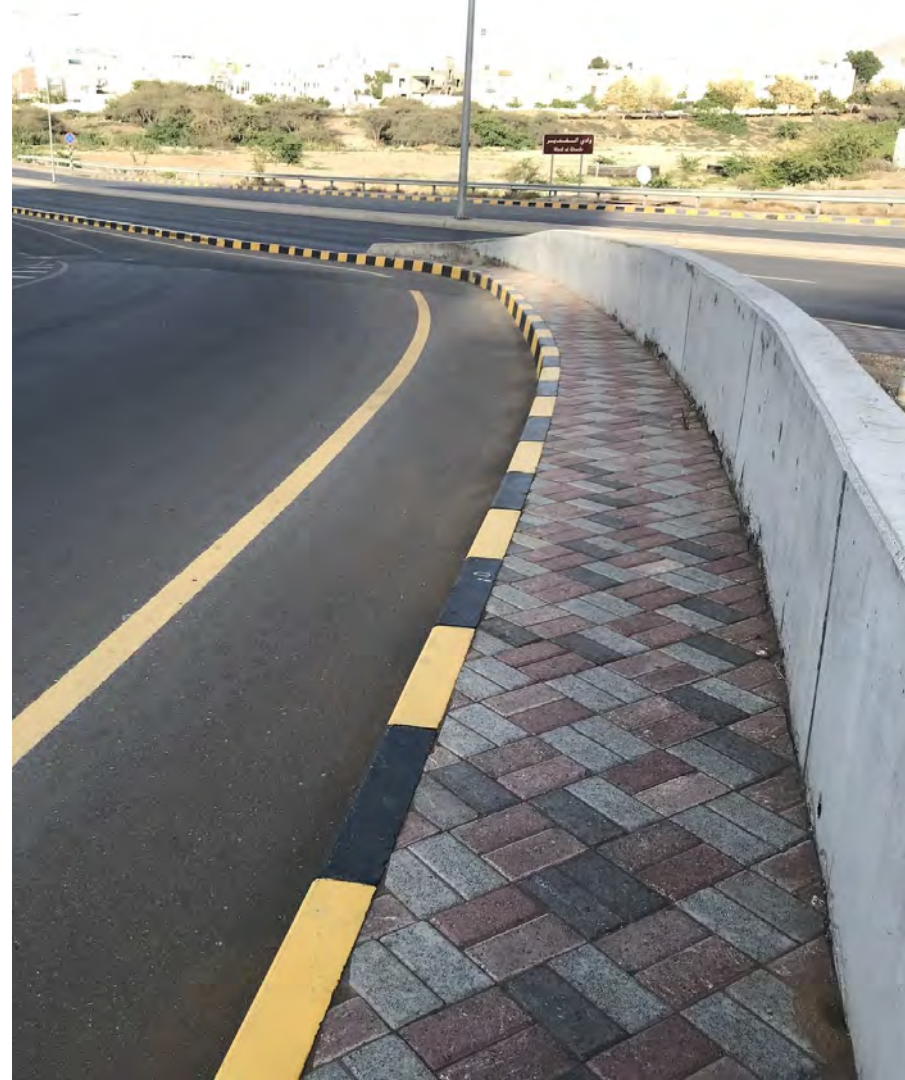


# Infra

## MKI - Milieu Kosten Indicator Milieukosten van een product

### Strategieën voor een lagere MKI

- Meer gerecycled materiaal in grondstofstromen
- Einde levensduur scenario
- Hoogwaardig hergebruik

