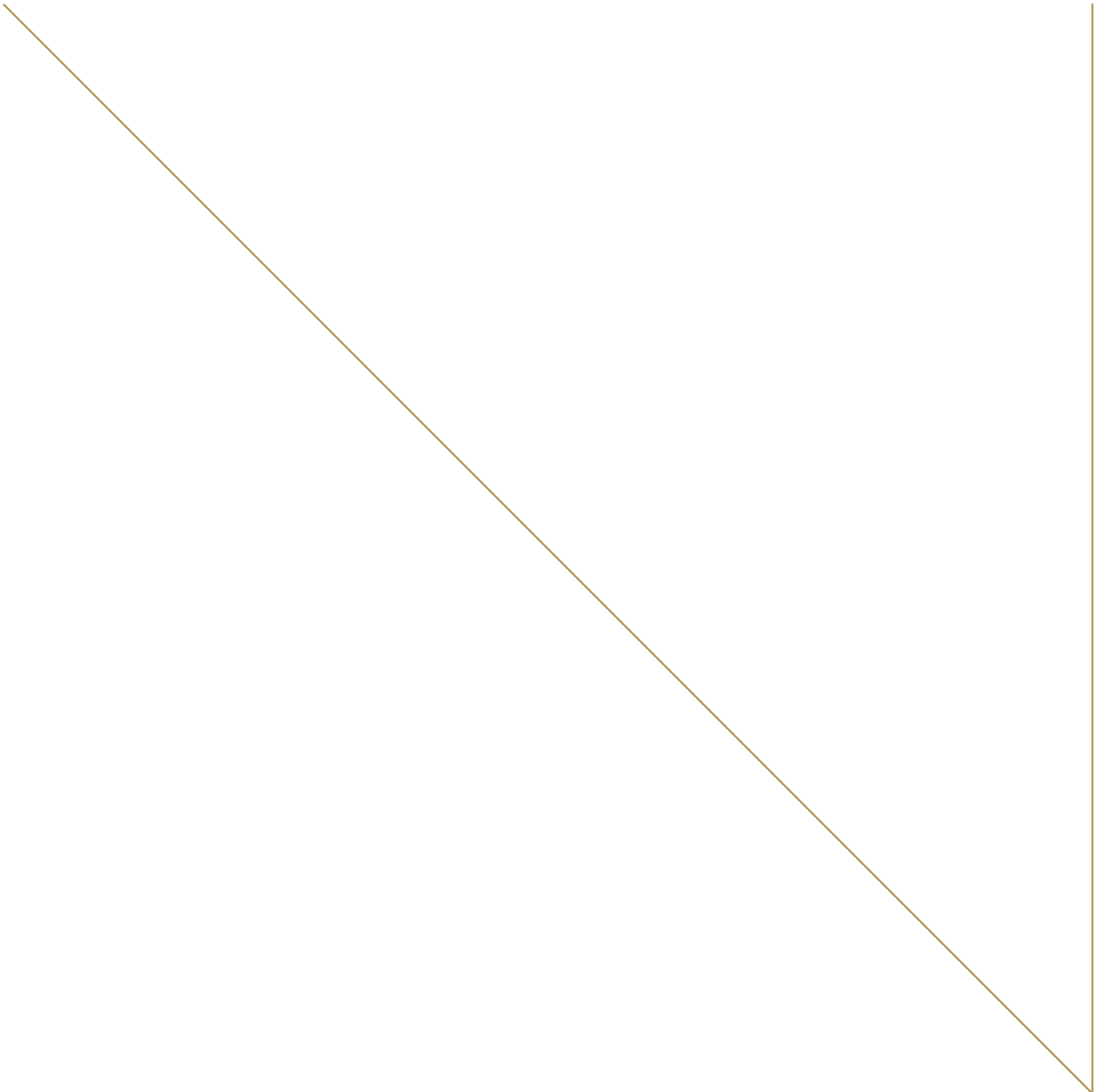


# Handreiking grote brandcompartimenten





Handreiking  
grote brandcompartimenten





# Inhoudsopgave

<b>Algemene informatie</b>	<b>03</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>04</b>
<b>2 Toepassingsgebied</b>	<b>06</b>
<b>3 Praktische beoordeling van grote brandcompartimenten</b>	<b>08</b>
<b>4 Brandcompartimentering</b>	<b>10</b>
4.1 Prestatie	10
4.2 Maatregelen compartimentering	10
4.2.1 Werkwijze	10
4.2.2 Maatregelpakketten en toepassingsgebied	10
4.2.3 Keuze maatregelpakket	11
4.2.4 Vereiste WBDBO	11
4.3 Vuurbelasting	12
4.3.1 Bepaling van de vuurbelasting en de vuurlast	12
4.3.2 Aan te houden waarden van de vuurbelasting	13
4.4 Maatregelpakketten	15
4.4.1 Maatregelpakket I, 'basispakket'	15
4.4.2 Maatregelpakket II, 'detectie en RWA'	15
4.4.3 Maatregelpakket IV, 'automatische blusinstallatie'	16
<b>5 Veilig vluchten</b>	<b>17</b>
5.1 Prestatie	17
5.2 Maatregelen veilig vluchten	18
5.2.1 Pakketten	18
5.2.2 Alle gebruiksfuncties	18
5.2.3 Industriefuncties	18
5.2.4 Vermogensdichtheid en tijdconstante van de uitbreidingsnelheid van de typische brand	18
5.2.5 Maximale gebruiksoppervlakte	19
5.3 Maatregelpakketten veilig vluchten	23
5.3.1 Maatregelpakket A, 'hoogte 5,0 meter'	23
5.3.2 Maatregelpakket B, 'hoogte 7,5 meter'	24
5.3.3 Maatregelpakket C, 'hoogte 10 meter'	24
5.3.4 Maatregelpakket D, 'RWA'	24
5.3.5 Maatregelpakket E, 'sprinkler'	25
<b>6 Brandbestrijding</b>	<b>26</b>
<b>7. Referenties</b>	<b>27</b>
<b>Bijlage Kenmerken van een typische brand in diverse gebruiksfuncties</b>	<b>28</b>
<b>Colofon</b>	<b>29</b>

# Algemene informatie

## Algemene informatie bij deze uitgave

Op 1 januari 2003 is het nieuwe Bouwbesluit van kracht geworden. In het algemeen zijn op dat moment de functionele bouwvoorschriften voor utiliteitsgebouwen, zoals die tot dan toe voor nieuwbouw en bestaande bouw golden, aangevuld met prestatie-eisen. Dit is echter niet het geval voor eisen op het gebied van brandveiligheid voor gebouwen met één of meer grote brandcompartimenten. Voor 'grote brandcompartimenten', dat wil voor nieuwbouw zeggen brandcompartimenten met een gebruiksoppervlakte van meer dan 1.000 m<sup>2</sup>, kent het Bouwbesluit 2003 nog geen prestatie-eisen en gelden nog steeds slechts functionele eisen.

Dit betekent dat de aanvrager van een bouwvergunning voor een gebouw met één of meer grote brandcompartimenten niet kan uitgaan van eenduidige voorschriften, maar ten genoegen van burgemeester en wethouders moet aantonen dat de brandveiligheid van het gebouw overeenkomt met het in afdeling 2.22 van het Bouwbesluit beoogde niveau van brandveiligheid.

Het ontbreken van eenduidige voorschriften in de vorm van prestatie-eisen verstoort de afhandeling van een aanvraag tot bouwvergunning. Een aanvrager weet niet welke grootheden een maat zijn voor de beoordeling van de brandveiligheid van een gebouw bij het beoogde gebruik. Een toetsers kan een aanvraag daardoor niet vlot beoordelen. Met deze uitgave wordt getracht zowel de aanvrager van de bouwvergunning als de toetsers van het bouwplan inzicht te geven in de mate van brandveiligheid van gangbare ontwerpen. Daarbij wordt aangegeven wat de invloed is van het gebruik op de brandveiligheid. Het gebruik wordt gekarakteriseerd met de grootheden vuurbelasting, uitbreidings-snelheid en vermogensdichtheid.

Grote brandcompartimenten zijn vaak om bedrijfseconomische of praktische redenen wenselijk of noodzakelijk. Uit onderzoek<sup>1</sup> in opdracht van het Ministerie van VROM is gebleken dat aanvragers van een bouwvergunning het zeer gewenst achten dat landelijke uniformiteit bij het beoordelen van grote brandcompartimenten wordt bevorderd. Tevens is daarbij gevonden dat meer dan 10 % van de jaarproductie aan utiliteitsgebouwen ten minste één groot brandcompartiment bevat.

Onder andere naar aanleiding van de resultaten van dit onderzoek, heeft het Overleg Platform Bouwregelgeving de keuze uitgesproken om vooruitlopend op de eventuele ontwikkeling van prestatie-eisen, zo snel mogelijk over te gaan tot het ontwikkelen van een handreiking in combinatie met het nader toelichten van de functionele eisen. De handreiking zal voor de meest voorkomende gevallen op hoofdlijnen duidelijk aangeven welke maatregelen, in geval van nieuwbouw, nodig zijn om het vereiste brandveiligheidsniveau tot stand te brengen. Hiermee kan op korte termijn in aanzienlijke mate tegemoet worden gekomen aan de wensen van de praktijk.

Het Ministerie van VROM heeft PRC Bouwcentrum gevraagd om in samenwerking met deskundigen de functionele eisen met betrekking tot grote brandcompartimenten te verduidelijken [4] en om de gewenste handreiking op te stellen.

De ontwikkeling van deze handreiking is uitgevoerd door 'PRC Bouwcentrum' onder begeleiding van een klankbordgroep samengesteld uit vertegenwoordigers van:

- Bond van Nederlandse Architecten
- BouwNed
- Landelijk Netwerk Brandpreventie
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
- Ministerie van Justitie
- Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
- Nederlands Normalisatie-instituut
- Nederlands Verbond van Toelevering Bouw
- Orde van Nederlandse Raadgevende Ingenieurs
- Vereniging Bouw- en Woning Toezicht
- Vereniging van Nederlandse Gemeenten.

<sup>1</sup> PRC Bouwcentrum rapport 'Inventarisatie grote brandcompartimenten', d.d. 1 april 2003.

# 1. Inleiding

**Deze handreiking is een hulpmiddel bij het ontwerpen en toetsen van grote brandcompartimenten.**

**Een groot brandcompartiment is een brandcompartiment dat groter is dan toegestaan volgens de prestatie-eisen van het Bouwbesluit [1], artikel 2.105, vierde lid.**

### Toelichting

Een groot brandcompartiment heeft een gebruiksoppervlakte van meer dan 1.000 m<sup>2</sup>.

Voorbeelden van grote brandcompartimenten zijn een feesthal, een ontvangsthal, een hal voor opslag en productie, een stal, een auditorium, een sporthal, een auto-showroom, een meubeltoonzaal, een stationshal, en een parkeergarage.

Gebouwen met een of meer grote brandcompartimenten, die zijn ontworpen volgens de regels van deze handreiking, voldoen aan de eisen van paragraaf 2.22.1 van het Bouwbesluit [1]. Deze eisen betreffen de bouwkundige inrichting vanuit het oogpunt van beperking van uitbreiding van brand, veilig vluchten en bestrijding van brand.

### Toelichting

Volgens het Bouwbesluit, artikel 2.201, wordt onder een groot brandcompartiment verstaan: een brandcompartiment met een gebruiksoppervlakte groter dan de toelaatbare gebruiksoppervlakte als bedoeld in paragraaf 2.13.1.

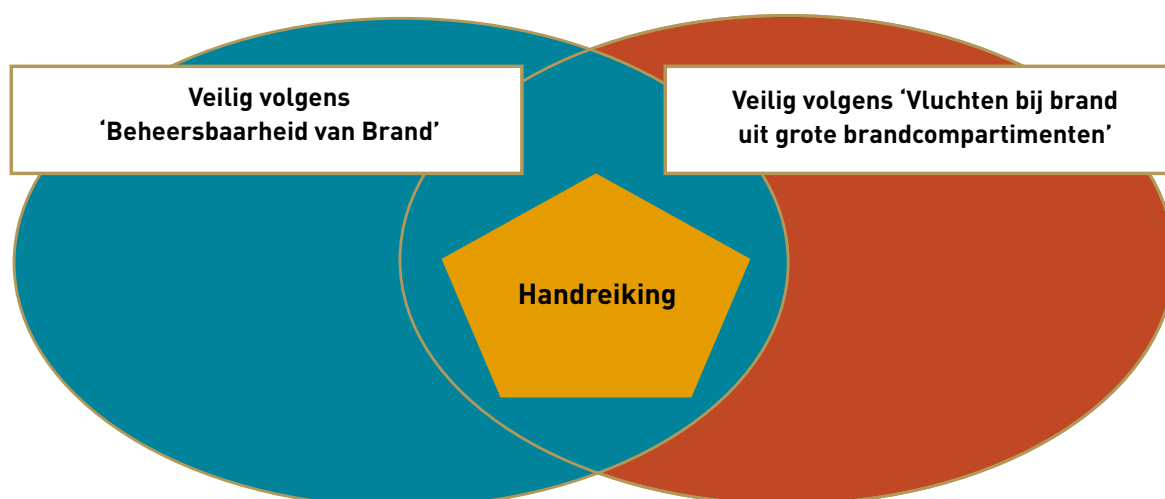
Het Bouwbesluit geeft in de artikelen 2.201 tot en met 2.203 wel functionele eisen voor grote brandcompartimenten, maar geen prestatie-eisen. Hierdoor is het in de praktijk niet gemakkelijk om gebouwen met grote brandcompartimenten te ontwerpen en te beoordelen.

