

advies  
kennis  
coaching

# Brandveiligheid grote brandcompartimenten

Ir Ruud van Herpen FIFireE  
Adviesburo Nieman  
Lector brandveiligheid in de bouw

SKW  
100 9000  
ON

NIEMAN  
Ingenieursbureau voor Bouwtechniek en Bouwstoffen

advies  
kennis  
coaching

## Grote brandcompartimenten: Brandbeheersing



Is er verschil?

Temperatuur:  
vriesveem of  
distributiecentrum?

Vuurlast:  
60 ton v.e. of  
300 ton v.e. ?

Brandvermogen:  
250 kW/m<sup>2</sup> of  
1000 kW/m<sup>2</sup>

Ruud van Herpen, 2011 -2-

NIEMAN  
Ingenieursbureau voor Bouwtechniek en Bouwstoffen



## Grote brandcompartimenten: Rookbeheersing



Is er verschil?

Ruimtehoogte:  
10 m  
of 15 m ?

Vloerhoogte:  
0 m  
of 5 m ?

Brandhoogte:  
0 m  
of 5 m ?

Ruud van Herpen, 2011 -3-





## Grote brandcompartimenten: BvB-2007 en HGB



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 2003 in plaats van maatregelpakketten → geef handvat voor gelijkwaardigheid
- Niet alleen effectbeheersing maar ook kansbeheersing of kansreductie
- Van regelgericht naar risicogericht (prestatiegericht)

Ruud van Herpen, 2011 -5-



## Brandveiligheid

### Brandveiligheid regelgericht:

- Brandveiligheid door effectbeheersing
- Eisen bezitten bezitten geen onderlinge relatie
- Ongenuanceerde goed / fout toetsing
- Consequentie:  
eenduidige en reproduceerbare toetsing, maar projectspecifieke kenmerken worden niet gewaardeerd → maatwerk is dus niet mogelijk

Ruud van Herpen, 2011 -6-






# Brandveiligheid

**Brandveiligheid prestatiegericht:**

- Brandveiligheid door risicobeheersing
- Doelvoorschriften voor risicodoelen
- Integrale beschouwing, geen afzonderlijke regels
- Consequentie:  
FSE → maatwerk (brandbeveiligingsconcept)

Ruud van Herpen, 2011 -7-

# FSE: 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

respons

respons

risicomodel

Ruud van Herpen, 2011 -8-





## FSE: 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?

Ruud van Herpen, 2011 -9-





## Bron en respons interactie

Buitenbrand:  
0 slachtoffers/jr.



Ruud van Herpen, 2011 -10-



advies  
kennis  
coaching

## Bron en respons interactie

Binnenbrand:  
60 slachtoffers/jr.

