



Metabolic

Circulair bouwen & circulaire gebiedsontwikkeling

Projectevaluaties & toepassing
van Het Nieuwe Normaal

Circulair Friesland, 13 september 2023





Agenda

- 01 | Terugblik bijeenkomst 19 april
- 02 | Resultaten projectevaluaties
- 03 | Pauze
- 04 | Ambitievorming & toepassing Het Nieuwe Normaal
- 05 | Vragen en afronding

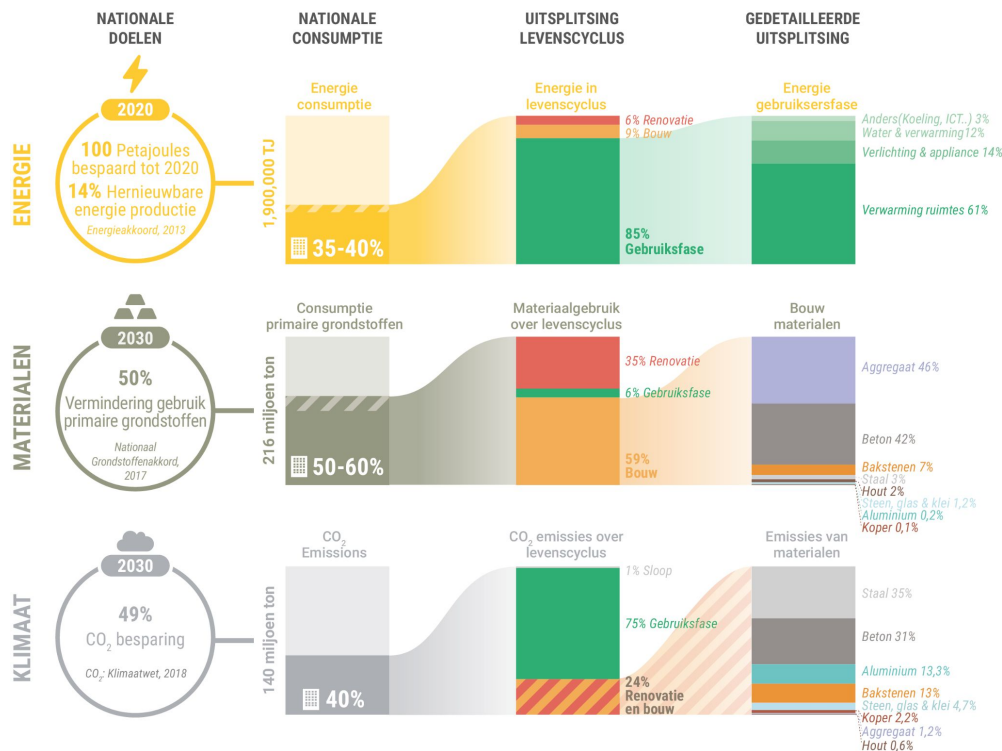
01 Terugblik 19 april

A photograph of a building facade covered in lush green plants and purple flowers, illustrating the concept of circular building. The plants are growing in a dense, vertical arrangement, with some purple flowers in the foreground. The building's structure is visible through the foliage.

Waarom circulair bouwen?

De impact van de gebouwde omgeving is enorm

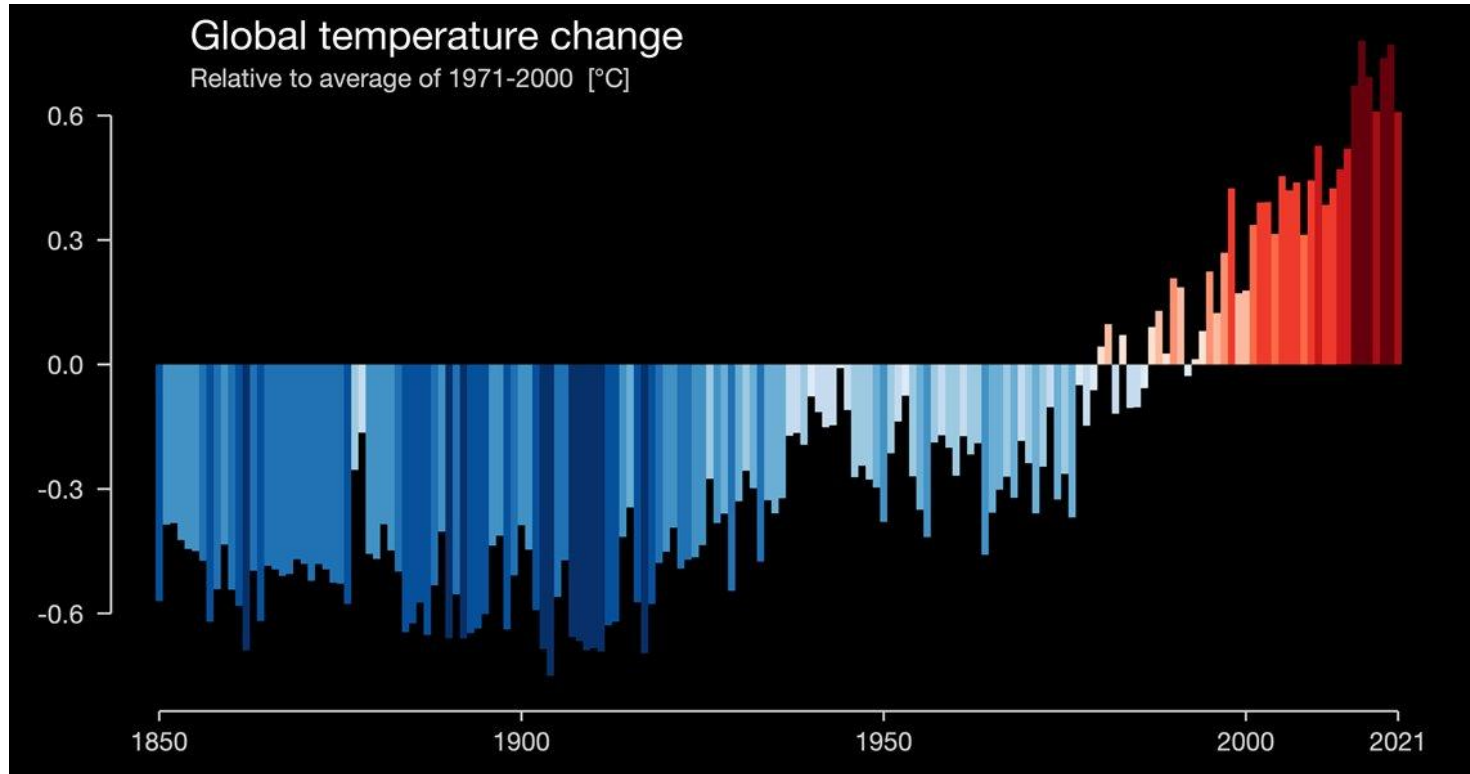
- 35-40% van nationale energie consumptie
- 50-60% van primaire grondstoffen
- 40% van de CO₂ emissies



Budgetten raken op



We warmen langzaam op



We warmen langzaam op

Wereldwijd gezien was de zomer van 2023 met afstand de warmste zomer ooit op aarde gemeten, maakte het Europese klimaatcentrum Copernicus woensdag bekend. In Europa komt de zomer op plek vijf, na 2022, 2021, 2010 en 2003. Sinds 1980 worden de zomers hier elk jaar ongeveer een tiende graad warmer.

5 days ago



de Volkskrant

<https://www.volkskrant.nl> › kijkverder › 2023 › dit-w...



5 days ago

Deze klimaatverandering leidt nu al tot...

- **Meer extreme weersomstandigheden:** Droogte, hittegolven, zwaardere stormen
- **Opwarming en stijging van de zee:** Met het risico op overstromingen en verzuring
- **Massa-extinctie van soorten:** soorten sterven momenteel 1000 keer sneller uit dan tijdens elke andere tijd in de geschiedenis
- **Voedselschaarste:** Weersomstandigheden en de opwarming en stijging van de zee leiden tot verminderde voedselopbrengsten
- **Gezondheidsproblemen:** Klimaatverandering is het grootste gezondheidsrisico voor de mens
- **Armoede en emigratie:** in de afgelopen 10 jaar emigreerden gemiddeld 23 miljoen mensen per jaar vanwege weer-gerelateerde gebeurtenissen

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?