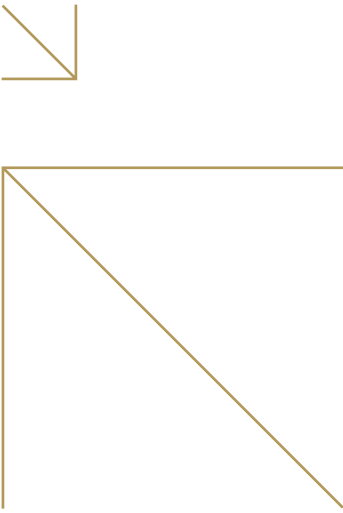
Bij het beoordelen van de brandveiligheid van grote brandcompartimenten gaat het, behalve om de bestrijding van brand, vooral om de volgende twee prestaties:

- de beheersbaarheid van brand, en
- de vluchtveiligheid.

Voor deze prestaties zijn bepalingmethoden ontwikkeld die breed toepasbaar zijn, maar die daardoor betrekkelijk complex zijn. Het betreft 'Beheersbaarheid van brand' [2] en 'Vluchten bij brand uit grote brandcompartimenten' [3].

**Figuur 1 Reikwijdte oplossingen in deze handreiking**





De toepassing van deze methoden stuit in de praktijk op drie knelpunten:

1. er leeft met name bij de toetsers twijfel of de methoden wel aansluiten bij de doelstellingen van de regelgever,
2. de ontwerpers zien op tegen de complexiteit van de methoden, en
3. de methoden sluiten niet aan op de wensen van de aanvragers.

In verband met het eerste knelpunt heeft het Ministerie van VROM een nadere toelichting op de functionele eisen gepubliceerd: 'Doelstellingen brandveiligheid grote brandcompartimenten' [4]. Zie hiervoor: [www.vrom.nl / bouwregelgeving](http://www.vrom.nl/bouwregelgeving)

Met betrekking tot het tweede en derde knelpunt is deze handreiking opgesteld voor de meerderheid van relatief eenvoudig opgezette grote brandcompartimenten. De handreiking biedt daarvoor een vereenvoudiging van de beide genoemde methoden aan, waarbij aan de veilige kant gebleven wordt. Het is daarom niet uitgesloten dat gebouwen die niet aan de voorwaarden van deze handreiking voldoen, toch aan de eisen van paragraaf 2.22.1 van het Bouwbesluit voldoen. Dit kan worden aangetoond met andere methoden, waaronder de hierboven genoemde twee methoden. Deze handreiking vervangt die methoden dus niet.

#### **Opmerking**

Met de ervaringen die opgedaan worden met de oplossingen die in deze handreiking zijn te vinden, zal worden bezien of en in hoeverre die oplossingen verankerd kunnen worden in de bouwregelgeving. Gebruikers wordt daarom verzocht om het Ministerie van VROM op de hoogte te stellen van de ervaringen met deze handreiking. Dit kan o.a. via de vertegenwoordigende branchevereniging in het Overleg Platform Bouwregelgeving. Meldingen van eventuele tekortkomingen zijn ook welkom. Dit kan in de vorm van het stellen van een vraag aan de Helpdesk Bouwregelgeving ([www.vrom.nl](http://www.vrom.nl)).

## 2. Toepassingsgebied

**Door de beperking van het toepassingsgebied van deze handreiking wordt bereikt dat een deelverzameling van brandveilige grote brandcompartimenten relatief eenvoudig kan worden beschreven. Consequentie hiervan is dat niet beschreven grote brandcompartimenten toch brandveilig kunnen zijn. Dit moet echter door de aanvrager ten genoegen van burgemeester en wethouders worden aangetoond op basis van afdeling 2.22 van het Bouwbesluit.**

De grenzen van het toepassingsgebied komen voort uit de volgende onderwerpen:

- Algemeen (brandcompartimentering, loopafstanden, brandbestrijding);
- Gebruiksfuncties;
- Oppervlakte en hoogte;
- Tussenvloeren;
- Vuurbelasting;
- Vermogensdichtheid.

### Algemeen

Deze handreiking is van toepassing op gebouwen, die niet voldoen aan de eisen van het Bouwbesluit, artikel 2.105, vierde lid, ten aanzien van de gebruiksoppervlakte van brandcompartimenten en die eventueel niet voldoen aan de eisen van het Bouwbesluit, artikelen 2.136 en 2.146, ten aanzien van loopafstanden tot toegangen en/of de eisen van Bouwbesluit, artikelen 2.191 tot en met 2.193, ten aanzien van voorzieningen voor de bestrijding van brand.

### Toelichting

Als een gebouw niet voldoet aan de genoemde prestatie-eisen van het Bouwbesluit volgt daaruit niet automatisch dat het gebouw niet aan het Bouwbesluit voldoet (zie Bouwbesluit, paragraaf 2.22.1).

### Gebruiksfuncties

Deze handreiking is van toepassing op utiliteitsgebouwen, niet op 'woonfuncties' en niet op 'bouwwerken geen gebouw zijnde'.

### Toelichting

Dit toepassingsgebied stemt overeen met het toepassingsgebied van de artikelen 2.201 tot en met 2.203 van het Bouwbesluit.

### Oppervlakte en hoogte

Het toepassingsgebied is beperkt tot brand- en rookcompartimenten van 1.000 m<sup>2</sup> tot 15.000 m<sup>2</sup>, met een hoogte die niet groter is dan 15 meter.

### Toelichting

De bovengrens van 15.000 m<sup>2</sup> komt voort uit het door TNO opgestelde rekenmodel (het 'vultijdenmodel'), dat is gebruikt voor de onderbouwing van de in hoofdstuk 5 opgenomen maatregel-pakketten voor 'veilig vluchten'. Het vultijdenmodel is voor grotere brandcompartimenten niet toepasbaar.

De ondergrens van 1.000 m<sup>2</sup> komt voort uit de overweging dat rookberging in kleinere compartimenten moeilijker te realiseren is. De maximale hoogte komt voort uit de methode 'Beheersbaarheid van brand' [2].

### Tussenvloeren

Het toepassingsgebied is beperkt tot grote brandcompartimenten met tussenvloeren en verdiepingen die maximaal 25% van de gebruiksoppervlakte van het brandcompartiment beslaan.

### Toelichting

De beperking volgt zowel uit de methode 'Vluchten bij brand uit grote brandcompartimenten' [3] als (in mindere mate) uit de methode 'Beheersbaarheid van brand' [2].

### Vuurbelasting

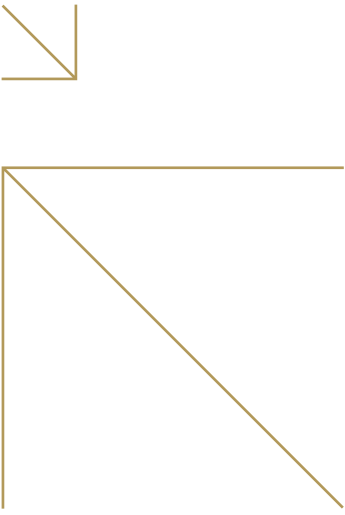
Verder is het toepassingsgebied van hoofdstuk 4 (Brandcompartimentering) beperkt tot gebouwen waarin de som van de permanente en variabele vuurbelasting niet groter is dan 2.000 MJ/m<sup>2</sup>, wat overeenkomt met 105 kilogram vurenhout (equivalent) per vierkante meter.

### Toelichting

Voor hogere vuurbelastingen is de eenvoudige benadering waarop deze handreiking is gebaseerd niet mogelijk. Er is in dat geval maatwerk noodzakelijk waarvoor bijvoorbeeld de methode 'Beheersbaarheid van brand' [2] toegepast kan worden.

### Vermogensdichtheid

Het toepassingsgebied van hoofdstuk 5 (Veilig vluchten) is beperkt tot gebouwen waarin een brand kan ontstaan met een vermogensdichtheid tot 4.000.000 W/m<sup>2</sup>.

**Toelichting**

Voor hogere vermogensdichtheden toont deze handreiking niet aan dat veilig vluchten mogelijk is en is maatwerk nodig waarvoor bijvoorbeeld de methode 'Vluchten bij brand uit grote brandcompartimenten' [3] toegepast kan worden.



### 3.

# Praktische beoordeling van grote brandcompartimenten

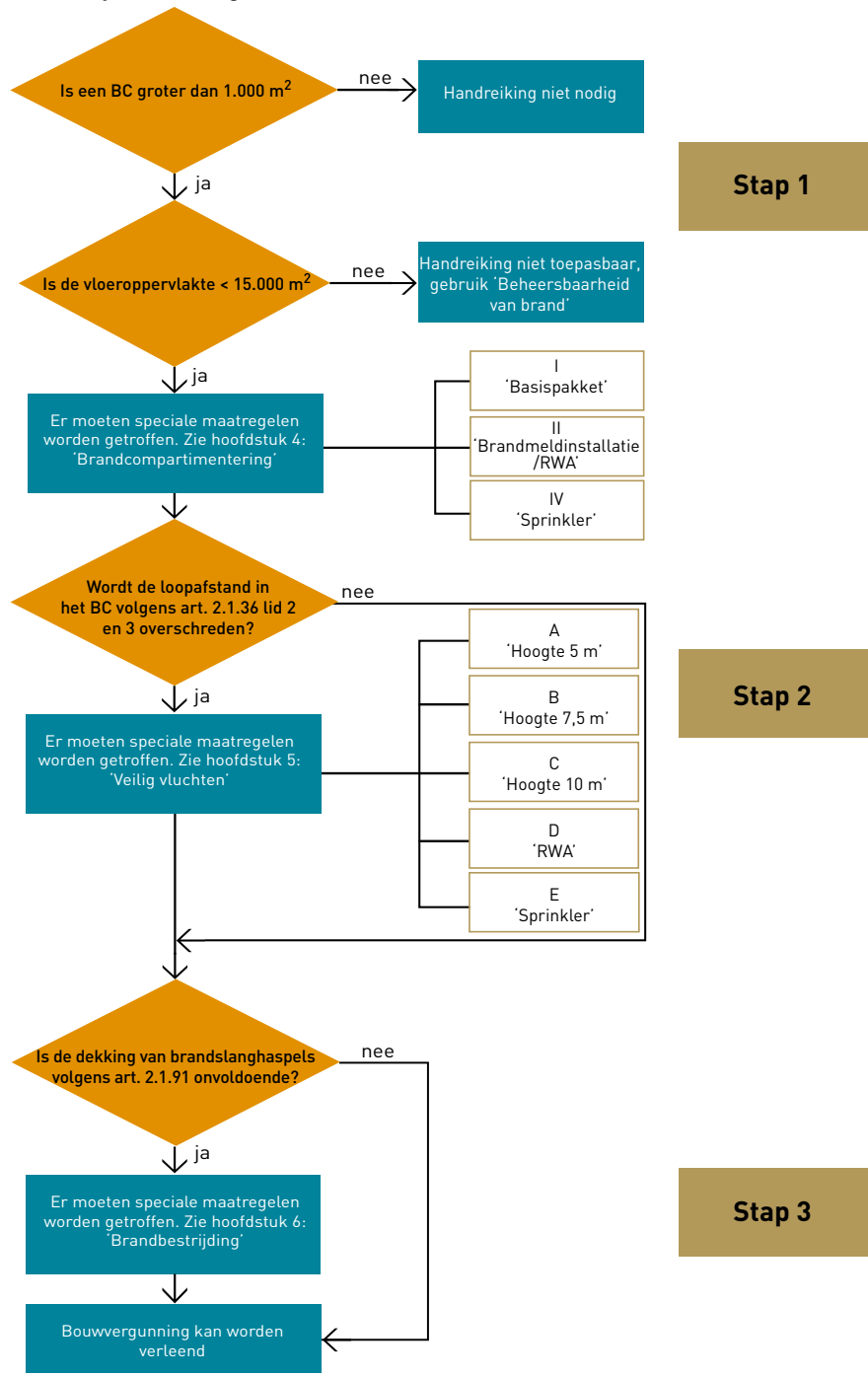
**Bij het ontwerpen en toetsen van een bouwplan kan het volgende stappenplan worden gevolgd (zie ook figuur 2), waarbij rekening moet worden gehouden met het gestelde in hoofdstuk 2: toepassingsgebied.**

