



INNOVATIEF ONTWERP VAN DE GEVELS VOOR EEN DUURZAME STAD

Prefabricage van houten gevelpanelen

*Een innovatief antwoord op de ecologische, technische en financiële
uitdagingen van gordijngevels*

15 maart 2024

Gauthier BORDEREAU

Léon Grosse Activité Façades





DOELSTELLINGEN VAN DE PRESENTATIE

- Begrijpen de enorme koolstofuitdaging voor traditionele gordijngevels
- Begrijpen de technische uitdagingen voor gevels, met name gevels in houten framestructuur
- Ontdekken onze innovatieve geprefabriceerde CLT houten geveloplossing
- De sleutels geven tot het koolstofvrij maken van gevels en tegelijkertijd de prestaties, kosten en tijdschema's verbeteren



INHOUDSTAFEL

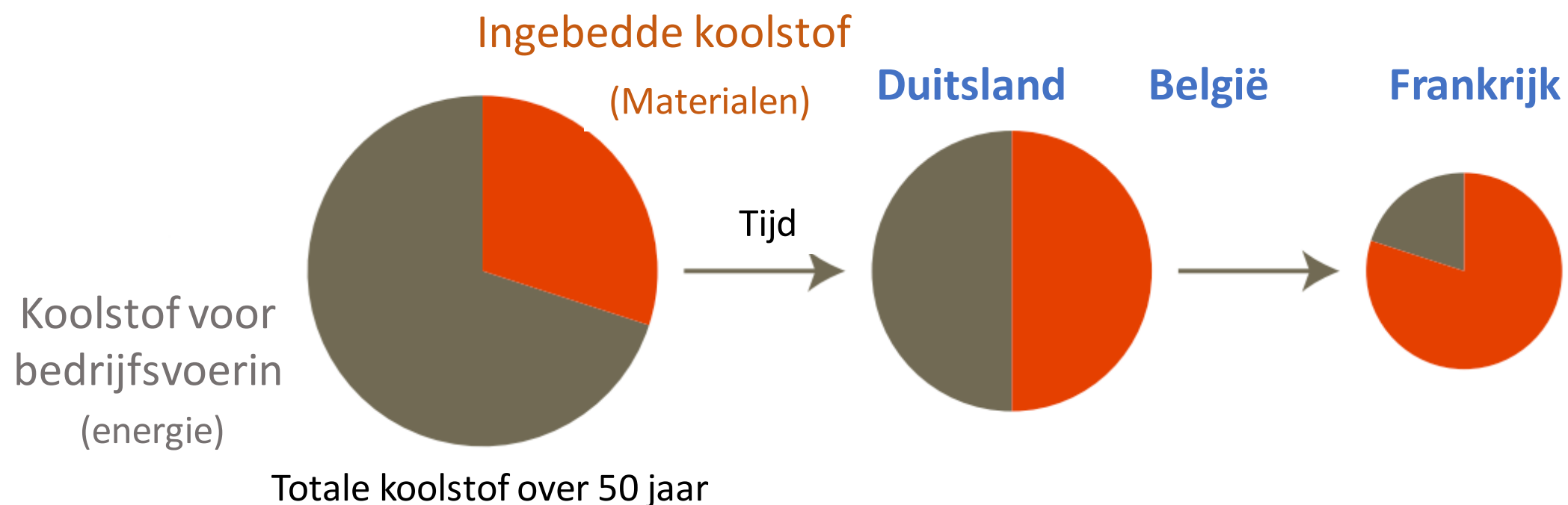
- I. Traditionele gordijngevels en de koolstofuitdaging
- II. Traditionele gevels uit houten framestructuur (FOB): voordelen en beperkingen
- III. Geprefabriceerde CLT gevels + Isolatie
- IV. Vergelijking Panobloc® gevel versus traditioneel frame gevels op een kantoorproject
- V. Vooruitblik: "gevels uit houten framestructuur"?



I. TRADITIONELE GORDIJNGEVELS EN NIEUWE MILIEU-UITDAGINGEN

De uitdagingen op het gebied van energieprestaties worden tegenwoordig goed begrepen en het beleid voor thermische renovatie is in volle gang..

Maar hoe zit het met de koolstof in gevelmaterialen?



2 belangrijke redenen:

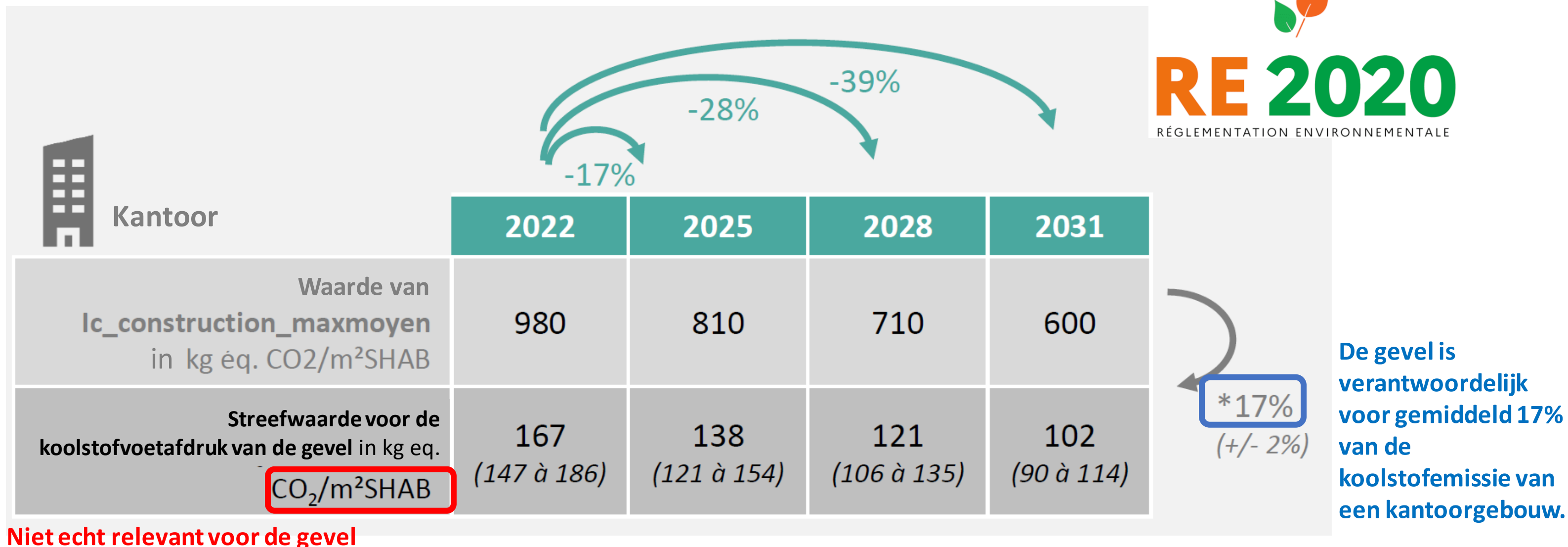
- Verbetering van de energieprestaties
- Ontkolen van de gebruikte energie

