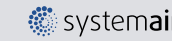


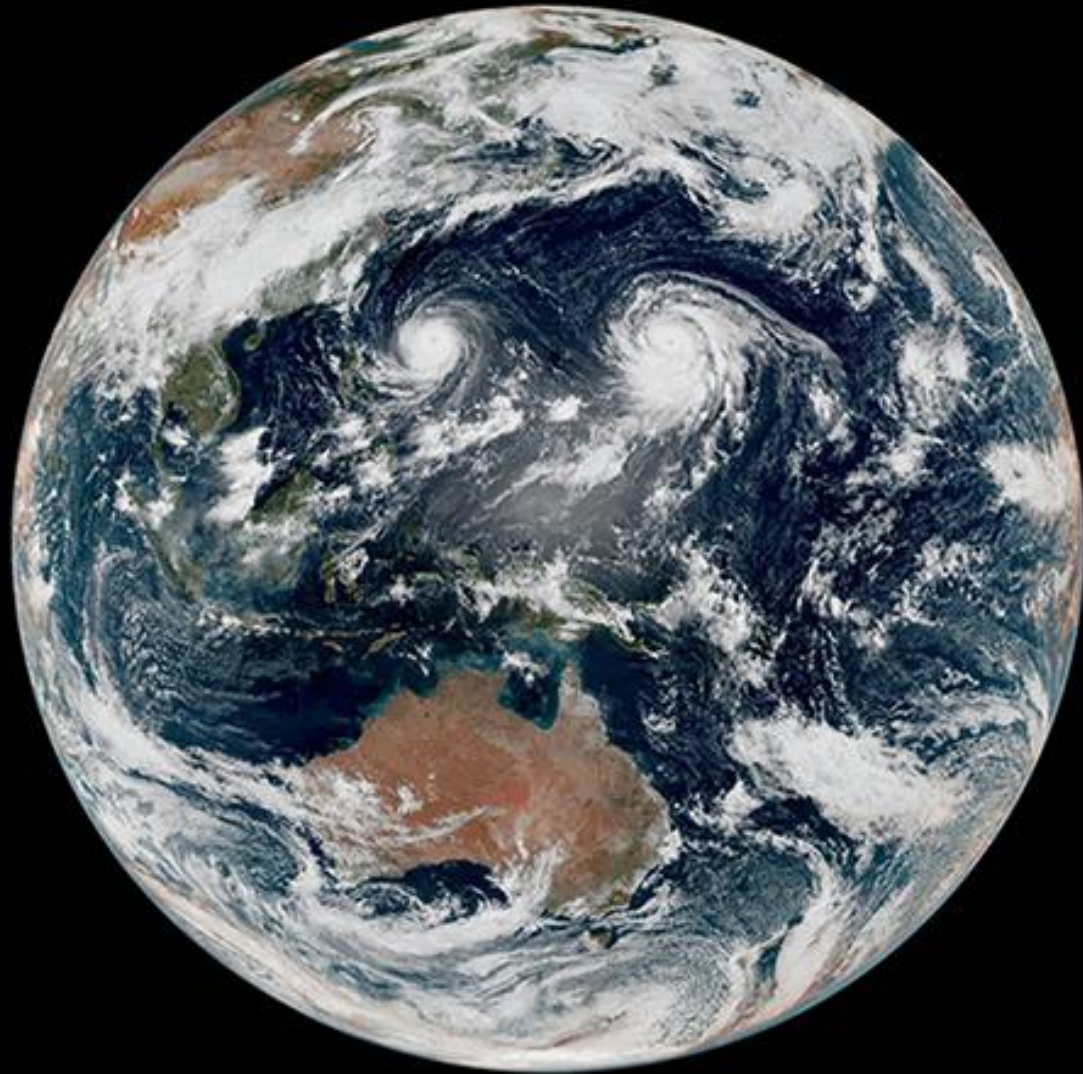


# Whole Life Carbon en installaties

*Ruben Zonnevijlle, DGBC*  
*Olaf Oosting, Valstar Simonis*

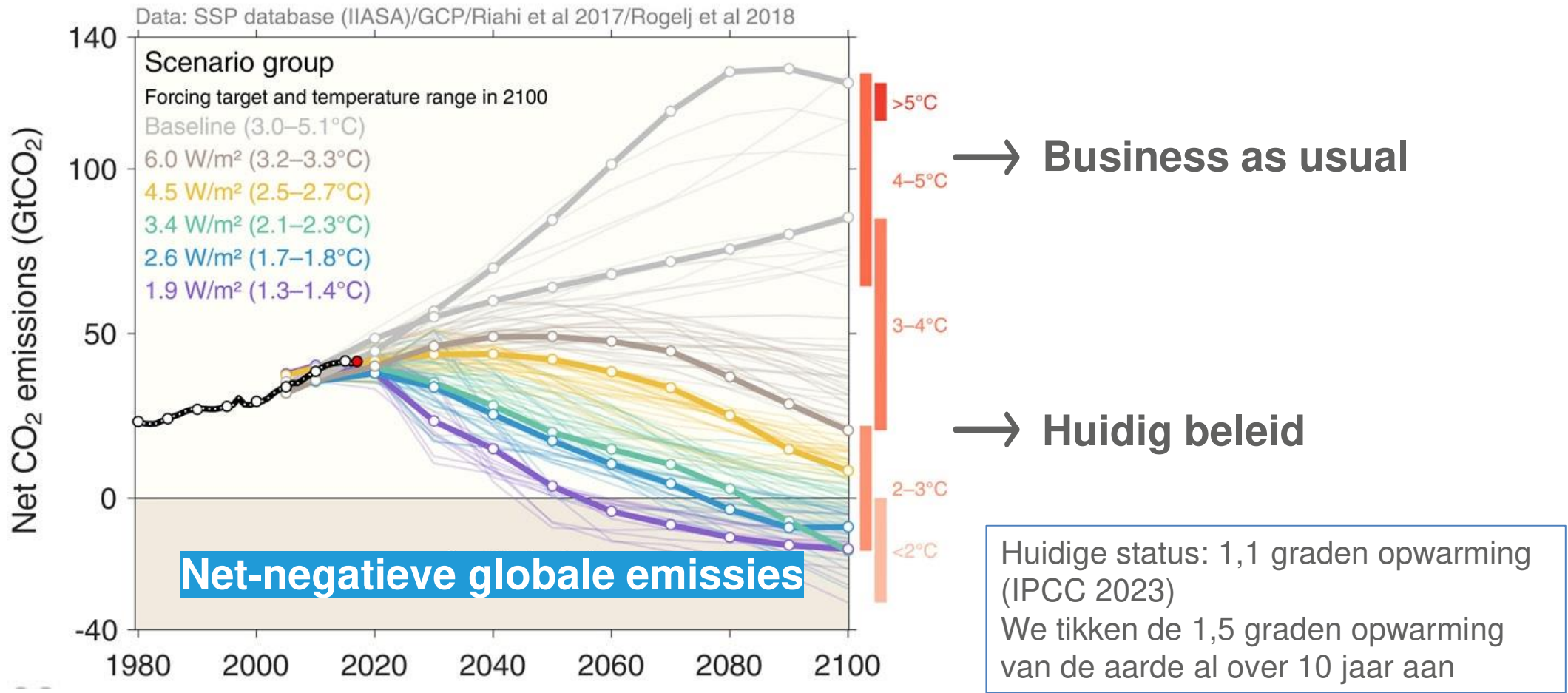
TVVL KENNISPARTNERS





