

Kenniscentrum Leefomgeving

Grote brandcompartimenten

Een andere kijk op beheersbaarheid van brand



Kom verder. Saxion.

www.saxion.nl/leefomgeving



Grote brandcompartimenten: Uitbranden of ingrijpen?



ir Ruud van Herpen FIFireE
Lector Brandveiligheid in de bouw

Kom verder. Saxion.



Grote brandcompartimenten

Peutz / Nieman (2010):

- Inventariserend onderzoek naar het commentaar op de Methode BvB-2007 en de HGB (NEN-Werkgroep brandbeheersing en brandbeperking)
- Kan het commentaar worden verwerkt in de Methode BvB-2007 of zijn we toe aan een nieuwe methode?



Grote brandcompartimenten

Suggesties BvB-2007:

- Definieer 'beheersbaar'
- Maak keuzes expliciet en navolgbaar
- Gelijkwaardigheid aan BB in plaats van maatregelpakketten → geef handvat voor gelijkwaardigheid
- Niet alleen effectbeheersing maar ook kansbeheersing of kansreductie
- Van regelgericht naar risicogericht (prestatiegericht)



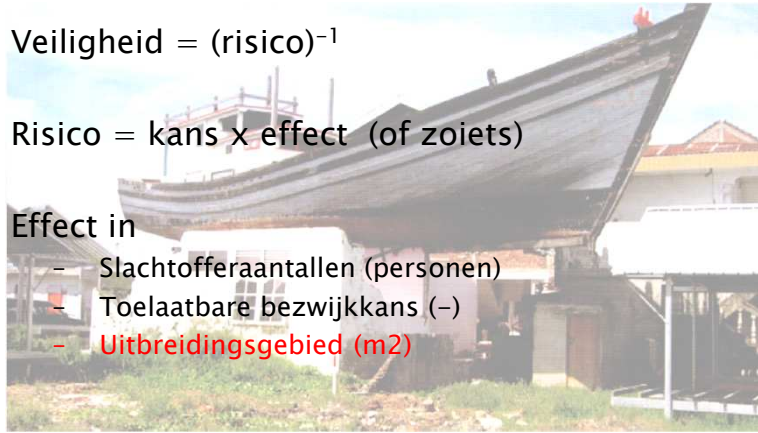
Risico en veiligheid

Veiligheid = (risico)⁻¹

Risico = kans x effect (of zoiets)

Effect in

- Slachtofferaantallen (personen)
- Toelaatbare bezwijkkans (-)
- **Uitbreidingsgebied (m²)**



Risico en veiligheid

Veiligheid in termen van toelaatbare bezwijkkansen:

- Bezijken vluchtroutes
- Bezijken aanvalsroutes
- **Bezijken compartimentering (branduitbreidingsgebied)**
- Bezijken gebouw (draagstructuur)
- Bezijken omgeving

Bron, respons en risico

Gedrag van brand en rook:

brandstof, zuurstof, warmte/
rook: productie en verspreiding

Actieve brandbeveiliging (I):

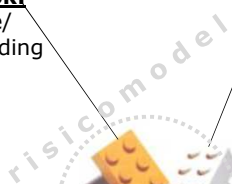
brandmelding, activering,
brandbeheersing,
rookbeheersing

Gedrag van constructies (B):

materiaalgedrag, constructiegedrag,
draagstructuur

Gedrag van mensen (O):

menselijk gedrag, hulpverlening,
organisatie



Bron, respons en risico

Bron en respons: risico

- Stochastische parameters impliceren een kans op optreden van ongewenste respons

Bron en respons: interactie

- Wat is de invloed van brand op gebouw, installaties, gebruikers/hulpverleners en omgeving?
- Wat is de invloed van gebouw, installaties, gebruikers/hulpverleners en omgeving op de brand?

Bron en respons interactie

Buitenbrand:
0 slachtoffers/jr.