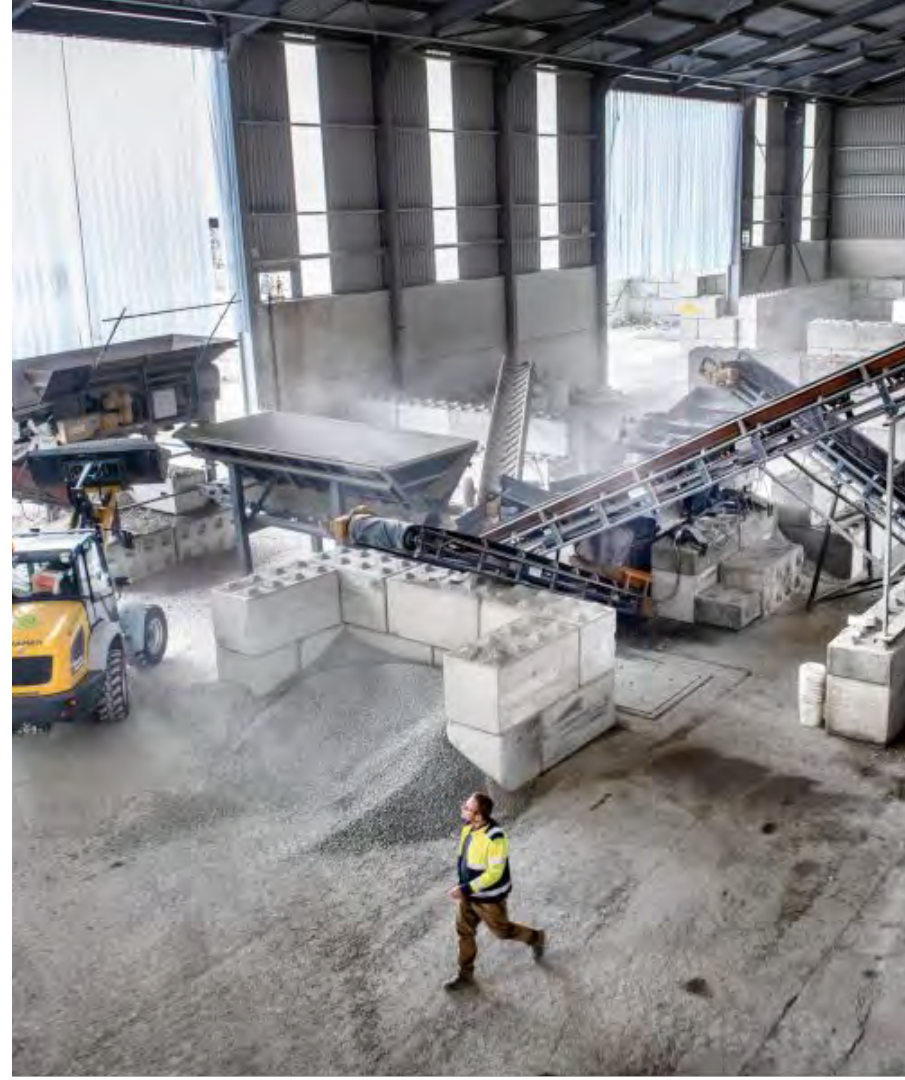


# Infra

## MKI - Milieu Kosten Indicator Milieukosten van een product

Strategieën voor een lagere MKI

- **Meer gerecycled materiaal in grondstofstromen**
- Einde levensduur scenario
- Hoogwaardig hergebruik



# Infra

## MKI - Milieu Kosten Indicator Milieukosten van een product

### Strategieën voor een lagere MKI

- Meer gerecycled materiaal in grondstofstromen
- **Einde levensduur scenario**
- Hoogwaardig hergebruik



