



studiedag

**erfgoed & duurzaamheid**

een kijk op vensters

donderdag 4 mei 2023

Steunpunt duurzaam wonen & bouwen

Provincie Oost-Vlaanderen

Universiteit Antwerpen

**Van consumptie naar kennis**

Guido Stegen - arch.

[g.stegen@arsis.be](mailto:g.stegen@arsis.be)

studiedag

**erfgoed & duurzaamheid**

een kijk op vensters

**GLOCAL**

**GLOCAL**

Think GLOBAL

GLOBAL

GLOCAL

Think GLOBAL

GLOCAL

Act LOCAL

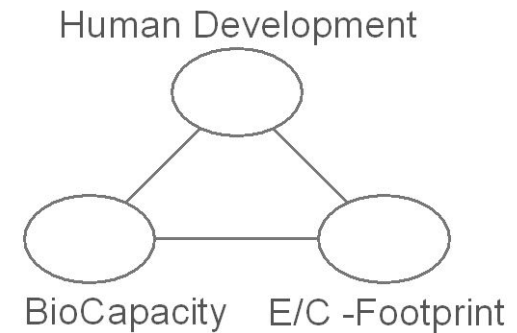
## Van consumptie naar kennis; **er is geen omweg naar + 1,5°C**

Duurzaamheid = **evenwicht**soefening EF/BC/HDI

- BC (BioCapacity): worldwide BC = daalt
- Footprint/impact: worldwide Carbofootprint = stijgt
- HDI (Human Development Index).

worldwide duurzame HDI = 0.84. HDI Europe = >0.95.

gemiddeld ww HDI stijgt traag, maar verschillen vergroten snel



### Klimaatimpact

- is **globaal** (Global warming)
- impacteert EF, BC en HDI
- is niet nieuw; “The Club of Rome” (1972, *Limits to the growth, CO2*)

Uitstoot **ONMIDDELIJK minderen** is nodig

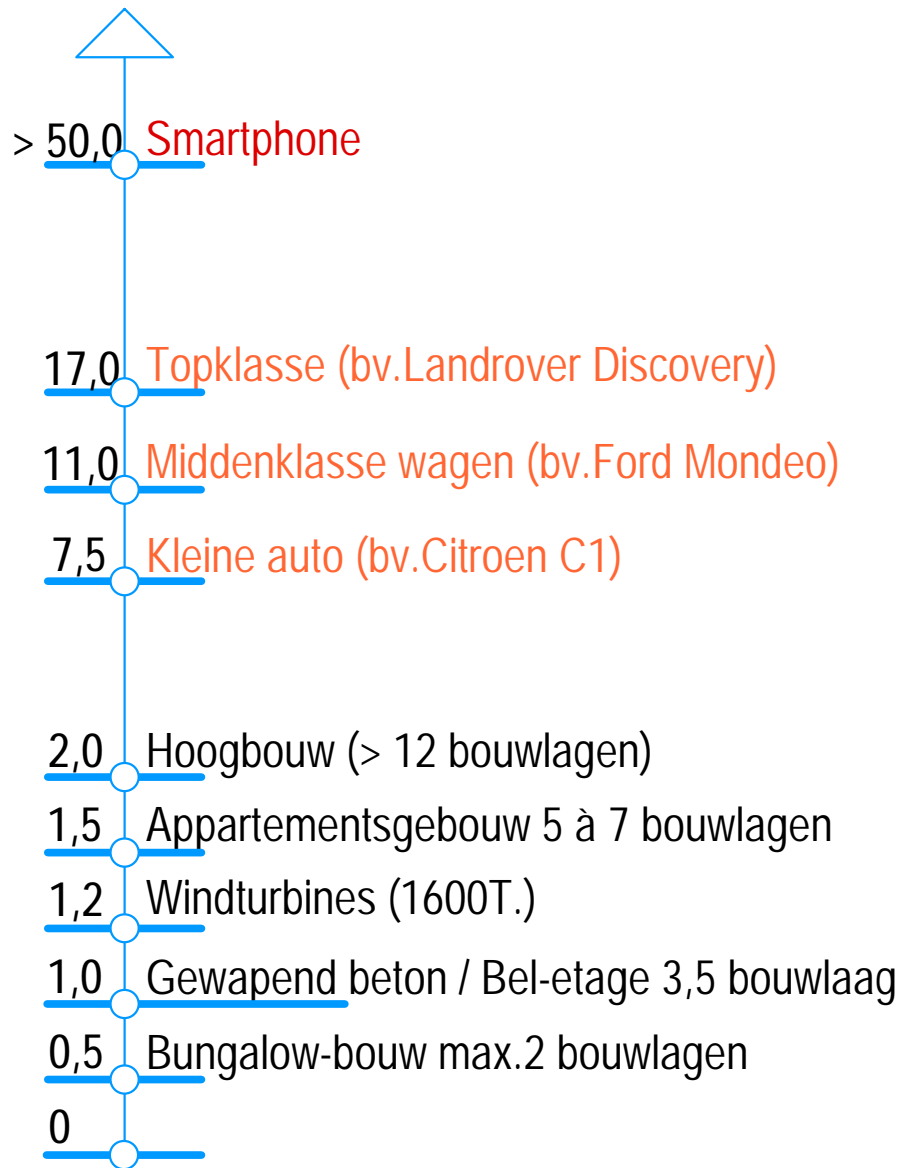
- IPCC: er blijft nog 7,5 jaar huidig carbon budget vooraleer opwarming 1,5°C overtreft.
- IPCC: volgens vooruitzichten zijn we op weg naar + 2,9°C
- IPCC: volgens de gemaakte beloften + 2,4°C.

Van **consumptie** naar kennis; er is geen omweg naar + 1,5°C

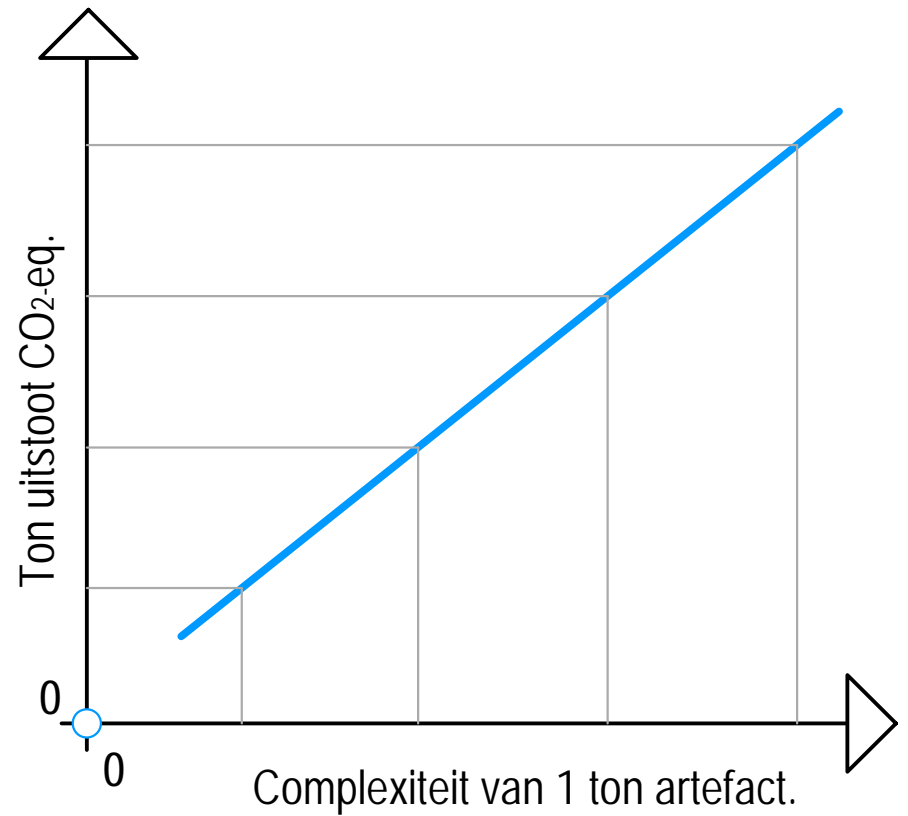
Welke consumptie? **ALLE** klimaatimpacterende consumpties :

- lokale & globale uitstoot
- gebruiks- & maakuitstoot
- alle consumptiekost-eenheden: €, kWh, CO<sub>2</sub>eq

# Grootteordes voor maakuitstoot (Carboninvestment)



Ton CO<sub>2</sub> eq. per Ton artefact





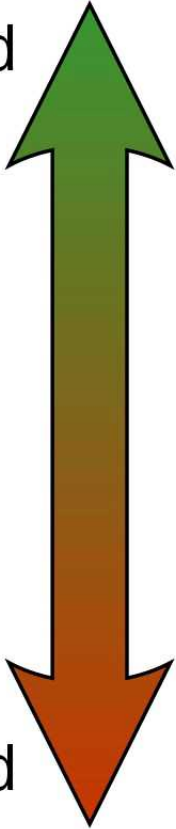
## Van consumptie naar **kennis**; er is geen omweg naar + 1,5°C

Welke kennis? Verklaren en voorspellen van **gebruiks- & maakuitstoot**.

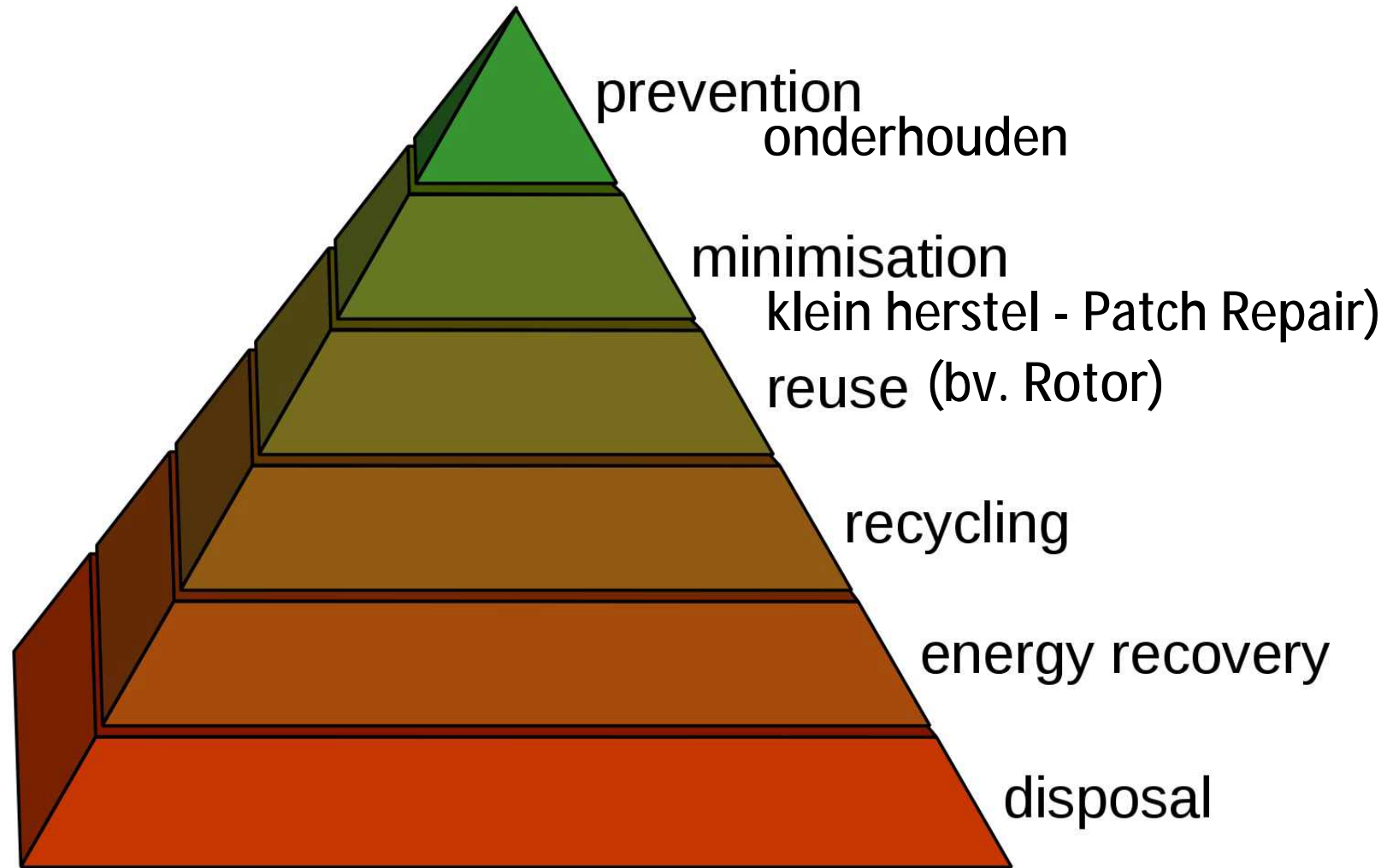
- Lifecyclemodellen zijn een amalgaan van impactcategorieën ( Toxiciteit / Biodiversiteit / CO<sub>2</sub>eq / Sociaal /....) , die divergent impact hebben op het antwoord en onderling gewogen worden (= characteriseren)
- LCA soorten: LCIA, LCEA, EIOLCA, ...
- LCA varianten: cradle-to-grave, ...-to-cradle, ... -to-gate; gate-to-gate, .....
- LC-tools & -label. Vbn:
  - BREEAM: certifiëringslabel
  - LEED: energielabel
  - TOTEM: Tool van circulair Vlaanderen
- TRIAS ENERGETICA -1979: (1) geen verspilling, (2) duurzame bronnen, (3) efficiënt gebruik van fossiele bronnen
- Ladder van LANSINK - 1975

# ladder van Lansink

most  
favoured  
option



least  
favoured  
option



Waste Framework Directive (1975/442/EEC)