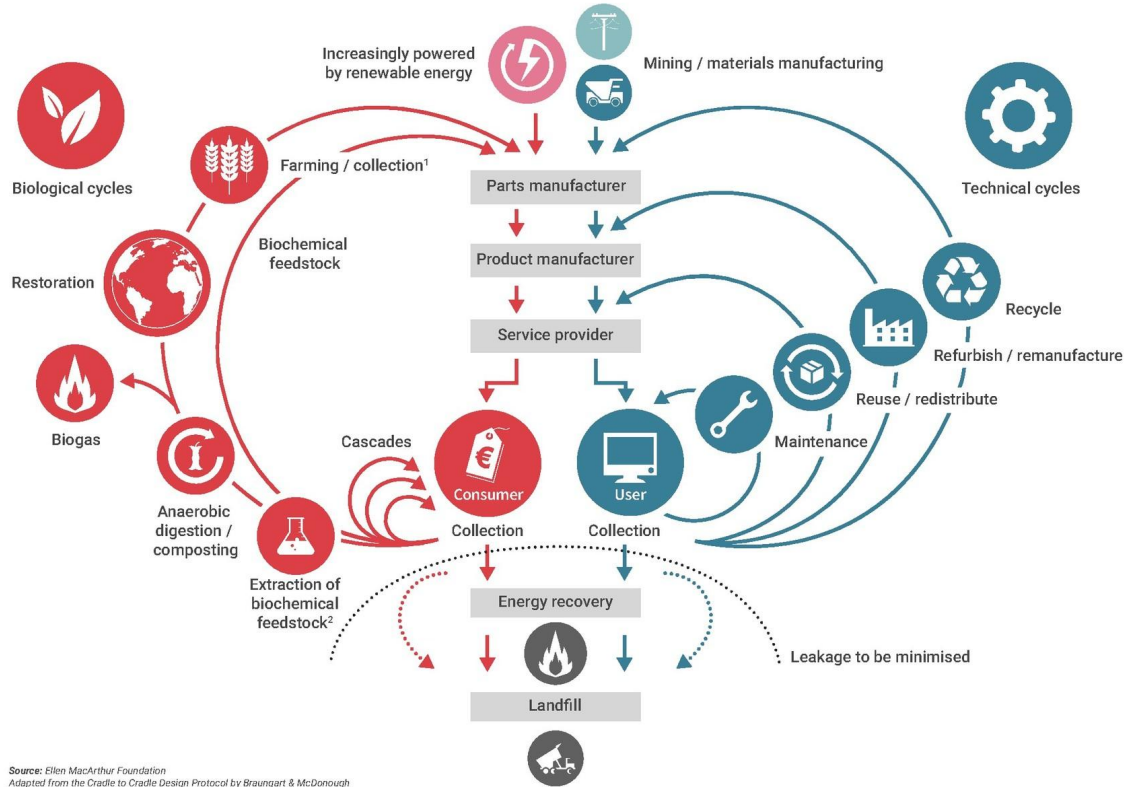
3. Einde-levensduur scenario (output)

- 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

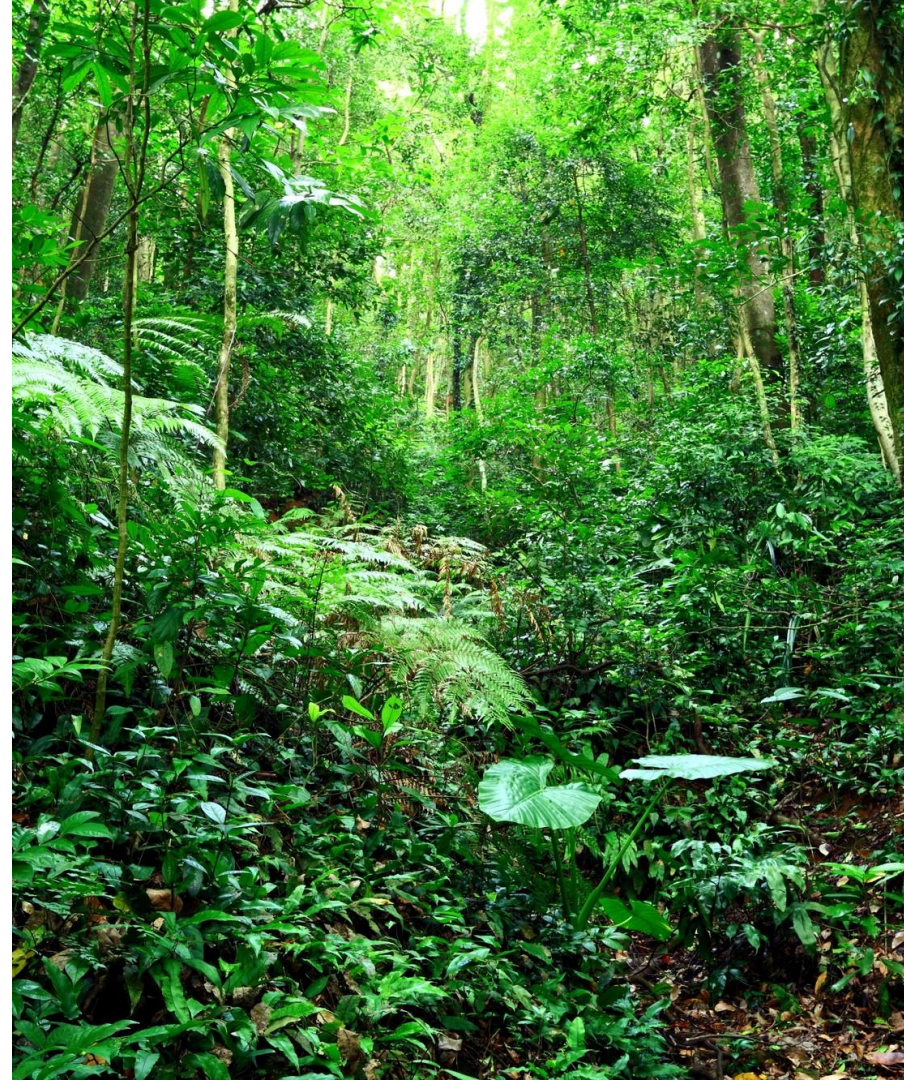


Oorsprong materialen

Input

Waar komen toegevoegde materialen vandaan?

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





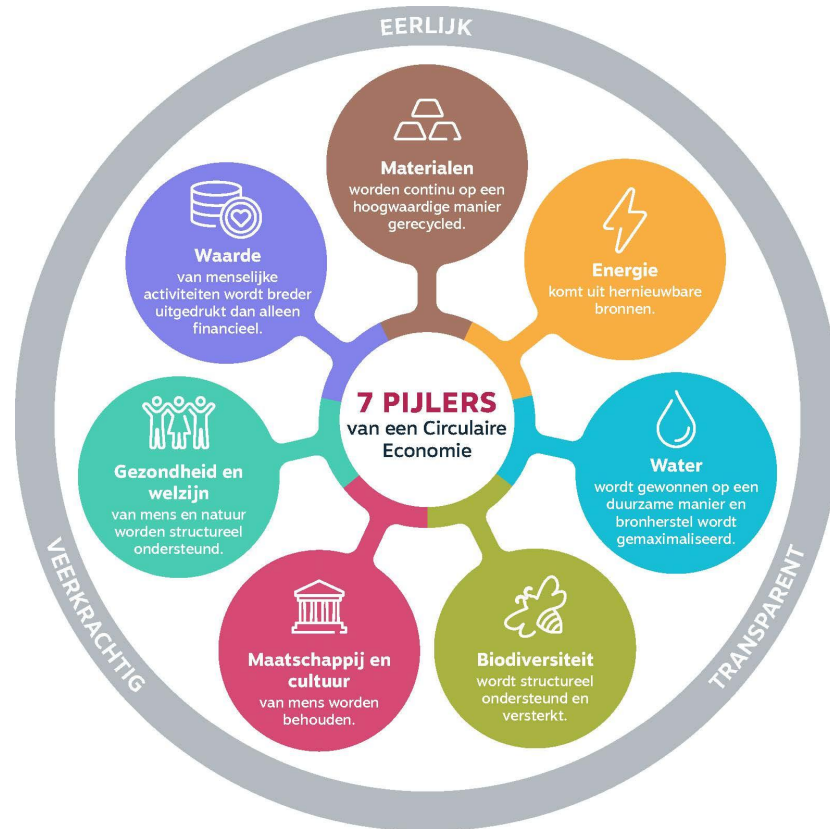
Einde levensduur scenario

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?

Breder kijken: 7 pilaren van de circulaire economie



**Wat is Het Nieuwe Normaal?
En hoe kan het ons helpen om
circulair te bouwen?**

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

Copper8



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

Website: hetnieuwenormaal.nl

Het Nieuwe Normaal
Betaversie

 Gebouw ▾  Gebied ▾  Infra ▾

Aan de slag!

Het Nieuwe Normaal

Het Nieuwe Normaal is een nieuwe, gedragen
standaard met haalbare én ambitieuze prestaties op
circulair bouwen.

HNN Leidraden

Onderteken ons Manifest (voorinschrijving)

**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</i> (MPG-2)
	<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</i> (MPG-2)
	<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.

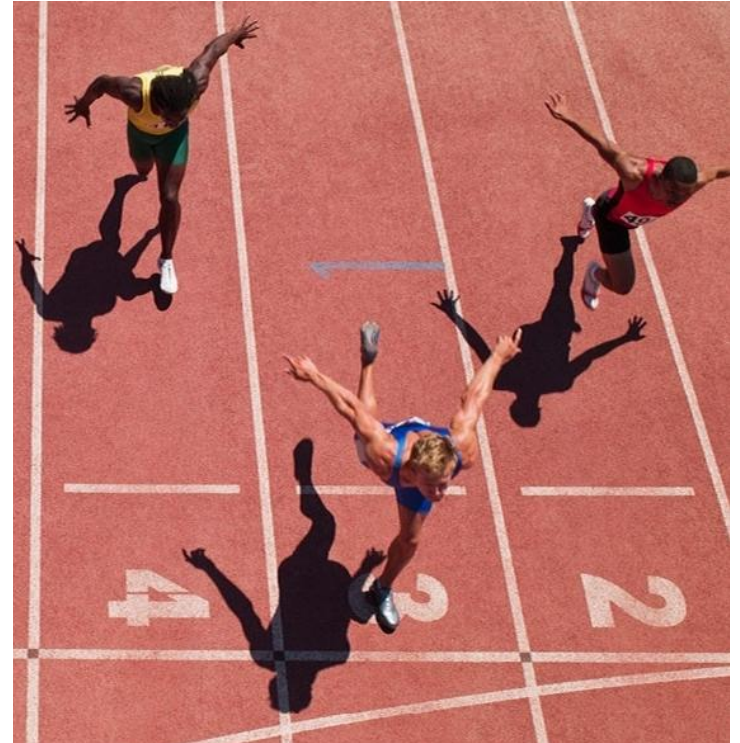
Zoveel mogelijk aansluiting bij huidige methodieken.

