



**Bedrijfschap
AFBOUW**

Techniek

**Brandveiligheid verlaagde plafonds:
systeemplafonds, gipsplafonds
en gestukadoorde plafonds**



Brandveiligheid verlaagde plafonds: systeemplafonds, gipsplafonds en gestukadoorde plafonds



Auteur: Gert van den Berg

Gert van den Berg is werkzaam bij Efectis Nederland B.V. en heeft deze brochure geschreven in opdracht van het Bedrijfschap Afbouw.

Deze publicatie is een uitgave van:



© Copyright 2011, Bedrijfschap Afbouw

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

De uitgever is zich volledig bewust van haar taak een zo betrouwbaar mogelijke uitgave te verzorgen. Niettemin kan zij geen aansprakelijkheid aanvaarden voor eventueel in deze uitgave voorkomende onjuistheden en onvolledigheden. Aan de overgenomen overzichten kunnen geen rechten of plichten worden ontleend.

Den Haag, eerste druk, november 2011

Inhoud

Inhoudsopgave	Bladzijde
Inhoudsopgave	3
Inleiding	5
1. Brandveiligheid - algemeen	5
1.1. Wat is brandveiligheid?	5
1.2. Mogelijke maatregelen	5
1.3. De Nederlandse situatie	6
1.4. Europese regelgeving	6
1.5. Eisen in de Nederlandse regelgeving	7
2. Materiaaleigenschappen	8
2.1. Waarom eisen aan materiaalgebruik?	8
2.2. (Oude) Nederlandse bepalingsmethoden	8
2.3. Europese bepalingsmethoden (zoals die nu in Nederland van toepassing zijn)	8
2.4. De situatie in Nederland	9
3. Brandcompartimentering	10
3.1. Brandcompartimenten	10
3.2. Weerstand tegen Branddoorslag en Brandoverslag (WBDBO)	10
3.3. Brandwerendheid (scheidende functie)	10
3.4. Brandwerendheid (dragende functie)	12
3.5. Nederlandse bepalingsmethoden	12
3.6. Europese bepalingsmethoden	12
4. Vloer-/plafondsysteem	
4.1. Soorten constructies	13
4.2. Montagewijze	14
4.3. Voorzieningen	15
4.4. Varianten ten opzichte van uitgevoerde onderzoeken	15
Aanbevelingen	16

Inleiding

Deze brochure is een leidraad voor het omgaan met de brandveiligheidseisen en –normen die in Nederland gelden voor verlaagde plafonds. Specifiek gaat het in deze brochure om mogelijke eisen op het gebied van het brandgedrag van materialen en brandcompartimentering. Er is hierbij gekeken naar de prestatie-eisen die zijn vastgelegd in regelgeving. Ook Nederlandse en Europese bepalingmethoden komen aan de orde.

De brochure bevat praktische toepassingsvoorbeelden van verlaagde plafonds. Het gaat dan alleen om verlaagde plafonds van gips, gestukadoorde plafonds en systeemplafonds. Van deze plafonds worden de brandveiligheidsaspecten toegelicht. De brochure sluit af met praktische tips.

1. Brandveiligheid – algemeen

1.1. Wat is brandveiligheid?

De brandveiligheid van een gebouw is niet in een getal uit te drukken. Brandveiligheid is tot op zekere hoogte een subjectief begrip. De ene persoon zal zich veilig wanen terwijl deze zich in een onveilige situatie bevindt; een ander zal zich zeer onveilig voelen in een situatie die volkomen veilig is. Dit hangt sterk af van het betrokken individu en het al dan niet bewust zijn van risico's. En trouwens, wat is volkomen veilig en bestaat er zoiets als een brandveilig gebouw of is het ene gebouw 2 x zo brandveilig als een ander gebouw?

Elk mens is zich min of meer bewust van brandrisico's, en niet alleen omdat hij wel eens een brand van dichtbij heeft gezien, of de destructieve gevolgen ervan. Branden zijn nu eenmaal niet uit te sluiten, ook in de huidige samenleving. Het gaat er echter om dat de gevolgen van branden relatief beperkt blijven. In de Middeleeuwen gebeurde het wel dat er als gevolg van een brand een hele stad werd verwoest. Dit is in onze moderne samenleving niet meer geaccepteerd. We hebben echter met elkaar wel geaccepteerd dat er, tot op een bepaalde hoogte, slachtoffers en gewonden vallen en er materiële schade is als gevolg van branden.

Die maatschappelijk geaccepteerde risico's en gevolgen van brand, dat noemen we de 'brandveiligheid in Nederland'.

Maar brandveiligheid is ook de mate waarin iets, een gebouw of een materiaal, in staat is het uitbreken en verspreiden van brand te voorkomen.

1.2. Mogelijke maatregelen

Om de brandveiligheid te waarborgen of te verhogen, kunnen er allerlei maatregelen worden genomen. Bij het bepalen van het nut, de noodzaak en de eventuele prioritering ervan, is het noodzakelijk om de achterliggende doelen van die maatregelen helder voor ogen te houden. Het belangrijkste doel is het verlagen van het risico voor mensen. Dit kunnen de gebruikers/bezoekers van een bepaald gebouw zijn, de omwonenden, de brandweer, etc. Het risico is af te meten aan het aantal gewonden c.q. slachtoffers ten gevolge van branden. Een tweede doel is het beperken van de materiële schade als gevolg van branden. De totale materiële schade als gevolg van branden wordt bijgehouden.

