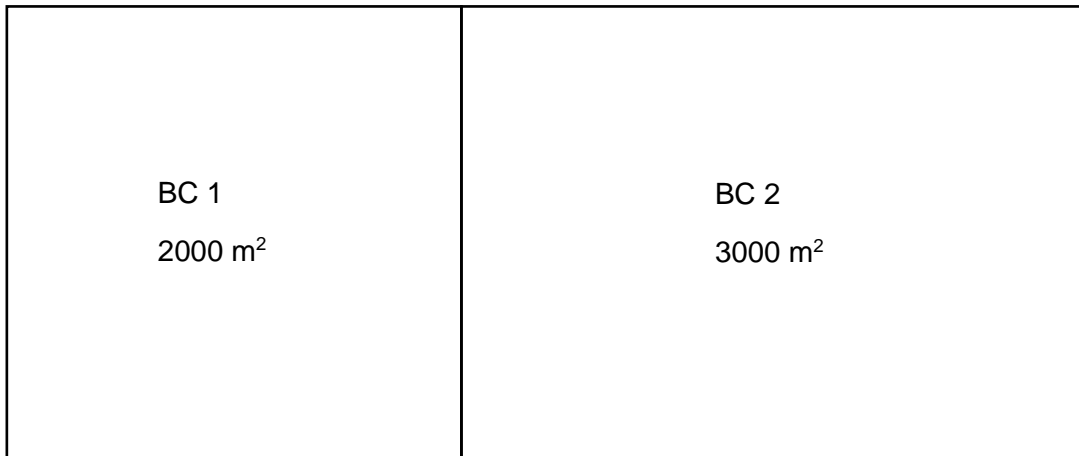


Brandveiligheid – Branddoorslag en -overslag

Vraagstukken (20241213)

Vraag 1

Een distributiecentrum van 5000 m² wordt ingedeeld in twee brandcompartimenten (BC 1 en BC 2) van respectievelijk 2000 m² en 3000 m² volgens de onderstaande lay-out.



Stel dat in een referentiesituatie de kans op een compartimentsbrand $2 \cdot 10^{-2}$ per jaar bedraagt voor een compartiment van 2000 m². Bij een groter compartiment wordt de kans evenredig groter.

De faalkans van de brandscheiding bedraagt 0,5.

Wat is in dit geval het schaderisico per jaar?

- a. 40 m²
- b. 100 m²
- c. 190 m²
- d. 250 m²
- e. 3000 m²

Uitwerking:

Stel de brand begint in compartiment 1. Eerst kijk je naar de schade in dat compartiment zelf en daarna wat er in het andere compartiment gebeurt nadat de brandscheiding faalde.

$$\text{BC 1 direct} \quad 2 \cdot 10^{-2} \cdot 2000 \quad = \quad 40 \text{ m}^2$$

$$\text{BC 1} \rightarrow \text{BC 2} \quad 2 \cdot 10^{-2} \cdot 0,5 \cdot 3000 \quad = \quad 30 \text{ m}^2$$

Hetzelfde als de brand in compartiment 2 begint.

De kans op ontstaan van brand in compartiment 2 is 1,5 maal zo groot als in het geval van compartiment 1, eenvoudig omdat het compartiment 1,5 maal zo groot is.

$$\text{BC 2 direct} \quad 3 \cdot 10^{-2} \cdot 3000 \quad = \quad 90 \text{ m}^2$$

$$\text{BC 2} \rightarrow \text{BC 1} \quad 3 \cdot 10^{-2} \cdot 0,5 \cdot 2000 = 30 \text{ m}^2$$

$$\text{Totaal} \quad 190 \text{ m}^2$$

Het effect van de brandscheiding is dus gering. Vergelijk dit met het schaderisico wanneer er geen brandscheiding zou zijn: $5 \cdot 10^{-2} \times 5000 = 250 \text{ m}^2$ per jaar.

Vraag 2

Het distributiecentrum van vraag 1 wordt als één gesprinklerd brandcompartiment uitgevoerd. De referentiekans op het ontstaan van brand bedraagt $1 \cdot 10^{-5}$ per m^2 per jaar.

De faalkans van een sprinklerinstallatie bedraagt statistisch gezien 0,05. De gesprinklerde oppervlakte bedraagt maximaal 100 m^2 .

Wat is in geval van brand het schaderisico per jaar, uitgedrukt in gebruiksoppervlakte?

