

## Bijlage IV

### Beoordeling omvang en vuurbelasting parkeergarage conform NEN 6060

De parkeergarage van woongebouw Alexandrium wordt uitgevoerd als één brandcompartiment met een omvang van circa 5.600 m<sup>2</sup>. De gelijkwaardige veiligheid voor het grote brandcompartiment wordt gerealiseerd middels een sprinklerinstallatie. Om te beoordelen of de sprinklerinstallatie de brand in het grote brandcompartiment voldoende kan beheersen is gebruikgemaakt van de voorwaarden die NEN 6060 stelt aan de omvang en vuurlast voor een vast opgesteld brandbeheersings- of brandblussysteem. Hierbij mag de totale vuurlast van het brandcompartiment op basis van uitvoeringsniveau 'normaal' niet groter zijn dan 6.000.000 kg vurenhoutequivalent (vheq). Hierbij gaat het om de combinatie van de permanente vuurlast (bouwconstructie) en de variabele vuurlast (auto's, inrichting, etc.).

#### Vuurlast

De vuurlast wordt gedefinieerd als de netto verbrandingsenergie die vrijkomt bij volledige verbranding van een materiaal. De vuurlast wordt gevormd door de som van de bijdragen van alle brandbare materialen in en van een ruimte aan de vuurlast. De vuurlast is samengesteld uit de permanente vuurlast (het gebouw) en de variabele vuurlast (de inrichting). Om de vuurlast te kunnen berekenen is voor diverse materialen de verbrandingswaarde bepaald (zie bijlagen B en C van NEN 6090:2017, bijlage A van Beheersbaarheid van Brand 2007, deel 2 en bijlage B van NEN 6060:2015). De vuurlast kan worden uitgedrukt in een equivalent aantal kilo's vurenhout (vheq). De equivalentie slaat daarbij op de energie die vrijkomt bij (volledige) verbranding. Voor vurenhout bedraagt de verbrandingswaarde 19 MJ per kg.

#### Permanente vuurlast

De permanente vuurlast wordt gevormd door de verbrandingswaarde van de brandbare constructieonderdelen en installaties (kanalen, elektrakabels etc.). Enkele toegepaste materialen zijn niet brandbaar (zoals staal en beton) en leveren geen bijdrage aan de permanente vuurlast.

Om te compenseren voor constructieonderdelen die niet apart zijn meegenomen (zoals schilderwerk) hebben we bij het berekenen van de permanente vuurlast een extra veiligheidsmarge van circa 10% aangehouden ten opzichte van de maximaal te verwachten situatie.

#### Variabele vuurlast

De variabele vuurlast wordt gevormd door de verbrandingswaarde van de inventaris in de brandcompartimenten. Om te compenseren voor wisselingen in de inventaris is bij het berekenen van de vuurlast een extra veiligheidsmarge van circa 10% aangehouden ten opzichte van de maximaal te verwachte situatie.

De verbrandingswaarden van de permanente en variabele vuurbelasting hebben we weergegeven in tabel IV.1.

**Tabel IV.1**

Permanente en variabele vuurbelasting

**Permanente vuurlast**

| Onderdeel            | aantal                                     |                | dichtheid |                   | vuurlast |                   | Vuurlast [MJ]  | Vuurlast [kg vheq] |
|----------------------|--|----------------|-----------|-------------------|----------|-------------------|----------------|--------------------|
|                      | [st/m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]       | eenheid        | [kg]      | eenheid           | [MJ]     | eenheid           |                |                    |
| Betonvloeren/-wanden | vuurlast nihil, buiten beschouwing gelaten |                |           |                   |          |                   |                |                    |
| isolatie             | 1.400                                      | m <sup>2</sup> | 2         | kg/m <sup>2</sup> | 30       | MJ/kg             | 100.800        | 5.305              |
| LBK                  | 1  | st             |           |                   | 1.000    | MJ/st             | 1.000          | 53                 |
| Installaties         | 5.600                                      | m <sup>2</sup> |           |                   | 50       | MJ/m <sup>2</sup> | 280.000        | 14.737             |
| Totaal zonder marge  |  |                |           |                   |          |                   | 381.800        | 20.095             |
| Marge (10%)          |  |                |           |                   |          |                   | 38.180         | 2.009              |
| <b>totaal</b>        |  |                |           |                   |          |                   | <b>419.980</b> | <b>22.104</b>      |

|                                 |                          |
|---------------------------------|--------------------------|
| Totaal permanente vuurlast      | 22.104 kg vheq           |
| Totaal permanente vuurbelasting | 4 kg vheq/m <sup>2</sup> |

**variabele vuurlast**

| Onderdeel           | aantal                               |         | dichtheid |         | vuurlast |         | Vuurlast [MJ]    | Vuurlast [kg vheq] |
|---------------------|--------------------------------------|---------|-----------|---------|----------|---------|------------------|--------------------|
|                     | [st/m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ] | eenheid | [kg]      | eenheid | [MJ]     | eenheid |                  |                    |
| auto's              | 183                                  | st      |           |         | 5.020    | MJ/st   | 918.660          | 48.351             |
| deuren              | 21                                   | st      |           |         | 420      | MJ/st   | 8.820            | 464                |
| Totaal zonder marge |                                      |         |           |         |          |         | 927.480          | 48.815             |
| Marge (10%)         |                                      |         |           |         |          |         | 92.748           | 4.881              |
| <b>Totaal</b>       |                                      |         |           |         |          |         | <b>1.020.228</b> | <b>53.696</b>      |

|                                |                           |
|--------------------------------|---------------------------|
| Totaal variabele vuurlast      | 53.696 kg vheq            |
| Totaal variabele vuurbelasting | 10 kg vheq/m <sup>2</sup> |

|                      |                           |
|----------------------|---------------------------|
| Totaal vuurlast      | 75.800 kg vheq            |
| Totaal vuurbelasting | 14 kg vheq/m <sup>2</sup> |

**Totale vuurlast en vuurbelasting**

Op basis van de totale vuurlast en de totale gebruiksoppervlakte van de brandcompartimenten kan de gemiddelde vuurbelasting bepaald worden. Aan de hand van de gemiddelde vuurbelasting wordt de maximale grootte van de brandcompartimenten en de benodigde weerstand, tegen branddoorslag en brandoverslag (wbdbo) voor de omhulling van het brandcompartiment bepaald. De totale vuurlast bedraagt circa 76.000 kg vheq en de totale vuurbelasting bedraagt circa 14 vheq/m<sup>2</sup>.

*Maximale omvang brandcompartimenten*

Binnen NEN 6060 wordt een maximum gesteld aan de vloeroppervlakte van een NEN 6060 compartiment. Voor maatregelpakket IV (gelijkwaardigheid op basis van VBB-systeem) is dit de grootste waarde van 3.000 m<sup>2</sup> of de omvang volgend uit de formule:

$$A_{max} = L_{max}/q$$

Met:

$A_{max}$  = maximale omvang van het brandcompartiment

$L_{max}$  = maximale vuurlast in het compartiment

$q$  = gemiddelde vuurbelasting van het compartiment

Uit de formule volgt dat de vloeroppervlakte van het brandcompartiment maximaal circa (6.000.000/14=) 528.000 m<sup>2</sup> mag zijn. De parkeergarage mag dus een maximale vloeroppervlakte van 528.000 m<sup>2</sup> hebben. De parkeergarage heeft een vloeroppervlakte van circa 5.600 m<sup>2</sup> en voldoet hiermee dus ruim aan de eis voor de oppervlakte voor een gelijkwaardige veiligheid middels een sprinklerinstallatie conform NEN 6060.