Volgens de gegevens over het jaar 2008 eisen branden in Nederland:

- ca. 70 slachtoffers per jaar (gemiddeld in de afgelopen 10 jaar);
- ca. 500 miljoen euro brandschade (waarbij de brand in het gebouw Bouwkunde van de TU Delft met 140 miljoen euro schade relatief zwaar meeweegt).

Brandveiligheid verlaagde plafonds: systeemplafonds, gipsplafonds en gestukadoorde plafonds

Uiteindelijk is het de Nederlandse samenleving zelf die bepaalt wat als acceptabel wordt geacht als risico voor mensen en materiële schade als gevolg van branden.

Om de hiervoor genoemde doelen te realiseren, zijn de volgende maatregelen mogelijk:

- Een beginnende brand snel detecteren.
- Een brand doormelden naar de brandweer.
- Een gebouw voorzien van geschikte blusmiddelen en het eventueel organiseren van een eigen brandweerteam, zodat een beginnende brand bestreden kan worden.
- Zorgen dat de brandweer goed is uitgerust, op tijd aanwezig kan zijn en een goed voorbereid aanvalsplan heeft om de brand te bestrijden.
- In een gebouw het juiste materiaal gebruiken zodat de brand zich niet al te snel kan ontwikkelen.
- Het juiste onderhoud aan de installaties in een gebouw uitvoeren.
- Het gebouw indelen in brandcompartimenten.
- Actieve brandbestrijdingssystemen (bijvoorbeeld sprinkler) aanleggen zodat een beginnende brand op een vroeg tijdstip wordt beperkt in de uitbreiding.

1.3. De Nederlandse situatie

Het is niet in elke situatie nodig om alle in 1.2 genoemde maatregelen te treffen. Wat het meest effectief is, hangt sterk af van de locatie, de omvang, de functie en het gebruik van een gebouw.

Een aantal maatregelen zal altijd moeten worden getroffen. Die regelgeving is in Nederland vastgelegd in het Bouwbesluit, Gebruiksbesluit, gemeentelijke bouwverordeningen, etc.

In deze brochure wordt in de volgende hoofdstukken een gedeelte van deze regelgeving behandeld. Het gaat dan met name om dat gedeelte dat een relatie heeft met de afbouw in een gebouw. Tijdens de afbouwfase in een bouwproject worden veelal nog vele werkzaamheden verricht die een invloed hebben op de brandveiligheid. Een aantal aspecten hiervan wordt in deze brochure toegelicht.

1.4. Europese regelgeving

Nederland is niet meer los te denken van de EU (Europese Unie). Dat heeft ook consequenties voor onze nationale regelgeving met betrekking tot de brandveiligheid. De Europese regelgeving kan worden onderverdeeld in de volgende categorieën.

- Testmethoden. Dit betreft manieren om het brandgedrag (zie paragraaf 2.3) en de brandwerendheid (zie paragraaf 3.6) van materialen vast te stellen.
- Classificatie. Vanuit een testresultaat volgens een Europese testmethode volgt een classificatie volgens de Europese norm EN 13501. Europese classificatie wordt vervolgens gebruikt in Harmonized Product Standards en European Technical Approvals.
- Harmonized Product Standards en European Technical Approvals. Deze documenten schrijven een procedure voor die moet worden gevolgd om een product te kunnen voorzien van CE-markering. Voor diverse producten is inmiddels CE-markering verplicht. Er zullen in de komende jaren vele andere producten volgen.

Dit is het type regelgeving dat vanuit Europa aan Nederland wordt aangeboden ter implementatie in de nationale regelgeving. Dit gaat met name over het vastleggen van prestaties van producten. Europa schrijft

Brandveiligheid verlaagde plafonds: systeemplafonds, gipsplafonds en gestukadoorde plafonds

