



# BRANDVEILIGHEID HOUTBOUW

David den boer, Peutz

## Ing. D.J. den Boer (David) - Peutz

Opleiding:	TH Technische Natuurkunde, TH Rijswijk
Werkervaring:	Researchmedewerker TU Delft (1995-1997) Researchmedewerker Océ Technologies (1997-2000) Adviseur brandveiligheid en bouwfysica Peutz bv (2000-heden) Directeur Peutz Group (2013-heden)
Nevenactiviteiten:	Lid Juridisch Technische Commissie (JTC) – Ministerie van Binnenlandse zaken
	Lid NEN normcommissie 351 007 'Brandveiligheid van bouwwerken'
	Gecommitteerde Fontys opleiding Technische Natuurkunde
	Voorzitter VVBA





**Amsterdam**  
1421 1/3 van de stad  
1452 2/3 van de stad

**London 1666**  
13,200 houses  
89 churches

## INHOUD

- Waarom hout?
- Waar komen we hout tegen in gebouwen?
- De fysica en materiaalgedrag
- Eisen en uitdagingen

## WAAROM HOUT?

Parijs, energieakkoord en het klimaatakkoord:

- Minder energiegebruik, minder CO<sub>2</sub> uitstoot

Nederland circulair in 2050:

- Biobased materialen
- Circulariteit

## WAAR KOMEN WE HOUT TEGEN?



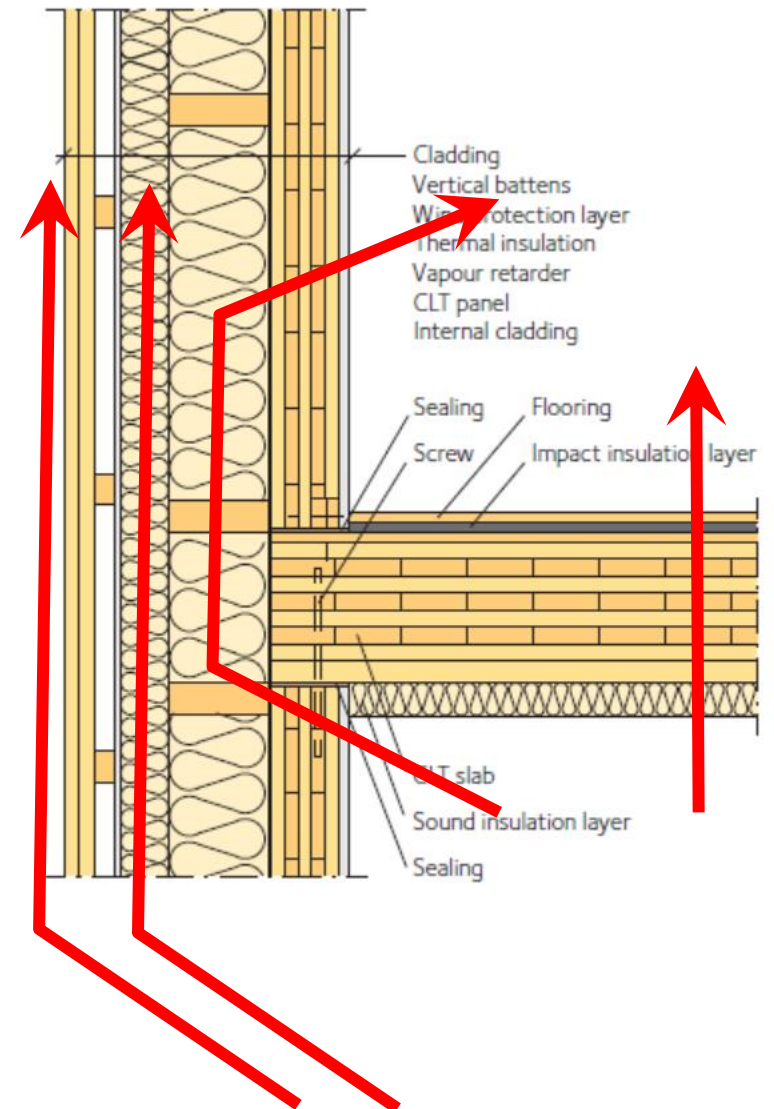
## EISEN

- Hoofddraagconstructie 60-120 minuten bestand tegen bezwijken.
- Binnenafwerking: brandklasse D-B.
- Buitenafwerking: brandklasse D/B.
- Weerstand tegen branddoorslag: EI30/60.
- Weerstand tegen rookdoorgang: Ra/R200.
- Gevels....

## Bouwen in steenachtig materialen:

- Luxe?
- Nieuwe eisen?

Bouwbesluit is functioneel geformuleerd, geen middelvoorschriften.



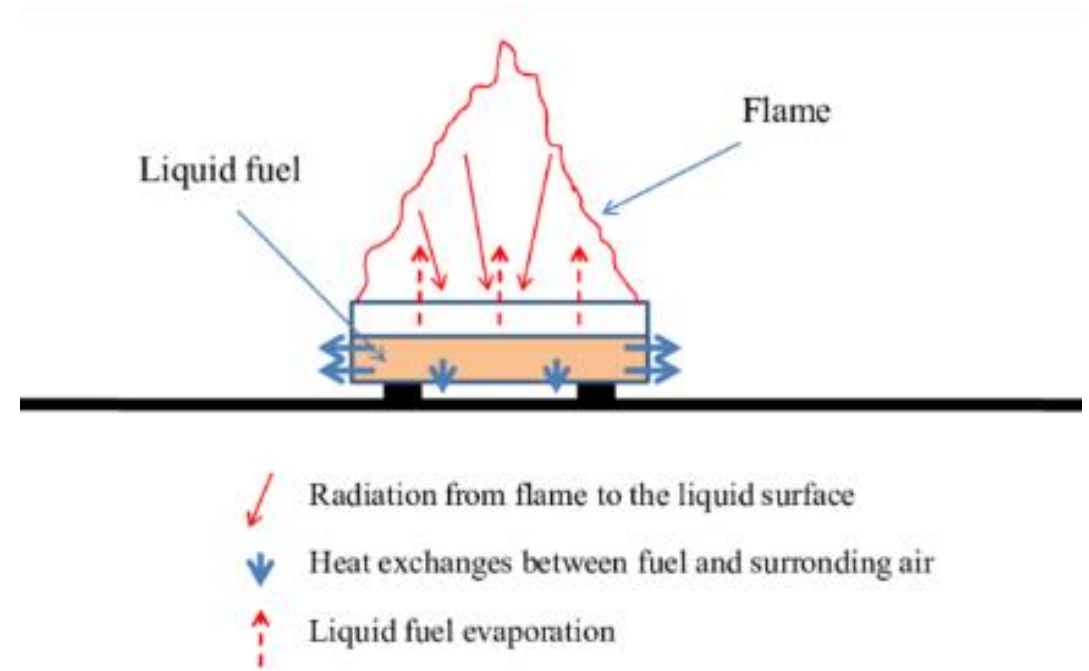
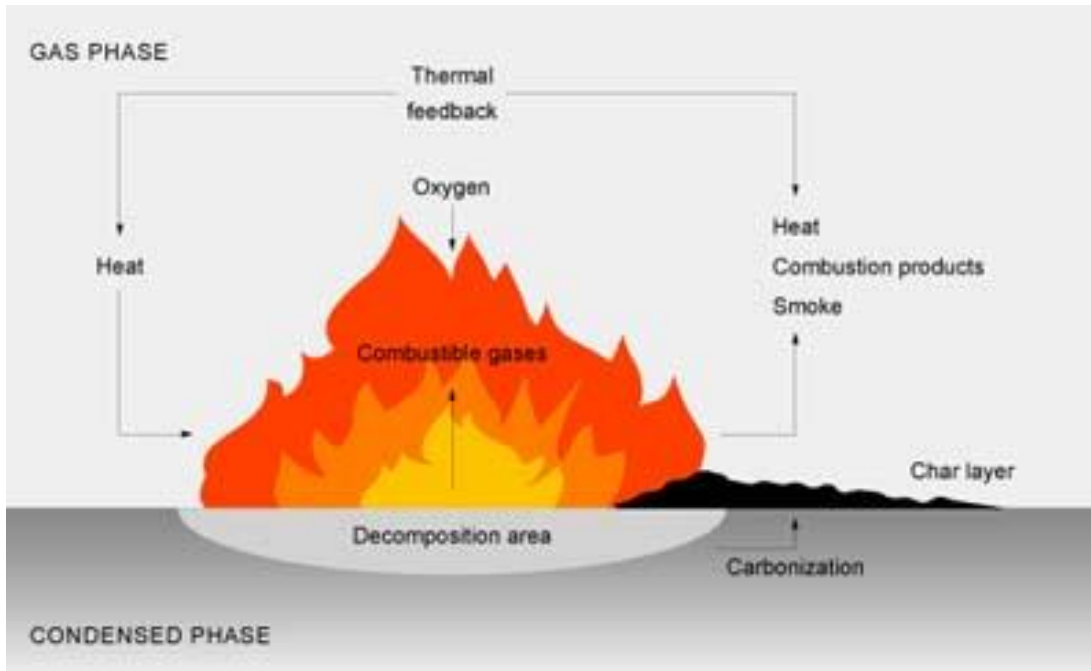
**Table 4.3** (Continued) Maximum number of storeys/maximum height and fire resistance requirements on load-bearing elements in residential timber buildings – prescriptive/pre-accepted requirements

