

Aviko Steenderen, Beheersbaarheid van Brand vrieshuis

<i>datum</i>	26 juni 2015	<i>project</i>	Aviko Steenderen brandveiligheid
<i>vestiging</i>	Arnhem	<i>betreft</i>	Beheersbaarheid van Brand vrieshuis
<i>uw kenmerk</i>	-	<i>verwerkt door</i>	MBR
<i>ons kenmerk</i>	F.2014.0682.02.N002	<i>versie</i>	003
<i>contactpersoon</i>	ing. P.A. (Patries) Robijn - Meijers	<i>e-mail/ telefoon</i>	pro@dgmr.nl/088 346 77 35

Aviko Steenderen, Beheersbaarheid van Brand vrieshuis

A. Inleiding

De methode BvB 2007 geeft een bepaling voor de maximale hoeveelheid brandbaar materiaal (vuurlast) dat aanwezig mag zijn in een brandcompartiment in relatie tot de grootte van het brandcompartiment, uit het oogpunt van beheersbaarheid van brand.

De vuurbelasting is *'de hoeveelheid warmte die vrijkomt per eenheid van vloeroppervlakte bij verbranding van alle in (het beschouwde gedeelte van) het bouwwerk aanwezige materialen'* (NEN 6090: 'Bepaling van de vuurbelasting' van oktober 2006).

Op basis van de hoeveelheid brandbaar materiaal geeft de methode tevens aan wat de vereiste Weerstand tegen BrandDoorslag en BrandOverslag (WBDBO) moet zijn tussen het beschouwde brandcompartiment en naburige brandcompartimenten, op zowel het eigen perceel als buurpercelen en de hieruit voortvloeiende eis voor de brandwerendheid van de gevels en eventuele interne brandscheidingen.

Voor het vrieshuis is ter toetsing van het brandveiligheidsconcept beoordeeld of op basis van de Methode BvB grotere brandcompartimenten zijn toegestaan.

A.1 Werkwijze

De werkwijze voor de Methode BvB bestaat uit de volgende stappen die corresponderen met de hierna volgende hoofdstukken:

- stap 1: controle voorwaarden en toepassingsgebied;
- stap 2: bepalen van de vuurbelasting;
- stap 3: bepalen van het maatregelenpakket;
- stap 4: toetsen of de grootte van het brandcompartiment in relatie tot de vuurbelasting in dit gebouw wordt toegestaan uit oogpunt van beperking branduitbreiding;
- stap 5: bepalen van de vereiste WBDBO;
- stap 6: bepalen van de brandwerendheid van wanden en gevels;
- stap 7: bepalen van maatregelen ter voorkoming van het ontstaan van een brand door externe oorzaken.

B. Stap 1: controle voorwaarden en toepassingsgebied

Alvorens de maximale compartimentsgrootte bepaald kan worden, dient, aan de hand van verschillende voorwaarden volgens hoofdstuk 3 van de Methode BvB 2007, te worden bepaald of het gebouw valt binnen het toepassingsgebied van de methode.

In de onderstaande tabel zijn de verschillende voorwaarden voor het onderhavige gebouw toegelicht en waar van toepassing geaccordeerd.

Als basis voor de uitwerking van de gelijkwaardigheid is het gehele gebouw beschouwd als één groot BvB-compartiment.

tabel 1: toepassingsvoorwaarden volgens methode BvB

Methode BvB 2007	omschrijving	toelichting	akkoord
3.3	gebruiksfuncties toepasbaar in methode	industriefunctie	✓
3.3.1	slaapfunctie niet geschikt voor methode	geen slaapfunctie aanwezig	✓
3.3.2	kantoorgebouw niet toepasbaar in methode	geen kantoorgebouw	✓
3.3.3	beperking celvormige structuren	bijeenkomstfunctie en kantoorfunctie vallen onder celvormige structuur, gezamenlijk oppervlak is kleiner dan 500 m ²	✓
3.3.4	bulkopslag met lage afbrandsnelheid (pakket III)	geen bulkopslag aanwezig	✓
3.4	BvB-compartiment in één gebouw		
	beperking hoogte BvB-compartiment (< 15 m)	dakvloer hoogste deel = circa 35 m	✓*
	gebruiksoppervlakte op verdieping maximaal 50% van totaal	circa 2.600/12.500 = 21%	✓
3.5	beperking stapeling BvB-compartimenten	geen stapeling aanwezig	✓

* De voorwaarde dat een BvB-compartiment een maximale hoogte van 15 meter mag hebben, geldt alleen voor maatregelenpakket 1, welke in deze situatie niet zal worden toegepast (zie paragraaf 4.14).