Van consumptie naar **kennis**; er is geen omweg naar + 1,5°C

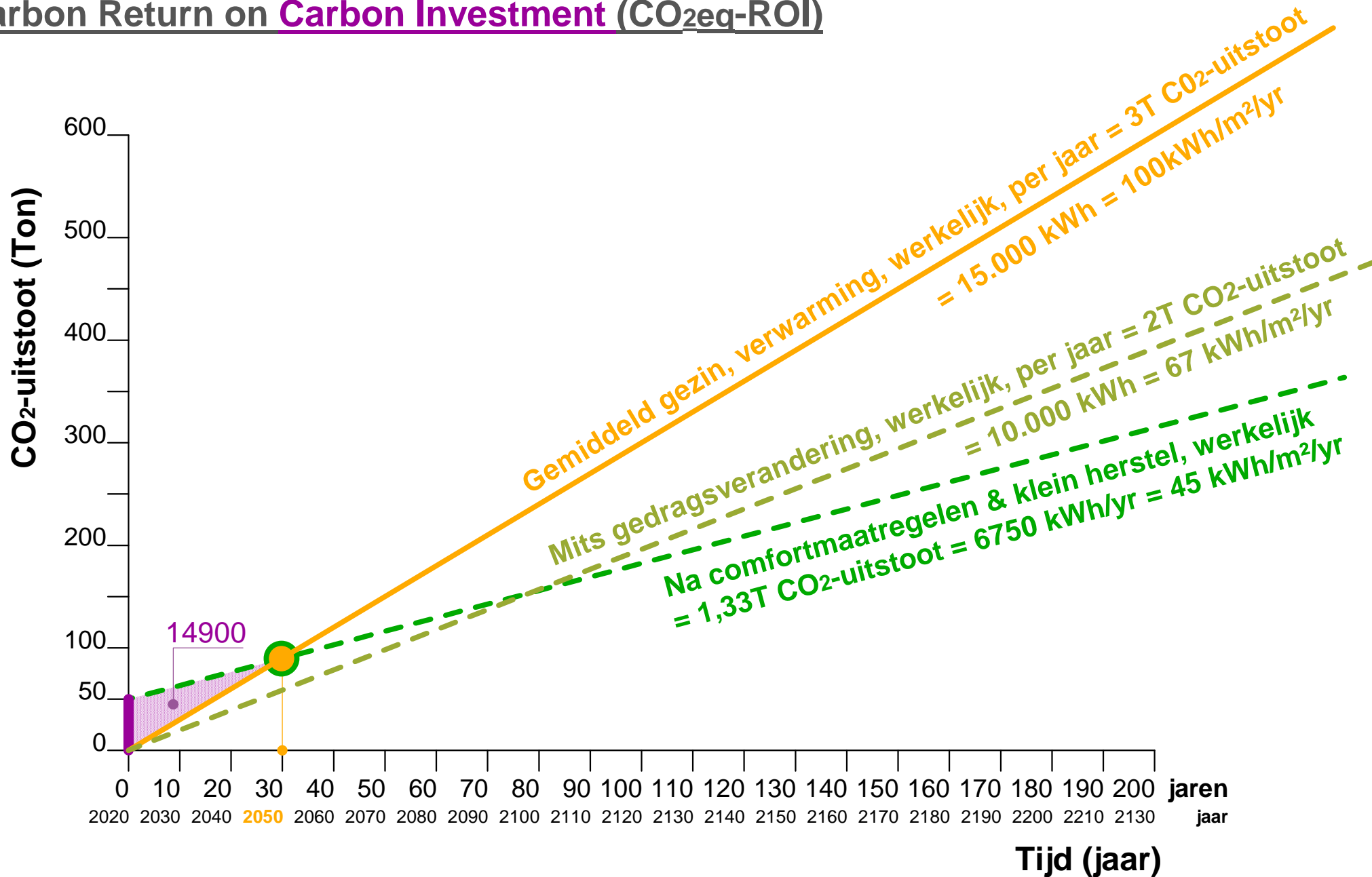
Welke kennis? Verklaren en voorspellen van **gebruiks-** & maak**uitstoot**.

- Sustainable refurbishment: focust op verminderen van gebruiksuitstoot van bestaande gebouwen.
- EPC. Tekortkomingen als compass voor beleid:
  - Voorspelt op basis van buitenschil (OUT) en uitrustingen (IN): **pars pro toto**
  - Is de controle van werkelijke verbruik verloren. Dit is slechts 10 à 30% van het voorspelde verbruik; meesten tussen 30 en 50%.
  - Stelt een reeks gebruikscarbon-besparende maatregelen voor , zonder de carboninvestering te vermelden. De besparingen worden nooit gehaald.
  - Houdt geen rekening met de lokatie (bv. mobiscore), terwijl dit een dominant impact heeft om de globale uitstoot bij gebruik.
  - Houdt geen rekening met comfortperformantie