- Stap 1:** Ga na of er in het bouwplan een brandcompartiment voorkomt dat groter is dan toegestaan volgens het Bouwbesluit, artikel 2.105, vierde lid. Als dat niet het geval is, is toepassing van deze handreiking verder niet nodig. Als dat wel het geval is, kan toch aan de functionele eisen van afdeling 2.22 worden voldaan door in het bouwplan maatregelen toe te passen zoals aangegeven in hoofdstuk 4 (Brandcompartimentering). Controleer in deze stap ook of het brandcompartiment voldoet aan de toepassingsvoorwaarden die volgens deze handreiking horen bij het gekozen maatregelpakket.
- Stap 2:** Ga na of er in het bouwplan loopafstanden voorkomen die groter zijn dan toegestaan volgens het Bouwbesluit, artikelen 2.136 en 2.146. Als dat niet het geval is, ga naar stap 3. Als dat wel het geval is, kan toch aan de functionele eisen van afdeling 2.22 worden voldaan door de loopafstanden te beperken tot maximaal tweemaal de volgens het Bouwbesluit, artikelen 2.136 en 2.146, toegestane afstanden, en in het bouwplan maatregelen toe te passen zoals aangegeven in hoofdstuk 5 (Veilig vluchten).
- Stap 3:** Ga na of de voorzieningen voor bestrijding van brand in het grote brandcompartiment voldoen aan de eisen van het Bouwbesluit, artikelen 2.191 tot en met 2.193. In hoofdstuk 6 (Brandbestrijding) zijn alternatieve maatregelen genoemd die kunnen worden toegepast indien niet aan deze eisen is voldaan.

#### **Toelichting**

Het volgen van dit stappenplan en het hanteren van deze handreiking is niet de enige mogelijkheid om aan te tonen dat aan de functionele eisen van afdeling 2.22 van het Bouwbesluit 2003 wordt voldaan. Andere mogelijkheden zijn het hanteren van de methoden 'Beheersbaarheid van Brand' [2] en 'Vluchten bij brand uit grote brandcompartimenten' [3] of het overgaan op 'fire-safety-engineering'. Dit geldt in alledrie genoemde stappen.

**Figuur 2** Stappenplan voor ontwerp en toetsing



# 4. Brandcompartimentering

## 4.1 Prestatie

Als in een bouwplan een brandcompartiment voorkomt dat groter is dan toegestaan volgens het Bouwbesluit, artikel 2.105, vierde lid, dan voldoet het bouwplan aan de functionele eisen van het Bouwbesluit, artikel 2.201, indien maatregelen zijn toegepast overeenkomstig paragraaf 4.2.

## 4.2 Maatregelen compartimentering

### 4.2.1 Werkwijze

Om invulling te kunnen geven aan de functionele eis uit artikel 2.201, moeten maatregelen worden getroffen. Deze maatregelen moeten resulteren in een veiligheidsniveau dat even hoog is als het niveau voor 'reguliere' brandcompartimenten. In dit hoofdstuk worden drie maatregelpakketten gepresenteerd. Bij toepassing van één van deze pakketten voldoet het brandcompartiment aan artikel 2.201. De maatregelpakketten komen voort uit de methode 'Beheersbaarheid van brand' [2], maar zijn op enkele plaatsen naar de veilige kant toe vereenvoudigd.

De eerste stap in de keuze van het maatregelpakket is het nagaan welke pakketten in aanmerking komen aan de hand van het toegestane toepassingsgebied volgens paragraaf 4.2.2. Voordat vervolgens een pakket kan worden gekozen, moet eerst worden bepaald wat de gewenste omvang van het brandcompartiment is en hoe hoog de vuurbelasting is. Bij de keuze spelen natuurlijk ook de randvoorwaarden een rol die aan de toepassing van een pakket zijn verbonden, zoals gebruiksfunctie of ontwikkelsnelheid van de brand (opslagconfiguratie). Deze randvoorwaarden zijn opgenomen in paragraaf 4.4. Wanneer alle uitgangspunten zijn gekozen en de randvoorwaarden bekend zijn, kan een maatregelpakket worden geselecteerd. In paragraaf 4.2.3 is hiervoor een tabel opgenomen (tabel 1).

De Weerstand tegen Branddoorslag en Brandoverslag (WBDBO) van de begrenzings van het brandcompartiment maakt deel uit van de maatregelpakketten. Na de keuze voor een maatregelpakket moet de vereiste WBDBO worden bepaald. Dit is beschreven in paragraaf 4.2.4. De verdere detaillering van de pakketten is opgenomen in paragraaf 4.4.

### 4.2.2 Maatregelpakketten en toepassingsgebied

Er kan worden gekozen uit de volgende pakketten:

- I. Basispakket
- II. Brandcompartiment met brandmeldinstallatie en Rook- en Warmteafvoerinstallatie
- IV. Brandcompartiment met automatische sprinklerinstallatie

#### Toelichting

De maatregelpakketten komen overeen met de maatregelpakketten volgens de methode 'Beheersbaarheid van brand' [2].

Maatregelpakket III (bulkopslag) voor een gemiddelde vuurbelasting groter dan 5700 MJ/m<sup>2</sup> (300 kg vh/m<sup>2</sup>) valt buiten het toepassingsgebied van deze handreiking.

Deze pakketten zijn nader uitgewerkt in paragraaf 4.4. De toepassingsvoorwaarden zijn als volgt.

#### Pakket I

Maatregelpakket I kan niet worden toegepast voor grote brandcompartimenten die subbrandcompartimenten bevatten zoals woonfuncties, bijeenkomstfuncties voor kinderopvang, celfuncties, gezondheidszorgfuncties voor aan bed gebonden patiënten en logiesfuncties.

Pakket I kent daarnaast nog de voorwaarden dat het pakket niet mag worden toegepast op parkeergarages en brandcompartimenten met een celvormige indeling zoals vaak voorkomt bij onder andere scholen en kantoorgebouwen.

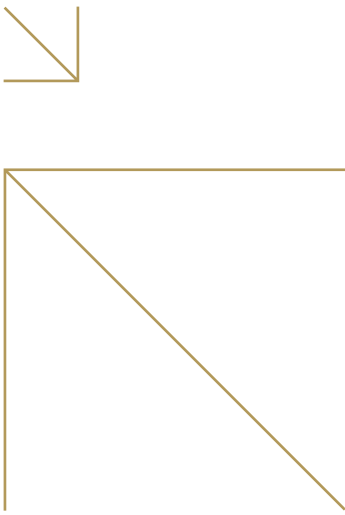
#### Toelichting

In een groot brandcompartiment dat is ingedeeld in veel kleine ruimten (en dus een celvormige indeling heeft), kunnen vluchtende personen gemakkelijk de weg kwijtraken en heeft de brandweer grotere problemen met redding en brandbestrijding.

#### Pakket II

Maatregelenpakket II kan net als pakket I niet worden toegepast voor grote brandcompartimenten die subbrandcompartimenten bevatten. Verder kan het pakket niet worden toegepast voor parkeergarages.

Maatregelpakket II kan alleen worden toegepast voor brandcompartimenten waarin een lage ontwikkelsnelheid van de brand mag worden verwacht. De brand mag zich in de eerste 20 minuten naar



verwachting niet verder ontwikkelen dan circa 25 m<sup>2</sup> oppervlakte en maximaal 10 m hoogte.

#### Pakket IV

Maatregelpakket IV kan niet worden toegepast voor grote brandcompartimenten die subbrandcompartimenten bevatten. Uitzondering hierop zijn de gebruiksfuncties voor kinderopvang. Hiervoor is pakket IV wel toegestaan.

#### 4.2.3 Keuze maatregelpakket

In tabel 1 is afhankelijk van de gemiddelde vuurbelasting van het grote brandcompartiment en het gekozen maatregelpakket de maximaal toegestane waarde aangegeven van de gebruiksoppervlakte van het grote brandcompartiment.

#### Opmerking

Grottere brandcompartimenten dan volgens tabel 1 vallen buiten het toepassingsgebied van deze handreiking, maar kunnen op grond van de methode 'Beheersbaarheid van brand' [2] wel mogelijk zijn.

De gemiddelde vuurbelasting van het brandcompartiment is de totale energie die tijdens brand als warmte vrij kan komen, gedeeld door de oppervlakte. Voor de bepalingsmethode zie NEN 6090. Meer informatie over vuurbelasting is opgenomen in paragraaf 4.3. Die paragraaf geeft ook aanwijzingen voor de aan te houden waarden van de gemiddelde vuurbelasting.

#### 4.2.4 Vereiste WBDBO

In tabel 2 is afhankelijk van de gemiddelde vuurbelasting van het grote brandcompartiment en het gekozen maatregelpakket de minimaal vereiste weerstand tegen branddoorslag en brandoverstag (WBDBO) van de begrenzings van het brandcompartiment aangegeven, voor brandcompartimenten waarvan de begrenzing wordt gevormd door buitengevels op een afstand van vijf meter of meer van de perceelsgrens.

**Tabel 1 Maximale gebruiksoppervlakte (m<sup>2</sup>) afhankelijk van gemiddelde vuurbelasting en maatregelpakket**

gemiddelde vuurbelasting (MJ/m <sup>2</sup> )	Gebruiksoppervlakte [m <sup>2</sup> ]		
	pakket I*)	pakket II	pakket IV**)
500	10.000	15.000	15.000
750	6.500	13.500	15.000
1000	5.000	10.000	15.000
1500	3.000	6.500	15.000
2000	2.500	5.000	15.000

\*) Bij maatregelpakket I is voor industrie functies bestemd als dierverslijf een gebruiksoppervlakte van maximaal 2500 m<sup>2</sup> toegestaan, ongeacht de vuurbelasting. Voor deze gebruiksfunctie zijn de andere pakketten niet toegestaan.

\*\*) Bij maatregelpakket IV wordt uitgegaan van een sprinklerinstallatie met uitvoeringsniveau 'normaal' (zie paragraaf 4.4.3).

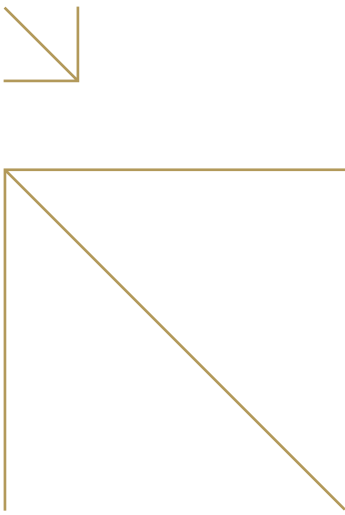
**Tabel 2 Minimale WBDBO van de begrenzings van het brandcompartiment (minuten) afhankelijk van gemiddelde vuurbelasting en maatregelpakket**

gemiddelde vuurbelasting (MJ/m <sup>2</sup> )	WBDBO zonder toeslag [minuten]		
	pakket I*)	pakket II	pakket IV**)
500	60	60	60
750	60	60	60
1000	90	90	60
1500	120	120	90
2000	165	165	90

\*) Bij maatregelpakket I kan de vereiste WBDBO 60 minuten hoger zijn, i.v.m. toepassing van het toeslag-criterium voor inwendige scheidingconstructies en voor buitengevels op een afstand van minder dan vijf meter van de perceelsgrens. Zie hierna onder 'toeslag'.

\*) Bij maatregelpakket I mag, voor industrie functies bestemd als dierverslijf, de vuurbelasting van de levende have niet worden meegerekend. Voor deze gebruiksfunctie zijn de andere pakketten niet toegestaan.

\*\*) Bij maatregelpakket IV wordt uitgegaan van een sprinklerinstallatie met uitvoeringsniveau 'normaal' (zie paragraaf 4.4.3).



De WBDBO-waarden van de begrenzingsen zijn voor de pakketten I en II feitelijk afhankelijk van de maatgevende vuurbelasting. Bij het vaststellen van de in tabel 2 opgenomen WBDBO-waarden is de maatgevende vuurbelasting, omwille van de eenvoud, gesteld op 1,5 x de gemiddelde vuurbelasting. Als de maatgevende vuurbelasting hoger is, is tabel 2 niet van toepassing. Dit kan met name het geval zijn bij grote brandcompartimenten met tussenvloeren of met veel geconcentreerde opslag. De WBDBO moet in dat geval worden gebaseerd op de werkelijke maatgevende vuurbelasting.

