

Seminarie Duurzame Gebouwen

Inspirerende Low Tech projecten

26 maart 2021

Methodiek om klimaatneutraal te renoveren

Casestudie van een middelbare school



ARNO DEPOVER
Cenergie NV – Universiteit Antwerpen



PRESENTATIE VAN DE SPREKER

Methodiek om klimaatneutraal te renoveren

Casestudie van een middelbare school

Arno DEPOVER (Cenergie)

Arno Depover is reeds 2 jaar actief bij Cenergie NV als projectingenieur voor energiezuinige gebouwtechnieken en duurzaam bouwen. Na een bachelor in het energiemanagement is hij zich verder gaan specialiseren als werkstudent bij Cenergie met een master elektromechanica – energie aan de universiteit van Antwerpen. In het kader van deze specialisatie is een masterthesis ontstaan die dieper ingaat op klimaatneutraal bouwen.

De focus op het verbeteren van de energieprestaties van gebouwen doet het materiaalgebruik voor de constructie en het onderhoud van het gebouw behoorlijk stijgen.

- Wat is de juiste balans tussen energie- en materiaalverbruik voor een minimale klimaatimpact?
- Zijn extra gebouwtechnieken zoals ventilatie en fotovoltaïsche energie wel interessant voor het klimaat?
- Hoe kunnen we de klimaatimpact nog verder reduceren?

Allemaal vragen waarin een antwoord wordt gegeven tijdens dit deel van het seminarie met de presentatie 'methodiek om klimaatneutraal te renoveren'.

Voor meer informatie :

www.cenergie.be



DOELSTELLINGEN VAN DE PRESENTATIE

**Inzicht bieden in de klimaatimpact van een renovatie
Tot waar moeten we gaan als we renoveren?**

Keuze materialen

*Hoog presterende isolatiematerialen (PUR) vs
isolatiematerialen met een lagere milieuimpact
(MW)?*

Alu schrijnwerk of houten schrijnwerk?

Ventilatiesysteem

Systeem D? Systeem C? Systeem A?

PV panelen

CO₂ impact panelen vs bespaarde CO₂?

Type verwarming

Bestaande ketel behouden?