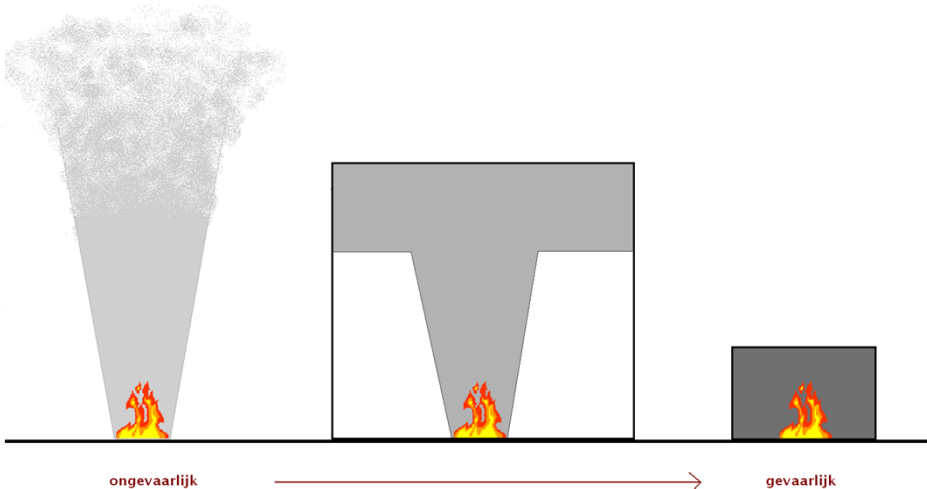


Ruud van Herpen, 2011 -11-




advies  
kennis  
coaching

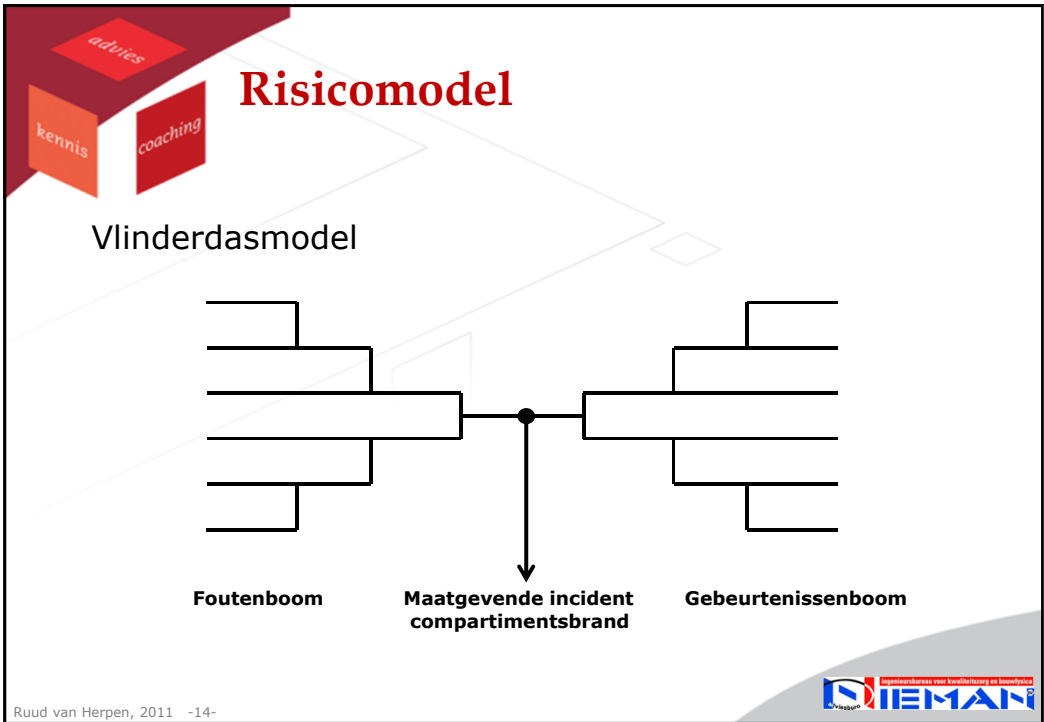
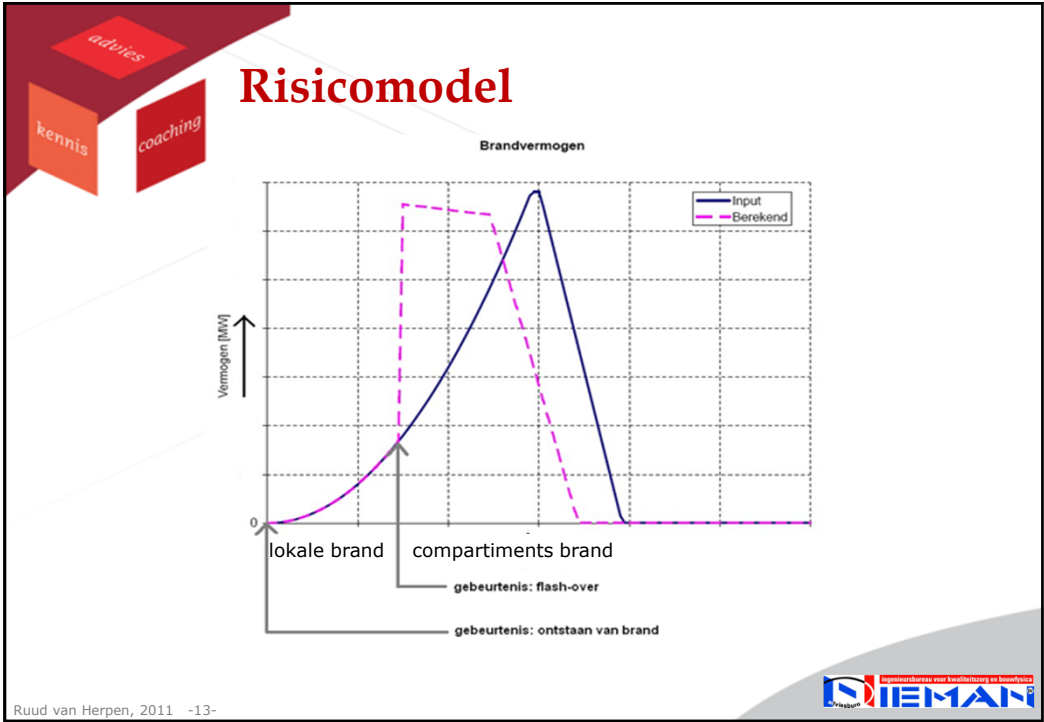
## Bron en respons interactie



