

Gebouwen als ecosystemen

Carla Rongen

Circulair Wonen



Verbindt en creëert

Programma

1. Onze opgave
2. Hoe C&G bouwen?
3. Kosten en baten
4. De voordelen



An architectural rendering of a modern residential building with a green facade. The building features large windows and balconies with greenery. The foreground shows a landscaped street with a brick path, a bicycle lane, and a car lane. People are walking and cycling, and a car is parked. The sky is blue with some clouds. A yellow banner is in the top right corner.

CirculairWonen

Onze opgave



Transitieagenda
circulaire
bouwconomie

Klimaatakkoord
en Klimaatwet

Betonakkoord

European
Green Deal

EU Biodiversity
Strategy 2030

Biodiversiteits-
akkoord?

Omgevingswet

Wet Stikstof &
Natuurverbetering

EU Fit for 55 plan

EU CSRD &
Taxonomy



2015	2017-2018	2019	2020	2021	2022	2023-2026	2027	2030	2050
Participatiewet: Re-integratie van arbeidsbeperkten	Quotum wet: 1,93% van werknemers uit doelgroep banenafpraak (overheden)	CB'23: leidraden: Meten van circulariteit en Paspoorten voor de bouw gereed	-25% CO ₂ t.o.v. 1990	Subsidie elektrische voertuigen en bouwmachines (€300 mio t/m 2023)	Verwachte nieuwe wetgeving verplicht materialenpaspoort	Zero-emissies zones in G30 (bestel- en vrachtwagens)	Goede waterkwaliteit 2027 KRW	-55% CO ₂ t.o.v. 1990	-95% CO ₂ t.o.v. 1990
EPC < 0,8	MPG max 1,0	Stresstest kwetsbaarheden klimaatthema's + risicodialogen (overheden)	-37% PM 2.5(fijnstof) t.o.v. 2005	75% aardgasvrij nieuwbouw	Verwachte nieuwe CO ₂ -rapportage- plicht ww-verkeer voor bedrijven >100 wn	Verwachte nieuwe wetgeving zero emissie bouwplaatsen	Alle nieuwe overheidsgebouwe n CO2-neutraal	Emissieloos vervoer en materieel	Emissievrije binnensteden in Europa
		Energie informatieplicht naast (sinds 2008) energiebesparingsplicht	-40% NO _x (stikstofoxiden) t.o.v. 2005	Verplichte BENG- eisen bij vergunning- aanvraag bouw	-15% gasverbruik binnen de EU	Energielabel C (utiliteitsgebouwen > 100 m ²)	CBAM, CO ₂ - invoerheffing elektriciteit, staal en cement	70% hernieuwbare energie	Heel Nederland is waterrobuust en klimaatbestendig ingericht
		Tijdelijke BENG	CB'23: leidraden: Circular inkopen en Circular ontwerpen worden opgesteld	Start renovatiegolf EU (€35 mio/jaar)		MPG max 0,5		-50% primaire grondstoffen	100% hergebruik grondstoffen
			Nieuwe Nederlandse regelgeving Persistente Organische Stoffen (POP's)	MPG max 0,8		Verplichte rapportage voor bedrijven over impact op mens en milieu (CSRD)		-50% NO _x t.o.v. 1990	Wereldwijde temperatuurstijgin g ruim onder 2°C (streven 1,5°C)
						Verwacht verplicht materialenpaspoort		Overheden: Energie neutraal voor eigen bedrijfsvoering	Aardgasvrij wonen
						20% Nieuwbouw is houtbouw		Energielabel A (utiliteitsgebouwen)	Alle bodemeecosysteme n gezond en veerkrachtig
						Kamerbrief van Hugo de Jonge		MPG 0.5	Toename groene stedelijke ruimte met 5%
						IBO: aanvullend beleid voor 2030 en 2050		30% beschermde natuur (land)	
						Levels Framework		Geen netto verlies groene stedelijke ruimten	
								3 miljard extra bomen	
								(semi)-publieke OG: klimaatneutrale pr- /bedrijfsvoering	
								1.5 miljoen huizen verduurzaamd	

Wet- en regelgeving

In stadium van besluitvorming

Lobby/ ambitie



Transitieagenda
circulaire
bouweconomie

Klimaatakkoord
en Klimaatwet

Betonakkoord

European
Green Deal

EU Biodiversity
Strategy 2030

Biodiversiteits-
akkoord?

Omgevingswet

Wet Stikstof &
Natuurverbetering

EU Fit for 55 plan

EU CSRD &
Taxonomy



2015	2017-2018	2019	2020	2021	2022	2023-2026	2027	2030	2050
Participatiewet: Re-integratie van arbeidsbeperkten	Quotum wet: 1,93% van werknemers uit doelgroep banenafpraak (overheden)	CB'23: leidraden: Meten van circulariteit en Paspoorten voor de bouw gereed	-25% CO ₂ t.o.v. 1990	Subsidie elektrische voertuigen en bouwmachines (€300 mio t/m 2023)	Verwachte nieuwe wetgeving verplicht materialenpaspoort	Zero-emissies zones in G30 (bestel- en vrachtwagens)	Goede waterkwaliteit 2027 KRW	-55% CO ₂ t.o.v. 1990	-95% CO ₂ t.o.v. 1990
EPC < 0,8	MPG max 1,0	Stresstest kwetsbaarheden klimaatthema's + risicodialogen (overheden)	-37% PM 2.5(fijnstof) t.o.v. 2005	75% aardgasvrij nieuwbouw	Verwachte nieuwe CO ₂ -rapportage- plicht ww-verkeer voor bedrijven >100 wn	Verwachte nieuwe wetgeving zero emissie bouwplaatsen	Alle nieuwe overheidsgebouwe n CO2-neutraal	Emissieloos vervoer en materieel	Emissievrije binnensteden in Europa
		Energie informatieplicht naast (sinds 2008) energiebesparingsplicht	-40% NO _x (stikstofoxiden) t.o.v. 2005	Verplichte BENG- eisen bij vergunning- aanvraag bouw	-15% gasverbruik binnen de EU	Energielabel C (utiliteitsgebouwen > 100 m ²)	CBAM, CO ₂ - invoerheffing elektriciteit, staal en cement	70% hernieuwbare energie	Heel Nederland is waterrobuust en klimaatbestendig ingericht
		Tijdelijke BENG	CB'23: leidraden: Circular inkopen en Circular ontwerpen worden opgesteld	Start renovatiegolf EU (€35 mio/jaar)		MPG max 0,5		-50% primaire grondstoffen	100% hergebruik grondstoffen
			Nieuwe Nederlandse regelgeving Persistente Organische Stoffen (POP's)	MPG max 0,8		Verplichte rapportage voor bedrijven over impact op mens en milieu (CSRD)		-50% NO _x t.o.v. 1990	Wereldwijde temperatuurstijgin g ruim onder 2°C (streven 1,5°C)
						Verwacht verplicht materialenpaspoort		Overheden: Energienutraal voor eigen bedrijfsvoering	Aardgasvrij wonen
						20% Nieuwbouw is houtbouw		Energielabel A (utiliteitsgebouwen)	Alle bodemecosysteme n gezond en veerkrachtig
						Kamerbrief van Hugo de Jonge		MPG 0.5	Toename groene stedelijke ruimte met 5%
						IBO: aanvullend beleid voor 2030 en 2050		30% beschermde natuur (land)	
						Levels Framework		Geen netto verlies groene stedelijke ruimten	
								3 miljard extra bomen	
								(semi)-publieke OG: klimaatneutrale pr- /bedrijfsvoering	
								1.5 miljoen huizen verduurzaamd	