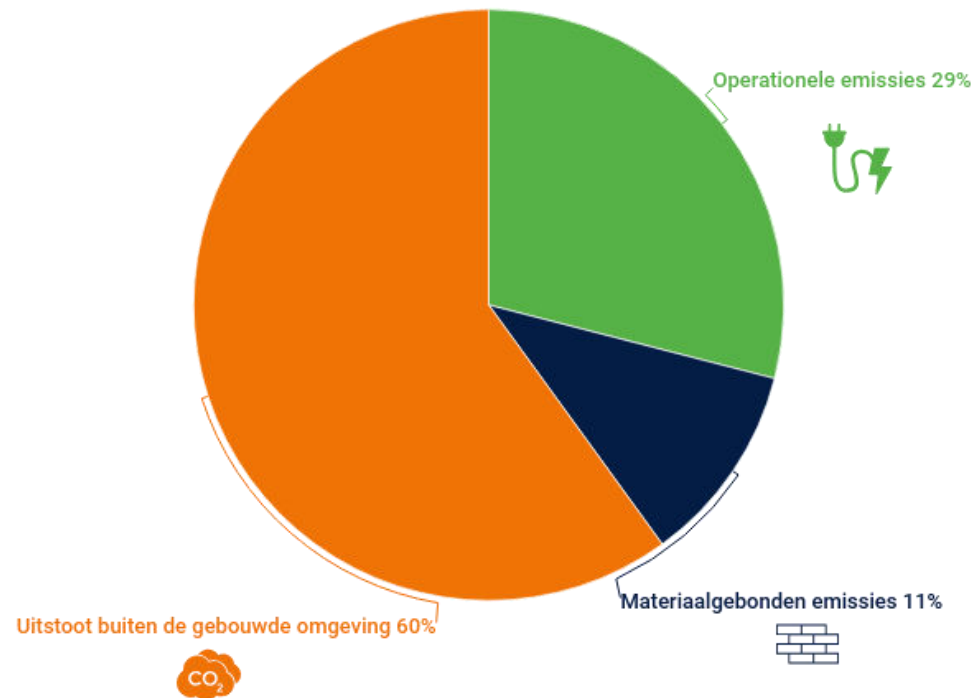
**There is no  
Planet  
B**

---



# CO2-emissies in Nederland: 40% bouwsector, verdeeld over operationele en materiaalgebonden emissies

Percentages CO2-uitstoot van de gebouwde omgeving in Nederland (KEV, NIBE)