SAXION

9

Bron en respons interactie

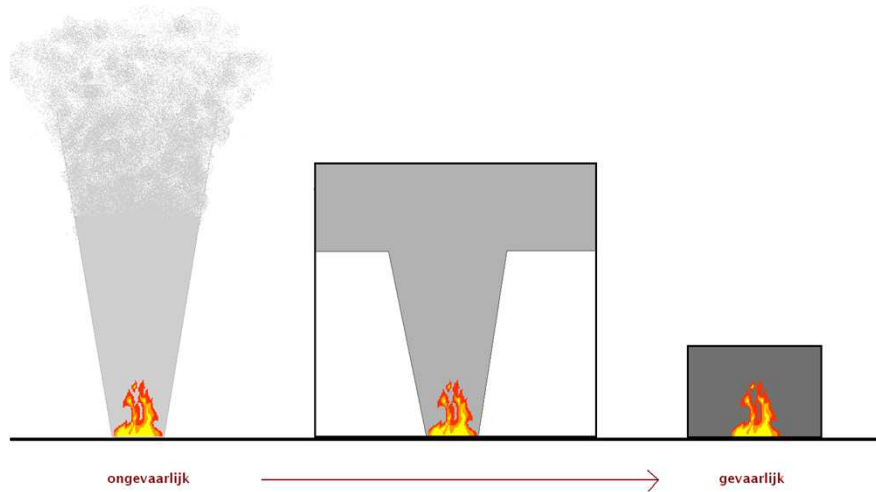
Binnenbrand:
65 slachtoffers/jr.



SAXION

10

Bron en respons interactie

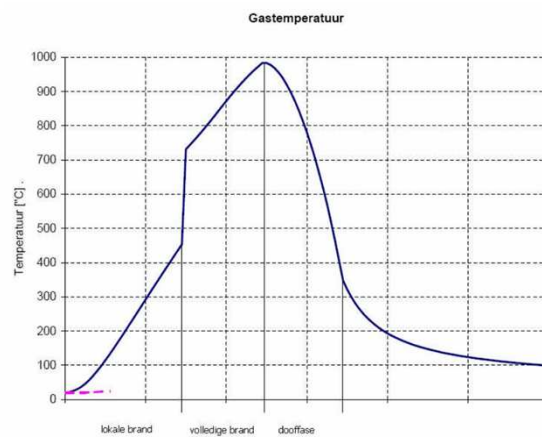


SAXION

11

Bron en respons interactie

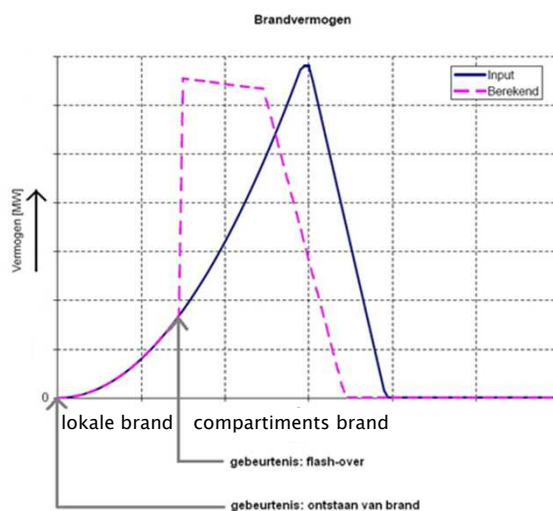
Natuurlijk brandconcept (NEN 6055)



SAXION

12

Bron en respons interactie



Risicomodel

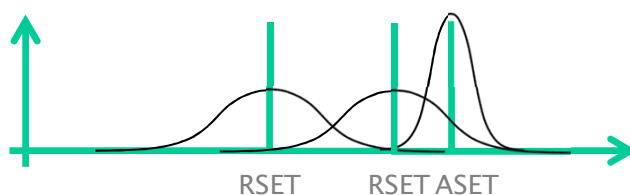
Twee maatgevende gebeurtenissen:

- Ontstaan van (lokale) brand
 - afhankelijk van oppervlakte en gebruiksfunctie
- Ontstaan van compartimentsbrand (flashover)
 - afhankelijk van brandvermogenscenario en bouwkundige eigenschappen van het compartiment

Risico groot compartiment

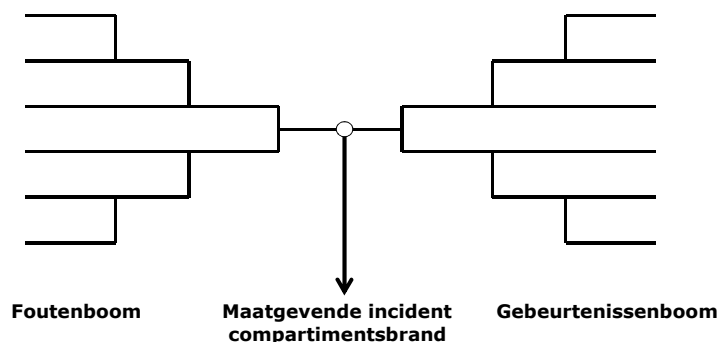
Het brandscenario in een groot compartiment is veiliger dan in een klein compartiment