Toenemend belang van ingebedde koolstof naarmate operationele koolstof afneemt



I. TRADITIONELE GORDIJNGEVELS EN NIEUWE MILIEU-UITDAGINGEN

In Frankrijk stelt RE2020 maximumdrempels vast voor ingebedde koolstof



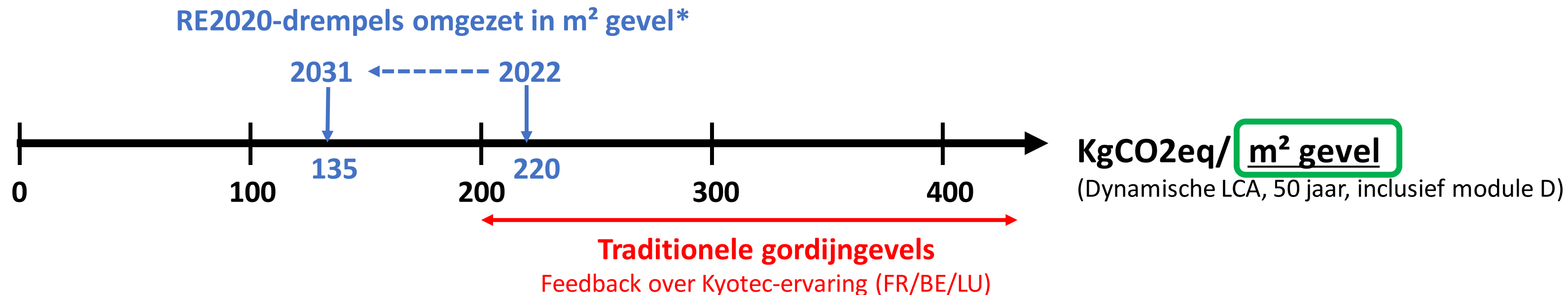
Brief Façade - Kernboodschappen, De hub voor bestekschrijvers met lage CO₂-uitstoot, 10/05/2022

Opmerking: RE2020 maximale operationele koolstofdrempel = 200 kgCO₂/m²SHAB (kantoren, over 50 jaar)



I. TRADITIONELE GORDIJNGEVELS EN NIEUWE MILIEU-UITDAGINGEN

De aluminium gordijngewel is het slechtste gevelsysteem in termen van ingebedde koolstof



Opmerkingen:

- RE2020 is alleen van toepassing op nieuwbouwprogramma's in Frankrijk.
- In België is er (nog?) geen gelijkwaardige regelgeving.
- De conclusies die we hieruit kunnen trekken om gevels koolstofvrij te maken, zijn echter geldig ongeacht het project (nieuwe of vervangende gevels, in Frankrijk en elders).
- Andere methoden voor levenscyclusanalyse (LCA) zullen andere waarden geven: RICS in het VK, LCBI (Low Carbon Building Initiative, 2023) in Europa, enz.

*Uitgaande van een gemiddelde kantoorcompactheid van $S_{\text{gevel}} / S_{\text{vloer}} = 0,75$ (hub van low-carbon bestekschrijvers)

II. GEVELS MET HOUTSKELETBOUW (HSB) - TRADITIONELE VOORDELEN EN BEPERKINGEN

Voordelen

- **Koolstofarm** en van biologische oorsprong
- **Grote panelen**, snelle installatie
- Geschikt voor **residentiële** toepassingen (nieuwbouw en energierenovatie)