Met op

Uit bovenstaande tabel blijkt dat aan de voorwaarden voor de toepassing van de Methode BvB 2007 is voldaan en dat deze dus gebruikt kan worden als gelijkwaardige oplossing.

C. Stap 2: bepaling vuurbelasting

C.1 Algemeen

De totale vuurbelasting in het brandcompartiment is samengesteld uit de permanente vuurbelasting (kortweg het gebouw) en de variabele vuurbelasting (inventaris).

De vuurbelasting is de hoeveelheid warmte (in megajoule) die vrijkomt bij volledige verbranding van alle in het brandcompartiment aanwezige brandbare materialen en alle brandbare constructiematerialen van het compartiment zelf, gedeeld door de vloeroppervlakte van het brandcompartiment. De hoeveelheid warmte wordt uitgedrukt in megajoule per m² (MJ/m²). Vervolgens wordt deze warmtehoeveelheid omgerekend naar de hoeveelheid kg_{vurenhout}/m², waarbij uitgegaan wordt van een verbrandingswaarde van vurenhout van 19 MJ/kg. Hieruit volgt dan de vuurbelasting in kg_{vurenhout} per m² (hierna te noemen kg_{vh}/m²). Er wordt in dit geval aangenomen dat het aantal minuten dat een brand duurt, overeenkomt met de vuurbelasting.

Voor de bepaling van de verbrandingswaarden van de diverse materialen en constructies is onder meer gebruikgemaakt van bijlage A van NEN 6090: 'Bepaling van de vuurbelasting' van oktober 2006 en de tabellen uit deel 2 van de toepassingsinstructie (Bijlage A) behorend bij de methode BvB.

C.2 Permanente vuurbelasting

De permanente vuurbelasting is opgebouwd uit de gebruikte constructiematerialen (gebouwschil) en is onafhankelijk van het gebruik van het gebouw. De permanente vuurbelasting wordt bepaald door middel van een sommatie van de vuurbelasting van alle afzonderlijke constructieonderdelen. Te noemen zijn onder meer de onderdelen van de draagconstructie, vloeren, dak en gevels. In het BvB-compartiment bestaan deze materialen met name uit beton, staal en PIR-sandwichelementen.

Voor de W- en E-installaties is uitgegaan van een vuurbelasting van in totaal 50 MJ/m².

De vloeroppervlakte van het te beoordelen brandcompartiment bedraagt circa 12.500 m². De totale **permanente vuurbelasting** bedraagt op grond van de tekeningen en de opgave van materialen circa **27 kg vh/m²**.

De berekening van de permanente vuurbelasting is bij deze notitie opgenomen.

C.3 Variabele vuurbelasting

Tot de variabele vuurbelasting behoren die materialen en voorwerpen die tot de inventaris gerekend worden. Deze zijn derhalve afhankelijk van het gebruik. De variabele vuurbelasting bestaat onder andere uit binnenwanden, plafonds, inventaris/meubilair en toebehoren.

In het vrieshuis bestaat de variabele vuurbelasting voornamelijk uit het opgeslagen product, de verpakkingsmaterialen en de pallets. Voor het product is uitgegaan van de effectieve vuurbelasting. Bij een brand zal het water in het product eerst moeten verdampen voordat de overige stoffen meedoen aan de verbranding. Voordat het water verdampen kan, zal het water opgewarmd moeten worden van de diepgevroren toestand tot 100 °C. Voor het verdampen van water is energie nodig. Deze energie is in mindering gebracht op de verbrandingswaarde van het product.

Voor de expeditie en het kantoordeel zijn voor de vuurbelasting algemene richtwaarden uit de methode aangehouden van respectievelijk 1.000 MJ/m² en 750 MJ/m². Dit betreffen conservatieve aannames, de werkelijke vuurbelasting zal naar verwachting lager zijn.

Voor de bepaling van de variabele vuurbelasting in het vrieshuis is gebruik gemaakt van de gegevens zoals opgegeven door Aviko b.v. Indien de toekomstige situatie (sterk) afwijkt van de opgave, is de in dit rapport bepaalde variabele vuurbelasting niet meer representatief. Hoewel als uitgangspunt de maximale palletcapaciteit is aangehouden, is in de berekening alsnog rekening gehouden met een marge van 5%, om te voorkomen dat bij iedere kleine verandering een nieuwe berekening zou moeten worden gemaakt.

De vloeroppervlakte van het te beoordelen brandcompartiment bedraagt circa 12.500 m². De totale **variabele vuurbelasting** bedraagt op grond van de tekeningen en de opgave van materialen circa **280 kg vh/m²**.