*Verwarmingssysteem vervangen met
energiezuinige technieken?*



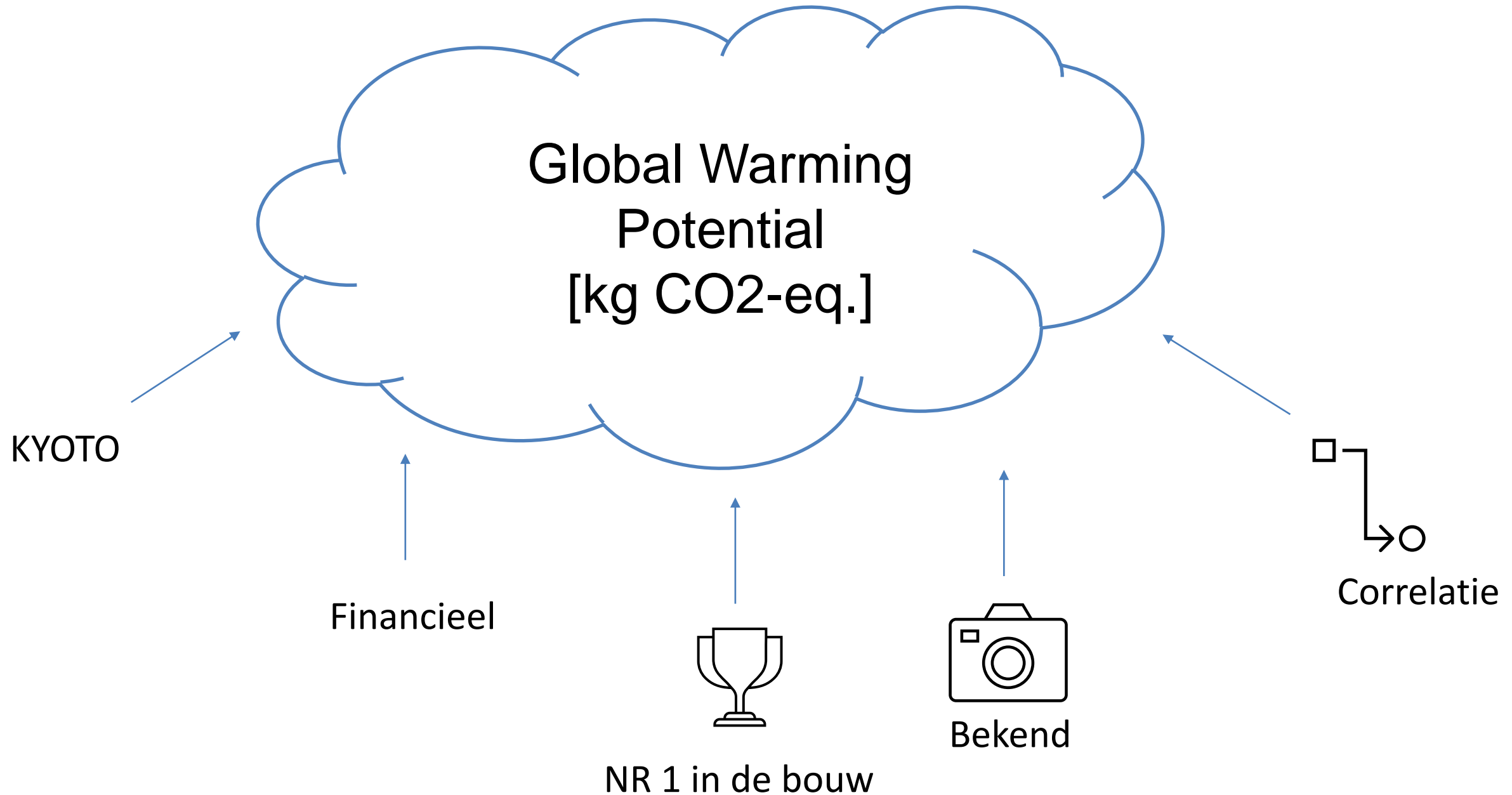
PLAN VAN DE PRESENTATIE

- I. Introductie
- II. Casestudie middelbare school
- III. Zoom op enkele technieken
- IV. Materialen met een lagere milieuimpact
- V. Besluit



I. INTRODUCTIE

Impact op het klimaat





I. INTRODUCTIE

Impactshift

- ▶ Operationeel energieverbruik
- ▶ Comfort

SLECHT GEÏSOLEERD GEBOUW



«PERFORMANT» GEBOUW



Legende:


Globale milieubalans
van het gebouw


Milieu-impact
van de materialen


Energetische impact

[1]



II. CASESTUDIE

Casestudie - Algemeen

KA Brasschaat, Antwerpen

Middelbare school

Bouwjaar: 1972

Bruto Verw. Opp. : 3.550 m²

Compactheid: 3,2

Beschermd Vol. : 13.200 m³





II. CASESTUDIE

Casestudie – Gebouwschil

U-waarde (W/m ² K)	EPB	PASSIEF	
Schrijnwerk (beglazing + profiel)	1,5 →	0,80 →	Aluminium
Beglazing (u _g)	1,1	0,60	
g-waarde (ZTA)**	0,75	0,45	
Gordijngevels	2,0	0,15	
Deuren en poorten	2,0	0,80	
Dak, vloer en gevel	0,24 →	0,12* →	PIR + MW
Luchtdichtheid			
n50-waarde	1,5 →	1,0	





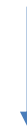
II. CASESTUDIE

Casestudie – Technieken

	Opwekker	Afgifte	Ventilatie	Verlichting
REF	Stookplaatsrenovatie	Behouden radiatoren	Systeem D	LED
1	Lucht-water-warmtepomp	Klimaatplafond	Systeem D	LED
2	Water-water-warmtepomp	Klimaatplafond	Systeem D	LED



Installatie
Kostprijs
Rendement
Koeling



Warmteterugwinning
Vernieuwen plafonds

Energieverbruik via EPB



II. CASESTUDIE

Overzicht

- ▶ Attributionele levenscyclusanalyse (ALCA)
 - CEN TC 350 / ISO 14040
- ▶ Functionele beschrijving; 60 jaar – 3500 m² - onderwijs
 - wintercomfort