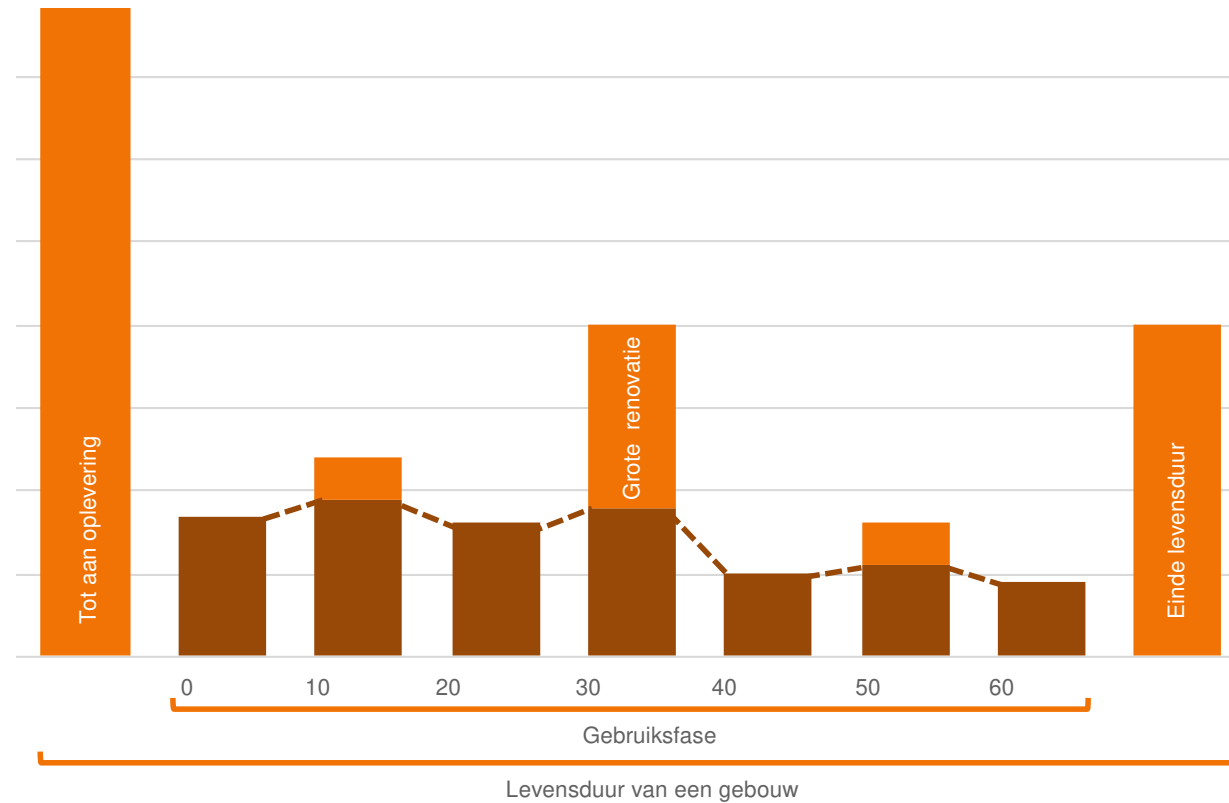


> **Energieverbruik van bestaande voorraad (hele gebouwde omgeving)**

> **Emissies bouwmaterialen bij nieuwbouw en renovatie**

# 'Whole life carbon' of buildings:

CO2 emissies over de levensduur van een gebouw



bron: DGBC, Position paper Whole life carbon, 2021



De Nederlandse bouwsector is...





De bouw is

**8%**

**circulair**



De bouw is

**4%**

**hernieuwbaar**



Afval uit de bouw wordt voor

**88%**

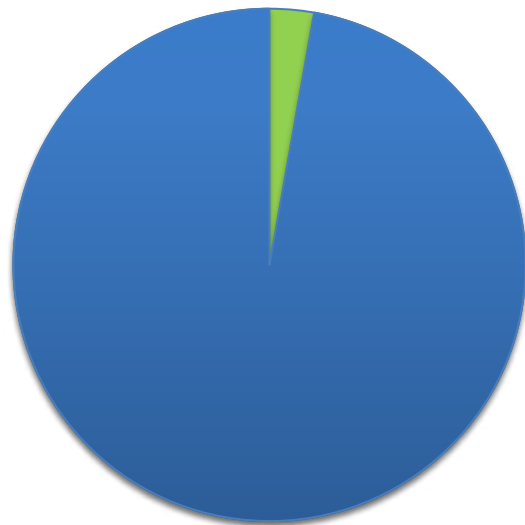
**hergebruikt**

**Nederland is kampioen laagwaardige recycling ('downcycling').**

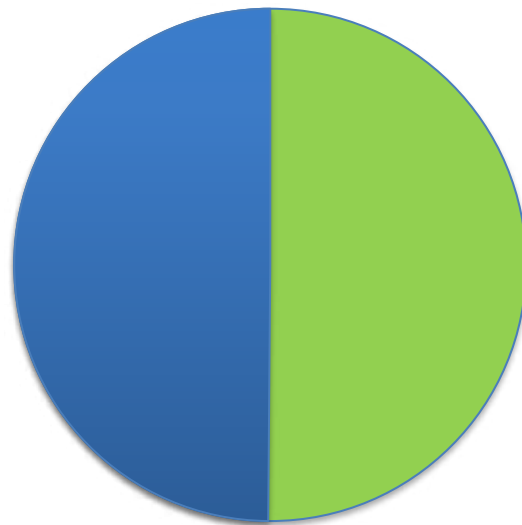
Welke rol spelen gebouwinstallaties?