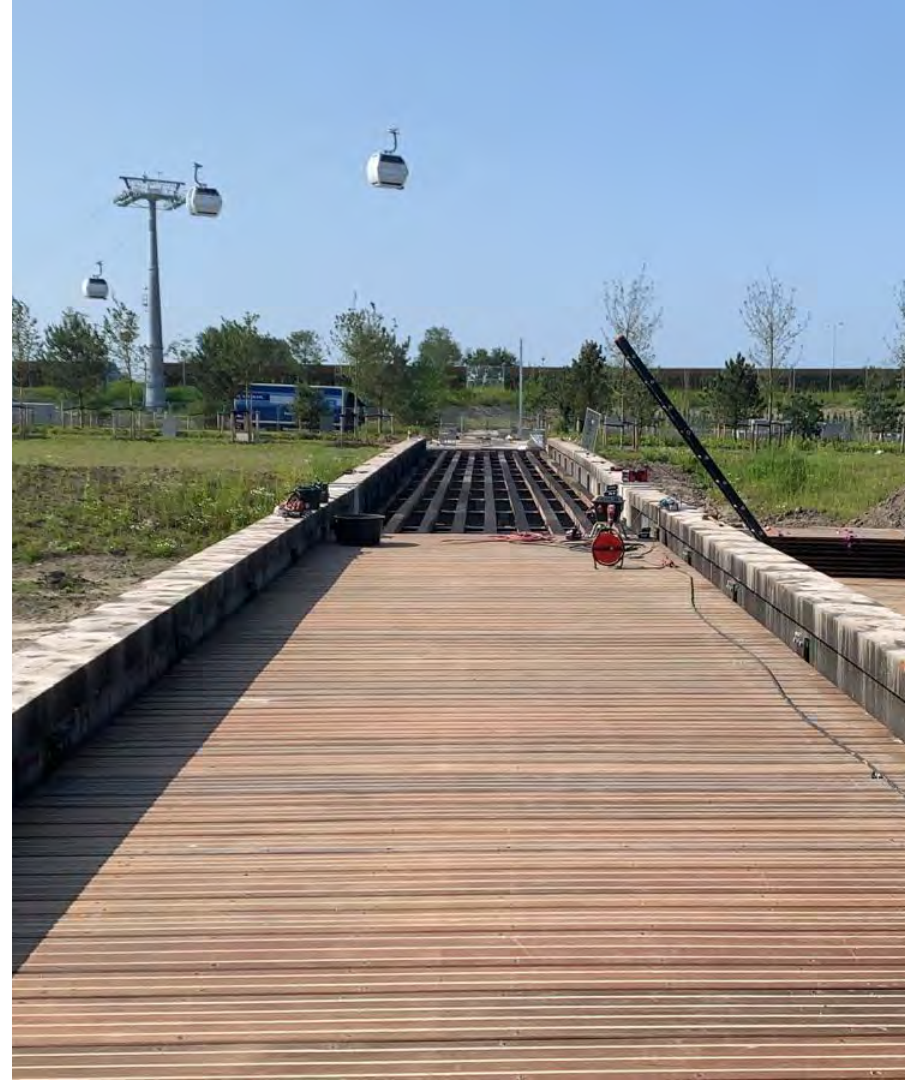
# Infra

## MKI - Milieu Kosten Indicator

Milieukosten van een product

### Strategieën voor een lagere MKI

- Meer gerecycled materiaal in grondstofstromen
- Einde levensduur scenario
- **Hoogwaardig hergebruik**