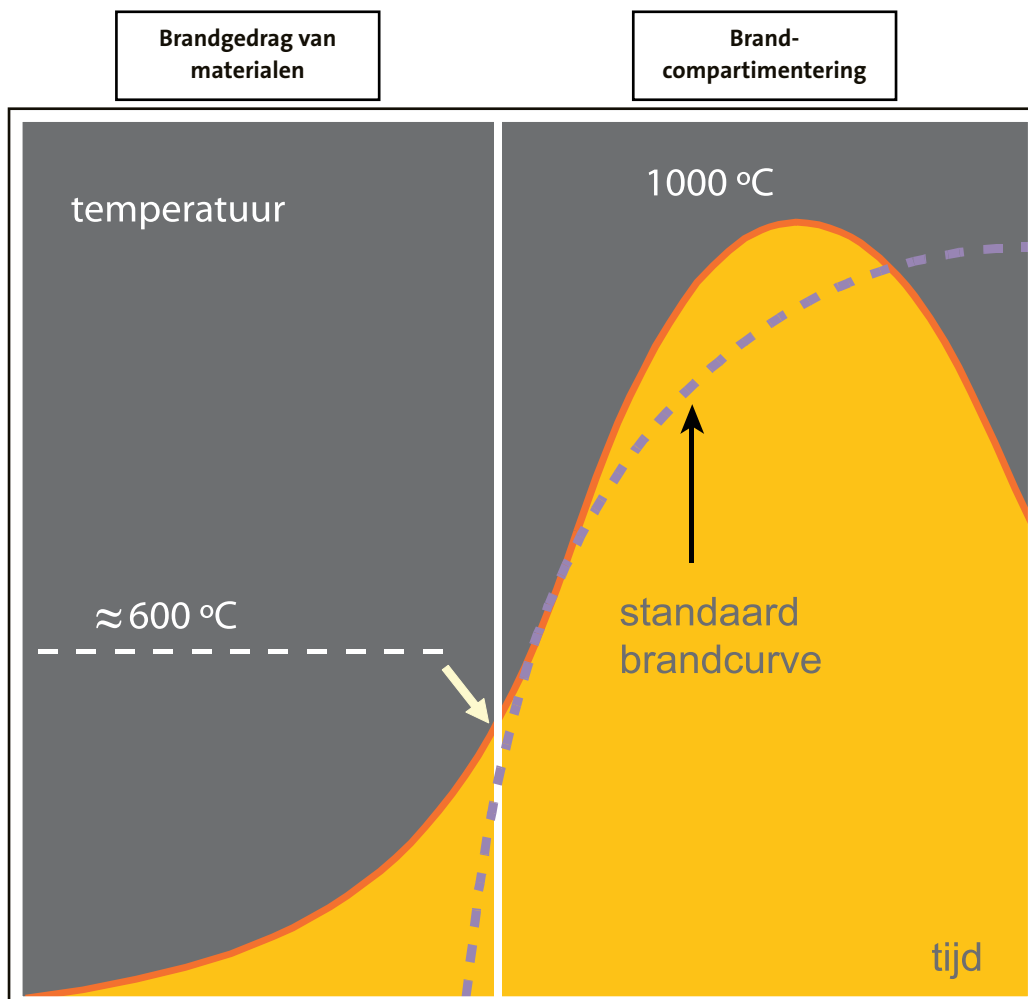
geen eisen voor, dat blijft een nationale aangelegenheid. Elke Europese lidstaat kan zelf regelen in welke situaties welke prestaties van de producten geëist worden.

1.5. Eisen in de Nederlandse regelgeving

In paragraaf 1.2 zijn mogelijke maatregelen aangegeven die de brandveiligheid moeten waarborgen. In Nederland zijn diverse van deze maatregelen geïmplementeerd. Met het oog op het thema van deze brochure zal slechts een gedeelte van deze maatregelen in de volgende hoofdstukken verder worden uitgewerkt. Dit zijn:

- Brandgedrag van materialen. Deze eisen zijn gesteld om zo veel mogelijk te voorkomen dat een brand kan ontstaan en te zorgen dat een beginnende brand zich niet te snel zal ontwikkelen. Zie verder hoofdstuk 2.
- WBDBO (Weerstand tegen BrandDoorslag en BrandOverslag). Deze eisen zijn gesteld om te voorkomen dat een brand zich binnen een bepaalde tijd kan uitbreiden vanuit het ene brandcompartiment naar een naastgelegen compartiment. Zie verder hoofdstuk 3.

Figuur 1.5 laat zien welke maatregelen functioneren op welk tijdstip in het brandverloop. In het beginstadium van een brand is het voornamelijk het brandgedrag van materialen dat een invloed heeft op de ontwikkeling van een brand. In een later stadium is het vooral de in een gebouw aanwezige brandcompartimentering die invloed heeft op de verdere uitbreiding van een brand.



Figuur 1.5

2. Materiaaleigenschappen

2.1. Waarom eisen aan materiaalgebruik?

Er zijn vele soorten bouwmaterialen verkrijgbaar. Er zijn bouwmaterialen die onbrandbaar zijn (zoals steen, etc.). Er zijn ook bouwmaterialen die zeer brandbaar zijn (zoals bijvoorbeeld het zachtboard plafond, etc.). Verder zijn sommige materialen zodanig van structuur dat er bij verbranding veel rook vrijkomt. Het is van belang bij het ontwerpen van een gebouw rekening te houden met de eventuele brandbaarheid en rookontwikkeling van materialen (zie paragraaf 2.4 voor meer details).

Het Bouwbesluit stelt eisen aan het materiaalgebruik in gebouwen. Het doel hiervan is de kans op het ontstaan van brand te verminderen en het verder ontwikkelen van een beginnende brand af te remmen. De keuze van de juiste materialen in een gebouw heeft daarom invloed op het verhogen van de brandveiligheid in een gebouw in de eerste én de tweede fase van een brand (zie paragraaf 1.1).

2.2. (Oude) Nederlandse bepalingmethoden

In het verleden zijn er in Nederland in de volgende normbladen diverse methoden voor het bepalen van het brandgedrag van materialen vastgelegd:

- NEN 6064 – Onbrandbaarheid
- NEN 6065 – Brandvoortplanting
- NEN 6066 – Rookproductie
- NEN 1775 – Brandvoortplanting vloeren.

Deze testmethoden zijn echter vervangen met de introductie van het Europese systeem. Hierdoor is het voor alle bouwproducten noodzakelijk geworden de Europese classificatie te bepalen volgens de Europese bepalingmethoden. Meer daarover leest u in paragraaf 2.3.