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

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

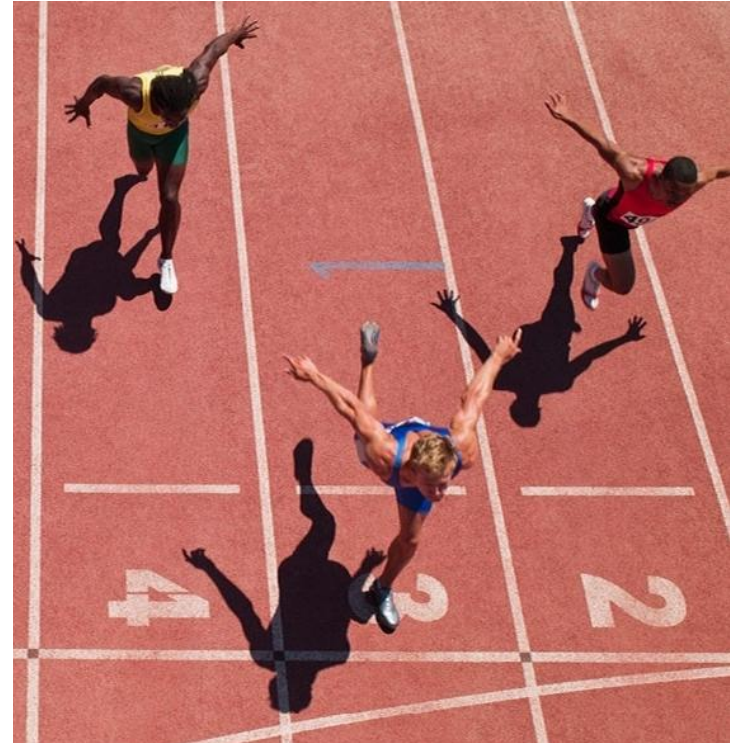
Circulair bouwen is een tienkamp

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



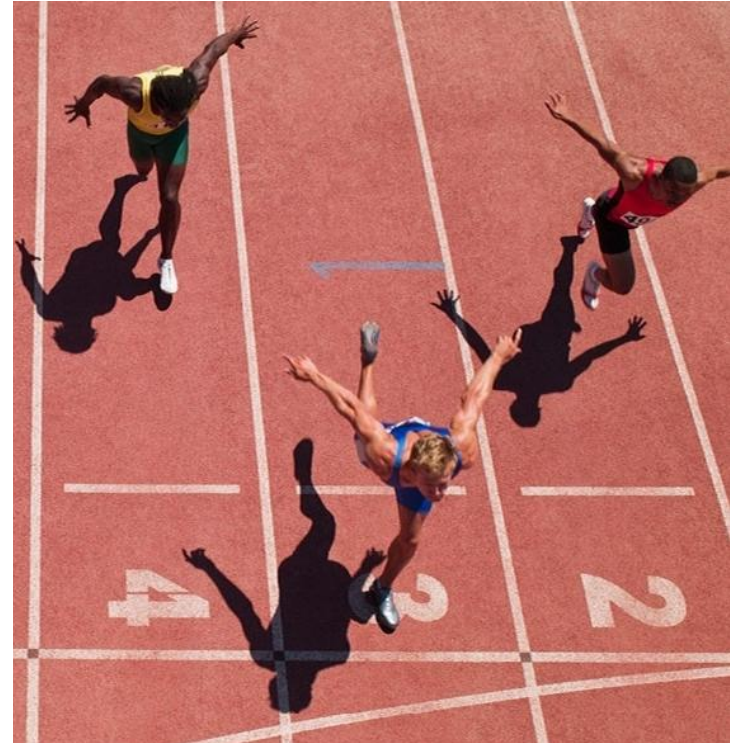
Circulair bouwen is een tienkamp

- 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'?

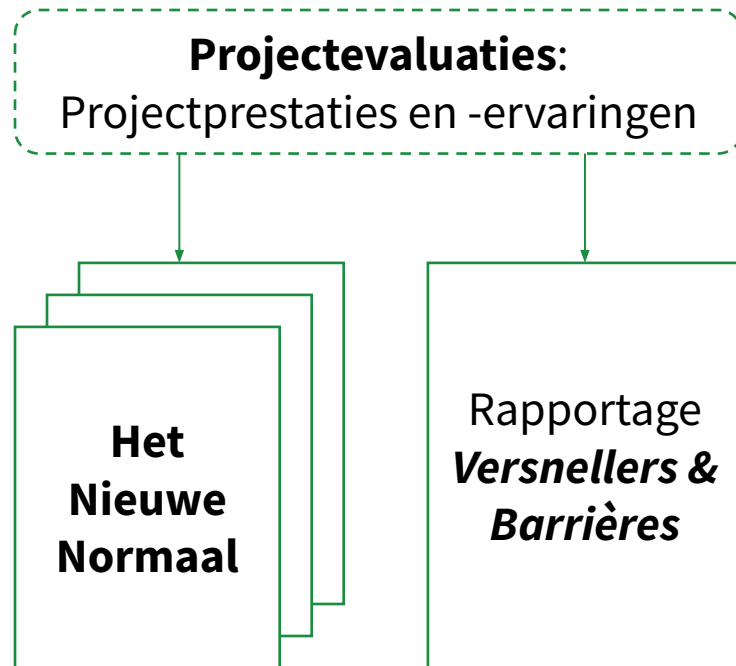
Hoe wordt de norm bepaald?

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 (primaire) materiaal, nieuw, hernieuwbaar materiaal, hergebruikt (secundaire) materiaal en gerecycled (secundaire) 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 ...**

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?

Raamwerk Het Nieuwe Normaal

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

Vraag aan jullie:

**Wat is de grootste hobbel op het gebied van
circulair bouwen? Waar is behoefte aan?**

Hier komen we later op terug

02 Resultaten

Projectevaluaties

Afgeronde projectevaluaties

Project	Partij	Soort project
Multifunctioneel centrum Tytsjerk	Gemeente Tytsjerksteradiel	Gebouw
Gymzaal de Meet	Wind groep	Gebouw
Sporthal de Drait	Wind groep	Gebouw
Centrumvisie Jubbega	Gemeente Jubbega	Infra



Metabolic
Consulting

Projectevaluatie Multifunctioneel Centrum Tytsjerk

Het Nieuwe Normaal



Over het gebouw

Multifunctioneel Centrum Tytsjerk

Sloop-nieuwbouw / transformatie

Transformatie van voormalig dorps huis naar gymzaal, basisschool en kinderopvang. Initiatief vanuit het dorp, opdracht vanuit de Gemeente. Ambitie ENG, later bijgesteld naar BENG. Hergebruik van parketzaal en houten dakconstructie.

Er is geen instrument gebruikt om de circulariteit te meten. Projectevaluatie Het Nieuwe Normaal met de Gemeente.



Materiaalgebruik - MFC Tytsjerk

Oorsprong van materialen in massapercentages				
Bouwdeel/oorsprong	Nieuw	Biobased	Hergebruikt	Gerecycled
Draagconstructie	100	0	0	0
Dak & gevel	80	15	5	0
Installaties	100	0	0	0
Inbouwpakket	85	10	5	0

Biobased en hergebruikte materialen

- Houten dakconstructie gesloopt en vermaakt tot gevelbekleding
- Gevel opgebouwd uit HSB elementen
- Houten binnendeuren en-kozijnen



Metabolic
Consulting

Projectevaluatie Gymzaal de Meet

Het Nieuwe Normaal



Over het gebouw

Gymzaal de Meet in Haren

- De oude gymzaal is afgebrand in 2020
- Nieuwbouw van 650m² bvo
- Uitvraag waarin werd gevraagd om invulling te geven aan duurzame ambities, zoals een BCI van 0.63
- Momenteel in aanbouw

Projectevaluatie Het Nieuwe Normaal met Wind Design & Build



Materiaalgebruik - Gymzaal de Meet

Oorsprong van materialen in massapercentages				
Bouwdeel/oorsprong	Nieuw	Biobased	Hergebruikt	Gerecycled
Draagconstructie	82	10	0	8
Dak & gevel	44	12	42	2
Installaties	54	0	0	46
Inbouwpakket	100	0	0	0

Relatief veel Biobased, hergebruikte en gerecyclede materialen

Belangrijkste materialen die hieraan bijdragen:

- Gebruikte stoeptegels als gevelmateriaal
- Biobased draagconstructie (gedeeltelijk, houten kanaalplaatvloeren)

Gegevens op basis van BCI berekening.



Metabolic
Consulting

Projectevaluatie Sporthal De Drait

Het Nieuwe Normaal



Over het gebouw

Sporthal De Drait in Drachten

Sloop-nieuwbouw

Bij de aanbesteding was al oog voor circulariteit. Er zijn een aantal onderdelen hergebruikt, waaronder een groot deel van de fundering.

Ivm sport-technische eisen moesten er ook veel nieuwe materialen worden toegepast.

Er is geen instrument gebruikt om de circulariteit te meten.