De WBDBO-waarden voor de begrenzingsen zijn bij pakket IV wel rechtstreeks afhankelijk van de gemiddelde vuurbelasting.

#### Toelichting

Op sommige plaatsen is de vuurbelasting hoger en op andere plaatsen weer lager dan de gemiddelde vuurbelasting. Er moet dus rekening worden gehouden met de mogelijkheid dat op minstens 1000 m<sup>2</sup> van het brandcompartiment een hogere vuurbelasting aanwezig is dan de gemiddelde. De eis aan de WBDBO is daarom afhankelijk van deze hogere vuurbelasting, die de maatgevende vuurbelasting wordt genoemd.

#### Opmerking

Uit de eis die wordt gesteld aan de WBDBO van de begrenzingsen, volgt impliciet ook een eis aan de weerstand tegen bezwijken. Deze dient zodanig te zijn dat het bezwijken van de draagconstructie van het gebouw niet leidt tot het voortijdig bezwijken van de begrenzingsen.

#### WBDBO-toeslag

Als de begrenzingsen van het brandcompartiment niet worden gevormd door buitengevels op een afstand van vijf meter of meer van de perceelsgrens, dan moet de vereiste waarde van de WBDBO bij maatregelpakket I worden verhoogd met 60 minuten. Voor vloeren en daken (of plafonds) wordt de vereiste waarde van de WBDBO niet verhoogd, tenzij het een inwendige scheidingsconstructie tussen twee grote brandcompartimenten betreft. In dat geval bedraagt de verhoging bij alle maatregelpakketten 60 minuten.

#### Opmerking

De waarde van de toeslag is in feite afhankelijk van de oppervlakte van de scheidingswand. Er is in deze handreiking voor gekozen om altijd uit te gaan van de maximale toeslag. Dit leidt namelijk tot een eenvoudiger keuze. De uitgebreide bepaling van de toeslag volgens de methode 'Beheersbaarheid van brand' [2] is daarmee niet noodzakelijk. Ook kan voor ieder gedeelte van de begrenzingsen dezelfde WBDBO worden aangehouden.

#### Opmerking

De WBDBO tussen een groot brandcompartiment en een ander brandcompartiment kan worden gerealiseerd door de begrenzing zelf, maar ook door afstand. In de methode 'Beheersbaarheid van brand' [2] is een bepalingmethode gegeven voor de bijdrage van de afstand aan de WBDBO. Hierin is ook aangegeven hoe de eventuele (fictieve) bijdrage aan de WBDBO van het andere brandcompartiment in rekening kan worden gebracht.

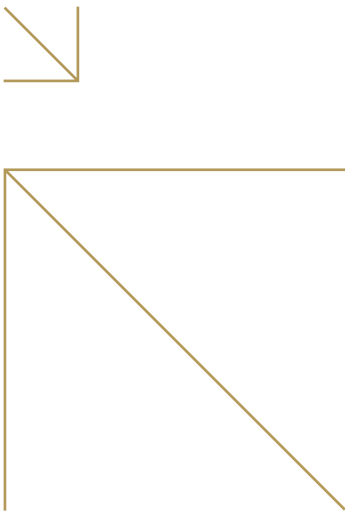
### 4.3 Vuurbelasting

Paragraaf 4.3.1 geeft inzicht in het begrip vuurbelasting en geeft aan hoe de vuurbelasting van een brandcompartiment moet worden berekend.

In paragraaf 4.3.2 wordt aangegeven welke waarden bij het beoordelen van een bouwplan moeten worden aangehouden voor de gemiddelde vuurbelasting van het brandcompartiment.

#### 4.3.1 Bepaling van de vuurbelasting en de vuurlast

De eisen ten aanzien van brandcompartimentering zijn gericht op het beheersbaar houden van een brand. Een brand is minder goed beheersbaar naarmate de vuurbelasting van de ruimte met brand groter is. De vuurbelasting is de totale energie die tijdens de brand per m<sup>2</sup> vloeroppervlakte als warmte vrij komt. De vuurbelasting wordt uitgedrukt in megajoules per vierkante meter (MJ/m<sup>2</sup>).



### Opmerking

De vuurbelasting kan ook worden uitgedrukt in kilogram vurenhout per vierkante meter ( $\text{kg vh/m}^2$ ). Aangezien de verbrandingswaarde van 1 kilogram vurenhout 19 MJ bedraagt, kan men de vuurbelasting in  $\text{kg vh/m}^2$  vinden door de vuurbelasting in  $\text{MJ/m}^2$  te delen door 19.

Volgens een veelgebruikte vuistregel is de duur van een brand in minuten gelijk aan de waarde van de vuurbelasting in  $\text{kg vh/m}^2$ .

De totale vuurbelasting wordt gevormd door de permanente vuurbelasting en de variabele vuurbelasting. De permanente vuurbelasting is praktisch volledig afhankelijk van het (bouwkundig) ontwerp van een gebouw. De variabele vuurbelasting wordt volledig bepaald door het gebruik, de inventaris en de inrichting van het gebouw.

De waarden voor de gemiddelde vuurbelasting (permanent, variabel en totaal) moeten worden bepaald volgens NEN 6090 [6].

### Opmerking

De methode 'Beheersbaarheid van brand' [2] relateert de vereiste WBDBO aan de maatgevende vuurbelasting (piekvuurbelasting), die niet wordt gedefinieerd in NEN 6090. De genoemde methode geeft aan dat de maatgevende vuurbelasting berekend moet worden als de hoogste waarde van de over  $1000 \text{ m}^2$  gemiddelde vuurbelasting. De vuurlast wordt daarbij niet gedeeld door de gebruiksoppervlakte, maar door de oppervlakte van de projectie daarvan op de begane grondvloer. Het effect daarvan is dat het bouwen van een tussenvloer niet tot lagere eisen leidt. Uitgangspunt in deze handreiking is, dat de maatgevende vuurbelasting niet hoger is dan 1,5 maal de gemiddelde vuurbelasting.

Door de vuurbelasting met de oppervlakte van een brandcompartiment te vermenigvuldigen wordt de vuurlast van het brandcompartiment verkregen. Dit is een maat voor het totaal aan energie dat bij brand kan vrijkomen.

#### 4.3.2 Aan te houden waarden van de vuurbelasting

Bij het beoordelen van een bouwplan is het in principe mogelijk om de permanente vuurbelasting van een brandcompartiment uit te rekenen (zie verder 4.3.1), de variabele vuurbelasting van het brandcompartiment echter niet, want die wordt niet door het bouwplan bepaald maar door het beoogde gebruik van het gebouw.

Er moet op worden gerekend dat de variabele vuurbelasting als gebruikseis wordt vastgelegd. De ontwerper moet de waarde van de variabele vuurbelasting daarom zodanig kiezen dat deze waarde bij het beoogde gebruik niet zal worden overschreden. Hij moet daarom rekening houden met de beoogde inrichting, inventaris en opslag van goederen.

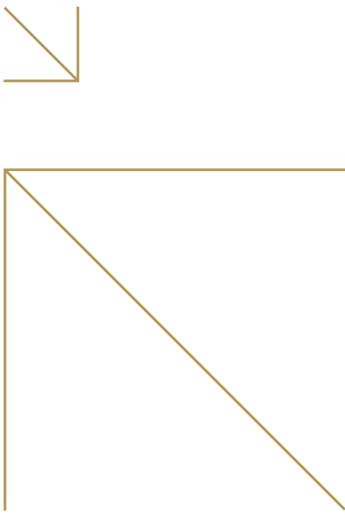
De variabele vuurbelasting moet worden bepaald bij het meest intensieve te verwachten gebruik. Gerekend moet dus worden op een volle winkel, een vol magazijn, etc.

Vanwege eventuele latere gebruiksbependingen (ook na bestemmingswijziging) is het raadzaam om tijdens het ontwerpproces niet op een te lage waarde te rekenen.

In het begin van het ontwerpproces kan desgewenst worden uitgegaan van waarden voor de permanente vuurbelasting overeenkomstig tabel 3 en waarden voor de variabele vuurbelasting overeenkomstig tabel 4 en 5.

**Tabel 3 Aan te houden waarden van de permanente vuurbelasting**

indicatie	bouwwijze (voorbeelden)	permanente vuurbelasting (in $\text{MJ/m}^2$ )
laag	dak van beton of staal	250
midden	bitumineuze dakbedekking	500
hoog	veel hout en bitumen	750



Bij het ontwerpen is het raadzaam om de permanente vuurbelasting te minimaliseren. In deze handreiking worden daarom geen voorbeelden of oplossingen gegeven voor hogere waarden van de permanente vuurbelasting.

Bij toetsing van het bouwplan moet worden uitgegaan van de werkelijke permanente vuurbelasting en de te verwachten maximale variabele vuurbelasting. De waarden worden niet door de toetsers bepaald, maar door de aanvrager.

De door de aanvrager opgegeven waarde voor de variabele vuurbelasting kan als gebruiks eis worden vastgelegd. Dit vormt de basis voor de latere handhaving. Het heeft dus voor een aanvrager geen zin om de vuurbelasting te laag (of niet) te schatten.

Zolang men tijdens het ontwerpproces nog geen zicht heeft op de werkelijke hoogte van de vuurbelasting is het aan te raden om de hoogste waarde van de bij een bepaalde gebruiksfunctie in tabel 4 of voor een bepaald gebouw in tabel 5 aangegeven range aan te houden.

**Tabel 5 Gebruikelijke waarden van de variabele vuurbelasting voor enkele soorten gebouwen**

gebouwen	variabele vuurbelasting (in MJ/m <sup>2</sup> )
expo-ruimte, ontvangsthal	1000
hotel, auditorium	750
kantoor	750
opslaghal	1000 - 16000
productiehal	1000 - 4000
school	500
sporthal	250
stal, parkeergarage	750 - 1000
stationshal	250
winkel, showroom	1000 - 1250
ziekenhuis	500

**Tabel 4 Gebruikelijke waarden van de variabele vuurbelasting per gebruiksfunctie**

gebruiksfunctie	variabele vuurbelasting (in MJ/m <sup>2</sup> )
1 woonfunctie	n.v.t.
2 bijeenkomstfunctie	750-1000
3 celfunctie	250-500
4 gezondheidszorgfunctie	500-750
5 industrie functie	500-6000
6 kantoorfunctie	750-1500
7 logiesfunctie	500-750
8 onderwijsfunctie	500-1000
9 sportfunctie	250-500
10 winkelfunctie	750-1500
11 overige gebruiksfunctie	500-2000
12 bouwwerk geen gebouw zijnde	n.v.t.

#### Opmerking

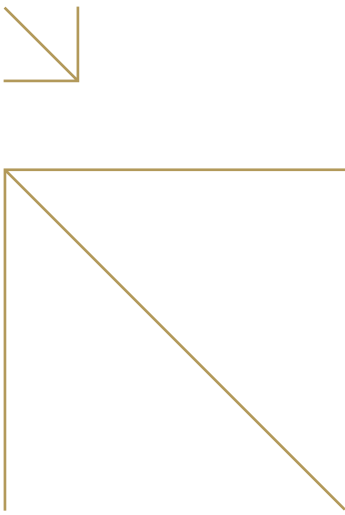
De in tabellen 3, 4 en 5 gegeven (ranges van) waarden voor de permanente en variabele vuurbelasting zijn niet normatief maar indicatief. Zowel hogere als lagere waarden komen in de praktijk voor.

#### Let op

Het toepassingsgebied van dit hoofdstuk (Brandcompartimentering) is beperkt tot gebouwen waarin de som van de permanente en variabele vuurbelasting niet groter is dan 2.000 MJ/m<sup>2</sup>.

#### Opmerking

De methode 'Beheersbaarheid van brand' [2] bevat een uitgebreide toelichting op de bepaling van de vuurbelasting inclusief tabellen met de vuurlast van individuele onderdelen van bouwconstructie en inrichting.



#### 4.4 Maatregelpakketten

De maatregelpakketten zijn:

- I Basispakket
- II Brandcompartiment met brandmeldinstallatie en rook- en warmteafvoerinstallatie (RWA)
- IV Brandcompartiment met automatische sprinklerinstallatie

Deze paragraaf geeft voor elk maatregelpakket aan welke randvoorwaarden van toepassing zijn (randvoorwaarden) en welke bepalingen worden gesteld aan de grootte en de vuurbelasting van het grote brandcompartiment (uitvoering).

##### 4.4.1 Maatregelpakket I, 'basispakket'

###### Randvoorwaarden

- Boven een groot brandcompartiment uitgevoerd volgens pakket I mogen geen gebruiksfuncties waarin wordt geslapen dan wel gebruiksfuncties met subbrandcompartimenten en geen dierenverblijven aanwezig zijn.
- Stapeling van grote brandcompartimenten volgens pakket I is toegestaan tot een maximale inwendige hoogte van 15 m.