**EPC ontdooit het gebouwen-permafrost** en versnelt CO<sub>2</sub>eq-uitstoot

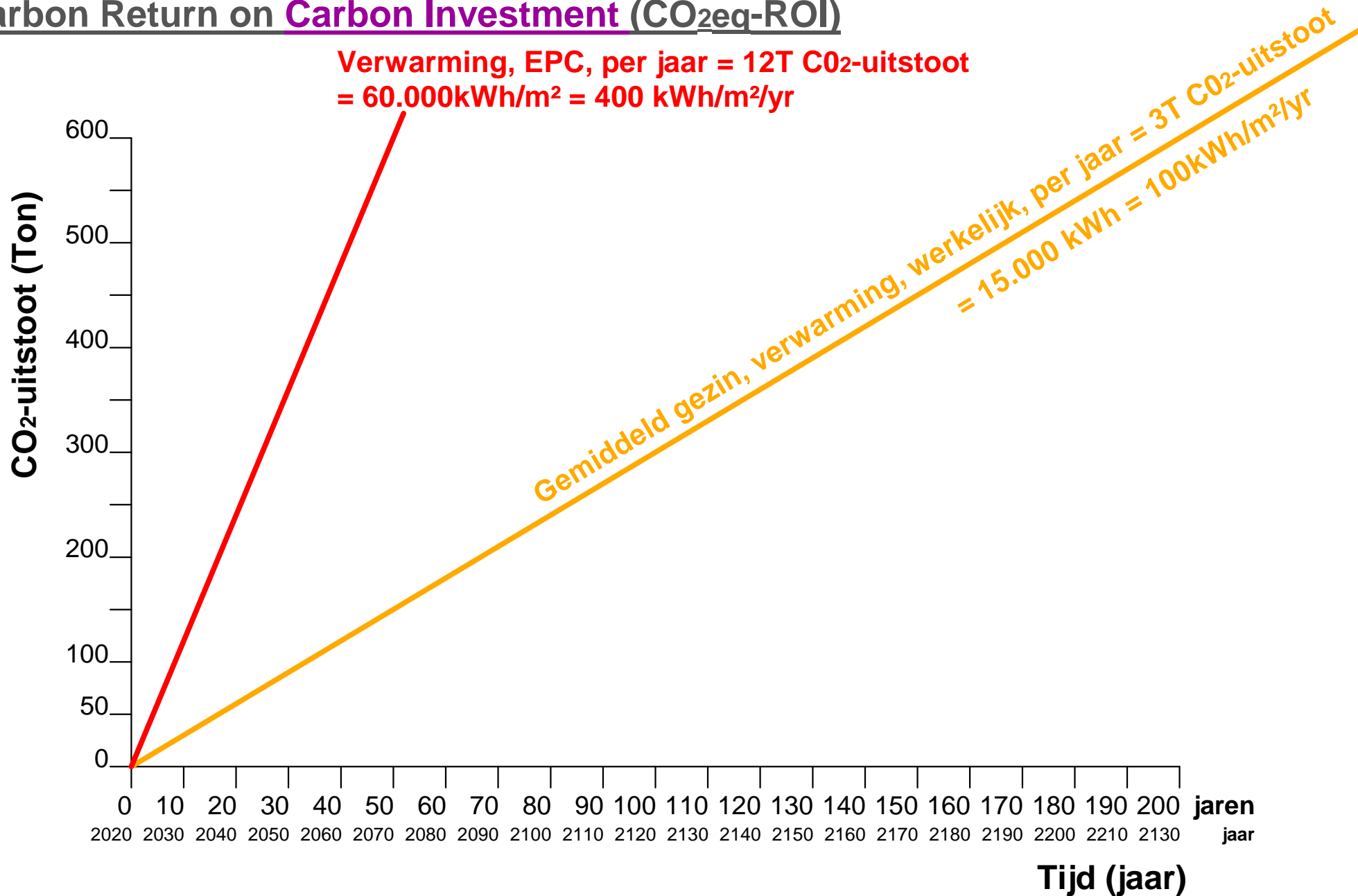


# Carbon Return on Carbon Investment (CO<sub>2</sub>eq-ROI)

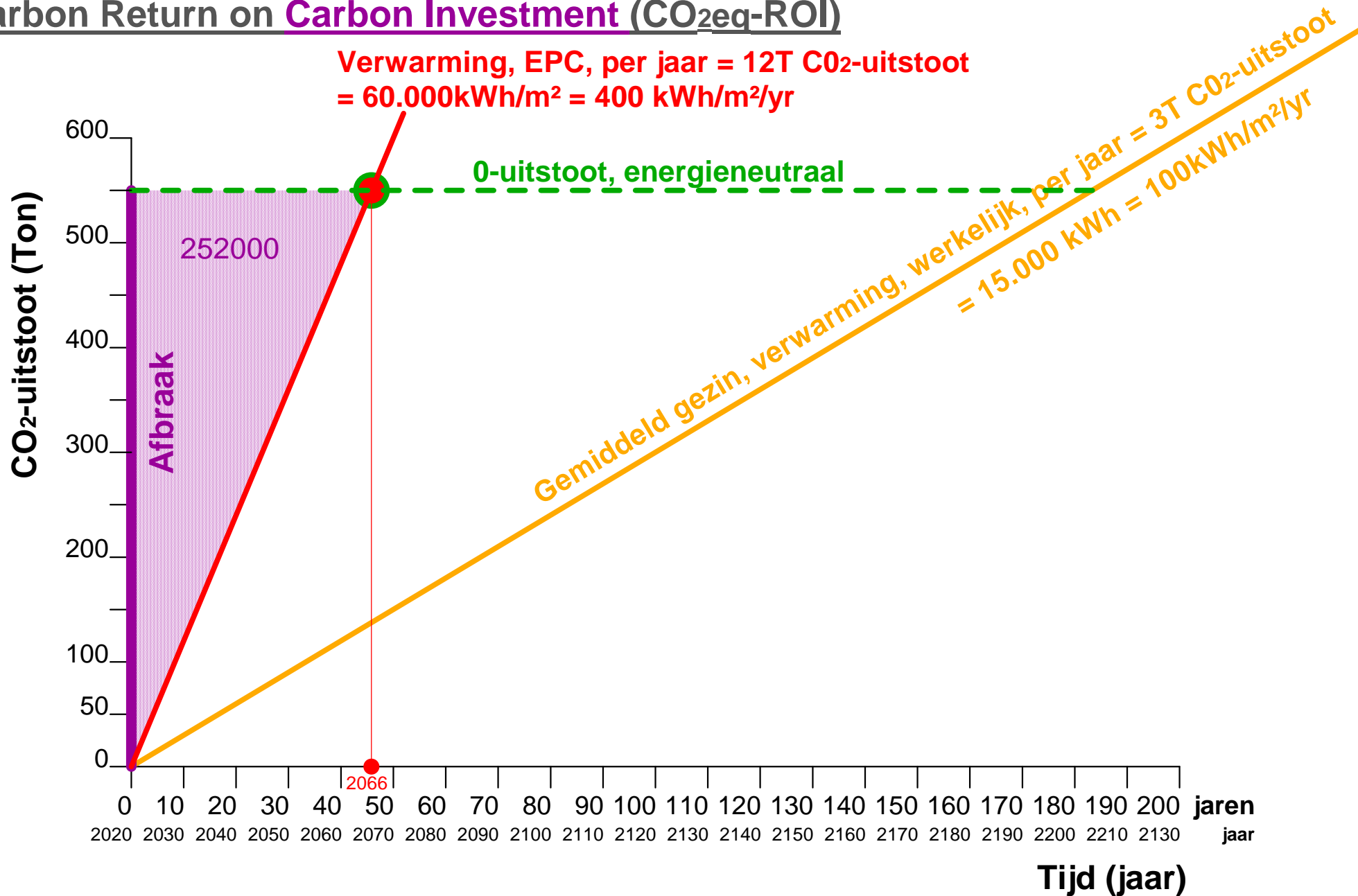


**Trajectdeficiet**

# Carbon Return on Carbon Investment (CO<sub>2</sub>eq-ROI)

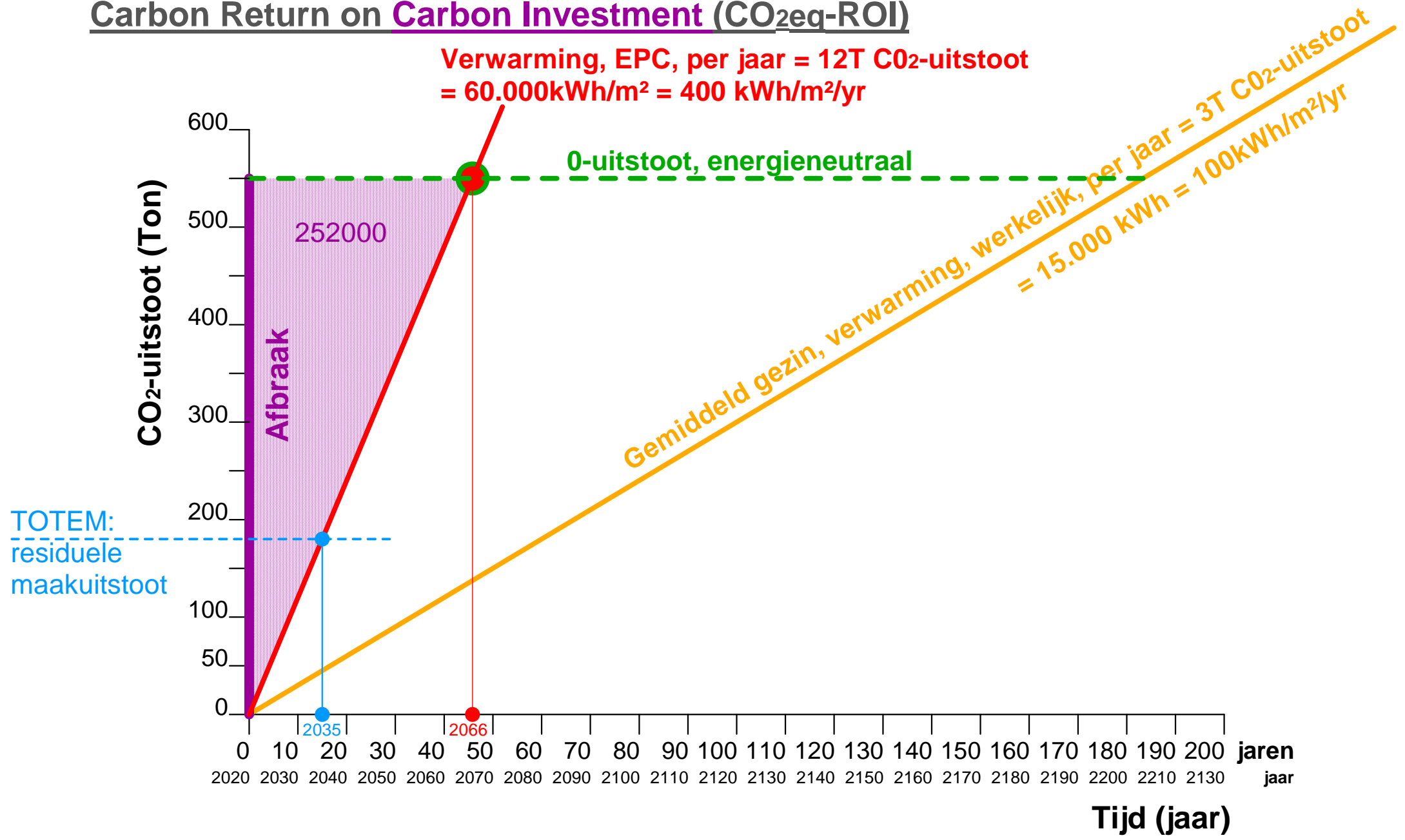


# Carbon Return on Carbon Investment (CO<sub>2</sub>eq-ROI)



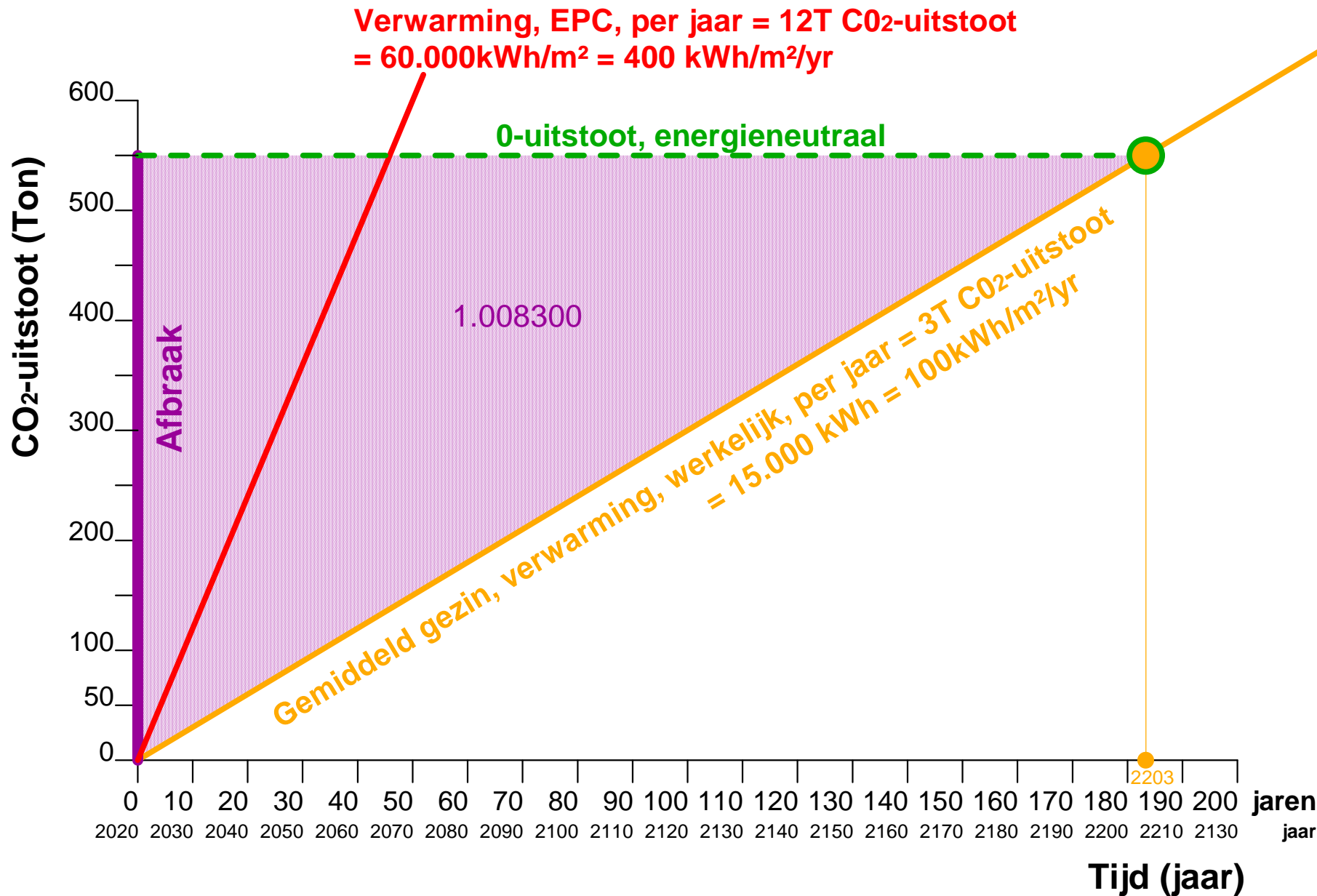
 **Trajectdeficiet**

# Carbon Return on Carbon Investment (CO<sub>2</sub>eq-ROI)



 **Trajectdeficiet**

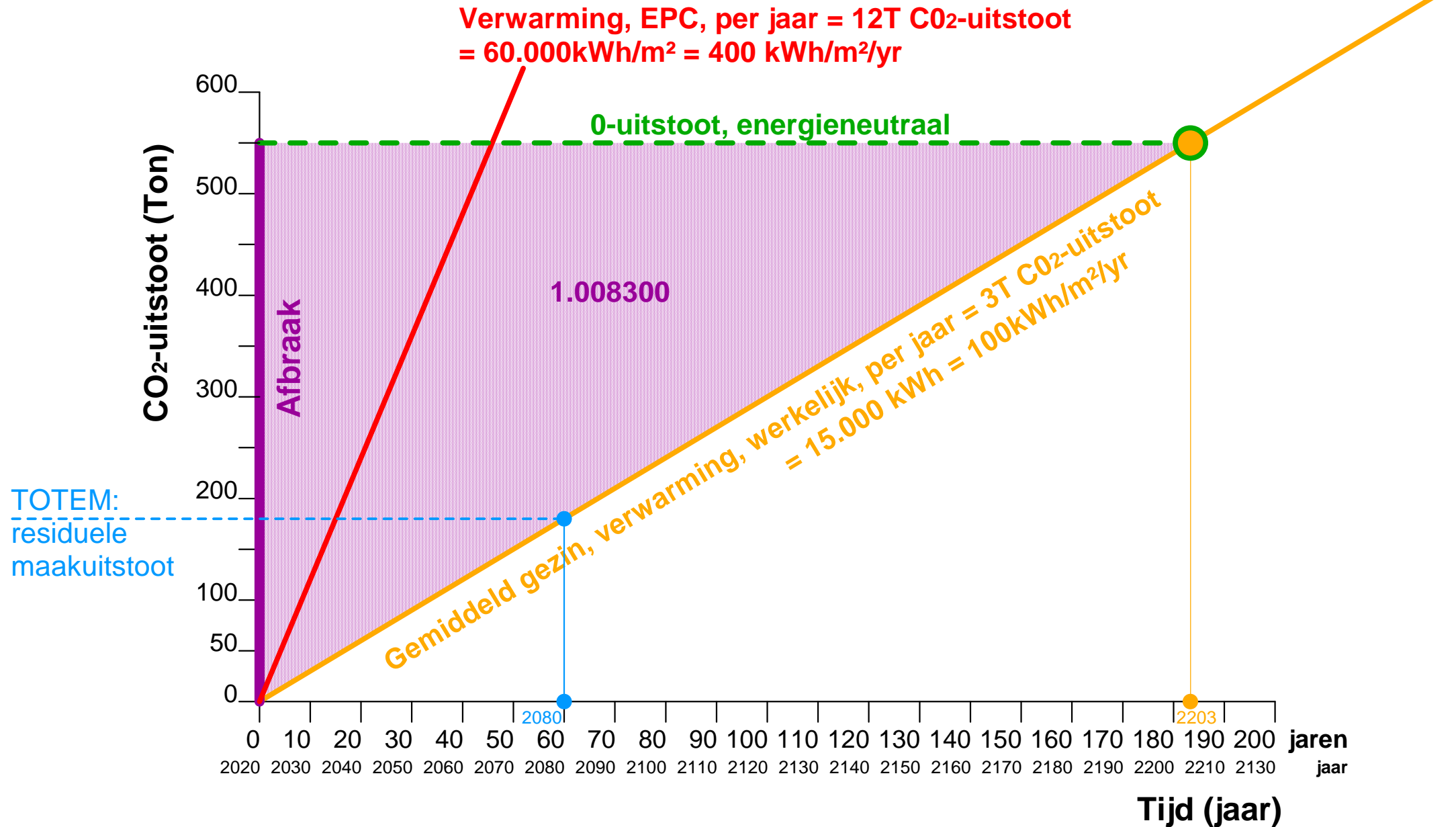
# Carbon Return on Carbon Investment (CO<sub>2</sub>eq-ROI)