Projectevaluatie Het Nieuwe Normaal met Wind Design & Build



Materiaalgebruik - De Drait

Oorsprong van materialen in massapercentages				
Bouwdeel/oorsprong	Nieuw	Biobased	Hergebruikt	Gerecycled
Draagconstructie	80	0	20	0
Dak & gevel	95	5	0	0
Installaties	100	0	0	0
Inbouwpakket	55	10	35	0

Biobased en hergebruikte materialen

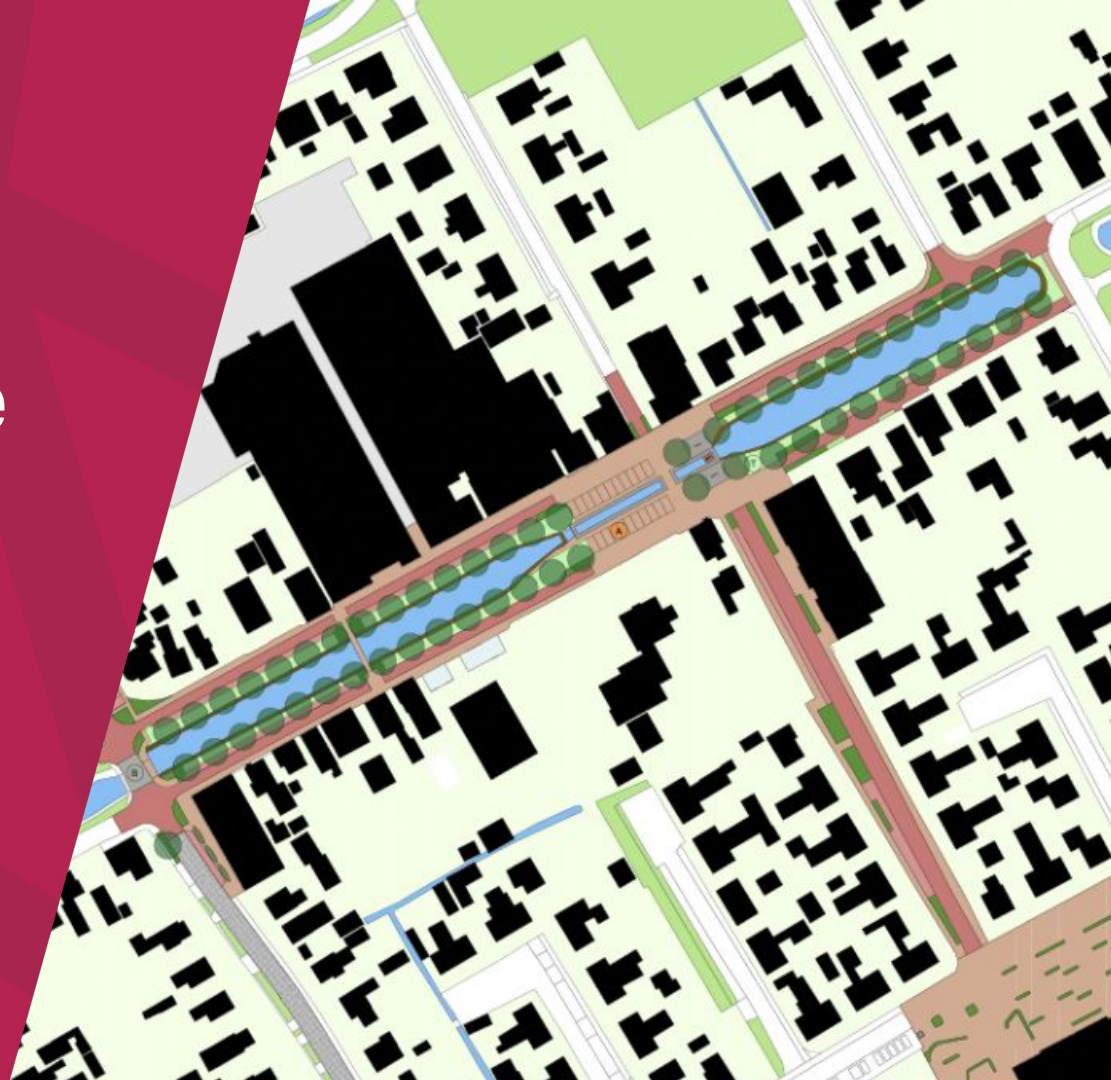
- Hergebruik van materialen uit de sloop als nieuwe afwerking
- Hergebruik van bestaande fundering



Metabolic
Consulting

Projectevaluatie Centrumvisie Jubbega

Het Nieuwe Normaal



Over het project

Herstructurering van Jubbega Centrum

- Versterken van de waterbeleving door de bermen te verlagen
- Inrichting wijzigen richting een meer dorps karakter.
- Veel in- en samenspraak met bewoners

Projectevaluatie Het Nieuwe Normaal met met Gemeente Heerenveen



Materiaalgebruik - Centrumvisie Jubbega

Oorsprong van materialen in massapercentages				
Bouwdeel/oorsprong	Nieuw	Biobased	Hergebruikt	Gerecycled
Alles	30	2	12	56

Relatief veel Biobased, hergebruikte en gerecyclede materialen

- Hout als afdekking voor de damwand
- Hergebruik van alle bestaande keramiek bestrating
- Toepassing van gerecycled materialen in nieuwe betonnen elementen

Vergelijking BENG scores

Project	BENG 1: maximale energiebehoefte [kWh/m ² /jaar]	BENG 2: Primair fossiel energiegebruik [kWh/m ² /jaar]	BENG 3: Aandeel hernieuwbare energie [%]
Gymzaal De Meet	34,18	0	100
Sporthal De Drait	22,89	-12,66	115,8
MFC Tytsjerk	88,49	62,11	45,9
Centrum Jubbega	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

Energiebesparende/opwekkende maatregelen:

MFC Tytsjerk: Warmtepomp, elektrische boiler, PV panelen

De Meet: Warmtepomp, Douche-wtw, PV panelen

De Drait: Warmtepomp, Douche-wtw, elektrische boiler, PV panelen

Vergelijking projectevaluaties

Naam project	Type project	Soort ingreep	MPG/MKI	% niet-primair materiaal	Losmaakbaarheid
Multifunctioneel Centrum Tytsjerk	Utiliteitsbouw	Sloop-nieuwbouw + uitbreiding	onbekend	Dak en gevel: 20% Inbouwpakket: 20%	Geen score
Gymzaal de Meet	Utiliteitsbouw	Nieuwbouw	onbekend	Dak en gevel: 54% Installaties 46%	0,74
Sporthal de Drait	Utiliteitsbouw	Sloop-nieuwbouw	onbekend	Draagconstructie: 20% Inbouwpakket: 45%	Geen score
Centrumvisie Jubbega	Infrastructuur	Herinrichting openbare ruimte	onbekend	70%	Geen score

Vergelijking projectevaluaties

Naam project	Hergebruikte elementen	Biobased elementen	Herbruikbare elementen	Losmaakbare elementen
Multifunctioneel Centrum Tytsjerk	Dakspanten hergebruikt als interieurafwerking Gymzaalvloer hergebruikt	Houten gevelbekleding HSB gevelelementen	Houten gevelbekleding Staalconstructie	Houten gevelbekleding Staalconstructie
Gymzaal de Meet	Gebuurte stoeptegels als gevelbekleding	Houten draagconstructie	Kanaalplaatvloeren Houten draagconstructie Funderingsbalken	Kanaalplaatvloeren Houten draagconstructie Funderingsbalken
Sporthal de Drait	Fundering	Houten bekleding wanden Hergebruikte houten planken als binnenwandbekleding	Sandwich gevel Staalconstructie Clickbrick gevelsteen Plafonds, kozijnen en deuren	Sandwich gevel Staalconstructie Clickbrick gevelsteen Plafonds, kozijnen en deuren
Centrumvisie Jubbega	Keramiek straatklinkers	Houten damwand afdekking	Keramieken en betonnen bestratingen	Keramieken en betonnen bestratingen

Vergelijking projectevaluaties

Naam project	MPG	BENG	Losmaakbaarheid	Materiaalgebruik	Adaptief vermogen	Water
Multifunctioneel Centrum Tytsjerk	Red	Orange	Orange	Orange	Orange	Red
Gymzaal de Meet	Red	Green	Green	Green	Orange	Red
Sporthal de Drait	Red	Green	Green	Green	Orange	Red
Centrumvisie Jubbega	Red	Grey	Green	Green	Orange	Red

Geleerde lessen van de 4 projecten

Wat hielp bij het realiseren van duurzame ambities?

- Het toekennen van een groot deel van de punten aan duurzaamheid (bijv. 30%).
- Duurzame meetmethoden inzetten om punten op te scoren (Bijv. de BCI, BENG of MPG).
- Doorrekenen van de restwaarde van gesloopte/gedemonteerde materialen.
- Partijen die openstaan om nieuwe dingen te proberen.
- Selecteren van ketenpartners o.b.v. duurzame ambities.
- Vertrouwen en transparantie tijdens het proces en in het zoeken naar duurzame oplossingen.

Welke zaken belemmerden duurzame ingrepen?

- Capaciteit stroomnet.
- Gebrek aan kennis bij uitvragende/uitvoerende partij.
- Duurzame ingrepen die pas na de uitvraag worden geformuleerd.

