

Daksystemen

KS1000 RW



KS1000 RT
RoofTile



KS1000 Agri



KS1000 LP
Low Pitched



KS1000 CR
Curved



KS1000 DR

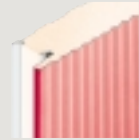


Gevelsystemen

KS600, 900 &
1000 AWP
Optimo



KS600, 900 &
1000 AWP MR
Micro-Rib



KS600, 900 &
1000 AWP EB
Euro-Box



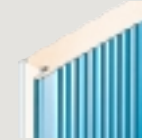
KS600, 900 &
1000 AWP FL-S
Vlak (Stucco)



KS1000 AWP
PL Plank



KS1000 AWP
TL Tramline



KS600, 900 &
1000 AWP MM
Mini-Micro



KS600, 900 &
1000 AWP CX
Convex



KS600, 900 &
1000 AWP WV
Wave



KS1000 RW



KS1000 FR
Steenwol



KS1000 TF



Koel/Vries Paneelsystemen

KS1200 CS



KS1000 TF



Handleiding bij het toepassen van stalen sandwichpanelen



Kingspan B.V.
Voorenswei 1
Postbus 13
6669 ZG Dodewaard
Tel. (0488) 417 417 • Fax (0488) 417 400
Email: firesafe@kingspan.nl
www.kingspan.nl

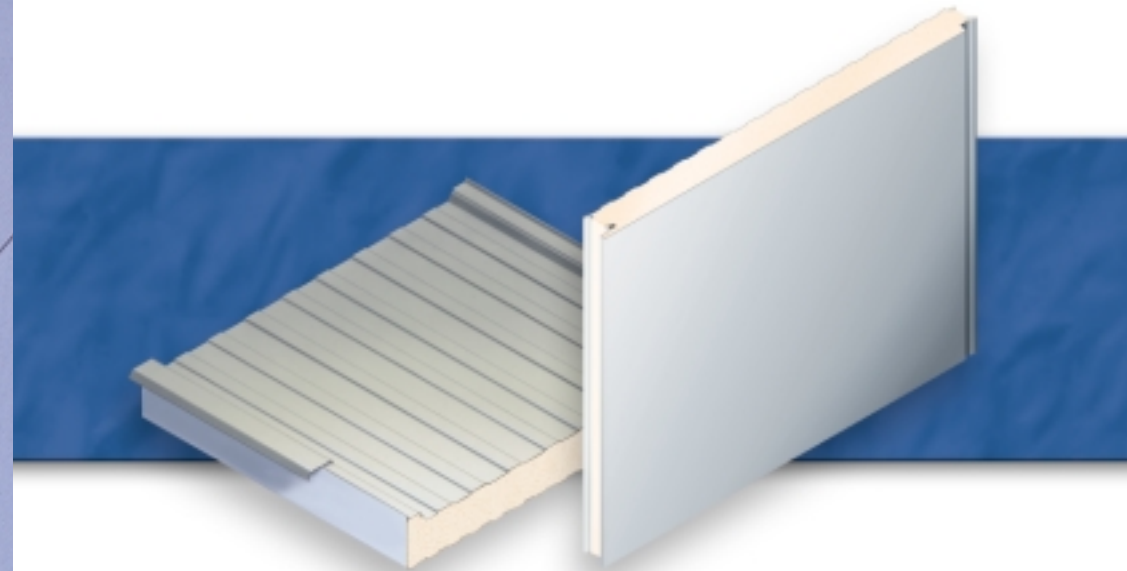


Approved to LPS 1181
Certificate No. 186a Kingscourt
Certificate No. 260a Holywell



APPROVED





Verantwoording

Dit is een uitgave van Kingspan B.V. te Dodewaard,

• Opstellers: B. T. B. Graven en ing. G. W. Mouthaan, medewerkers Kingspan B.V.

Niets mag hieruit zonder nadrukkelijke schriftelijke toestemming op enigerlei wijze worden vermenigvuldigd of overgenomen. Hoewel aan de samenstelling van deze publicatie uiterste zorg is besteed, kan Kingspan geen aansprakelijkheid aanvaarden voor de eventuele aanwezigheid van (zet) fouten en/of onvolledigheden.

Inhoudsopgave

1. Inleiding	7
2. Eisen in het Bouwbesluit	11
1. Het Bouwbesluit 2003	12
2. Gevels	16
1. Weerstand tegen brand	16
1. Brandwerendheid van binnen naar buiten	16
2. Brandwerendheid van buiten naar binnen	17
3. Brandwerendheid van een scheidingswand	17
4. Weerstand tegen branddoorslag (WBD)	17
5. Weerstand tegen brandoverslag (WBO)	18
6. Warmtestraling	18
7. Veilige afstand	19
8. Principe van brandoverslag	19
9. Bepaling WBO voor parallel lopende buitengevels	19
2. Reactie op brand	25
1. Beperking van ontwikkeling van brand	25
2. Beperking van het ontstaan van brand	26
3. Beperking van verspreiding van rook	27
3. Daken	27
4. Plafonds	28
3. Kingspan <i>FIREsafe</i> Solutions	31
4. Materialen & Constructies	37
1. Hoofddraagconstructies	38
2. Kernmaterialen	38
1. Reactie op brand	39
2. Weerstand tegen brand	40
3. Montage en detaillering	40
4. Koel- en vriessector	42

Inhoudsopgave

5. Begrippenkader	45
1. Publiekrechtelijke Aspecten	46
1. Rol van de brandweer	46
2. Vergunningenprocedure / verantwoordelijkheid	47
3. Normalisatie	48
4. Europese normen	48
5. CE markering	50
6. Brandcompartimentering	50
2. Privaatrechtelijke Aspecten	51
1. Testinstituten	51
2. Verzekeraars	53
3. LPCB	53
4. FM	54
5. MDG Richtlijnen	54
6. Bijlagen	57
A. Begripsbepaling Bouwbesluit 2003	58
B. Testmethoden	60
C. Europese testmethoden	64
D. Brandcompartimentering	68
E. Voorbeeld bestektekst	75
F. Literatuurverwijzing	78

1. Inleiding

Recente rampen hebben het onderwerp "brand" terecht sterk in de schijnwerpers gezet. Het in meer of mindere mate falen van vrijwel alle betrokkenen, heeft op schrijnende wijze duidelijk gemaakt, dat geen enkele partij in het bouwproces of in de gebruiksfase zich nog kan beroepen op onbekendheid met de materie.

Brandveiligheid is in zijn algemeenheid en specifiek betrokken op dak- en gevelbekledingsproducten in de utiliteitsbouw, een beladen begrip. Rondom dit begrip heerst een grote mate van onduidelijkheid en onzekerheid, zowel ten aanzien van het vaststellen van de situatiegebonden eisen, als ten aanzien van de geschiktheid van producten en constructies en tenslotte ten aanzien van de werkelijk gerealiseerde brandwerendheid van een constructie of bouwdeel.

Kingspan als toonaangevend leverancier van geïsoleerde dak- en gevelsystemen heeft de handschoen opgepakt om middels dit document in ieder geval een deel van deze onduidelijkheid weg te nemen. Tevens is deze handleiding, waarmee voorlichting aan de markt wordt gegeven, onderdeel van het concept Kingspan **FIREsafe** Solutions (zie Hoofdstuk 3).

Waarom dit boek?

Zo langzamerhand is brandveiligheid een onontwarbare kluwen van internationale (concept-) normen, nationale normen, testmethodes etc. geworden, kortom een wereld uitsluitend toegankelijk voor specialisten, die in een soort "geheimtaal" op hoog niveau met elkaar communiceren.

Getracht is de problematiek in eenvoudige "bouwtaal" te verhelderen, hoewel verwijzingen en begripsomschrijvingen niet geheel te vermijden bleken.

Als referentiekader is primair gekozen voor de wettelijke minimumeisen (constructieve brandveiligheid), zoals vastgelegd in het Bouwbesluit 2003, ingaand januari 2003.

Hoe is deze handleiding opgebouwd?

De essentie van brandveilige gevels wordt behandeld in Hoofdstuk 2, waarin de relevante brandveiligheidsbegrippen uit het Bouwbesluit worden toegelicht en tevens hoe deze eisen te vertalen naar prestaties op product- c.q. constructieniveau. Hoofdstuk 3 toont de Kingspan oplossingen. De hoofdstukken 4, 5 en de bijlagen gaan dieper in op de materie.

Voor wie?

Deze handleiding is niet alleen bedoeld voor alle in het bouwproces betrokkenen (architect, ontwerper, adviseur, aannemer, onderaannemer, leverancier, overheden, semi-overheden, verzekeraars en toezichhouders), maar richt zich vooral op gebouweigenaren, exploitanten en projectontwikkelaars met het doel een afgewogen oordeel te kunnen maken ten aanzien van het gewenste niveau van brandveiligheid en om veilig te stellen dat dit ook daadwerkelijk en aantoonbaar wordt gerealiseerd. Men mag niet verwachten dat met dit document zonder meer kan worden bepaald welke brandwerendheid in een bepaald projectgebonden situatie vereist is, wel mag worden verwacht dat de relevante factoren worden genoemd.

Welke toepassing?

We concentreren ons in dit document vrijwel volledig op industriële nieuwbouw, in geval van renovatie of zelfs uitbreiding van een bestaand gebouw kunnen andere regels gelden, dan wel overeengekomen worden.

Waarom brandwerende gevels?

Beschouwen we de rol van de gevel binnen de brandveiligheidsoptiek dan stellen we vast dat aan een gevel nauwelijks of geen preventieve eigenschappen kunnen worden toegedicht, ook bij de curatieve taken (blussen) speelt de gevel geen enkele rol. Feitelijk is de enige opdracht in deze aan de gevel om het vuur tot één compartiment te beperken. Hoewel een gelimiteerde rol, is deze daardoor niet minder belangrijk. Vooral bij kleinere compartimenten tot 1000 m² dient het vuur zich tot deze ruimte te beperken en zal de brandweer zich hierop dan ook concentreren. Bij grotere compartimenten gaan ook andere aspecten en derhalve ook andere eisen een rol spelen. De 1000 m²-grens ligt vast in het Bouwbesluit. Onder deze grens heeft de wetgever een en ander nauwkeurig gedefinieerd. Boven deze grens is de regelgeving aanmerkelijk minder concreet en derhalve moeilijker te definiëren, maar vooral ook lastiger aantoonbaar te maken dat eraan is voldaan.

Wie is verantwoordelijk / aansprakelijk?

Hoe de verantwoordelijkheden van de verschillende "spelers" in de bouwkolom liggen, is niet altijd even duidelijk. "Volendam" en "Enschede" hebben wel geleerd dat in geval van het verlies van mensenlevens, zelfs een Parlementaire Enquête niet wordt geschuwd in het zoeken naar de ware toedracht, maar ook naar de verantwoordelijken. **Opdrachtgever/gebouweigenaar** heeft een zeer grote verantwoordelijkheid bij het verkrijgen en instandhouden van een geldige "gebruiksvergunning" en kan zich niet verschuilen achter een falend "handhavingsbeleid" van de overheid. Gebouweigenaren dienen er goed van doordrongen te zijn dat de wetgever (Bouwbesluit, Brandweerwet, Wet Milieubeheer etc.) zich voornamelijk richt op veiligheid van mensen (aanwezigen in het pand, brandweerlieden en omwonenden) en op de milieuaspecten. Zaken als beperking van materiële schade (belang verzekeraar), maar vooral continuïteit van de onderneming vormen hierbij nauwelijks een overweging.

De **architect** is er verantwoordelijk voor een gebouw te definiëren dat minimaal voldoet aan alle wettelijk gestelde, dus ook brandwerendheidseisen.

Aannemer/onderaannemer zijn er ondubbelzinnig verantwoordelijk voor de juiste materialen, getest conform de wettelijk gedefinieerde testmethoden, in te kopen en op de juiste wijze te verwerken. Onterecht wordt er nog te vaak vanuit gegaan dat een door de brandweer geaccepteerde oplossing, die strijdig is met de wettelijke voorschriften, de verwerker vrijwaart van aansprakelijkheid. Dit is niet het geval.

De **leverancier** heeft niet alleen de taak de juiste producten op juiste wijze te leveren, maar heeft ook een informerende taak t.a.v. de toepassing en verwerking van haar producten. In het ergste geval van doden en/of gewonden kunnen "nalatigen" niet alleen strafrechtelijk worden aangesproken, maar kan bijvoorbeeld een gebouweigenaar, wanneer zijn verzekering weigert uit te betalen omdat er niet conform de regelgeving is gebouwd, zijn schade, evt. via de rechter, doorclaimen op bijvoorbeeld een montagebedrijf, die een brandveilig product niet op de voorgeschreven wijze heeft gemonteerd of een niet volgens het Bouwbesluit gecertificeerd product heeft toegepast.

We kunnen dan ook niet genoeg nadruk leggen op onderstaand 'statement':

"Brandwerendheid is niet zozeer voldoen aan de wettelijke minimumeisen, maar meer nog voldoen aan het gezond verstand van de op continuïteit gerichte ondernemer, die uiteindelijk verantwoordelijk is en blijft."

2. Eisen in het Bouwbesluit

1. Het Bouwbesluit 2003	12
2. Gevels	16
1. Weerstand tegen brand	16
1. Brandwerendheid van binnen naar buiten	16
2. Brandwerendheid van buiten naar binnen	17
3. Brandwerendheid van een scheidingswand	17
4. Weerstand tegen branddoorslag (WBD)	17
5. Weerstand tegen brandoverslag (WBO)	18
6. Warmtestraling	18
7. Veilige afstand	19
8. Principe van brandoverslag	19
9. Bepaling WBO voor parallel lopende buitengevels	19
2. Reactie op brand	25
1. Beperking van ontwikkeling van brand	25
2. Beperking van ontstaan van brand	26
3. Beperking van verspreiding van rook	27
3. Daken	27
4. Plafonds	28

2. Eisen in het Bouwbesluit

2.1 Het Bouwbesluit 2003

Het Bouwbesluit is niets meer en niets minder dan een doodgewone wet, die pas rechtskracht heeft na publicatie in de Staatscourant. In deze wet staan de minimeisen ten aanzien van gebouwen omschreven. Deze eisen gelden voor nieuw te bouwen bouwwerken en bestaande bouwwerken, die worden verbouwd en daarbij tot op zekere hoogte moeten voldoen aan de huidige minimeisen.

Per 1 januari 2003 is de nieuwe versie van het Bouwbesluit van kracht geworden. Deze zogenaamde conversie is opgesplitst in een aantal hoofdstukken welke betrekking hebben op voorschriften ten aanzien van:

- Hoofdstuk 2: Veiligheid
- Hoofdstuk 3: Gezondheid
- Hoofdstuk 4: Bruikbaarheid
- Hoofdstuk 5: Energiezuinigheid
- Hoofdstuk 6: Milieuvriendelijkheid

De afzonderlijke hoofdstukken zijn onderverdeeld in zgn. afdelingen. Iedere afdeling heeft betrekking op een specifiek onderdeel binnen het hoofdstuk. Binnen de verschillende afdelingen staan de minimeisen omschreven voor respectievelijk nieuwbouw en bestaande bouw.

Voorbeeld:

Wanneer we bijvoorbeeld voor een nieuw te bouwen bouwwerk zoeken naar de minimeisen aan een constructieonderdeel ten aanzien van rookproductie vinden we deze in Hoofdstuk 2 (voorschriften uit het oogpunt van veiligheid), afdeling 2.15 (beperking van het ontstaan van rook), paragraaf 2.15.1 nieuwbouw.