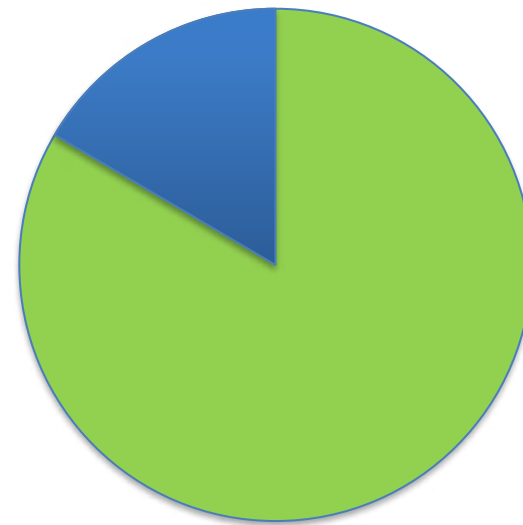
# Meer aandacht voor circulariteit in installaties



Gewicht

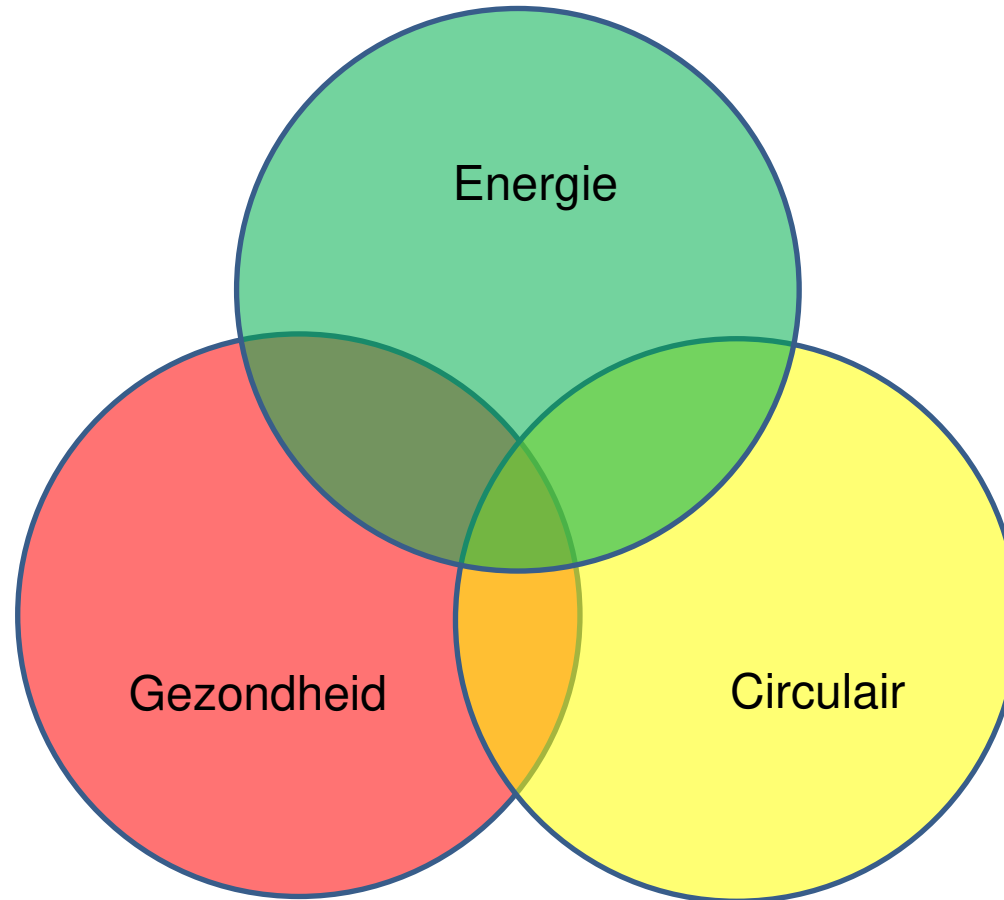


Euro's



Kritische metalen

# Installatietechniek als spil in duurzaamheid



# Milieu-impact installaties wordt steeds belangrijker

## Woningen aandeel installaties in MPG ca. 50%

Voorbeeld: 11M tussenwoning = 0,77

- Statisch (constructie) = 0,317 → 42%
- Dynamisch (installaties) = 0,454 → 58%

Voorbeeld 15M woongebouw 33 woningen = 0,51

- Statisch (constructie) = 0,313 → 61%
- Dynamisch (installaties) = 0,202 → 39%

Tabel 1 Resultaten: bandbreedte voor MPG woningen

MPG referentiegebouwen woonfuncties		BVO	MPG-statisch	Volledige bandbreedte			
				MPG-dynamisch		MPG totaal	
				minimum	maximum	minimum	maximum
Referentiegebouw	Bouwwijze	[m2]	[€/m2.jaar]	[€/m2.jaar]	[€/m2.jaar]	[€/m2.jaar]	[€/m2.jaar]
T0 5 tussenwoning	Conventioneel zwaar	142	0,233	0,142	0,539	0,375	0,772
	Tunnelbouw	141	0,250	0,142	0,539	0,392	0,789
	Houtskeletbouw	141	0,210	0,142	0,539	0,352	0,749
11 M tussenwoning	Conventioneel zwaar	102	0,317	0,194	0,805	0,511	1,122