De berekening van de variabele vuurbelasting is bij deze notitie opgenomen.

C.4 Gemiddelde vuurbelasting

De gemiddelde vuurbelasting is de som van de permanente en de variabele vuurbelasting. Op basis van onder meer de gemiddelde vuurbelasting kan worden vastgesteld wat de maximale grootte van een brandcompartiment mag zijn. De bepaling van de gemiddelde vuurbelasting staat weergegeven in onderstaande tabel.

tabel 2: bepaling gemiddelde vuurbelasting

	permanente vuurbelasting	variabele vuurbelasting	gemiddelde vuurbelasting
vuurbelasting	27 kg vh/m ²	280 kg vh/m ²	307 kg vh/m ²

De **gemiddelde vuurbelasting** van het brandcompartiment bedraagt op grond van de tekeningen en de opgave van materialen circa **307 kg vh/m²**.

D. Stap 3: bepaling maatregelpakket

De Methode BvB 2007 onderscheidt vier maatregelpakketten. Een maatregelpakket bevat aanwijzingen voor de uit het oogpunt van beheersing van brand te treffen voorzieningen. Die voorzieningen zijn primair gericht op het voorkomen van schade buiten het brandcompartiment en verschillen onder andere in de mate van schadebeperking erbinnen.

Pakket I bevat de minste voorzieningen en technische randvoorwaarden om een groot brandcompartiment mogelijk te maken. Maatregelpakket IV daarentegen is een zeer uitgebreid pakket van voorzieningen waarbij hoge vuurbelasting is toegestaan.

In onderstaande tabel zijn de pakketten met belangrijkste kenmerken opgenomen.

tabel 3: maatregelpakketten met belangrijkste kenmerken

pakket	kenmerken	aanvullende eisen/voorzieningen	maximale vuurlast
I	Basispakket	maximaal twee enkelvoudig uitgevoerde verbindingen	300.000 kg vh
II	detectie + RWA	automatische BMI + RWA + beperkte ontwikkelsnelheid	600.000 kg vh
III	bulkopslag met lage afbrandsnelheid	automatische BMI + eis aan de omhulling: 240 minuten + geen enkelvoudige verbinding toegestaan	3.000.000 kg vh
IV	Sprinklerinstallatie	normaal uitvoeringsniveau sprinkler	6.000.000 kg vh
		verbeterd uitvoeringsniveau sprinkler	7.500.000 kg vh
		hoog uitvoeringsniveau sprinkler	9.900.000 kg vh

Dit gebouw voldoet aan de voorwaarden voor maatregelpakket IV. In het verdere verloop van dit hoofdstuk wordt dit pakket verder uitgewerkt, waarbij het gehele gebouw als één BvB-compartiment wordt opgevat.

E. Stap 4: bepaling maximale brandcompartimentsgrootte

De grootte van het maximaal toelaatbare brandcompartiment volgt uit de formule:

$$A_{\max} \leq 300.000 \times M/q$$

waarin:

$A_{\max}$ = de maximale grootte in m² van het brandcompartiment

q = gemiddelde vuurbelasting in kg vh/m²

M = maatregelenfactor = 20, uitgaande van uitvoeringsniveau normaal

Bij een gemiddelde vuurbelasting van circa 307 kg vh/m² mag de oppervlakte van het brandcompartiment in geval van maatregelpakket IV maximaal circa 19.500 m² zijn. De werkelijke oppervlakte van het brandcompartiment is circa 12.500 m². Dit komt overeen met een vuurlast van circa 3.800.000 kg vurenhout en dat is kleiner dan 6.000.000 kg vh. Ten opzichte van de huidige opgave is een ruime marge aanwezig.

Het brandcompartiment voldoet daarmee aan de eisen voor de maximale vuurlast die in een brandcompartiment volgens maatregelpakket IV mag liggen.