Country	Max number of storeys *		Max height (m)		Some for all materials	Additional req. for wood	PFB design allowed	Valid since	Fire resistance requirements (minutes)			
	Unspr.	Spr.	Unspr.	Spr.					Residential buildings			
									Max number of storeys			
					1–2	3–4	5–8	> 8				
Iceland	8	NL	23	NL	Yes	No	Yes	2012	30/90 <sup>3</sup>	60 <sup>4</sup> /90	60 <sup>4</sup> /90	90 <sup>4</sup> /120
Ireland	3	4	10	10	No	Yes	Yes/No	2006	30	30–60	–	–
Italy	NL	NL	NL	NL	Yes	No	Yes	2006			60	90–120
Japan	4	4	16	16	Yes	Yes	Yes	2019	30–60	60/75	–	–
Latvia	(7) <sup>2</sup>	(7) <sup>2</sup>	21 <sup>2</sup>	21 <sup>2</sup>	Yes	Yes	(Yes)	2018	30	30 <sup>2</sup> –60	60 <sup>2</sup>	60 <sup>2</sup> –180
Lithuania	(3)	(3)	10	10	Yes	No	No	2010	NL	45	60–120	60–120
Netherlands	NL	NL	NL	NL	Yes/No	No	Yes/no	2012		60	90	120
New Zealand	20	20	25	–	Yes	No	Yes	2020	60/30 <sup>4</sup>	60/30 <sup>4</sup>	60/30 <sup>4</sup>	60/30 <sup>4</sup>
Norway	4	4	–	–	Yes	No	Yes	2007	30	60	–	–
N Macedonia	1–2	1–2	6–9	6–9	Yes	No	No	1984	120	120	120	120
Poland	8	> 8	25	> 25	Yes	No	No	2017	30	30	30	120
Portugal	NL	NL	NL	NL	Yes/No	No	No	2009	30	30	60	90
Romania	3	4	–	–	No	Yes	Yes	1999	–	–	–	–
Russia	NL	NL	75	75	Yes	Yes	Yes	2012	0–30 <sup>2</sup>	45	45	90 <sup>4</sup> –120
Serbia	1–2	1–2	6–9	6–9	Yes/No	Yes	Yes	2019	15–30	30–60	–	–

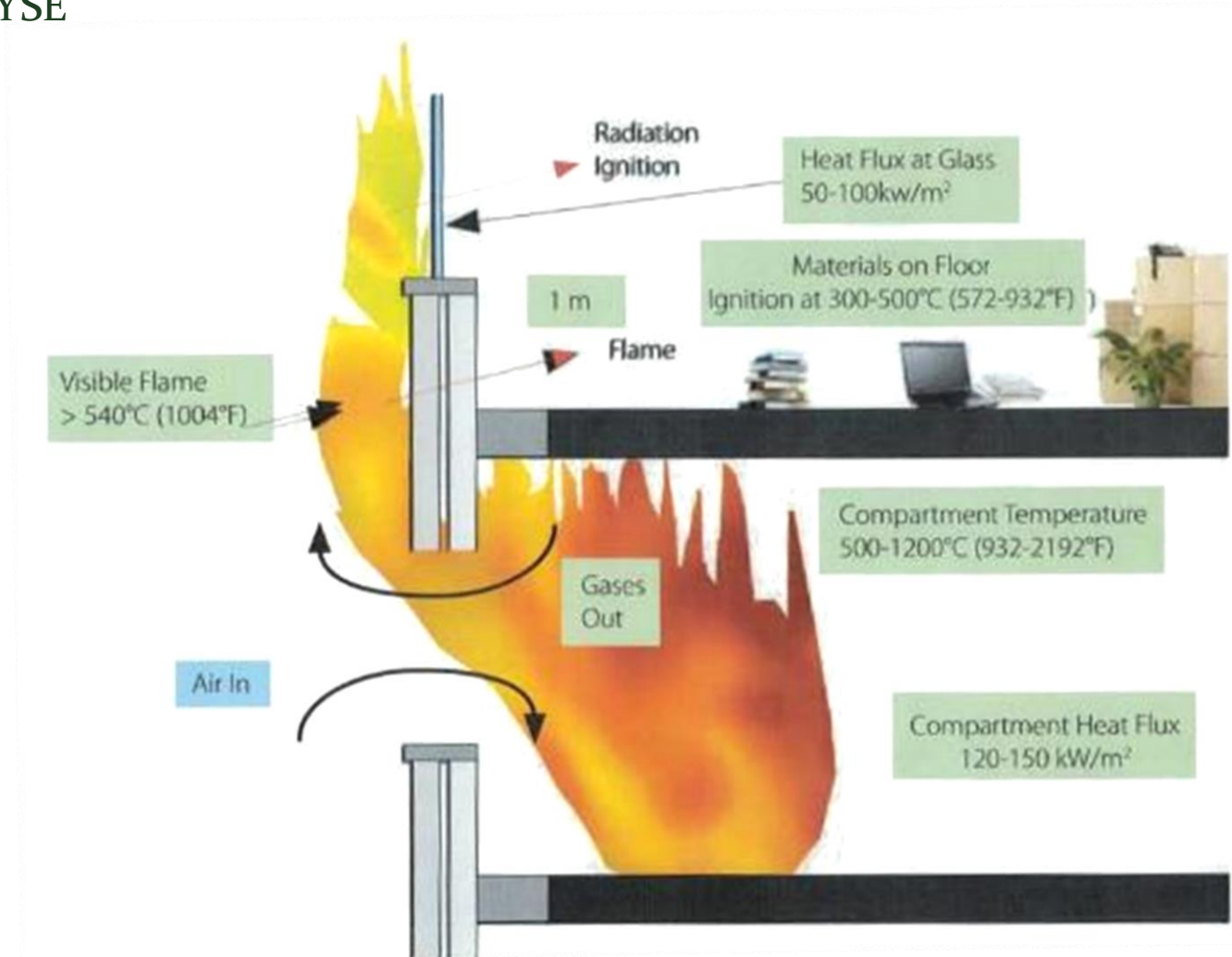
(Continued)