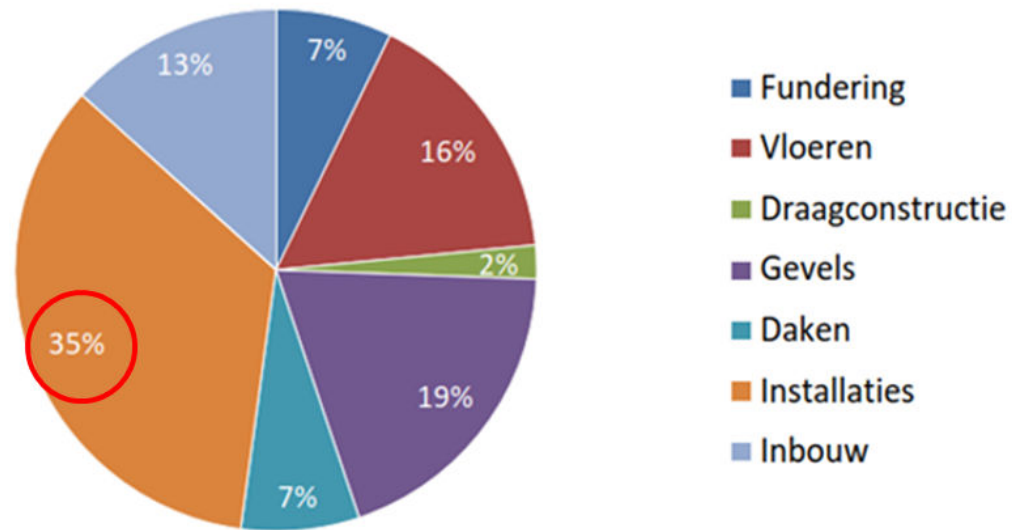
Tabel 2 Resultaten: bandbreedte voor MPG woongebouwen

MPG referentiegebouwen woonfuncties		BVO	MPG-statisch	Volledige bandbreedte			
				MPG-dynamisch		MPG totaal	
				minimum	maximum	minimum	maximum
Referentiegebouw	Bouwwijze	[m2]	[€/m2.jaar]	[€/m2.jaar]	[€/m2.jaar]	[€/m2.jaar]	[€/m2.jaar]
15 M woongebouw 33 woningen	Conventioneel zwaar	3.773	0,313	0,169	0,451	0,482	0,764

Bron: RVO (LBP Sight), 2023

# Bijdrage installaties in MPG woningen

Bijdrage bouwdelen (gemiddeld over alle typen)



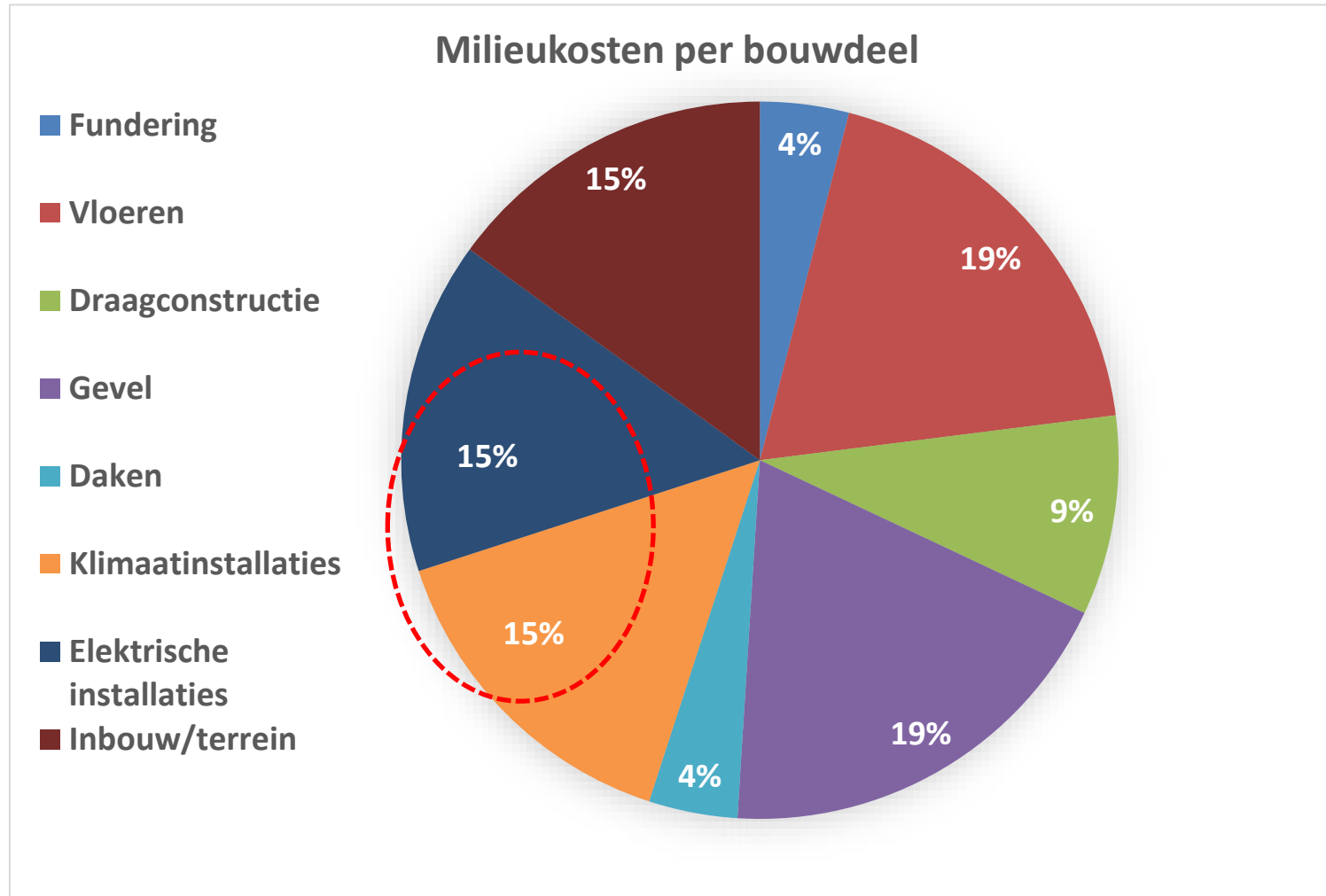
*Figuur: bijdrage bouwdelen aan MPG van woningen en woongebouwen*