2.3. Europese bepalingmethoden (zoals die nu in Nederland van toepassing zijn)

In het Europese systeem zijn aan de hand van verschillende brandscenario's de volgende testmethoden vastgelegd voor het bepalen van het 'brandgedrag' van materialen:

- NEN-EN-ISO 1182 – Onbrandbaarheid
- NEN-EN-ISO 1716 – Calorische waarde
- NEN-EN 9239-1 – Horizontale vlamuitbreiding en rookproductie voor vloeren
- NEN-EN 13823 – Single Burning Item (SBI)
- NEN-EN 11925-2 – Kleine vlam ontsteking

Op basis van deze testen (of combinaties ervan) kan een materiaal worden geclassificeerd volgens het Europese classificatiesysteem, zoals beschreven in EN 13501-1. De mogelijke brandklassen zijn:

- A1: onbrandbaar materiaal;
- A2: weinig brandbaar materiaal;
- B: brandbaar materiaal dat geen volledige brandontwikkeling veroorzaakt;
- C: brandbaar materiaal dat geen volledige brandontwikkeling veroorzaakt binnen 10 minuten;
- D: brandbaar materiaal dat een volledige brandontwikkeling kan veroorzaken binnen 10 minuten;
- E: brandbaar materiaal dat niet ontbrandt bij blootstelling aan een kleine vlam;
- F: zeer-brandbaar materiaal (voldoet aan geen van bovenstaande criteria).

Brandveiligheid verlaagde plafonds: systeemplafonds, gipsplafonds en gestukadoorde plafonds

Voor wat betreft de rookontwikkeling zijn de volgende classificaties mogelijk:

- s1: zeer beperkte rookontwikkeling;
- s2: beperkte rookontwikkeling;
- s3: geen beperking aan de rookontwikkeling (voldoet aan geen van bovenstaande criteria).

Tenslotte is er nog een classificatie met betrekking tot de eventuele vorming van brandende druppels, te weten:

- d0: geen brandende druppels;
- d1: brandende druppels gedurende een korte periode;
- d2: geen beperking aan de vorming van brandende druppels (voldoet aan geen van bovenstaande criteria).

De classificatie van een materiaal wordt vastgelegd in een combinatie van bovenstaande criteria, bijv. A2-s1, d0. Hierbij is het van belang vast te leggen om welke toepassing van materiaal het gaat (dus bijvoorbeeld met welke dikte, welke oppervlakte-afwerking, op welke achtergrond aangebracht etc.). Dit wordt in het Europese systeem 'Field of Application' genoemd.

2.4. De situatie in Nederland

In Nederland is de hieronder gegeven conversietabel van kracht.

	Bestaand		Nieuw	
Nederlandse klassen	Onbrandbaar	→	A1	Euro klassen
	Klasse 1	→	B – s2	
	Klasse 2	→	B – s2	
	Klasse 3	→	C – s2	
	Klasse 4	→	D – s2	

Van elk toe te passen bouw materiaal dient een officiële verklaring te zijn waaruit blijkt wat de brandklasse is van het materiaal. In deze verklaring moet zijn aangegeven in welke toepassing (Field of Application) de aangegeven brandklasse geldig is. Uit deze verklaring kan dan worden afgeleid hoe en waar deze bouwmaterialen mogen worden toegepast.

Enkele voorbeelden van de brandklasse van veelgebruikte bouwmaterialen zijn:

- onbehandeld*) OSB, MDF, spaanplaat, hardboard D – s2
- onbehandeld*) vuren hout en hardhout D – s2
- cementgebonden spaanplaat B – s1
- gips, steen, beton etc. A1

*) behandelde soorten kunnen in een hogere brandklasse vallen.

Het is aan te bevelen om in alle gevallen de testgegevens of een op een andere manier beschikbare officiële verklaring van de brandklasse op te vragen.

3. Brandcompartimentering

3.1. Brandcompartimenten

De meeste gebouwen moeten worden ingedeeld in brandcompartimenten, zeker als het grotere en/of complexere gebouwen betreft. Brandcompartimentering heeft als functie het verhogen van de brandveiligheid in een gebouw in de derde fase van een brand (zie paragraaf 1.1).

Het doel van compartimentering is een brand – nadat die is ontstaan en zich verder heeft kunnen ontwikkelen – gedurende een van te voren vastgestelde tijd te beperken in de verdere uitbreiding. Brandcompartimenten worden gedefinieerd met het oog op:

- het veilig vluchten van mensen die in het gebouw aanwezig zijn;
- het beperken van de schade aan het gebouw;
- het beheersbaar houden van de brand (in verband met het ingrijpen van de brandweer).

Het Bouwbesluit stelt eisen aan de maximaal toelaatbare omvang van de compartimenten. Deze zijn afhankelijk van de functie van het gebouw.