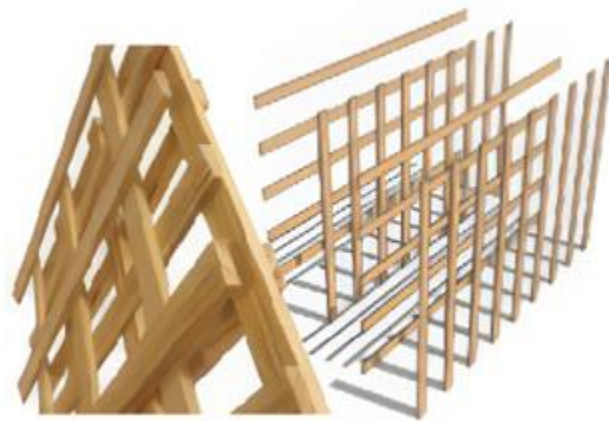
Sunway, Lyon © pss-archi

Beperkingen

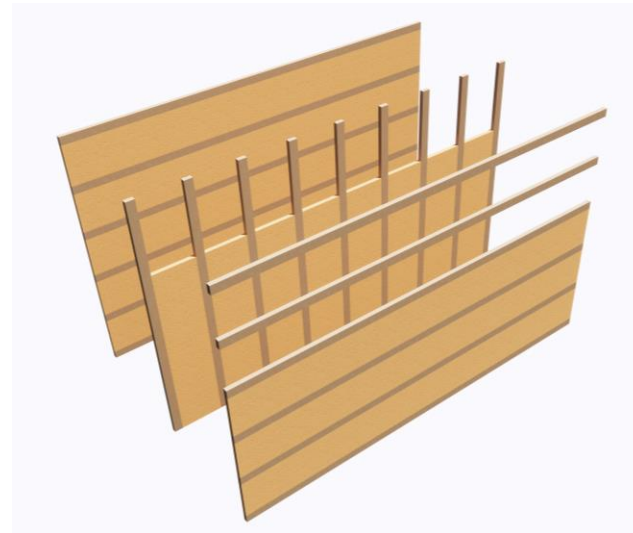
- **Beperkingen op de hoogte** van gebouwen:
 - Frankrijk: hoogte < 28m
 - België: geen hoogtelimiet, maar nog weinig projecten die als benchmark kunnen dienen
- Geen intrinsieke **brandwerendheid**
→ houtskeletgevels moeten worden "ingekapseld": Fermacell aan de buitenkant + 1 of 2 lagen 18mm gipsplaat aan de binnenkant
- **Lage structurele sterkte**
 - ondersteuning om de 1m20 op de plaat
→ **de constructie te groot maken**
 - Opgelet voor zware **parementen**
 - Onmogelijk om grote frames te integreren (**kantoren, enz.**)
 - **Beperkte prefabricage** vanwege het risico op breuk van het schrijnwerk tijdens het hijsen
- Risico op **verzakking van de isolatie** en dus een verslechtering van de thermische prestaties

III. GEPREFABRICEERDE CLT + GEÏSOLEERDE GEVELS

PANOBLOC gevels: CLT+ geïsoleerd paneel met fabrieksafwerking



+



=



Structureel vakwerk
gemaakt van 90°
gekreuste houten latten

Isolerende
opvulling

Panobloc® nu

+ Dampscherm / regenscherm
+ Parement + Schrijnwerk
+ Verduisteringen

=



Kant-en-klaar afgewerkt
gevelpaneel

III. GEPREFABRICEERDE CLT + GEÏSOLEERDE GEVELS

Geautomatiseerd industrieel proces onder kwaliteitswaarborging met externe kwaliteitscontrole



© Ivan Dupont

III. GEPREFABRICEERDE CLT + GEÏSOLEERDE GEVELS

TRANSPORT MET DIEPLADER



INSA Lyon panelen uit de fabriek

III. GEPREFABRICEERDE CLT + GEÏSOLEERDE GEVELS

SNELLE INSTALLATIE



Cité Administrative d'Etat (CAE), Lyon, 2023

- Nieuwbouw kantoren
- Architecten : Snøhetta & Z Architectuur
- 5500m² gevel
- Panobloc 150mm, aluminium schrijnwerk, BSO, aluminium cassettes
- Afmetingen: 3,5*6 = 21 m²

III. GEPREFABRICEERDE CLT + GEÏSOLEERDE GEVELS

Compleet proces van prefabricage tot installatie

<https://www.youtube.com/watch?v=ZiQ2DKKcyBM>



III. GEPREFABRICEERDE CLT + GEÏSOLEERDE GEVELS

Een antwoord op de technische, financiële en milieu-uitdagingen van vliesgevels

De voordelen van houtskeletbouw...

- **Koolstofarm en van biologische oorsprong** : tot **-50% CO₂eq** voor de hele gevel in vergelijking met een aluminium gordijngewel (ceteris paribus)
- Grote **geprefabriceerde panelen tot 30 m²**: lagere kosten en doorlooptijden
- **Snelle installatie** : tot 15 panelen/dag met een speciale kraan (gemiddeld 6/dag, afhankelijk van beschikbaarheid)

... en Panobloc®

- Woon- en kantoorgebouwen **tot 50 m hoog*** (Technische Goedkeuring uniek in Frankrijk!)
- Intrinsieke **brandwerendheid: 60 tot 180 minuten** brandwerendheid (EI60 tot EI180 met Panobloc® steenwol)
- **100% off-site en geïndustrialiseerd** : gegarandeerde kwaliteit, verhoogde veiligheid en minder bouwoverlast
- Hoge stevigheid:
 - bevestigd op kolomniveau: **geen impact op de structuur!**
 - Mogelijkheid om grotere schrijnwerkelementen te integreren
- **Thermisch: +15 tot 30% in vergelijking met FOB** ((minder koudebruggen dankzij het houten vakwerk, geen inklinking van de isolatie in de loop van de tijd)
- **Akoestiek** (tot $R_w + C_{tr} = 58 \text{ dB}$) en **luchtdichtheid** ($0,56 \text{ m}^3/\text{u.m}^2$ bij 900 Pa)



III. GEPREFABRICEERDE CLT + GEÏSOLEERDE GEVELS

Geschikt voor alle soorten projecten

Kantoren, renovatie

L'albero, GUYANCOURT, 2016

- Architect: Vincent Rocques Architectes
- 6000m² gevel
- 200 mm Panobloc bekleding + aluminium schrijnwerk + metalen / composiet cassettes / houten bekleding + zonwering
- Afmetingen: 7,8*3,15 = 24,6 m².
- BREEAM + Effinergie label, 50% vermindering van energieverbruik



© Vincent Rocques Architectes

III. GEPREFABRICEERDE CLT + GEÏSOLEERDE GEVELS

Geschikt voor alle soorten projecten

Kantoren, renovatie

Siège régional EDF, Bordeaux, 2017

- Nieuwbouw
- Architect: ArtBuild Architecten
- 2500 m² gevel
- 200 mm Panobloc + aluminium schrijnwerk + BSO + Baïne metalen gevelbekleding + Reynobond composiet gevelpaneel
- Afmetingen: 5,5*3,5 = 19,25 m²
- BREEAM uitstekend
- Geïnstalleerd als onderdeel van de ruwbouwcyclus



© ArtBuild Architects

III. GEPREFABRICEERDE CLT + GEÏSOLEERDE GEVELS

Geschikt voor alle soorten projecten

Residentieel, nieuwbouw

Le Berlier, Paris, 2022

- Architect: Moreau Kusunoki
- 3.600 m² gevel
- Panobloc 150 mm steenwol + pre-frame + gebrande houten bekleding + balustrade
- Afmetingen: 3*5,3 = 15,9 m²
- Hoogte : 50m (hoogste houten gebouw in Frankrijk!)