###### Uitvoering

- De gebruiksoppervlakte is niet hoger dan aangegeven in tabel 1, bij de door de aanvrager opgegeven gemiddelde vuurbelasting.
- De gerealiseerde WBDBO is niet lager dan aangegeven in tabel 2 bij de door de aanvrager opgegeven gemiddelde vuurbelasting. Waar nodig is de WBDBO verhoogd met de toeslag van 60 minuten.

###### Maatregel

- Het brandcompartiment heeft niet meer dan twee enkelvoudige verbindingen (deuren naar andere brandcompartimenten). Er mogen wel meer deuren zijn, als die worden uitgevoerd als sluis. Zie 'Beheersbaarheid van brand' [2] voor een toelichting op de uitvoering hiervan. In een sluis die onderdeel uitmaakt van een vluchtroute moet er minstens 2 m afstand tussen de beide deuren zijn. Dat geldt niet voor 'sluisconstructies' in andere omstandigheden. Men mag dan direct aan weerszijden van de wand een deur plaatsen, zodat er slechts een tussenafstand van de wanddikte is. De deuren hoeven dan niet de volle brandwerendheid te hebben. Elk de helft van de wandeis is voldoende om als 'brandveilige verbinding' te gelden.

##### 4.4.2 Maatregelpakket II, 'detectie en RWA'

###### Randvoorwaarden

- De brand mag zich naar verwachting in de eerste 20 minuten niet verder ontwikkelen dan circa 25 m<sup>2</sup> oppervlakte en maximaal 10 m hoogte. Dit is het geval als de tijdconstante van de uitbreidingsnelheid van de te verwachten brand niet kleiner is dan 600 seconden (eventueel 300 seconden, bij een beperkte stapelhoogte). Deze randvoorwaarde wordt bepaald door het aanwezige materiaal en de opslagconfiguratie. Zie methode 'Beheersbaarheid van brand' [2] voor een praktische uitwerking.
- Dragende kolommen die voorkomen in of direct grenzen aan opslaggebieden, moeten tot de opslaghoogte 60 minuten bestand zijn tegen bezwijken bij brand. Indien zich boven het compartiment geen andere brandcompartimenten bevinden (geen stapeling) moet de bouwkundige sterkte van de draagconstructie minstens 20 minuten bestand zijn tegen bezwijken.
- Boven een groot brandcompartiment uitgevoerd volgens pakket I mogen geen gebruiksfuncties waarin wordt geslapen dan wel gebruiksfuncties met subbrandcompartimenten en geen dierenverblijven aanwezig zijn.
- Stapeling van grote brandcompartimenten volgens pakket I is toegestaan tot een maximale inwendige hoogte van 15 m.

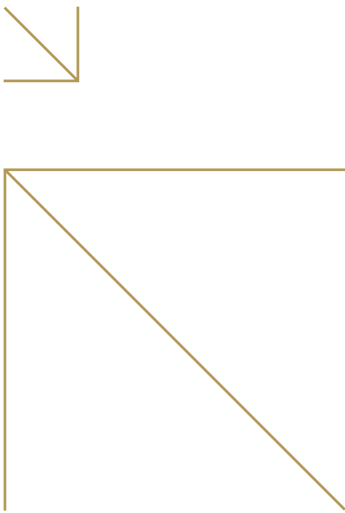
###### Uitvoering

- De gebruiksoppervlakte is niet hoger dan aangegeven in tabel 1, bij de door de aanvrager opgegeven gemiddelde vuurbelasting.
- De gerealiseerde WBDBO is niet lager dan aangegeven in tabel 2, bij de door de aanvrager opgegeven gemiddelde vuurbelasting.

###### Maatregelen

- Een automatische brandmeldinstallatie met volledige bewaking met directe doormelding naar de alarmcentrale van de brandweer conform NEN 2535 [11].
- Een voorziening die op ooghoogte een zichtlengte van minimaal 20 m mogelijk maakt tot 30 min. na het ontstaan van de brand (RWA-installatie; zie NEN 6093 [7]).
- Bluswatervoorziening waarmee de brandweer binnen 7 minuten na aankomst in het compartiment minstens twee via handstralen (aanbeveling: 500 à 1000 l water/min) kan inzetten, voorzover dat niet binnen die tijd direct vanaf de autospuit kan.
- Toegepaste dak- en gevelisolatie voldoet aan NEN 6065, klasse I.





#### 4.4.3 Maatregelpakket IV, 'automatische blusinstallatie'

##### Randvoorwaarde

- Boven een groot brandcompartiment uitgevoerd volgens pakket IV zijn dierenverblijven niet toegestaan.

##### Uitvoering

- De gebruiksoppervlakte is niet hoger dan aangegeven in tabel 1, bij de door de aanvrager opgegeven gemiddelde vuurbelasting.
- De gerealiseerde WBDBO is niet lager dan aangegeven in tabel 2, bij de door de aanvrager opgegeven gemiddelde vuurbelasting.

##### Maatregelen

- Het risico moet worden beperkt dat het dak en de gevels (bijvoorbeeld via externe oorzaken) een bijdrage leveren aan een brand die niet door de sprinklerinstallatie kan worden beheerst. Daarom moeten maatregelen worden getroffen om het doorslaan van een buiten het compartiment onstane brand naar het gesprinklerde compartiment te voorkomen. Dat kan onder andere met de volgende maatregelen:
  - Toegepaste dak- en gevelisolatie voldoet aan NEN 6065, klasse I.
  - Het dak is onbrandbaar, bepaald volgens NEN 6065.
  - Gevels zijn onbrandbaar, bepaald volgens NEN 6065 (klasse I). Zie ook methode 'Beheersbaarheid van Brand' [2] voor meer oplossingen.
- Sprinklerinstallatie, uitvoeringsniveau 'normaal', volledig voorzien van automatische doormelding (VAS klasse B1), met derdegraads watervoorziening en een normaal leidingsysteem.

De maximale oppervlakte in tabel 1, de minimale WBDBO in tabel 2 en de maximale vuurlast zijn gebaseerd op een sprinklerinstallatie met uitvoeringsniveau 'normaal'.

##### Opmerking

Deze handreiking gaat niet verder op de details voor sprinklerinstallaties in, zie daarvoor bijvoorbeeld de publicatie 'Beheersbaarheid van Brand' [2].

##### Opmerking

De methode 'Beheersbaarheid van brand' [2] geeft ruimere mogelijkheden voor de uitvoeringsniveaus 'verbeterd' en 'hoog'.

## 5. Veilig vluchten

**Volgens het Bouwbesluit, artikel 2.135, eerste lid, moet een brandcompartiment zijn ingedeeld in een of meer rookcompartimenten. In dit hoofdstuk wordt ervan uitgegaan dat een groot brandcompartiment wordt ingedeeld in één rookcompartiment, anders had men ook voor kleinere brandcompartimenten kunnen kiezen.**

De loopafstand binnen een rookcompartiment wordt beperkt door de prestatie-eisen van het tweede en derde lid van artikel 2.136. Volgens het derde lid mag binnen een groot brandcompartiment, dat tevens één rookcompartiment en één ruimte is, de loopafstand, die gezien kan worden als de maximale lengte van de vluchtroute, niet groter zijn dan 30 meter (bij bezettingsgraadklassen B1, B2 en B3), 45 of 60 meter (bij B4 respectievelijk B5). Uitgangspunt is dat deze afstanden binnen 30 seconden kunnen worden afgelegd, in een situatie dat men door meubilair is gedwongen van de rechte lijn af te wijken.

In verband met het principe van vrije indeelbaarheid, mag de loopafstand volgens het tweede lid echter niet groter zijn dan  $30/1,5 = 20$  meter (bij bezettingsgraadklassen B1, B2 en B3), respectievelijk 30 en 40 meter (bij B4 en B5).

De (theoretisch) maximale breedte van het rookcompartiment wordt dan 40 meter bij bezettingsgraadklasse B1, B2 en B3, en 80 meter bij bezettingsgraadklasse B5.

De loopafstand binnen een verblijfsruimte wordt beperkt door de prestatie-eisen van het tiende lid van artikel 2.146. De grenswaarden zijn 20 meter (bij bezettingsgraadklassen B1, B2 en B3), respectievelijk 30 en 40 meter (bij B4 en B5).

In dit hoofdstuk wordt aangegeven hoe een rookcompartiment met loopafstanden die maximaal tweemaal zo groot zijn als hiervoor beschreven, kan worden beoordeeld.

Door de verdubbeling van de toegestane loopafstand zal de breedte van een rookcompartiment in een gebouw met een publieksfunctie (B1 t/m B3) in de praktijk op kunnen lopen tot maximaal 70 à 80 meter en in een gebouw met een bezettingsgraadklasse B5 tot maximaal ongeveer 150 m.

De verdubbeling van de loopafstand is slechts mogelijk indien de voorgeschreven compenserende maatregelen worden getroffen die de aanwezigen voldoende tijd geven om veilig een toegang van het rookcompartiment te bereiken.

### 5.1 Prestatie

Als er in een bouwplan met een groot brandcompartiment loopafstanden voorkomen die groter zijn dan toegestaan volgens het Bouwbesluit, artikelen 2.136 en 2.146, dan voldoet het bouwplan wat het grote brandcompartiment betreft aan de functionele eisen van het Bouwbesluit, artikel 2.202, indien:

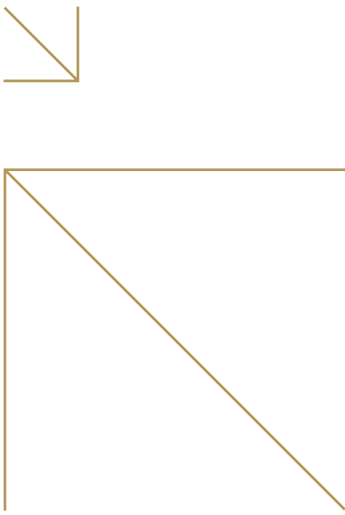
- maatregelen zijn toegepast overeenkomstig paragraaf 5.3,
- de loopafstanden in het grote brandcompartiment niet groter zijn dan tweemaal de volgens artikel 2.136, tweede en derde lid, en artikel 2.146, tiende lid, toegestane waarden, en
- de totale breedte van de vrije doorgang van toegangen niet kleiner is dan vereist volgens artikel 2.146, achtste lid, en artikel 2.148, derde lid.

Bij het bepalen van de loopafstanden en het volgens het Bouwbesluit 2003, artikel 2.146 en artikel 2.148, toetsen van de totale breedte van de vrije doorgang van toegangen, moet er als volgt van worden uitgegaan dat een toegang door brand geblokkeerd kan zijn:

- elke toegang van het rookcompartiment en elke toegang in het rookcompartiment kan geblokkeerd zijn, maar nooit meer dan 1 tegelijk, mits de onderlinge afstand groter is dan 5 meter, maar
- een toegang die de enige toegang is van een ruimte die door alle aanwezigen binnen 30 seconden kan worden verlaten, kan worden geacht niet te zijn geblokkeerd en
- een toegang gelegen aan een verkeersruimte met een lengte en breedte van ieder ten minste 5 meter, kan worden geacht niet te zijn geblokkeerd.

In praktische zin betekent dit:

- artikel 2.146, tiende lid, is onverkort van toepassing op een 'kleine' ruimte, die is gelegen in of aan de grote ruimte die het brand- c.q. rookcompartiment vormt;
- toegangen op onderlinge afstand van minder dan 5 meter worden beschouwd als één toegang (art. 2.146, 14e lid);
- een rookcompartiment heeft ten minste twee toegangen (art. 2.148, tweede lid);
- vanaf elk punt in het rookcompartiment, waarvoor niet wordt voldaan aan de prestatie-eis van het Bouwbesluit 2003, is de loopafstand tot twee toegangen niet groter dan de verdubbelde (vereiste) loopafstand;



- indien toegangen vrij worden gehouden (er ligt een verkeersruimte voor en geen verblijfsgebied), kan de verdubbelde loopafstand tot één toegang worden aangehouden.

#### Opmerking

Het Bouwbesluit, artikel 2.202, stelt een eis aan de loopafstand tussen een punt in een brandcompartiment en het aansluitend terrein. Deze loopafstand bevat dus ook de loopafstand door de rookvrije vluchtroutes. De rookvrije vluchtroutes van een groot brandcompartiment kunnen op dezelfde wijze worden beoordeeld als de rookvrije vluchtroutes van normale brandcompartimenten.

De maatregelen van paragraaf 5.3 zijn bepaald op grond van paragraaf 3.2 van 'Doelstellingen brandveiligheid grote brandcompartimenten' [4].

Het effect van de maatregelen overeenkomstig paragraaf 5.2 is dat vluchtenden, gedurende de tijd die zij nodig hebben om de loopafstanden te overbruggen, te weten 60 seconden, geen ernstige hinder ondervinden van door de brand veroorzaakte rook en warmtestraling. Daarmee hebben zij voldoende tijd om veilig bij een niet-geblokkeerde toegang van het brandcompartiment te komen.