In iedere paragraaf staan alle minimeisen omschreven. Niet alle eisen zijn van toepassing op iedere gebruiksfunctie. Om gemakkelijk te kunnen bepalen welke artikelen van toepassing zijn op welke gebruiksfunctie, is iedere paragraaf voorzien van een tabel.

Kingspan heeft voor u de eisen met betrekking tot brandveiligheid ten aanzien van industriële gebouwen en de wijze waarop hieraan op productniveau kan worden voldaan verderop in dit hoofdstuk nader uitgewerkt.

gebruiksfunctie	leden van toepassing					grens- waarden
	ligging	omvang	wdbbo	zelfsluitende deur	wdbbo	
artikel	2.116	2.117	2.118	2.119	2.118	
1 Woonfunctie	1 2 3 4	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5	*	1 (minuten)	
a woonfunctie met een gebruiksoppervlakte van niet meer dan 500 m ² , gelegen in een woongebouw	1 2 - 4	1 2 3 - 5 -	1 - 3 4 -	-	60	
b woonfunctie met een gebruiksoppervlakte van meer dan 500 m ² , gelegen in een woongebouw	1 2 - 4	1 2 3 4 5 -	1 2 3 4 -	-	60	
c woonfunctie met een gebruiksoppervlakte van meer dan 500 m ² , niet gelegen in een woongebouw en niet van een woonwagen	1 - - 4	1 - - 4 - -	1 2 3 4 -	-	60	
d andere woonfunctie	- - - -	- - - - - -	- - - - - -	-	-	
2 Bijeenkomstfunctie	- - - -	- - - - - -	- - - - - -	-	-	
3 Celfunctie						
a celfunctie gelegen in een cellingebouw	1 - - 4	1 2 - - - -	1 - - - 5	-	30	
b celfunctie niet gelegen in een cellingebouw	1 - - 4	1 2 - - - -	1 - - - - -	-	30	
4 Gezondheidszorgfunctie						
a gedeelte voor aan bedgebonden patiënten	- - 3 4	1 2 - - - 6	1 - - - 5	*	30	
b overige gedeelten	- - - -	- - - - - -	- - - - - -	-	-	
5 Industriefunctie	- - - -	- - - - - -	- - - - - -	-	-	
6 Kantoorfunctie	- - - -	- - - - - -	- - - - - -	-	-	
7 Logiesfunctie	1 2 - 4	1 2 3 - - -	1 - - - - -	*	30	
8 Onderwijsfunctie	- - - -	- - - - - -	- - - - - -	-	-	
9 Sportfunctie	- - - -	- - - - - -	- - - - - -	-	-	
10 Winkelfunctie	- - - -	- - - - - -	- - - - - -	-	-	
11 Overige gebruiksfunctie	- - - -	- - - - - -	- - - - - -	-	-	
12 Bouwwerk geen gebouw zijnde	- - - -	- - - - - -	- - - - - -	-	-	

Zoeken in het Bouwbesluit wordt aanzienlijk vereenvoudigd door gebruik te maken van de volgende website:
www.vrom.nl/Bouwbesluit_online

Normen in het Bouwbesluit 2003

Het Bouwbesluit schrijft voor aan welke prestatie-eisen een gebouw uit oogpunt van bijvoorbeeld brandveiligheid minimaal moet voldoen. De bepalingsmethoden zijn terug te vinden in de normen. Wanneer het Bouwbesluit een "weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag" (WBDBO) eist tussen twee compartimenten van 60 minuten dan volgt uit het toepassen van NEN6068:1997 dat bijvoorbeeld de wanden die de compartimenten scheiden een brandwerendheid van 30 of 60 minuten moeten bezitten op zowel integriteit (vlamdichtheid) als isolatie. Met behulp van NEN6069:1991 kan experimenteel worden aangetoond of een

bepaald constructieonderdeel ook aan deze eis voldoet. De NEN6068:1997 specificeert dus de eis en verwijst naar de NEN6069:1991 waarin wordt omschreven op welke wijze aangetoond dient te worden of aan deze eis wordt voldaan. ***Kingspan heeft al haar producten met brandwerende eigenschappen laten testen "vertalen" conform de NEN6069.***

In het Bouwbesluit wordt met betrekking tot brandveiligheid naar de volgende normen verwezen:

Veiligheid: Sterkte bij brand

Nederlandse norm	Europese norm	Omschrijving
NEN 6069:1991	NEN-EN 1363 NEN-EN 1364	Experimentele bepaling van de brandwerendheid van bouwdelen
NEN 6071: 2001	Eurocode	Rekenkundige bepaling van de brandwerendheid van bouwdelen Betonconstructies
NEN 6072:1991	Eurocode	Rekenkundige bepaling van de brandwerendheid van bouwdelen Staalconstructies
NEN 6073:1991	Eurocode	Rekenkundige bepaling van de brandwerendheid van bouwdelen Houtconstructies

Veiligheid: Brandveiligheid

Nederlandse norm	Europese norm	Omschrijving
NEN 6063:1991	EN 1187-1	Bepaling van het brandgevaarlijk zijn van daken
NEN 6064:1991	EN ISO 1182	Bepaling van de onbrandbaarheid van bouwmaterialen
NEN 6065:1991	EN 13823	Bepaling van de bijdrage tot brandvoortplanting van bouw materiaal (combinaties)
NEN 6066:1991	EN 13823	Bepaling van de rookproductie bij brand van bouw materiaal (combinaties)
NEN 6068:2001	EN 1634	Bepaling van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten
NEN 6075:1991	(nog) niet bekend	Bepaling van de weerstand tegen rookdoorgang tussen ruimten
NEN 6090:1997	(nog) niet bekend	Bepaling van de vuurbelasting

In bijlage B zijn de in de bovenstaande normen omschreven bepalingsmethoden verder uitgewerkt.

Een belangrijk punt, waar in de praktijk veel tegen wordt gezondigd is de maximale overspanning. Uit de NEN6069 volgt ondubbelzinnig dat voor gevels waar een brandwerendheidseis geldt (30 of 60 minuten), volgens het Bouwbesluit, de maximale overspanning 4 meter bedraagt! Dit betekent niet noodzakelijkerwijze een verkleining van de kolomafstanden, maar wel het aanbrengen van een hulpkolom of regel.

2.2 Gevels

2.2.1 Weerstand tegen brand

Om te kunnen bepalen welke eis aan een geveldeel wordt gesteld zijn, naast de gedefinieerde WBDBO-eisen een aantal begrippen van cruciaal belang. Zodra de achterliggende gedachte en de reden van bepaalde eisen duidelijk zijn, kan gemakkelijker de brandwerendheidseis aan een geveldeel bepaald worden.

Allereerst kan uit het Bouwbesluit opgemaakt worden wat de WBDBO (Weerstand tegen Brand Doorslag en Brand Overslag) eis aan het betreffende geveldeel bedraagt. De eisen in het Bouwbesluit gelden enkel voor gebouwdelen (lees: compartimenten) < 1000 m². Voor compartimenten > 1000 m² dient het concept beheersbaarheid van brand toegepast te worden (zie hiervoor hoofdstuk 4 en bijlage D). Het Bouwbesluit stelt enkele simpele regels ten aanzien van de brandwerendheid tussen afzonderlijke ruimten binnen een gebouw nl.

“De volgens **NEN6068** bepaalde weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO) van een brandcompartiment naar een besloten ruimte van een gebouw mag niet lager zijn dan **60 minuten**”

Deze eis mag met **30 minuten gereduceerd** worden indien:

- Het brandcompartiment en de besloten ruimte **op hetzelfde perceel** liggen: en,
- In een gebouw **geen vloer** van een verblijfsgebied **hoger** boven het meetniveau ligt **dan 5 meter**.

WBDBO geeft enkel aan hoeveel tijd een brand nodig zal moeten hebben om van het ene compartiment naar het andere compartiment uit te breiden. Hiermee is dus de te leveren prestatie van het betreffende constructieonderdeel nog niet bepaald!!

Om te kunnen voldoen aan de eis vanuit het Bouwbesluit en de brandwerendheidsprestatie aan het betreffende constructieonderdeel te kunnen bepalen, dient de NEN6068 geraadpleegd te worden. De NEN6068 omschrijft de bepalingmethode van de WBDBO. In deze bepalingmethode komt een aantal begrippen naar voren die opheldering behoeven. Hieronder treft u een overzicht van de belangrijkste begrippen en een herleiding naar de brandwerendheidseisen c.q. WBDBO.

2.2.1.1 Brandwerendheid van binnen naar buiten:

Dit is de weerstand tegen brand van een buitengevel die aan de binnenzijde (brand binnen in het gebouw) wordt verhit. Dit houdt het volgende in:

- de brandwerendheid van het constructieonderdeel dient aangetoond te worden conform NEN6069 en daarbij dient gebruik te worden gemaakt van de **standaard brandcurve**. Deze brandcurve vertegenwoordigt een brand, die in een besloten ruimte plaatsvindt en daarbij niet door externe factoren wordt gehinderd zich te ontwikkelen zoals bijvoorbeeld afkoeling door de buitenlucht. Zoals in bijlage B te lezen is, wordt het constructieonderdeel tijdens

de test conform NEN6069 op verschillende criteria beoordeeld. Niet alle criteria zijn van toepassing. Bij de beoordeling van de brandwerendheid van binnen naar buiten is het **criterium brandwerendheid betrokken op isolatie niet van toepassing**. Reden hiervoor is dat men ervan uitgaat dat wanneer er brand in een ruimte ontstaat, men niet langs de door de brand verhitte gevel vlucht, maar juist van de brand weglucht.

2.2.1.2 Brandwerendheid van buiten naar binnen:

Dit is de weerstand tegen brand van een buitengevel die aan de buitenzijde wordt verhit. Aangezien in dit geval de ontwikkeling van de brand zal worden beperkt door afkoeling door de buitenlucht is hiervoor ook een aangepaste brandcurve beschikbaar: de **gereduceerde brandcurve**. Een buitengevel, die conform NEN6069 wordt getest, zal aan een lagere oventemperatuur worden blootgesteld waardoor deze ook langer weerstand zal kunnen bieden tegen de brand. In dit geval is het **criterium brandwerendheid betrokken op isolatie (zie bijlage B: NEN6069) wel van toepassing**. Aangezien de brand aan de buitenzijde van een gebouw ontstaat, zal deze de gevel opwarmen en mensen die eventueel opgesloten zitten in een gebouw, zullen hier op z'n minst hinder van ondervinden.

2.2.1.3 Brandwerendheid van een scheidingswand

Om de weerstand tegen brand van een scheidingsconstructie te bepalen, dient gebruik gemaakt te worden van de **standaard brandcurve** en daarbij zijn eveneens **alle criteria van toepassing**. Immers de brand zal altijd in

een besloten ruimte plaatsvinden (in een van beide compartimenten) en mensen in de andere ruimte kunnen hinder ondervinden van een buitengewoon heet wordende scheidingswand en goederen die staan opgeslagen tegen de scheidingswand kunnen vlam vatten door de hitte en/of warmtestraling. Dit is derhalve de zwaarste eis, immers er wordt getest met de hoogste temperatuur en er wordt beoordeeld op zowel isolatie als integriteit (zie bijlage B: NEN6069)

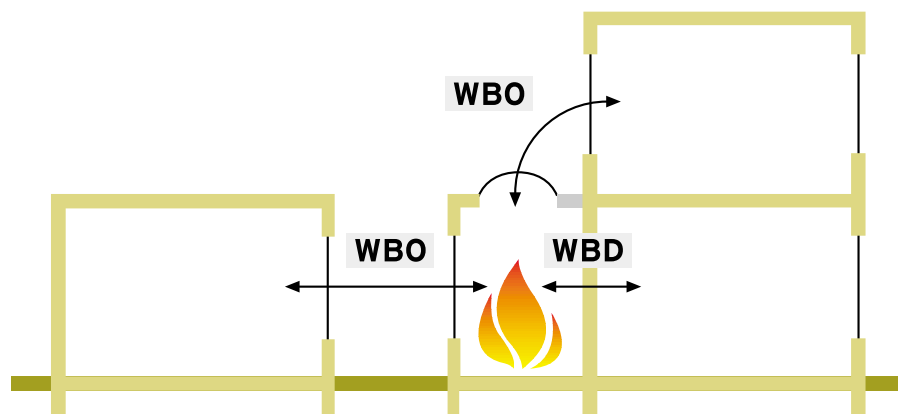
Nu de verschillen tussen de brandwerendheid van binnen naar buiten en van buiten naar binnen zijn toegelicht, kunnen we deze in verband gaan brengen met de WBDBO-eis uit het Bouwbesluit.

Zoals hierboven is toegelicht vraagt het Bouwbesluit om een WBDBO van een bepaald constructieonderdeel. Deze WBDBO-eis kan worden opgesplitst in WBD en WBO:

2.2.1.4 Weerstand tegen branddoorslag (WBD)/scheidingswanden

Dit gedeelte uit de WBDBO-eis heeft betrekking op de uitbreiding van de brand van het ene compartiment naar het andere compartiment anders dan via de buitenlucht, m.a.w. WBD heeft betrekking op een scheidingsconstructie. Het is eenvoudig te bepalen of een constructieonderdeel hieraan voldoet, immers de scheiding moet 30 of 60 minuten brandwerend zijn als scheidingswand conform NEN6069.

Van alle Kingspan *FIREsafe*™ producten zijn TNO certificaten beschikbaar. In deze certificaten staat exact omschreven wat de brandwerendheid van het betreffende product van binnen naar buiten, van buiten naar binnen en als scheidingswand bedraagt.



2.2.1.5 Weerstand tegen brandoverslag (WBO)

Dit criterium is met betrekking tot brandveilige gevels vaak van toepassing aangezien het hier de uitbreiding van brand via de buitenlucht betreft. Deze uitbreiding kan op twee manieren plaatsvinden nl. van het ene naar het andere gebouw of van het ene naar het andere compartiment via de buitenlucht. Of een (combinatie van) gevel(s) voldoet aan deze eis is minder makkelijk te bepalen.

Om de totale weerstand tegen brandoverslag te bepalen komen we in aanraking met de NEN6068 en daarmee de begrippen "veilige afstand" en warmtestraling. Hieronder zullen we uiteenzetten vanuit welk principe de weerstand tegen brandoverslag bepaald kan worden. Voordat we verder gaan met het principe van brandoverslag en de bepaling van de weerstand hiertegen, dienen eerst de volgende twee begrippen verklaard te worden:

2.2.1.6 Warmtestraling

Op het moment dat een constructieonderdeel wordt verhit, zal de temperatuur hiervan stijgen. Dit wordt veroorzaakt doordat dit onderdeel in rechtstreeks contact staat met de warmtebron (in dit geval het vuur) en de warmte hiervan door geleiding doorgegeven wordt aan het constructieonderdeel. Wanneer we dit vergelijken met een verwarmingsinstallatie wordt de verwarming zelf opgewarmd door de warmtebron (het verwarmde water). Echter wanneer we de verwarming aanzetten wordt de gehele ruimte warmer, blijkbaar wordt de warmte eveneens over een afstand doorgegeven anders dan door geleiding. Dit wordt warmtestraling genoemd. Op dezelfde manier zal een gevel warmte uit gaan stralen zodra deze wordt verhit door vuur. Deze warmtestraling kan dusdanig sterk zijn dat hierdoor over een afstand brandbaar materiaal vlam kan vatten. De hoeveelheid warmtestraling die hiervoor nodig is, is bepaald op 15 kW/m².