Wet- en regelgeving

In stadium van besluitvorming

Lobby/ ambitie

Globaal budget



1.5 400 Gt

Nederland



909 Mt

Toegewezen op inwoners aantal

Bouw (totaal)



100 Mt

Bouwmateriaal industrie (incl. GWW) is 11%
van nationale uitstoot

Nieuwbouw



22 Mt

Bouwmateriaal voor uitsluitend
nieuwbouw is 2,5% van nationale uitstoot

Globaal budget



~~1.5 400 Gt~~

1.5 320 Gt

Nederland



~~909 Mt~~
Toegewezen op inwoners aantal

712 Mt

Bouw (totaal)



~~100 Mt~~
Bouwmateriaal industrie (incl. GWW) is 11% van nationale uitstoot

78 Mt

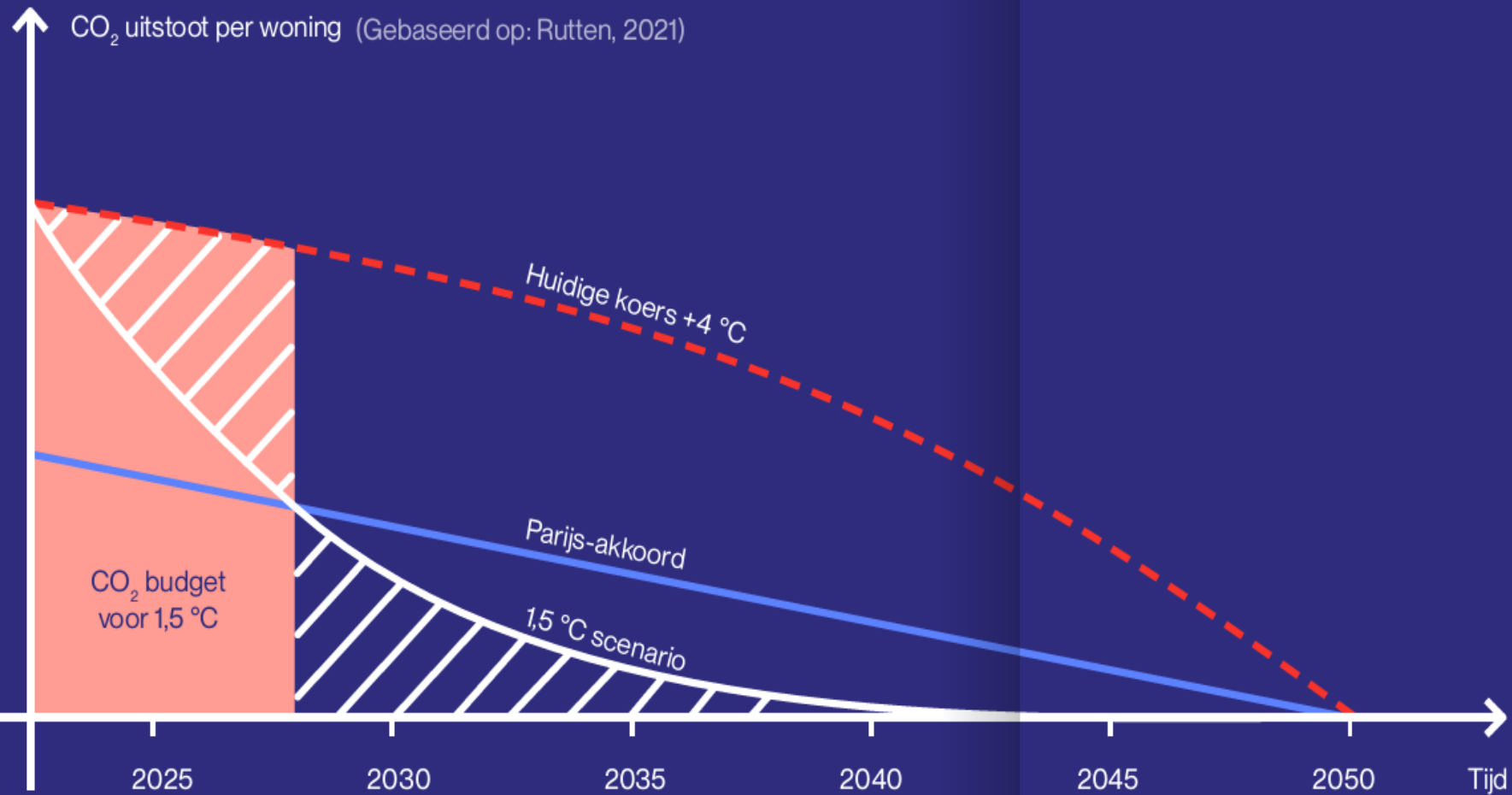
Nieuwbouw



~~22 Mt~~
Bouwmateriaal voor uitsluitend nieuwbouw is 2,5% van nationale uitstoot

18 Mt

Carbon-lockdown??

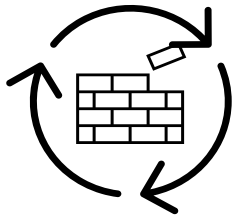


An architectural rendering of a modern residential building with a green facade. The building features large windows and balconies with lush greenery. In the foreground, a brick-paved walkway leads to a street with a car, a cyclist, and pedestrians. The scene is set against a blue sky with trees and a yellow banner in the top right corner.

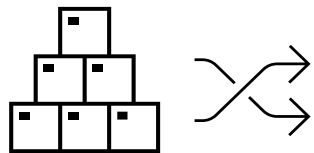
CirculairWonen

Hoe C&G bouwen?