 **Trajectdeficit**

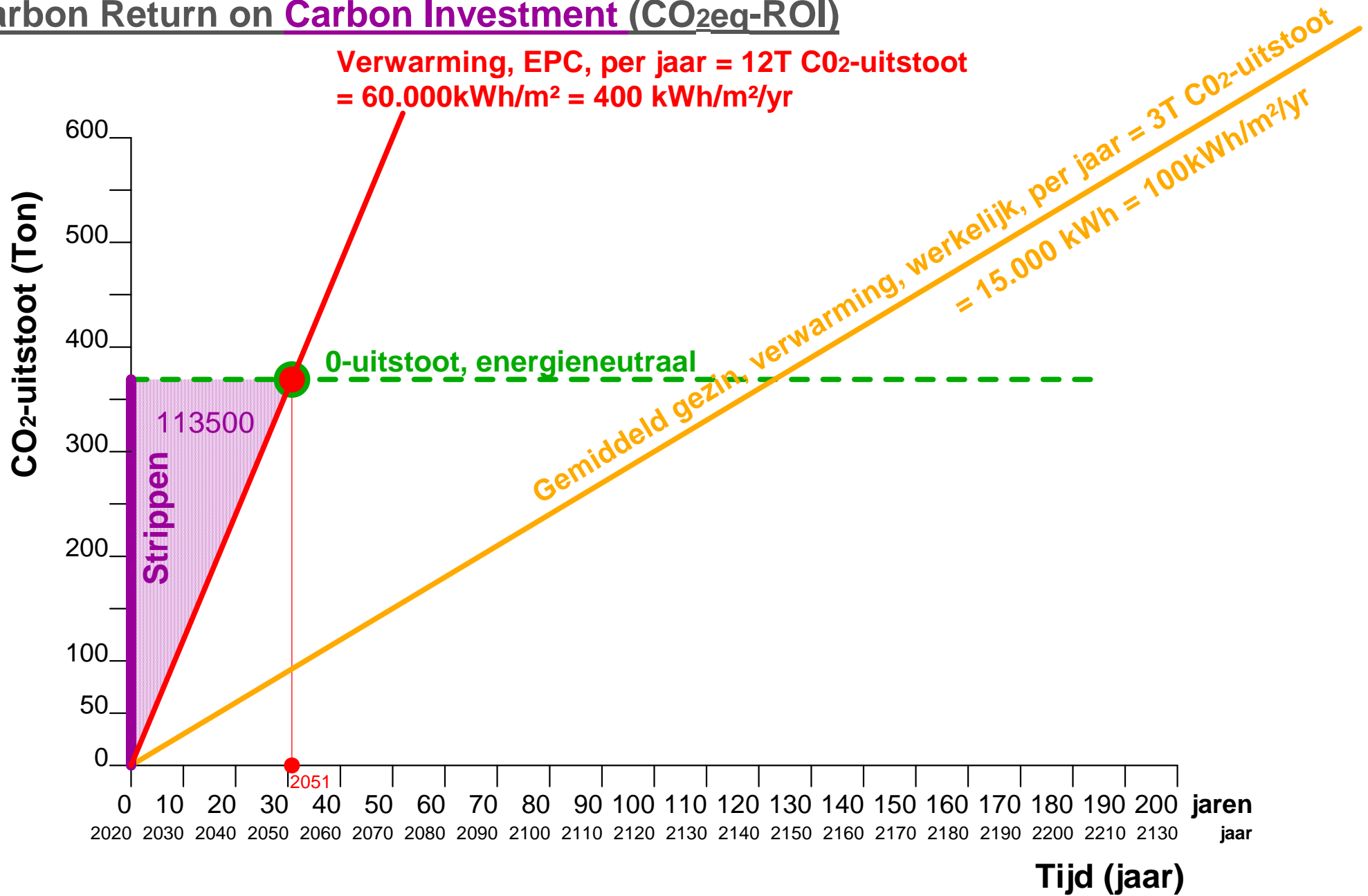


# Carbon Return on Carbon Investment (CO<sub>2</sub>eq-ROI)



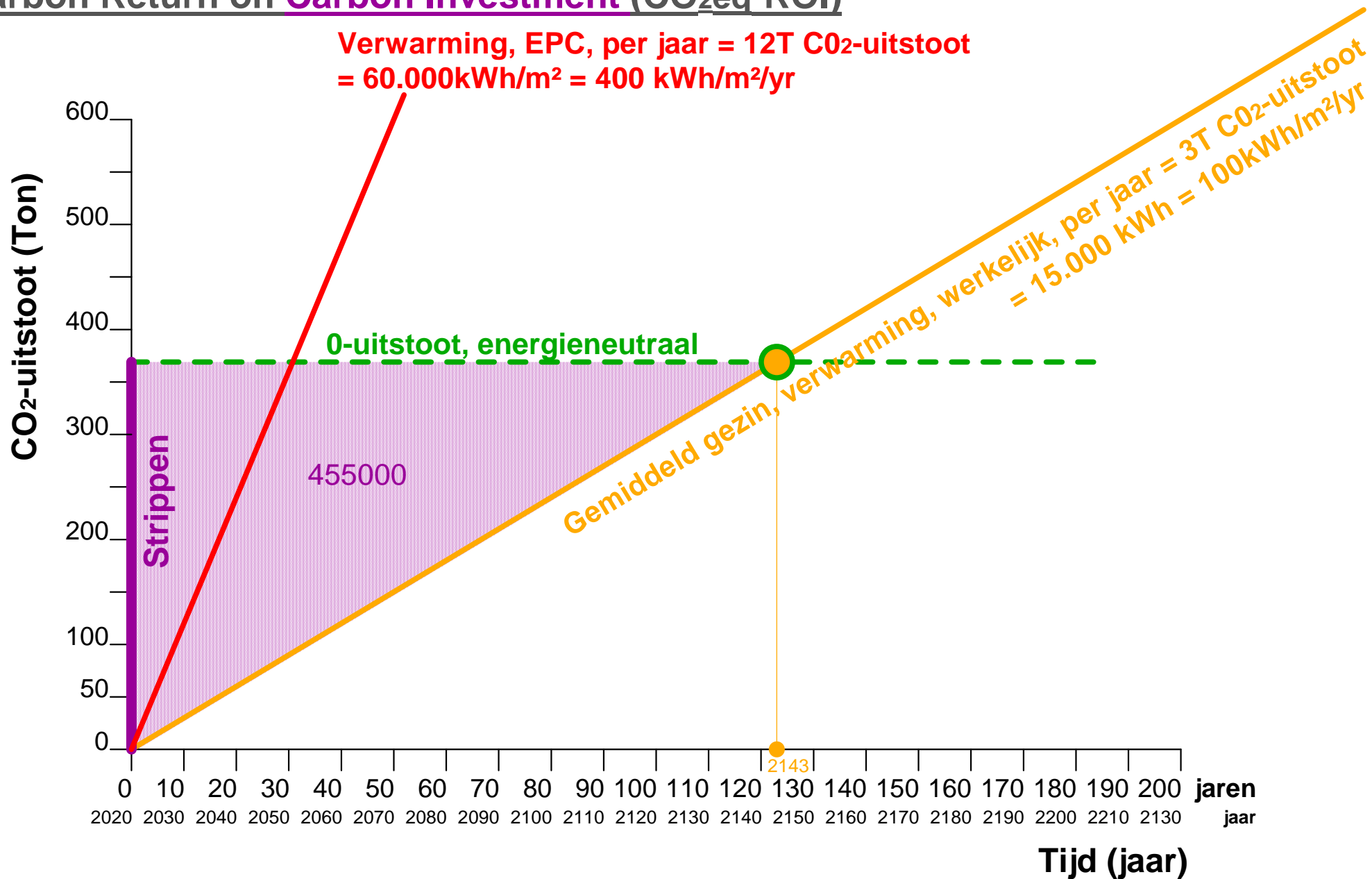
 Trajectdeficiet

# Carbon Return on Carbon Investment (CO<sub>2</sub>eq-ROI)



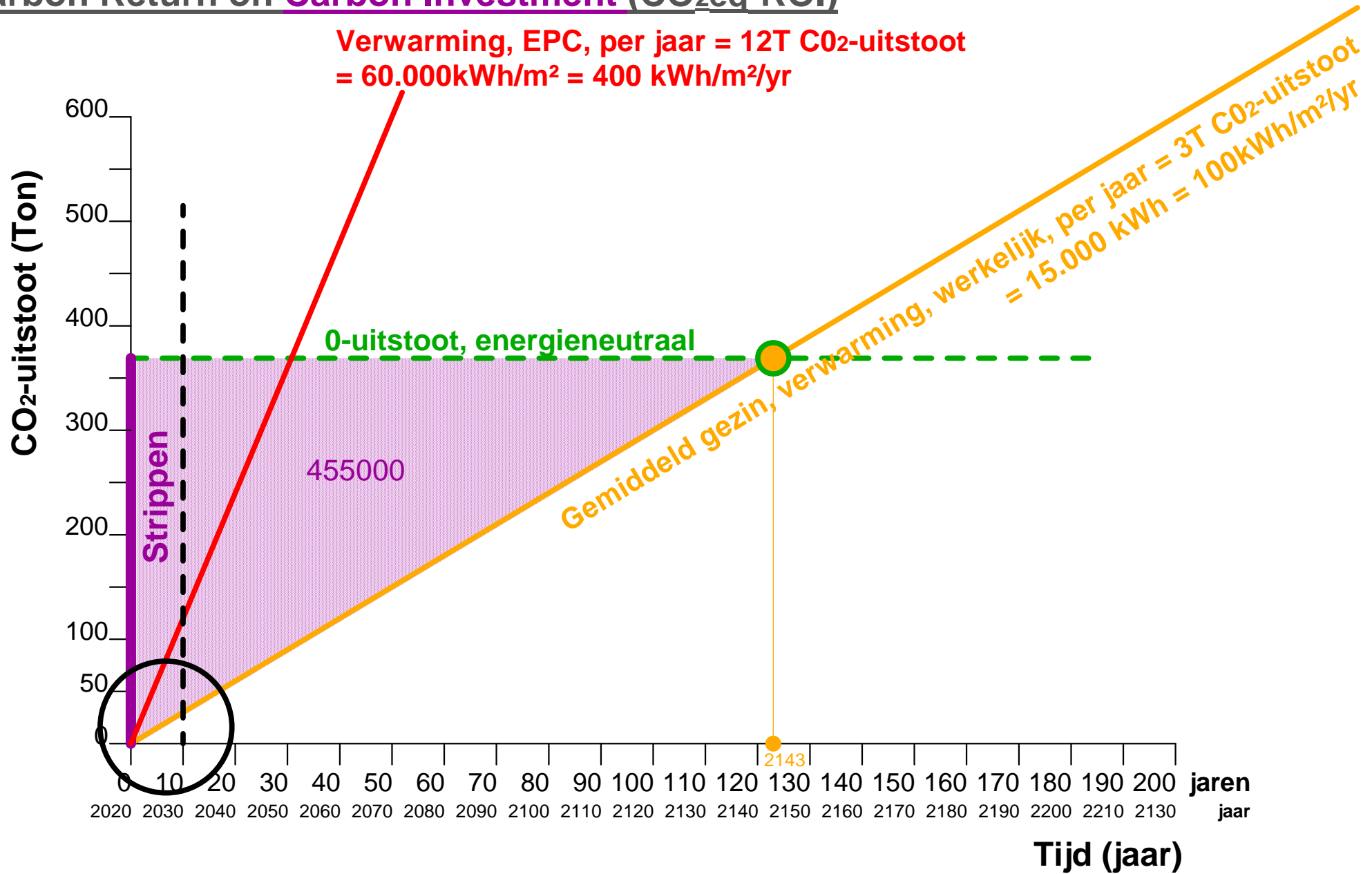
Trajectdeficiet

# Carbon Return on Carbon Investment (CO<sub>2</sub>eq-ROI)



 **Trajectdeficiet**

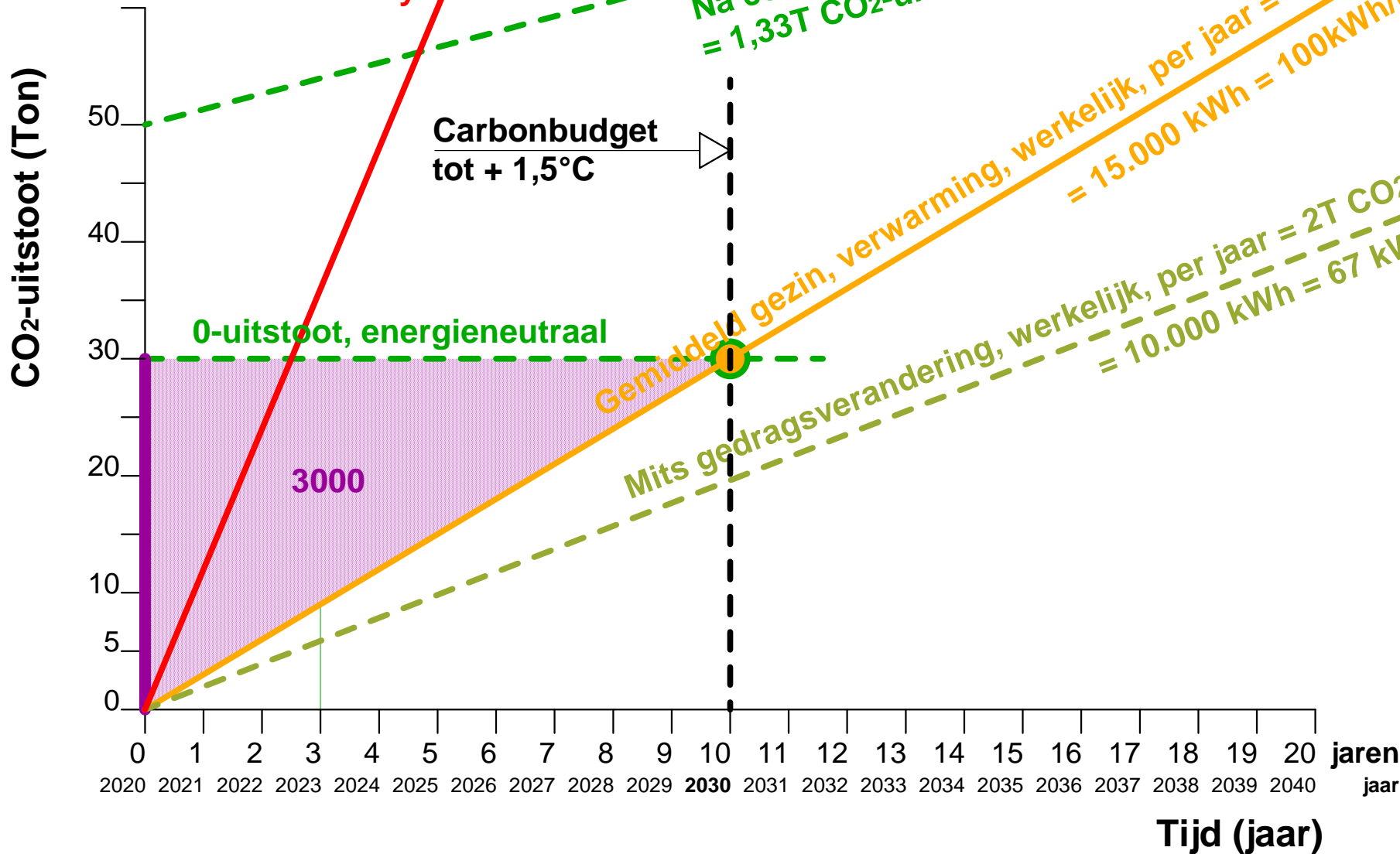
# Carbon Return on Carbon Investment (CO<sub>2</sub>eq-ROI)



 **Trajectdeficiet**

# Carbon Return on Carbon Investment (CO<sub>2</sub>eq-ROI)

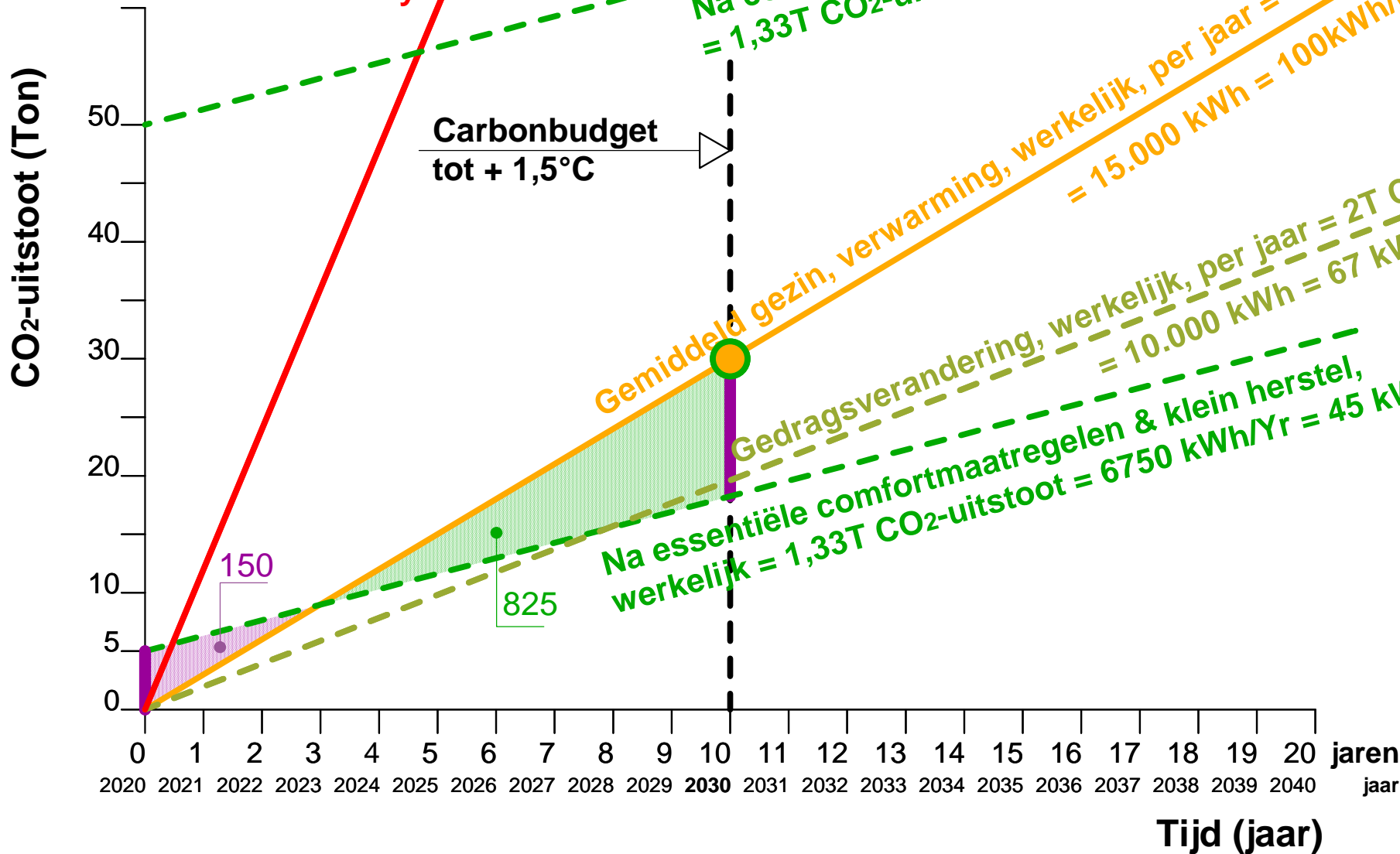
Verwarming, EPC, per jaar = 12T CO<sub>2</sub>-uitstoot  
 = 60.000kWh/m<sup>2</sup> = 400 kWh/m<sup>2</sup>/yr



Trajectdeficiet

# Carbon Return on Carbon Investment (CO<sub>2</sub>eq-ROI)

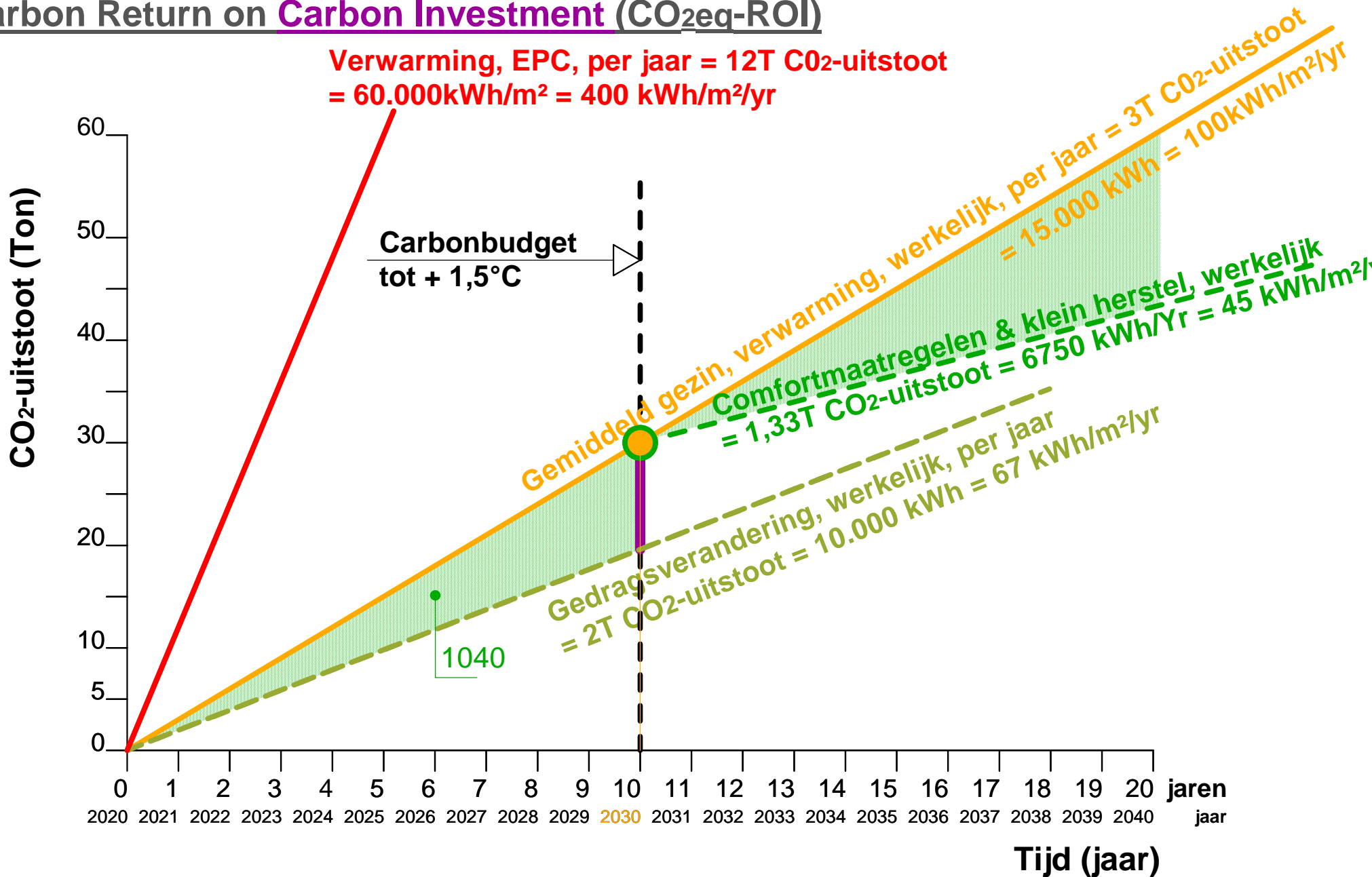
Verwarming, EPC, per jaar = 12T CO<sub>2</sub>-uitstoot  
 = 60.000kWh/m<sup>2</sup> = 400 kWh/m<sup>2</sup>/yr