© Moreau Kusunoki

III. GEPREFABRICEERDE CLT + GEÏSOLEERDE GEVELS

Geschikt voor alle soorten projecten

Kantoor en residentieel, nieuwbouw

Universeine (village olympique), Saint-Denis, 2022

- Architecten: Clément Vergély, Béal & Blanckaert, Pascal Gontier, Lina Gotmeh en Gaëtan Le Penhuel
- 11.000 m² gevel Panobloc 150 mm rotswol + aluminium schrijnwerk + tegel / ETIC bekleding / aluminium / houten bekleding
- Afmetingen: 8 * 2,7 = 21,6 m². -40% lagere koolstofvoetafdruk (voor het gebouw, vergeleken met business as usual)
- Houten en gemengd houten/betonnen gebouwen.
- Geïnstalleerd als onderdeel van de ruwbouwcyclus



© Clément Vergély, l'agence Béal & Blanckaert, Pascal Gontier, Lina Gotmeh en Gaëtan Le Penhuel

III. GEPREFABRICEERDE CLT + GEÏSOLEERDE GEVELS

Geschikt voor alle soorten projecten

Onderwijsgebouwen, renovatie

INSA Lyon, Villeurbanne, 2019

- Architecten: Reichen & Robert, Patriarche & Co, HTVS Architecten
- 14 000m² gevel
- Panobloc 200 mm steenwol + aluminium schrijnwerk + aluminium cassettes + gemotoriseerde BSO
- Afmetingen: 7*3,5 = 24,5 m².
- -40% vermindering van het verwarmingsverbruik
- Vloeistofdoorvoer door Panobloc en aluminium cassettes





IV. VERGELIJKING PANOBLOC® GEVEL VERSUS TRADITIONEEL FRAME GEVELS OP EEN KANTOORPROJECT

Nieuwbouw, R+8 kantoor

Hoofdgevel: 3000m²

- Ondoorzichtig deel
- LARSON verticale en horizontale gevelbekleding

- 52% beglazing :
- Driedubbel glas 66,2/15/5/15/6
- Rolgordijn
- Buitenjaloezieën

Balustrade:
gelaagd glas 55,2



IV. VERGELIJKING PANOBLOC® GEVEL VERSUS TRADITIONEEL FRAME GEVELS OP EEN KANTOORPROJECT

Nieuwbouw, R+8 kantoor

Hoofdgevel: 3000m²

- sandwichpaneel
- LARSON verticale en horizontale gevelbekleding

- 52% beglazing :
- Driedubbel glas 66,2/15/5/15/6
- Rolgordijn
- Buitenjaloezieën