## 5.2 Maatregelen veilig vluchten

### 5.2.1 Pakketten

Er worden vijf specifieke maatregelpakketten onderscheiden:

pakket A	'hoogte 5 m'	zie paragraaf 5.3.1	voor alle gebruiksfuncties
pakket B	'hoogte 7,5 m'	zie paragraaf 5.3.2	alleen voor industriefuncties
pakket C	'hoogte 10 m'	zie paragraaf 5.3.3	alleen voor industriefuncties
pakket D	'RWA'	zie paragraaf 5.3.4	voor alle gebruiksfuncties
pakket E	'sprinkler'	zie paragraaf 5.3.5	voor alle gebruiksfuncties

De pakketten zijn beschreven in paragraaf 5.3.

### 5.2.2 Alle gebruiksfuncties

Gekozen kan worden uit één van de maatregelpakketten A, D en E. Bij toepassing van een maatregelpakket is verdubbeling van de (grenswaarde voor de) loopafstand, als aangegeven in artikel 2.136, tweede en derde lid, en artikel 2.146, tiende lid, toegestaan.

Tussenvloeren of afgescheiden ruimten kunnen binnen het grote brandcompartiment worden aangebracht indien aan de voorwaarden als genoemd in paragraaf 5.2.5 wordt voldaan, de maximale gebruiksovervlakte in het brandcompartiment is 15.000 m<sup>2</sup>.

#### Opmerking

De specifieke maatregelpakketten zijn toegesneden op een typische brand voor de betreffende gebruiksfunctie. Een typische brand wordt gekenmerkt door de vermogensdichtheid van de brand en de tijdconstante van de uitbreidingssnelheid van de brand. Meer informatie hierover wordt gegeven in paragraaf 5.2.4. De typische brand voor niet-industriële gebruiksfuncties is overigens beschreven in bijlage A. Die brand heeft een vermogensdichtheid die niet groter is dan 500 kW/m<sup>2</sup>.

### 5.2.3 Industriefuncties

Gekozen kan worden uit één van de maatregelpakketten A, B, C, D en E.

Bij toepassing van een maatregelpakket is verdubbeling van de (grenswaarde voor de) loopafstand, als aangegeven in artikel 2.136, tweede en derde lid, en artikel 2.146, tiende lid, toegestaan.

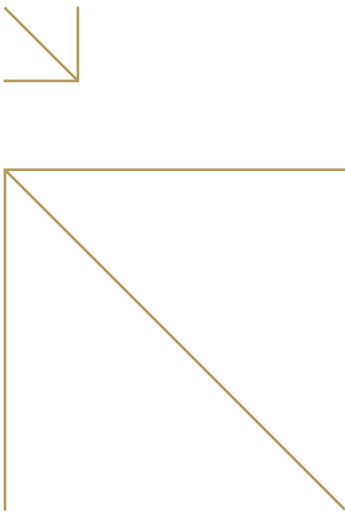
Tussenvloeren of afgescheiden ruimten kunnen binnen het grote brandcompartiment worden aangebracht indien aan de voorwaarden als genoemd in paragraaf 5.2.5 wordt voldaan.

Paragraaf 5.2.4 geeft nadere informatie over de vermogensdichtheid en de tijdconstante van de uitbreidingssnelheid van de typische brand.

### 5.2.4 Vermogensdichtheid en tijdconstante van de uitbreidingssnelheid van de typische brand

De hoeveelheid rook die tijdens de duur van de brand ontstaat is in belangrijke mate afhankelijk van twee parameters, namelijk de uitbreidingssnelheid en de vermogensdichtheid van de brand. Deze twee parameters kenmerken het type brand.

De vermogensdichtheid van de brand is gelijk aan de (constant geachte) hoeveelheid warmte die per m<sup>2</sup> gebruiksovervlakte



vrij komt zodra de brand zich op een bepaalde plaats volledig heeft ontwikkeld.

De tijdconstante van de uitbreidingsnelheid geeft de tijd (in seconden), die de brand nodig heeft om een oppervlakte van twee vierkante meter te bestrijken.

Aan elke gebruiksfunctie kan voor het grote brandcompartiment een typische brand worden gekoppeld door een waarde voor de vermogensdichtheid en een waarde voor de tijdconstante van de uitbreidingsnelheid te kiezen (zie bijlage).

In industriefuncties dient in verband met de aard van de aanwezige materialen en opgeslagen goederen en de wijze van opslag te worden gerekend op heviger en fellere branden. Bij deze industriële branden is het soms nodig om met lagere waarden voor de tijdconstante van de uitbreidingssnelheid te (kunnen) rekenen dan die genoemd zijn in de bijlage, tot wel 75 seconden.

Ook kan de vermogensdichtheid veel hoger zijn. Uitgaande van een maximale stapelhoogte van acht meter en van een vermogensdichtheid van  $500.000 \text{ W/m}^2$  per meter stapelhoogte, is de maximaal te verwachten vermogensdichtheid  $4.000.000 \text{ W/m}^2$  (ofwel  $4,0 \text{ MW/m}^2$ ). In de praktijk kunnen nog hogere vermogensdichtheden voorkomen, maar die vallen buiten de reikwijdte van deze handreiking, evenals de opslag van brand- en explosiegevaarlijke stoffen. Er moet op worden gerekend dat de typische brand als gebruikseis (mogelijk als voorwaarde in de gebruiksvergunning) wordt vastgelegd.

Voor meer informatie over de grootheden vermogensdichtheid en uitbreidingssnelheid, zie TNO-rapport 'Richtlijn vultijdenmodel grote brandcompartimenten', [8]. Hoofdstuk vijf geeft brandscenario's met waarden en een klassenindeling.

### 5.2.5 Maximale gebruiksoppervlakte

Voor grote brandcompartimenten waarin zich geen tussenvloer en geen afgescheiden ruimten bevinden, is in tabel 6 voor maatregelpakketten A, B en C aangegeven tot welke vloeroppervlakte deze maatregelpakketten mogen worden toegepast. Dit is afhankelijk van de vermogensdichtheid en de tijdconstante van de uitbreidingssnelheid van de typische brand. Links in de tabel zijn de maatregelpakketten niet aangevuld met rookdetectie in het gehele grote brandcompartiment, rechts in de tabel wel. Indien de oppervlakte van een rookcompartiment groter is dan aangegeven in tabel 6, mogen de loopafstanden niet worden verdubbeld!

**Tabel 6 Maximale oppervlakte (in m<sup>2</sup>) van een groot brandcompartiment zonder tussenvloeren en afgescheiden ruimten**

Maatregelpakket A zonder rookdetectie				
vermogensdichtheid	uitbreidingssnelheid (met tijdconstante)			
	traag 600	matig 300	snel 150	zeer snel 75
500.000	15.000	15.000	15.000	n.t.
1.000.000	15.000	15.000	3.000	n.t.
1.500.000	15.000	15.000	1.300	n.t.
2.000.000	15.000	15.000	n.t.	n.t.
2.500.000	15.000	4.000	n.t.	n.t.
3.000.000	15.000	3.000	n.t.	n.t.
4.000.000	15.000	1.800	n.t.	n.t.

Maatregelpakket A met rookdetectie				
vermogensdichtheid	uitbreidingssnelheid (met tijdconstante)			
	traag 600	matig 300	snel 150	zeer snel 75
500.000	15.000	15.000	15.000	n.t.
1.000.000	15.000	15.000	15.000	n.t.
1.500.000	15.000	15.000	15.000	n.t.
2.000.000	15.000	15.000	15.000	n.t.
2.500.000	15.000	15.000	3.000	n.t.
3.000.000	15.000	15.000	n.t.	n.t.
4.000.000	15.000	15.000	n.t.	n.t.

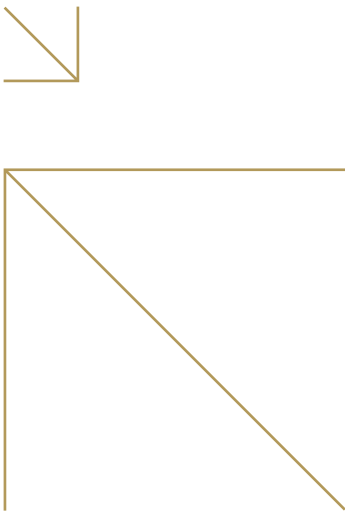
Maatregelpakket B zonder rookdetectie				
vermogensdichtheid	uitbreidingssnelheid (met tijdconstante)			
	traag 600	matig 300	snel 150	zeer snel 75
500.000	15.000	15.000	15.000	15.000
1.000.000	15.000	15.000	15.000	2.500
1.500.000	15.000	15.000	15.000	1.300
2.000.000	15.000	15.000	4.500	n.t.
2.500.000	15.000	15.000	3.500	n.t.
3.000.000	15.000	15.000	2.500	n.t.
4.000.000	15.000	15.000	1.600	n.t.

Maatregelpakket B met rookdetectie				
vermogensdichtheid	uitbreidingssnelheid (met tijdconstante)			
	traag 600	matig 300	snel 150	zeer snel 75
500.000	15.000	15.000	15.000	15.000
1.000.000	15.000	15.000	15.000	15.000
1.500.000	15.000	15.000	15.000	1.300
2.000.000	15.000	15.000	15.000	n.t.
2.500.000	15.000	15.000	15.000	n.t.
3.000.000	15.000	15.000	15.000	n.t.
4.000.000	15.000	15.000	3.500	n.t.

Maatregelpakket C zonder rookdetectie				
vermogensdichtheid	uitbreidingssnelheid (met tijdconstante)			
	traag 600	matig 300	snel 150	zeer snel 75
500.000	15.000	15.000	15.000	15.000
1.000.000	15.000	15.000	15.000	15.000
1.500.000	15.000	15.000	15.000	4.000
2.000.000	15.000	15.000	15.000	2.500
2.500.000	15.000	15.000	15.000	1.900
3.000.000	15.000	15.000	15.000	1.200
4.000.000	15.000	15.000	4.500	n.t.

Maatregelpakket C met rookdetectie				
vermogensdichtheid	uitbreidingssnelheid (met tijdconstante)			
	traag 600	matig 300	snel 150	zeer snel 75
500.000	15.000	15.000	15.000	15.000
1.000.000	15.000	15.000	15.000	15.000
1.500.000	15.000	15.000	15.000	15.000
2.000.000	15.000	15.000	15.000	2.500
2.500.000	15.000	15.000	15.000	1.900
3.000.000	15.000	15.000	15.000	1.200
4.000.000	15.000	15.000	15.000	n.t.

n.t. niet toegestaan binnen het kader van deze handreiking



### Tussenvloeren

Tussenvloeren binnen een groot brandcompartiment zijn alleen toegestaan als aan de volgende voorwaarden is voldaan:

- Tussenvloeren binnen het grote brandcompartiment hebben ieder afzonderlijk een oppervlakte van ten hoogste 250 m<sup>2</sup>.
- De som van de gebruiksoppervlakten van de tussenvloeren is niet groter dan 25% van de gebruiksoppervlakte van het grote brandcompartiment.
- De horizontale afstand tussen twee tussenvloeren bedraagt ten minste 5 meter.
- Een tussenvloer is bereikbaar via twee afzonderlijke trappen.
- De loopafstanden op de tussenvloer tot de vloer van het grote brandcompartiment zijn conform de eisen van het Bouwbesluit 2003 voor normale brandcompartimenten (tussenvloer is 'rookcompartiment').
- Onder tussenvloeren is altijd rookdetectie aangebracht, ook als er in de grote ruimte binnen het brandcompartiment geen detectie wordt toegepast.

Voor grote brandcompartimenten waarin zich een tussenvloer bevindt, is in tabel 7 voor maatregelpakketten A, B en C aangegeven tot welke vloeroppervlakte deze maatregelpakketten mogen worden toegepast, afhankelijk van de vermogensdichtheid en de tijdconstante van de uitbreidingssnelheid van de typische brand.

#### Opmerking

Hierbij maakt het niet uit of er in het gehele grote brandcompartiment wel of niet rookdetectie aanwezig is.

In alle gevallen mag in plaats van het toegestane pakket ook worden gekozen voor pakket D of pakket E.

Deze paragraaf geeft nadere informatie over de vermogensdichtheid en de tijdconstante van de uitbreidingssnelheid van de typische brand.

Voor de uitbreidingssnelheid (tijdconstante) dient de waarde als bepaald voor het gehele rookcompartiment te worden aangehouden.

#### Opmerking

Gezien de beschikbare hoogte onder de tussenvloer zal de vermogensdichtheid van een brand onder een tussenvloer in het algemeen niet hoger zijn dan 1.500.000 W/m<sup>2</sup>.