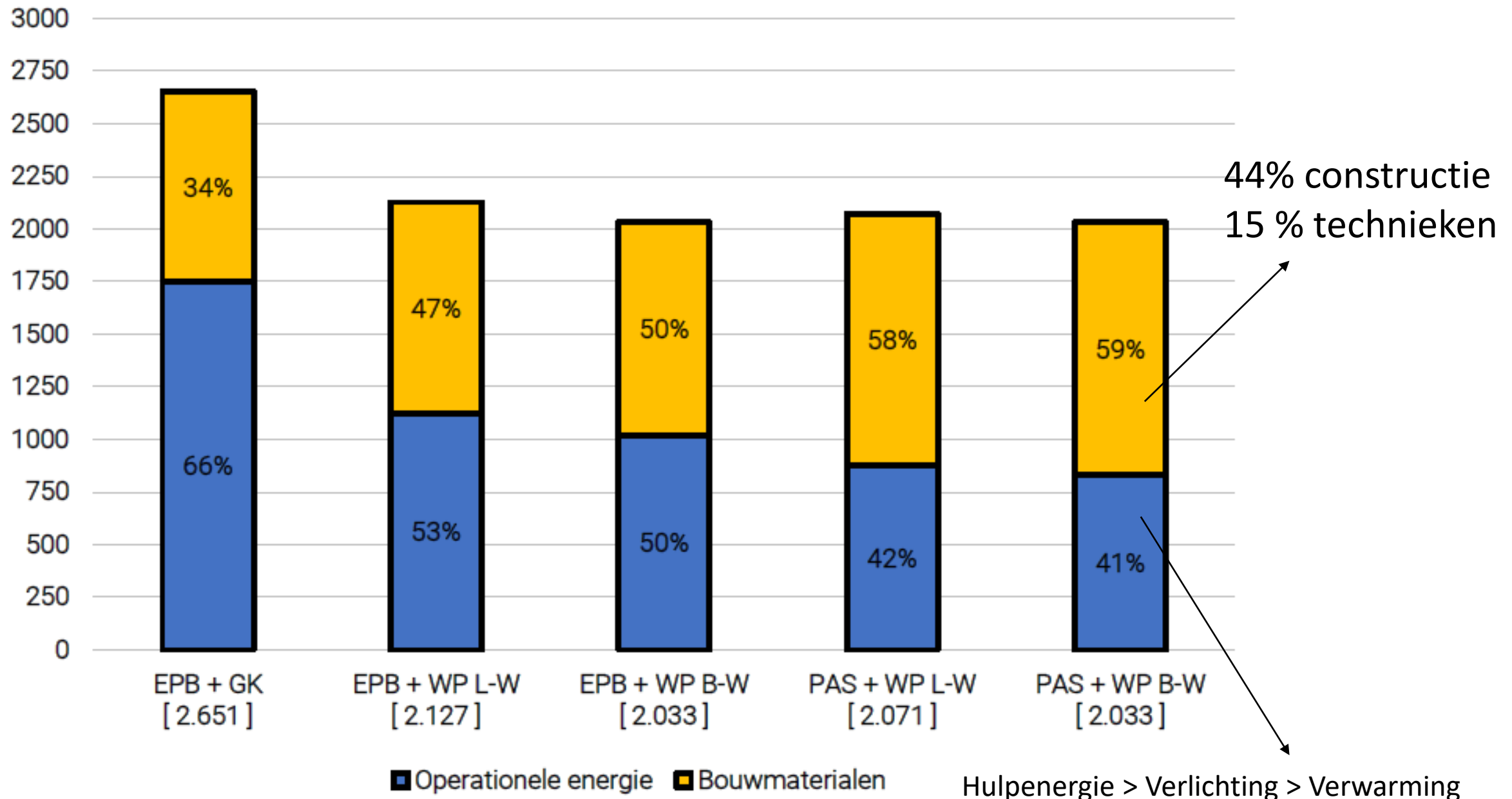
	1	2	3	4	5
Gebouwschil	EPB	EPB	EPB	PAS	PAS
Opwekking	Gasketel	Lucht-water-WP	Water-water-WP	Lucht-water WP	Water-water WP



II. CASESTUDIE

Enkel wintercomfort

Emissie over de gehele levenscyclus (in ton CO2-eq.)





II. CASESTUDIE

Multifunctioneel gebouwgebruik

- ▶ Bezetting na de uren en in de zomer
- ▶ FB = zomercomfort + energieneutraal
→ koeling + pv

	1	2	3	4	5
Gebouwschil	EPB	EPB	EPB	PAS	PAS
Opwekking	Gasketel	Lucht-water-WP	Water-water-WP	Lucht-water WP	Water-water WP
	↓	↓	↓	↓	↓
	airco	reversibel	free	reversibel	free