2.2.1.7 Veilige afstand

De intensiteit van de warmtestraling neemt bij toenemende afstand af, deze wordt als het ware afgekoeld. Echter zolang de vuurhaard warmte uit blijft stralen zal de warmtestraling over de afstand wel langzaam toenemen. Wanneer we bepalen wat de maximale warmtestraling vanuit een door vuur belaste gevel is, kunnen we ook bepalen hoe lang het duurt voordat de maximaal toelaatbare warmtestraling van 15 kW/m² over een bepaalde afstand wordt bereikt. Deze afstand wordt de "veilige afstand" genoemd.

Deze "veilige afstand" kan berekend worden aan de hand van NEN6068. Aangezien deze bepalingsmethode relatief arbeidsintensief en complex is, zijn hiervoor inmiddels verscheidene computerprogramma's ontwikkeld. Eveneens is de praktijkrichtlijn NPR6091 beschikbaar waarin voor veel voorkomende situaties reeds deze veilige afstand is berekend.

Uit de NEN6068 en NPR6091 kan in het algemeen worden opgemaakt dat de volgende "veilige afstanden" 30 of 60 minuten bijdragen aan de brandwerendheid tussen twee gebouwen c.q. compartimenten.

Afstand tussen twee gebouwen	Bijdrage aan brandwerendheid
5 meter	30 minuten
40 meter	60 minuten

2.2.1.8 Principe van brandoverslag

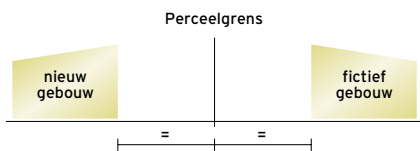
Brandoverslag wordt verondersteld op te treden in het geval dat de stralingsbelasting op enige plaats van het vlak van de ontvangende gevel meer dan 15 kW/m² bedraagt. Indien de afstand tussen de openingen van het beschouwde

brandcompartiment en het "ontvangende brandcompartiment" groter is dan de "veilige afstand" wordt deze stralingsbelasting niet bereikt. De straling is opgebouwd uit de straling door de openingen van het brandcompartiment en de straling vanuit de uitslaande vlammen.

2.2.1.9 Bepaling WBO voor parallel lopende buitengevels:

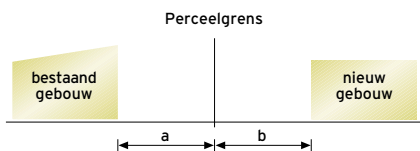
De waarschijnlijk meest voorkomende situatie, waarbij door het Bouwbesluit eisen worden gesteld, is aan de weerstand tegen brandoverslag tussen twee gevels van afzonderlijke gebouwen. Aangezien deze gebouwen meestal niet op hetzelfde perceel staan, voldoen deze daarmee niet aan de voorwaarden m.b.t de 30 minuten reductie die het Bouwbesluit in bepaalde gevallen toestaat. Zodoende dient de weerstand tegen brandoverslag tussen deze twee ruimten 60 minuten te bedragen.

Het Bouwbesluit is dusdanig geschreven dat beide gebouw eigenaren in principe samen moeten zorgen dat deze eis wordt gerealiseerd en daarmee dezelfde brandveilige maatregelen en kosten voor hun rekening moeten nemen. Tijdens het ontwerp van een industrieel gebouw is vaak niet bekend wie zal bouwen en hoe op het naastgelegen perceel gebouwd zal worden. Daarom moet er bij het ontwerp vanuit gegaan worden dat de buurman exact hetzelfde gebouw gaat bouwen op exact dezelfde positie t.o.v de perceelgrens. Dit wordt in het Bouwbesluit de **spiegelsymmetrie** genoemd: het nieuw te bouwen gebouw wordt op de perceelgrens gespiegeld waardoor een identiek fictief gebouw op het naastgelegen perceel ontstaat.



Nu kan er vanuit gegaan worden dat wanneer de eigenaar van het naastgelegen perceel dezelfde brandveilige maatregelen treft (brandwerende gevel, afstand tot perceelgrens) beide eigenaren dezelfde kosten moeten maken om aan de voorschriften van brandveiligheid te voldoen.

Echter wanneer de buurman bijvoorbeeld veel dichterbij de perceelgrens gaat bouwen, waardoor de veilige afstand (zie hierboven) wordt gereduceerd en hij daarmee niet dezelfde maatregelen ten aanzien van brandveiligheid treft, dient hij ook de consequenties te dragen zodat alsnog samen de beoogde brandveiligheid wordt gerealiseerd (bijvoorbeeld door een gevel te plaatsen die een hogere brandwerendheid bezit).



Bepaling van de brandwerendheidseis aan het constructieonderdeel bij buitengevels

Om de brandwerendheidseis aan het betreffende constructieonderdeel (in dit geval de sandwichgevel) te bepalen kan aan de hand van de bovenstaande gegevens een eenvoudige methode opgesteld worden:

1. Wat is de WBO-eis uit het Bouwbesluit?
2. Wat is de afstand tot de perceelgrens of de bestaande bebouwing?
3. Draagt deze afstand bij aan de brandwerendheid tussen beide gevels? (zie tabel veilige afstand, afstand tot perceelgrens x 2!)
4. Wat is de resterende eis nadat de bijdrage aan de brandwerendheid door de veilige afstand van de WBO-eis is afgetrokken?
5. Resterende WBO-eis dient door de gevel te worden gerealiseerd. Wees creatief met de mogelijkheden en bedenk dat de gevel van de buurman op basis van spiegelsymmetrie dezelfde brandwerendheid heeft als de betreffende gevel. Beschouw ter controle een eventuele brand vanuit beide gebouwen / compartimenten.

Voorbeeld 1:

Op een nieuw industrieterrein moet een opslaghal worden gebouwd. Deze hal komt 2,7 meter van de perceelgrens te staan. Op het naastgelegen perceel staat nog geen pand.

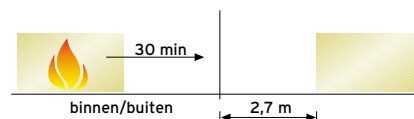
Wanneer we conform het Bouwbesluit het pand gaan spiegelen over de perceelgrens staat er op het naastgelegen perceel een identiek doch fictief pand, eveneens op 2,7 meter van de perceelgrens.

De WBDBO-eis tussen beide gebouwen is conform het Bouwbesluit **60 minuten**, aangezien de gebouwen niet op hetzelfde perceel liggen. De afstand tot de perceelgrens is 2,7 meter, de fictieve buurman staat ook 2,7 meter van de perceelgrens en daarmee is de afstand tussen beide gebouwen **5,4 meter**. De bijdrage aan de brandwerendheid van deze afstand is **30 minuten** (afstand > 5 meter). De resterende WBO eis is (60-30=) **30 minuten**.

Om gebruik te kunnen maken van de rekenmethode in de NEN 6068 dient de brandwerendheid van de gevel minimaal 30 minuten van binnen naar buiten te zijn. Nu gaan we kijken welke "obstakels" de brand moet nemen voordat deze in het andere gebouw is.

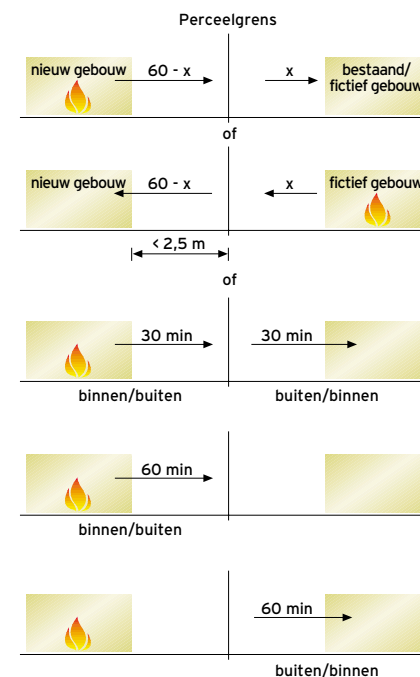
- Brand ontstaat
- 0 minuten: Buitengevel is **30 minuten brandwerend van binnen naar buiten** en zal de brand dus 30 minuten tegenhouden.
- 30 minuten: De buitengevel kan geen weerstand meer bieden tegen de brand en "bezwijkt". De buitenlucht zal de brand enige tijd vertragen: "de bijdrage aan de brandwerendheid door de "veilige afstand", in dit geval 30 minuten.
- 60 minuten: De brand is aangekomen bij de gevel van de buurman, echter deze hoeft geen weerstand meer te bieden tegen de brand aangezien de geëiste 60 minuten reeds zijn overbrugd: benodigde brandwerendheid van buiten naar binnen 0 minuten!!

Wanneer we gaan kijken vanuit het fictieve gebouw zien we een identieke situatie. In dit geval voldoet dus een gevel met een brandwerendheid conform NEN6069 van 30 minuten van binnen naar buiten en deze constructie voldoet hiermee dus aan de WBDBO eis van 60 minuten uit het Bouwbesluit.



Een soortgelijk resultaat wordt behaald wanneer de buitengevel van de besloten ruimte een weerstand tegen brand van 30 minuten van buiten naar binnen bezit, immers in combinatie met de bijdrage door de "veilige afstand" wordt tezamen eveneens 60 minuten gerealiseerd.

Aangezien de NEN6068 niet voorziet in situaties waarin de afstand tussen de beschouwde besloten ruimten kleiner is dan 5 meter zal in deze situaties de 60 minuten weerstand tegen brandoverslag gerealiseerd moeten worden door de betreffende gevels. Deze dienen samen dus 60 minuten weerstand te bieden hetgeen op de volgende manieren gerealiseerd kan worden.



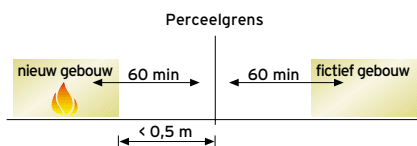
Bedenk in bovengenoemde situaties dat er geen bijdrage aan de brandwerendheid is door de "veilige afstand" en de gehele 60 minuten door de gevels moet worden opgenomen. In de onderste drie situaties (pagina 21) dient de sandwichgevel aan respectievelijk de volgende eisen te voldoen:

- 30 minuten van binnen naar buiten en van buiten naar binnen;
- 60 minuten van binnen naar buiten;
- 60 minuten van buiten naar binnen.

De bovenste twee situaties behoeven nadere toelichting:

In dit geval is de afstand tussen de gevels kleiner dan 5 meter en in deze situaties voorziet de NEN6068 niet. Er kan dus niet gerekend worden met een bijdrage aan de brandwerendheid door een "veilige afstand" en de gehele WBDBO-eis dient door de gevels te worden gerealiseerd. In deze situatie is de eis aan de brandwerende sandwichgevel 60 minuten van binnen naar buiten en van buiten naar binnen bij elkaar opgeteld. De brandwerendheid van binnen naar buiten van de sandwichgevel is bijna altijd meer dan de brandwerendheid van buiten naar binnen (zie bijlage B: NEN6069) en derhalve minimaal 30 minuten. Echter wanneer de brandwerendheid van binnen naar buiten bijvoorbeeld 57 minuten bedraagt dient de brandwerendheid van buiten naar binnen nog slechts $(60 - X = 60 - 57 = 3)$ 3 minuten te bedragen.

In situaties waarbij de afstand tot de perceelgrens kleiner is dan 0,5 meter dient de brandwerendheid van beide gevels 60 minuten van binnen naar buiten en van buiten naar binnen te zijn. Hiermee wordt in tegenstelling tot de geëiste 60 minuten vanuit het Bouwbesluit een gezamenlijke brandwerendheid van 120 minuten gerealiseerd. De afstand tussen de gebouwen is kleiner dan 1 meter, hierdoor kan de brandweer hier onmogelijk blussen en moeten extra zware maatregelen getroffen worden.



In onderstaand voorbeeld zullen we een minder eenvoudige situatie behandelen waarop eveneens bovenstaande regels zullen worden toegepast in het geval er al wel gebouwd is op het naastgelegen perceel.

Voorbeeld 2:

Op een nieuw industrieterrein moet een opslaghal worden gebouwd. Deze hal komt 1,7 meter van de perceelgrens te staan. Op het naastgelegen perceel staat reeds een pand op 2,7 meter van de perceelgrens.

De WBDBO-eis tussen beide gebouwen is conform het Bouwbesluit 60 minuten, aangezien de gebouwen niet op hetzelfde perceel liggen.

De afstand tussen beide panden is hiermee 4,4 meter en er mag dus niet gerekend worden met een bijdrage aan de brandwerendheid door een veilige afstand.

Aangezien de buurman wel heeft mogen rekenen met deze bijdrage (op basis van spiegelsymmetrie was de afstand tussen de gebouwen destijds 5,4 meter) moet de eigenaar van het nieuwe pand het verschil compenseren.

De vraag is welke brandwerendheid de sandwichgevel nu moet hebben. Om dit te bepalen zijn twee mogelijkheden:

1. Aan de buurman vragen wat de brandwerendheid van zijn gevel is en het principe van 60-x hanteren (zie pagina 21);
2. Op basis van spiegelsymmetrie bepalen aan welke minimale eis de buurman destijds heeft moeten voldoen.

We gaan uit van de tweede methode. Op basis van spiegelsymmetrie dient de gevel van de buurman minimaal een brandwerendheid te bezitten van 30 minuten van binnen naar buiten en 0 minuten van buiten naar binnen (zie voorbeeld 1). De resterende WBO is nu uitgaande van brand in het nieuwe gebouw $60 \text{ minuten} - 0 \text{ minuten} = 60 \text{ minuten}$ van binnen naar buiten en uitgaande van brand in het bestaande gebouw van de buurman $(60 - 30)$ 30 minuten van buiten naar binnen.

Controle (brand in het nieuwe gebouw)

- Brand ontstaat
- 0 minuten: Buitengevel is **60 minuten brandwerend van binnen naar buiten** en zal de brand dus 60 minuten tegenhouden.
- 60 minuten: De brand is aangekomen bij de gevel van de buurman, echter deze hoeft geen weerstand meer te bieden tegen de brand aangezien de geëiste 60 minuten reeds zijn overbrugd: benodigde **brandwerendheid van buiten naar binnen 0 minuten!!**

Controle (brand in het pand van de buurman)

- Brand ontstaat
- 0 minuten: Buitengevel is 30 minuten brandwerend van binnen naar buiten en zal de brand dus 30 minuten tegenhouden.
- 30 minuten: De brand is aangekomen bij de gevel van het nieuwe pand, deze gevel heeft een **brandwerendheid van 30 minuten van buiten naar binnen** en zal de brand dus 30 minuten tegenhouden.
- 60 minuten: Gevel nieuwe pand "bezwijkt" maar de 60 minuten zijn overbrugd en er is voldaan aan de WBO-eis vanuit het Bouwbesluit van 60 minuten

Bovenstaande geeft meteen aan dat een kleine wijziging in de positie van een gebouw ten opzichte van de perceelgrens (1 meter!) grote gevolgen kan hebben.