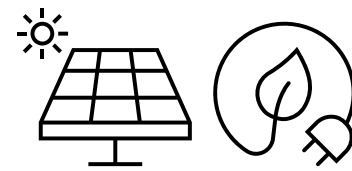
Circulair



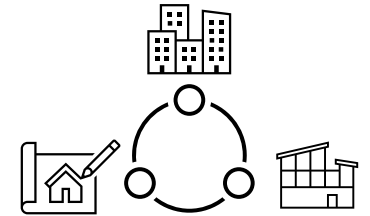
Modulair



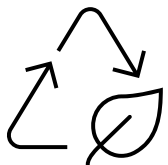
Klimaat adaptief



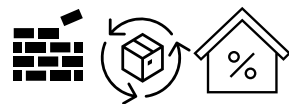
Energie-neutraal



Herbestemming



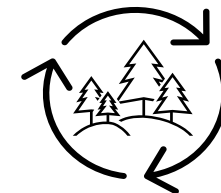
Biobased



Hergebruik

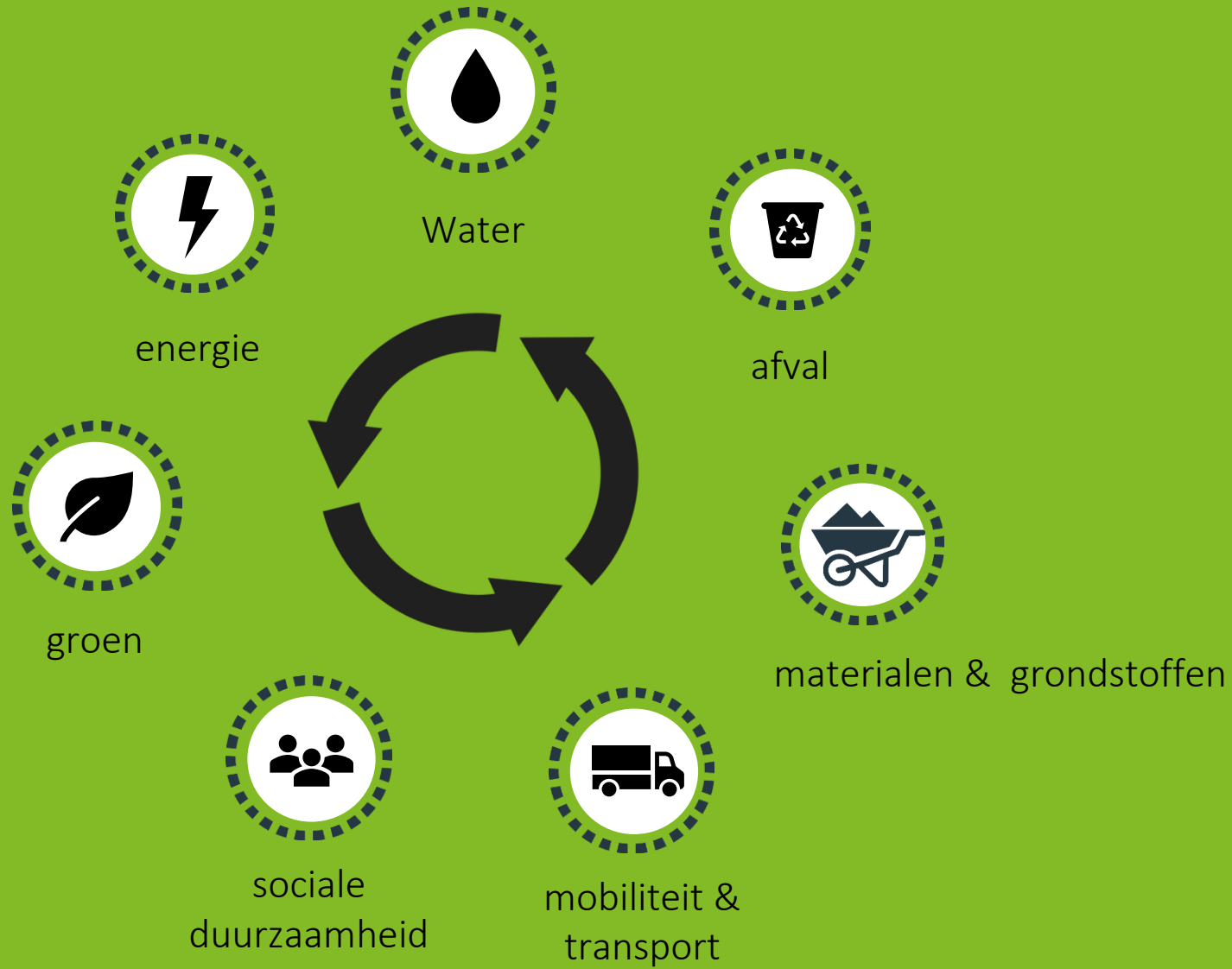


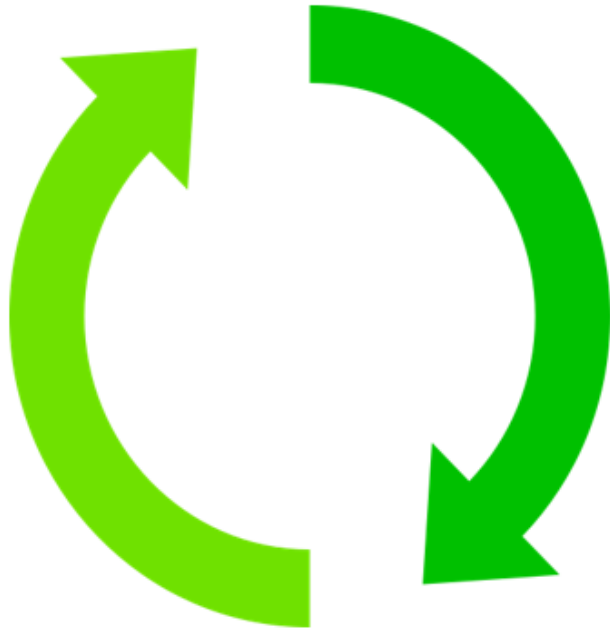
Lokale materialen



Natuurinclusief



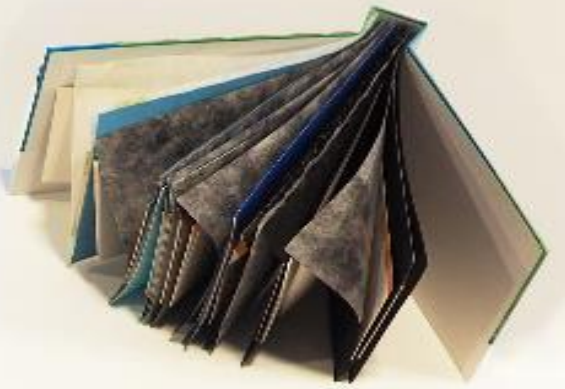
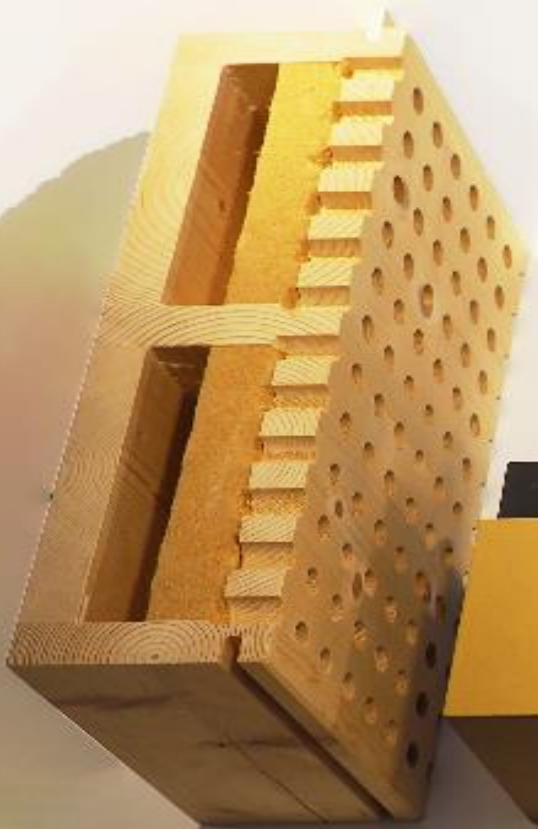




Ontwerpprincipe:

“Gebouwen als ecosystemen”







Verbindt en creëert



CROSS-LAMINATED TIMBER



LAMINATED VENEER LUMBER



DOWEL-LAMINATED TIMBER



MASS PLYWOOD PANEL



GLUE-LAMINATED TIMBER



NAIL-LAMINATED TIMBER



LAMINATED STRAND LUMBER



PARALLEL STRAND LUMBER

bron:
inspiratieboek biobased en natuurinclusief bouwen





Verbindt en creëert



Globaal budget



~~1.5 400 Gt~~

1.5 320 Gt

Nederland



~~909 Mt~~

Toegewezen op inwoners aantal

712 Mt

Bouw (totaal)