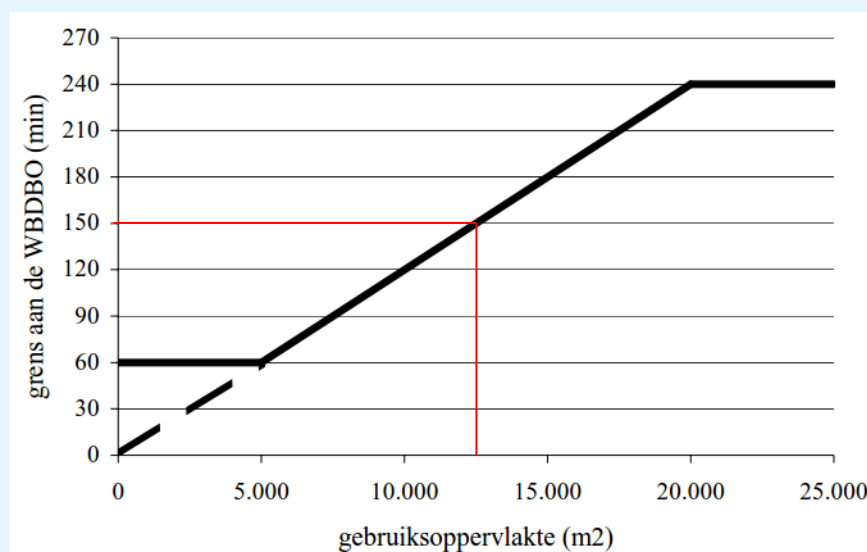
F. Stap 5: bepaling WBDBO-eis

De Weerstand tegen BrandDoorslag en BrandOverslag (WBDBO) is de tijd in minuten die benodigd is alvorens een brand zich uitbreidt van het ene naar het andere brandcompartiment. Het is een ruimte-eis, niet te verwarren met een brandwerendheidseis van een brandwerende constructie. Deze ruimte-

eis kan worden gerealiseerd door voldoende afstand te creëren tussen brandcompartimenten, voldoende brandwerende constructies te realiseren of een combinatie van beiden.

De WBDBO-eis tussen het BvB-compartiment en omliggende compartimenten/gebouwen volgt uit de kleinste waarde van:

- de gemiddelde vuurbelasting in kg vurenhout/m² = 307, ofwel het maximum van 240 minuten;
- de waarde die volgt uit onderstaande grafiek.



figuur 1: begrenzing van de WBDBO-eis aan de omhulling bij pakket VI

Op basis van het gebruiksoppervlak (circa 12.500 m²) volgt uit de figuur een WBDBO-eis van circa 150 minuten. De kleinste waarde van beiden leidt dus tot een WBDBO-eis van 150 minuten.

Alle ruimten in het gebouw maken onderdeel uit van het BvB-compartiment, waardoor er geen sprake is van interne brandcompartimentscheidingen. Voor enkele interne scheidingen zijn echter wel WBDBO-eisen gehanteerd, zie hiervoor rapportage F.2014.0682.02.R001.

G. Stap 6: bepaling minimale brandwerendheid buitengevels

Bij bebouwing op het eigen of belendende percelen kan de Weerstand tegen BrandOverslag (WBO) worden gerealiseerd door brandwerendheid van de gevel en/of door een afstandsbijdrage. In rapportage F.2014.0682.02.R001 is gebleken dat de afstanden ruim voldoende worden geacht voor het voorkomen van brandoverslag naar andere bebouwing. De gevels hoeven niet brandwerend te worden uitgevoerd.

H. Stap 7: voorkomen externe oorzaken

Bij toepassing van pakket IV moeten voorzieningen worden getroffen om het doorslaan van een buiten het brandcompartiment ontstane brand naar het BvB-compartiment te voorkomen. In de methode worden hiervoor enkele oplossingsrichtingen aangedragen:

- 1 Minimaal 15 meter afstand hanteren tot andere bebouwing en geen brandbare opslag bij het gebouw;
- 2 Het van buiten naar binnen brandwerend uitvoeren van de gevels;
- 3 Het beperken van de brandbaarheid van de materialen in het dak en de gevels;
- 4 Het plaatsen van een 'drencher' sprinklersysteem op het dak en langs de gevels.

Door de grote afstand tussen het vrieshuis en omliggende bebouwing wordt voldaan aan oplossing 1. Daarnaast zal er geen opslag van brandbare goederen in de buurt van het vrieshuis plaatsvinden.

I. Conclusie

Uit het onderzoek is gebleken dat het gebouw op basis van de huidige tekeningen, materialen en gebruiksgegevens (bij een gemiddelde vuurbelasting van circa 307 kg vh/m²) als één brandcompartiment kan worden uitgevoerd (de maximaal toegestane brandcompartimentsgrootte bij deze vuurbelasting bedraagt circa 19.500 m², terwijl het gebouw een oppervlakte heeft van circa 12.500 m²). De aanwezige vuurlast in het gebouw bedraagt circa 3.800.000 kg vh. Voor dit gebouw mag maatregelpakket IV worden toegepast.

Als invulling van maatregelpakket IV zal een zuurstofreductiesysteem (vrieshuis) en sprinklerinstallatie (overige ruimten) worden toegepast. Voor de verdere invulling van de brandveiligheidsvoorzieningen wordt verwezen naar rapportage F.2014.0682.02.R001.

R.P.W. (Ronald) Oldengarm
DGMR Bouw B.V.