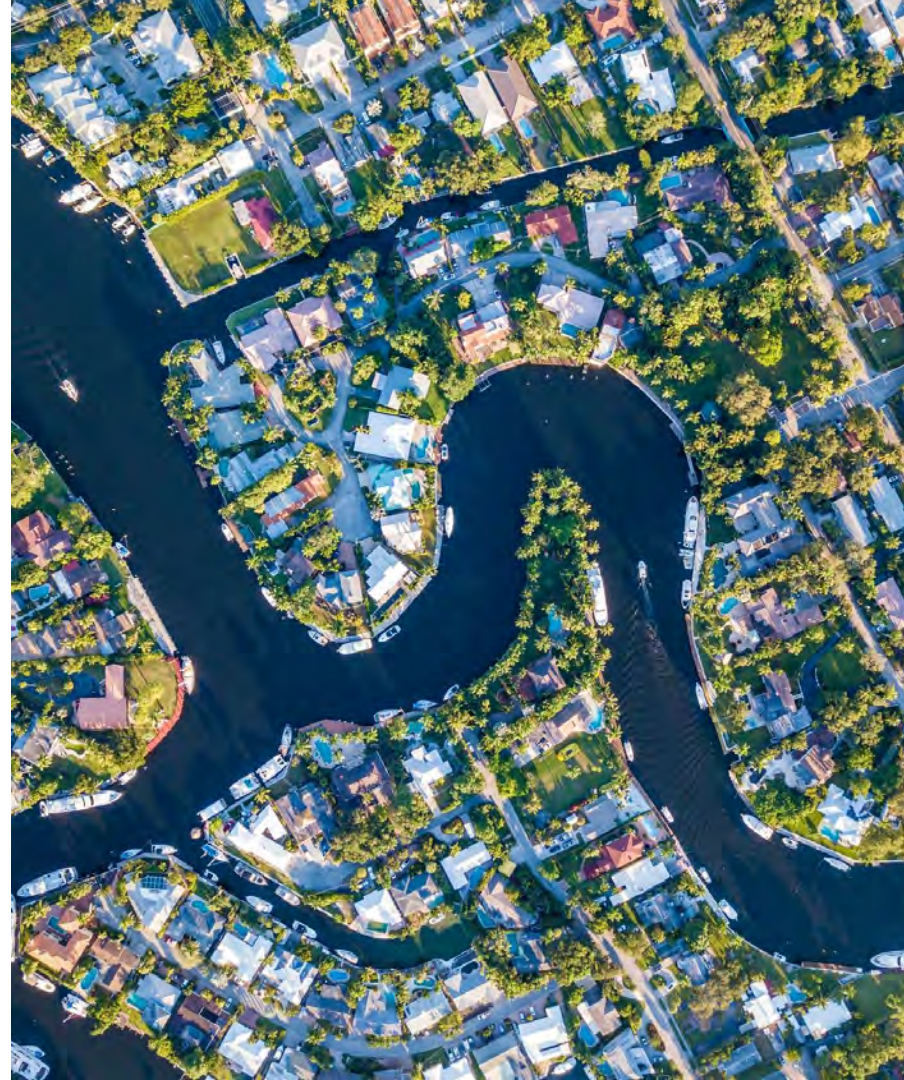
# Gebied

## MPG & MKI

Combinatie van beide indicatoren

Toepassen:

- MKI voor producten in openbare ruimte
- MPG en MKI onderdeel maken van de uitvraag



# **Embodied Carbon MPG-2**



# MPG-2

## Embodied Carbon

CO<sub>2</sub>-eq uitstoot in tijdens de productie van een materiaal of product (Module A uit de MPG)

- Maakt sturen op CO<sub>2</sub>-uitstoot makkelijker





**Water**



# Water

## Duurzaam waterverbruik

- Evaluatie op % waterverbruik dat afkomstig is van regen- en grijswater
- Duurzaam watergebruik:
  - regenton voor tuin bewateren
  - hergebruik van restwarmte uit grijswater,
  - vergisten van zwartwater,
  - waterzuinige toiletten en douches

**Stikstof**



# Stikstof

## Uitstoot van stikstof

- Bouw: uitstoot van graaf- en bouwmachines
- Bouwlogistiek: uitstoot van auto's en zware vrachtwagens
- Gebruiksfase: uitstoot van auto's bewoners & gebruikers

# Stikstof

## Uitstoot van stikstof

Bepalen van uitstoot

- AERIUS berekening
  - Kanttekeningen: updates & inschattingen
- Soort bouwlogistiek
- Soort materieel



# Stikstof

## Uitstoot van stikstof

- Biobased bouwen
  - 45% reductie
- Prefab bouwen (30% reductie)
  - Nadelen bij beton
- Slimme bouwlogistiek
  - Bouwhubs
- Elektrisch materieel





**Management**



# Interne organisatie

- Steun binnen de eigen organisatie
- Borgen van kennis
- Borgen van afspraken
- Vastleggen van data voor waardebehoud materialen

# Interne organisatie

- Steun binnen de eigen organisatie
- Borgen van kennis
- Borgen van afspraken
- Vastleggen van data voor waardebehoud materialen

# Uitvraag

## Een goede uitvraag maakt circulair bouwen mogelijk

- MPG
- % niet-primaire materialen
  - Biobased
  - Sedundair
- Meer punten scoren op duurzaamheid, minder op prijs