Een en ander kan nu samengevat worden in onderstaande tabel:

Afstand tot de perceelgrens (op basis van spiegelsymmetrie)	Eis
> 20 meter	Geen eis
< 20 meter; > 2,5 meter	WBO 30 minuten van binnen naar buiten of van buiten naar binnen
< 2,5 meter; > 0,5 meter	WBO 60 minuten van binnen naar buiten en van buiten naar binnen bij elkaar opgeteld
< 0,5 meter	WBO 60 minuten van binnen naar buiten en van buiten naar binnen
Afstand tot bestaande bebouwing	Eis
> 40 meter	Geen eis
< 40 meter; > 5 meter	WBO 30 minuten van binnen naar buiten bij te bouwen gebouw
< 5 meter; > 1 meter	WBO 60 minuten van binnen naar buiten bij te bouwen gebouw en van buiten naar binnen bij het bestaande gebouw bij elkaar opgeteld
< 1 meter	WBO 60 minuten van binnen naar buiten en van buiten naar binnen
Scheidingswand	Eis
Verblijfsvloer < 5 meter boven meetniveau of geen verblijfsvloer	WBD 30 minuten van binnen naar buiten en van buiten naar binnen
Verblijfsvloer > 5 meter boven meetniveau	WBD 60 minuten van binnen naar buiten en van buiten naar binnen

Brandwerendheid (WBDBO)-eisen industriegebouwen op verschillende percelen, compartiment <1000 m²

We stellen vast dat in de praktijk regelmatig gekozen wordt voor een veilige brandwerendheid van 60 minuten!!

2.2.2 Reactie op brand

2.2.2.1 Beperking van ontwikkeling van brand

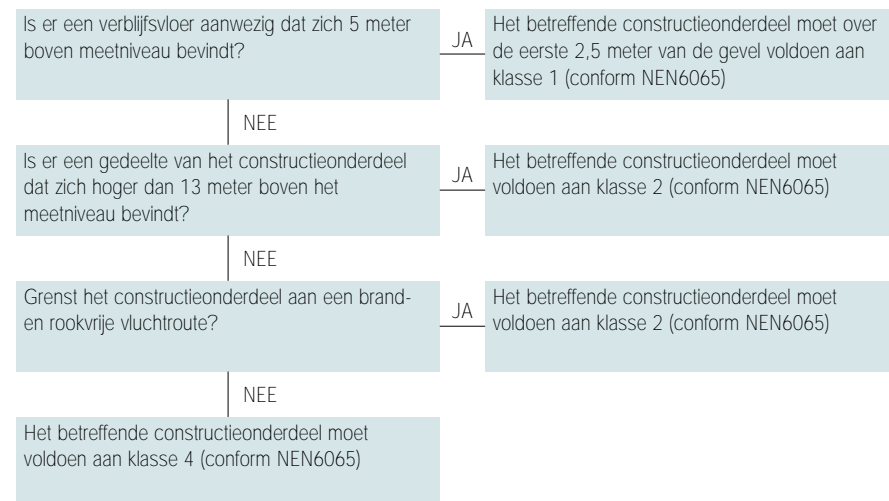
In het Bouwbesluit worden prestatie-eisen gegeven met als doel te voorkomen dat een beginnende brand zich snel uitbreidt langs het binnenoppervlak of buitenoppervlak van constructieonderdelen. Reden hiervoor is dat bij een snelle voortplanting van de brand over het binnenoppervlak van een constructieonderdeel voor gebruikers van het betreffende gebouw onvoldoende tijd zou kunnen overblijven om het bouwwerk veilig te verlaten.

Aangezien een brand die zich langs de buitenzijde van een gebouw uitbreidt slechts tot een hoogte van 13 meter met gangbaar brandweermaterieel kan worden bestreden en de

mogelijkheid bestaat dat een gebouw in brand raakt als gevolg van brandstichting in de nabijheid daarvan, worden aan de buitenzijde van een constructieonderdeel ook eisen gesteld ten aanzien van brandvoortplanting.

Het voorschrift houdt in dat de bijdrage tot brandvoortplanting van een constructieonderdeel moet voldoen aan een bepaalde klasse. De voorgeschreven klasse is afhankelijk van de locatie van het constructieonderdeel. Wanneer deze bijvoorbeeld aan een brand- en rookvrije vluchtroute grenst worden hier zwaardere eisen aan gesteld.

Voor wat betreft sandwichpanelen kunnen met behulp van onderstaand stroomdiagram de eisen ten aanzien van brandvoortplanting bepaald worden.

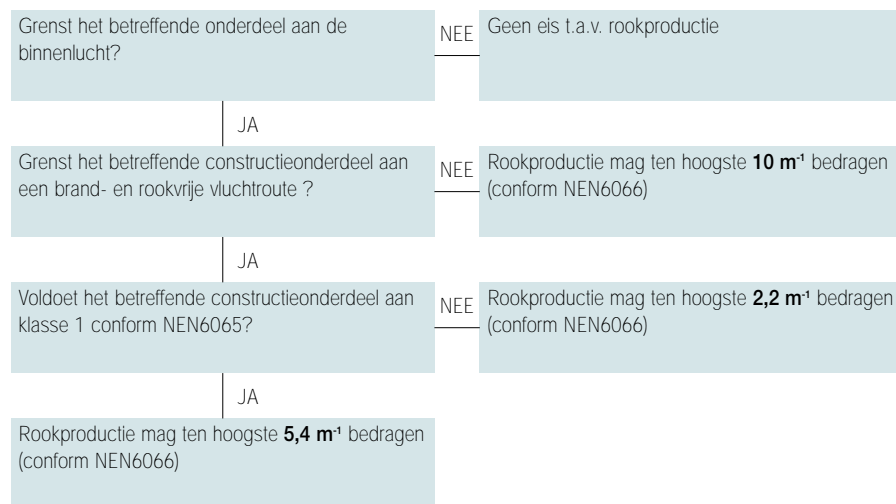


2.2.2.2 Beperking van ontstaan van rook

Bij een beginnende brand kan het zicht in een gebouw als gevolg van een snelle en hevige rookontwikkeling sterk beperkt raken. Hierdoor ontstaat het gevaar dat de gebruikers van het gebouw zich moeilijk kunnen oriënteren bij hun pogingen het gebouw te ontvluchten. Om dit te voorkomen worden in deze afdeling algemene eisen gesteld aan de maximaal toegestane rookproductie. Tevens worden er zwaardere eisen gesteld aan ruimten die per definitie

bedoeld zijn als vluchtroute zoals een brand- en rookvrije vluchtroute. Tevens is er een vrijstelling gedefinieerd voor 5% van het totale oppervlakte van de constructieonderdelen teneinde het toepassen van bijvoorbeeld plinten, brand- en rookmelders en stopcontacten mogelijk te maken.

Met onderstaand stroomdiagram kunnen de eisen t.a.v. rookproductie worden vastgesteld:



2.2.2.3 Beperking van verspreiding van rook

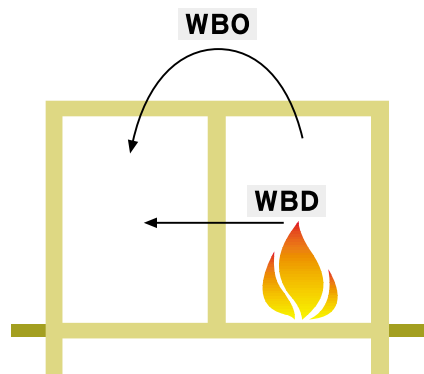
Om veilig te kunnen vluchten uit een gebouw bij een brand, is het nodig dat er voorzieningen worden getroffen om de verspreiding van rook tegen te gaan. In het bijzonder gaat het erom, dat rookvrije vluchtroutes in voldoende mate gevrijwaard blijven van rook gedurende de tijd dat het gebouw wordt ontruimd. Verder dient ook binnen een brandcompartiment, met het oog op het verlaten van dat brandcompartiment de verspreiding van rook gedurende zekere tijd beperkt te blijven. Om dit te kunnen realiseren worden de volgende voor industriële gebouwen met sandwichpanelen, relevante uitgangspunten voorgeschreven. Om dit te kunnen realiseren worden eisen gesteld aan loopafstanden tussen rookcompartimenten en verblijfsgebieden en de locatie en het aantal rookcompartimenten (zie Bouwbesluit 2003, artikel 2.135 en 2.136). Het indelen van een gebouw in rookcompartimenten met het oog op het beperken van de verspreiding van rook heeft alleen zin wanneer de scheidingsconstructies van die rookcompartimenten met andere besloten ruimten een deugdelijke weerstand tegen rookdoorgang hebben. De weerstand tegen rookdoorgang dient minimaal 30 minuten te zijn conform NEN 6075 (zie bijlage B: de testmethoden).

2.3 Daken

Zoals in het hoofdstuk Gevels inmiddels is uitgewerkt, bestaat er een essentieel verschil tussen WBD (de uitbreiding van de brand van het ene naar het andere compartiment anders dan via de buitenlucht) en WBO (uitbreiding van de brand van het ene naar het andere compartiment via de buitenlucht). Wanneer we spreken over daken is met name de WBO van toepassing. Een brandscheidende wand kan de uitbreiding van een brand immers wel tegengaan maar wanneer de brand gemakkelijk "over" de brandscheidende wand via het dak en de buitenlucht kan uitbreiden naar het andere compartiment, is een dure brandscheidende wand niet erg functioneel. Wanneer een gebouw is voorzien van een brandscheidende wand dienen dus ook voorzieningen getroffen te worden om brandoverslag via het dak te voorkomen. Bij het bepalen van de brandoverslag bij gevels kan gebruik gemaakt worden van NEN6068, waarmee de "veilige afstand" bepaald kan worden en bijdrage aan de brandwerendheid van deze afstand. De NEN6068 kan echter niet worden toegepast voor brandoverslag via daken. Wel worden regels gegeven voor veilige afstanden tussen dakopeningen en aangrenzende hoger opgaande gevels.

Een veel toegepaste oplossing is het doortrekken van de brandscheidende wand boven het dak. Wanneer de brand in het ene compartiment via het dak naar buiten uit kan breiden wordt deze alsnog door de brandwand gescheiden en wordt brandoverslag via het dak voorkomen. Een andere oplossing is om een brandwerende dakconstructie toe te passen. Deze constructie voorkomt dan dat de brand überhaupt buiten komt en overslag kan dus niet plaatsvinden. In het geval van een brandwerende dakconstructie dient nauwkeurig gekeken te worden naar overslag door warmtestraling via de binnenplaat die doorloopt van het ene naar het andere compartiment. Een simpele oplossing is om de binnenzijde van de dakconstructie over een breedte van 1 meter te bekleden met gipsplaten of brandwerend te coaten zodat de binnenzijde wordt geïsoleerd en geen overslag door warmtestraling kan plaatsvinden.

Voor advies omtrent de aansluiting tussen een brandwerende scheidingsconstructie en het dak kunt u contact opnemen met Kingspan Afd. brandveiligheid.



Daarnaast stelt het Bouwbesluit de volgende eisen m.b.t brandveiligheid van daken.

- Een dak mag niet brandgevaarlijk zijn, dit houdt onder andere in dat de buitenhuid van het dak bestand moet zijn tegen vliegvlam (overwaaiende deeltjes van een naastgelegen brandend gebouw). Dit dient aangetoond te worden conform NEN6063 (zie bijlage B).

Deze eis is **alleen** van toepassing wanneer een gebouw:

- Een vloer van een verblijfsgebied heeft, die hoger ligt dan 5 meter boven het meetniveau **of**
- De afstand van het (eventueel) brandgevaarlijke dak tot de perceelgrens minder dan 15 meter bedraagt (horizontaal gemeten).

2.4 Plafonds

In principe beschrijft het Bouwbesluit geen eisen met betrekking tot brandveiligheid aan plafonds. Hierbij geldt natuurlijk wel hetzelfde principe als bij daken (zie paragraaf daken) dat de brand niet via het plafond mag uitbreiden naar een ander brandcompartiment. Een veel voorkomende situatie waarbij een plafond indirect wel een brandwerende functie vervult, is wanneer een verdiepingvloer brandwerend uitgevoerd moet worden. Het kan financieel gunstig zijn om voor een brandwerend plafond te kiezen die de vloer gedurende de gestelde termijn beschermt tegen de brand waardoor de vloer aan de binnenzijde niet brandwerend uitgevoerd hoeft te worden.



3. Kingspan **FIREsafe** Solutions



3. Kingspan **FIREsafe** Solutions

Kingspan Ltd., beursgenoteerd Iers bedrijf vervult een bijzondere rol in de Europese toelevering aan de Bouw. Kingspan is een van de weinige leveranciers van dunne staalplaat producten, die geen onderdeel vormt van de "downstream operation" van een der grote staalproducenten. Tel daarbij op dat de oorsprong van Kingspan ligt in de schuimtechnologie dan is daarmee grotendeels verklaard de "fixatie" van Kingspan op de schijnbaar onmogelijke combinatie van brandwerendheid c.q. onbrandbaarheid en kunststofschuimen. Kingspan heeft de laatste jaren, mede onder druk van de toenemende brandwerendheidseisen fors geïnvesteerd in product- en procesontwikkeling en heeft op het gebied van brandveilige kunststofschuimen geweldige doorbraken op haar naam.

Met de resultaten van deze nog onverminderd doorgaande productontwikkeling heeft de Nederlandse verkooporganisatie een range producten samengesteld, nauwkeurig toegesneden op de zeer specifieke Nederlandse bouwregelgeving. Dit concept is begin 2003 onder de naam **Kingspan FIREsafe Solutions** gelanceerd op de Nederlandse markt, ongeveer gelijktijdig met het van kracht worden van het vernieuwde Bouwbesluit 2003 (januari 2003).

Er is dan ook een duidelijke relatie tussen beide zaken.

Kingspan, als leverancier van geïsoleerde dak- en gevelsystemen ervaart al sinds jaar en dag dat ten aanzien van de brandwerendheid van gevels in industriële gebouwen er in de Nederlandse Bouw sprake is van een relatief hoog "Wild West"-gehalte, zoals:

- Onduidelijkheid over de toepasselijkheid van het Bouwbesluit;
- Interpretatieverschillen bij het definiëren van de vereiste brandwerendheid;
- Constructieve eisen / voorzieningen aan de draagconstructie worden niet consequent doorgevoerd (brandwerende bekleding, maximum overspanningen, brandveilige detaillering, etc.);
- Willekeur bij de lokale/regionale brandweer bij het vaststellen van de gewenste brandwerendheid;
- Gebruik van moeilijk tot de Nederlandse eisen herleidbare, vaak buitenlandse brandcertificaten door een aantal leveranciers;
- Onduidelijkheid bij de verwerkers t.a.v. de specifieke montage-eisen voor de toegepaste brandwerende producten (detailleringen, naadafdichting, kitten, etc.);
- Op de bouwplaats en achteraf, b.v. in geval van calamiteiten, is nauwelijks of niet te verifiëren of de voorgeschreven producten zijn verwerkt.

Kortom, vaak duurbetaalde, onjuist gespecificeerde, niet gerealiseerde, dan wel niet aantoonbare brandwerendheid.

Deels lag e.e.a. besloten in het toepasselijke "oude" Bouwbesluit (fase I), dat vnl. geschreven voor de Woningbouw brandwerendheid verdeelde over vele verschillende hoofdstukken. Een ware puzzel voor de echte liefhebbers.

