

Luchtdicht ↔ Rookdicht

Mythen en feiten:
Goed geïsoleerde luchtdichte scheidingsconstructies onder brandcondities

Ruud van Herpen MSc. FIFireE



SAXION **TU/e** Technische Universiteit Eindhoven University of Technology
Where innovation starts

Buitenbrand

Brand en brandstof:



NL:
Buitenbranden: 19,000 /jr
Slachtoffers: 0 /jr

SAXION **TU/e** Technische Universiteit Eindhoven University of Technology
26-11-2015 PAGE 1

Binnenbrand

Brand, brandstof en gebouwschil:



NL:
Binnenbranden: 15,000 /jr
Slachtoffers: 70 /jr

SAXION **TU/e** Technische Universiteit Eindhoven University of Technology
26-11-2015 PAGE 2

Brand ↔ Gebouw interactie

Natuurlijk brandconcept

Brandstof kenmerken:

- Vuurbelasting [MJ/m²]
- Brandvermogensdichtheid [kW/m²]
- Tijdconstante voor branduitbreiding [s]

Gebouw kenmerken:

- Geometrie, afmetingen
- Gebouwschil: warmte-isolatie, accumulatie
- Gebouwschil: openingen, luchtdichtheid



SAXION **TU/e** Technische Universiteit Eindhoven University of Technology
26-11-2015 PAGE 3

Kenmerken brandstof

Vuurlast, uniformiteit, tijdconstante, stoichiometrische constante, vermogensdichtheid,.....



SAXION

TU/e Technische Universiteit Eindhoven University of Technology

26-11-2015 PAGE 4

Kenmerken gebouwschil

Zutphen experimenten (2014):

Pre flashover brand bereikt flashover door meer openingen in de uitwendige scheidingsconstructie te maken



SAXION

TU/e Technische Universiteit Eindhoven University of Technology

26-11-2015 PAGE 5

Kenmerken gebouwschil

Goed geïsoleerde luchtdichte gebouwen:

- Daglichtopeningen bezwijken mogelijk niet als gevolg van de thermische belasting door brand
- Kans op ondergeventileerde brand (zuurstofbeheerst) met productie van giftige en brandbare rook (CO)
 - Risico gezondheidsschade bij gebouwgebruikers tijdens ontruiming
 - Risico backdraft en gasexplosie

Werkelijke risico's voor grote compartimenten?

SAXION

TU/e Technische Universiteit Eindhoven University of Technology

26-11-2015 PAGE 6

Kenmerken gebouwschil

Isolatie, accumulatie, openingen, luchtdichtheid...



RHR [kW/m²]?

T [°C]?

P [Pa]?

SAXION

TU/e Technische Universiteit Eindhoven University of Technology

26-11-2015 PAGE 7

Kenmerken gebouwschil


Isolatie, accumulatie, openingen, luchtdichtheid...



RHR [kW/m²]?

T [°C]?

P [Pa]?

Voorbeeld: supermarkt

Supermarkt:

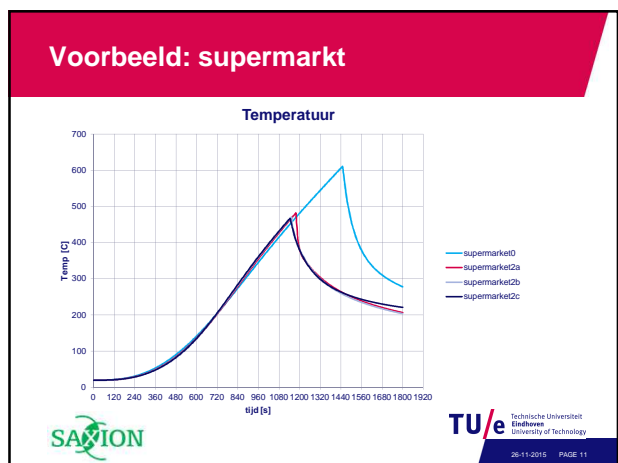
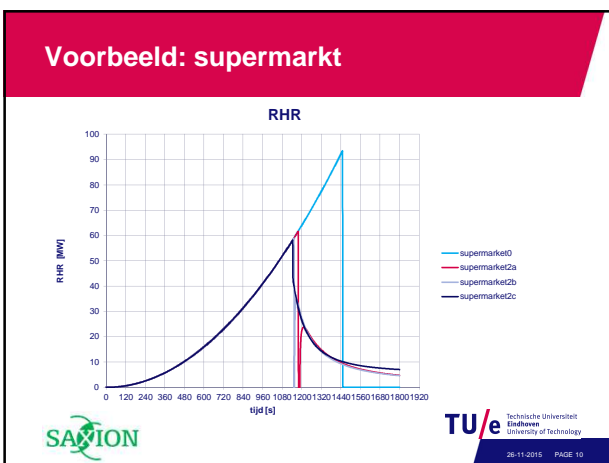
- 2500 m²
- 6 m hoog
- Adiabatische scheidingsconstructie