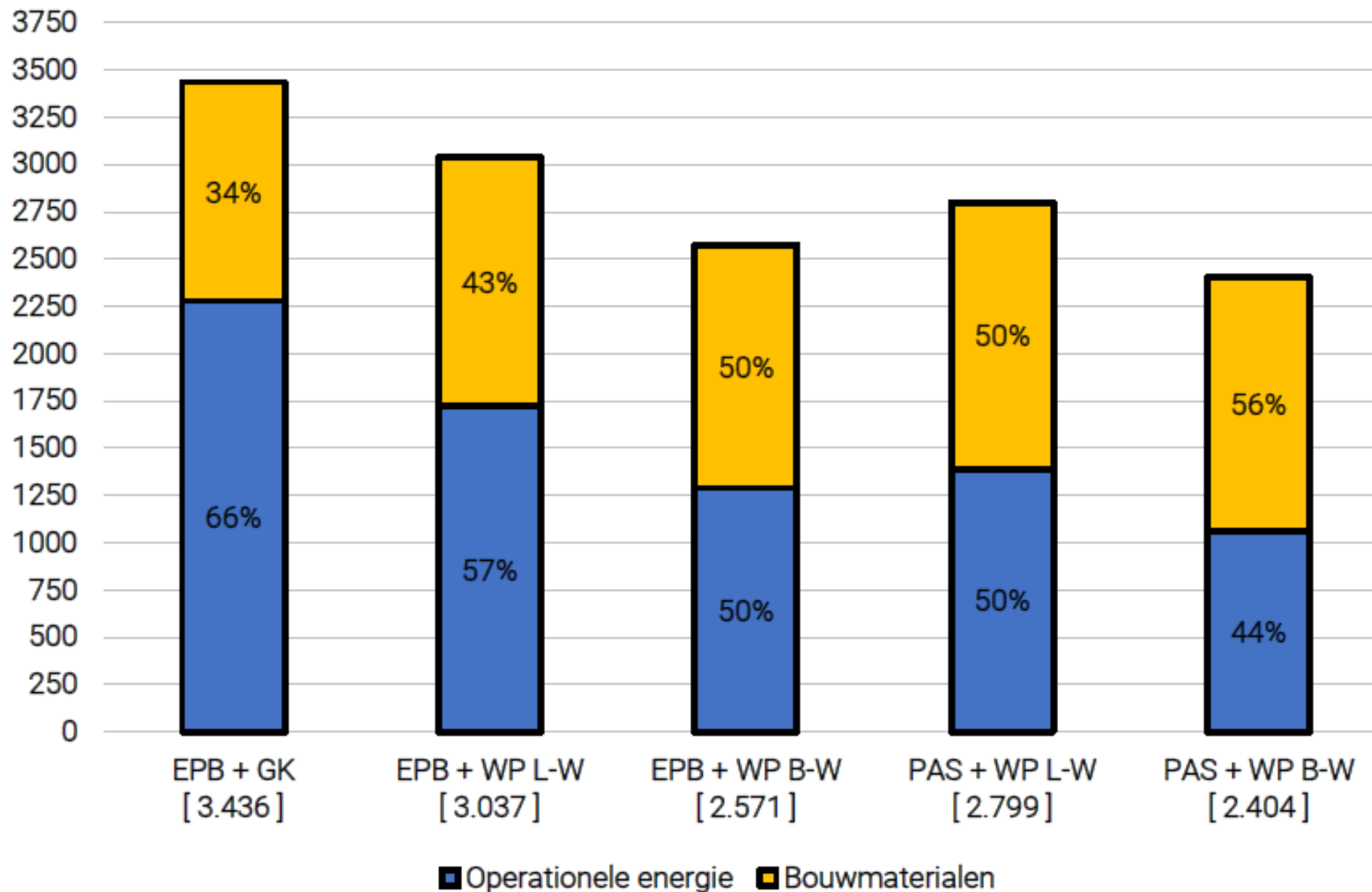
→ Ook mobiele zonnewering



II. CASESTUDIE

Multifunctioneel gebruik (+ zomercomfort)

Emissie over de gehele levenscyclus (in ton CO2-eq.)





III. ZOOM OP TECHNIEKEN

Fotovoltaïsche panelen

- ▶ Energieneutraliteit - 60 jaar
- ▶ met lucht-water-warmtepomp



	Eindverbruik [kWh]	PV [kWp]	Emissie Installatie [Ton CO2-eq]	TVT
EPB	112.478	132	150	5,2 jaar
Passief	90.871	107	125	5,4 jaar