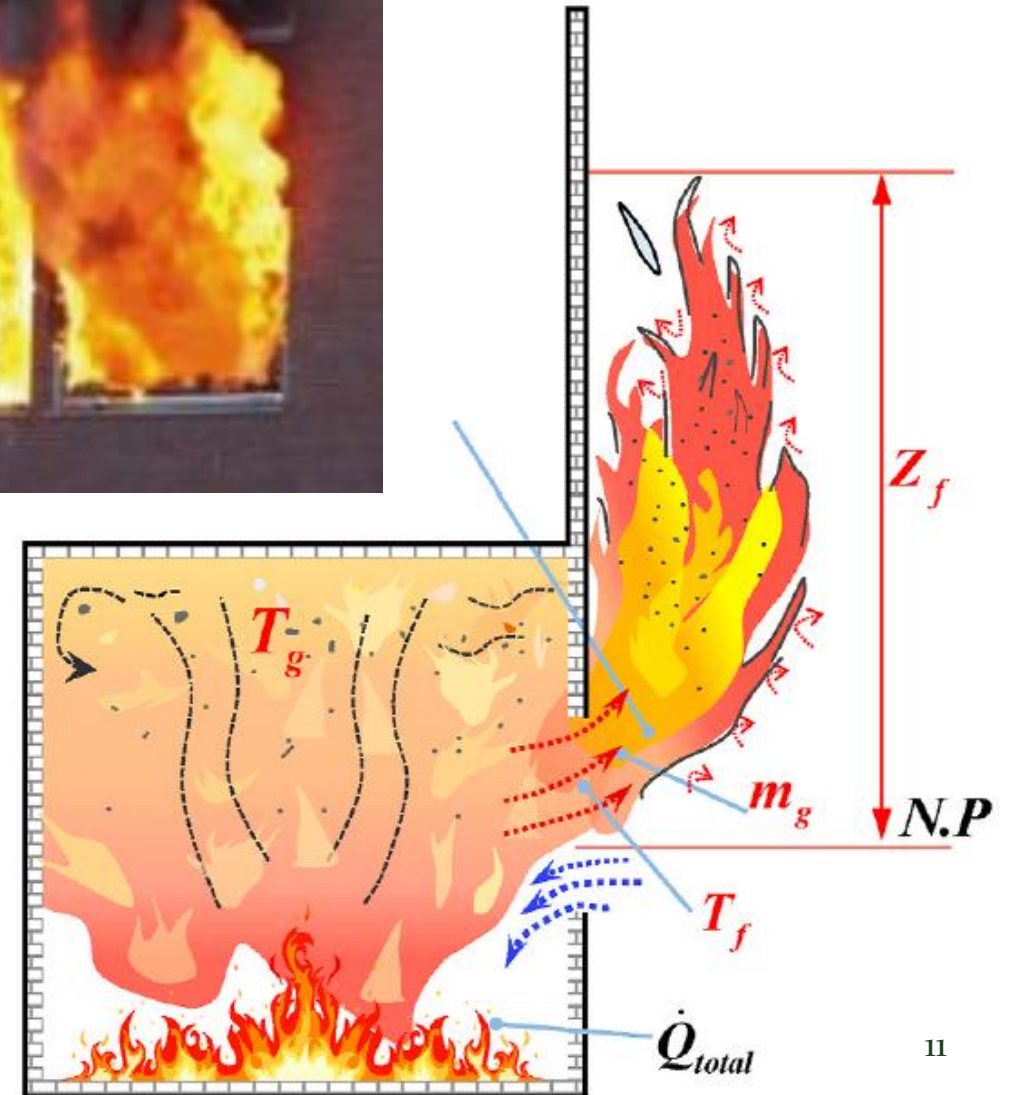
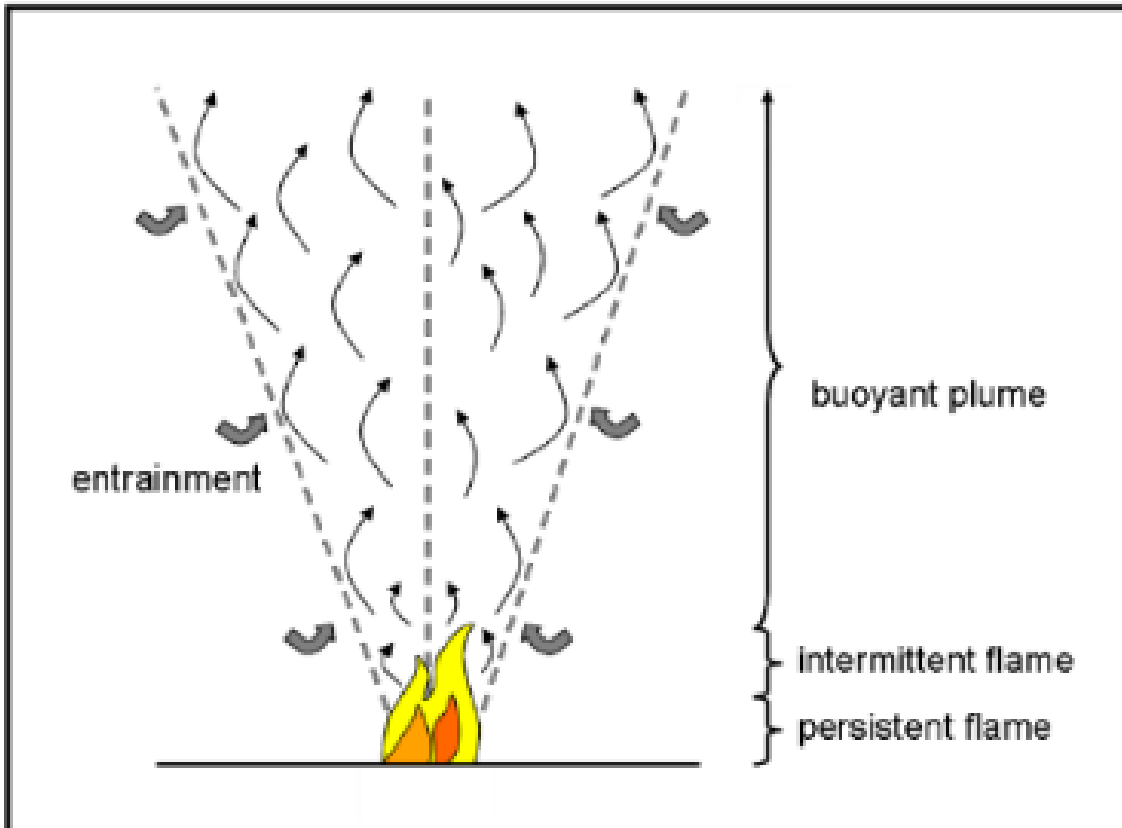
## VERBRANDING / PYROLYSE