Het herziene Bouwbesluit 2003 levert een aanmerkelijke verbetering op een aantal aspecten. Zo is de toepasselijkheid uitgebreid naar de industriële Bouw en is het aspect "brandveiligheid" geconcentreerd beschreven. De rol van de brandweer is hierbij teruggebracht tot het toetsen van de bouwvergunningaanvragen aan de wettelijk vastgelegde criteria i.p.v. als onderhandelingspartner bij het vaststellen van de projectspecifieke "vereiste" brandwerendheid (tot 1000 m²). Kingspan heeft de handschoen opgepakt om deze gewijzigde wettelijke situatie te "vertalen" naar de industriële gevels en de "spelers" in de bouwkolom hierbij zekerheid en veiligheid te bieden en hiertoe het concept **Kingspan FIREsafe Solutions** ontwikkeld.

Het hierboven genoemde concept bestaat uit vier onlosmakelijk verbonden elementen:

1. **Informereren op marktniveau** van alle betrokkenen met betrekking tot deze complexe problematiek middels dit handboek "BRANDVEILIGE GEVELS". Door dit document breed in de markt te zetten kunnen partijen op basis van een behoorlijke kennis en inzicht het gewenste niveau van brandveiligheid definiëren, selecteren, realiseren en aantonen.
2. **Advisering op projectniveau**; inmiddels is binnen Kingspan een aanzienlijke kennis opgebouwd over dit veelomvattende onderwerp. Mede door de internationale oriëntatie van Kingspan, waarin nauw wordt samengewerkt met officiële testinstituten in Nederland, Engeland en Slowakije zijn vaak onverwachte oplossingen en detailleringen mogelijk. Onze helpdesk (firesafe@kingspan.nl) staat geheel ter beschikking van de

voorschrijvers en afnemers. Ook op onze website (www.kingspan.nl) is de nodige informatie, zoals **standaard bestekteksten** en **brandveilige details**, voorhanden. Een website, die overigens continu wordt uitgebreid en geactualiseerd.

Een geweldig hulpmiddel bij het vertalen van de gewenste brandveiligheid in brandveilige sandwichpanelen is de zgn. **Kingspan FIREsafe Selector**. Een eenvoudig afleesbare matrix waarin op de horizontale as, **de gewenste brandveiligheid, uitgedrukt in minuten Integriteit en Isolatie** en op de verticale as **het gewenste type sandwichpaneel** (zichtbaar, dan wel blind geschroefd) kan worden gekozen. Het doel van dit alles is ervoor te zorgen dat bewuste en **juiste brandveiligheidskeuzes** worden gemaakt door opdrachtgevers en voorschrijvers en deze op ondubbelzinnige wijze te helpen vertalen in verantwoorde detailleringen en bestekteksten. Het spreekt voor zich dat, van alle in de matrix genoemde producten **officiële certificaten** overlegd kunnen worden van de geclaimde brandwerendheid conform de in het Bouwbesluit gedefinieerde testen. De **Kingspan FIREsafe Selector** is een zeer handig hulpmiddel en is geplastificeerd uitgevoerd met op de achterzijde alle relevante informatie van de op de voorzijde te selecteren producten. Deze selector wordt regelmatig geactualiseerd en is kostenloos bij Kingspan op te vragen. Wellicht ten overvloede melden we dat het overigens uitdrukkelijk **niet de intentie** is van Kingspan om **vuurlastberekeningen e.d.** uit te voeren en in de plaats te treden van commerciële hierin gespecialiseerde adviesbureaus.



waarin alle projecten waar Kingspan **FIREsafe™** Producten zijn geleverd worden geregistreerd. Ook wordt bij de eventuele afgifte van projectgaranties vermeld dat er Kingspan **FIREsafe™** Producten zijn verwerkt.

Het zal duidelijk zijn dat Kingspan krachtige "tools" in huis heeft om op het gebied van brandwerende gevels ook **uw** juiste partner te zijn.

Nadere informatie te verkrijgen via Kingspan B.V. te Dodewaard:

- telefoon.: 0488-417417
- e-mail : firesafe@kingspan.nl
- website : www.kingspan.nl

3. Documenteren op offerte- c.q. orderniveau op een zodanige wijze dat de verwerker/ installateur weet wat er van hem verwacht wordt en hij niet voor verrassingen komt te staan, dan wel de gewenste brandveiligheid uiteindelijk niet wordt gerealiseerd. Bij iedere aanvraag en/of orderbevestiging voor Kingspan **FIREsafe™** Panelen wordt de aanvrager voorzien van een "samenvatting van de testresultaten", met daarin expliciet genoemd de brandwerendheid (Integriteit & Isolatiewaarde) in minuten en de eventuele speciale voorzieningen of hulpmaterialen die nodig zijn, evenals de maximale overspanning.

4. Verificatie/identificatie op de bouwplaats van een Kingspan **FIREsafe™** Paneel is mogelijk, doordat ieder individueel paneel in de zijansluiting voorzien is van de benodigde relevante tekst. Bovendien kan zelfs jaren na montage verificatie van brandwerendheid plaatsvinden, doordat tevens met onzichtbare UV (=ultraviolet) gevoelige inkt de panelen individueel bedrukt zijn met productiegegevens. Met een UV-lamp zijn de gegevens eenvoudig zichtbaar te maken. Dit betekent ook voor de opdrachtgever, dat in geval van calamiteiten de voorgeschreven brandwerendheid boven alle twijfel verheven kan worden aangetoond (vrijwaring). Tenslotte houdt Kingspan ten behoeve van haar afnemers een register bij,



4. Materialen & Constructies

1. Hoofddraagconstructies	38
2. Kernmaterialen	38
1. Reactie op brand	39
2. Weerstand tegen brand	40
3. Montage en detaillering	40
4. Koel- en vriessector	42

4. Materialen en constructies

Rondom het brandgedrag van materialen bestaan veel misverstanden. Eén van de hardnekkige misverstanden is: "Metaal is onbrandbaar en geeft derhalve het beste brandgedrag". Bij nadere beschouwing is dit een onzinnig statement, uiteindelijk zijn alle materialen brandbaar (lava is gesmolten en vaak brandend gesteente), maar als we denken aan bijvoorbeeld sandwichpanelen met metalen huiden, niet van staal, maar van bv. aluminium, koper of zelfs lood dan zal eenieder begrijpen dat deze "metalen" geen geweldig brandgedrag vertonen. Een tweede misverstand is de onbrandbaarheid van steenwol. Steen kunnen we in technische toepassingen veilig als onbrandbaar beschouwen, echter verwerkt tot steenwol, met toevoeging van forse hoeveelheden bindmiddelen (Phenol Formaldehyde) verandert dit plaatje compleet. De verbrandingswaarde van één plaat steenwol van 100 mm dik (170 kg/m³) bedraagt 19 MJ/m². Het zal duidelijk zijn dat ééndimensionaal kijken naar brandgedrag van materialen niet zal leiden tot brandveilig construeren. De enig juiste benadering is dan ook om de begrippen en definities uit de Nederlandse Bouwwetgeving, het Bouwbesluit dus, te volgen.

4.1 Hoofddraagconstructie

Wanneer een bepaald gedeelte van een gebouw conform het Bouwbesluit moet voldoen aan een WBDBO-eis kan dit gerealiseerd worden door bijvoorbeeld een brandwerende wand te plaatsen. Deze wand dient een brandwerendheid te bezitten conform NEN6069. Wanneer er brand ontstaat zal deze wand de brand gedurende een bepaalde tijd binnen het brandcompartiment houden. Een belangrijke voorwaarde voor deze prestatie is dat de wand moet blijven staan. Om dit te kunnen garanderen dient de constructie waar deze wand aan bevestigd is minimaal dezelfde brandwerendheid te bezitten als de wand of in ieder geval een brandwerendheid gelijk aan de gestelde eis conform het Bouwbesluit.

Hiervoor dient in veel gevallen de draagconstructie eveneens brandwerend te worden uitgevoerd. Er zijn een aantal mogelijkheden:

- **Bekleden met brandwerend materiaal:** bijvoorbeeld een gipsachtig materiaal, steenwol of een combinatie hiervan. Deze materialen isoleren de constructie waardoor deze langer zijn dragende functie behoudt.
- **Toepassen van een brandwerende coating:** Dit zijn intumescerende (opschuimende) verflagen welke bij hoge temperaturen opschuimen en zo een isolerende laag vormen waardoor de constructie tegen de hoge temperaturen wordt beschermd.

- **Overdimensioneren:** De sterkte eigenschappen van de constructie gaan weliswaar achteruit maar doordat de constructie veel sterker dan nodig is om de belastingen te kunnen dragen, blijft de constructie gedurende de gestelde termijn intact.

- **Bewust bezwijken:** Een gedeelte van de constructie wordt dusdanig ontworpen dat deze in het compartiment waar brand uitbreekt bezwijkt maar daarmee de wand niet omtrekt. Het compartiment wordt als verloren beschouwd echter de brandwerende wand blijft overeind en zal de naastgelegen ruimte gedurende de gestelde periode blijven beschermen. Mogelijkheden voor een dergelijke constructie zijn smeltankers waarbij de constructieve verbinding met de wand wegsmelt en de wand wordt gedragen door de constructie in het naastgelegen compartiment.

4.2 Kernmaterialen

De kernmaterialen, die worden toegepast in een sandwichpaneel, bepalen in hoge mate de reactie en weerstand tegen brand van het sandwichpaneel. Voor de belangrijkste eigenschappen met betrekking tot brand staat hieronder de invloed van kernmaterialen omschreven.

Kingspan heeft voor haar sandwichpanelenrange, behoudens de thermoplast Polystyreen, alle gebruikelijke kernmaterialen (minerale wol, PUR en PIR) beschikbaar, daarnaast kan men beschikken over het gepatenteerde kunststofschuim Resothane, met superieure brandwerendheidseigenschappen.

4.2.1 Reactie op brand

Branduitbreiding

Het kernmateriaal is van grote invloed op de mate waarin een brand zich kan voortplanten in een constructie. Naarmate een kernmateriaal brandbaarder is, zal een brand zich makkelijker uit kunnen breiden door hetzelfde aaneengesloten materiaal. Voor wat betreft sandwichpanelen is de wijze waarop de naadaansluiting is gedimensioneerd eveneens van groot belang. Wanneer het kernmateriaal geheel van de brand wordt afgesloten door een stalen overlap (bijvoorbeeld bij een dakpaneel) zal het kernmateriaal niet direct door het vuur worden belast maar enkel door de warmtestraling en hoge temperaturen tot ontbranding kunnen worden gebracht.

Brandoverslag

De mate van brandoverslag wordt vooral bepaald door de hoeveelheid brandbare gassen die ontstaan bij de verbranding c.q. ontleding van het kernmateriaal. Hierbij is eveneens de aansluiting van de panelen van invloed, echter in mindere mate in vergelijking tot de branduitbreiding, omdat de gassen buiten het paneel aangestoken worden en gemakkelijk door de al dan niet gesloten naadaansluiting naar buiten kunnen treden.

Druppelvorming

Druppelvorming komt over het algemeen alleen voor bij kernmaterialen die daadwerkelijk smelten. Een goed voorbeeld hiervan is PS (EPS en XPS). PS is een thermoplastische kunststof, dit betekent dat wanneer PS in contact komt met temperaturen boven de 100°C het begint te verweken, te krimpen en uiteindelijk zal smelten.

Overzicht eigenschappen isolatiematerialen (indicatief):

	PUR	PIR	Steenwol	EPS	Resothane
Branduitbreiding (klasse)	1-3	1-2	1	1-4	1-2
Brandoverslag (klasse)	2-4	1-3	1	2-4	1-2
Rookgetal (m-1)	2 - 6	0,5-5	1	4-8	0,5-2
Verbrandingstemperatuur	180	300	1200	100	450
Warmtegeleidingscoëff.	0,02	0,02	0,04	0,04	0,03
Gewicht / m³	40	40	100-170	30	65
Druppelvorming	NEE	NEE	NEE	JA	NEE

Tijdens het smelten gaat de PS over in een vloeistof en ontstaan hete druppels gesmolten PS naast zeer irritante rook- en gasontwikkeling. In tegenstelling tot PS behoren PUR en PIR tot de duroplasten (thermohardende kunststoffen), dit betekent dat wanneer PUR/PIR in contact komt met temperaturen boven de 180°C (PUR) c.q. 300°C (PIR) het materiaal gaat verkolen, waardoor een beschermende laag ontstaat, die het onderliggende materiaal beschermt. Het verkoelde materiaal zal uiteindelijk verbranden en niet smelten waardoor dus ook geen druppels ontstaan.

4.2.2 Weerstand tegen brand

Het is raadzaam om alvorens onderstaande invloeden van kernmaterialen op de weerstand tegen brand door te nemen, eerst de testmethode (NEN6069) met de daarbij behorende beoordelingscriteria in bijlage C te bestuderen.

Isolatie

Het criterium isolatie is bereikt indien de temperatuur van de niet direct verhitte zijde gemiddeld meer dan 140°C of tot plaatselijk meer dan 180°C in temperatuur is gestegen. Vanzelfsprekend heeft het type en de dikte van isolatie hier grote invloed op. Hoewel kunststof schuimen beter isoleren dan bijvoorbeeld steenwol, zullen deze wel tijdens de verhitting verbranden of smelten (polystyreen) waardoor naarmate de tijd vordert de isolatiedikte afneemt. Steenwol isoleert weliswaar slechter, maar blijft gedurende de test over nagenoeg de volledige dikte isoleren. Sommige kunststof schuimen (Polystyreen, PUR) verbranden zo snel dat bij een dikte van 100 mm het criterium isolatie reeds na 15 minuten is bereikt. Daarentegen is PIR veel beter bestand tegen deze hoge temperaturen en kan afhankelijk van het type PIR met een dikte van 100 mm reeds een brandwerendheid betrokken op isolatie van 30 minuten worden behaald. Kingspan heeft een revolutionair nieuw

kunststofschuim ontwikkeld met nagenoeg dezelfde brandwerende eigenschappen als steenwol. Met een dikte van 80 – 100 mm kunnen deze kernmaterialen de temperatuurstijging meer dan 60 minuten binnen de perken houden.

Integriteit

De invloed van kernmaterialen op de integriteit (vlamdichtheid) van een sandwichpaneel is aanzienlijk minder dan op de isolatie. Echter wanneer de vlammen door het paneel c.q. de naadaansluiting naar buiten kunnen treden is per definitie het criterium isolatie eveneens bereikt (de plaatselijke temperatuurstijging van 180°C wordt door de uitslaande vlammen gerealiseerd). Een uitstekend brandwerende kern met een zwakke brandwerende aansluiting zal dus niet het beoogde resultaat behalen. Daarnaast geeft de kern van een sandwichpaneel extra stevigheid aan de staalplaten. Des te meer isolatiemateriaal intact blijft des te stijver blijft de buitenhuid en kan deze de brand langer tot één zijde beperken.

4.3 Montage/detaillering

Bij de montage van een brandwerende gevel is het van groot belang dat deze kan afwijken van de standaard montagevoorschriften. Om een constructieonderdeel een bepaalde brandwerendheid te geven dient deze vaak versterkt te worden. Hiervoor zijn aanvullende voorzieningen nodig. In het testrapport staat exact vermeld hoe een constructieonderdeel getest is.