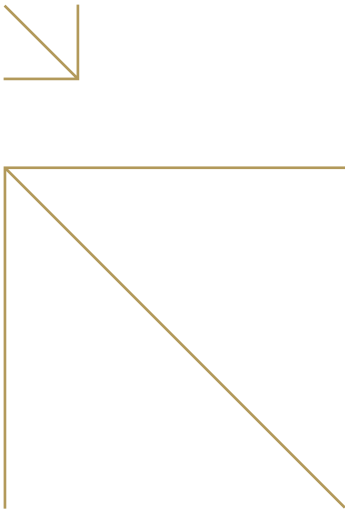
**Tabel 7 Maximale oppervlakte (in m<sup>2</sup>) van een groot brandcompartiment met één of meer tussenvloeren**

Maatregelpakket A met rookdetectie onder de tussenvloer				
vermogensdichtheid	uitbreidingssnelheid (met tijdconstante)			
	traag 600	matig 300	snel 150	zeer snel 75
500.000	15.000	15.000	15.000	n.t.
1.000.000	15.000	15.000	4.500	n.t.
1.500.000	15.000	15.000	n.t.	n.t.
2.000.000	15.000	4.500	n.t.	n.t.
2.500.000	15.000	2.500	n.t.	n.t.
3.000.000	15.000	n.t.	n.t.	n.t.
4.000.000	4.500	n.t.	n.t.	n.t.

Maatregelpakket B met rookdetectie onder de tussenvloer				
vermogensdichtheid	uitbreidingssnelheid (met tijdconstante)			
	traag 600	matig 300	snel 150	zeer snel 75
500.000	15.000	15.000	15.000	n.t.
1.000.000	15.000	15.000	15.000	n.t.
1.500.000	15.000	15.000	15.000	n.t.
2.000.000	15.000	15.000	3.500	n.t.
2.500.000	15.000	15.000	1.800	n.t.
3.000.000	15.000	15.000	n.t.	n.t.
4.000.000	15.000	3.500	n.t.	n.t.

Maatregelpakket C met rookdetectie onder de tussenvloer				
vermogensdichtheid	uitbreidingssnelheid (met tijdconstante)			
	traag 600	matig 300	snel 150	zeer snel 75
500.000	15.000	15.000	15.000	n.t.
1.000.000	15.000	15.000	15.000	n.t.
1.500.000	15.000	15.000	n.t.	n.t.
2.000.000	15.000	15.000	n.t.	n.t.
2.500.000	15.000	15.000	n.t.	n.t.
3.000.000	15.000	15.000	n.t.	n.t.
4.000.000	15.000	3.500	n.t.	n.t.

n.t. niet toegestaan binnen het kader van deze handreiking



### Afgescheiden ruimten

Afgescheiden ruimten binnen een groot brandcompartiment zijn alleen toegestaan als aan de volgende voorwaarden is voldaan:

- De grote ruimte in het grote brandcompartiment heeft een gebruiksoppervlakte van ten minste 1000 m<sup>2</sup>.
- Binnen het grote brandcompartiment grenzen niet meer dan twee afgescheiden ruimten aan elkaar. (Geen cellenstructuur).
- Een afgescheiden ruimte binnen het grote brandcompartiment heeft een gebruiksoppervlakte van ten hoogste 250 m<sup>2</sup>.
- Twee aan elkaar grenzende afgescheiden ruimten binnen het grote brandcompartiment hebben gezamenlijk een gebruiksoppervlakte van ten hoogste 250 m<sup>2</sup>.
- De som van de gebruiksoppervlakten van de afgescheiden ruimten is niet groter dan 25% van de gebruiksoppervlakte van het grote brandcompartiment.
- De loopafstanden vanuit afgescheiden ruimten binnen het grote brandcompartiment tot toegangen van het grote brandcompartiment zijn conform de eisen van het Bouwbesluit 2003 voor normale brandcompartimenten, tenzij het grote brandcompartiment geheel voorzien is van rook- of branddetectie die leidt tot een ontruimingsalarm in de afgescheiden ruimten.
- In afgescheiden ruimten is altijd rookdetectie noodzakelijk, ook als er in de grote ruimte binnen het brandcompartiment geen detectie wordt toegepast.

Voor grote brandcompartimenten waarin zich een of meer afgescheiden ruimten bevinden, is in tabel 8 voor maatregelpakketten A, B en C aangegeven tot welke vloeroppervlakte deze maatregelpakketten mogen worden toegepast, afhankelijk van de vermogensdichtheid en de tijdconstante van de uitbreidingsnelheid van de typische brand.

#### Opmerking

Hierbij maakt het niet uit of er in het gehele grote brandcompartiment wel of niet rookdetectie aanwezig is.

In alle gevallen mag in plaats van het toegestane pakket ook worden gekozen voor pakket D of pakket E.

Paragraaf 5.2.4 geeft nadere informatie over de vermogensdichtheid en de tijdconstante van de uitbreidingsnelheid van de typische brand.

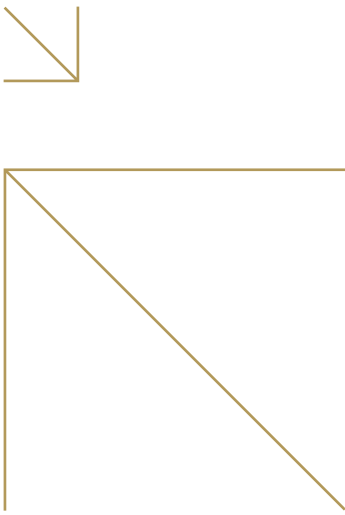
**Tabel 8 Maximale oppervlakte (in m<sup>2</sup>) van een groot brandcompartiment met één of meer afgescheiden ruimten**

Maatregelpakket A met rookdetectie in de kleine ruimte(n)				
vermogensdichtheid	uitbreidingsnelheid (met tijdconstante)			
	traag 600	matig 300	snel 150	zeer snel 75
500.000	15.000	15.000	15.000	n.t.
1.000.000	15.000	15.000	3.000	n.t.
1.500.000	15.000	15.000	n.t.	n.t.
2.000.000 en hoger	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.

Maatregelpakket B met rookdetectie in de kleine ruimte(n)				
vermogensdichtheid	uitbreidingsnelheid (met tijdconstante)			
	traag 600	matig 300	snel 150	zeer snel 75
500.000	15.000	15.000	15.000	n.t.
1.000.000	15.000	15.000	15.000	n.t.
1.500.000	15.000	15.000	15.000	n.t.
2.000.000 en hoger	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.

Maatregelpakket C met rookdetectie in de kleine ruimte(n)				
vermogensdichtheid	uitbreidingsnelheid (met tijdconstante)			
	traag 600	matig 300	snel 150	zeer snel 75
500.000	15.000	15.000	15.000	n.t.
1.000.000	15.000	15.000	15.000	n.t.
1.500.000	15.000	15.000	n.t.	n.t.
2.000.000	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.

n.t. niet toegestaan binnen het kader van deze handreiking



#### Opmerking

In een kleine ruimte gelegen in het grote rookcompartiment mag de vermogensdichtheid niet hoger zijn dan  $1.500.000 \text{ W/m}^2$ .

#### Opmerking

De uitbreidingssnelheid (tijdconstante) dient afzonderlijk te worden bepaald.

#### Opmerking

Andere gebruiksfuncties dan industriefuncties worden gekarakteriseerd door een vermogensdichtheid van  $500.000 \text{ W/m}^2$  en een tijdconstante van de uitbreidingssnelheid van ten minste 150 seconden. Zulke ruimten leiden dus niet tot een beperking van de oppervlakte van het grote rookcompartiment.

### 5.3 Maatregelpakketten veilig vluchten

pakket A	'hoogte 5 m'	zie paragraaf 5.3.1
pakket B	'hoogte 7,5 m'	zie paragraaf 5.3.2
pakket C	'hoogte 10 m'	zie paragraaf 5.3.3
pakket D	'RWA'	zie paragraaf 5.3.4
pakket E	'sprinkler'	zie paragraaf 5.3.5

De samenstelling en de toepassingsvoorwaarden van maatregelpakketten zijn gebaseerd op berekeningen met het 'vultijdenmodel', een model waarmee de ontwikkeling van brand en rook kan worden berekend [5]. Het effect van de maatregelen is dat vluchtenden, gedurende de tijd die zij nodig hebben om de (verdubbelde) loopafstanden te overbruggen, te weten 60 seconden, geen ernstige hinder ondervinden van door de brand veroorzaakte rook en warmtestraling. Daarmee hebben zij voldoende tijd de tijd om veilig bij een niet-geblokkeerde toegang van het brandcompartiment te komen.

De maatregelpakketten zijn gebaseerd op het gegeven dat de rook die bij een brand ontstaat, in een grote ruimte kan worden geborgen of daaruit kan worden afgevoerd. Berging van rook is mogelijk als het rookcompartiment voldoende hoog is. Daaruit volgt de keuze voor de maatregelpakketten A tot en met C. De kern van deze pakketten wordt gevormd door de eis dat de hoogte van ruimten in het grote brandcompartiment ten minste respectievelijk 5, 7,5 en 10 m bedraagt.

Voor de afvoer van rook kan een rook- en warmteafvoerinstallatie (RWA) worden toegepast. Een dergelijke installatie is de kern van maatregelpakket D. Bij het ontwerp van de RWA hoeft alleen rekening te worden gehouden met de mogelijkheid om veilig te vluchten, waardoor de vereiste capaciteit van deze installatie beperkt kan blijven.

Naast de berging en de afvoer van rook is er verder nog een mogelijkheid om de hoeveelheid rook die gedurende de eerste fase van de brand ontstaat, te beperken met een sprinklerinstallatie die bij brand snel in werking treedt<sup>2</sup>. Een dergelijke sprinklerinstallatie wordt 'life-safety-sprinkler' genoemd en vormt de kern van maatregelpakket E. De beschikbare vluchtijd wordt hierdoor ten minste vier minuten. Toepassing van een afzonderlijk systeem voor rookdetectie naast deze sprinkler heeft zeker zin, omdat de aanwezigen daardoor in het algemeen kunnen beginnen met vluchten voordat de sprinkler in werking treedt.

De pakketten D en E hebben met name zin voor rookcompartimenten die tot vijf meter hoog zijn.

Paragraaf 5.3.1 geeft voor elk maatregelpakket aan welke randvoorwaarden van toepassing zijn (randvoorwaarden) en welke bepalingen worden gesteld aan de hoogte en inrichting (uitvoering).

#### 5.3.1 Maatregelpakket A, 'hoogte 5,0 meter'

##### Randvoorwaarde

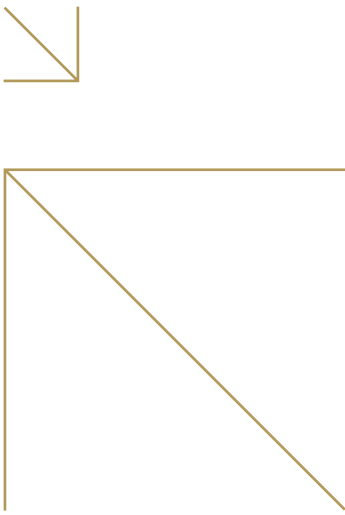
- De stapelhoogte van goederen en de hoogte van de inrichting zijn beperkt tot 3,0 meter.

##### Uitvoering

- De netto hoogte volgens NEN 2580 van het grote brandcompartiment is ten minste 5 meter.
- De bovenzijde van een tussenvloer of de bovenzijde van een binnen het grote brandcompartiment afgescheiden ruimte ligt niet meer dan 3 m boven de bovenzijde van de vloer van het grote brandcompartiment.

<sup>2</sup> Dit wordt in Nederland nog vaak betwijfeld. De constatering sluit echter goed aan bij Amerikaanse regelgeving (zie NFPA 101), die bij toepassing van een sprinklerinstallatie loopafstanden tot 127 meter toestaat.





### Maatregelen

- Het grote brandcompartiment moet voorzien zijn van een bewegwijzering voor de vluchtroute.
- Het grote brandcompartiment moet bij bezettingsgraadklassen B1, B2 en B3 voorzien zijn van een ontruimingsalarminstallatie (volledig).

### Facultatief (aanbevolen, niet verplicht)

- Bij publiektoegankelijke gebouwen (B1 t/m B3) is het raadzaam om zoveel mogelijk afzonderlijke toegangen ten minste 1,5 meter breed te maken. Dit resulteert in een aanzienlijke toename van de doorstroomcapaciteit bij het vluchten.

### Opmerking

Maatregelpakket A is bedoeld voor eenvoudige grote brandcompartimenten van met name niet-industriële gebruiksfuncties.