Balustrade:
gelaagd glas 55,2

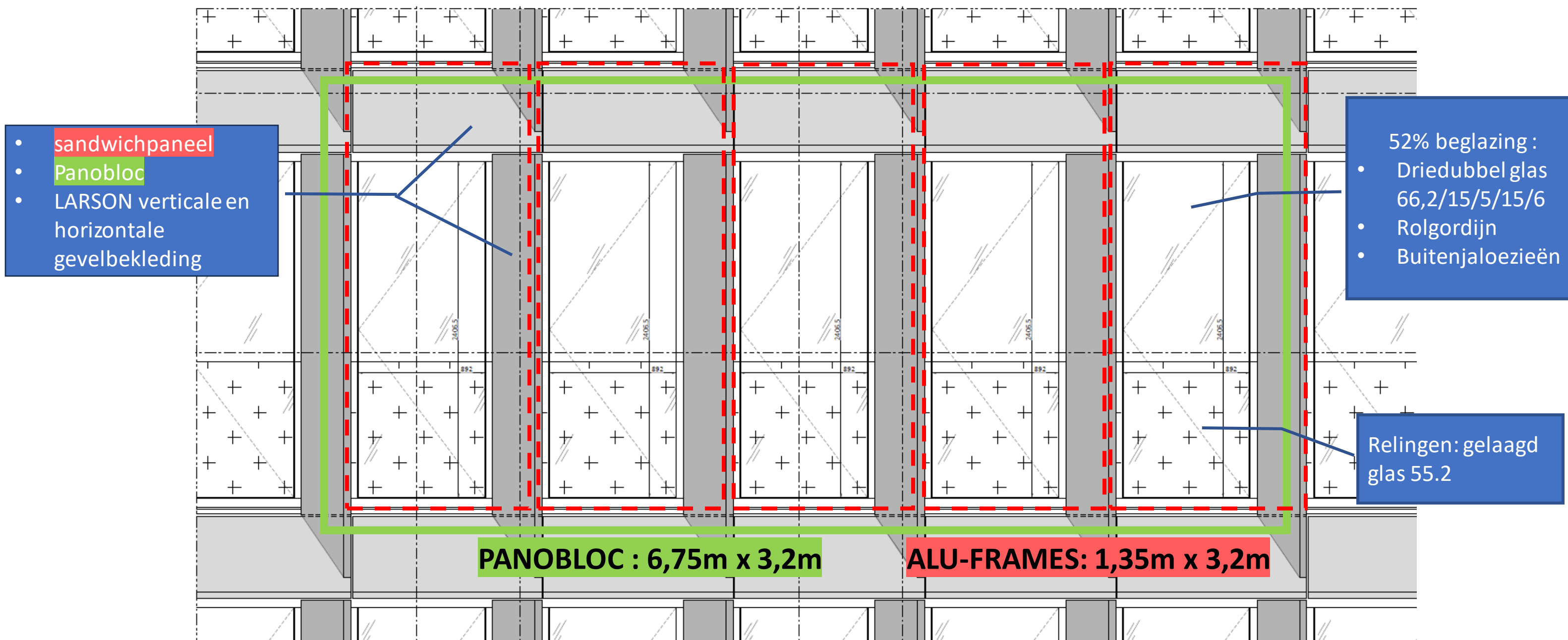
ALU-FRAMES: 1,35m x 3,2m



IV. VERGELIJKING PANOBLOC® GEVEL VERSUS TRADITIONEEL FRAME GEVELS OP EEN KANTOORPROJECT

Nieuwbouw, R+8 kantoor

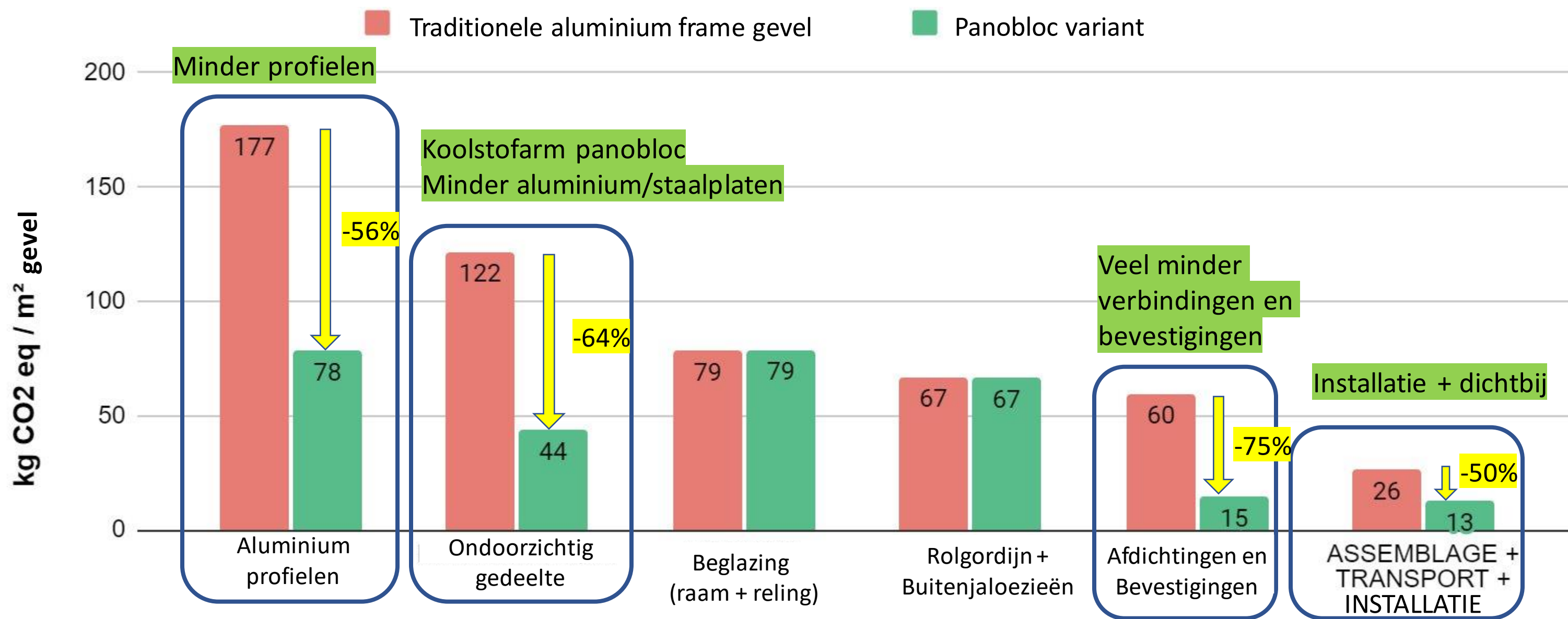
Hoofdgevel: 3000m²





IV. VERGELIJKING PANOBLOC® GEVEL VERSUS TRADITIONEEL FRAME GEVELS OP EEN KANTOORPROJECT

LCA (statisch, 50 jaar, kgCO₂eq/m²gevel)



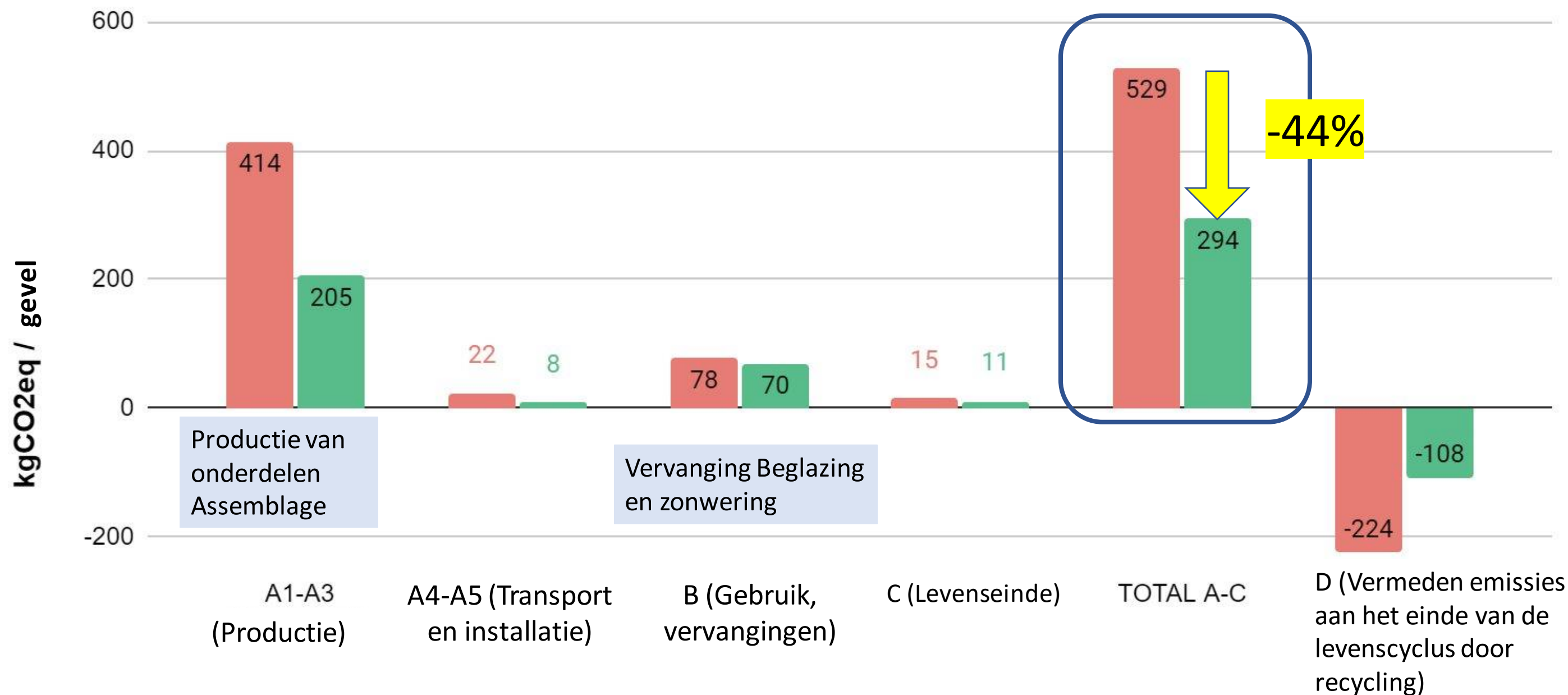
Voorlopige berekeningen, EPD configurator in ontwikkeling