 **Trajectwinst**

 **Trajectdeficiet**

# Carbon Return on Carbon Investment (CO<sub>2</sub>eq-ROI)



 **Trajectwinst**  
 **Trajectdeficiet**

# Vrijloop (free-floating)

## *Gangbare berekening*

	winter	zomer
$T_e$	-10°C	+30°C
$T_{i\text{-comfort}}$	+21°C	+24°C
Energie-vraag = <b>49°C</b>	+31°C	-6°C (=+18°C)



## Vrijloop (free-floating)

	winter	zomer
<b><i>Gangbare berekening</i></b>		
$T_e$	-10°C	+30°C
$T_{i\text{-comfort}}$	+21°C	+24°C
Energie-vraag = <b>49°C</b>	+31°C	-6°C (=+18°C)

### ***In vrijloopmodus en met geactiveerde bioclimatiek***

$T_i$	+12°C	+24°C
$T_{i\text{-comfort}}$	+21°C	+24°C
Energie-vraag = <b>9°C</b>	+9°C	+0°C

## Vrijloop (free-floating)

	winter	zomer
<b><i>Gangbare berekening</i></b>		
$T_e$	-10°C	+30°C
$T_{i\text{-comfort}}$	+21°C	+24°C
Energie-vraag = <b>49°C</b>	+31°C	-6°C (=+18°C)

<b><i>In vrijloopmodus en met geactiveerde bioclimatiek</i></b>		
$T_i$	+12°C	+24°C
$T_{i\text{-comfort}}$	+21°C	+24°C
Energie-vraag = <b>9°C</b>	+9°C	+0°C

<b><i>In vrijloopmodus en met geactiveerde bioclimatiek</i></b>		
$T_i$	+12°C	+24°C
$T_{i\text{-gezond}}$	+17°C	+24°C
Energie-vraag = <b>5°C</b>	+5°C	+0°C

## Energie(klimaat)-performantie herdefiniëren - suggesties

### Faze 1: EPC calibreren met werkelijk impact

- Vermelden van het theoretische en het werkelijke verbruik
- Locatie-impact (mobiscore) in rekening brengen
- Vermelden & scheiden van consumptiekosteenheden: €, kWh, CO<sub>2</sub>eq
- Vermelden & scheiden van R.O.I.-berekeningen : €, kWh, CO<sub>2</sub>eq
- kWh voorlopig als centrale eenheid blijven gebruiken
- Geen discriminatie tussen gebruiks- en maakimpact

### Faze 2: IPC: Integrated Performance Certificate

- Energie -> Comfort -> Gezondheid
- Vrijloop van een gebouw als één van de vormen van performantie
- Voor nieuw: servicelife-normen ipv performantie-normen



## Conclusies

- The future is “Use What We Have”
- What we have is “permafrost van artefacten”
- Bronnen van discomfort counteren
- Het gebruik speelt slechts een beperkte rol in de gebruiksuitstoot.
- Klein herstellen is zinvol:
  - *Law of help* (J.Ruskin, 1819-1900), *Conservative surgery* (P. Geddes, 1854-1932), *Piecemeal engineering* (K. Popper, 1902-1994). *Wholeness* (Chr. Alexander, 1936-2022).
  - Goethe : « If we would seek comfort in the whole, we must learn to discover the whole in the smallest part »
  - Popper : “I do not suggest that piecemeal engineering cannot be bold, or that it must be confined to 'smallish' problems. But I think that the degree of complication which we can tackle is governed by the degree of our experience gained in conscious and systematic piecemeal engineering”.
  - Herstellen is niet “to little to late” ; het compas bij herstellen is **GLOCAL**.



# Patch Repair op glas en ramen : Bloemenwerf, 1985, H. van de Velde

## Energieperformantie

- Werkelijk verbruik: 135-140 nkWh/m<sup>2</sup>/yr
- U-waarden van de originele gevelmuren: 1,02W/m<sup>2</sup>.K

## Blowerdoor

n50: luchtverversing (volgens norm: 1,5 à 3/H)

- Bloemenwerf in onderdruk: = 8,99/H
- Bloemenwerf in overdruk: = 9,14/H

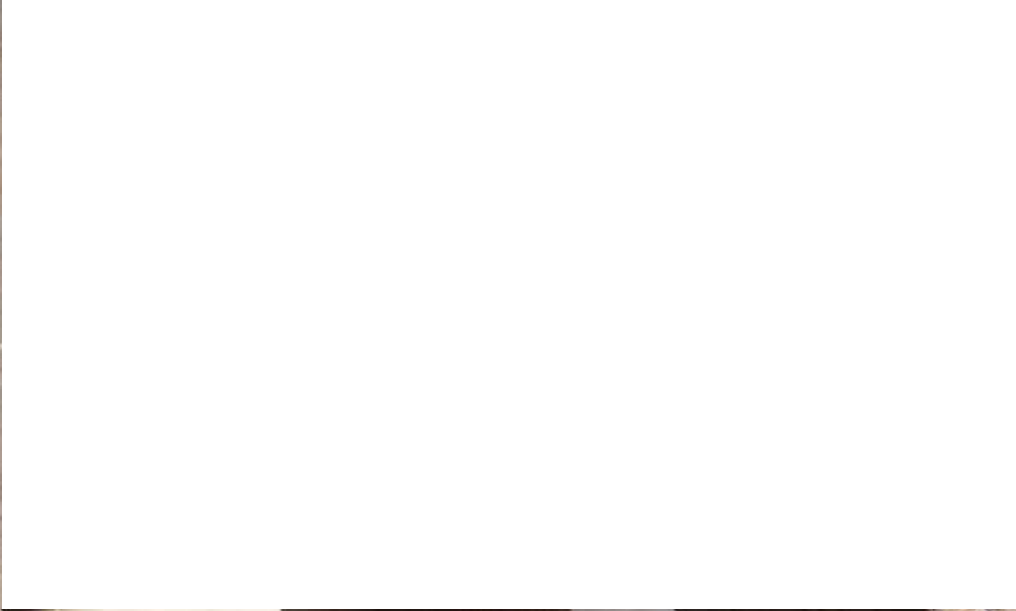
V50: luchtdichtheid buitenschil (volgens norm: <12m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.h)

- Bloemenwerf: = 15m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.H





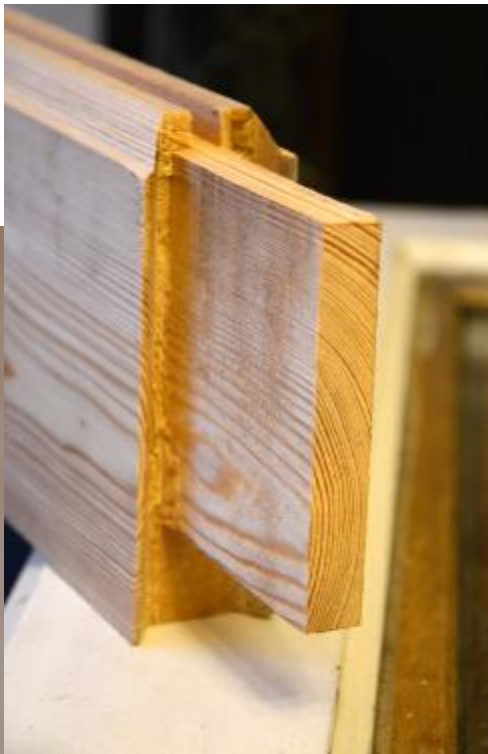




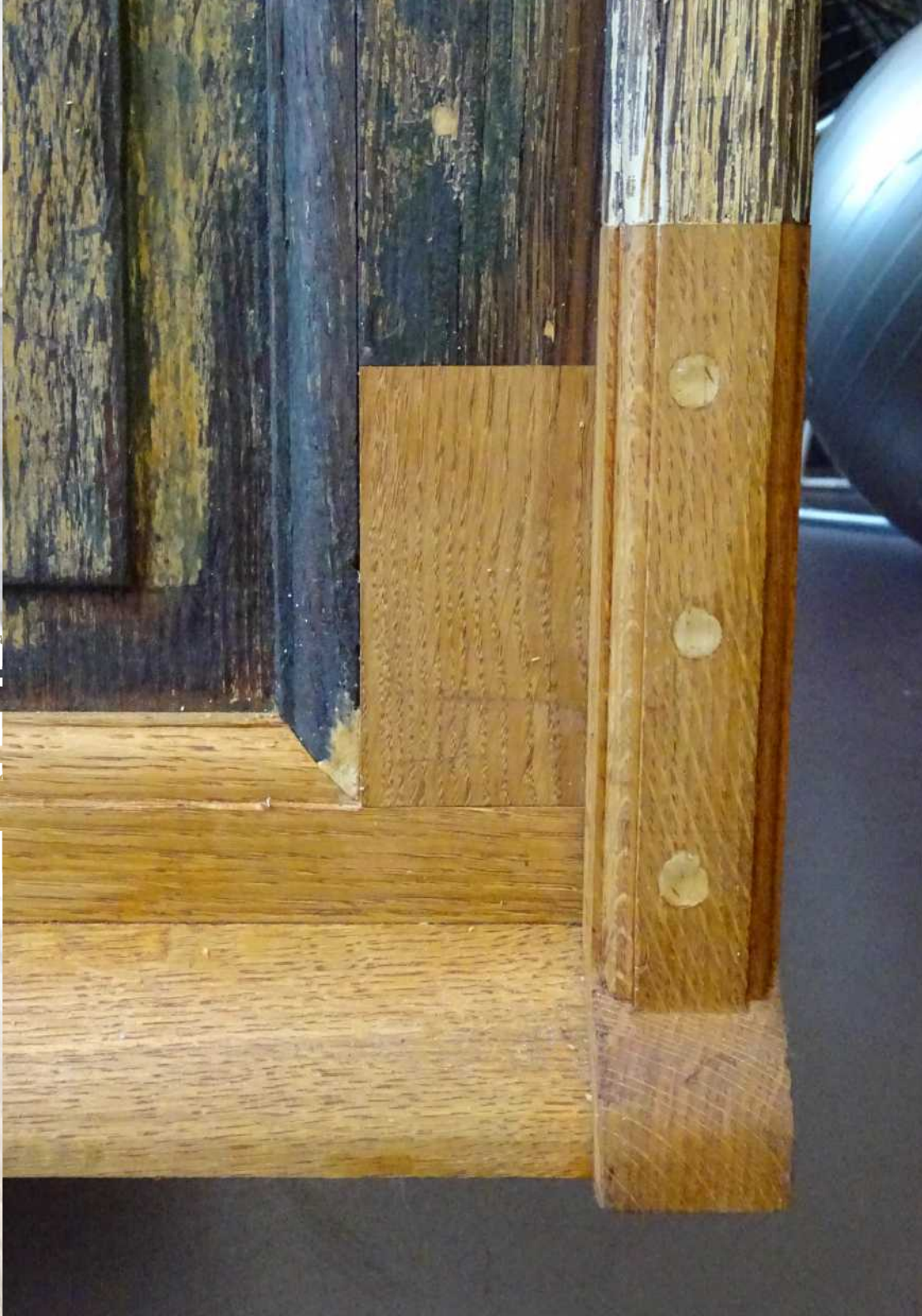


















## Gelijmde lokale herstellingen

### Over de draadrichting van lokale herstellingen

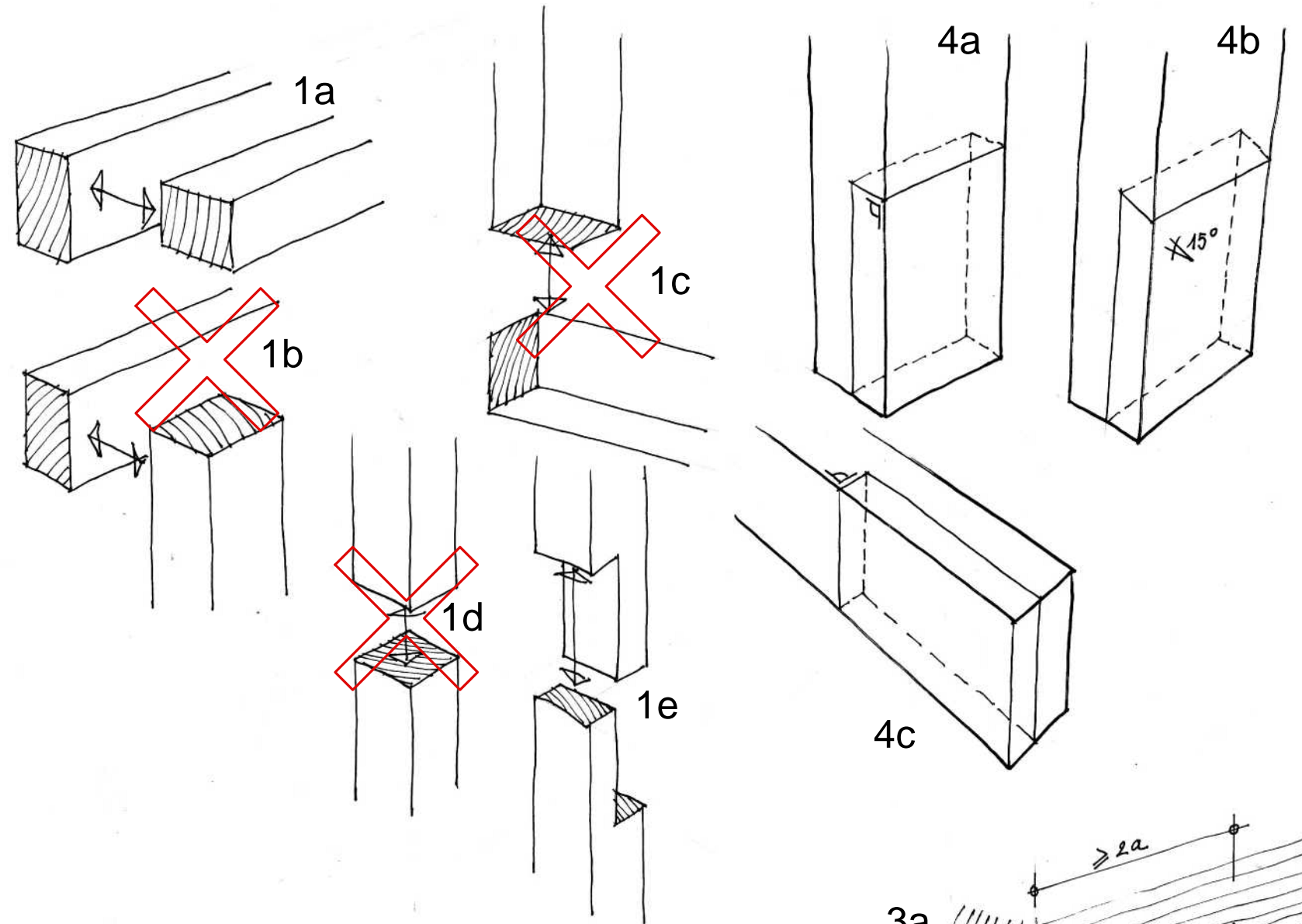
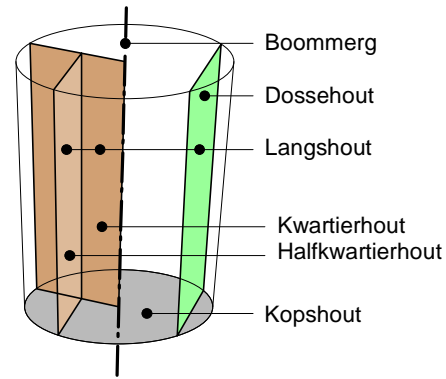
Het is toegestaan om langshout tegen langshout te lijmen

#### Toegestaan:

- 1a - Langshout tegen langshout met draad in dezelfde richting
- 1e - Kopshout tegen kopshout als bijkomstigheid

#### Niet toegestaan:

- 1b - Langshout tegen langshout met draad in andere richting
- 1c - Kopshout tegen langshout
- 1d - Kopshout tegen kopshout



### De vorm van lokale gelijmde herstellingen

De groeiringen : De groeiringen van de herstelling moeten maximaal gelijklopen met die van het substraat.