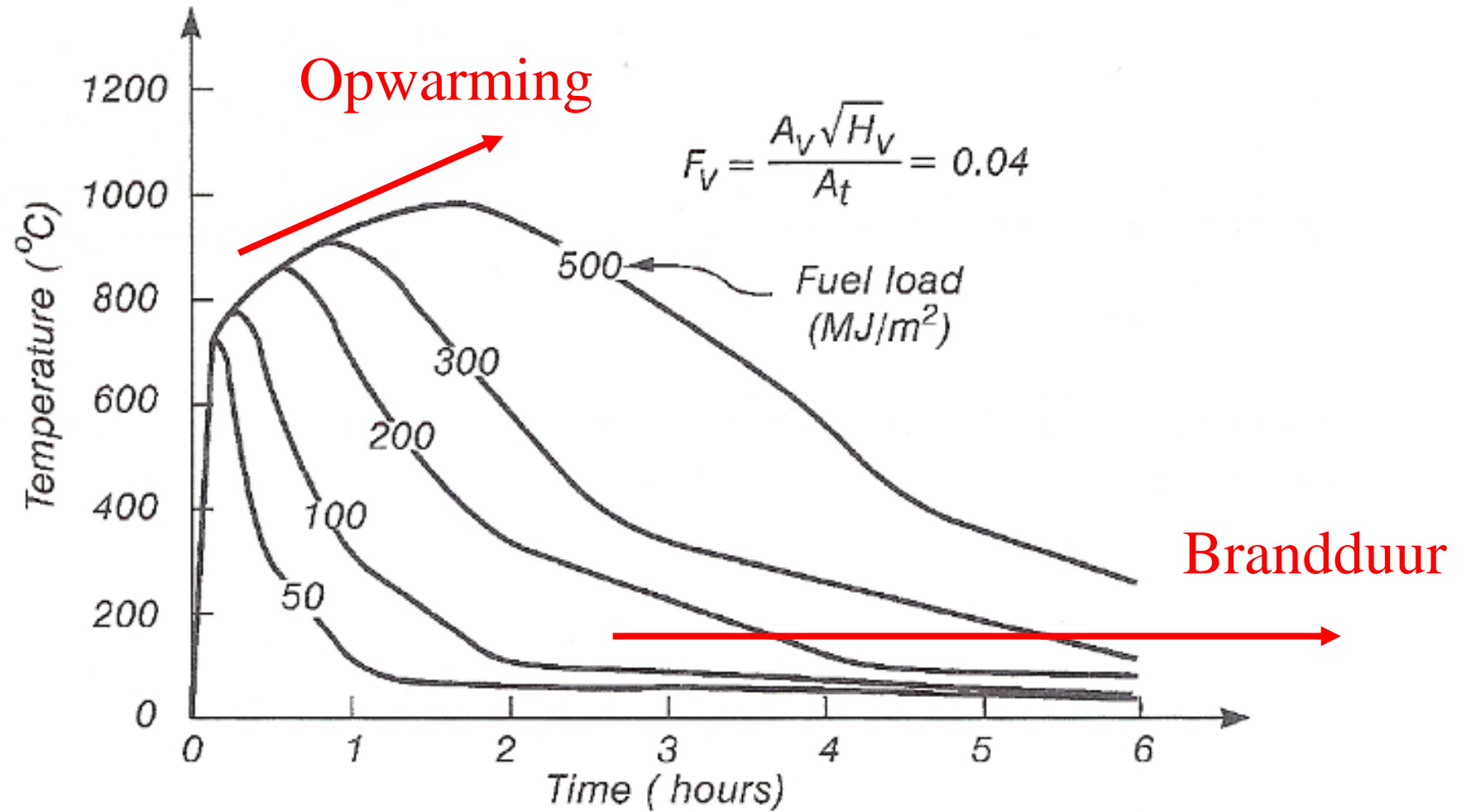
## VERBRANDING / PYROLYSE



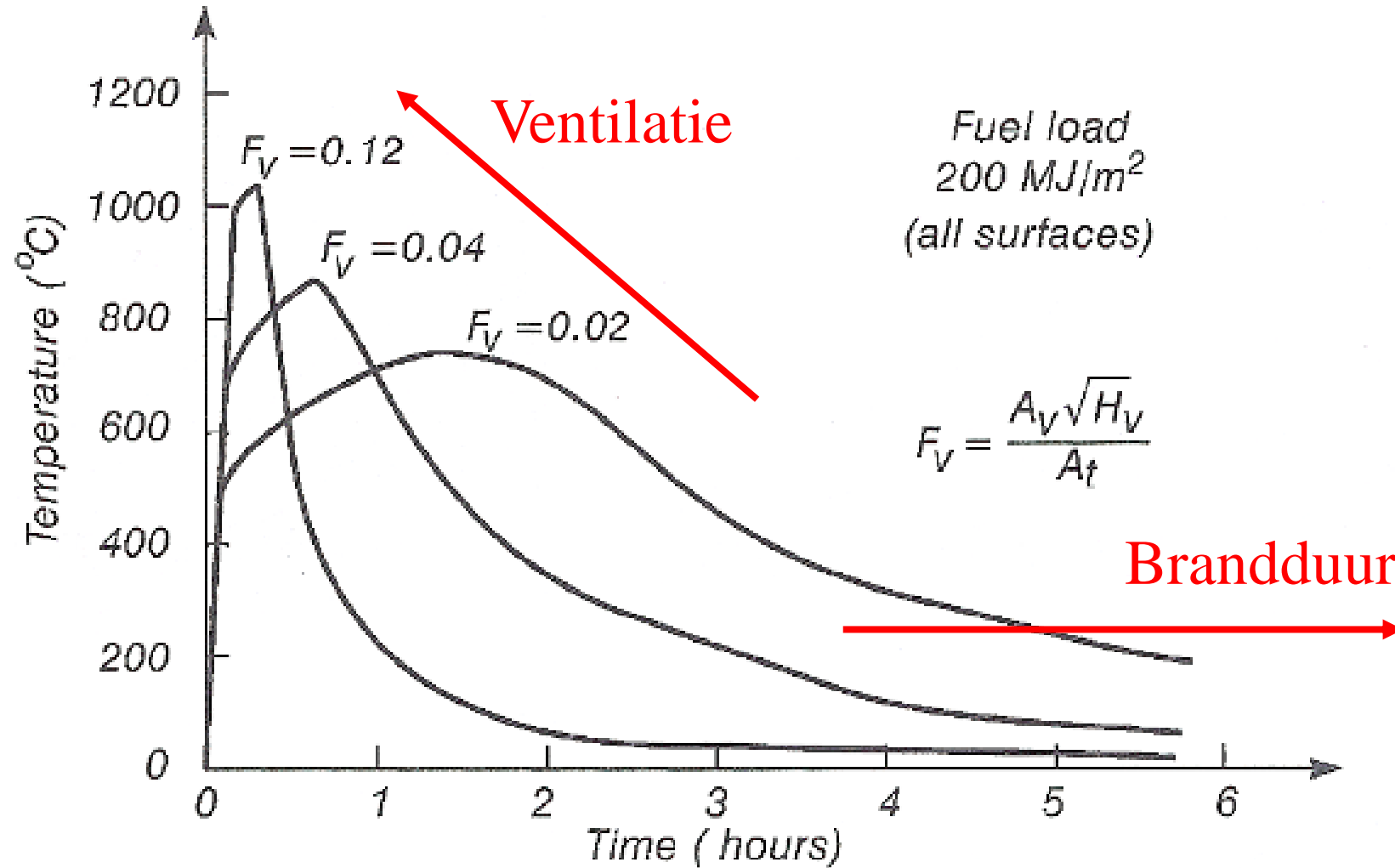
## VLAMMEN



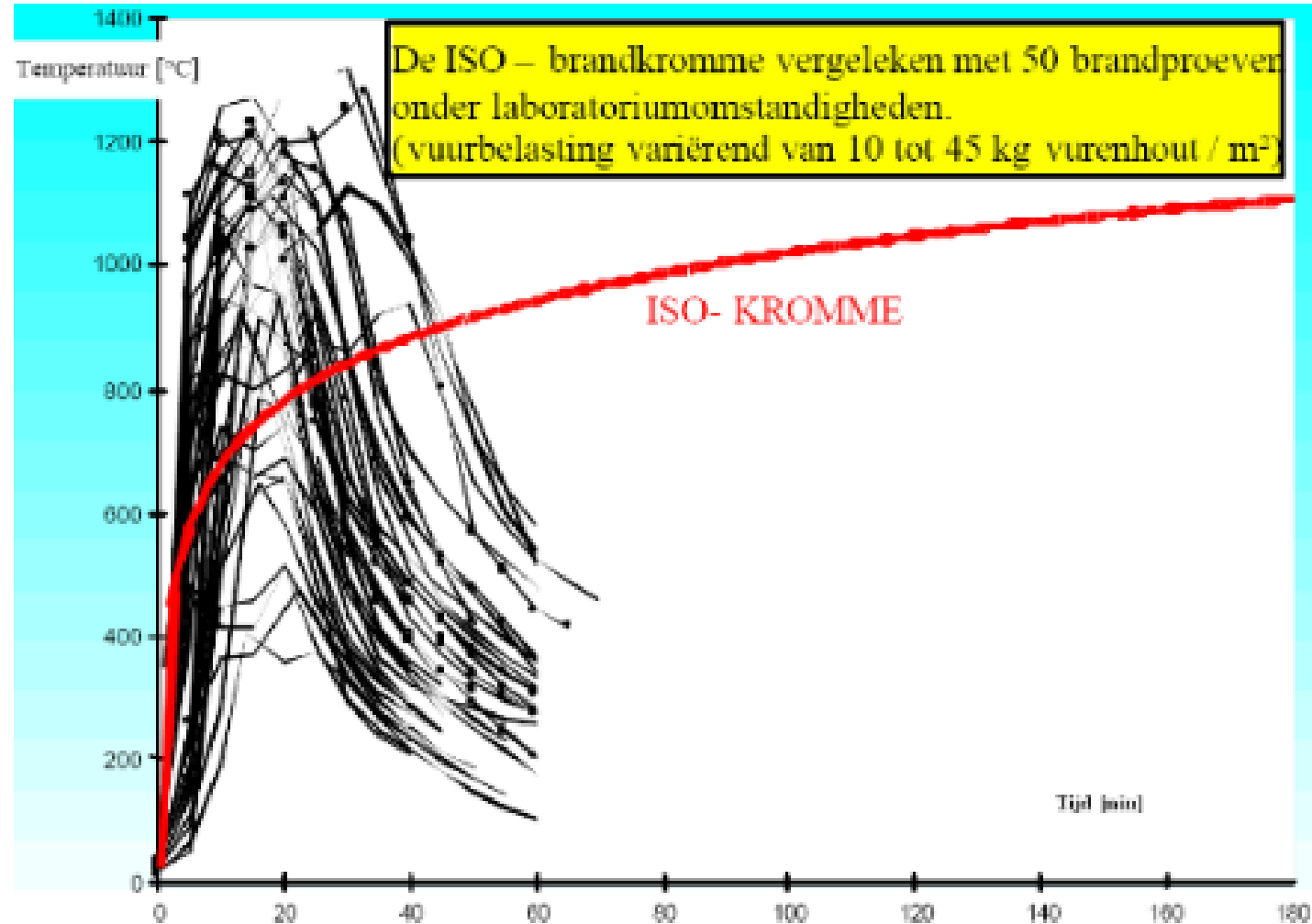
## COMPARTIMENTSBRAND



## COMPARTIMENTSBRAND

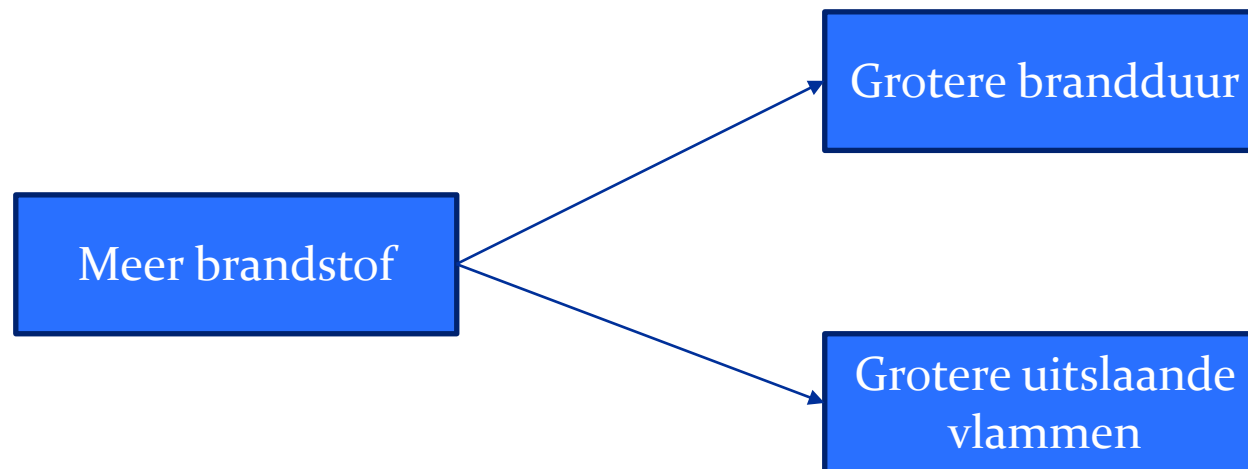