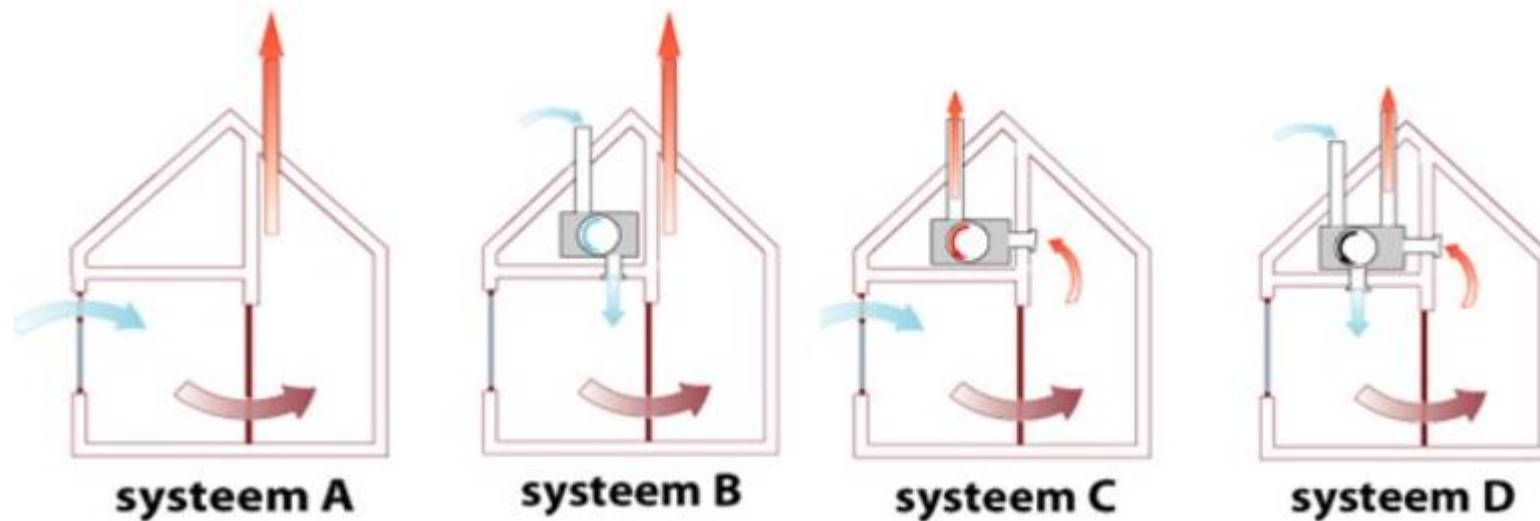
= -17%



III. ZOOM OP TECHNIEKEN

Ventilatie

- ▶ Hygiënisch debiet 15.000 m³/h
- ▶ Hoge recycleerbaarheidgraad vaak onderschat



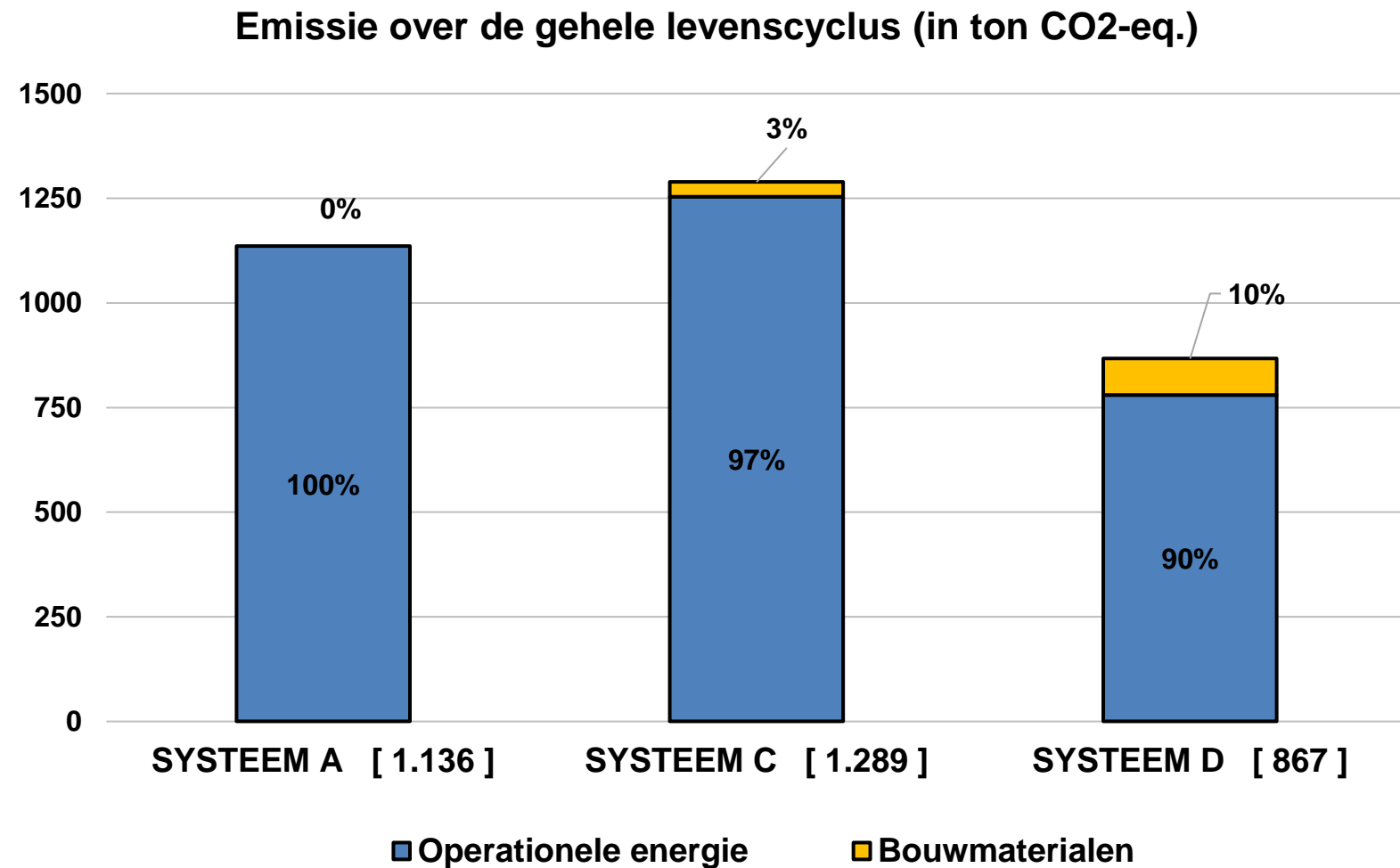
[2]