- Een langere pre-flashover tijd vergroot de kans op succesvol ingrijpen
- Een langere pre-flashover tijd vergroot de mens- en diergeveiligheid



Risico groot compartiment

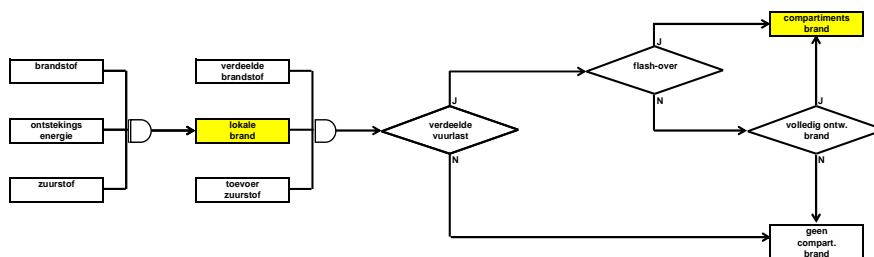
Het effect na flashover is in een groot compartiment groter dan in een klein compartiment



Risico groot compartiment

Voorbeeld foutenboom

KANS VAN OPTREDEN VAN EEN COMPARTIMENTSBRAND



SAXION

17

Risico groot compartiment

Referentie situatie (Bouwbesluit nieuwbouw):

- Compartiment maximaal 1000/2500 m²
- Kans op ontstaan van brand: referentiewaarde (1)
- Alleen defensieve brandweerinzet (buiten compartiment)
- Risico oppervlakte (branduitbreiding) = 1000/2500 m²

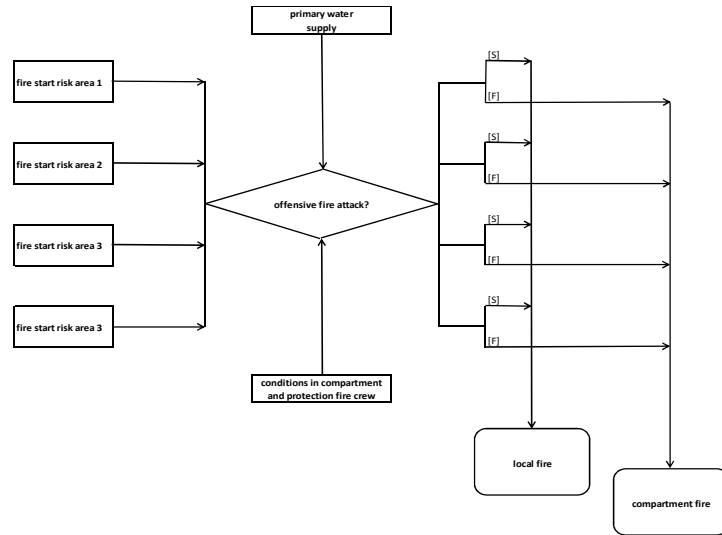
Ontwerpsituatie (groot compartiment):

- Compartiment > 1000/2500 m²
- Kans op ontstaan van brand: referentiewaarde (1)
- Offensieve/defensieve brandweerinzet (binnen/buiten compartiment), afhankelijk van brandscenario
- Toets risico oppervlakte < 1000/2500 m² ?

