

C. Oefenvraagstukken Brandveiligheid – Brandduur Vraagstukken (20250206)

Vraag 1

In een distributiecentrum voor supermarktartikelen van 5000 m² bedraagt de gemiddelde vuurbelasting 120 kg/m² vurenhouetequivalent. Aan 1 kg vurenhouetequivalent mag een energiewaarde van 19 MJ worden toegekend. Bij een volledig ontwikkelde brand bedraagt het brandvermogen 500 MW.

Wanneer de brand niet wordt geblust, hoe lang bedraagt dan de brandduur?

- a. Circa 20 minuten
- b. Circa 120 minuten
- c. Circa 380 minuten
- d. Circa 20 uur
- e. Circa 120 uur

Uitwerking:

De vuurbelasting is $120 \cdot 19 = 2280 \text{ MJ/m}^2$. Op 5000 m² wordt dit $5000 \cdot 2280 \text{ MJ}$

De totaal ontwikkelde brand als geheel heeft een vermogen van $500 \text{ MW} = 500 \text{ MJ/s}$.

Het duurt dus $5000 \cdot 2280 / 500 = 22800 \text{ s}$ ofwel 380 minuten voor al het materiaal is opgebrand.

Vraag 2

In een papierarchief van 2000 m² bedraagt de vuurbelasting 1200 kg/m² vurenhouetequivalent. Aan 1 kg vurenhouetequivalent mag een energiewaarde van 19 MJ worden toegekend. Vanwege de hoge opeengepakte vuurlast ontstaat een smeulbrand met een vermogensdichtheid van 100 kW/m². De brandweer laat het gebouw gecontroleerd uitbranden.

Hoe lang bedraagt de brandduur?

- a. Ruim 22 uur
- b. Ruim 63 uur
- c. Ruim 42 uur
- d. Ruim 17 uur
- e. Ruim 31 uur

Uitwerking:

Voor het berekenen van de uitkomst hoeft niet naar de totale oppervlakte te worden gekeken, want alle benodigde gegevens zijn per m² gegeven.

Per m^2 is de potentiële verbrandingswaarde $1200 \cdot 19 = 22800$ MJ. De brand zoals gegeven vergt 100.000 J/s ofwel $0,1$ MJ/s. De totale brandduur wordt dus $22800 / 0,1 = 228.000$ s ofwel $63,3$ uur.

Vraag 3

In een cacao-opslaghal van 10.000 m^2 worden, gemiddeld over de oppervlakte 1000 kg/m^2 cacaobonen gestort. Aan 1 kg cacaobonen mag een energiewaarde van 20 MJ worden toegekend. Het brandvermogen dat bij een dergelijke bulkopslag tot ontwikkeling kan komen bedraagt 100 kW/m^2 .

Wanneer de brand niet wordt geblust, hoe lang bedraagt dan de brandduur?

- a. Circa 33 minuten
- b. Circa 16,7 uur
- c. Circa 55,6 uur
- d. Circa 166,7 uur

Uitwerking:

In de hal ligt in totaal $10.000.000$ kg cacaobonen. Deze vertegenwoordigen een vuurlast van $200.000.000$ MJ.

Maar je kunt deze vraag ook per m^2 oplossen. De verhoudingen blijven hetzelfde.

De vuurlast per m^2 is 20.000 MJ. Het vermogen van de brand is 100 kW/m^2 ofwel 100.000 $J/s.m^2$ [$0,1$ $MJ/s.m^2$]. De brandduur wordt daarmee $20.000 / 0,1 = 200.000$ s ofwel ca. $55,6$ uur.