3.2. Weerstand tegen Branddoorslag en Brandoverslag (WBDBO)

In de Nederlandse regelgeving is het begrip Weerstand tegen BrandDoorslag en BrandOverslag geïntroduceerd; dit wordt afgekort als WBDBO. De WBDBO legt vast hoe snel een brand zich kan uitbreiden van het ene brandcompartiment naar een ander compartiment. De WBDBO wordt uitgedrukt in minuten. In het Nederlandse normblad NEN 6068 is vastgelegd hoe de WBDBO moet worden bepaald. De WBDBO-bepaling bestaat uit de volgende twee componenten:

- WBD = Weerstand tegen BrandDoorslag. Dit betreft de weerstand die er is tegen branduitbreiding via trajecten, waarbij de brand binnen het gebouw blijft;
- WBO = Weerstand tegen BrandOverslag. Dit betreft de weerstand die er is tegen branduitbreiding via trajecten, waarbij de brand zich via de buitenlucht kan verplaatsen.

In deze brochure komt voornamelijk het WBD-gedeelte aan de orde, omdat hierin een verlaagd plafond een bijdrage kan leveren. Met het oog op de WBO-bepaling is een verlaagd plafond niet relevant.

Het Bouwbesluit stelt, naast de eisen aan de omvang van brandcompartimenten, ook eisen aan de WBDBO. Deze zijn afhankelijk van de functie van het gebouw. In het Bouwbesluit zoals dat thans (april 2010) geldt, zijn brandcompartimenten en sub-brandcompartimenten gedefinieerd, waarbij een WBDBO-eis van respectievelijk 30 en 60 minuten geldt.

3.3. Brandwerendheid (scheidende functie)

Brandwerendheid is een eigenschap van een constructie (zoals een vloer/plafond, een wand, een kolom etc., maar ook een deur, een pijp- of kabeldoorvoering etc.). Als een dergelijke constructie onderdeel uitmaakt van de grens van een brandcompartiment, geldt er voor deze constructie een WBDBO-eis.

Er zijn constructies met een scheidende functie en/of een dragende functie. In geval van een WBDBO-eis is de WBD met betrekking tot de scheidende functie van belang. De dragende functie is van belang als een constructie een mechanische belasting draagt en deze bij brand moet blijven dragen. Dit is verder uitgewerkt in paragraaf 3.4. Als er een WBD geldt met betrekking tot de scheidende functie, dan verwijst het normblad NEN 6068 door naar het normblad NEN 6069 – Bepaling van de brandwerendheid.

Brandveiligheid verlaagde plafonds: systeemplafonds, gipsplafonds en gestukadoorde plafonds

De bepaling van de brandwerendheid wordt uitgevoerd volgens een voorgeschreven protocol. Er wordt hierbij uitgegaan van standaard brandcondities, waarbij de thermische belasting op de constructie is vastgelegd in een voorgeschreven temperatuur tijdcurve als weergegeven in figuur 3.3 en een voorgeschreven overdruk van maximaal 20 Pa.

Voor het huidige onderwerp van vloer-/plafondconstructies wordt de constructie beoordeeld op de volgende criteria.

- **Vlamdichtheid (E)**

Dit criterium houdt in dat er in de scheidingsconstructie geen openingen mogen ontstaan, waardoor zich hete onverbrande gassen of vlammen kunnen verplaatsen naar de niet-direct verhitte zijde van de constructie.

- **Thermische isolatie (I)**

Dit criterium legt vast dat bij brand aan de ene zijde van de scheidingsconstructie de temperatuurstijging aan de andere zijde beperkt blijft tot 140 °C (gemiddeld) en 180 °C (lokaal).

- **Bezwijken (R)**

Dit criterium legt vast dat bij brand de constructie in staat is en blijft om de mechanische belasting te dragen.

Duidelijk is hier het onderscheid tussen de dragende functie: criterium R en de scheidende functie: criteria E en I.

Een brandproef wordt uitgevoerd op een combinatieconstructie van vloer en plafond. Er wordt een vloer nagebouwd van ca. 12 m²; hieronder wordt een verlaagd plafond afgehangen. Ten behoeve van de brandproef wordt de vloer mechanisch belast en worden aan de plafondzijde de standaard brandcondities opgelegd. De constructie wordt beoordeeld op de R, E en I-criteria aan de bovenzijde van de vloer.

Tijdens de brandproef gaan de volgende effecten een rol spelen:

- Opwarming van het ophangstelsel en een hiermee gepaard gaande uitzetting en doorbuiging van het grid. Vanwege deze uitzetting en doorbuiging van het grid is het van essentieel belang dat de plafondplaten dit kunnen volgen.
- Opwarming van het plenum (dit is de ruimte tussen de vloer en het plafond) door de plafondplaten en langs de eventuele kieren tussen de platen en het grid. Vanwege het opwarmen van het plenum wordt de draagkracht van de vloer verminderd. Bij stalen liggers neemt de sterkte af en een houten vloerconstructie kan mogelijk gaan meebranden.
- Op enig moment kan er een plafondplaat uit het grid vallen, zodat de opwarming van het plenum aanzienlijk versneld wordt en daarmee de mogelijke gevolgen voor de bovenliggende vloer, zie de foto hieronder.



Foto – Verlaagd plafondstelsel na afloop van de brandproef.

3.4. Brandwerendheid (dragende functie)

In een gebouw zijn er constructies met zowel een scheidende als een dragende functie, zoals bijvoorbeeld vloeren en in sommige gevallen ook wanden. Er zijn ook constructies met uitsluitend een dragende functie, zoals bijvoorbeeld kolommen die de vloeren in een gebouw ondersteunen. Dergelijke kolommen zullen – in de brandsituatie – in staat moeten zijn en blijven om de mechanische belasting te dragen. Voor dergelijke constructies geldt uitsluitend het bezwijk-criterium (R , zie vorige paragraaf). Deze brochure geeft in paragraaf 4.1 informatie met betrekking tot de brandwerendheid van gestucte oppervlakken.