Wat viel verder nog op:

- MPG wordt niet gebruikt als deze niet verplicht is.
- Als er aan de voorkant geen vaste eisen voor circulariteit worden gesteld, is het lastig deze later in het traject nog te realiseren.
- Ook bij een betrokken team met hoge ambities blijft het nodig circulariteit te agenderen tijdens bouwvergaderingen.
- Er is vrij hoog gescoord op de BENG indicatoren.

03 Pause

04 Ambitievorming & toepassing Het Nieuwe Normaal

Het Nieuwe Normaal

Het Nieuwe normaal thema's

Circulariteit binnen HNN betreft vooral materiaalgebruik. Dus de kern van het nieuwe normaal bestaat uit meetbare, materiaal-gerelateerde thema's.

Duurzame context

Duurzaam bouwen is echter breder dan enkel materiaalgebruik. Zeker tijdens ambitievorming wordt vaak ook nagedacht over bijv. energie- en waterverbruik, klimaatadaptatie, etc.

Versnellers

Tijdens de uitvraag, bouwvoorbereiding en uitvoering kunnen organisatorische aspecten bijdragen aan circulariteit. Bijvoorbeeld: Het goed verdelen van de eventuele risico's en meerkosten voor circulariteit, het betrekken van nieuwe partijen (bijv duurzaamheidsadviseur), etc.

Het Nieuwe Normaal

Raamwerk

Alle thema's binnen Het Nieuwe Normaal met daarbij een duidelijke onderbouwing, meetmethode en toelichting.

Voorbeeld: [Materiaalgebruik](#)

Te gebruiken als naslagwerk, achtergrondinformatie

Het Nieuwe Normaal		
Milieu-impact & materiaalgebruik	Milieu-impact (MPG)	De totale milieu-impact over de gehele levensduur van het bouwwerk
	Materiaalgebonden CO ₂ -uitstoot	De CO ₂ -impact van de productie van bouwmaterialen en -onderdelen, inclusief het bouwproces
	Materiaalgebonden CO ₂ -opslag	De CO ₂ -opslag in bouwmaterialen, voornamelijk in biobased producten
	Materiaalgebruik	De totale hoeveelheid gebruikt materiaal (nieuw, hergebruikt of biobased)
	Hergebruikpotentie	De mate waarin producten, onderdelen of materialen aan het einde van hun levensduur hergebruikt kunnen worden
Gebouwflexibiliteit	Adaptief vermogen	De mate van aanpasbaarheid van een gebouw tijdens de levensduur, bijvoorbeeld naar nieuwe functies
	Losmaakbaarheid	De mate waarin producten, onderdelen en materialen onderling losmaakbaar zijn
Omgang restmateriaal	Omgang restmateriaal (bouw)	De mate waarin restmateriaal vanuit de bouw opnieuw wordt toegepast
	Omgang restmateriaal (sloop)	De mate waarin restmateriaal vanuit sloop opnieuw wordt toegepast
Gezonde Materialen	Toxiciteit	Het aantal producten of materialen dat niet-toxisch is

Het Nieuwe Normaal

Prestatieniveau's

Per thema (waar mogelijk) een meetbare score die haalbaar is bij circulaire ambities.

Te gebruiken bij het definiëren van ambities.

Onderwerp	Type	Woningbouw		Utiliteitsbouw	Eenheid	Methode
		grondgebonden	gestapeld	kantoren		
Milieu-impact & materiaalgebruik						
Milieu-impact (MPG)	<input type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> B	0,50	0,55	0,70	€MKI / m ² BVO / jaar	Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouw
Materiaalgebonden CO ² -uitstoot	<input type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> B	200	220	250	kg CO ₂ -eq / m ² BVO	Paris Proof Protocol
Materiaalgebonden CO ² -opslag	<input type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> B	Nieuwe methode: beperkte gegevens			kg CO ₂ -eq	Bepalingsmethode koolstofvastlegging biobased materialen
Materiaalgebruik	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> I <input checked="" type="checkbox"/> B	25%	20%	25%	% massa hernieuwbaar, hergebruikt, gerecycled	CB'23 Leidraad Meten van Circulariteit versie 2.0
Hergebruikpotentie	<input type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> B	Beperkte gegevens			%	CB'23 Leidraad Meten van Circulariteit versie 2.0
Gebouwflexibiliteit						
Adaptief vermogen	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> I <input checked="" type="checkbox"/> B	Nieuwe methode: geen gegevens			%	Methode Adaptief Vermogen Gebouwen
Losmaakbaarheid	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> I <input checked="" type="checkbox"/> B	55%	50%	55%	%	Leidraad Circular Buildings versie 2.0
Omgang restmateriaal						
Omgang restmateriaal (sloop)	<input type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> B	Aangescherpte methode: beperkte gegevens			% massa	Inventarisatie materiaalstromen & aantoonbare afspraken
Omgang restmateriaal (bouw)	<input type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> B				55%	% massa Inventarisatie materiaalstromen & aantoonbare afspraken
Gezondheid						
Toxiciteit	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> I <input checked="" type="checkbox"/> B	Methode nog in ontwikkeling			# producten	Diverse certificaten o.a. C2C, REACH

Het Nieuwe Normaal

Prestatieniveau's

Per thema (waar mogelijk) een meetbare score die haalbaar is bij circulaire ambities.

Bijvoorbeeld: Materiaalgebonden CO₂-uitstoot bij gestapelde woningen: **220 kg CO₂-eq/m²BVO**.

Onderwerp	Type	Woningbouw		Utiliteitsbouw	Eenheid	Methode
		grondgebonden	gestapeld	kantoren		
Milieu-impact & materiaalgebruik						
Milieu-impact (MPG)	<input type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> B	0,50	0,55	0,70	€MKI / m ² BVO / jaar	Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouw
Materiaalgebonden CO ₂ -uitstoot	<input type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> B	200	220	250	kg CO ₂ -eq / m ² BVO	Paris Proof Protocol
Materiaalgebonden CO ₂ -opslag	<input type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> B	Nieuwe methode: beperkte gegevens			kg CO ₂ -eq	Bepalingsmethode koolstofvastlegging biobased materialen
Materiaalgebruik	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> I <input checked="" type="checkbox"/> B	25%	20%	25%	% massa hernieuwbaar, hergebruikt, gerecycled	CB'23 Leidraad Meten van Circulariteit versie 2.0
Hergebruikpotentie	<input type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> B	Beperkte gegevens			%	CB'23 Leidraad Meten van Circulariteit versie 2.0
Gebouwflexibiliteit						
Adaptief vermogen	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> I <input checked="" type="checkbox"/> B	Nieuwe methode: geen gegevens			%	Methode Adaptief Vermogen Gebouwen
Losmaakbaarheid	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> I <input checked="" type="checkbox"/> B	55%	50%	55%	%	Leidraad Circular Buildings versie 2.0
Omgang restmateriaal						
Omgang restmateriaal (sloop)	<input type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> B	Aangescherpte methode: beperkte gegevens			% massa	Inventarisatie materiaalstromen & aantoonbare afspraken
Omgang restmateriaal (bouw)	<input type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> B	55%			% massa	Inventarisatie materiaalstromen & aantoonbare afspraken
Gezondheid						
Toxiciteit	<input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> I <input checked="" type="checkbox"/> B	Methode nog in ontwikkeling			# producten	Diverse certificaten o.a. C2C, REACH

**“Hoe gebruik je Het Nieuwe
Normaal om circulaire
ambities uit te vragen bij
marktpartijen?”**

Circulariteit: Van abstract naar concreet

Circulair thema Doel	Middel	Bouwmethode	Meetinstrument Het Nieuwe Normaal
CO ₂ uitstoot verminderen Primair materiaalgebruik verminderen	Materialen met lagere milieu-impact gebruiken	Bijv. kunststof kozijnen ipv aluminium	MPG Materiaalgebonden CO ₂ uitstoot
	Hernieuwbare materialen gebruiken	Bijv. Houten draagconstructie of vlas isolatie	Materiaalgebruik
	Producten hergebruiken Nu én in de toekomst	Bijv. hergebruikt EPS toepassen als kelderisolatie	Materiaalgebruik Hergebruikpotentie
	Materialen recyclen Nu én in de toekomst	Bijv. Gerecycled beton toepassen, maar ook: steenstrips niet op isolatie vastlijmen	Materiaalgebruik Hergebruikpotentie
Toekomstige CO ₂ uitstoot verminderen Toekomstig primair materiaalgebruik verminderen	Flexibel bouwen Demontabel bouwen	Bijv. losmaakbare verbindingen, verplaatsbare binnenwanden, vrij indeelbare ruimte, aanpasbare installaties	Adaptief vermogen Losmaakbaarheid

Het Nieuwe Normaal toepassen

Enkele geleerde lessen uit voorgaande projecten

1. Een goed duurzaam plan komt samen in de initiatieffase - voordat een bouwpartner wordt geselecteerd.
2. Ken een relatief groot deel van de te verdienen punten toe aan duurzaamheid.
3. Stel eisen op het gebied van MPG, BENG en Materiaalgebruik - ook als deze niet wettelijk verplicht zijn.
4. Selecteer ketenpartners op basis van duurzame ambities.
5. Samenwerking met vertrouwde partijen kan bevorderlijk zijn bij het uitproberen van nieuwe dingen.