- a. 100 m^2
- b. 17 m^2
- c. 245 m^2
- d. 150 m^2
- e. 3000 m^2

Uitwerking:

De kans op het ontstaan van brand in de hal als geheel is nu $1 \cdot 10^{-5}$ per m^2 per jaar.

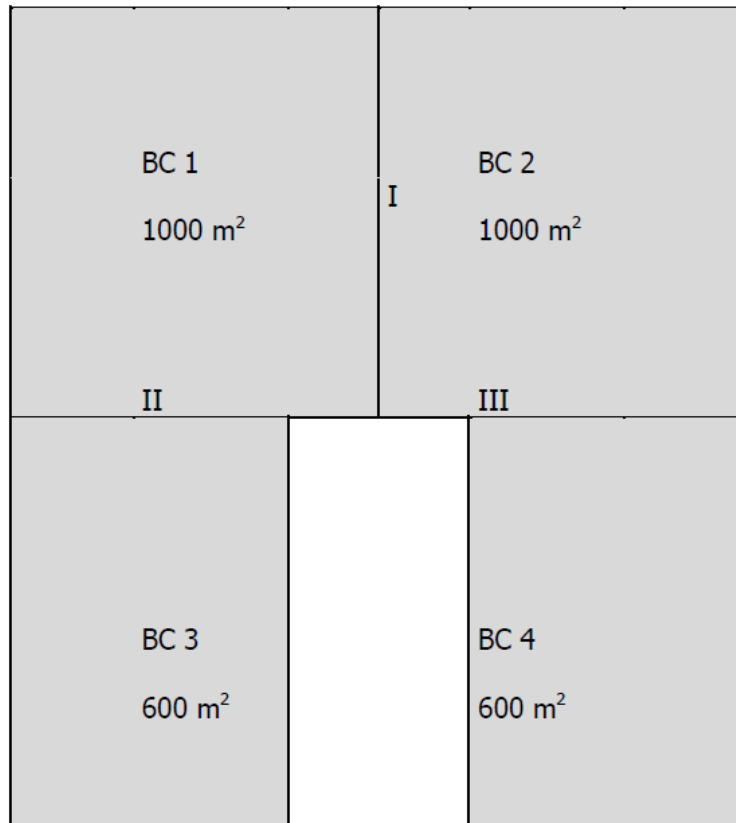
Voor de hal als geheel betekent dit dus een kans van $5000 \cdot 10^{-5} = 50 \cdot 10^{-3}$ per jaar.

Er zijn twee mogelijkheden: de sprinkler doet het wel (95% kans) of de sprinkler doet het niet (5% kans). Het schaderisico per jaar in m^2 gebruiksoppervlakte is dan:

$$50 \cdot 10^{-3} \times (0,95 \times 100 + 0,05 \times 5000) = 17,25 \text{ m}^2.$$

Vraag 3

Een industriegebouw van 3200 m^2 wordt ingedeeld in vier brandcompartimenten (BC 1 t/m BC 4) volgens de onderstaande lay-out. De faalkans van een brandscheiding bedraagt statistisch gezien 0,5 (brandscheidingen I, II en III).



Vraag 3a

Gegeven is een brand in brandcompartiment BC 1.

Wat is in dat geval het schaderisico, uitgedrukt in gebruiksoppervlakte?

1800 m²

1950 m²

2200 m²

2100 m²

Uitwerking:

De brand in BC1 is een gegeven. Dat levert een schadeoppervlakte van 1000 m².

De kans dat de brand doorslaat naar BC3 is 0,5 ofwel en schadeoppervlakte van 300 m². De kans dat de brand doorslaat naar BC2 is 0,5 ofwel en schadeoppervlakte van 500 m².

Om door te slaan naar BC4 moet de brand eerst naar BC2 zijn doorgedaan. Hier moeten dus de faalkansen worden vermenigvuldigd; de schadeoppervlakte wordt $0,5 \cdot 0,5 \cdot 600 = 150 \text{ m}^2$.

Het totale schaderisico, na ontstaan van brand in BC1 is dus 1950 m².

Vraag 3b

De kans dat de brand binnen een bepaalde tijd na het ontstaan van de brand direct overslaat van BC 3 naar BC 4 ...