In de Nederlandse regelgeving worden eisen gesteld aan de brandwerendheid van de hoofddragconstructie van een gebouw. De hoofddragconstructie van een gebouw moet gedurende een zekere tijd in stand blijven om voortschrijdend instorten van een gebouw te voorkomen. De eisen die het Bouwbesluit stelt, liggen in de range van 30 tot 120 minuten brandwerendheid en zijn afhankelijk van de hoogte van het gebouw.

3.5. Nederlandse bepalingmethoden

De methode voor het experimenteel bepalen van de brandwerendheid van constructies is in Nederland vastgelegd in het Nederlandse normblad NEN 6069. Dit normblad is voor het eerst gepubliceerd in 1991; destijds als vervanger van de normbladen NEN 3884 en 3885. Testresultaten volgens deze normbladen zijn niet meer bruikbaar.

De thans geldende editie van NEN 6069 dateert uit 2005. In deze versie is gekozen voor een zgn. duaal systeem. Dit wil zeggen dat er twee mogelijkheden worden geboden voor het bepalen van de brandwerendheid; te weten volgens de oude, Nederlandse methode of volgens één van de nieuwe Europese methoden. De Nederlandse testmethode is een heel algemene, die voor allerlei typen constructies toe te passen is. De Europese



testmethoden zijn juist heel specifiek en elk type constructie heeft een eigen, specifieke testmethodiek.

De oude Nederlandse testmethode wijkt af van de nieuwe Europese methoden. De voorgeschreven verhitte van het proefstuk is qua voorgeschreven temperaturen in de oven identiek, echter de methodiek om deze temperaturen te meten is gewijzigd (zie ook paragraaf 3.3). Dit komt er effectief op neer dat de thermische dosis op het proefstuk hoger is tijdens een Europese proef dan tijdens een Nederlandse proef. De aan te houden overdruk in de oven is gelijk in beide beproevingsmethodieken.

3.6. Europese bepalingmethoden

Er zijn vele Europese testmethoden ontwikkeld. In het kader van deze brochure zijn de volgende testmethoden van belang:

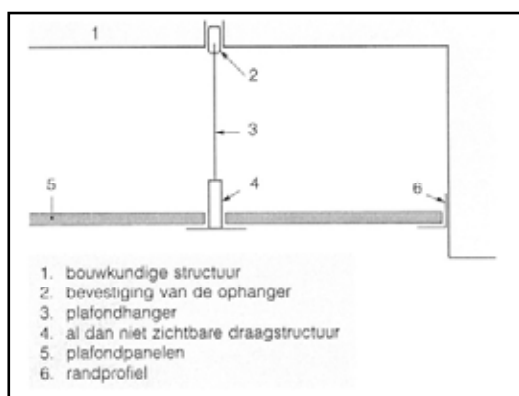
- EN 1363-1 – General Requirements. Hierin staan algemene richtlijnen die dienen te worden gevolgd voor het uitvoeren van brandproeven;
- EN 1365-2 – Load bearing elements – Floors and Roofs. Dit is de testmethode die in Nederland is aangewezen voor het bepalen van de brandwerendheid van vloer-/plafondconstructies.

Binnen Europa is ook nog een andere testmethode ontwikkeld voor de bepaling van de brandwerendheid van vloer-/plafondconstructies, dit is de EN 13381-1. Deze is in Nederland niet aangewezen in de regelgeving.

4. Vloer-/plafondsysteem

4.1. Soorten constructies

In het kader van een WBD-bepaling van een verdieping naar de bovengelige verdieping moet de combinatie vloer-/plafond worden beoordeeld. In figuur 4.1 is een vloer-/plafondconstructie schematisch weergegeven.



Figuur 4.1 – schematische weergave vloer-/plafondconstructie

De bouwkundige structuur kan bijv. een houten vloer zijn op houten balken of een (cellen-)betonvloer op stalen balken. Het verlaagde plafond kan bestaan uit gipsplaten, een gestukadoord plafond of een systeemplafond.

Voor gipsplaten zijn er in de Nederlandse norm NEN 6073 rekenregels gegeven met betrekking tot de doorbrandtijd van gipsplaten. Op basis van de berekende doorbrandtijd kan dan een bijdrage van de gipsplaten aan de totale brandwerendheid van de constructie worden toegekend. De rekenregels uit NEN 6073 staan in het volgende kader.

8.5.2 Gipskartonplaten

8.5.2.1 Gewapende gipskartonplaten
Voor de rekenwaarde van de doorbrandtijd van een enkele of dubbele laag van met glasvezels gewapende gipskartonplaten (GKF) geldt:

$$t_{D,p;d} = \xi_p \cdot t_{500}, \text{ met}$$
$$t_{500} = 1,9 d \quad \text{als } d \leq 15 \text{ mm}$$
$$t_{500} = 2,5 d - 9 \quad \text{als } d > 15 \text{ mm}$$

waarin:

$t_{D,p;d}$ is de getalwaarde van de rekenwaarde van de doorbrandtijd in min;
 ξ_p is 1,0 met uitzondering van platen bevestigd tegen:
– een horizontaal houten raamwerk : $\xi_p = 0,9$;
– stalen veerrails van vloeren : $\xi_p = 0,8$;
 d is de getalwaarde van de plaatdikte of de som van beide plaatdikten bij een dubbele beplating in mm.