IV. VERGELIJKING PANOBLOC® GEVEL VERSUS TRADITIONEEL FRAME GEVELS OP EEN KANTOORPROJECT

LCA (statisch, 50 jaar, kgCO₂eq/m²gevel)

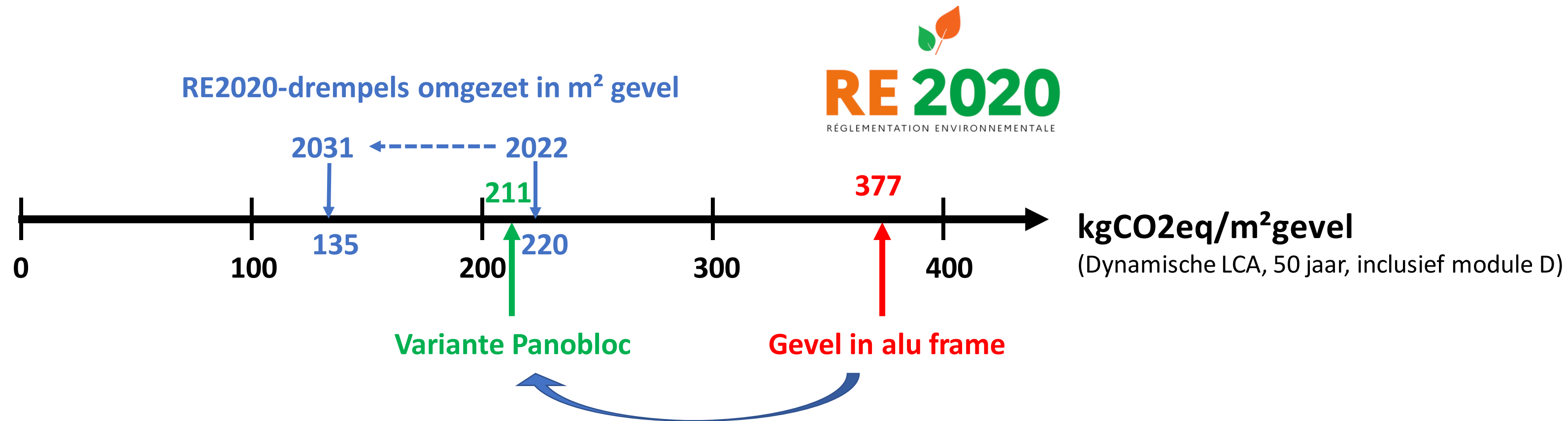
Traditionele aluminium frame gevel Panobloc variant



Voorlopige berekeningen, EPD configurator in ontwikkeling



IV. VERGELIJKING PANOBLOC® GEVEL VERSUS TRADITIONEEL FRAME GEVELS OP EEN KANTOORPROJECT



De Panobloc-variant voldoet aan de 2022-drempel van RE2020!