Bron: W/E, 2018

# Bijdrage installaties in MPG U-bouw

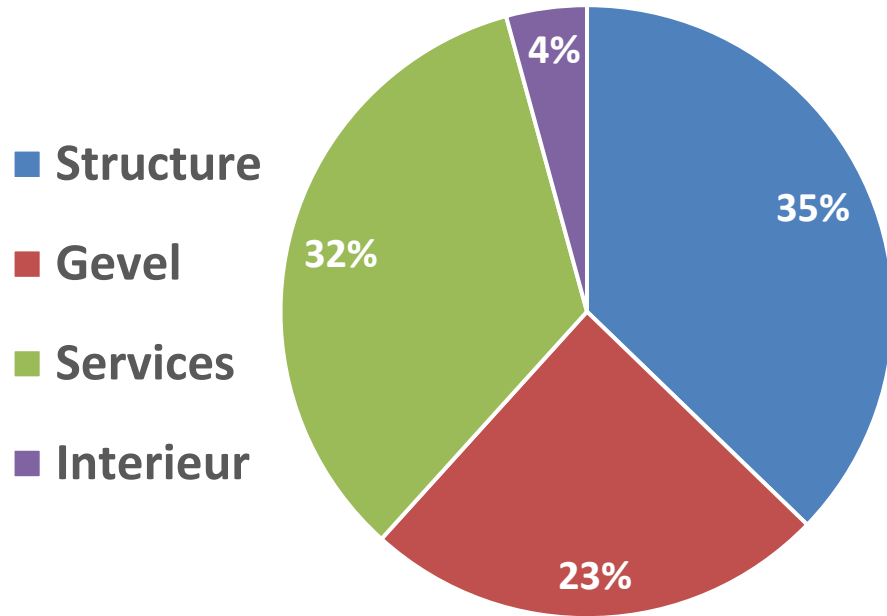
Installaties inmiddels  
aandeel van ca. 30% van  
totale milieu-impact  
MPG

(bron: Deerns, 2023)



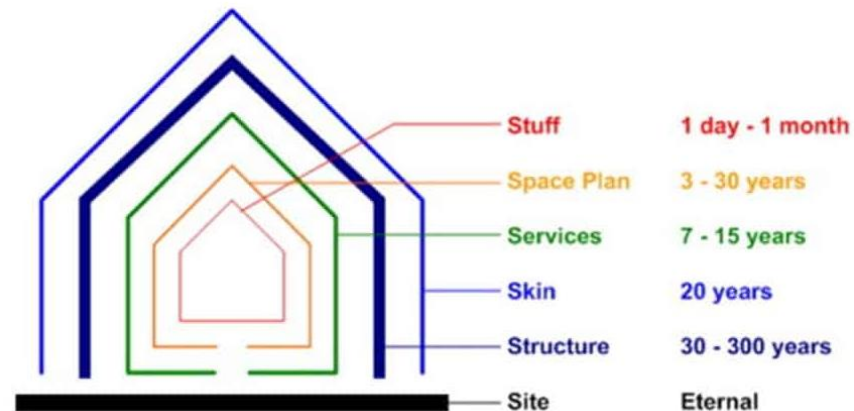


# Bijdrage in MPG per 'schil'



Verdeling milieukosten naar schil (U-bouw):  
Services (installaties) nagenoeg gelijk aan de  
Structure (constructie)