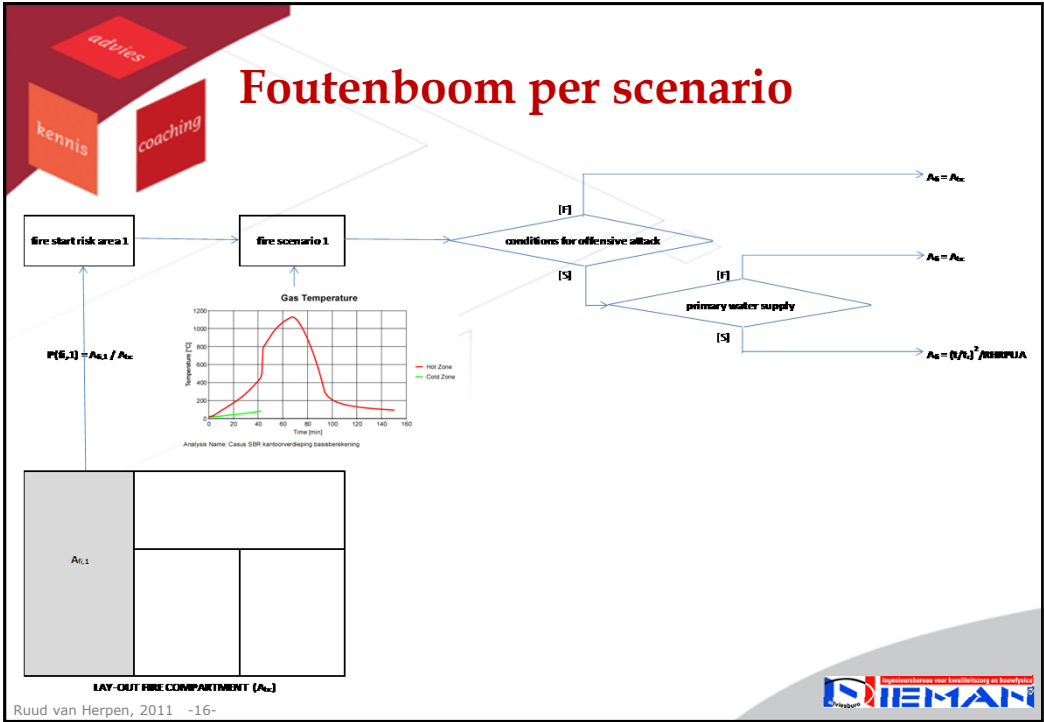
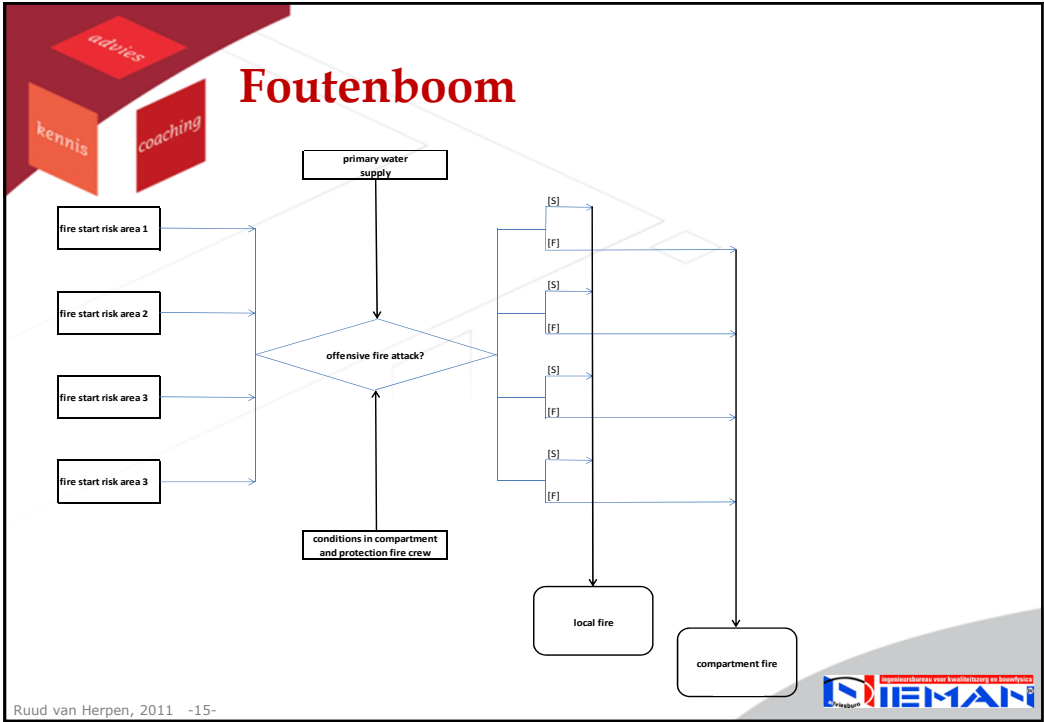
ongevaarlijk → gevaarlijk