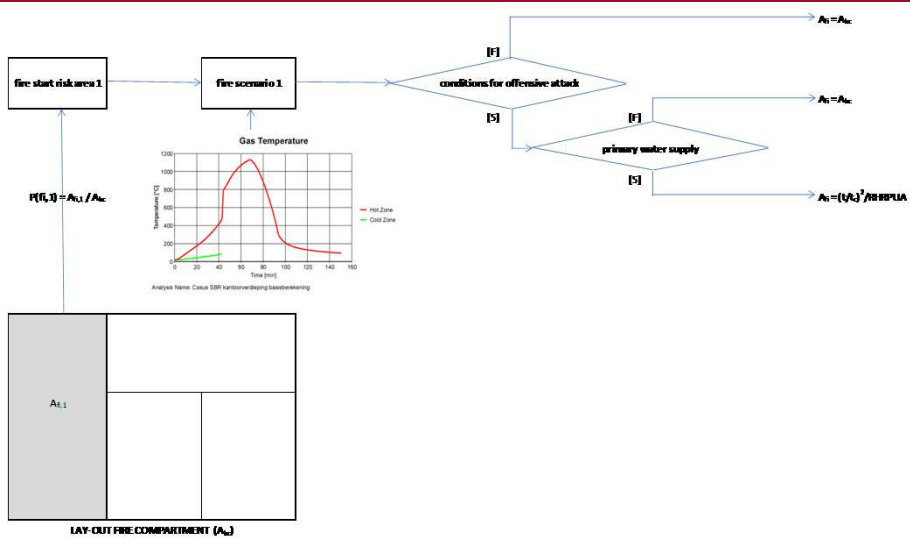
SAXION

18

Risico groot compartiment



Risico per scenario



Grondslag risico-analyse

Indien risico oppervlakte $< 1000/2500 \text{ m}^2$:

- gebeurtenissenboom niet relevant
- voorzieningenniveau conform Bouwbesluit

Risico-aversie:

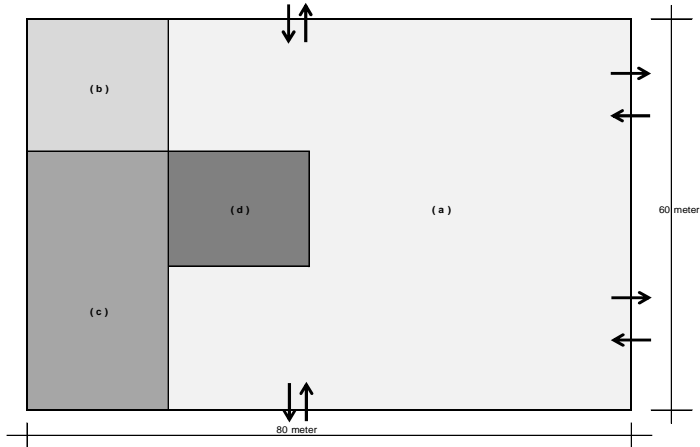
- max. branduitbreiding $> 1000/2500 \text{ m}^2$!
 Veiligheid omgeving borgen: consequenties voor defensieve brandweerinzet en secundaire watervoorziening
- lokale thermische belasting op constructie
 Risico van lokaal bezwijken → consequenties voor stabiliteit draagconstructie

Grondslag risico-analyse

Gevoeligheidsanalyse:

- Brandstof (vuurlast)
- Referentie brandvermogensdichtheid
- Tijdconstante voor branduitbreiding
- Brandstofverdeling
 (oppervlakte per brandstofsoort/brandsценario)

Voorbeeld: veestal



Indeling winkelfunctie:

- (a) 70 % ligboxen en verkeersruimte
- (b) 8 % opslag pallets, emballage, veevoer
- (c) 15 % landbouwvoertuigen
- (d) 7 % hooi en stro

Voorbeeld: veestal

Brandweerinzet

mogelijk offensieve inzet oppervlakte	4800 m ²	
ontdekkings- en alarmeringstijd	15 min	niet automatisch
opkomsttijd	10 min	
inzettijd	7 min (LD)	
benodigde tijd voor water op vuur	32 min (LD)	
capaciteit 1 TS (4 x LD)	1200 l/min (LD)	lage druk

Brandscenario's

scenario	kans	kenmerken op tijdstip water op vuur (natuurlijk brandconcept) (LD)					
		β [-]	K_{ref} [kW/m ²]	t_c [s]	Q_{fl} (LD) [MW]	A_{fl} (LD) [m ²]	H_{fl} (LD) [m]
a	0.7	100	600	8	80	3.2	70
b	0.08	500	150	64	128	2.2	240
c	0.15	500	300	16	32	3.6	180
d	0.07	250	300	16	64	2.8	140

Consequenties (risico brandoppervlakte)

scenario	opp. [m ²]	waterbehoefte [l/min] (LD)	binnenaanval? [j/n] (LD)	risico-oppervl. [m ²] (LD)
a	3360	171	j	56
b	384	512	n	384
c	720	128	j	5
d	336	256	j	4
	0			0
	4800	restrisico compartimentsbrand		0

TOTAAL 449 (LD) m²

Conclusie

Integrale risicogerichte benadering van brandveiligheid is realistischer dan afzonderlijke prescriptieve grenswaarden:

soms uitbranden (defensief brandweeroptreden)

soms ingrijpen (offensief brandweeroptreden)