## COMPARTIMENTSBRAND

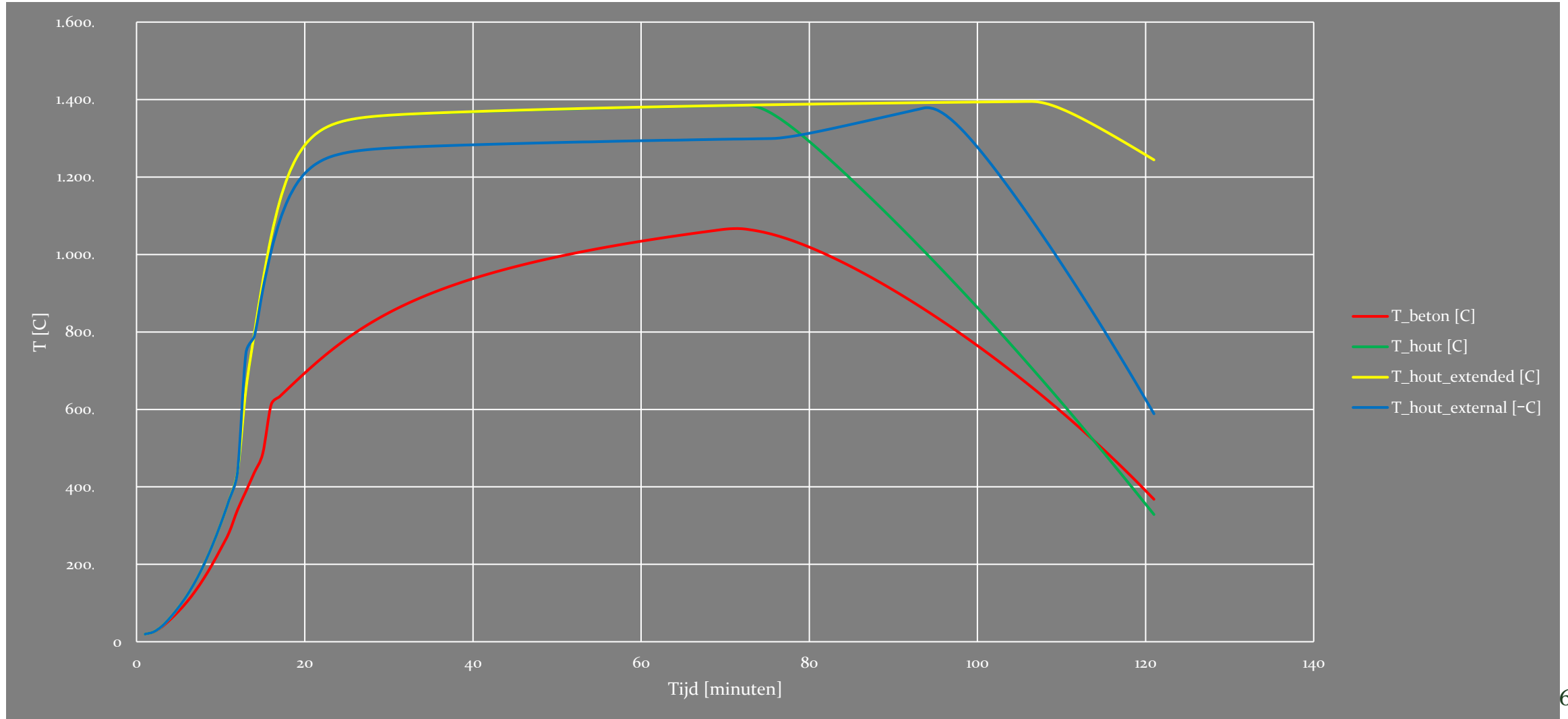


## VOORBEELD BRANDONTWIKKELING CLT

Afmetingen appartement	64	m <sup>2</sup>
Variabele vuurbelasting	45	kg vheq/m <sup>2</sup>
Inbrandsnelheid CLT	0,65 (ca. 40 minuten)	mm/min
Bijdrage CLT	25	Kg vheq/m <sup>2</sup>