Om de vereiste brandwerendheid te behalen dient het betreffende onderdeel op exact dezelfde wijze uitgevoerd te worden als in het rapport staat vermeld. Mogelijke extra voorzieningen zijn:

- Speciale brandwerende kit in de naadaansluiting;
- Extra constructieve voorzieningen als schroeven of zetwerk;
- Speciale bevestigingstechnieken.

Men dient zich te realiseren dat naast de brandwerendheidseisen de gevel uiteraard ook nog aan de reguliere wind- en waterdichtheidseisen dient te voldoen.

Brandveilige Gevels - handleiding bij het toepassen van stalen sandwichpanelen

De volgende beperkingen en mogelijke afwijkingen bij het toepassen van brandwerende constructieonderdelen staan standaard in de norm omschreven:

Wijziging	Minimaal vereist	Maximaal toelaatbaar
Overspanning	Geen beperking	Maximaal 1 meter extra indien doorbuiging van het proefstuk <100 mm
Breedte van de wand	Geen beperking	Geen beperking indien getest met een vrije rand
Dikte van de wand	Geteste dikte	Dikker mag altijd
Breedte van het element	Geteste breedte	Smaller mag altijd
Bevestigingsmiddelen	Gebruikte bevestigingsmethode	Constructief sterkere bevestigingsmethode
Zetwerk	Geteste afmetingen	Groter c.q. dikker mag altijd
Detailering/aansluiting	Geteste constructiedetails	Beter of gelijkwaardig, te beoordelen door TNO

LET OP: Ongeacht welke brandwerende constructie wordt toegepast, mag de vrije overspanning maximaal 4 meter bedragen! Dit is het gevolg van de testmethode en de afmetingen van de testoven en heeft niets te maken met de constructieve eigenschappen van een product. Enkel wanneer anders kan worden aangetoond (bijvoorbeeld door een aanvullende verklaring van TNO), is een grotere overspanning toelaatbaar.

4.4 Koel- en vriessector

Vanuit wettelijke optiek zijn voor de koel- en vriessector geen andere brandwerendheidseisen t.a.v. sandwichgevels / scheidingswanden van toepassing dan bij een "normale" industriële hal, toch zijn er een aantal bijzondere aspecten hier aan de orde, zoals:

- Kernmateriaal van minerale wol is, nog afgezien van de relatief slechte isolatiewaarde, minder geschikt. Het risico van vocht opbouw (condensatie / bevrozing) in de open vezelstructuur is groot, vooral bij buitenwanden zal men door volledig luchtdicht inpakken, vochttransport in het paneel dienen uit te sluiten.

- Er zijn nauwelijks of geen producten, die aan de bijzondere combinatie van isolatie-eisen uit deze sector en brandwerendheidseisen conform het Bouwbesluit voldoen.

Kingspan heeft recent met haar KS1200 CS-productenrange het indrukwekkende resultaat bereikt van zowel 60 minuten brandwerendheid met een 180 mm PIR-kern als een ongeëvenaard resultaat van 60 minuten brandwerendheid met een 100 mm Resothane kern, en dit zonder additioneel zetwerk!



5. Begrippenkader

1. Publiekrechtelijke Aspecten	46
1. Rol brandweer	46
2. Vergunningenprocedure / verantwoordelijkheid	47
3. Normalisatie	48
4. Europese normen	48
5. CE markering	50
6. Brandcompartimentering	50
2. Privaatrechtelijke Aspecten	51
1. Testinstituten	51
2. Verzekeraars	53
3. LPCB	53
4. FM	54
5. MDG Richtlijnen	54

5. Begrippenkader

5.1 Publiekrechtelijke aspecten

De **publiekrechtelijke** kant, in dit geval van brandveiligheid, wil zeggen dat het gaat over de aspecten, die ontleend zijn aan de verschillende van toepassing zijnde wetten. In eerste instantie de Nederlandse, echter de relatie naar Europese wetgeving wordt wel gelegd.

Bij het ontwikkelen, realiseren en gebruiken van bouwwerken krijgt men met vele wetten te maken, die direct of indirect de uitvoering en het gebruik beïnvloeden.

Enkele belangrijke wettelijke regelingen in dit kader zijn:

- De **Brandweerwet (1985)**, die vooral de taken en verantwoordelijkheden van de regionale of plaatselijke brandweer regelt. Hier van belang omdat hierin vastgelegd is, de tijd die de brandweer erover mag doen om ter plaatse te zijn na brandalarm en vervolgens de periode tot "brand meester".
- **Het Bouwbesluit**, (is in feite een "Koninklijk Besluit", wordt gepubliceerd in de Staatscourant en heeft de kracht van een wet), beschrijft in essentie aan welke eisen een bouwwerk dient te voldoen.
- De **Arbeidsomstandighedenwet**.
- De **Veiligheidswet**.
- **Milieuwetgeving**.
- De **Gemeentelijke Bouwverordening**.

Op een aantal in de brandveiligheidspraktijk belangrijke begrippen zal hierna nader worden ingegaan.

Minuten eis.

De "minuten eisen" waarmee brandwerendheid van bouwdelen (bepaald vlg. NEN 6069) in het Bouwbesluit worden genoemd, vinden hun oorsprong in de Brandweerwet en gaan uit van de volgende "minuten".

- Binnen **15 minuten na het ontstaan** wordt een brand gemeld.
- Binnen **15 minuten na brandalarm**, d.w.z. **30 minuten** na het ontstaan is de brandweer ter plekke, inzetbaar en operationeel.
- Binnen **30 minuten na aankomst brandweer**, d.w.z. **60 minuten** na het ontstaan, moet men vervolgens de brand "meester" zijn.

Hier zien we dus een directe relatie tussen deze twee wetten. Zou men kans zien, bijvoorbeeld door het verdichten van het netwerk van brandweerkazernes, de "aanrijtijd" van de brandweer te verkorten, dan zou dit in principe leiden tot lagere eisen aan de brandwerendheid van bouwdelen/bouwproducten.

5.1.1 Rol van de Brandweer

De rol van de brandweer is meervoudig en valt in drie hoofdtaken uiteen. Om te beginnen de preventieve taak, daarnaast de verantwoordelijkheid voor de naleving van de brandveiligheidsregelgeving en uiteindelijk de meest spectaculaire, de repressieve taak (blussen). In het **bouwproces** ligt deze rol, behoudens tijdens brand op de bouwplaats, in het voortraject, waarbij voor de afgifte van de bouwvergunning positief advies van de Brandweer vereist is.

Men moet daarbij denken aan zaken als: vluchtplan / blusmiddelenplan / brandwerendheid bouwdelen, etc. Onder het huidige Bouwbesluit is t.a.v. industriële gebouwen de rol van de brandweer ingeperkt. In tegenstelling tot het vorige Bouwbesluit is nu voor gebouwen tot 1000 m² vloeroppervlak nauwkeurig gedefinieerd wat de wettelijke eisen en regels zijn. Hiervoor is de brandweer dus niet meer nodig. Voor grotere brandcompartimenten ligt er nog wel een rol voor de brandweer, namelijk bij het interpreteren van de zgn. "gelijkwaardigheid" als het gaat over de brandwerendheid van bouwdelen, echter ook hier is de rol van de lokale brandweer en daarmee het risico op willekeur sterk teruggebracht.

In de **gebruiksfas**e is de belangrijkste taak het bestrijden van eventueel optredende branden. Essentieel is hierbij dat de brandweer zich primair concentreert op het veilig stellen van mens en dier, in tweede instantie op het voorkomen van het uitbreiden van de brand, in derde instantie op het voorkomen van het vrijkomen van milieuschadelijke stoffen en pas in allerlaatste instantie op het veilig stellen van materiële zaken. De brandweer doet dit ook in de wetenschap dat, indien er gebouwd is volgens de bouwvoorschriften, de brand zich zal beperken tot één compartiment en dat dit compartiment niet binnen de gestelde tijd zal instorten en daarbij een aangrenzend compartiment mee zal omtrekken. Men riskeert terecht geen levens voor het behoud van goederen, hoe triest dit ook moge zijn voor de eigenaar / gebruiker, die de continuïteit van zijn bedrijf in gevaar ziet komen.

5.1.2 Vergunningenprocedure/ Aansprakelijkheid

De procedure tot het verkrijgen van een bouwvergunning wordt als algemeen bekend verondersteld.

Om het gebouw in gebruik te mogen nemen en te (mogen) blijven gebruiken heeft men een geldige 'gebruiksvergunning' nodig. Deze wordt door de Gemeente afgegeven en de brandweer heeft hierbij in het algemeen een belangrijke adviserende rol. Met betrekking tot deze gebruiksvergunning zijn twee belangrijke opmerkingen te maken, te weten:

- Bij eerste afgifte is het verleidelijk om, indien van toepassing, de voor de vuurbelastingsberekening benodigde waarden (soorten en hoeveelheden van gebruikte / opgeslagen materialen) zo laag mogelijk in te schatten. Geadviseerd wordt hier niet al te 'krenterig' te zijn, het gaat immers om bepaling van de wettelijke minimale waarden. Ook kan de brandweer onverwacht voor een hogere temperatuurs-, rook- en/of brandvoortplantingssnelheidontwikkeling komen te staan, wanneer er, al is het maar incidenteel, meer brandbaar materiaal aanwezig is dan waarop is gerekend.
- Herzie op eigen initiatief de gebruiksvergunning bij wijzigingen (goederen, proces, huurder etc.) en wacht niet af tot de overheid een overtreding vaststelt.

Achterliggende reden voor deze wellicht wat moralistisch aandoende adviezen is dat er inmiddels voldoende jurisprudentie is om te kunnen vaststellen dat de gebouweigenaar bij calamiteiten vrijwel altijd verantwoordelijk is, zelfs als er een geldige gebruiksvergunning is.

Een recente uitspraak van de Hoge Raad toont dat er zich situaties kunnen voordoen, waarbij de bezitter van een opstal ook aansprakelijk voor schade kan zijn, zelfs als het gebouw, objectief gezien, voldoet aan de voorschriften!

Gebouweigenaren en exploitanten wordt sterk aangeraden serieus te overwegen bovenwettelijke maatregelen te treffen, die het risico van ontstaan van brand beperken, een eventuele brand vroegtijdig signaleren en de gevolgen ervan zoveel mogelijk beperken. Een veel gehoorde populaire kreet met een uiterst negatieve ondertoon "In de brand = Uit de brand", blijkt dan ook geheel onjuist, immers:

"Van alle ondernemingen in het midden- en kleinbedrijf, die jaarlijks door brand worden getroffen, gaat meer dan de helft failliet!"

In dit verband verdient het ook aanbeveling om een zgn. "gebouwdoosier" aan te leggen, bij te houden en op een brandveilige plaats op te bergen. Hierin zouden alle afgegeven vergunningen en aanvragen inclusief alle wijzigingen moeten worden bijgehouden. In geval van calamiteiten is een dergelijk document van onschatbare waarde bij het aannemelijk maken van "verantwoord ondernemerschap", ook op het gebied van brandveiligheid.

Kingspan heeft al haar producten, die brandwerende eigenschappen hebben extern laten testen en stelt de testresultaten vrij beschikbaar aan haar afnemers.

5.1.3 Normalisatie

Normalisatie is het proces waarbij op nationaal, Europees of mondiaal niveau afspraken worden gemaakt tussen belanghebbende partijen over de (technische) specificaties van een product, dienst of bedrijfsproces. Belanghebbende partijen kunnen zowel bedrijven als overheden of zelfs consumentenorganisaties zijn. Het document, waarin de afspraken worden vastgelegd, wordt een norm genoemd.

De belangrijkste doelstelling van normalisatie is verbetering van de efficiency van processen en de kwaliteit en controleerbaarheid van producten. Nationale normalisatie-instellingen begeleiden het (inter)nationale normalisatieproces en leggen de gemaakte afspraken vast in de normen.

Het Nederlands Normalisatie-instituut te Delft is de nationale normalisatie-instelling voor Nederland. Het Nederlands Normalisatie-instituut vertegenwoordigt Nederland op Europees niveau als lid van het Comité Européen de Normalisation (CEN) en op mondiaal niveau als lid van de International Organisation for Standardization (ISO).

5.1.4 Europese normen

In het kader van een verenigd Europa is een "vrij verkeer van goederen" afgesproken, dit ter voorkoming van het bevoordelen van lokale, regionale of nationale producten (protectionisme). Als uitvloeisel hiervan is inmiddels op velelei gebied (Europese) wet- en regelgeving ontstaan, die hierin moet voorzien. In zijn algemeenheid heeft men in Europa gekozen voor het zogenaamde "prestatiebeginsel", d.w.z. er wordt een grenswaarde en een bepalingsmethode gedefinieerd.

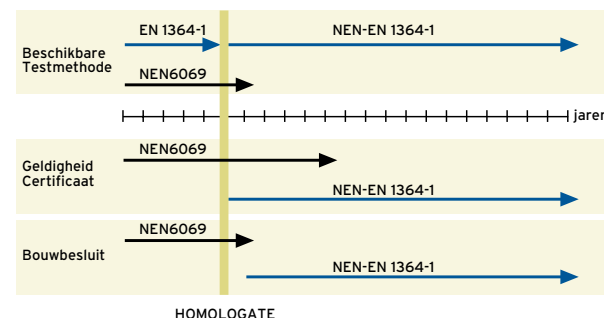
De Europese regelgeving richt zich dan ook niet zozeer op het vaststellen van de hoogte van een "NORM of EIS", als wel op de wijze waarop zaken gemeten/vastgesteld/gedefinieerd moeten worden om producten onderling objectief te kunnen vergelijken. Denk bijvoorbeeld aan thermische isolatie van bouwdeelen: in Nederland geldt een andere isolatie-eis dan in Italië of Noorwegen, echter bepaling van de lambda waarde van materialen is dezelfde en vastgelegd in een internationale norm (ISO 8302). De nationale regelgeving bepaalt dus de prestatie-eis en daarmee het veiligheidsniveau, ook als het gaat om brandveiligheidseisen.

Binnenkort zullen alle normen met betrekking tot brandveiligheid in de vorm van een Europese norm (NEN-EN) beschikbaar zijn. Wanneer de inhoud van iedere norm geformaliseerd is en iedere EG-lidstaat de inhoud heeft geaccepteerd, kan de invoering van de normen in de verschillende lidstaten beginnen. Dit houdt ondermeer in dat alle bouwproducten die op de Europese markt worden gebracht, voorzien moeten zijn van een "CE-markering". Deze markering zal bijvoorbeeld gaan aangeven wat de brandklasse van het product is en dat deze conform de Europese beproevingsmethoden is vastgesteld.

De overgang van een Nederlandse norm naar een Europese norm geschiedt volgens een bepaald traject. Nadat de Europese norm in de gehele EU is gehomologeerd kunnen we spreken over een Nederlandse-Europese norm, een NEN-EN. Echter het Bouwbesluit verwijst nog steeds naar de Nederlandse norm. Om niet bij iedere nieuwe Europese norm het Bouwbesluit aan te hoeven passen en de invoering van de nieuwe Europese norm te bevorderen, wordt de bestaande Nederlandse norm gewijzigd.