#### Toegestaan

- 2e - Kwartierhout tegen kwartierhout
- 2a - Halfkwartierhout tegen halfkwartierhout, als het boommerg van de herstelling en dat van het substraat aan dezelfde kant van de verlijming liggen
- 2b - Dossehout tegen dossehout als het boommerg van de herstelling en substraat aan dezelfde kant van de verlijming liggen,
- 2d - .... of de boomkernen van beiden aan de andere kant van de verlijming liggen

#### Niet toegestaan:

- 2c - De boomkernen van beide stukken weg van de verlijming is verboden

De doorsnede van de herstelling

De dikte van de verlijmde herstelling bedraagt minstens 10MM (cfr.2a-2b-2c-2d)

De gemiddelde dikte bedraagt minstens 10MM, met een plaatselijke minimale dikte van 5MM. (cfr.2e)

### De kopse eindvoeg van de lokale herstelling

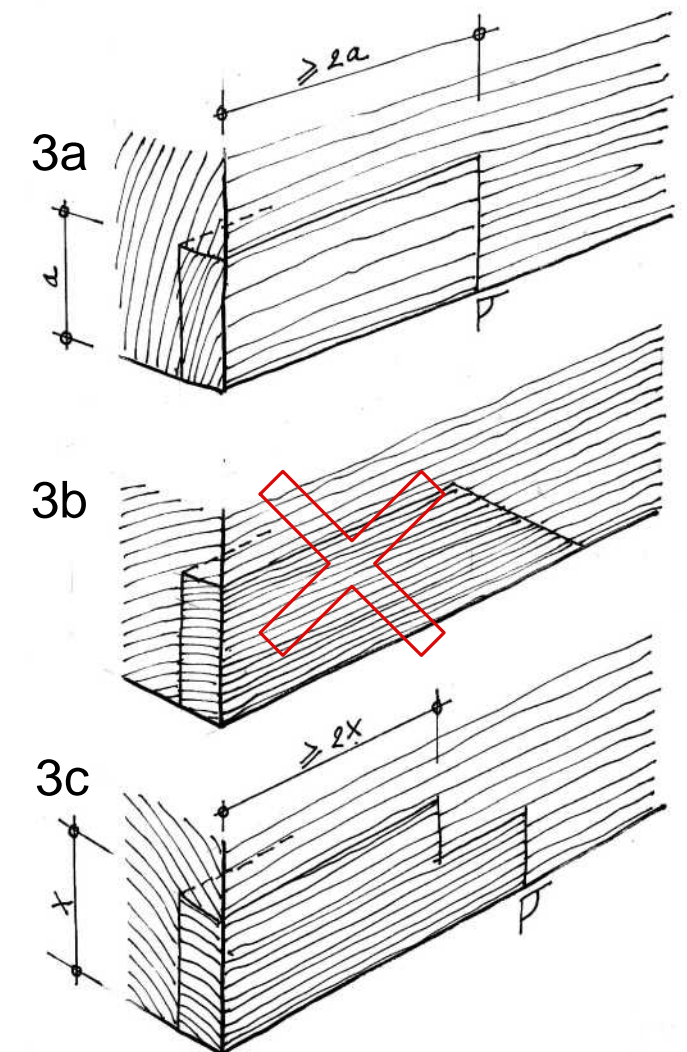
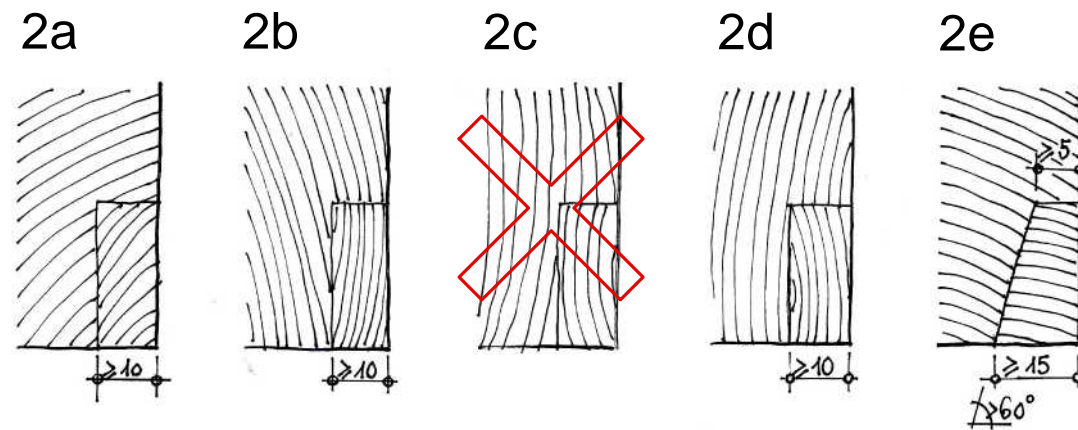
De kopse voeg moet een minimale oppervlakte hebben

De kopse voeg ligt dwars op de draadrichting(cfr.3a), en niet schuin (cfr.3b).

De kopse voeg mag eventueel uit fragmenten bestaan, en dus getrapt zijn (cfr.3c)

De lengte van de herstelling bedraagt minstens 2 maal de breedte (cfr.3a en 3c)

Om het kopse houtcontact zo klein mogelijk te houden staat de voeg haaks op het zichtvlak (cfr.4a en 4b). Liggende eindvoegen, blootgesteld aan waterafvloeiing, worden in een lichte helling uitgevoerd, in de richting van het buitenvlak (cfr.4b)





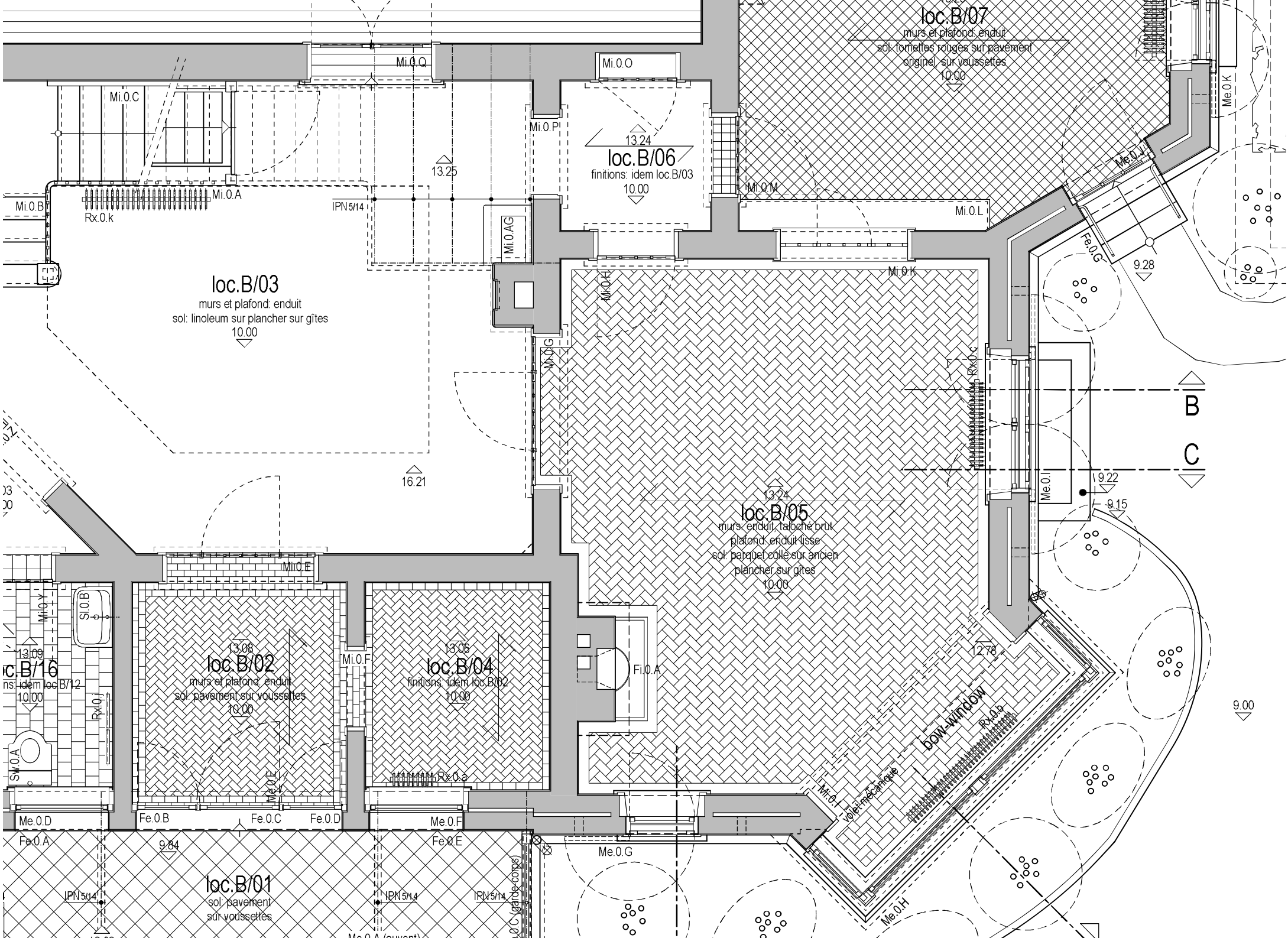




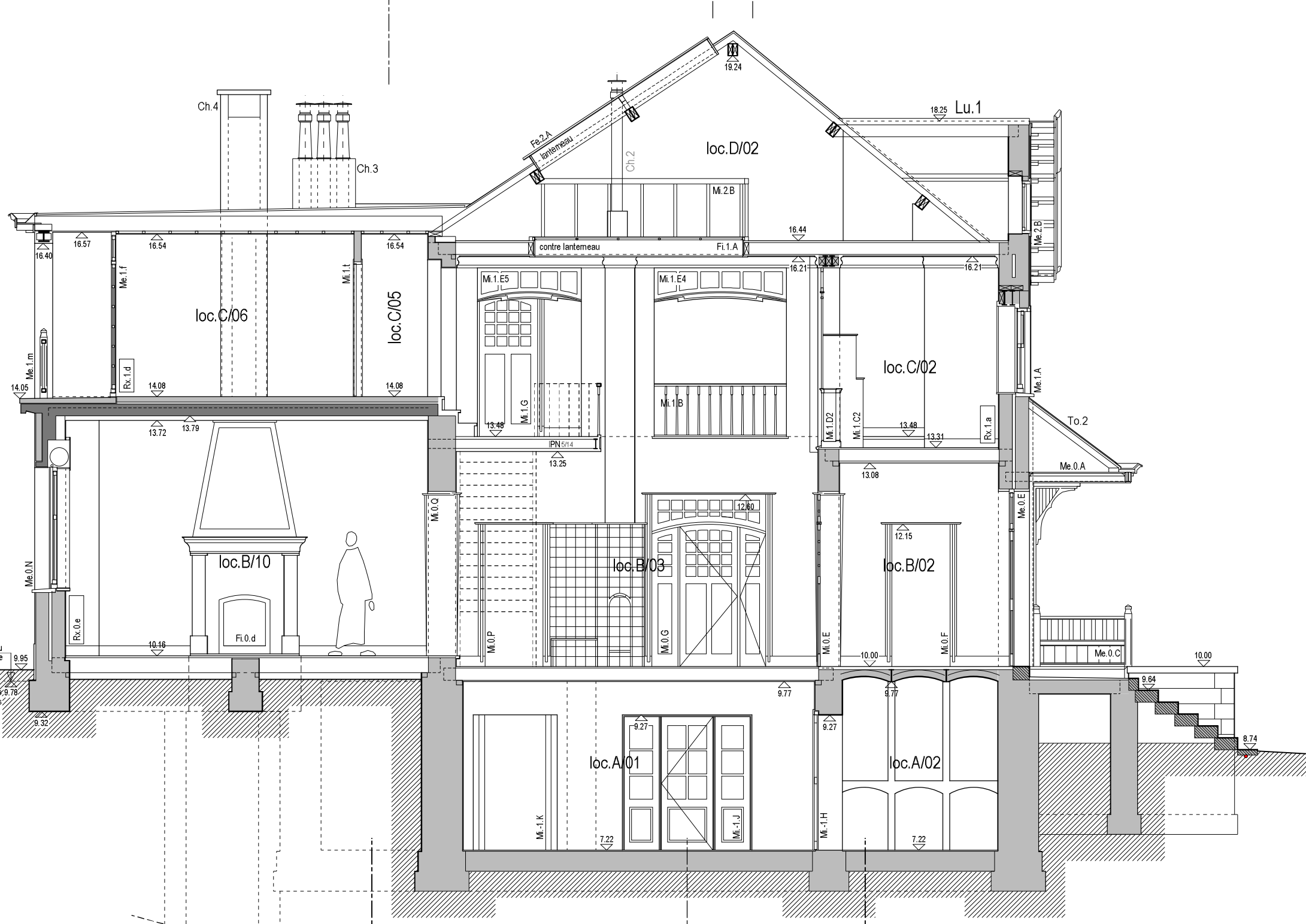












guillotines étaient regroupés et déviés deux par deux vers les extrémités gauche et droite de l'ensemble, se terminant sur un anneau, comme pour les châssis basculants de l'atelier. L'examen du bois et de l'iconographie historique confirme qu'il n'y ait pas eu de poignées supplémentaires sur les guillotines; elles étaient actionnées par les câbles et anneaux uniquement.

La tablette de fenêtre extérieure est recouverte de zinc, après, vraisemblablement, coupure du nez.