[2]



III. ZOOM OP TECHNIEKEN

- ▶ **Ventilatie**
- ▶ 20% tot 50% totale balans
- ▶ Impactshift?
- ▶ Keuze





IV. MATERIALEN MET EEN LAGERE MILIEU-IMPACT

Bottleneck materialen

Uit de casestudie, grote impact:

————> Vloerisolatie gespoten PUR en het schrijnwerk!
(tot 50% CO2-emissie constructiematerialen)

Oplossingen?

Schrijnwerk aluminium -> hout

Isolatie PUR/PIR -> rotswol

	Referentie EPB / PAS	Materialen met een lagere milieu-impact EPB / PAS
Isolatie vloer	16 / 32 cm PUR	16 / 32 cm rotswol
Isolatie gevels	8 / 16 cm PIR	8 / 16 cm rotswol
Isolatie dak	8 / 16 cm PIR	8 / 16 cm rotswol
Schrijnwerk	ALU 2V / ALU 3V	HOUT 2V / HOUT 3V



IV. MATERIALEN MET EEN LAGERE MILIEU-IMPACT

Schrijnwerk

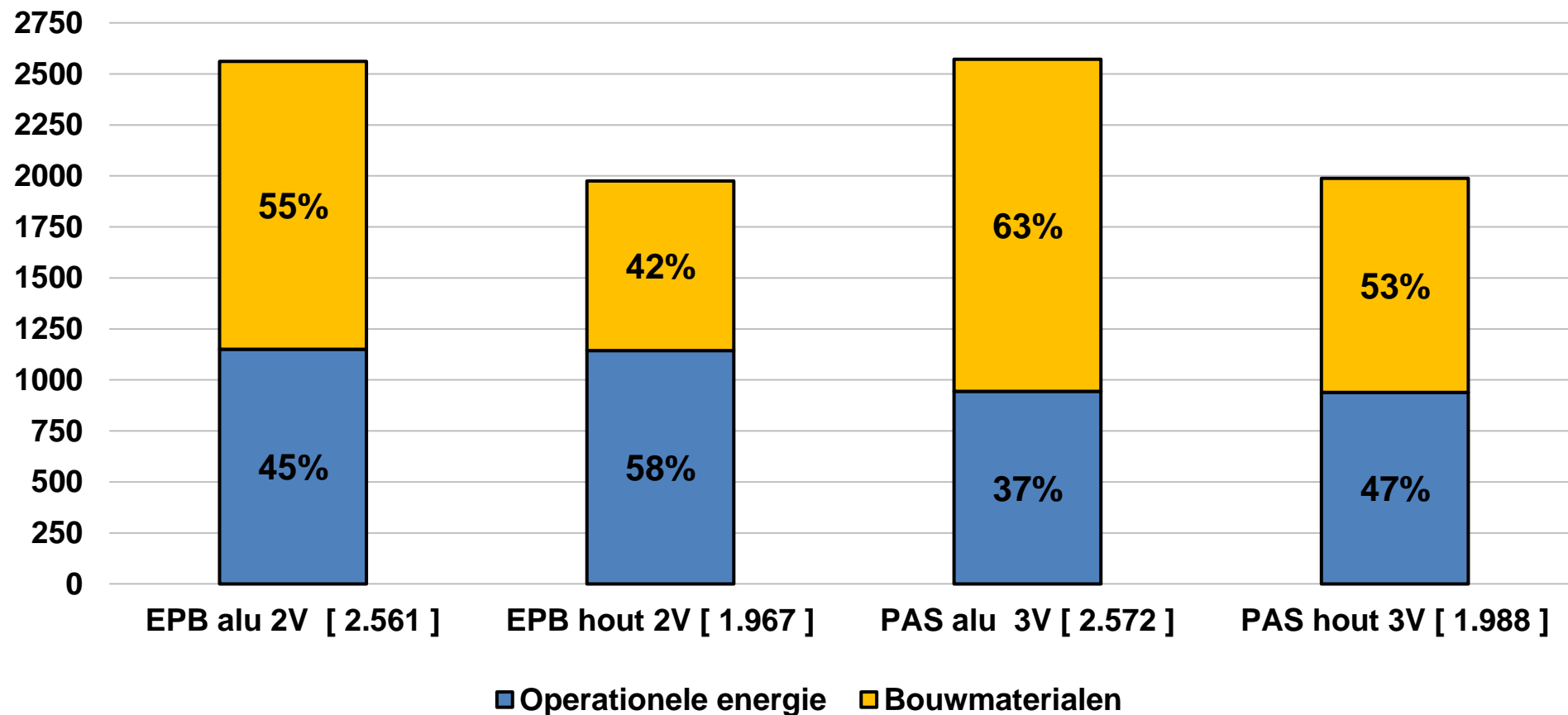
Aluminium 2V
1,58 W/m²k
561 kg CO₂-eq.