Een recent voorbeeld is de NEN6069, deze norm waarin de testmethode ter bepaling van de weerstand tegen brand wordt omschreven, zal vervangen worden door de Europese norm NEN-EN 1364-1. Op dit moment wordt de NEN6069 omgezet naar een verwijzende norm. Dit betekent dat het Bouwbesluit dadelijk naar de NEN6069 verwijst en deze weer doorverwijst naar de NEN-EN 1364-1. De reeds behaalde testresultaten conform NEN6069 blijven dan nog 5 jaar geldig om producenten de gelegenheid te geven hun reeds gecertificeerde producten conform NEN6069 opnieuw te laten testen en certificeren conform NEN-EN 1364-1.

Kingspan heeft alle firesafe producten reeds laten testen volgens NEN-EN 1364-1.



In bijlage C wordt nader ingegaan op de nieuwe Europese normen, classificatie en testmethoden.

5.1.5 "CE markering (Conformité Européenne)"

Geleidelijk worden in Europa eisen voor vele soorten producten geformuleerd, waaraan deze moeten voldoen (als één der eerste productgroepen is speelgoed gekozen, inmiddels is men begonnen met bouwproducten). De basiseisen voor bouwproducten zijn vastgelegd in de Europese richtlijn bouwproducten. Per productgroep worden deze eisen verder uitgewerkt in Europese technische specificaties en vastgelegd in bijvoorbeeld een geharmoniseerde productnorm.

Een dergelijke norm heet in Nederland een Basisrichtlijn (BRL). Voor sandwichpanelen is een dergelijke richtlijn al jaren in voorbereiding. Zodra een dergelijke Europese richtlijn is geaccepteerd kan iedere producent/leverancier haar producten hier tegen toetsen en bijvoorbeeld een KOMO-attest met productcertificaat verwerven en bovendien zal een CE-markering wettelijk vereist worden. Voldoet naar het inzicht van een leverancier zijn product aan deze minimale eisen en wil hij deze in Europa op de markt brengen dan dient hij dit product te voorzien van een "CE-markering" (geen "merk" dus). Dit betekent in analogie aan de "APK-keuring voor auto's" dat dit product mag deelnemen aan het economisch verkeer in Europa. Als zodanig is dit wel degelijk een kwaliteitsverklaring, echter nauwelijks een onderscheidende. Het is immers het wettelijk minimumniveau waaraan moet worden voldaan. Het belangrijkste doel van "CE-markering" is het wegnemen van handelsbelemmeringen. In iedere Europese lidstaat gelden dan immers dezelfde voorwaarden en testmethoden waardoor producten makkelijk te vergelijken zijn en dubbele controles op producten voorkomen worden.

5.1.6 Brandcompartimentering:

Conform afdeling 2.13 Het beperken van uitbreiding van brand mag het verblijfsgebied in een brandcompartiment maximaal 1000 m² bedragen. In bepaalde gevallen kan het noodzakelijk zijn om grotere brandcompartimenten te realiseren, denk bijvoorbeeld aan een tentoonstellingshal of productiehhal. In principe is het toegestaan om een gebouw in brandcompartimenten in te delen die groter zijn dan de hierboven aangegeven grootte. Uitgangspunt is dat bij het inrichten van deze brandcompartimenten minimaal eenzelfde mate van brandveiligheid wordt geboden als in de <1000 m² situatie. De aanvrager van de bouwvergunning dient aan te tonen dat met de getroffen voorzieningen deze mate van brandveiligheid wordt bereikt. Dit kan bijvoorbeeld door het toepassen van sprinklerinstallaties of een rook- en warmteafvoerinstallatie. Afdeling 2.22 van het Bouwbesluit 2003 geeft de mogelijkheid om grotere brandcompartimenten te realiseren. In deze afdeling worden de voorschriften waaraan minimaal voldaan moet worden om eenzelfde mate van brandveiligheid te bereiken als beoogd in de voorgeschreven maximale compartimentgrootte van 1000 m² (paragraaf 2.14.1) gegeven. Deze afdeling verwijst voor wat betreft het veilig verlaten van het compartiment naar de volgende documenten:

1. Vluchten bij brand uit grote brandcompartimenten, PRC Bouwcentrum
2. Bepalingsmethode voor veilig vluchten, PRC Bouwcentrum
3. TNO Bouw rapport 96-CVB-R0330

De inhoud van deze rapporten wordt in dit handboek niet behandeld. Voor meer informatie kan contact opgenomen worden met Kingspan, Afd. Brandveiligheid.

Met betrekking tot het beperken van de branduitbreiding wordt verwezen naar het rapport van het ingenieursbureau SAVE, Beheersbaarheid van brand, uitgegeven door het ministerie van binnenlandse zaken. Met dit model is voor niet-slaapgebouwen de maximale grootte van brandcompartimenten te bepalen evenals de WBDBO-eisen voor brandmuren en gevels. In bijlage X wordt nader ingegaan op dit rapport. We sluiten, evenals de inleiding, ook dit hoofdstuk over de publiekrechtelijke aspecten van brandveiligheid af met een statement:

Het probleem met brandveilig bouwen zit niet zozeer in de kwaliteit van de regelgeving, maar ligt veel meer in het vlak van de toepassing en handhaving van deze regels.

5.2 Privaatrechtelijke aspecten

De **privaatrechtelijke** kant van brandveiligheid betreft allerlei zaken op het gebied van brandveiligheid die niets met de overheid of wettelijke regelingen te maken hebben.

Men moet hierbij denken aan verzekeraars, adviesbureaus, brancheverenigingen en andere NGO's (non gouvernementele organisaties) die een belang hebben bij brandveiligheid, c.q. brandpreventie.

5.2.1 Testinstituten

Om aan te tonen dat aan een bepaalde prestatie-eis uit het Bouwbesluit wordt voldaan, dient in de meeste gevallen een experimentele bepaling of berekening uitgevoerd te worden. Het is natuurlijk van groot belang dat deze proeven op de juiste manier (conform de betreffende NEN(-EN)) worden uitgevoerd en dat de juiste conclusies uit de testresultaten worden getrokken. Daarom dienen deze testen extern bij een onafhankelijk testinstituut uitgevoerd te worden. Een dergelijk testinstituut beschikt over de juiste testapparatuur en "knowhow" en kan een onafhankelijk oordeel geven over het geteste materiaal. Wanneer een beproeving is afgerond, volgt meestal een rapportage, welke als bewijsmateriaal gebruikt kan worden om aan te tonen dat aan een bepaalde prestatie-eis wordt voldaan. Het meest bekende en erkende testinstituut in Nederland met betrekking tot brandveiligheid is TNO (Nederlandse organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek) Bouw Centrum voor Brandveiligheid te Rijswijk.

TNO Bouw Centrum voor Brandveiligheid is een onafhankelijke organisatie en kan dus op een neutrale basis de reactie op brand en de weerstand tegen brand van een bepaald constructieonderdeel beoordelen. Daarbij maakt TNO gebruik van de normen waarnaar in het Bouwbesluit wordt verwezen. De kwaliteit van de meetinstrumentaria en proefopstellingen wordt gecontroleerd door de raad van accreditatie.

De raad van accreditatie houdt, ten behoeve van de overheid, bedrijfsleven en consumentenorganisaties, toezicht op instellingen in de publieke en private sector, die de kwaliteit beoordelen van producten, werkprocessen en instrumentaria, waardoor de belanghebbende er in dit geval op kunnen vertrouwen dat de bij TNO beproefde constructieonderdelen conform de daarvoor geldende normen zijn uitgevoerd. In het geval van TNO Bouw Centrum voor brandveiligheid geschiedt deze controle aan de hand van de door STERLAB vastgelegde criteria in samenhang met de in de normen omschreven voorwaarden aan de test en meetinstrumentaria. De RvA werkt samen met zusterorganisaties in Europa (EA, European Cooperation for Accreditation) en daarbuiten (ILAC/IAF, International Laboratory Accreditation Cooperation/International Accreditation Federation).

Kingspan heeft al haar producten met brandwerende eigenschappen laten testen "vertalen" door TNO Bouw Centrum voor Brandveiligheid.

Testinstituten in Europa.

Nu de harmonisatie van de testmethoden met betrekking tot brand in Europa dichtbij begint te komen, wordt de rol en samenwerking met andere Europese testinstituten des te belangrijker. De testresultaten welke behaald worden in bijvoorbeeld Frankrijk zullen ook in Nederland geldig zijn, mits het betreffende testinstituut voldoet aan de geldende voorschriften.

De EGOLF (European Group of Official Laboratories for Fire Testing) is een organisatie waarbij 40 testinstituten uit landen binnen de EU en 8 testinstituten uit het voormalige Oostblok zijn aangesloten. Deze organisatie vertegenwoordigt de belangen van al deze testinstituten. De volgende doelstellingen worden nagestreefd:

- De wederzijdse acceptatie van onderlinge testrapporten c.q. resultaten. Een en ander om eventuele handelsbarrières binnen Europa op dit gebied op te heffen.
- Het ondersteunen van de harmonisatie van testmethoden, rapporten, beoordelingen en toepassingen hiervan. Een en ander om een uniform kwaliteitsniveau op het gebied van testapparatuur, methoden en kennis te realiseren.
- Het bevorderen van de samenwerking tussen de verschillende testinstituten om technische, wetenschappelijke en economische procedures te ontwikkelen in samenwerking met de Europese Commissie en/of andere private of publieke organisaties die Europese belangen behartigen.
- Het bevorderen van onderzoek en ontwikkeling op het gebied van brandtesten.

Kingspan werkt internationaal nauw samen met het Slowaakse FIRES en met het Britse instituut WARRINGTON.

5.2.2 Verzekeraars

De Nederlandse verzekeraars hebben zeker geen dominante positie als het gaat om het centraal voorschrijven van bouwproducten in relatie tot hun brandveiligheid.

In bepaalde situaties, bijv. bij het toepassen van brandcompartimenten > 1000 m² of een hoge vuurlast als gevolg van de opgeslagen/verwerkte producten, vereist het Bouwbesluit "gelijkwaardige" brandveiligheid, dan wel aanvullende voorzieningen. Eén van de mogelijke oplossingen is dan het aanbrengen van een sprinklerinstallatie. Zodra een dergelijke installatie wordt aangebracht, biedt de verzekeraar de mogelijkheid tot reductie van de brandverzekeringspremie, nl. in het geval dat de toegepaste bouwdeelen opgebouwd zijn uit uitsluitend onbrandbare materialen kan men een zgn. "volledig certificaat" behalen, dit in tegenstelling tot een "partieel certificaat", waarbij dit premievoordeel niet geldt.

Dit is vrijwel het enige gebied waarbij verzekeraars zich direct met de keuze voor bouwproducten inlaten.

Ruim vijf jaar geleden heeft de Bond van Verzekeraars het Nationaal Centrum voor Preventie opgericht, dat zich bezig houdt met "preventie" op het gebied van inbraak en brand. In het kader van brandpreventie zijn haar belangrijkste activiteiten: certificeren van sprinklerinstallateurs en verzorgen van voorlichting / opleidingen.

5.2.3 LPCB

In Engeland is op initiatief van de gezamenlijke verzekeraars een "Loss Prevention Certification Board Limited" opgericht met als doel een actieve bijdrage te leveren aan brandpreventie en beperking van de (financiële) gevolgen van brand. In de uitwerking van deze opdracht heeft men enkele belangrijke "tools" ontwikkeld te weten:

1. een certificaat / approval op het niveau van bouwproducten (LPC Fire Approval Certificate)
2. een aantal representatieve tests van zowel bouwproducten als bouwconstructies;
3. een kwaliteitsbewakingssysteem bij de leveranciers, die een productapproval bezitten c.q. wensen (LPC Quality Certificate).

Hoewel van Engelse oorsprong wordt deze systematiek door de verzekeraars van steeds meer landen, de internationale oriëntatie van de verzekeraars speelt hier uiteraard een belangrijke rol, omarmd. Ook in Nederland zijn duidelijke tendensen te signaleren, dat binnen enkele jaren niet alleen rekening gehouden dient te worden met de wettelijke regels, maar dat de gezamenlijke verzekeraars een onmiskenbare rol zullen gaan spelen in dit traject.

Kingspan is een van de weinige fabrikanten van sandwichpanelen, die al sinds jaren het felbegeerde LPCB-approval in haar bezit heeft voor een groot deel van haar productenrange.

5.2.4 FM

Naast de LPCB is er nog een vanuit de verzekeringswereld geïnitieerd certificaat het FM-approval. Factory Mutual Research is een Amerikaans instituut dat voor met name de Amerikaanse verzekeraars brandwerendheidscertificaten van producten afgeeft. Met name de grote Amerikaanse internationaal opererende ondernemingen (zoals bv. Pepsi Cola, McCain, Quaker Oats, etc.) passen wereldwijd producten toe met het FM-Approval.

Kingspan is de enige fabrikant van sandwichpanelen, die voor zowel haar dakpanelen (type RW, LP en DR) als voor haar gevelpanelen (type AWP, CS) dit FM-approval in haar bezit heeft.

5.2.5 MDG/DumeboDWS Richtlijn

Enkele samenwerkende brancheverenigingen in de metalen beplatingswereld, met name van de toeleveranciers (MDG) en de verwerkers (DumeboDWS), hebben begin 2003 een Richtlijn gepubliceerd, die het totale speelveld van het bekleeden met dunne, veelal geïsoleerde metaalplaten bestrijkt. Doelstelling is om de kwaliteit van de toepassing van deze producten te verhogen. Uitgangspunt is logischerwijze het Bouwbesluit, hierin is het nodige geschreven over brandveiligheid. De Richtlijn is opgebouwd uit een algemeen deel en beschrijft daarnaast per constructietype (sandwichconstructie, opbouwconstructie, enkel staalbeplating) de relevante brandveiligheidsaspecten.

De inhoud van de Kingspan Handleiding Brandveilige Gevels is volledig in overeenstemming met de genoemde Kwaliteitsrichtlijn, hierbij nog valt op te merken dat in de Richtlijn een belangrijk onderwerp als maximale overspanningen niet of nauwelijks wordt belicht, dit in tegenstelling tot de Kingspan Handleiding dat deze problematiek wel degelijk aansnijdt. Belangrijk element in de Richtlijn is verder de plicht van de leveranciers om hun "producten met brandwerendheidsprestaties" aan te bieden, getoetst conform de NEN 6069 en bij offerteaanvragen voor deze producten deze prestaties vooraf aan te tonen. De lat is hier terecht hoog gelegd en zal een dam opwerpen tegen het gebruik van producten, die weliswaar kunnen zijn voorzien van allerlei certificaten, maar niet getoetst zijn conform de in het Bouwbesluit verplichte NEN 6069.

De Kwaliteitsrichtlijn wordt geacht bestekmatig te worden voorgeschreven en zal zonder enige twijfel een belangrijke rol gaan spelen in het bouwproces en zeker een positieve impuls geven aan de broodnodige professionalisering van deze branche, vooral op brandveiligheidsgebied. Een cruciaal punt is dat zelfs, indien de Richtlijn bij een project niet bestekmatig is voorgeschreven en/of de leverancier geen MDG-lid is en/of de verwerker geen DumeboDWS-lid is, men bij een evt. arbitrage toch met deze Richtlijn als bindend document geconfronteerd kan worden. Immers een arbiter zal zich bij gebrek aan andere normen of richtlijnen ongetwijfeld beroepen op deze Richtlijn.