- a. ... is afhankelijk van de WBD
- b. ... is afhankelijk van de WBO
- c. ... is afhankelijk van de probitwaarde
- d. ... is in de gegeven situatie altijd gelijk aan nul

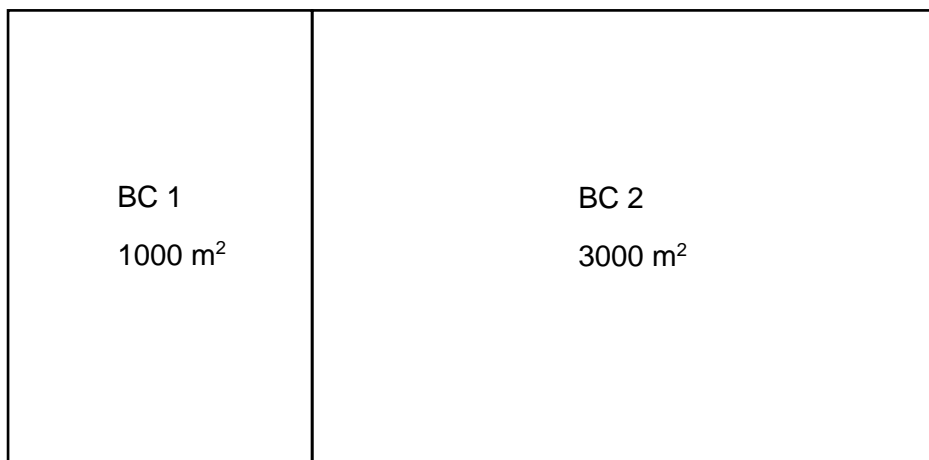
Uitwerking:

WBO is weerstand tegen brandoverslag, uitgedrukt in minuten. Dat is de grootte die hier maatgevend is, zie boek en reader. Als de WBO-waarde te laag is, is er altijd kans op brandoverslag.

WBD is weerstand tegen branddoorslag, de probitwaarde heeft met de kans op slachtoffers te maken bij hete lucht-/rooklagen.

Vraag 4

Een industriehal van 4000 m² wordt ingedeeld in twee brandcompartimenten, een opslagfunctie van 1000 m² (BC 1) en een productiefunctie van 3000 m² (BC 2) volgens de onderstaande lay-out.



Gegeven is een referentiekans op het ontstaan van brand van $1 \cdot 10^{-5}$ per m² per jaar zowel voor de opslagfunctie als voor de productiefunctie. Dit leidt tot een kans van 1% per jaar op ontstaan van brand in BC 1 en een kans van 3% per jaar in BC 2. De brand kan zowel in BC 1 als BC 2 ontstaan. De faalkans van de brandscheiding bedraagt ongeveer 0,4.

Wat is in dat geval het schaderisico per jaar, uitgedrukt in gebruiksoppervlakte (afgerond op m²)?

- a. 10 m²
- b. 40 m²
- c. 88 m²
- d. 120 m²

- e. 124 m²

Uitwerking:

		Schaderisico/jaar
Brand ontstaat in BC 1:	direct:	0,01 x 1000 10 m ²
	via scheidingswand:	0,01 x 0,4 x 3000 12 m ²
Brand ontstaat in BC2:	direct:	0,03 x 3000 90 m ²
	via scheidingswand:	0,03 x 0,4 x 1000 12 m ²
Totaal		124 m ²

Vraag 5

De industriehal van vraag 4 wordt gesprinklerd, waarbij de hele hal in één brandcompartiment wordt ondergebracht.

De referentiekans op het ontstaan van brand bedraagt ook weer $1 \cdot 10^{-5}$ per m² per jaar voor de opslagfunctie zowel als de productiefunctie. De faalkans van een gecertificeerde sprinklerinstallatie kan worden aangehouden op 0,02. De door brand verloren gegane oppervlakte bij een succesvolle sprinklerinstallatie bedraagt maximaal 100 m².

Wat is in geval van brand het schaderisico per jaar, uitgedrukt in m² gebruiksoppervlakte?

- a. 5 m²
b. 7 m²
c. 20 m²
d. 60 m²
e. 80 m²

Uitwerking:

De kans op het ontstaan van brand is $1 \cdot 10^{-5}$ per m² per jaar. Voor de hele hal van 4000 m² betekent dat dus een kans van 4% per jaar.

		Schaderisico/jaar
Sprinkler werkt niet:	0,04 x 0,02 x 4000	3,2 m ²
Sprinkler werkt wel:	0,04 x 0,98 x 100	3,9 m ²
Totaal		7,1 m ²