~~100 Mt~~

Bouwmateriaal industrie (incl. GWW) is 11% van nationale uitstoot

78 Mt

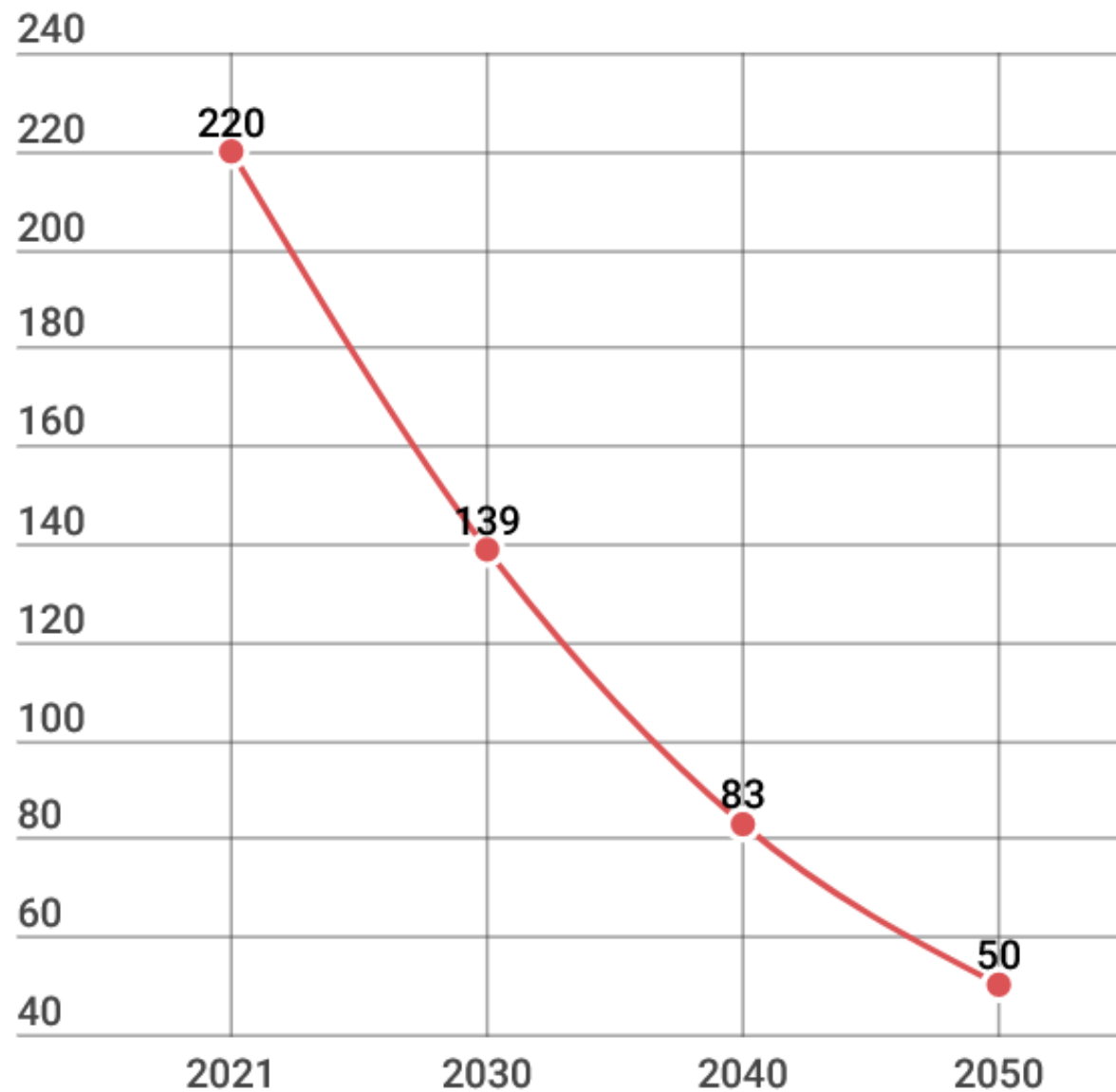
Nieuwbouw



~~22 Mt~~

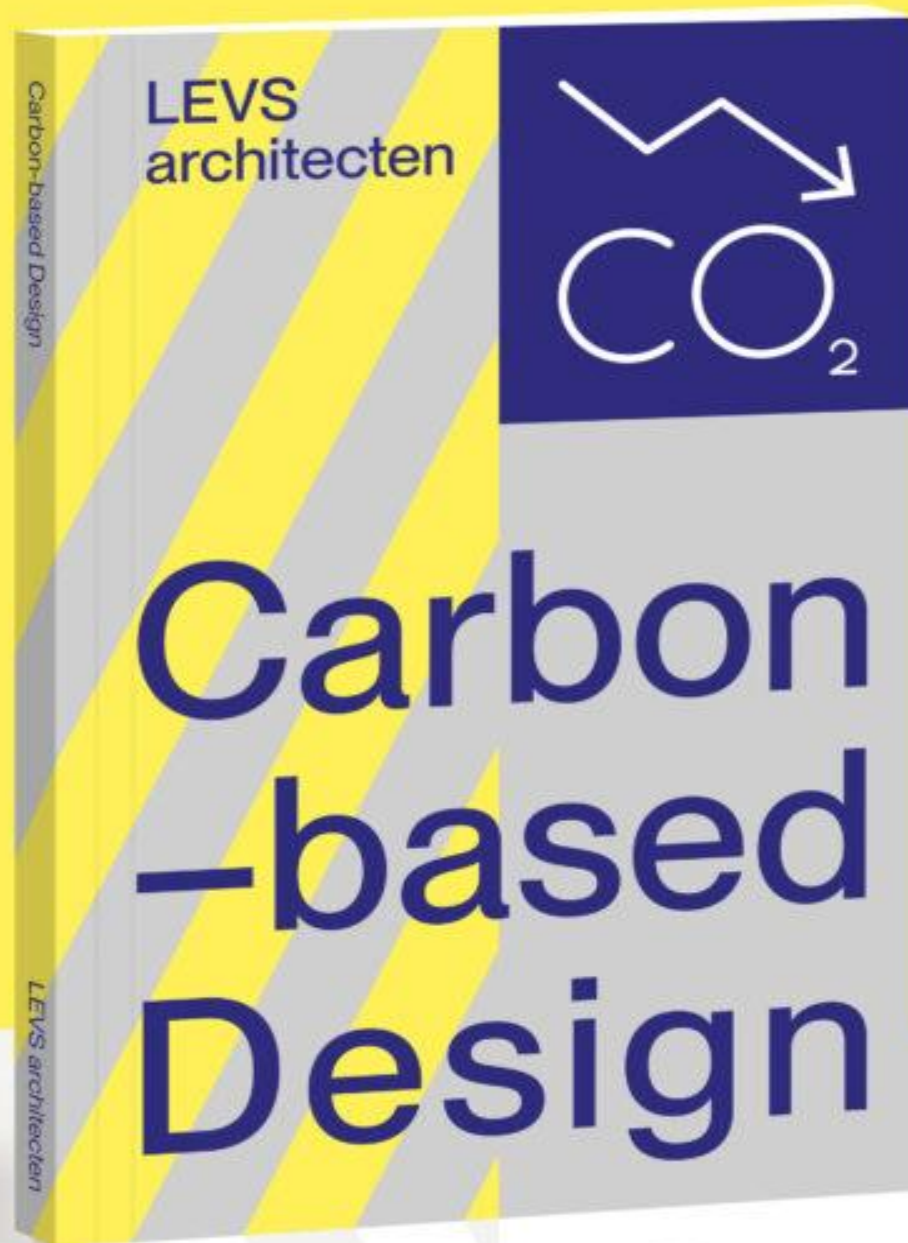
Bouwmateriaal voor uitsluitend nieuwbouw is 2,5% van nationale uitstoot