**Vragen?**

# **Regionaal programma Friesland**

# HNN regionaal programma Friesland

## Elkaar versterken

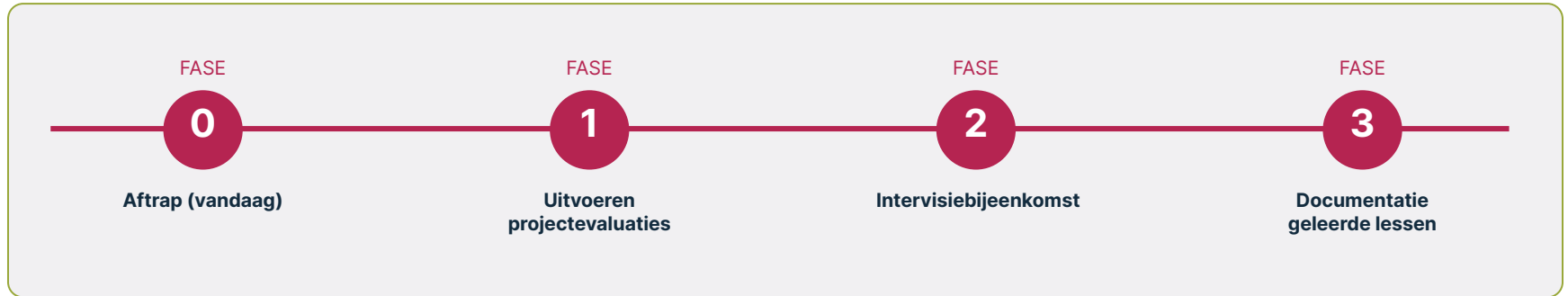
Het Nieuwe Normaal als aanvulling op het Friese uitvoeringsprogramma, door:

- Zicht bieden op de huidige prestatie van gebieden en gebouwen op projectniveau;
- Concrete leerpunten ophalen voor het intervisietraject;
- Zicht bieden op de nu gangbare circulaire prestatieniveau's in Friesland, als basis voor "Het Friese Normaal"

Regionale traject ook belangrijke aanvulling op het nationale programma, door vergroten van bekendheid en onderbouwing voor de nationale 'norm'.



# Regionaal programma



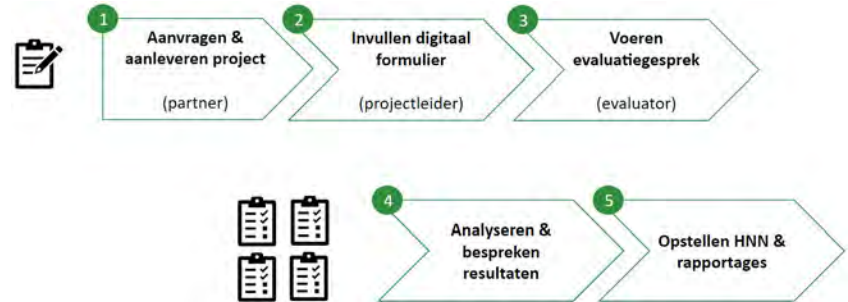
# 1. Uitvoeren projectevaluaties

Een projectevaluatie kent 5 stappen

Evaluaties kan je nu of na deze sessie aanmelden

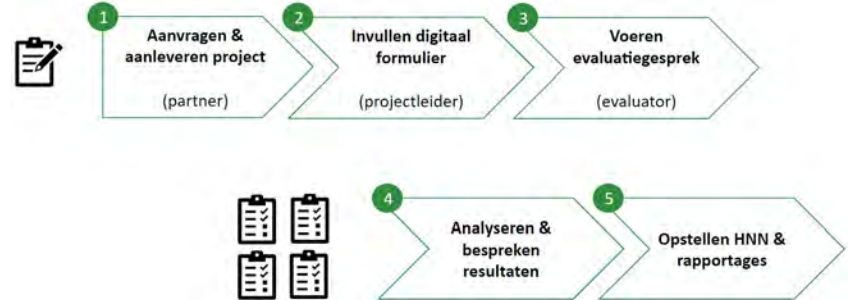
Een project voldoet aan de volgende voorwaarden:

1. Het project is een **gebied** (woonwijk, bedrijventerrein of gemengde ontwikkeling), woon- of utiliteits**gebouw**, of betreft **infrastructuur** (wegen, OR of kunstwerk);
2. Het project is ontworpen (DO gereed), in realisatie of gerealiseerd;
3. Het project heeft op een of meerdere aspecten circulaire principes meegenomen.



## 2. Intervisiebijeenkomst

In een afrondende intervisiebijeenkomst presenteren we de resultaten van de projectevaluaties en delen de verschillende deelnemers hun inzichten. Op basis daarvan kan ieder van de deelnemers in nieuwe projecten volgende stappen zetten op het gebied van circulair bouwen.