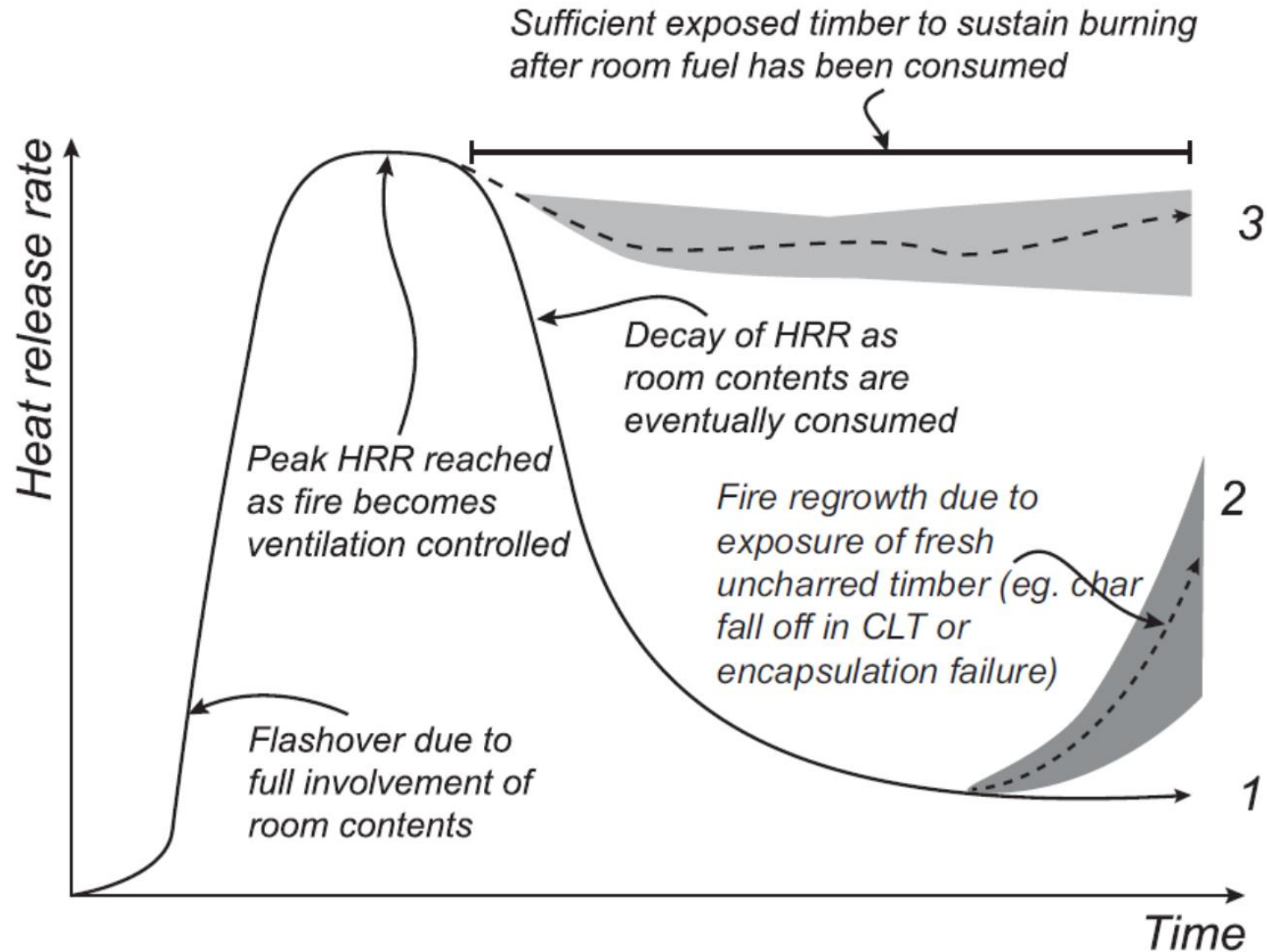


## BRANDONTWIKKELING MASSIEVE BOUW

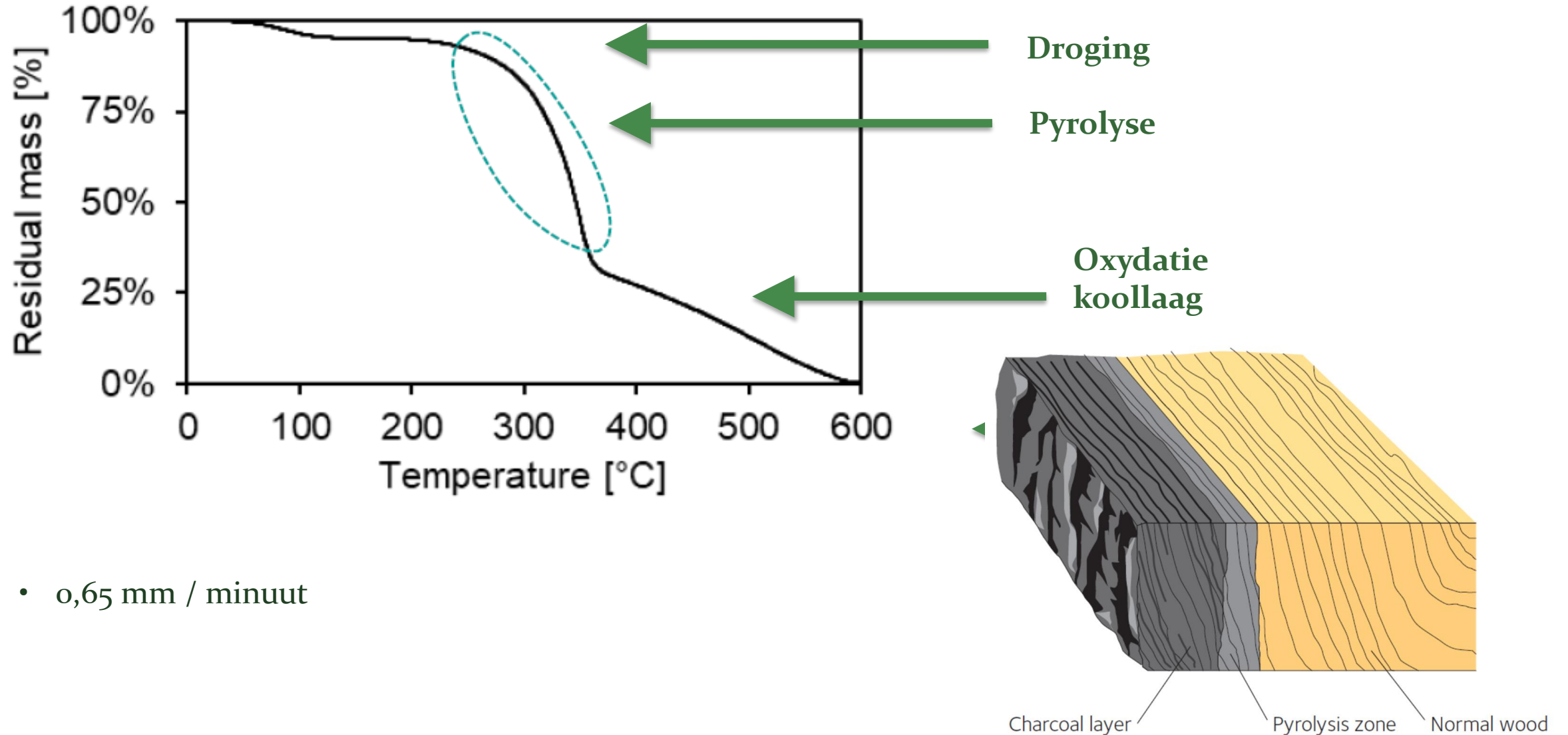




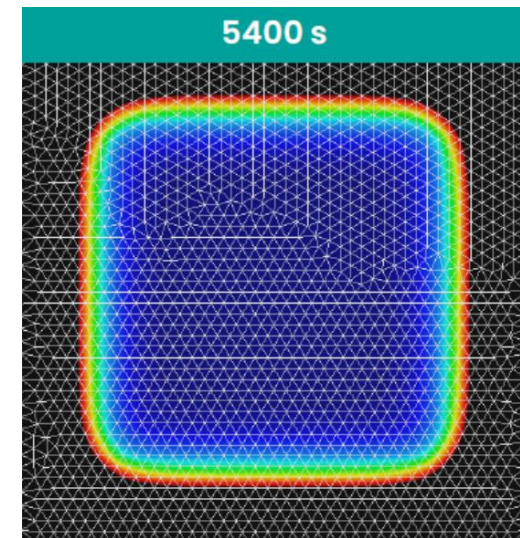
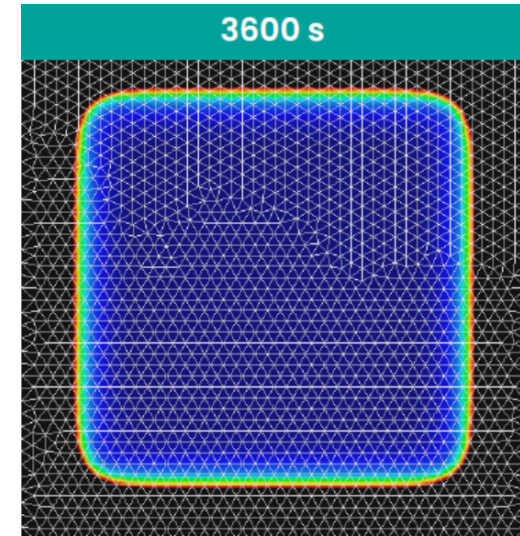
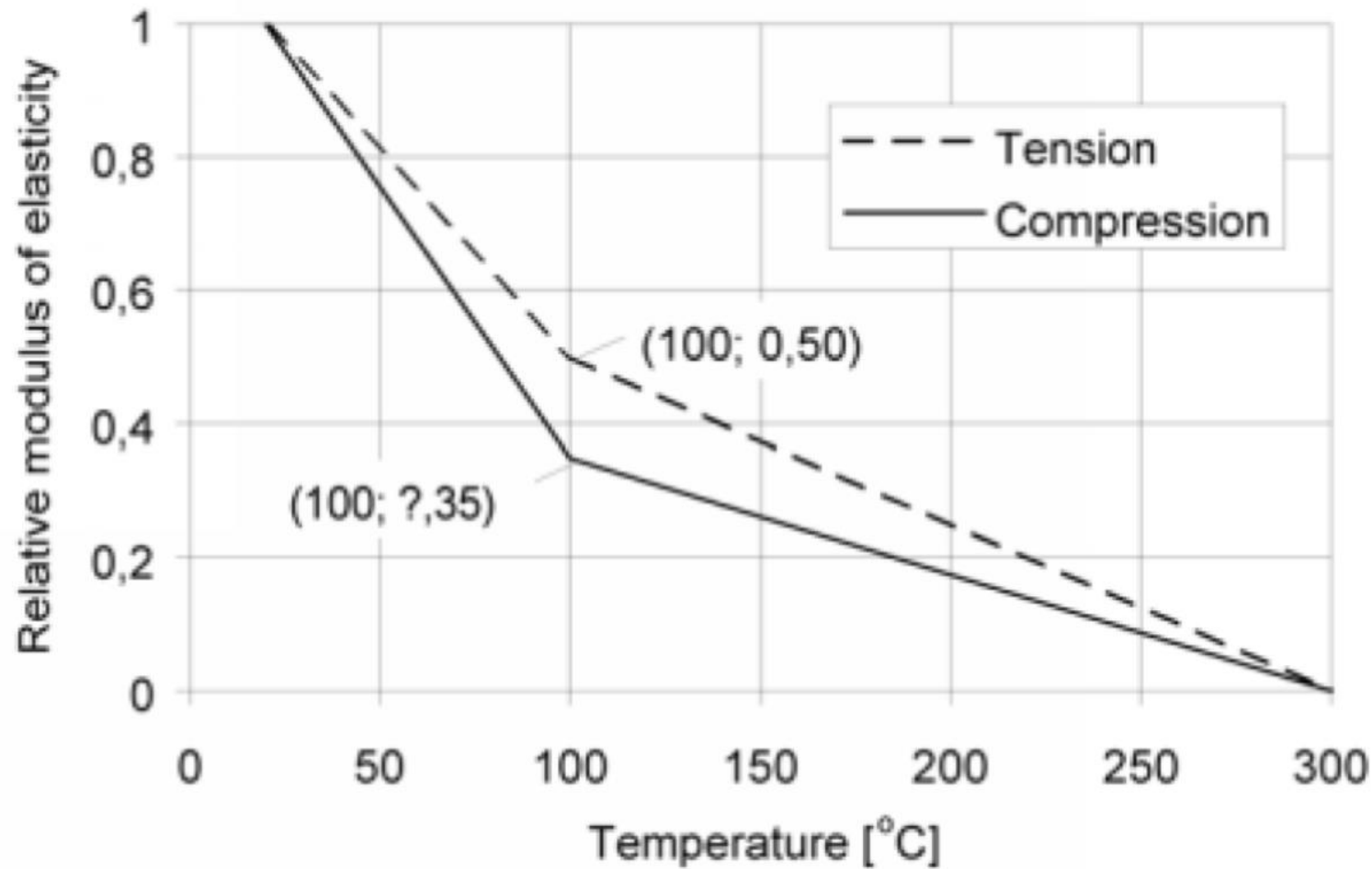