Hout 2V
1,55 W/m²K
158 kg CO₂-eq.

Aluminium 3V
1,16 W/m²K
600 kg CO₂-eq.

Hout 3V
1,13 W/m²K
198 kg CO₂-eq.

Emissie over de gehele levenscyclus (in ton CO₂-eq.)



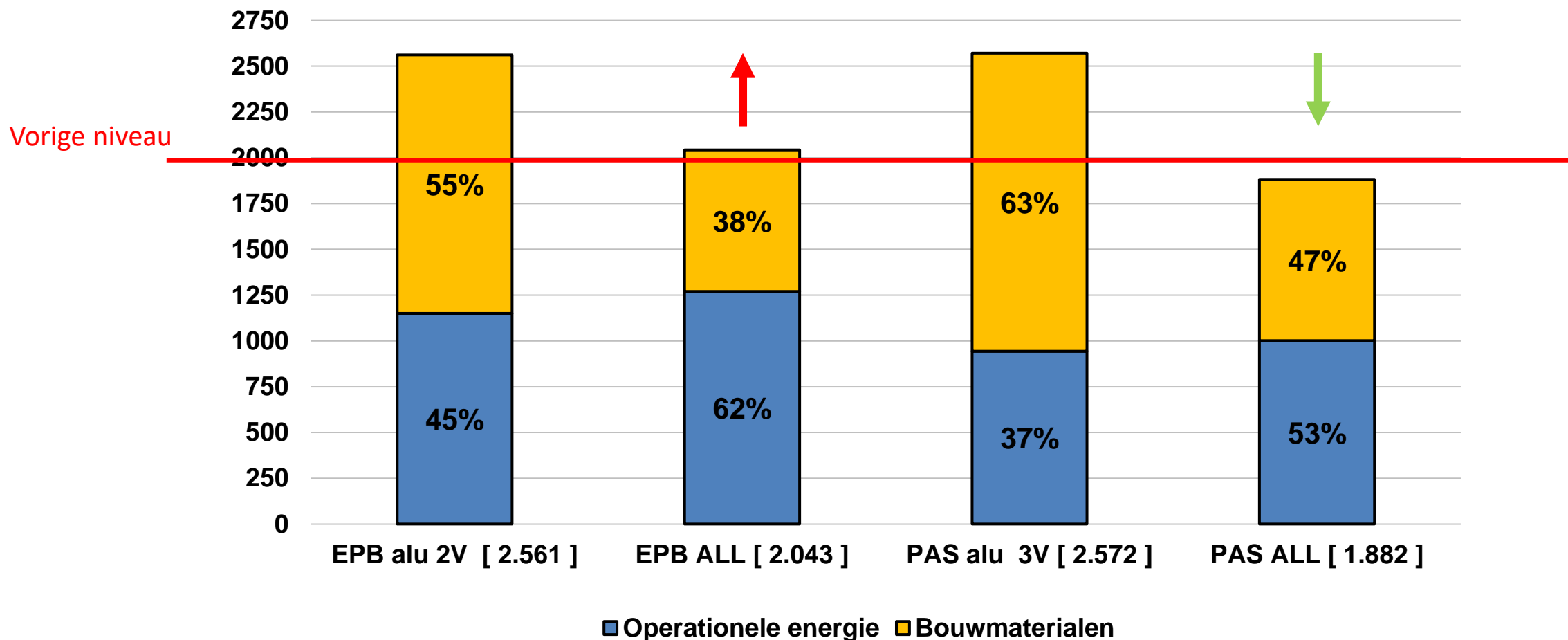


IV. MATERIALEN MET EEN LAGERE MILIEU-IMPACT

Schrijnwerk + isolatiematerialen

- Rotswolplaten ($\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$) gelijmd (gelijke dikte = hogere u-waarde!)
- ALL = gebruik materialen met een lagere CO2 impact (schrijnwerk + isolatie)