Circulair bouwen per bouwfase

- 1. Initiatieffase: Visie- en ambitievorming**
Vorm een duidelijke visie en ambitie voor het project alvorens de uitvraag wordt geformuleerd.
- 2. Uitvraag formuleren**
Definieer haalbare én ambitieuze doelen in een uitvraag. Koppel deze aan een puntensysteem of financieel systeem
- 3. Ketenpartners selecteren**
Selecteer ketenpartners die invulling kunnen geven aan de gestelde doelen.
- 4. Afspraken maken**
Maak duidelijke afspraken over verantwoordelijkheid en risico's m.b.t. Circulair bouwen
- 5. Bouwvoorbereiding**
Waak er voor dat de gestelde doelen niet verwateren
- 6. Uitvoering**
Documenteer de uitvoering van de duurzame interventies
- 7. Realisatie**
Deel en borg de opgedane kennis binnen en buiten het project
- 8. Beheer**
Borg opgedane kennis en gemaakte afspraken

[Handleiding circulair inkopen](#) voor Friese Overheden

**“Hoe zorg ik dat ik de markt
niet overvraag?”**

**“Welke concrete eisen kun je
formuleren?”**

Het Nieuwe Normaal toepassen

Na het uitvoeren van vele projectevaluaties zijn er bepaalde normen te ontdekken voor wat de markt goed aankan. Deze zijn te vinden op de website van cirkelstad.

Bijv: een MPG van 0,55 voor gestapelde woningen is goed mogelijk (bouwbesluit eist 0,8).

De CO₂ uitstoot van materialen: de Paris Proof waarden zijn een goede standaard.

Materiaalgebruik: 20-25% hernieuwbaar/hergebruikt/gerecycled.

Dit blijken **goed haalbare ambities** op basis van veel verschillende projectevaluaties.

Hiernaast kan men dus thema's kiezen waar men **hogere ambities** stelt.

Onderwerp	Type	Woningbouw		Utiliteitsbouw	Eenheid	Methode
		grondgebonden	gestapeld	kantoren		
Milieu-impact & materiaalgebruik						
Milieu-impact (MPG)	S I B	0,50	0,55	0,70	€MKI / m ² BVO / jaar	Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouw
Materiaalgebonden CO ₂ -uitstoot	S I B	200	220	250	kg CO ₂ -eq / m ² BVO	Paris Proof Protocol
Materiaalgebonden CO ₂ -opslag	S I B	Nieuwe methode: beperkte gegevens			kg CO ₂ -eq	Bepalingsmethode koolstofvastlegging biobased materialen
Materiaalgebruik	S I B	25%	20%	25%	% massa hernieuwbaar, hergebruikt, gerecycled	CB'23 Leidraad Meten van Circulariteit versie 2.0
Hergebruikpotentie	S I B	Beperkte gegevens			%	CB'23 Leidraad Meten van Circulariteit versie 2.0
Gebouwflexibiliteit						
Adaptief vermogen	S I B	Nieuwe methode: geen gegevens			%	Methode Adaptief Vermogen Gebouwen
Losmaakbaarheid	S I B	55%	50%	55%	%	Leidraad Circular Buildings versie 2.0
Omgang restmateriaal						
Omgang restmateriaal (sloop)	S I B	Aangescherpte methode: beperkte gegevens			% massa	Inventarisatie materiaalstromen & aantoonbare afspraken
Omgang restmateriaal (bouw)	S I B	55%			% massa	Inventarisatie materiaalstromen & aantoonbare afspraken
Gezondheid						
Toxiciteit	S I B	Methode nog in ontwikkeling			# producten	Diverse certificaten o.a. C2C, REACH

Het Nieuwe Normaal toepassen

Waar vind ik dit?

www.hetnieuwennormaal.nl

Kies gebouw, gebied of infra
Bekijk de leidraad

Onderwerp	Type	Woningbouw		Utiliteitsbouw	Eenheid	Methode
		grondgebonden	gestapeld	kantoren		
Milieu-impact & materiaalgebruik						
Milieu-impact (MPG)	<input checked="" type="radio"/> S <input type="radio"/> I <input type="radio"/> B	0,50	0,55	0,70	€MKI / m ² BVO / jaar	Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouw
Materiaalgebonden CO ₂ -uitstoot	<input type="radio"/> S <input checked="" type="radio"/> I <input type="radio"/> B	200	220	250	kg CO ₂ -eq / m ² BVO	Paris Proof Protocol
Materiaalgebonden CO ₂ -opslag	<input type="radio"/> S <input checked="" type="radio"/> I <input type="radio"/> B	Nieuwe methode: beperkte gegevens			kg CO ₂ -eq	Bepalingsmethode koolstofvastlegging biobased materialen
Materiaalgebruik	<input checked="" type="radio"/> S <input type="radio"/> I <input type="radio"/> B	25%	20%	25%	% massa hernieuwbaar, hergebruikt, gerecycled	CB'23 Leidraad Meten van Circulariteit versie 2.0
Hergebruikpotentie	<input type="radio"/> S <input checked="" type="radio"/> I <input type="radio"/> B	Beperkte gegevens			%	CB'23 Leidraad Meten van Circulariteit versie 2.0
Gebouwflexibiliteit						
Adaptief vermogen	<input type="radio"/> S <input type="radio"/> I <input checked="" type="radio"/> B	Nieuwe methode: geen gegevens			%	Methode Adaptief Vermogen Gebouwen
Losmaakbaarheid	<input checked="" type="radio"/> S <input type="radio"/> I <input type="radio"/> B	55%	50%	55%	%	Leidraad Circular Buildings versie 2.0
Omgang restmateriaal						
Omgang restmateriaal (sloop)	<input type="radio"/> S <input checked="" type="radio"/> I <input type="radio"/> B	Aangescherpte methode: beperkte gegevens			% massa	Inventarisatie materiaalstromen & aantoonbare afspraken
Omgang restmateriaal (bouw)	<input type="radio"/> S <input checked="" type="radio"/> I <input type="radio"/> B				55%	% massa Inventarisatie materiaalstromen & aantoonbare afspraken
Gezondheid						
Toxiciteit	<input type="radio"/> S <input type="radio"/> I <input checked="" type="radio"/> B	Methode nog in ontwikkeling			# producten	Diverse certificaten o.a. C2C, REACH

Paris Proof waarden

Wat zijn Paris Proof waarden?

Om te voldoen aan het klimaatakkoord van Parijs (1,5 tot max 2 graden opwarming) zijn er per land en per sector maximale emissies bepaald.

Om aan die maximale emissies te voldoen, heeft de Dutch Green Building Council de **Paris Proof Indicatoren** opgesteld.

Er zijn twee onderwerpen: Energieverbruik tijdens de gebruiksfase en materiaalgebonden emissies.

Materiaalgebonden emissies (nieuwbouw)

Paris Proof grenswaarden	materiaalgebonden kg CO ₂ -eq. per m ²			
	2021	2030	2040	2050
Woning (eengezinswoning)	200	126	75	45
Woning (meergezinswoning)	220	139	83	50
Kantoor	250	158	94	56
Retail vastgoed	260	164	98	59
Industrie ⁵	240	151	91	54

Energieverbruik emissies

Kantoren

- Kantoren: 70 kWh per m2

Retail

- Winkel zonder koeling: 80 kWh per m2
- Winkel met koeling: 150 kWh per m2

Onderwijs

- Primair onderwijs: 60 kWh per m2
- Voortgezet onderwijs: 60 kWh per m2
- Hogescholen en universiteiten: 70 kWh per m2

Zorg

- Ziekenhuis: 100 kWh per m2
- Opvang met overnachting: 80 kWh per m2
- Opvang zonder overnachting: 90 kWh per m2
- Medische groepspraktijk: 80 kWh per m2

Logistiek/bedrijfshal

- Bedrijfshal met koeling: 85 kWh per m2
- Bedrijfshal zonder koeling: 50 kWh per m2

Meer informatie:

<https://www.dgbc.nl/themas/paris-proof>

**“Welke meetmethoden
bestaan er voor het meten
van circulariteit?”**

Meetinstrumenten

Meetbaar circulair doel vanuit HNN	Meetinstrument	Toelichting
Materiaalgebonden CO ₂ uitstoot	MPG	Wettelijke methodiek voor bepaling van de impact van materiaalgebruik in kantoren en nieuwbouwwoningen (maar kan overal worden toegepast).
Materiaalgebonden CO ₂ opslag	Materiaalgebonden CO ₂ opslag (Construction Stored Carbon)	Tool ontwikkeld door Climate Cleanup. Berekent hoeveel CO ₂ er is opgeslagen in de biobased materialen van een gebouw.
Energieverbruik	BENG	Wettelijke methodiek voor berekening energieverbruik.
Losmaakbaarheid	BCI (Building Circularity Index)	Tool ontwikkeld door Alba Concepts. Gaat over losmaakbaarheid en de circulariteit van materialen. Losmaakbaarheid en duurzaamheid van materialen worden beiden uitgedrukt in een cijfer tussen 0 en 1.

Meetinstrumenten - overig

Meetbaar circulair doel	Meetinstrument	Toelichting
Materiaalgebruik Energieverbruik	Paris Proof Indicator	Om te voldoen aan het klimaatakkoord van Parijs, zijn door de Dutch Green Building Council (DGBC) waarden afgesproken waar de Nederlandse bouwsector binnen moet blijven.
Adaptief vermogen	Rekenmethodiek adaptief vermogen (DGBC)	Methode ontwikkeld door W/E adviseurs/RVO. Druk de adaptiviteit uit in een percentage.

Het Nieuwe Normaal toepassen: uitdagingen

Hoe zorg je dat de meest goedkope partij niet per definitie wint?