## BRANDONTWIKKELING CLT



## MATERIAALGEDRAG

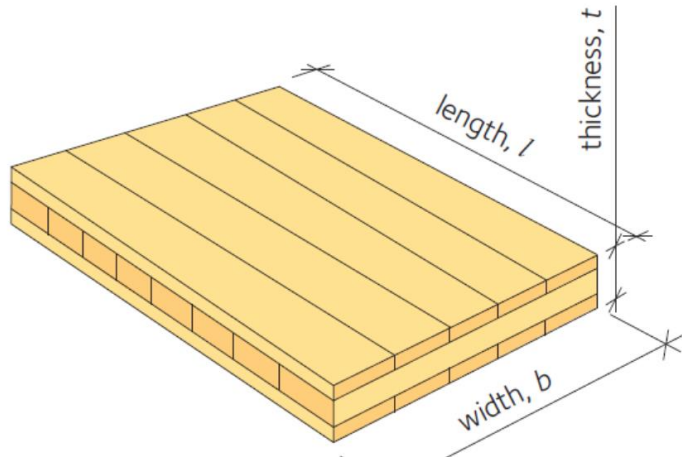


MATERIAALGEDRAG

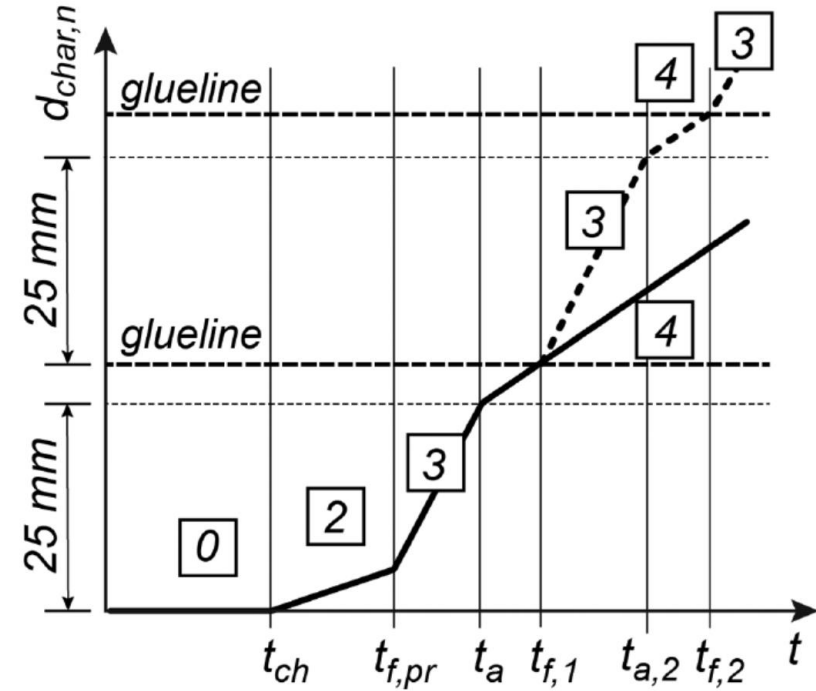
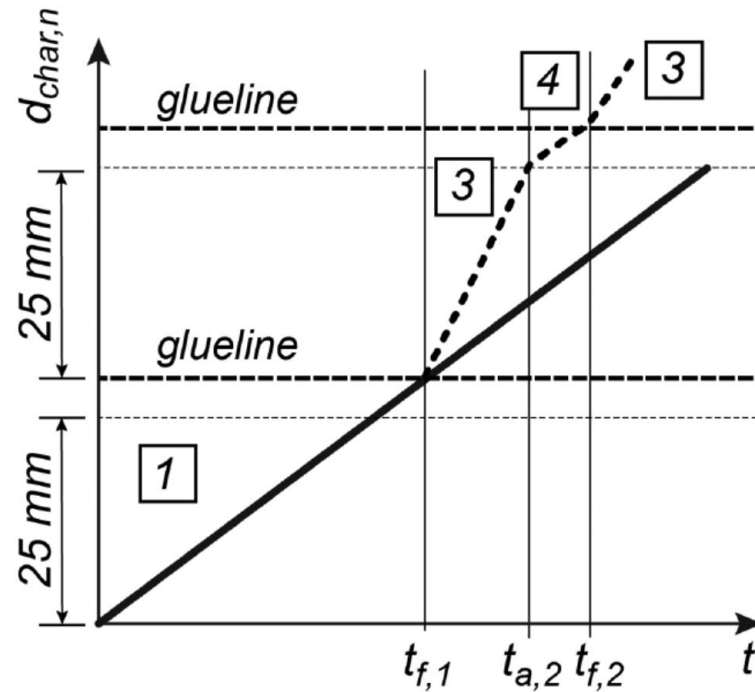
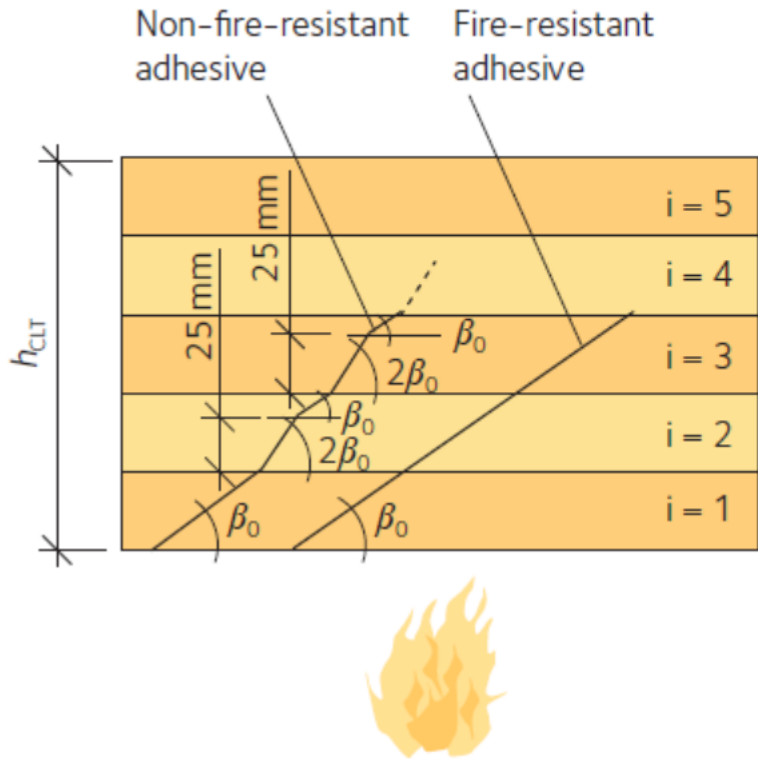