Route 'circulaire installaties' heeft evenveel  
impact als houtbouw



(bron: Deerns, 2023)

# MPG voor gebouwen wordt aangescherpt

- **Met ingang van 1 januari 2025 zal de Milieuprestatie voor gebouwen (MPG) worden aangescherpt naar 0,5.**
- **Welke invloed zal dit hebben op de milieuprestatie van de installaties?**

# Milieu-impact installaties wordt steeds belangrijker



## Milieukosten warmtepomp jarenlang te laag ingeschat; bouwregels duurzaam huis onder druk

Thomas van Belzen | Gepubliceerd: 20 feb. 2023 | Gewijzigd: 3 mrt. 2023

Warmtepompen zijn materiaal-technisch gezien veel slechter voor het milieu dan werd aangenomen. De score, zo blijkt uit onderzoek, is 'zo slecht' dat nieuwe woningen of kantoren nauwelijks nog aan de regels voor duurzaam bouwen voldoen. Om bouwplanvertraging te voorkomen is een tijdelijke 'verrekenfactor voor nieuwe installaties' van kracht. Criticasters spreken van een juridisch onhoudbaar geitenpaadje.

Een warmtepomp mag dan als vervanger van de cv-ketel op gas duurzamere energie leveren, de materiaalgebonden milieu-aspecten van het apparaat blijken nu fors slechter dan tot voor kort werd aangenomen. Algemene kerngetallen waren wel beschikbaar, maar die blijken nu "summier" en onvolledig.

Dit kwam aan het licht nadat meerdere fabrikanten van warmtepompen, waaronder Vaillant, aan de hand van meer gedetailleerde informatie lieten uitzoeken wat de exacte milieukosten van hun product zijn.

### Elf keer slechter

Deskundigen waren hoogst verrast toen ze de resultaten vergeleken met de warmtepompdata die nu worden gebruikt bij het maken van de verplichte Milieuprestatieberekeningen (Mpg) voor gebouwen. Een warmtepomp is volgens de Nederlandse bouwregelrekeningsystematiek tot elf keer slechter voor het milieu dan werd aangenomen.

*Welke afweging moet je maken?*

# Naar een integrale aanpak





# Embodied of operational?

MILIEU EN KLIMAAT

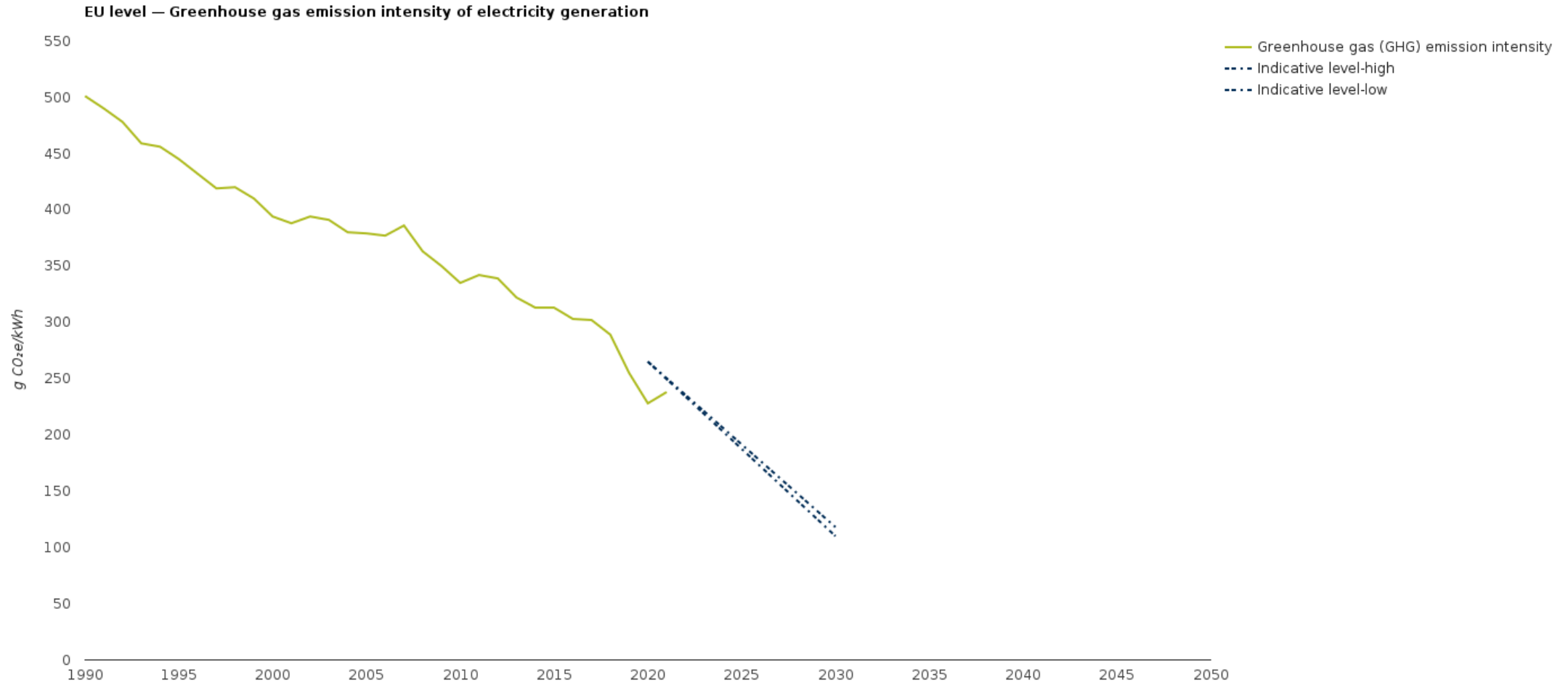
## Zonder grondstoffen geen energietransitie - en de problemen beginnen nu al