- Puntenverdeling zo indelen dat duurzaamheid een te groot onderdeel wordt om te negeren
- Prijs/kwaliteit verhouding (prijs/punten)
- (Fictieve) waarde toekennen aan duurzame interventies
 - Bijv. nieuwwaarde hergebruikte onderdelen, bedrag per x aantal punten op duurzaamheid
 - Kan in de vorm van een (fictieve) korting op de aanneemsom

Hoe maak je circulair bouwen goedkoper dan traditioneel bouwen?

- Toekomstwaarde meerekenen
 - Wat is de financiële winst van bijv systeemwanden of staalconstructies met terugkoopgarantie over 20 jaar?
- Total Cost of Ownership in kaart brengen
- Circulair is niet altijd duurder

05 Vragen en afsluiting

Kennis opbouwen

Verder leren over duurzaam bouwen, duurzame gebiedsontwikkeling of de circulaire economie in het algemeen?

→ Kennisfilmpjes & workshops voor gemeenten



Wat is de meerwaarde van een projectevaluatie

- Alle thema's van Het Nieuwe Normaal worden uitvoerig behandeld en besproken
 - Kennis opdoen, bekend raken met alle thema's
- Men ontvangt na afloop een uitdraai van de vragen en antwoorden
 - Ter vergelijking met andere projecten
- Geeft een duidelijk overzicht van hoe circulair een project is
- Biedt houvast voor het opstellen van ambities bij volgende projecten

→ Het uitvoeren van de projectevaluaties is **gratis** via Vereniging Circulair Friesland

→ Ook daarnaast hebben we nog een aantal **gratis** projectevaluaties beschikbaar

Let wel: Projecten vanaf DO zijn het meest geschikt.

Interesse voor het uitvoeren van Projectevaluaties?

Laat dit weten aan Trienke: trienke.lantinga@circulairfriesland.frl

Of stuur een mailtje naar sam.vanhooff@metabolic.nl

Vervolgstappen binnen dit traject

- Uitvoeren overige Projectevaluaties
- Bundelen & analyseren resultaten
- Oplevering rapportage & aanzet richting Het Friese Normaal

06 Links, tools en overige informatie

Handige links

Website Het Nieuwe Normaal: <https://www.hetnieuwenormaal.nl/>

Website Paris Proof (Dutch Green Building Council): <https://www.dgbc.nl/themas/paris-proof>

Circulaire gereedschapskist Gemeente Amsterdam:

<https://openresearch.amsterdam.nl/page/63802/circulaire-gereedschapskist>

Handboek Circulaire Gebiedsontwikkeling:

https://www.metabolic.nl/wp-content/uploads/2021/12/Metabolic_HandboekCirculaireGebiedsontwikkeling.pdf

Circulair inkopen bij Friese overheden:

<https://circulairfriesland.frl/app/uploads/2020/10/Circulair-Inkopen-bij-Friese-Overheden.pdf>

Paris Proof waarden - Materiaalgebonden

Link naar website:

<https://www.dgbc.nl/tools/paris-proof-materiaalgebonden-protocol-21>

Om aan Paris Proof materiaalgebonden CO₂-eq. te voldoen dient het bouwwerk een materiaalgebonden CO₂-eq. waarde per m² BVO te hebben die lager of gelijk is aan de in tabel 1 geldend voor nieuwbouw en tabel 2 geldend voor renovatie aangegeven grenswaarden voor desbetreffend jaar.

Grenswaarden voor nieuwbouw

Tabel 1. Grenswaarden voor Paris Proof bouwwerken. Grenswaarde is gegevens in "materiaalgebonden emissies" per m² bouwwerk.

Paris Proof grenswaarden	materiaalgebonden kg CO ₂ -eq. per m ²			
	2021	2030	2040	2050
Woning (eengezinswoning)	200	126	75	45
Woning (meergezinswoning)	220	139	83	50
Kantoor	250	158	94	56
Retail vastgoed	260	164	98	59
Industrie ⁵	240	151	91	54

Grenswaarden voor renovatie

Tabel 2. Grenswaarden voor Paris Proof bouwwerken. Grenswaarde is gegevens in "materiaalgebonden emissies" per m² bouwwerk.

Paris Proof grenswaarden	materiaalgebonden kg CO ₂ -eq. per m ²			
	2021	2030	2040	2050
Woning (eengezinswoning)	100	63	38	23
Woning (meergezinswoning)	100	63	38	23
Kantoor	125	79	47	28
Retail vastgoed	125	79	47	28
Industrie	100	63	38	23

Paris Proof waarden - Energieverbruik

Link naar website:

<https://www.dgbc.nl/themas/paris-proof>

• Kantoren

- Kantoren: 70 kWh per m2

Retail

- Winkel zonder koeling: 80 kWh per m2
- Winkel met koeling: 150 kWh per m2

Onderwijs

- Primair onderwijs: 60 kWh per m2
- Voortgezet onderwijs: 60 kWh per m2
- Hogescholen en universiteiten: 70 kWh per m2

Zorg

- Ziekenhuis: 100 kWh per m2
- Opvang met overnachting: 80 kWh per m2
- Opvang zonder overnachting: 90 kWh per m2
- Medische groepspraktijk: 80 kWh per m2

Logistiek/bedrijfshal

- Bedrijfshal met koeling: 85 kWh per m2
- Bedrijfshal zonder koeling: 50 kWh per m2

**Bedankt
voor uw
aandacht!**



Metabolic

Sam van Hooff

Sustainability consultant

Sam.vanhooff@metabolic.nl



03 Wat is Het Nieuwe Normaal?

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		

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 dark, layered rock. A network of wide, light-colored dirt roads winds through the site, connecting different levels and sections. Several yellow excavators are visible on the ground, engaged in mining activities. In the background, beyond the mine's perimeter, there are green fields and some industrial buildings under a clear sky. The overall scene depicts a massive engineering project in a natural landscape.