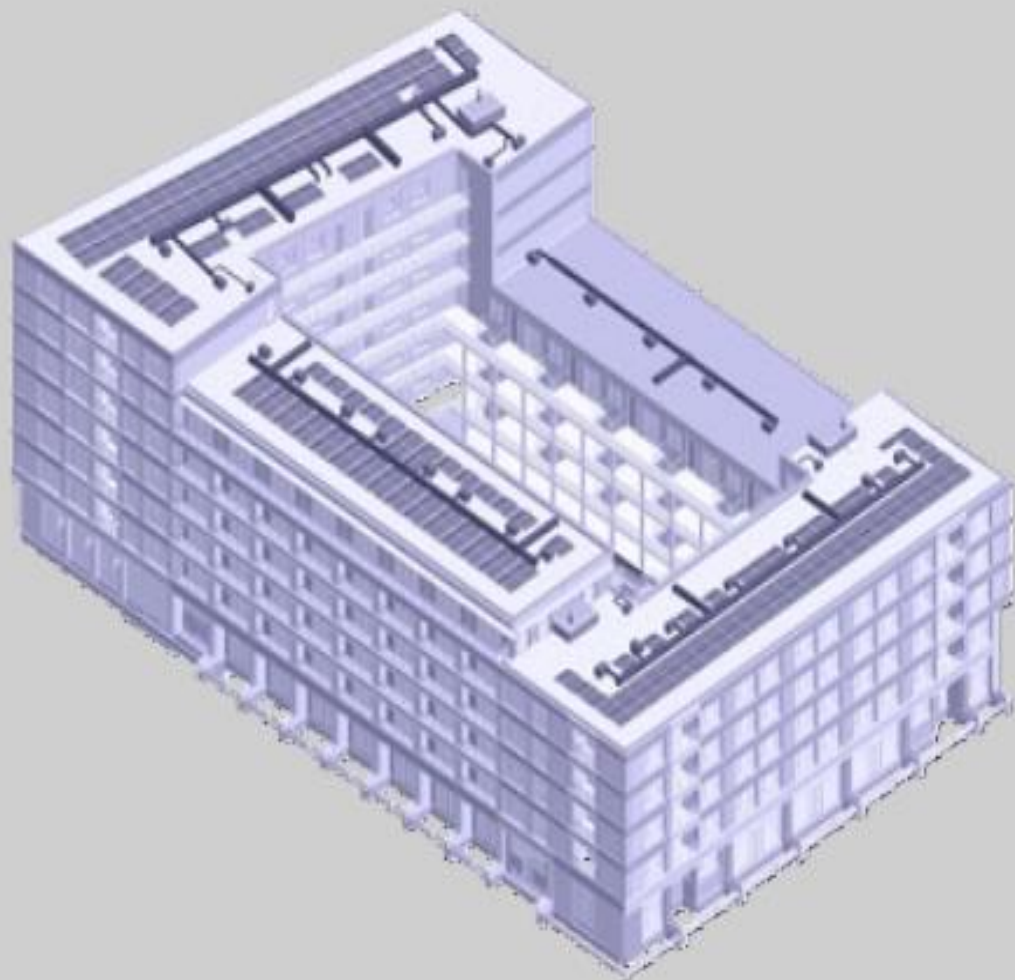
18 Mt



- Woning (eengezinswoning)
- Woning (meergezinswoning)
- Kantoor
- Retail vastgoed
- Industrie







Podiumlocatie, Amsterdam
MPG voldoet: 0,60 ($< 0,80$)
CO₂ voetafdruk voldoet niet:

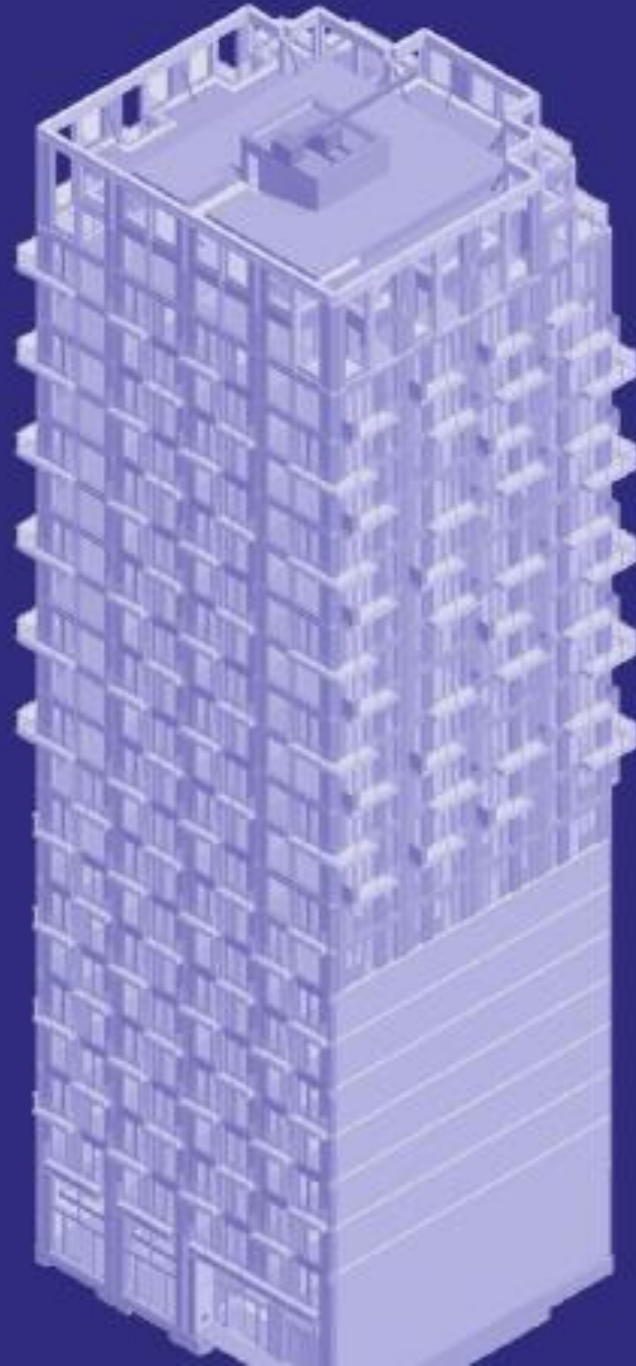
320 > 220



448

> 220

Stepstone,
Amsterdam
MPG = 0,80





bron: studioflorisvanderkleij
foto: ewout huibers





Bron: studioflorisvanderkleij
Foto: ewout huibers





CLT

100 kg



HSB-
traditioneel

40 kg



HSB-
I-elementen

7 kg

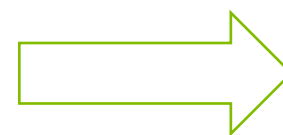
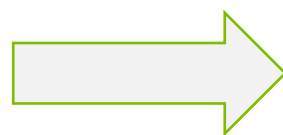