## MATERIAALGEDRAG

- Char layer fall off
- Lijmsoorten:
  - PUR – polyurethaan
  - MUF- melamine-ureumformaldehyde
  - Etc.



MATERIAALGEDRAG



— Linear model

- - - Step model

(a) Initially unprotected sides of timber members

(b) Initially protected sides of timber members

**Figure 7.5** Charring of CLT with non-fire-resistant adhesive (with delamination) and fire-resistant adhesive (no delamination).

RISICO'S (ten opzichte van.....)

- Toename van de vuurbelasting
- Mogelijk grotere uitslaande vlammen
- Lage ontstekingstemperatuur / snellere brandgroei
- Isolerend materiaal
- Permanent verlies van sterkte / reparatie
- Brandduur / zelf dovend ?

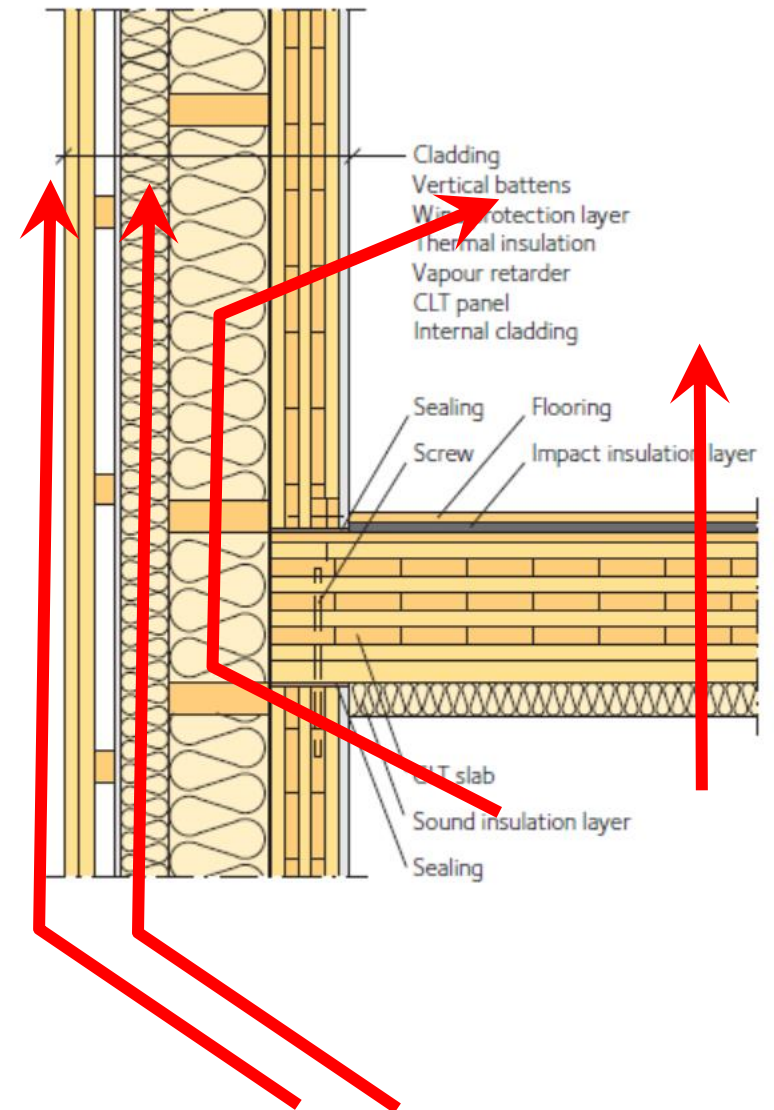
Consequenties?

## BRANDWERENDHEID VAN WANDEN/VLOEREN/CONSTRUCTIE

- Dragend / niet-dragend
- Dikte bepaald door:
  - Inbranddiepte
  - Isolatielaag (EI criterium)
  - Zero strength layer
  - Benodigde constructieve dikte / doorsnede
- Maatregelen om brandwerendheid te verhogen:
  - Beschermen
  - Sprinkler
  - Overdimensioneren

## EISEN EN PRESTATIES:

- Hoofddraagconstructie 60-120 minuten bestand tegen bezwijken.
  - 60 minuten: extra dikte en/of beschermen
  - > 60 minuten: beschermen (en extra dikte)
- Binnenafwerking: brandklasse B-D.
  - Brandklasse D: kan zonder bescherming
  - Brandkase C/B: coaten/impregneren
- Buitenaafwerking: brandklasse B/D
  - Brandklasse D: kan zonder bescherming
  - Brandkase B: coaten/impregneren
  - Bescherming brandvertrager door afwerkingslaag
- Weerstand tegen branddoorslag: EI30/60.
  - Voldoende dikte of beschermen
- Weerstand tegen rookdoorgang: Ra/R200.
- Gevels....



Of nog iets meer doen?



## BOODSCHAP:

- Bouwen in hout in NL relatief nieuw
- Besteed veel aandacht aan details
- Kijk kritisch naar certificaten en/of testrapporten
- Beschouw alle aspecten: bezwijken/WBO/WBD/brandklasse buiten en binnen
- Samenwerking met de constructeur!!
- Wanneer doe je meer dan alleen de wettelijke eisen?

## VERVOLG?

## VERVOLG

## NPR HOUT

## GEVELS

- Nieuwe Eisen (datum onbekend):
  - verduidelijkingen: brandoverslag en brandklasse, spouw en buitenlucht
  - slaapgebouwen (boven 30/50 m):
    - eis: brandklasse A2 boven 30/50 m
    - tenzij brandmateriaal EI15 is afgeschermd
    - tenzij medium scale geveltest
  - slaapgebouwen (boven 30/50 m):
    - eis: gevel compartimenteren: 120 minuten, stukken van 20 m
    - tenzij: alles brandklasse A2