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**

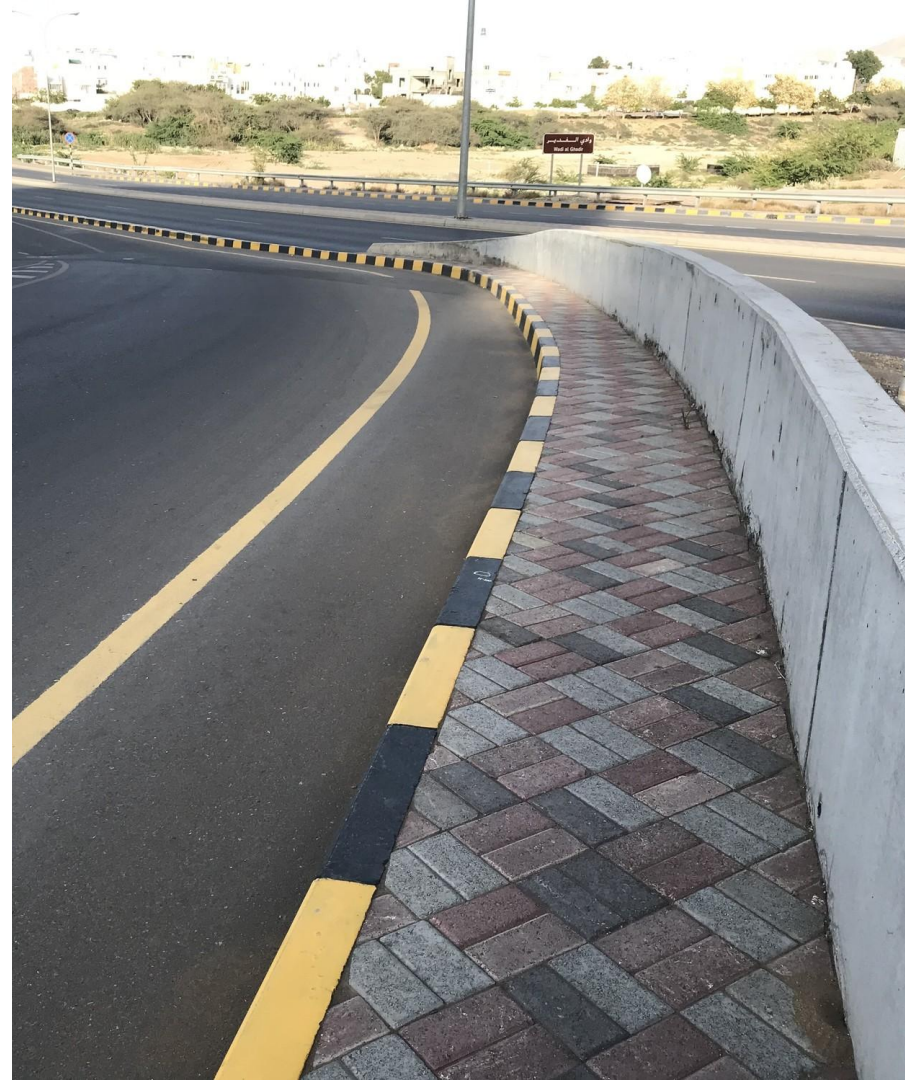


Infra

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

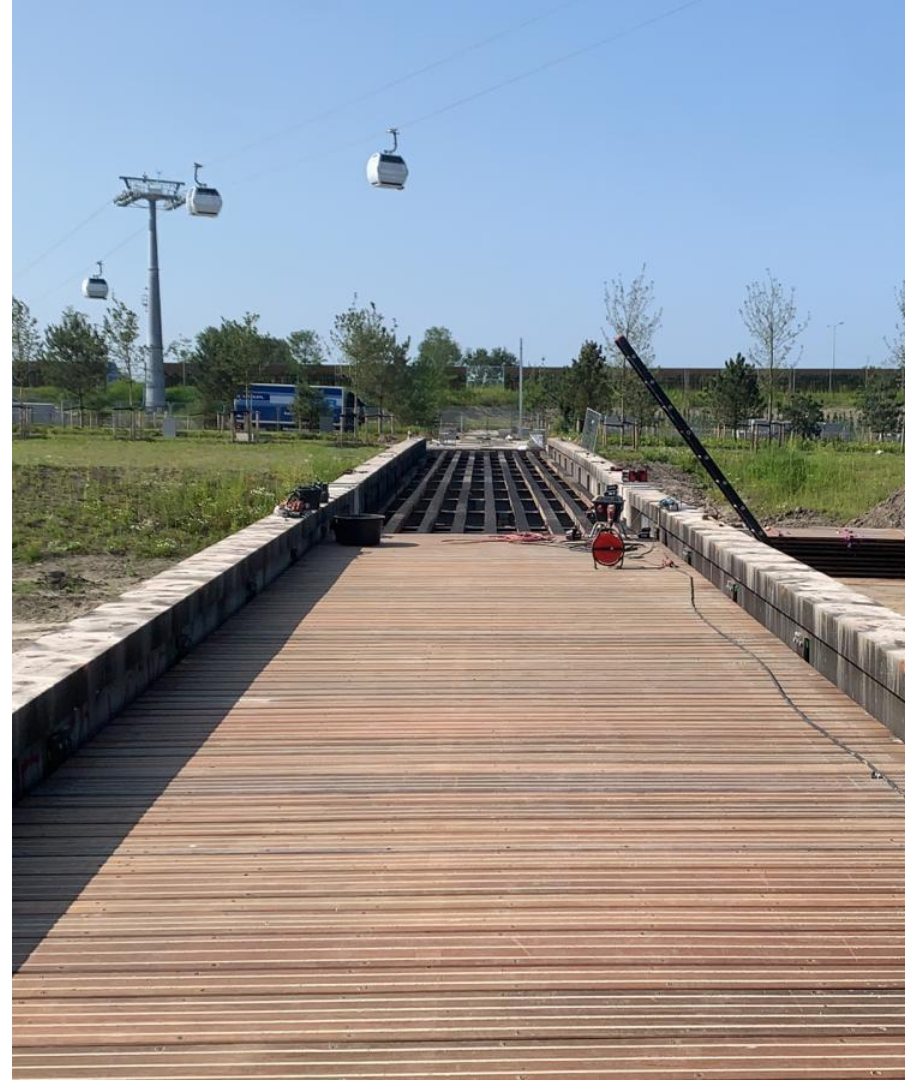


Infra

MKI - Milieu Kosten Indicator Milieukosten van een product

Strategieën voor een lagere MKI

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



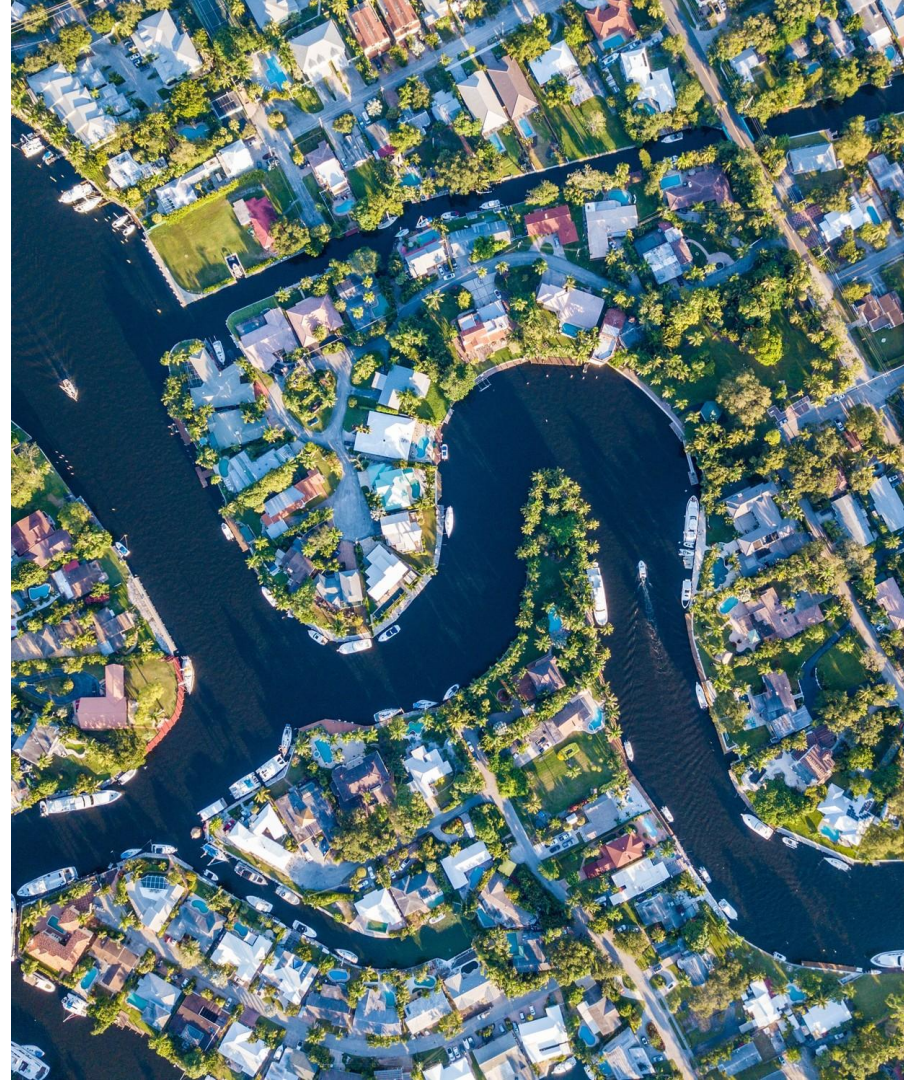
Gebied

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

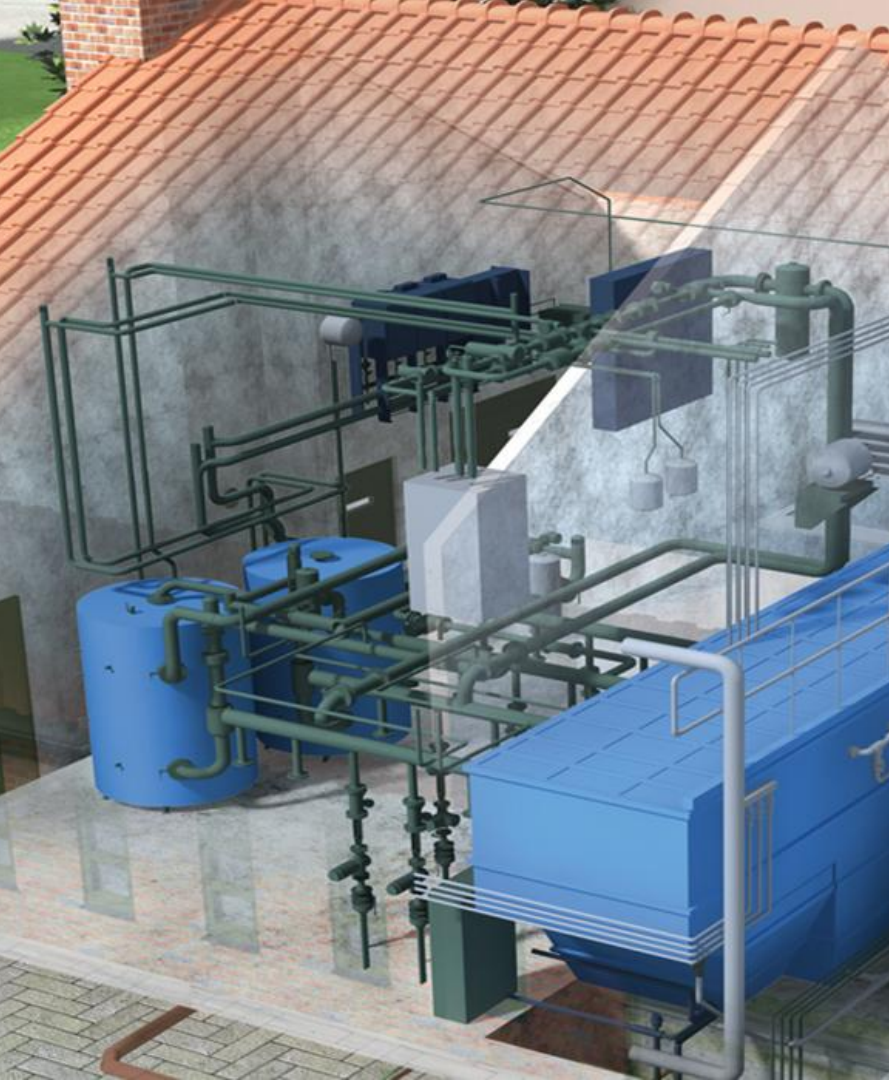
CO₂-eq uitstoot in tijdens de productie van een materiaal of product (Module A uit de MPG)

- Maakt sturen op CO₂-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

Voorbeeld biobased

CLT constructie
Vezelhenep isolatie



Voorbeeld hergebruik

**Hergebruik van hout
Kabelhaspels als
gevelbekleding**



Voorbeeld demontabel bouwen

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