foto: prolifebouwen.nl





foto: prolifebouwen.nl

6





Shou Sugi Ban

foto:
pablo van der lugt





foto: Gebouw 22-26
www.baumschlager-eberle.com



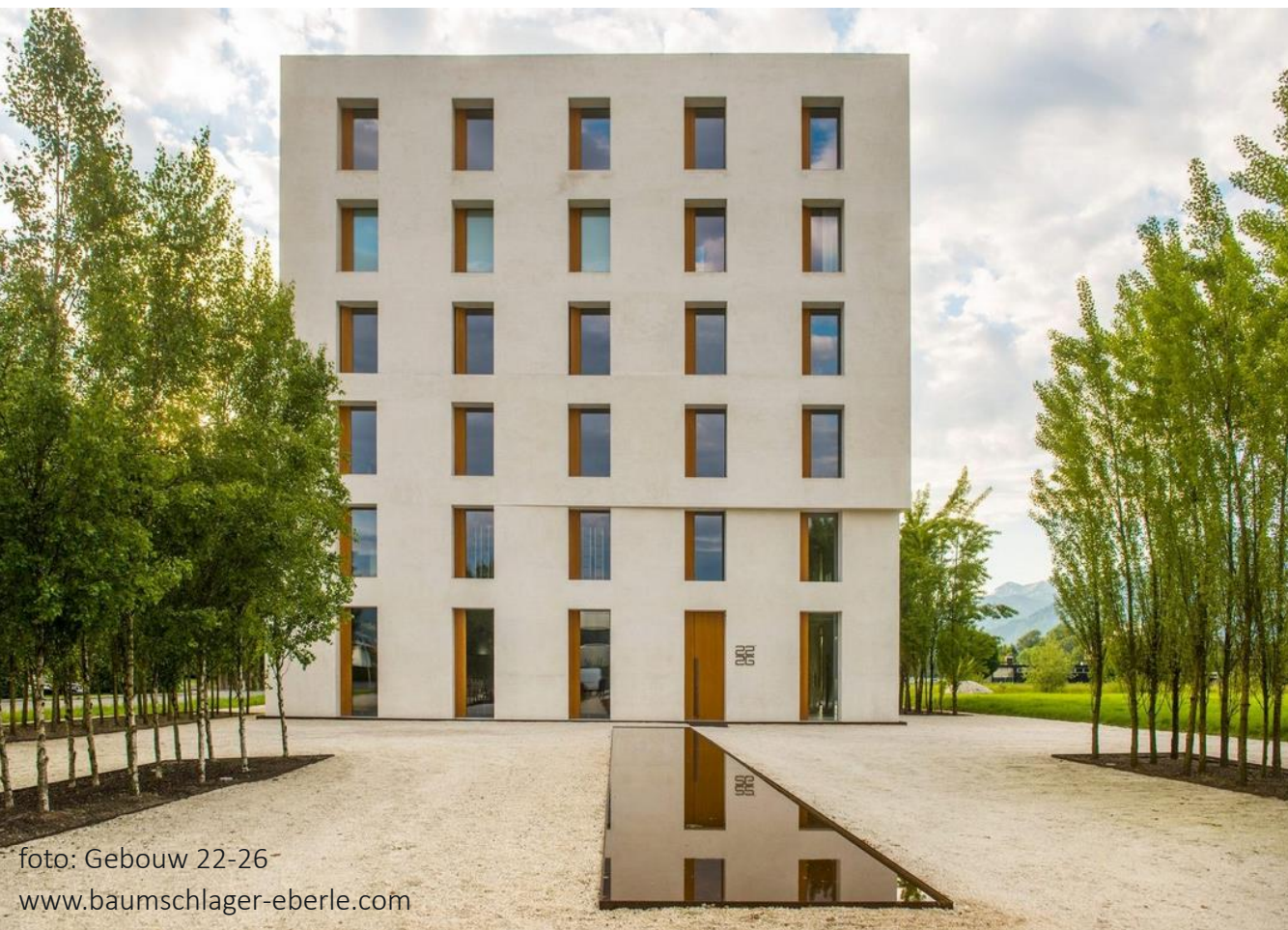
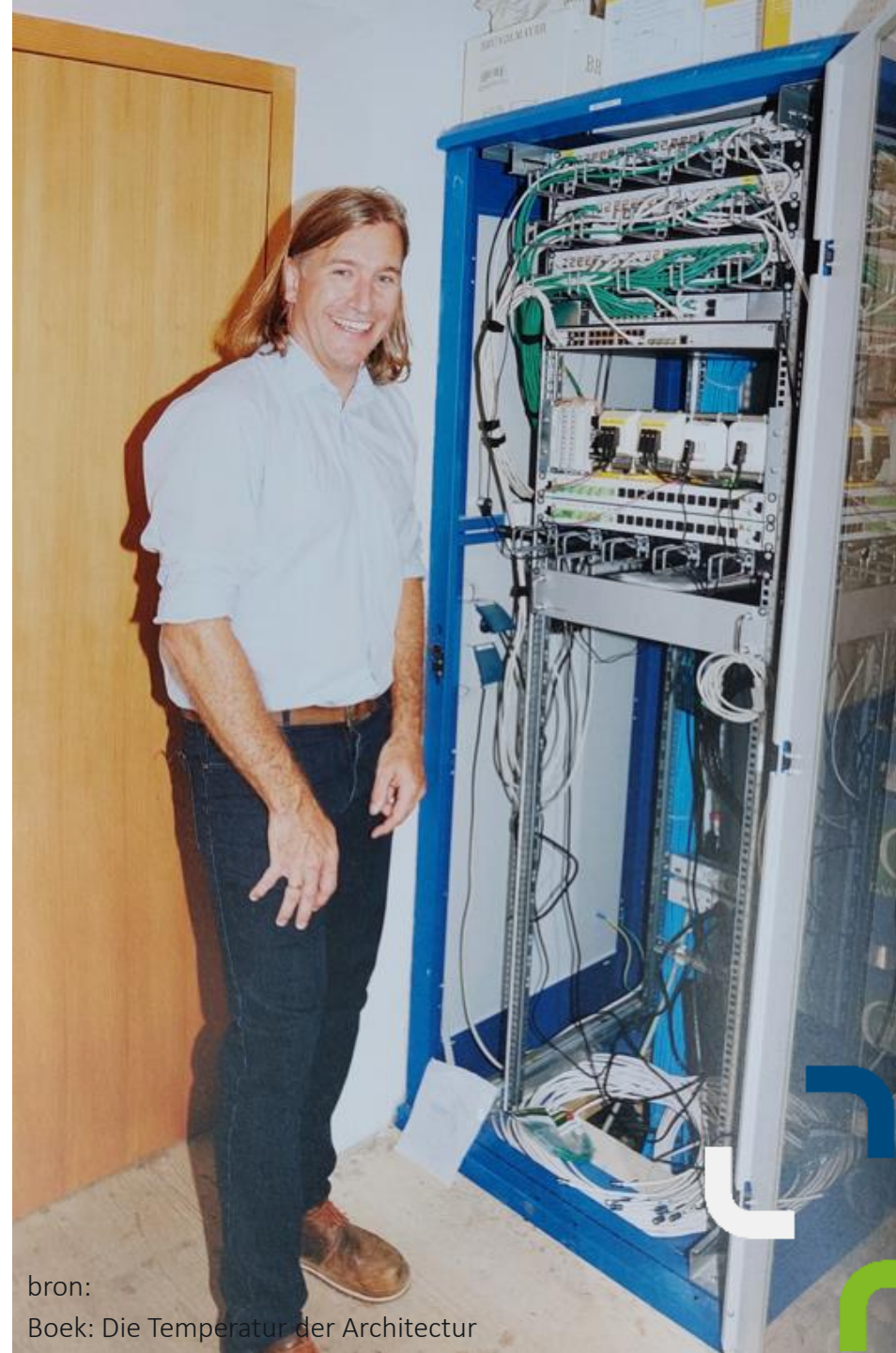