8.5.2.2 Ongewapende gipskartonplaten
Voor de rekenwaarde van de doorbrandtijd van ongewapende gipskartonplaten (GKB) geldt:

$$t_{D,p;d} = \xi_p \cdot 1,7 \cdot d$$

waarin:

$t_{D,p;d}$ is de getalwaarde van de rekenwaarde van de doorbrandtijd in min;
 d is de getalwaarde van de plaatdikte of de som van de plaatdikten bij een dubbele beplating in mm.
 ξ_p is 1,0 met uitzondering van platen tegen:
– een horizontaal houten raamwerk:
 $\xi_p = 0,9$ bij een enkele plaat;
 $\xi_p = 0,8$ bij een dubbele plaat;
– stalen veerrails van vloeren: $\xi_p = 0,8$ bij een enkele plaat.

Bron: paragraaf 8.5.2 uit NEN 6073

Voor gestukadoorde plafonds zijn er niet veel testgegevens beschikbaar. In het verleden is er door het Centrum voor Brandveiligheid van TNO een brandproef uitgevoerd op een stuc-op-steengaas-plafond. Deze brandproef is echter meer dan 30 jaar oud en kan binnen de huidige regelgeving niet meer worden gebruikt. Ter indicatie kan voor bestaande situaties worden aangehouden dat een brandwerendheid van 30 minuten mogelijk is indien de stuclaaag is aangebracht op steengaas, in goede staat is en minimaal 20 mm dik is; 60 minuten brandwerendheid is mogelijk met een stuclaaag op steengaas, in een goede staat en met minimaal 40 mm dikte.

Voor systeemplafonds zijn er relatief zeer veel testgegevens beschikbaar voor de diverse systemen. Alleen al bij Efectis Nederland (waarin de activiteiten van het TNO Centrum voor Brandveiligheid sinds 1 juli 2006 zijn ondergebracht) zijn er circa 50 testrapporten beschikbaar. Uit deze rapporten volgt de brandwerendheid van de diverse systemen, afhankelijk van ophangstelsel, plafondtype, plaatafmetingen, randaansluitingen, plenumhoogte, etc. De rapporten vanaf 1991 zijn op dit moment bruikbaar als bewijsmateriaal voor een aangetoonde brandwerendheid. Voor specifieke gegevens met betrekking tot de verlaagde plafondsystemen en de condities waaronder de aangetoonde brandwerendheid geldig is, dient u contact op te nemen met de desbetreffende producent van het systeem.

4.2. Montagewijze

Bij de montage van een verlaagd plafondstelsel zijn er zeer veel aspecten die de aandacht vereisen. In deze brochure gaan we alleen in op die aspecten die een invloed hebben op de brandwerendheid van het geheel. Het meest relevante is dat het verlaagde plafondstelsel wordt gemonteerd overeenkomstig de uitgevoerde brandproef. De meest essentiële aspecten hierin zijn:

1. Ophangstelsel. Voorafgaande aan een brandproef wordt er een keuze gemaakt voor de te testen combinatie ophangstelsel enerzijds en het type en de afmeting van de plafondplaten anderzijds. In de praktijk moet er ook een keuze worden gemaakt voor een dergelijke combinatie. Het is noodzakelijk om in de praktijksituatie een combinatie te kiezen waarvan de brandwerende werking is aangetoond. Voor eventuele beoordeling en uitwisselbaarheid van testresultaten, zie ook paragraaf 4.4.
2. Plafondplaten. Hiervoor geldt hetzelfde als aangegeven bij punt 1, Ophangstelsel. Het is noodzakelijk om in de praktijksituatie een plafondplaat te kiezen waarvan de brandwerende werking van de gewenste tegelafmeting is aangetoond. Voor eventuele beoordeling en uitwisselbaarheid van testresultaten, zie ook paragraaf 4.4;
3. Plenumhoogte (dit is de ruimte die er zit tussen de bovenzijde van het plafond en de onderzijde van de vloer). De meeste brandproeven zoals bij Efectis uitgevoerd, zijn gebaseerd op een plenumhoogte van ca. 40 cm. Duidelijk is dat bij een grotere plenumhoogte de opwarming van het plenum langzamer zal gaan en daarmee kan de brandwerendheid hoger uitvallen. Bij een lagere plenumhoogte zal de opwarming van het plenum sneller gaan dan tijdens de uitgevoerde brandproef en daarmee gaat de brandwerendheid omlaag.

Bij gipsplafonds is het effect van de plenumhoogte minder belangrijk.

4. Kantlatten. De meeste brandproeven bij Efectis zijn uitgevoerd op plafondsystemen die niet zijn voorzien van kantlatten. Het is noodzakelijk om – als er in de praktijk kantlatten dienen te worden gemonteerd – een systeem te kiezen waarvan de juiste brandwerende werking is aangetoond. Kantlatten zijn alleen toegestaan indien in een brandproef is aangetoond dat de aansluiting van het plafondstelsel met de kantlat adequaat functioneert bij brand.