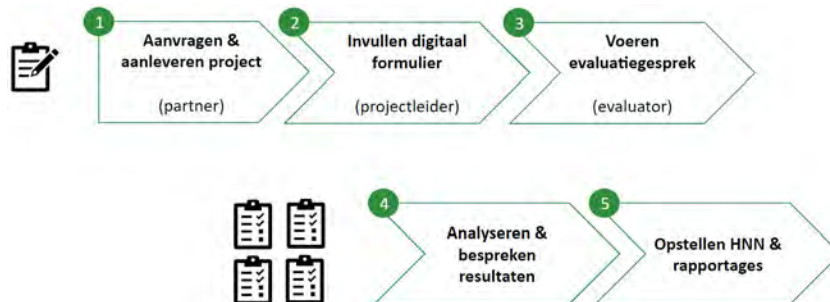




# 3. Documentatie geleerde lessen

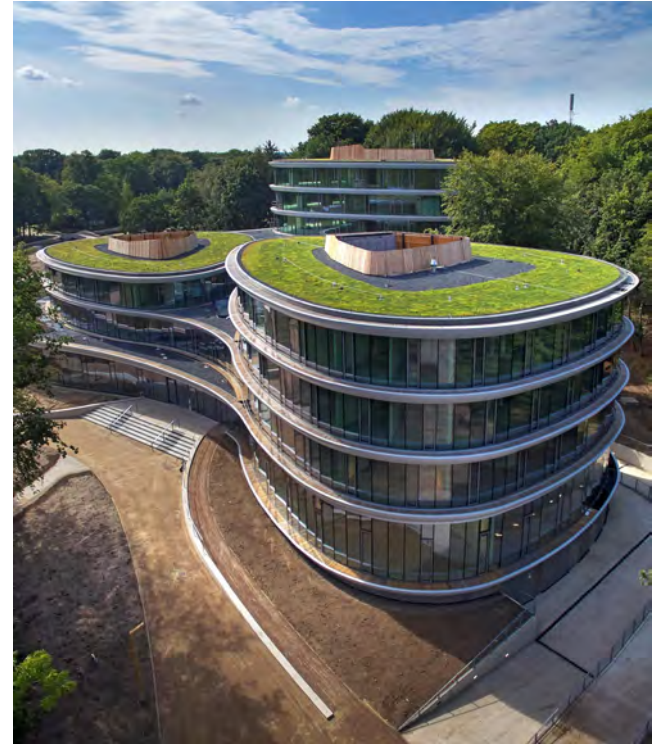
De inzichten vanuit de projectevaluaties en afsluitende intervisiebijeenkomst verwerken we tot een document met geleerde lessen. Dit document kan vervolgens worden gebruikt om inzichten breder in de organisatie te delen.

Hierin koppelen we ook de nu gangbare circulaire prestatieniveau's in Friesland; met andere woorden "Het Friese Normaal"



# Wat kan je verder met Het Nieuwe Normaal?

1. **Gebruik HNN-thema's om ambities te bepalen**, om een meer eenduidige taal te creëren op het gebied van circulair bouwen.
2. **Lever projecten aan voor evaluaties**, om meer bewijslast te creëren in het opstellen van Het Nieuwe Normaal.
3. **Vraag prestaties uit in projecten** op basis van de indicatoren van HNN, om te zorgen dat meer partijen hiermee gaan werken.



# Van HNN naar ambitie en uitvraag

## Een stappenplan

1. Vorm een circulaire visie voor je project (bouw voort op beleid en lokale kansen)
2. Kies indicatoren uit HNN passend bij je visie
3. Bepaal prestatieniveau's per indicator (gebruik prestatieniveau HNN als referentie)
4. Formuleer je uitvraag met de ambitieniveaus voor de indicatoren (geen eis, maar daag de markt uit)
5. Evalueer de behaalde prestaties en haal geleerde lessen op (vanaf DO fase is evaluatie mogelijk, evalueer ook de indicatoren zonder ambities)



**Vragen?**

**Bedankt  
voor uw  
aandacht!**



**Metabolic**

**Sam van Hooff**

Sustainability consultant

[Sam.vanhooff@metabolic.nl](mailto:Sam.vanhooff@metabolic.nl)