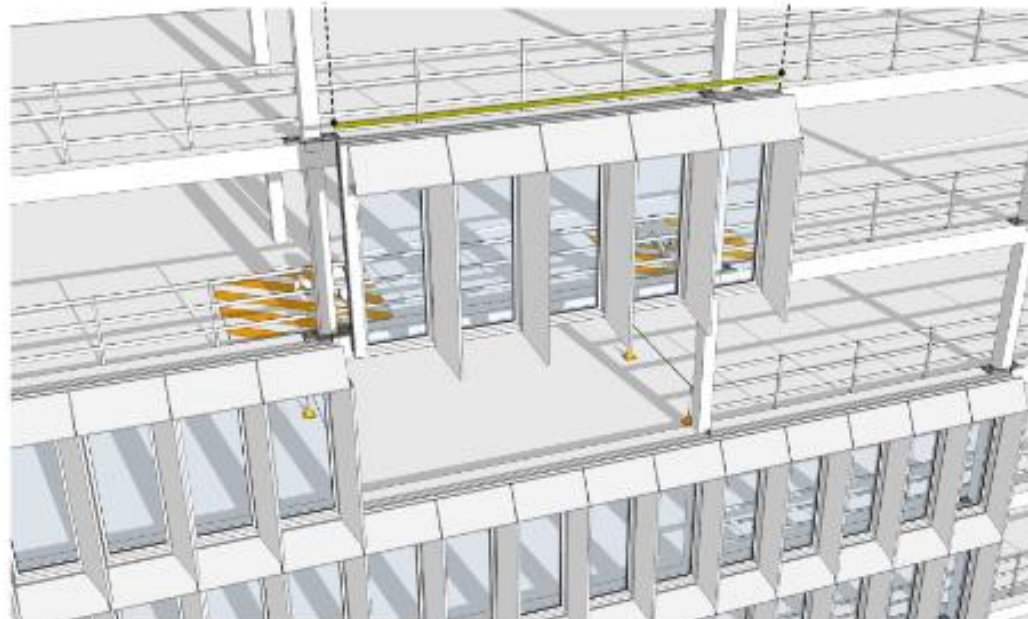
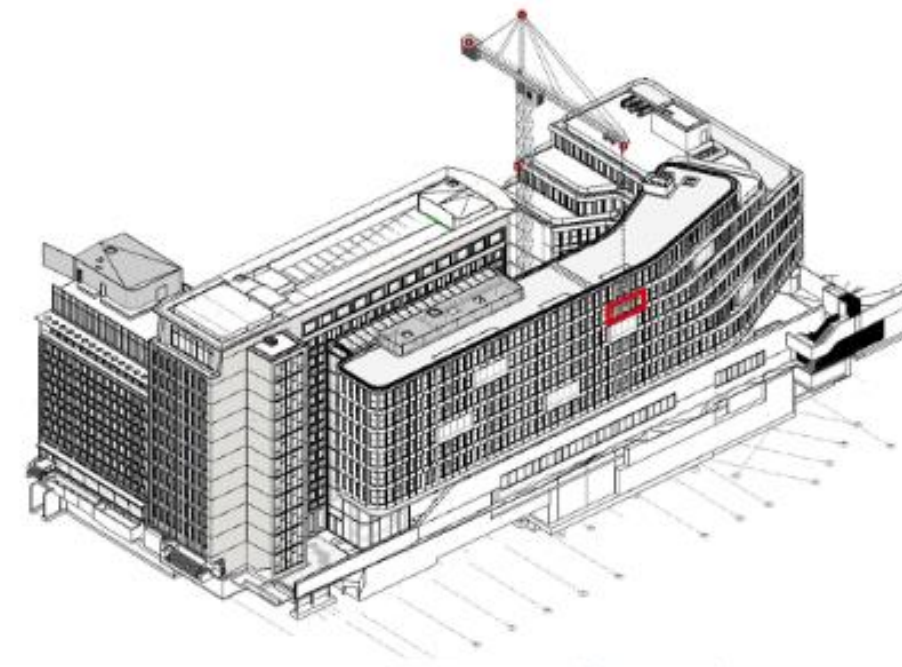
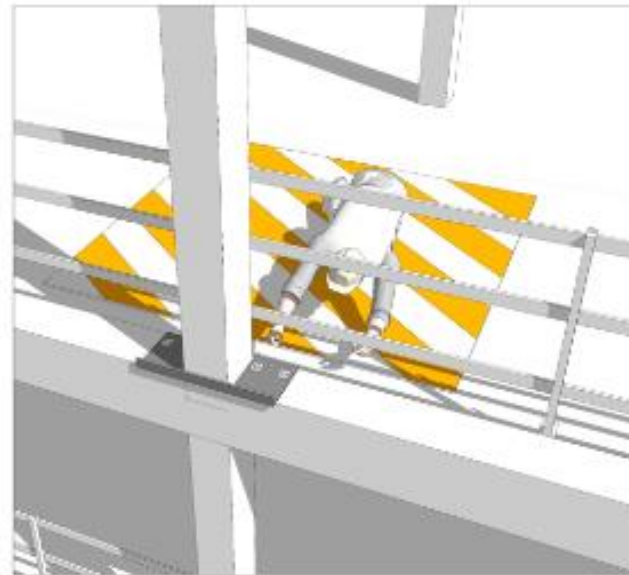
Er moeten echter extra hefbomen worden geactiveerd om toekomstige drempels te halen:

- **Koolstofarme en/of gerecyclede materialen (aluminium, glas, rolluiken, lamellen, enz.)**
- Vermindering van het percentage beglazing? Te combineren met comfort voor bewoners (lichtsterkte)
- Soort gevelbekleding



IV. VERGELIJKING PANOBLOC® GEVEL VERSUS TRADITIONEEL FRAME GEVELS OP EEN KANTOORPROJECT

SNELLE INSTALLATIE : -50% minder tijd op de bouwplaats met de Panobloc oplossing





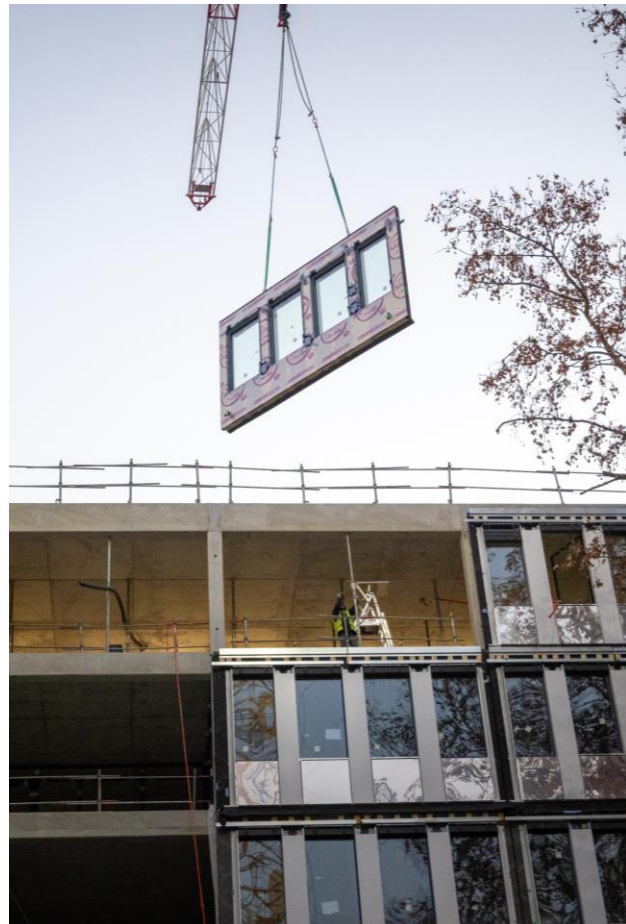
IV. VERGELIJKING PANOBLOC® GEVEL VERSUS TRADITIONEEL FRAME GEVELS OP EEN KANTOORPROJECT

BALANS voor gelijkwaardige prestaties en identieke weergave!