Varianten:

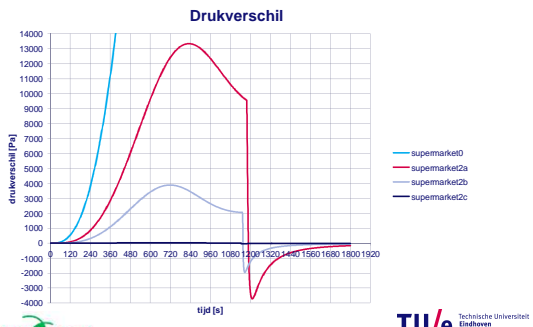
- Luchtdicht
- $Q_{v,10} = 0.15 \text{ dm}^3/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$
- $Q_{v,10} = 0.30 \text{ dm}^3/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$
- $Q_{v,10} = 0.30 \text{ dm}^3/(\text{s}\cdot\text{m}^2) + 1 \text{ deur (2.5 m}^2) \text{ open}$





Voorbeeld: supermarkt

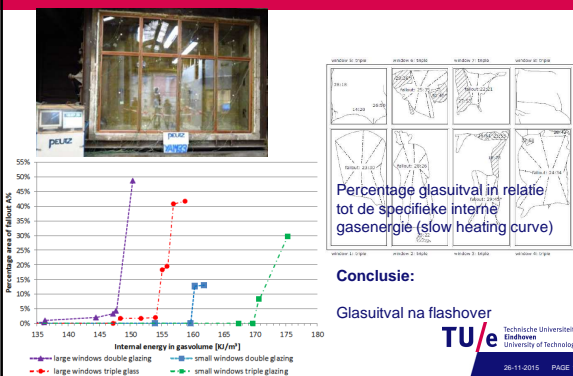


Samenvatting resultaten

	RHR [kW/m ²]	T [°C]	P [Pa]
Isolatie +↑	0	+	0
Accumulatie +↑	0	-	0
Luchtdichtheid +↑	0	0	+
Openingen dicht / intact +↑	var. (-)	var.	+



Daglichtopeningen



Luchtdichtheid

Adiabatische en luchtdichte gebouwschil zonder openingen
 $Q_{v,10} = 0.15 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$



Brand in luchtdichte gebouwen

- Luchtdicht bouwen heeft GEEN consequenties voor het brandvermogen of de gastemperatuur
- Luchtdicht bouwen kan bij een snelle brandontwikkeling WEL leiden tot hoge overdrukken in de brandruimte, ook in grote compartimenten
 - Vervorming van lichte constructiedelen
 - Gevelopeningen kunnen intact blijven (risico toxiciteit en gasexplosie) maar ook bezwijken wanneer hoge drukken optreden (uitslaande vlammen)
 - Stromingstransport (direct / flankerend, afhankelijk van detaillering)



Bronnen en achtergronden

Studentonderzoeken (met dank):

- Niek Spijkerboer (Saxion, 2012):
Brandveilig wonen in een passiefhuis
- Ronald Huizinga (TU/e, 2013):
Influence of the performance of double and triple glazing on the fire development in a compartment
- Vincent van den Brink (TU/e, 2015):
Fire safety and suppression in modern residential buildings – fire behaviour in airtight dwellings
- Ruben Burink (Saxion, 2015):
Simulation of fire behaviour in multizone airtight dwellings