Jeroen Groot Caltln Stooker 22 Jan

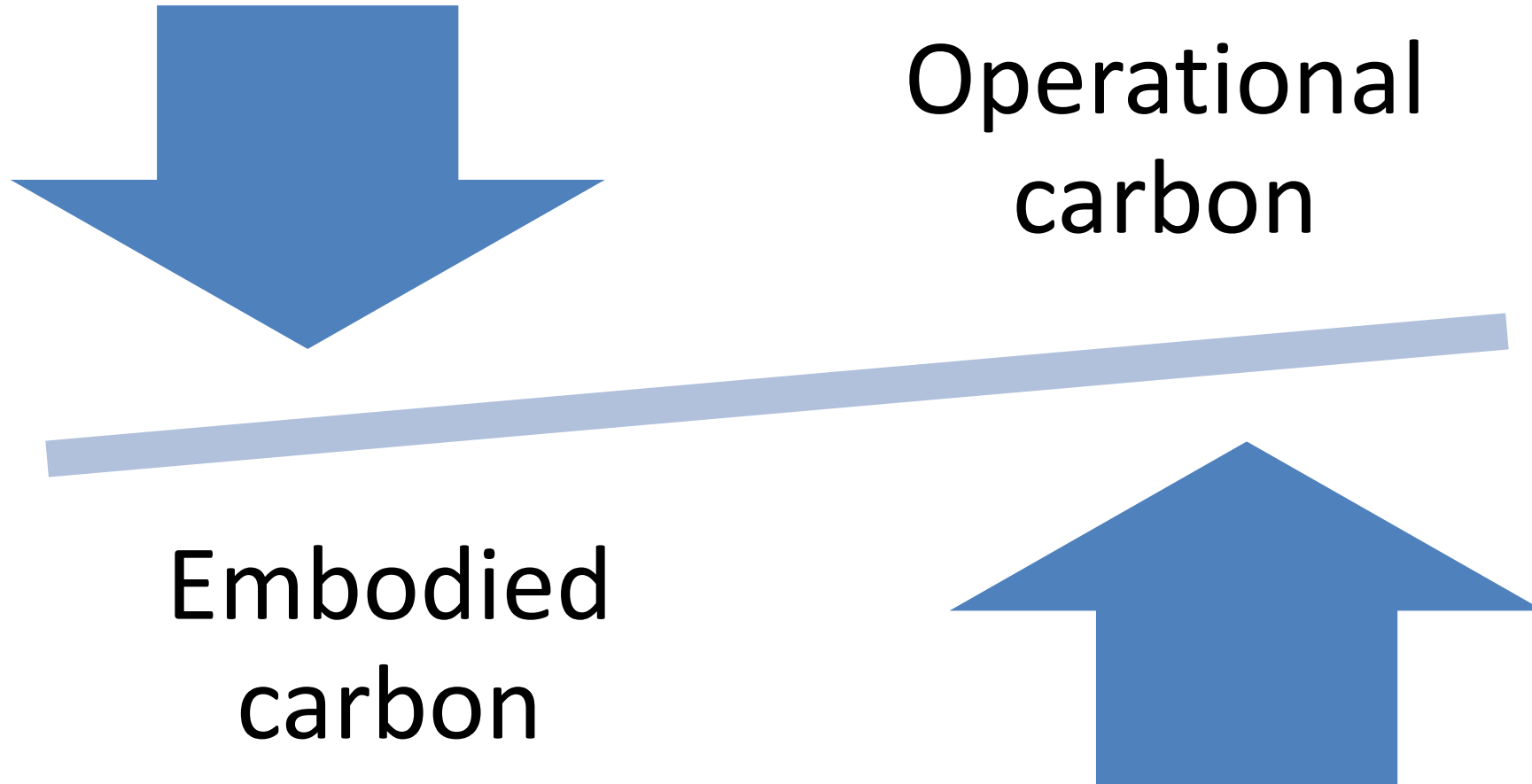
Windmolens, zonnepanelen, elektrische auto's: ook de energiebronnen en transportmiddelen van de toekomst hebben grondstoffen nodig, in ieder geval bij de aanleg. Heel veel grondstoffen zelfs, die niet altijd makkelijk te winnen zijn en in Nederland niet voorkomen. De circulaire economie moet uitkomst bieden. Maar hoe haalbaar is dat?



# CO2 per kWh



# Dilemma



Bedankt voor je aandacht.  
*Zijn er nog vragen?*