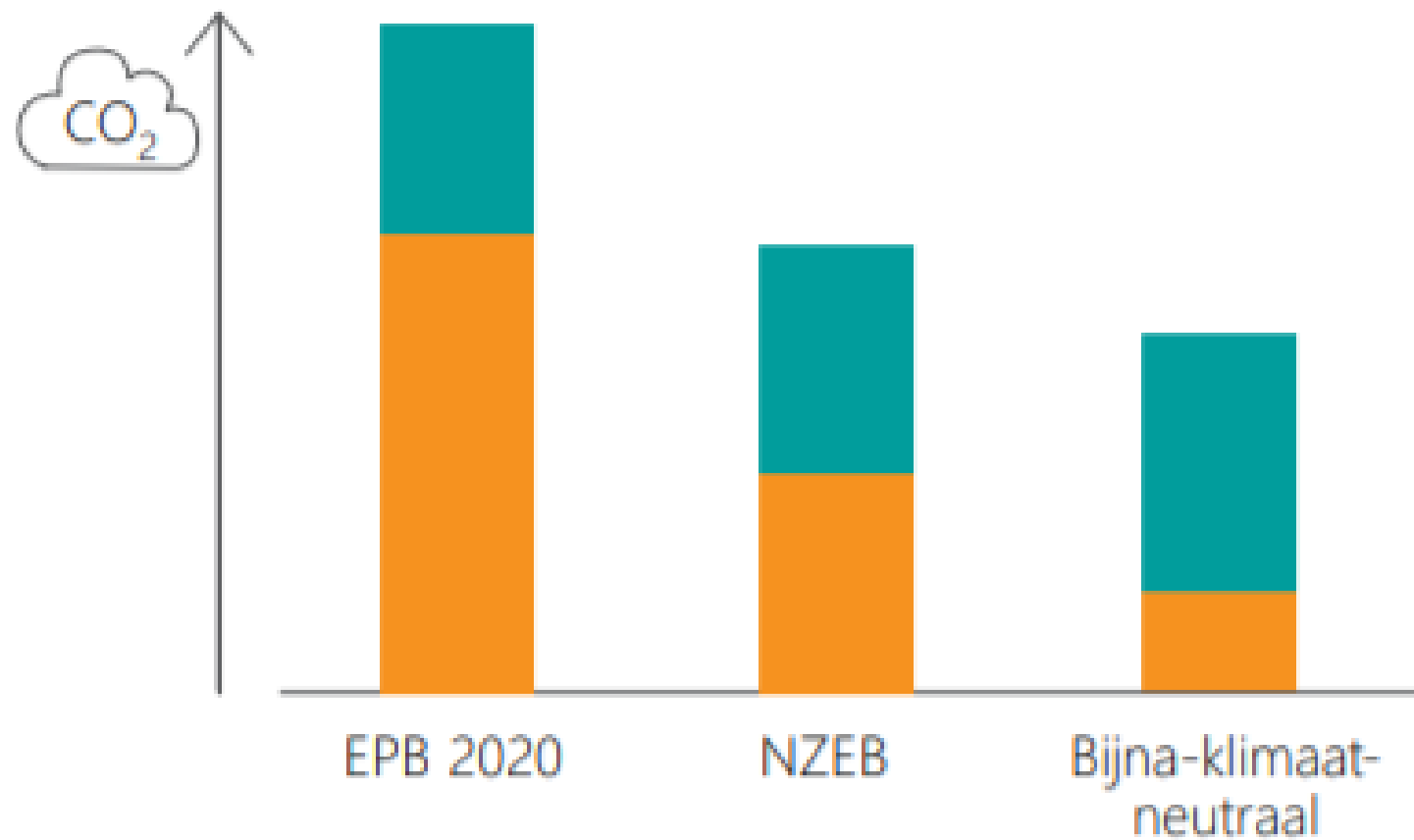
Emissie over de gehele levenscyclus (in ton CO2-eq.)





TE ONTHOUDEN VAN DE PRESENTATIE

Energieprestatie



[3]

■ Operationeel energieverbruik (60 jaar)

■ Materialen



TE ONTHOUDEN VAN DE PRESENTATIE

- Warmtepomp zeer voordelig voor het klimaat
- EPB of passieve gebouwschil?
- Fotovoltaïsche panelen: CO₂-TVT < 6 jaar!
- Klimaatimpact ventilatie: D < A < C
- Materialen met een lagere milieu-impact: vooral voordelig bij passieve schillen + hout schrijnwerk steeds beter



TE ONTHOUDEN VAN DE PRESENTATIE

- EPB-schil = al zeer goed (steeds studie maken)
- Verder vooral duurzame technieken;
 - Fotovoltaïsche panelen
 - Warmtepomp
 - Ventilatiesysteem D



TOOLS, WEBSITES, BRONNEN

[0] Masterthesis – Methodiek klimaatneutraal renoveren – Depover A. (op aanvraag)

[1] TOTEM – OVAM, Environmental profile of building elements (2020)

[2] <https://www.agion.be/ventilatiesystemen>

[3] J. Deltour N. Heijmans, WTCB – Contact 2020/3, Klimaatneutraliteit p8-9

[4] Delem, Janssen, Wastiels (10/2020), TOTEM PART 1: ESTIMATION OF THE POTENTIAL OF TOTEM FOR ENVIRONMENTAL IMPACT REDUCTION



CONTACT



Arno DEPOVER

Consultant – Cenergie NV

Contact informatie :

 : +03 271 19 39

E-mail : arno.depover@cenergie.be