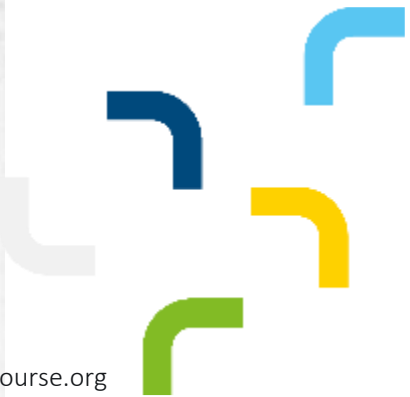
foto: Gebouw 22-26
www.baumschlagler-eberle.com



bron:
Boek: Die Temperatur der Architektur



Bron:
Buildingbiology-course.org



An architectural rendering of a modern, multi-story residential building. The building features a facade with vertical wooden slats and large windows. The ground floor is partially covered in lush green plants. In the foreground, a brick-paved walkway leads to a street with a white car, a person on a bicycle, and several pedestrians. The scene is set against a blue sky with light clouds and green trees.

CirculairWonen

Wat is gezond bouwen?







Formaldehyde

- Spaanplaat
- Isolatiematerialen
- Schoonmaakproducten
- Desinfectanten
- Conserveringsmiddelen
- Textiel
- Uitlaatgassen van auto's
- Tabaksrook
- Synthetische hars
- Synthetische lijm

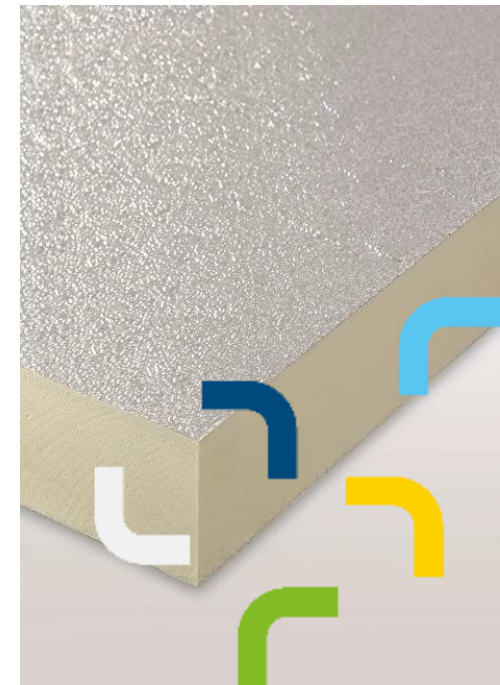


Formaldehyde Exposure standards	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
MAC Europa:	(TGG-15 min): (TGG - 8 u):
MAC NL:	(TGG-15 min): (TGG - 8 u):
Building decree ('Bouwbesluit') Netherlands	
WHO guideline value	100
AGOEF attention value (2013)	Attention value: 81 Normal value: 35 Guidance value: 30
Building Biology Evaluation Guidelines	Extreme concern: > 100 Severe concern: 50 – 100 Slight concern: 20 – 50 No concern: < 20

Formaldehyde Exposure standards	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
MAC Europa:	(TGG-15 min): 740 (TGG - 8 u): 370
MAC NL:	(TGG-15 min): 500 (TGG - 8 u): 150
Building decree ('Bouwbesluit') Netherlands	120
WHO guideline value	100
AGOEF attention value (2013)	Attention value: 81 Normal value: 35 Guidance value: 30
Building Biology Evaluation Guidelines	Extreme concern: > 100 Severe concern: 50 – 100 Slight concern: 20 – 50 No concern: < 20

VOC's (Volatile Organic Compounds)

- Glue and varnish
- Synthetic paints
- Paint removers
- Cleaning products
- Foam products
- Insulation materials
- Synthetic materials
- Wallpaper
- Carpeting
- Panels
- Laminate flooring
- PVC flooring
- OSB-panels



Klachten/ziektes gerelateerd aan het binnenklimaat

- Verkoudheid en Astma
- Reuma
- Allergieën
- **Hoofdpijn**
- **Slaapproblemen**
- **Onrust / nervositeit / stress**
- Piekeren
- Angst
- **Vermoeidheid**
- **Geïrriteerdheid**
- Onbehaaglijk voelen
- Depressie
- **Slechtere zelfbeheersing**
- Hart- en vaatziekten
- Nier- en blaasproblemen
- Overmatige transpiratie
- Irritatie van ogen/slijmvliezen
- **Verzwakt immuunsysteem**
- Lagere levensverwachting
- Verminderde vruchtbaarheid
- **Verhoogde voedselinname**
- Verminderde fysieke prestaties
- **Lagere prestatie werkgeheugen**
- Vergiftiging en kanker
- Neurologische bewegingsstoornis
- Geuroverlast



Bron:
Building Biology Course, IBN Germany

CLT CNT (cross nailed timber)