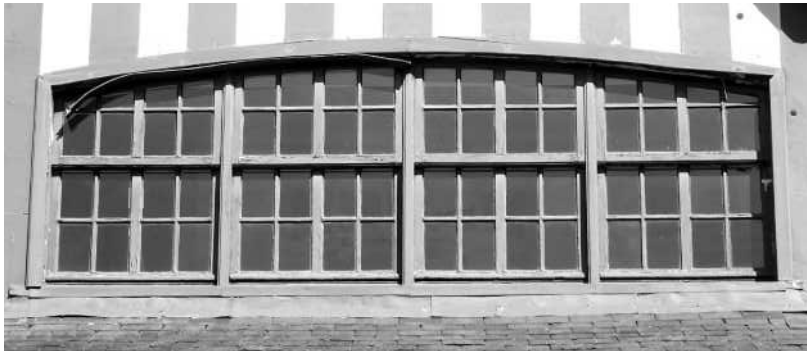
#### Comprend:

Restauration, suivant les principes et démarches générales, y compris :

- Le retablissement des cable en acier suivant le modèle encore présent dans l'encaissement. Les cables doivent être munis d'anneaux en laiton, similaire à ceux de l'atelier.
- Décapage total des surfaces de glissement des ouvrants dans les dormants, et traitement des ces surfaces par la graisse non oxydable ou parafine. L'ajout d'un système de blocage par deux coulisses par ventail ouvrant
- Retablir la connexion entre le dormant et l'ébrasement intérieur
- Remplacement complet en bois massif résineux de l'ébrasement et chambranles extérieurs non originels
- L'ajout d'un système de blocage par deux coulisses par ventail ouvrant placé au-dessus de la traverse supérieure de l'ouvrant.
- Ajout de lames coupe-air (en cuivre dur ou inox) sur la traverse supérieure et inférieure des ouvrant (similaire au châssis coulissants Me.0.H sous l'art.07.21.07)

#### Mesurage

Prix global pour l'ensemble (F.F.)

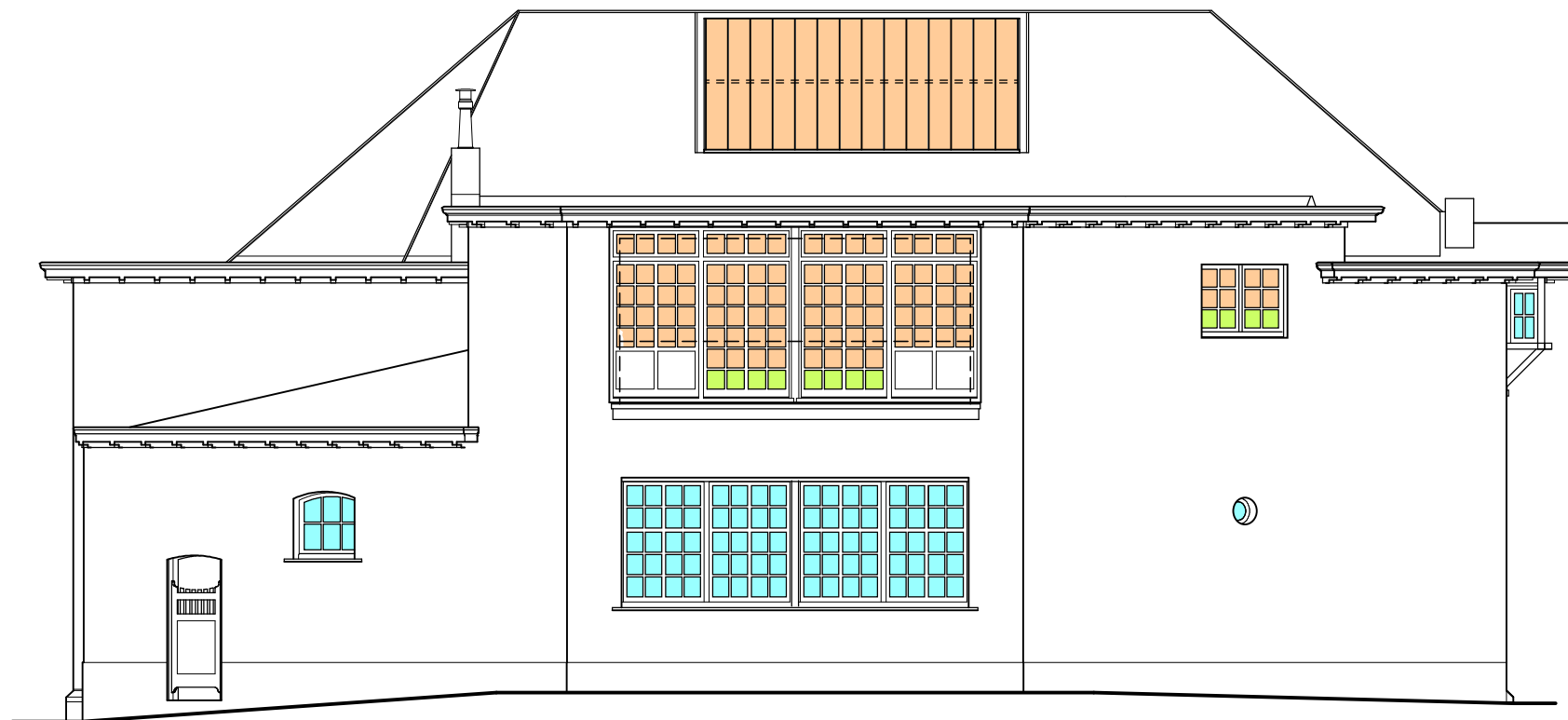


## 3.2.A4/1 Tableaux thématiques

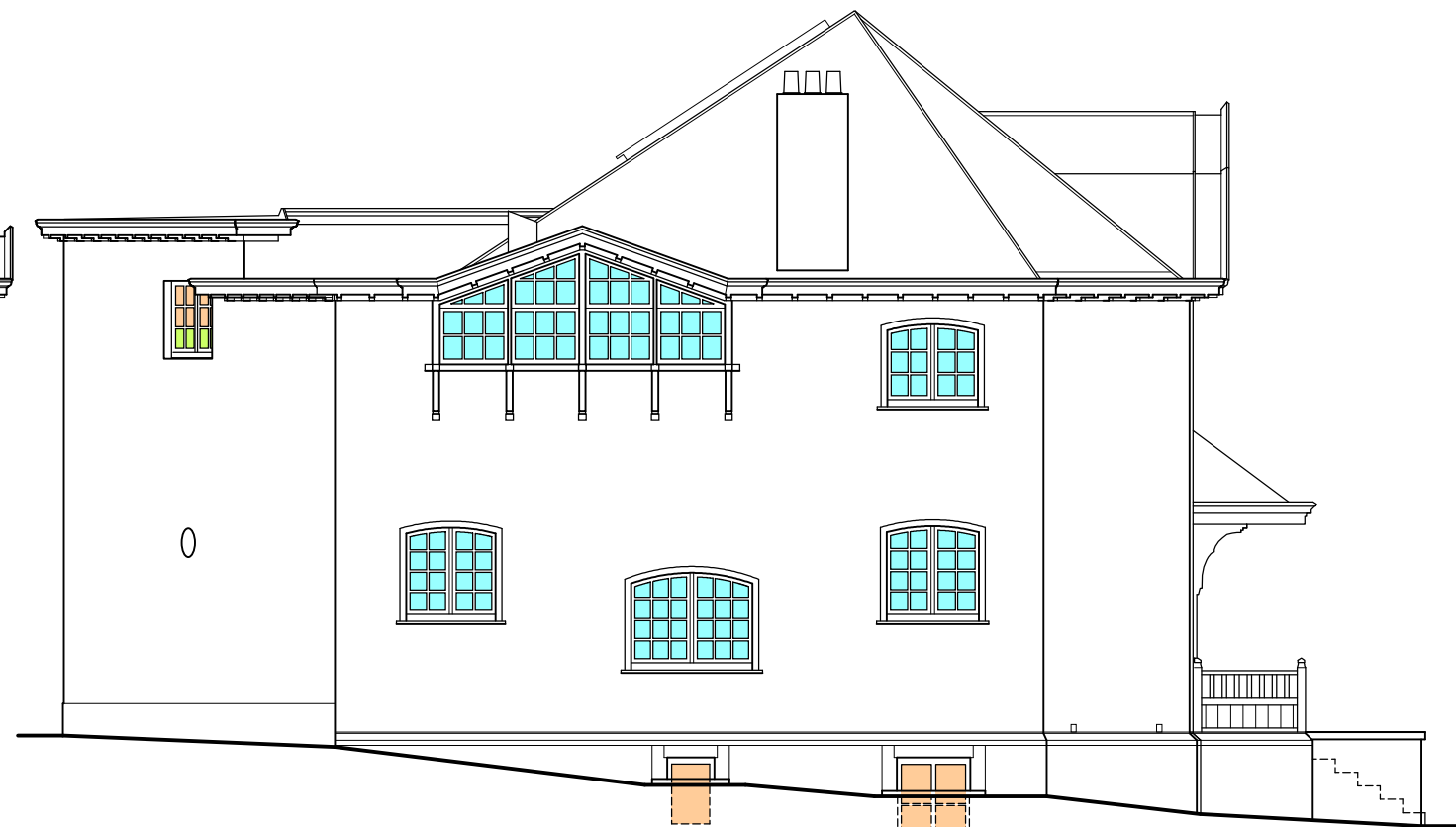
## 07.20 Menuiseries exterieures

## 07.21 Liste des Fenêtres, portes et portes-fenêtres (Me)

ID	0/1/X	Type (3)			Volets	Dimensions (5)			Vitrage (6)			Couleur(7)		Quincaillerie (8)				Remarques
						H	L	surf.	Type		0/1/X			Type				
		(1)	(2)	F/P/...		posit.	ouvr.	pce (4)	mcrct	mcrct		m²	XST	PRJ	pce	exterieur	interieur	
Me.0.P	1	FF	a	o	2	1,23	1,19	1,46	Cl	Cl	16	S 6020-G	S 2030-Y10R	1	Ao2	Ao2	Ao2	
														1	Fv1	Fv1	Fv1	
Me.0.Q	1	FF	a	o	2	1,28	1,62	2,07	Cl	Cl	24	S 6020-G	S 2030-Y10R	1	Ao2	Ao2	Ao2	
														1	Fv1	Fv1	Fv1	
Me.0.R	1	FF	a	o	2	1,25	1,23	1,54	Cl	Cl	16	S 6020-G	S 3030-G20Y	1	Ao2	Ao2	Ao2	
														1	Fv1	Fv1	Fv1	
Me.0.S	1	FF	a	o	2	1,52	1,39	2,11	Cl	Cl	20	S 6020-G	S 3030-G20Y	1	Ao2	Ao2	Ao2	
														1	Fv1	Fv1	Fv1	
Me.1.A	1	FFFF	a	g/f	0	1,23	3,68	4,53	Cl	Cl	64	S 6020-G	S 6010-G10Y	/	/	/	Fv1	
Me.1.B	1	FF	a	o	2	1,20	1,44	1,73	Cl	Cl	16	S 6020-G	S 5020-G30Y	1	Ao2	Ao2	Ao2	
														1	Fv1	Fv1	Fv1	
Me.1.C	1	FF	a	o	2	1,22	1,52	1,85	Cl	Cl	16	S 6020-G	S 5020-G30Y	1	Ao2	Ao2	Ao2	
														1	Fv1	Fv1	Fv1	
Me.1.d	0	FF	a	o	2	1,14	1,20	1,37	Cl	Cl	12	S 6020-G	S 4010-Y50R	0	Ao2	Ao2	Ao2	
														0	Fv1	Fv1	Fv1	
Me.1.E	1	FF	a	o	2	1,34	1,32	1,77	Cl	Cl	16	S 6020-G	S 4010-Y50R	1	Ao2	Ao2	Ao2	
														1	Fv1	Fv1	Fv1	
Me.1.fa	0	F	r	f	0	2,50	1,34	3,35	Cl	Is	20	S 6020-G		/	/	/	/	
Me.1.fb	0	Pf	r	o/f	0	2,50	1,25	3,13	Cl	Is+Cl	28	S 6020-G		0	Ao3	Ao3	Ao3	
												S 5020-G10Y		0	Fv4	Fv4	Fv4	
Me.1.ga	0	Pf	r	o/f	0	2,50	1,25	3,13	Cl	Is+Cl	28	S 6020-G		0	Ao3	Ao3	Ao3	
												S 5020-G10Y		0	Fv4	Fv4	Fv4	
Me.1.gb	0	F	r	f	0	2,50	1,34	3,35	Cl	Is	20	S 6020-G		/	/	/	/	
Me.1.h	0	FF	r	o	0	1,03	1,38	1,42	Cl	Is+Cl	12	S 6020-G		0	Ao2	Ao2	Ao2	
														0	Fv4	Fv4	Fv4	
Me.1.la	1	F	a	f	0	0,75	0,55	0,41	Cl	Cl	4	S 6020-G	S 3040-G70Y	/	/	/	/	
Me.1.la	1	FFFF	a	o/f	0	1,61	4,00	6,44	Cl	Cl	42	S 6020-G	S 3040-G70Y	1	Ao2	Ao2	Ao2	
														1	Fv2	Fv2	Fv2	
Me.1.la	1	F	a	f	0	0,75	0,55	0,41	Cl	Cl	4	S 6020-G	S 3040-G70Y	/	/	/	/	
Me.1.lb	0	F		f	0	1,20	0,92	1,10	Cl	Cl	4	S 6020-G	S 3040-G70Y	/	/	/	/	séparation ajoutée
Me.1.J	1	FF	a	o	2	1,08	1,21	1,31	Cl	Cl	12	S 6020-G	S 3040-Y40R	1	Ao2	Ao2	Ao2	
														1	Fv1	Fv1	Fv1	
Me.1.K	1	FF	a	o	2	1,18	1,43	1,69	Cl	Cl	16	S 6020-G	S 3040-Y40R	1	Ao2	Ao2	Ao2	
														1	Fv1	Fv1	Fv1	



FAÇADE EST



FAÇADE NORD

07.C Vitrierie - menuiseries extérieures

- Verre simple étiré
- Verre simple float
- Verre feuilleté isolant



FAÇADE OUEST



FAÇADE SUD

échelle : 1/100

modifications:	dat.: 15/01/2020	dossier n°: 141117
a		document ref.:
b		
c		
d		<b>07.A3/C</b>



