PANOBLOC gevel

- **-37% CO₂eq** over de levenscyclus (A-C)
- **-50% installatietijd** (1,5 maand in plaats van 3 maanden) bouwplaats kraan vs mini spin kraan -10% minder kosten
- **Verbeterde veiligheid en minder overlast**

Gegevens die specifiek zijn voor de gepresenteerde cases zullen uiteraard variëren afhankelijk van het project!



© Ivan Dupont

Traditioneel alu frame

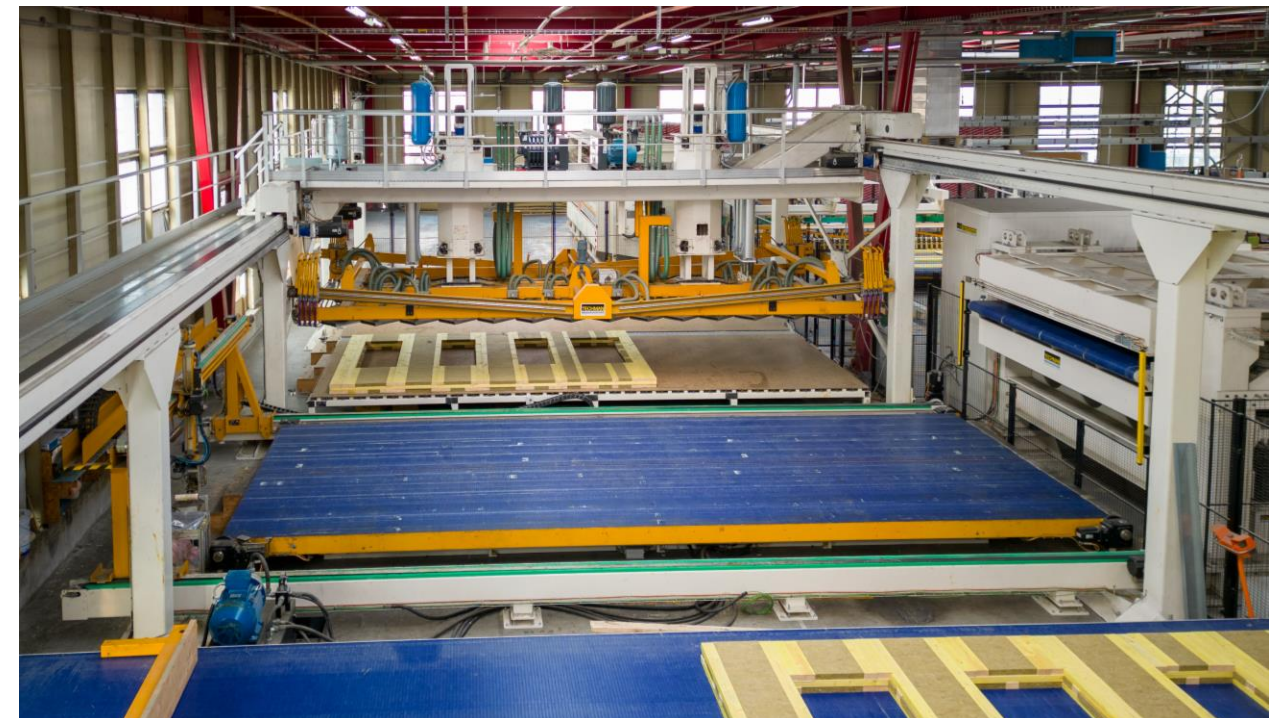


© Gauthier Bordereau

V. IN PERSPECTIEF: "GEVELS MET HOUTSKELETBOUW?"

Inspiratie putten uit traditionele gordijngevels om nog verder te gaan buiten het gebied

- Telescopische verbindingen: technische uitdagingen voor houten gevels, met nog minder afwerking op de bouwplaats
- Hangende verankering in plaats van ondersteunde verankering?



© Ivan Dupont



BELANGRIJKSTE PUNTEN UIT DE PRESENTATIE

- Hout biedt enorm potentieel voor het koolstofvrij maken van gevels
- Het Panobloc productieprincipe verwijdt de laatste obstakels voor houten gevels
- Door prefabricage tot het uiterste te drijven, worden kosten en termijnen verlaagd en tegelijkertijd de kwaliteit en veiligheid verhoogd.



TOOLS, WEBSITES, BRONNEN

- Meer informatie over Panobloc van Techniwood

<https://www.techniwood.fr/en/technical-solutions/panobloc/presentation>

> FICHES > Fiche Technique et FDES (Déclaration Environnementale)

> ÉVALUATIONS & CERTIFICATIONS > ATEC (Avis Technique)

- Video van het Panobloc-proces: van prefabricage tot installatie

<https://www.youtube.com/watch?v=ZiQ2DKKcyBM>

- Brief Façade - Les messages clés, Le hub des prescripteurs bas carbone

<https://www.ifpeb.fr/restitution-des-messages-clefs-du-brief-sur-les-facades/>

- ECALE : Outil en ligne d'évaluation carbone par ARCORA

<https://ecale.io/configurator>

Pour configurer une façade Panobloc, suivre ces étapes :

> Façade à ossature bois > Bardage > Sélectionnez une référence > PANOBLOC



CONTACT

Gauthier BORDEREAU
Ingenieur - koolstofarm

Contactgegevens

+33 6 49 63 44 93
gauthier.bordereau@kyotecgroup.com

Léon Grosse Activités Façades