Ruud van Herpen, 2011 -12-














## Maatgevende incident

**Referentie situatie (Bouwbesluit):**

- Kans op ontstaan van brand: referentiewaarde (1)
- Compartment maximaal 1000 m<sup>2</sup>
- Alleen defensieve brandweerinzet (buiten compartiment)
- Risico oppervlakte (branduitbreiding): 1000 m<sup>2</sup>

**Ontwerpsituatie (groot compartiment):**

- Kans op ontstaan van brand: referentiewaarde (1)
- Compartment > 1000 m<sup>2</sup>
- Offensieve/defensieve brandweerinzet (binnen/buiten compartiment), afhankelijk van brandscenario
- Risico oppervlakte (branduitbreiding): < 1000 m<sup>2</sup>

Ruud van Herpen, 2011 -17-




## Gevolgen (gebeurtenissenboom)

Indien risico oppervlakte < 1000 m<sup>2</sup>:  
 → gebeurtenissenboom niet relevant  
 → voorzieningenniveau conform Bouwbesluit

Risico-aversie:  
 → max. branduitbreidingsgebied > 1000 m<sup>2</sup>!  
 Veiligheid omgeving borgen: consequenties voor defensieve brandweerinzet en secundaire watervoorziening

→ lokale thermische belasting op constructie  
 Risico van lokaal bezwijken → consequenties voor stabiliteit draagconstructie