### 5.3.2 Maatregelpakket B, 'hoogte 7,5 meter'

#### Randvoorwaarde

- De stapelhoogte van goederen en de hoogte van de inrichting zijn beperkt tot 5,5 meter.

#### Uitvoering

- De netto hoogte volgens NEN 2580 van het grote brandcompartiment is ten minste 7,5 meter.
- De bovenzijde van een tussenvloer of de bovenzijde van een binnen het grote brandcompartiment afgescheiden ruimte ligt niet meer dan 4,5 m boven de bovenzijde van de vloer van het grote brandcompartiment.

#### Maatregel

- Het grote brandcompartiment moet voorzien zijn van een bewegwijzering voor de vluchtroute.
- Het grote brandcompartiment moet bij bezettingsgraadklassen B1, B2 en B3 voorzien zijn van een ontruimingsalarminstallatie (volledig).

### Facultatief (aanbevolen, niet verplicht)

- Bij publiektoegankelijke gebouwen (B1 t/m B3) is het raadzaam om zoveel mogelijk afzonderlijke toegangen ten minste 1,5 meter breed te maken. Dit resulteert in een aanzienlijke toename van de doorstroomcapaciteit bij het vluchten.

### Opmerking

Maatregelpakket B is bedoeld voor 'normale' opslag en productie (industriefuncties).

### 5.3.3 Maatregelpakket C, 'hoogte 10 meter'

#### Randvoorwaarden

- De stapelhoogte van goederen en de hoogte van de inrichting zijn beperkt tot 8,0 meter.
- De bezettingsgraadklasse is beperkt tot B4 en B5, vanwege het gevaar dat grotere aantallen mensen te snel door een brand ingesloten kunnen raken.

#### Uitvoering

- De netto hoogte volgens NEN 2580 van het grote brandcompartiment is ten minste 10 meter.
- De bovenzijde van een tussenvloer of de bovenzijde van een binnen het grote brandcompartiment afgescheiden ruimte ligt niet meer dan 4,5 m boven de bovenzijde van de vloer van het grote brandcompartiment.

#### Maatregelen

- Het grote brandcompartiment moet voorzien zijn van een bewegwijzering voor de vluchtroute.
- Het grote brandcompartiment moet bij bezettingsgraadklassen B1, B2 en B3 voorzien zijn van een ontruimingsalarminstallatie (volledig).

### Facultatief (aanbevolen, niet verplicht)

- Bij publiektoegankelijke gebouwen (B1 t/m B3) is het raadzaam om zoveel mogelijk afzonderlijke toegangen ten minste 1,5 meter breed te maken. Dit resulteert in een aanzienlijke toename van de doorstroomcapaciteit bij het vluchten.

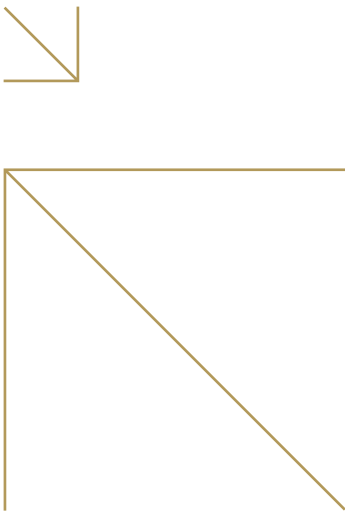
### Opmerking

Maatregelpakket C is bedoeld voor industriële opslag- en productiegebouwen.

### 5.3.4 Maatregelpakket D, 'RWA'

#### Maatregelen

- Toepassing van een rook- en warmteafvoerinstallatie (RWA) conform NEN 6093 [7].
- De capaciteit van de RWA moet zijn afgestemd op het gedurende 90 seconden afvoeren van de rook, die ontstaat na het moment dat de installatie geactiveerd wordt.



- Uitgangspunten bij de toepassing van NEN 6093:
  - Referentievermogensdichtheid en -uitbreidingsnelheid volgens tabel 6 of 8.
  - Oppervlakte ( $A^{ref}$ ) niet groter dan  $8 \text{ m}^2$ , omtrek ( $P^{ref}$ ) niet groter dan 10 meter. Dit zijn de waarden die bij een snelle brand (met een tijdconstante van de uitbreidingsnelheid van 150 seconden) na vijf minuten worden bereikt.
  - Rookgastemperatuur is niet lager dan  $250 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- Het grote brandcompartiment moet voorzien zijn van een bewegwijzering voor de vluchtroute.
- Het grote brandcompartiment moet bij bezettingsgraadklassen B1, B2 en B3 voorzien zijn van een ontruimingsalarminstallatie (volledig).

#### Facultatief (aanbevolen, niet verplicht)

- Bij publiektoegankelijke gebouwen (B1 t/m B3) is het raadzaam om zoveel mogelijk afzonderlijke toegangen ten minste 1,5 meter breed te maken. Dit resulteert in een aanzienlijke toename van de doorstroomcapaciteit bij het vluchten.

#### 5.3.5 Maatregelpakket E, 'sprinkler'

##### Maatregelen

- Toepassing van een life-safety-sprinkler volgens NFPA 101 [9] en NFPA 13R [10]. De sprinklerinstallatie dient te worden ontworpen met de doelstelling veilig vluchten mogelijk te maken. Dat houdt in dat de installatie bij brand snel in werking moet treden.
- Het grote brandcompartiment moet voorzien zijn van een bewegwijzering voor de vluchtroute.
- Het grote brandcompartiment moet bij bezettingsgraadklassen B1, B2 en B3 voorzien zijn van een ontruimingsalarminstallatie (volledig).

#### Facultatief (aanbevolen, niet verplicht)

- Bij publiektoegankelijke gebouwen (B1 t/m B3) is het raadzaam om zoveel mogelijk afzonderlijke toegangen ten minste 1,5 meter breed te maken. Dit resulteert in een aanzienlijke toename van de doorstroomcapaciteit bij het vluchten.

## 6. Brandbestrijding

**In afdeling 2.22 van het Bouwbesluit 2003 wordt voor het te bereiken niveau van brandveiligheid voor het aspect 'bestrijding van brand' verwezen naar paragraaf 2.21.1. Die paragraaf geeft onder andere aan in welke gevallen droge blusleidingen en brandslanghaspels zijn vereist. In dit hoofdstuk wordt aangegeven welke maatregelen kunnen worden getroffen om aan de functionele eisen te voldoen.**

Brandslanghaspels zijn vereist volgens leden 2 en 3 van artikel 2.191. Deze eisen zijn niet van toepassing op lichte industriefuncties en niet op 'andere overige gebruiksfuncties'. De brandslanghaspels moeten volgens het derde lid van artikel 2.192 zo worden aangebracht dat (wat wordt genoemd) 'een dekkend patroon' wordt verkregen. Met zulke brandslanghaspels kunnen gebruikers een beginnende brand proberen te blussen.

In grote brand- of rookcompartimenten wil men, in verband met de gewenste flexibiliteit in het latere gebruik, deze (vast gemonteerde) brandslanghaspels vaak alleen langs de muren aanbrengen. Hierdoor kan het voorkomen dat in het midden van de grote ruimte een gedeelte van de vloer niet met water uit een brandslang kan worden bereikt.

### **Maatregel**

In grote brand- of rookcompartimenten mag van verrijdbare haspelwagens gebruik worden gemaakt om een dekkend patroon te verkrijgen als bedoeld in artikel 2.192 van het Bouwbesluit 2003. Dit geldt niet voor gebruiksfuncties waarop de bedoelde eis van het Bouwbesluit niet van toepassing is.

## 7. Referenties

- [1] Het Bouwbesluit 2003, laatstelijk gewijzigd bij Stb. 2006, 257. (Bouwbesluit, [www.vrom.nl](http://www.vrom.nl))
- [2] Methode 'Beheersbaarheid van brand'. Ministerie van BZK, november 2006.
- [3] Vluchten bij brand uit grote brandcompartimenten. Bepalingsmethode voor veilig vluchten. PRC Bouwcentrum, februari 1997.
- [4] Doelstellingen brandveiligheid grote brandcompartimenten. Ministerie van VROM, mei 2007.
- [5] Achtergronden van de handreiking grote brandcompartimenten, Ministerie van VROM, mei 2007
- [6] NEN 6090 'Bepaling van de vuurbelasting', 1997, inclusief wijzigingsblad A1:2001.
- [7] NEN 6093 'Brandveiligheid van gebouwen - Beoordelingsmethode van rook- en warmteafvoerinstallaties', 1995, inclusief wijzigingsblad A1:2004.
- [8] TNO-rapport 'Richtlijn vultijdenmodel grote brandcompartimenten', oktober 1996, nummer 96-CVB-R0330(1).
- [9] NFPA 101 'Life Safety Code', National Fire Protection Association, 2006.
- [10] NFPA 13R 'Standard for the Installation of Sprinkler Systems in Residential Occupancies up to and Including Four Stories in Height', National Fire Protection Association, 2007.
- [11] NEN 2535. 'Brandveiligheid van gebouwen - Brandmeldinstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projecteringsrichtlijnen', 1996, inclusief wijzigingsblad A1:2002.

## Bijlage. Kenmerken van een typische brand in diverse gebruiksfuncties

De handreiking gaat uit van de volgende waarden van de vermogensdichtheid en tijdconstante van de uitbreidingsnelheid van een typische brand, per gebruiksfunctie.

	gebruiksfunctie	vermogensdichtheid van de brand (W/m <sup>2</sup> )	tijdconstante van de uitbreidingsnelheid van de brand (s)
1	woonfunctie		
2	bijeenkomstfunctie	500.000	150 (snel )
3	celfunctie	500.000	300 (matig)
4	gezondheidszorgfunctie	500.000	300 (matig)
5	industriefunctie		
6	kantoorfunctie	500.000	300 (matig)
7	logiesfunctie	500.000	300 (matig)
8	onderwijsfunctie	500.000	300 (matig)
9	sportfunctie	500.000	600 (traag)
10	winkelfunctie	500.000	150 (snel )
11	overige gebruiksfunctie	500.000	150 (snel )
12	bouwwerk geen gebouw zijnde		

Ter vergelijking zijn hieronder enkele resultaten weergegeven van een onderzoek van TNO (Natuurlijk Brandconcept, TNO, 2001)

gebruik/activiteit	tijdconstante van de uitbreidings- nelheid van de brand (s)	vermogensdichtheid van de brand (W/m <sup>2</sup> )	gemiddelde vuurbelasting 80%-fractiel (MJ/m <sup>2</sup> )
woning	300 (matig)	250.000	948
ziekenhuis (kamer)	300 (matig)	250.000	280
hotel (kamer)	300 (matig)	250.000	377
bibliotheek	150 (snel )	250.000	1824
kantoor	300 (matig)	250.000	511
school	300 (matig)	250.000	347
winkelcentrum	150 (snel )	250.000	730
theater (bioscoop)	150 (snel )	500.000	365
transport (publieke ruimten)	600 (traag)	250.000	122



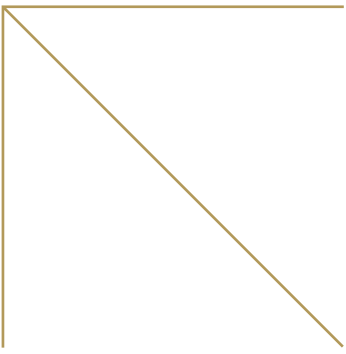
## Colofon

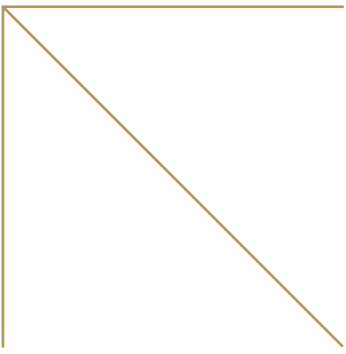
**Bestelgegevens**

Deze publicatie is te downloaden via [www.vrom.nl](http://www.vrom.nl) of te bestellen via Postbus 51 Infolijn, telefoon 0800-8051 (gratis) onder vermelding van VROM 6231

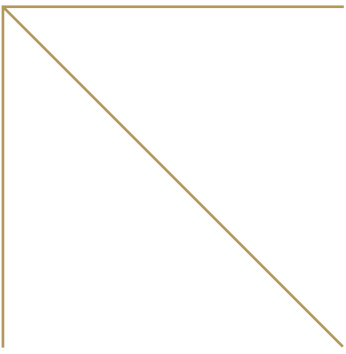
**Deze publicatie:**

Mei 2007











Dit is een publicatie van: **Ministerie van VROM**  
→ Rijnstraat 8 → 2515 XP Den Haag → [www.vrom.nl](http://www.vrom.nl)

**Ministerie van VROM →**

staat voor ruimte, milieu, wonen, wijken en integratie. Beleid maken, uitvoeren en handhaven.

**Nederland is klein. Denk groot.**