4.3. Voorzieningen

Zoals gezegd zijn er vele tientallen brandproeven uitgevoerd op diverse vloer-/plafondconstructies. De meeste van deze brandproeven zijn uitgevoerd op dichte plafonds, waarmee bedoeld is dat het plafond tijdens de brandproef uitsluitend bestond uit plafondplaten. In de praktijk zitten er in een verlaagd plafond allerlei voorzieningen. Dit zijn meestal lichtarmaturen, speakers, ventilatie-openingen en soms ook leidingen ten behoeve van de CV en/of elektra.

In principe zijn deze voorzieningen verzwakkingen in de brandwerende werking van het plafond. En in een brandwerendheidsbepaling blijkt telkens dat de zwakste schakel bepalend is voor de uitkomst. Dit neemt echter niet weg dat er in een brandwerend plafond wel degelijk voorzieningen kunnen worden aangebracht. Er dient echter van deze voorzieningen te zijn aangetoond dat de brandwerendheid van de gekozen toepassing van voorzieningen ten minste gelijkwaardig is aan de brandwerende werking van het plafondsysteem zelf.



4.4. Varianten ten opzichte van uitgevoerde onderzoeken

Het is niet noodzakelijk (en praktisch gezien zelfs onmogelijk) om elke vloer-/plafond combinatie te beproeven op brandwerendheid. Het uitgangspunt bij het uitvoeren van een brandproef is het testen van een zogenaamd worst-case situatie. Van hieruit zijn er dan mogelijkheden tot het beoordelen van varianten in de constructie. Dit gaat op basis van de kennis die op dat moment beschikbaar is.

Als voorbeelden hiervan kunnen de volgende beoordelingen dienen:

1. Dikte van plafondplaat. De dikte van de systeemplafondplaat kan worden vermeerderd met 25% en opzichte van de geteste dikte. In geval van gipsbeplating mag de gipsdikte te allen tijde worden vermeerderd (niet verminderd).
2. Afmetingen van de plafondplaat. De minimale en de maximale afmeting van de plafondplaat moeten getest zijn. De tussenliggende maten zijn dan toelaatbaar.

Brandveiligheid verlaagde plafonds: systeemplafonds, gipsplafonds en gestukadoorde plafonds

3. De plenumhoogte. Deze mag te allen tijde worden vermeerderd ten opzichte van de geteste plenumhoogte. Vermindering van de plenumhoogte met 10 cm ten opzichte van de geteste hoogte is toelaatbaar als er 10% overwaarde in het testresultaat zit.
4. Combinatie ophangstelsel/plafondplaten. Zowel het in de praktijk toe te passen ophangstelsel als ook de plafondplaten moeten succesvol zijn getest voor de geëiste brandwerendheid. Een succesvolle brandproef waarin het toe te passen ophangstelsel is getest moet het uitgangspunt zijn. De volgende stap is dan het zoeken van een plafondplaat die geschikt is voor toepassing in het ophangstelsel. Het totale gewicht van de toe te passen plafondplaten en de afmetingen ervan dienen hierbij te corresponderen met beschikbare testgegevens van het ophangstelsel. De zwakste schakel is bepalend, dus de laagste brandwerendheid bepaalt de uiteindelijke uitkomst.
5. Vloertype. Als het plafond succesvol is getest onder een (cellen-)betonvloer op stalen liggers en de plenumtemperatuur is niet hoger gekomen dan 300 °C, dan mag het plafond eveneens worden toegepast onder een staaldak. Komt de plenumtemperatuur niet hoger dan 350 °C, dan mag het plafond eveneens worden toegepast onder een houten vloer. Tenslotte, komt de plenumtemperatuur niet hoger dan 500 °C, dan mag het plafond eveneens worden toegepast onder een steenachtige vloer op stalen balken.

Aanbevelingen

- Maak met behulp van een sticker duidelijk dat een bepaald verlaagd plafond brandwerend is.
- Controleer jaarlijks of een brandwerend verlaagd plafond op de juiste manier gesloten is.
- Werk elke doorvoering door het brandwerend verlaagd plafond af met de daartoe geëigende middelen.
- Armaturen mogen de goede werking van een firebreak niet hinderen. Pas daarom armaturen toe, waarbij een adequate werking van het gehele plafondsysteem is aangetoond. Er bestaan ook dichtschuimende armaturen. Ook is het mogelijk om een brandwerende kap aan te brengen over de armaturen heen. Het beste is een brandwerend plafond zonder armaturen.
- Leg geen isolatiematerialen direct bovenop het plafond, tenzij dit is getest.
- Zorg er bij aansluitingen op koven of bij hoogteverschillen in plafonds voor dat de koof/verhoging minimaal dezelfde brandwerendheid heeft als het plafond.





Deze brochure is opgesteld door:



In opdracht van:



Voor meer informatie:

Bedrijfschap Afbouw
Afdeling Techniek
Secretariaat Veenendaal
Telefoon: 0318 - 505 602
Fax: 0318 - 550 119
E-mail: techniek@bedrijfschapafbouw.nl
Internet: www.bedrijfschapafbouw.nl

Dit is een uitgave van het:
Bedrijfschap Afbouw
Mauritskade 27
2514 HD Den Haag