# Robuustheid risico-analyse

**Gevoeligheidsanalyse:**

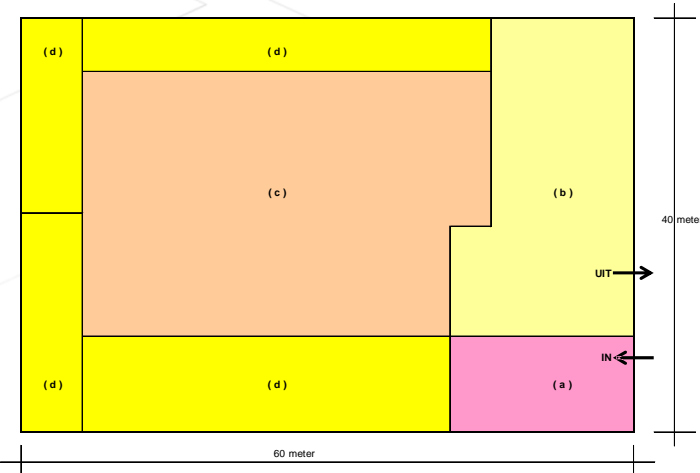
- Brandstof (vuurlast)
- Compartimentsoppervlakte
- Oppervlakte per brandstofsoort (brandscenario)
- Referentie brandvermogensdichtheid
- Tijdconstante voor branduitbreiding

Ruud van Herpen, 2011 -19-






# Voorbeeld supermarkt




**Indeling winkelfunctie:**

(a)	10 %	ingangszone met lage displays
(b)	25 %	uigangszone met kassagebied en inpaktafels
(c)	35 %	doorloopgebied met winkelrekken 2 m hoog
(d)	30 %	doorloopgebied met versafdelingen groent fruit aardappelen vlees vis brood kaas en zuivel

Ruud van Herpen, 2011 -20-





# Voorbeeld supermarkt

**Compartment**

compartment  
grootte  $A_{bc}$   
hoogte  $h_{bc}$

winkel  
2400 m<sup>2</sup>  
5 m

**Brandweerinzet**  
deel compartment waar brandweerinzet mogelijk is


ontdekkings- en alarmeringstijd  
opkomsttijd  
inzettijd  
benodigde tijd voor water op vuur  
capaciteit 1 TS ( 4 x LD of 2 x HD)

2400 m<sup>2</sup>  
5 min  
8 min  
7 min (LD)  
20 min (LD)  
1200 l/min (LD)  
lage druk

auto detectie  
auto doormelding



Ruud van Herpen, 2011 -21-



# Voorbeeld supermarkt

**Brandscenario's**


scenario	kans	kenmerken op tijdstip water op vuur (natuurlijk brandconcept) (LD)					
lage druk inzet	$p_i$ [-]	$K_{ref}$ [kW/m <sup>2</sup> ]	$t_c$ [s]	$Q_{fl(LD)}$ [MW]	$A_{fl(LD)}$ [m <sup>2</sup> ]	$H_{fl(LD)}$ [m]	$T_{fl(LD)}$ [°C]
a	0.1	250	150	64	256	1.8	155
b	0.25	250	300	16	64	4.2	90
c	0.35	500	150	64	128	3.8	220
d	0.3	250	300	16	64	4.2	90

**Consequenties (risico brandoppervlakte)**

scenario	opp. [m <sup>2</sup> ]	waterbehoefte [l/min] (LD)	binnenaanval? [j/n] (LD)	risico-opperv. [m <sup>2</sup> ] (LD)
a	240	1024	n	240
b	600	256	j	16
c	840	512	j	45
d	720	256	j	19 <sup>a</sup>
	0			0
	2400	restrisico compartmentsbrand		0 <sup>a</sup>

**TOTAAL 320 (LD) m<sup>2</sup>**

NB: niet gecorrigeerd op ontstaanskans van brand



Ruud van Herpen, 2011 -22-