Bron:
biobasedbouwen.nl



Bron:
rombach-nurholz.de



Photo: hautamsterdam.nl

Source: Course Building Biology IBN





photo: claytec.de











OUTSIDE VIEWS



Mental Function
& Memory

10-25%
BETTER



Call
Processing

6-12%
FASTER



Hospital
Stays

8.5%
SHORTER

DAYLIGHT



Students achieve

5-14%
HIGHER TEST SCORES

and learn **20-26%**
FASTER

Workers are **18%**
MORE PRODUCTIVE



15-40%
INCREASE
in Retail Sales

SYSTEMS



Productivity Increases by



23%
from better lighting



11%
from better ventilation



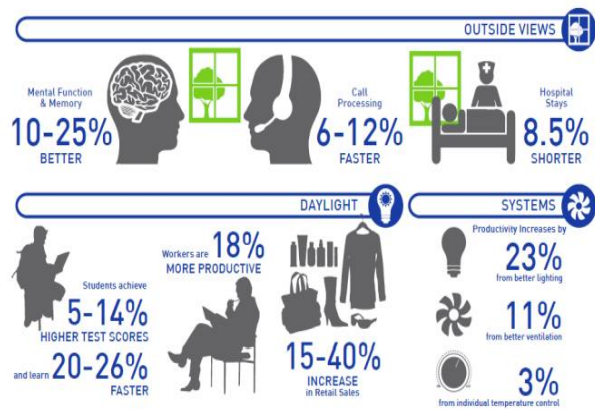
3%
from individual temperature control



Circulair**Wonen**

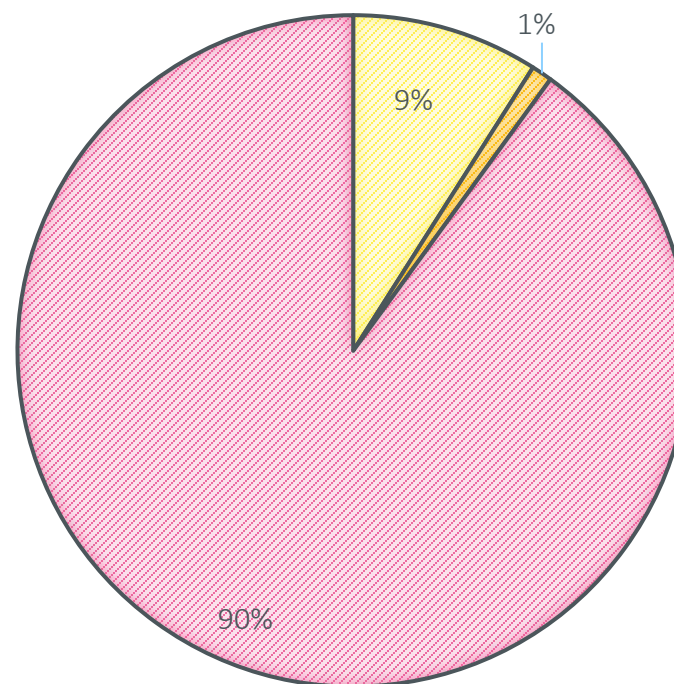
Kosten en baten





GEMIDDELDE JAARLIJKSE KOSTEN VAN EEN ORGANISATIE

Overig Energiekosten Salaris



Stadskantoor Venlo



Kosten:

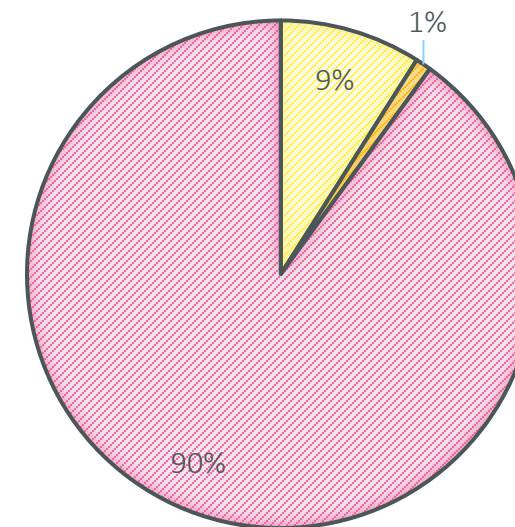
- Investering Stadskantoor Venlo: 50 miljoen
- Jaarlijkse energiekosten: 0,5 miljoen*
- Jaarlijkse gebouwkosten: 5 miljoen
- **Jaarlijkse personeelskosten: 50 miljoen**

Baten:

- 1% minder verzuim of
→ **levert 0,5 miljoen euro per jaar op**
- 2% hogere arbeidsproductiviteit
→ **levert 1 miljoen euro per jaar op**

GEMIDDELDE KOSTEN ORGANISATIE

■ Overig ■ Energiekosten ■ Salaris



TCO

75 jaar

	Traditioneel	Circulair & Gezond
Stichtingskosten	5,3	5,5
Onderhoud	6,1	4,9
Energie	6,8	3,5
TOTAAL (miljoen euro)	18,2	13,9

An architectural rendering of a modern, multi-story residential building. The building features a mix of dark grey and light wood-colored panels. The ground floor is heavily integrated with greenery, including climbing plants and small trees. In the foreground, there is a paved walkway with a brick pattern, a bicycle lane, and a landscaped area with yellow flowers and green shrubs. Several people are shown walking, a person is riding a bicycle, and a car is parked on the street. The sky is blue with some clouds, and large trees frame the top and right sides of the image.

CirculairWonen

Voordelen van C&G bouwen



Transitieagenda
circulaire
bouweconomie

Klimaatakkoord
en Klimaatwet

Betonakkoord

European
Green Deal

EU Biodiversity
Strategy 2030

Biodiversiteits-
akkoord?

Omgevingswet

Wet Stikstof &
Natuurverbetering

EU Fit for 55 plan

EU CSRD &
Taxonomy



2015	2017-2018	2019	2020	2021	2022	2023-2026	2027	2030	2050
Participatiewet: Re-integratie van arbeidsbeperkten	Quotum wet: 1,93% van werknemers uit doelgroep banenafpraak (overheden)	CB'23: leidraden: Meten van circulariteit en Paspoorten voor de bouw gereed	-25% CO ₂ t.o.v. 1990	Subsidie elektrische voertuigen en bouwmachines (€300 mio t/m 2022)	Verwachte nieuwe wetgeving verplicht materialenpaspoort	Zero-emissies zones in G30 (bestel- en vrachtwagens)	Goede waterkwaliteit 2027 KRW	-55% CO ₂ t.o.v. 1990	-95% CO ₂ t.o.v. 1990
EPC < 0,8	MPG max 1,0	Stresstest kwetsbaarheden klimaatthema's + risicodialogen (overheden)	-37% PM 2.5(fijnstof) t.o.v. 2005	75% aardgasvrij nieuwbouw	Verwachte nieuwe CO ₂ -rapportage- plicht ww-verkeer voor bedrijven >100 wn	Verwachte nieuwe wetgeving zero emissie bouwplaatsen	Alle nieuwe overheidsgebouwe n CO2-neutraal	Emissieloos vervoer en materieel	Emissievrije binnensteden in Europa
		Energie informatieplicht naast (sinds 2008) energiebesparingsplicht	-40% NO _x (stikstofoxiden) t.o.v. 2005	Verplichte BENG- eisen bij vergunning- aanvraag bouw	-15% gasverbruik binnen de EU	Energielabel C (utiliteitsgebouwen > 100 m ²)	CBAM, CO ₂ - invoerheffing elektriciteit, staal en cement	70% hernieuwbare energie	Heel Nederland is waterrobuust en klimaatbestendig ingericht
		Tijdelijke BENG	CB'23: leidraden: Circular inkopen en Circular ontwerpen worden opgesteld	Start renovatiegolf EU (€35 mio/jaar)		MPG max 0,5		-50% primaire grondstoffen	100% hergebruik grondstoffen
			Nieuwe Nederlandse regelgeving Persistente Organische Stoffen (POP's)	MPG max 0,8		Verplichte rapportage voor bedrijven over impact op mens en milieu (CSRD)		-50% NO _x t.o.v. 1990	Wereldwijde temperatuurstijgin g ruim onder 2°C (streven 1,5°C)
						Verwacht verplicht materialenpaspoort		Overheden: Energie neutraal voor eigen bedrijfsvoering	Aardgasvrij wonen
						20% Nieuwbouw is houtbouw		Energielabel A (utiliteitsgebouwen)	Alle bodemecosysteme n gezond en veerkrachtig
						Kamerbrief van Hugo de Jonge		MPG 0.5	Toename groene stedelijke ruimte met 5%
						IBO: aanvullend beleid voor 2030 en 2050		30% beschermde natuur (land)	
						Levels Framework		Geen netto verlies groene stedelijke ruimten	
								3 miljard extra bomen	
								(semi)-publieke OG: klimaatneutrale pr- /bedrijfsvoering	
								1.5 miljoen huizen verduurzaamd	

Wet- en regelgeving

In stadium van besluitvorming

Lobby/ ambitie



Ontwerpprincipe:

“Gebouwen als ecosystemen”





Carla Rongen

Specialist Circulair en Gezond bouwen
Bouwbioloog IBN
BREEAM-expert Nieuwbouw&Renovatie