M.18  
XL

M.18  
XL

M.28  
XL

M.28  
XL

M.18  
XL

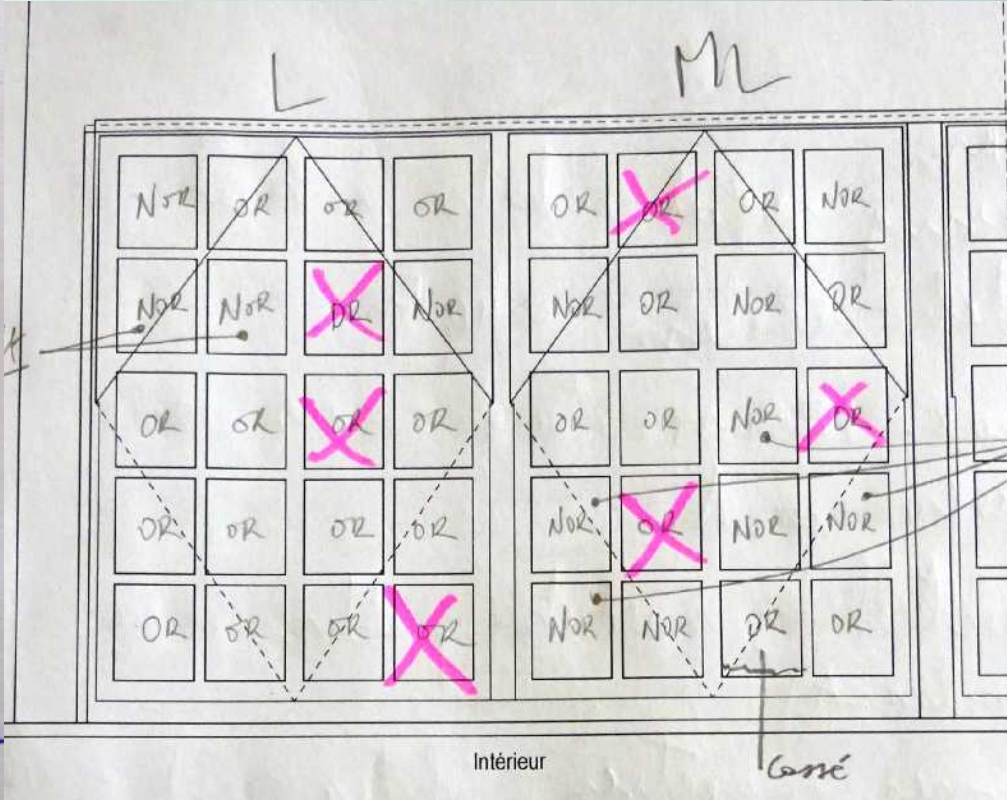
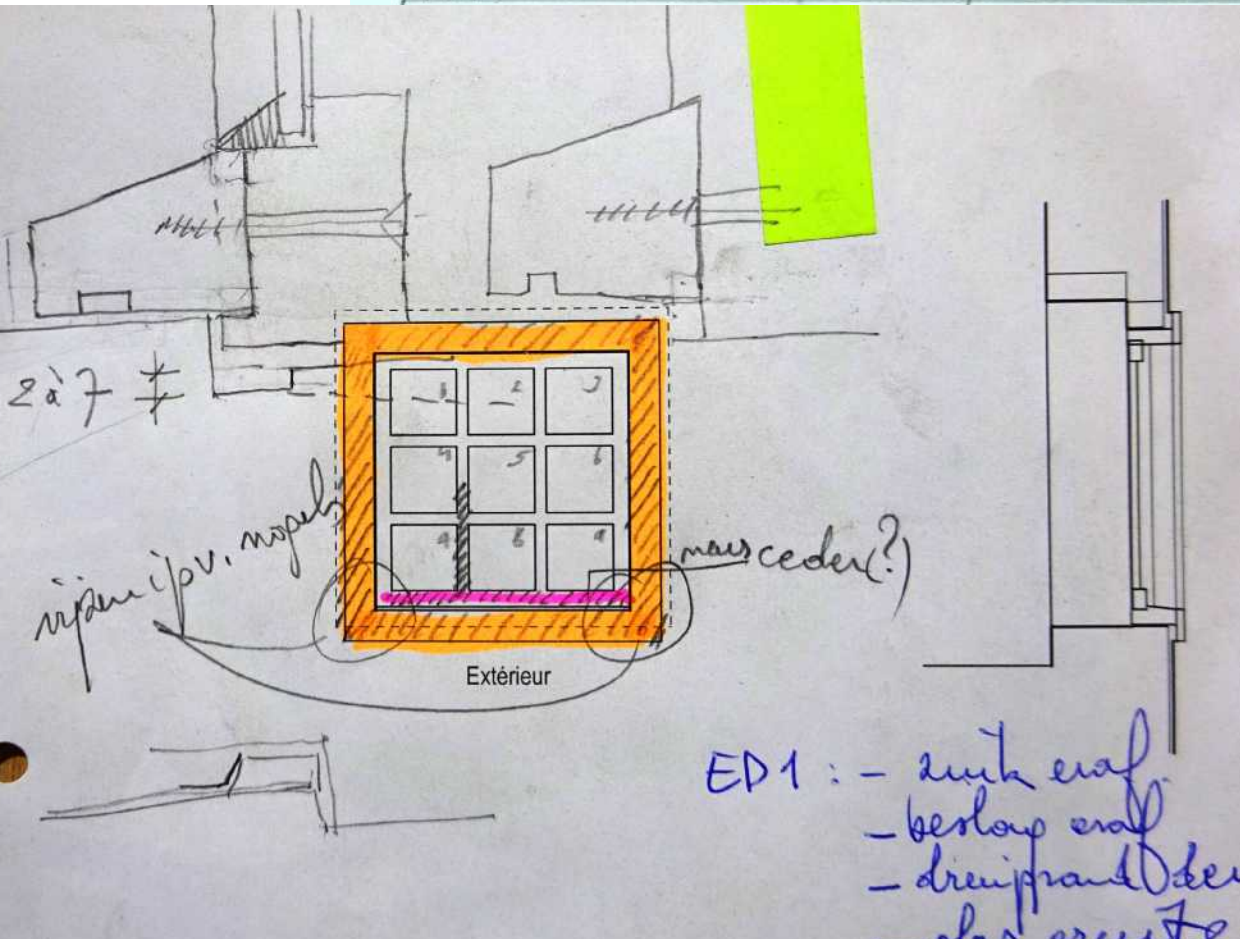
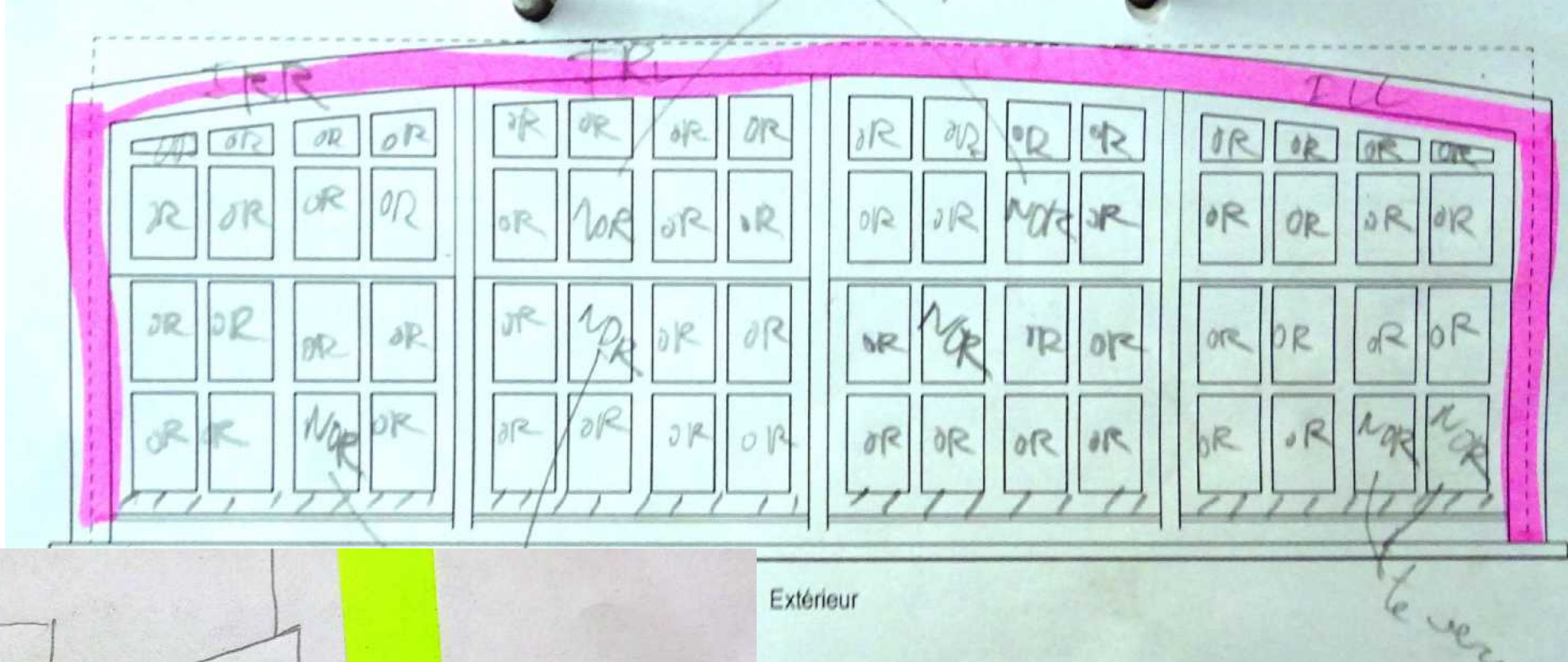












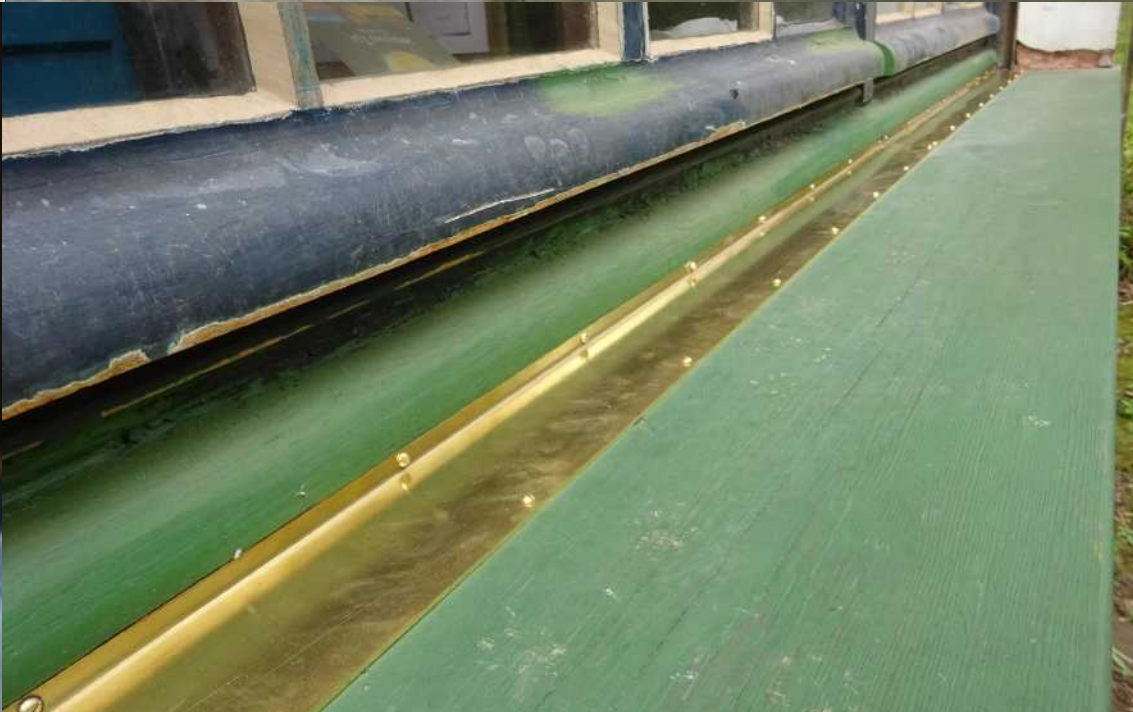










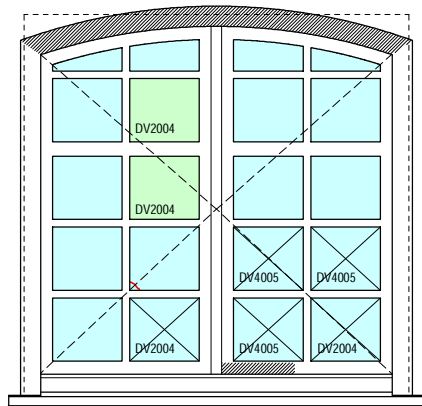




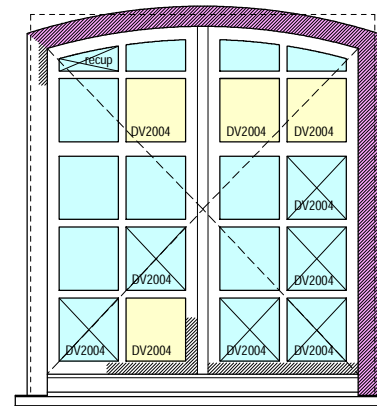
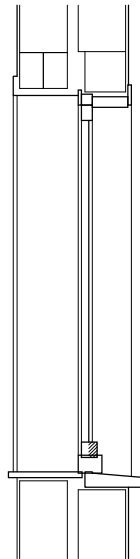




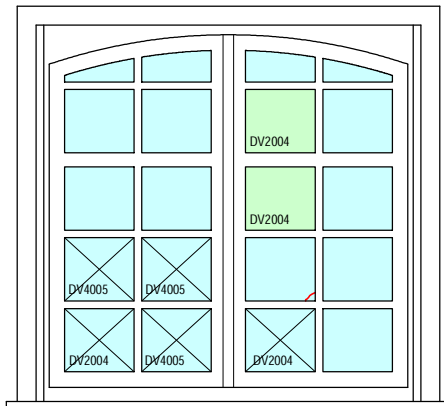
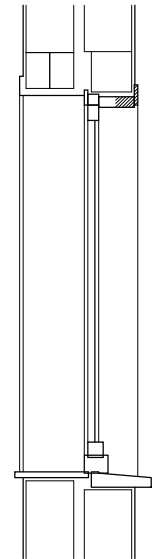




Extérieur



Extérieur



Intérieur

Pour la description des travaux effectués,  
voir PV's: A-12, 13, 28, 33

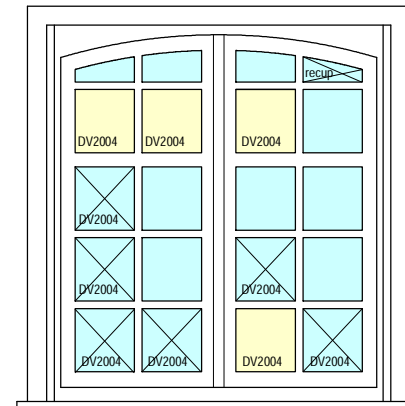
07.21. Menuiseries extérieures - Fenêtres

07.21.08 Me.O.I

échelle : 1/20

dressé par **AMM** © arsis sprl

modifications:		dat.: 05/12/2019	dossier n°: 141117
a	situation après restauration	28/04/2021	document ref.:
b			
c			07.A4/21.08



Intérieur

Pour la description des travaux effectués,  
voir PV's: A-13, 28, 33

07.21. Menuiseries extérieures - Fenêtres

07.21.09 Me.O.K

échelle : 1/20

dressé par **AMM** © arsis sprl

modifications:		dat.: 05/12/2019	dossier n°: 141117
a	situation après restauration	28/04/2021	document ref.:
b			
c			07.A4/21.09























## Aandachtspunten bij klein herstel van vensters en glas

- Atelier on site
- Veilige berging
- Labelen, ID's, ...
- Beslis over functionaliteit; verleng servicelife; ...
- Verlies de posities van de onderdelen niet.
- ....



## Werkpunten – algemeen

- Onderdanige esthetiek - *The art of imperfection..* J
- Herstellen is niet verzekeraar L
- Van aanbodmarkt naar vraagmarkt
- ....naar “braineconomy”
- ... **GLOCAL**







studiedag

**erfgoed & duurzaamheid**

een kijk op vensters

donderdag 4 mei 2023

Steunpunt duurzaam wonen & bouwen

Provincie Oost-Vlaanderen

Universiteit Antwerpen

**Van consumptie naar kennis**

Guido Stegen - arch.

[g.stegen@arsis.be](mailto:g.stegen@arsis.be)