6. Bijlagen

A. Begripsbepaling Bouwbesluit 2003	58
B. Testmethoden	60
C. Europese testmethoden	64
D. Brandcompartimentering	68
E. Voorbeeld bestektekst	75
F. Literatuurverwijzing	78

6. Bijlagen

Bijlage A: Begripsbepalingen Bouwbesluit

Bezettingsgraad van gebruiksoppervlakte: aantal m² gebruiksoppervlakte per persoon.

Bezettingsgraad van een vloeroppervlakte: aantal m² vloeroppervlakte van een verblijfsgebied per persoon.

Bezettingsgraadklasse: klasse die de bezettingsgraad van een gebruiksoppervlakte en de bezettingsgraad van een vloeroppervlakte aan verblijfsgebied aangeeft overeenkomstig onderstaande tabel:

Klasse	Bezettingsgraad	
	In m ² gebruiksoppervlakte per persoon	In m ² vloeroppervlakte aan verblijfsgebied per persoon
B1	≤ 2	≤ 1,3
B2	> 2 - ≤ 5	> 1,3 - ≤ 3,3
B3	> 5 - ≤ 12	> 3,3 - ≤ 8
B4	> 12 - ≤ 30	> 8 - ≤ 20
B5	> 30	> 20

Brandcompartiment: gedeelte van één of meer gebouwen bestemd als maximaal uitbreidingsgebied van brand.

Brand- en rookvrije vluchtroute: van brand gevrijwaarde rookvrije vluchtroute die uitsluitend door de verkeersruimten voert.

Gebruiksfunctie: de gedeelten van één of meer bouwwerken op een perceel, die dezelfde gebruiksbestemming hebben en die tezamen een gebruikseenheid vormen.

Het Bouwbesluit 2002 kent de volgende gebruiksfuncties:

Woonfunctie: gebruiksfunctie voor het wonen

Bijeenkomstfunctie: gebruiksfunctie voor het samenkomen van mensen voor kunst, cultuur, godsdienst, communicatie, kinderopvang, het verstrekken van consumpties voor het gebruik ter plaatse en het aanschouwen van sport.

Celfunctie: gebruiksfunctie voor dwangverblijf van mensen.

Gezondheidszorgfunctie: gebruiksfunctie voor het medisch onderzoek, verpleging, verzorging of behandeling.

Industriefunctie: gebruiksfunctie voor het bedrijfsmatig bewerken of opslaan van materialen en goederen, of voor agrarische doeleinden.

Licht industriefunctie: industriefunctie waarin activiteiten plaatsvinden, waarbij het verblijven van mensen een ondergeschikte rol speelt.

Kantoorfunctie: gebruiksfunctie voor administratie.

Logiesfunctie: gebruiksfunctie voor het bieden van recreatief verblijf of tijdelijk onderdak aan mensen.

Onderwijsfunctie: gebruiksfunctie voor het geven van onderwijs

Sportfunctie: gebruiksfunctie voor het beoefenen van sport.

Winkelfunctie: gebruiksfunctie voor het verhandelen van materialen, goederen of diensten.

Overige gebruiksfunctie: niet in dit lid benoemde gebruiksfunctie voor activiteiten waarbij het verblijven van mensen een ondergeschikte rol speelt.

Inwendige scheidingsfunctie: constructie die de scheiding vormt tussen twee voor mensen toegankelijke besloten ruimten van een gebouw, waaronder begrepen de op die constructie aansluitende delen van andere constructies, voorzover die delen van invloed zijn op het voldoen van die scheidingsconstructie aan een bij of krachtens het Bouwbesluit gegeven voorschrift.

Loopafstand: afstand, gemeten langs een denkbeeldige, kortst realiseerbare vloeiend verlopende lijn tussen twee punten, waarover op een afstand van ten minste 0,3 m van constructie-onderdelen kan worden gelopen.

Meetniveau: hoogte van het aansluitende terrein, gemeten ter plaatse van de toegang van het gebouw.

Rookcompartiment: gedeelte van één of meer gebouwen bestemd als maximaal uitbreidingsgebied van rook.

Rookvrije vluchtroute: van rook gevrijwaarde route die begint bij een toegang van een rookcompartiment of een subbrandcompartiment, uitsluitend voert over vloeren, trappen of hellingbanen en eindigt op een veilige plaats, zonder dat gebruik hoeft te worden gemaakt van een lift.

Toegang van een gebruiksfunctie: toegang tot het aansluitende terrein, een gemeenschappelijke verkeersruimte, een gemeenschappelijk verblijfsgebied of een ruimte van een andere gebruiksfunctie, ter plaatse waarvan een route begint die uitsluitend door niet-gemeenschappelijke ruimten van de gebruiksfunctie naar een punt in een niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied voert.

Verblijfsgebied: gedeelte van een gebruiksfunctie met ten minste een verblijfsruimte, bestaande uit een of meer op dezelfde bouwlaag gelegen aan elkaar grenzende ruimten anders dan een toiletruimte, een badruimte, een technische ruimte of een verkeersruimte.

Verblijfsruimte: ruimte voor het verblijven van mensen, dan wel een ruimte waarin de voor een gebruiksfunctie kenmerkende activiteiten plaatsvinden.

Verkeersruimte: ruimte anders dan een ruimte in een verblijfsgebied, een toiletruimte, een badruimte of een technische ruimte, bestemd voor het bereiken van een andere ruimte.

Verkeersroute: route die begint bij een toegang van een ruimte, uitsluitend voert over vloeren trappen of hellingbanen en eindigt bij de toegang van een andere ruimte.

Vluchtrappenhuis: trappenhuis waardoor een rookvrije vluchtroute voert.

Bijlage B: De bepalingmethoden

De bepalingmethoden omschreven in de betreffende NEN normen zijn te onderscheiden in bepalingmethoden met betrekking tot reactie op brand (materiaalgedrag) en methoden met betrekking tot weerstand tegen brand (constructiegedrag). Hieronder zal worden ingegaan op de bepalingmethoden van de meest relevante normen met betrekking tot brandveiligheid.

Reactie op brand

Norm: NEN 6064

Titel: Bepaling van de onbrandbaarheid van bouwmaterialen.

Deze norm beschrijft de methode waarmee de onbrandbaarheid van een product kan worden aangetoond. Een product wordt in een oven blootgesteld aan een temperatuur van 750°C. Het product is onbrandbaar indien:

1. Het verschil tussen de maximale begin- en eindtemperatuur kleiner is dan 25°C en,
2. er geen langdurige vlamverschijnselen optreden en,
3. het massaverlies minder dan 50 procent is.

Norm: NEN 6065

Titel: Bepaling van de bijdrage tot brandvoortplanting van een bouw materiaal

Een product wordt beproefd via twee methoden:

vlamoverslag: Proef om gevoeligheid van het product vast te stellen voor ontbranding als de omgevingstemperatuur wordt opgevoerd;

vlamuitbreiding: Proef waarbij wordt vastgesteld wat de snelheid is waarmee de vlammen van een brandend product zich over het oppervlak uitbreiden. De combinatie van proeven bepaalt een indeling in de brandklassen 1 t/m 5 waarbij de laagst behaalde klasse van de twee proeven maatgevend is.

Criteria vlamuitbreiding

Klasse	Gedurende de eerste 1,5 min.		Gedurende 10 min.	
	Klasse grens (mm)	Maximaal voor 1 proefstuk toelaatbare overschrijding (mm)	Klasse grens (mm)	Maximaal voor 1 proefstuk toelaatbare overschrijding (mm)
1	175	25	155	25
2	250	50	550	50
3	350	50	750	100
4	550	50	Indien niet wordt voldaan aan de klassen 1, 2 of 3	
5	Indien niet wordt voldaan aan de klassen 1 t/m 4			

Criteria vlamoverslag

Klasse	Toegevoerde energiestroom (W)	Vlamoverslag tijd (min)	Toegevoerde energiestroom (W)	Vlamoverslag tijd (min)
1	1500	> 15 min.	1875	> 5 min.
2	750	> 15 min.	1125	> 5 min.
3	190	> 15 min.	565	> 5 min.
4	190	< 15 min.	565	< 5 min.

Norm: NEN 6066

Titel: Bepaling van de rookproductie bij brand van een bouw materiaal

Bij deze testmethode wordt de mate van verduistering door de rookproductie van een product gemeten. Gedurende 20 minuten wordt een bouw materiaal blootgesteld aan een bepaalde warmtestroomdichtheid waardoor het materiaal verbrandt. De daarbij geproduceerde rook wordt in een gesloten ruimte geblazen. Door deze ruimte schijnt een lichtbundel, waarvan (de afname van) de lichtintensiteit wordt gemeten. Het resultaat wordt weergegeven in een rookgetal: de verhouding tussen de intensiteit van de lichtbundel en de minimale intensiteit van de lichtbundel.

De mate van rookontwikkeling kan als volgt worden ingedeeld.

Mate van rookontwikkeling	Gemiddeld rookgetal
Zwak	$D < 5$
Matig	$5 > D \leq 60$
Sterk	$60 < D \leq 150$
Zeer Sterk	$D > 150$

Norm: NEN 6063

Titel: Bepaling van het brandgevaarlijk zijn van daken

De mate van branduitbreiding op het dak. De eventuele aantasting en de mogelijke gaten in het dak, zijn criteria of de dakbedekking wel of niet voldoet.

Norm: NEN 6068

Titel: Bepaling van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten

Bij branddoorslag wordt vooral gekeken naar constructietypen, waarbij bepalend is of die constructie vlamdicht is, thermisch isoleert tegen de hitte en gedurende een bepaalde tijd blijft. Terwijl bij brandoverslag vooral de branduitbreidingstrajecten via openingen in buitengevels en daken ten opzichte van elkaar worden bepaald. Hierbij gaat men uit van een bepaalde brandomvang, stralingsintensiteit, afstanden bouwstructuur.

Weerstand tegen brand

Norm: NEN 6069

Titel: Experimentele bepaling van de brandwerendheid van bouwdeelen

Aan de hand van deze norm kan worden aangetoond wat de brandwerendheid van een bepaald bouwdeel bedraagt. Hiervoor wordt een stukje gevel op dezelfde wijze als dit in dit praktijk gebeurt ingebouwd in een betonnen frame van 4 x 3 meter (bxh). Dit frame wordt voor een oven geplaatst die tijdens de test volgens een bepaalde curve wordt verwarmd. Aangezien een brand onder verschillende condities kan ontstaan zijn er ook verschillende brandcurven. Voor een brand die in een gesloten omgeving ontstaat (bijvoorbeeld in een gebouw) is de standaard brandcurve beschikbaar. Wanneer bepaald moet worden wat de brandwerendheid van een bouwdeel is indien de brand bijvoorbeeld in de buitenlucht ontstaat en deze hierdoor afgekoeld zal worden kan getest worden conform de gereduceerde brandcurve.

Tijdens de test wordt getoetst aan een aantal criteria. Wanneer één van de criteria is bereikt betekent dit niet per definitie het einde van de test. De NEN6069 kent de volgende criteria waarop getoetst dient te worden:

1. Vlamdichtheid betrokken op de afdichting
 - a. vlammen zijn voortdurend zichtbaar gedurende 10 seconden
 - b. watten in een houder gaan gloeien of ontvlammen nadat deze ter plaatse van

doorgaande scheuren, kieren of andere openingen op een afstand van 25 mm van het proefstukoppervlak zijn gehouden

- c. Openingskalibers kunnen zonder kracht uit te oefenen door de scheuren, kieren of andere openingen tot in de oven worden gestoken; voor het kaliber met de kleinste diameter geldt bovendien dat het over een afstand van 150 mm in de lengterichting van de scheur, spleet of opening moet kunnen worden bewogen
2. Vlamdichtheid betrokken op ontvlambaarheid

De brandwerendheid met betrekking tot de vlamdichtheid betrokken op ontvlambaarheid wordt bepaald door het moment waarop aan de niet-direct verhitte zijde van het proefstuk gassen, ontstoken met een gasbrander, langer dan 30 seconden zelfstandig blijven branden
 3. Thermische isolatie betrokken op temperatuur
 - a. De gemiddelde temperatuurstijging van het proefstukoppervlak, gemeten met de vaste thermokoppels bedraagt meer dan 140°C.
 - b. De maximale temperatuurstijging van het proefstukoppervlak, gemeten met de vaste of mobiele thermokoppels bedraagt meer dan 180°C.
 4. Thermische isolatie betrokken op warmtestraling

De brandwerendheid op isolatie betrokken op warmtestraling, wordt bepaald door het moment waarop de maximale warmtestraling meer bedraagt dan 15 kW/m².



Frame conform NEN6069 met sandwichpanelen

Norm: NEN 6090

In deze norm is omschreven op welke wijze de vuurbelasting een gebouw of ruimte wordt bepaald. De totale hoeveelheid brandbaar product in relatie tot het vloeroppervlak.

Bijlage C: Europese testmethoden

Reactie op brand

Zoals we nu bijvoorbeeld voor het brandgedrag in Nederland klasse 1 t/m 5 (NEN 6065) kennen, waar dat in België B t/m A0 (NBN S21-203) is, zullen in de toekomst alle bouwdelen geklasseerd kunnen worden conform een uniform Europees klasseringssysteem. In de nieuwe Europese normen ten aanzien van brandgedrag zal gekeken worden naar de volgende aspecten:

- temperatuurstijging;
- massaverlies;
- mate van branduitbreiding;
- horizontale vlamuitbreiding;
- totale calorische waarde;
- rookontwikkeling;
- vlamtijden;
- totale hitteontwikkeling;
- rookproductie.

Bepaalde nieuwe Europese testmethoden zijn gebaseerd op reeds bestaande proeven (bijvoorbeeld de Europese testmethode met betrekking tot onbrandbaarheid EN ISO 1182 is identiek aan de NEN6064) en andere zijn volledig nieuw ontwikkelde testmethoden (bijvoorbeeld de SBI; Single Burning Item test, EN 13823). Met bovenstaande testmethoden kan de bijdrage aan brand van een constructieonderdeel of materiaal bepaald worden. De testmethoden worden op een bepaalde manier doorlopen totdat er bij een testmethode niet meer aan de gestelde criteria voldaan wordt en daarmee de Euroklasse bepaald is.

Om deze aspecten te kunnen beoordelen zijn in het Euro-brandklassensysteem in totaal vijf brandtesten genormaliseerd:

Testmethode	Standaard	Samenvatting
Calorische bom	EN ISO 1716	Bepaling van de totale calorische waarde en daarmee de maximale verbrandingswaarde van een product.
Onbrandbaarheidsproef	EN ISO 1182	Bepaling van het wel of niet onbrandbaar zijn van een product (vergelijkbaar met NEN6064, zie bijlage B)
SBI	EN 13823	Bepaling van de hitteafgifte, rookproductie, vlamuitbreiding en afgifte van gevaarlijke stoffen
Kleine vlamtest	EN ISO 11925-2	Simulatie van een beginnende brand om te bepalen of een product gemakkelijk en snel ontbrandt.
RCT	ISO 9705	Met de Room Corner Test wordt getest of een product een Flash-over kan veroorzaken in een ruimte.

Euroklasse bom	Nieuw proefmethoden			
	Calorische bom	Onbrandbaarheidsproef	SBI	Kleine vlamtest
Klasse A1				
Klasse A2				
Klasse B				
Klasse C				
Klasse D				
Klasse E				
Klasse F				

De volgende Euroklasseringen staan in de EN 13501-1 omschreven:

Euroklasse	Bijdrage aan brand	
	Bijdrage	Praktijk
Klasse A1	Geen enkele bijdrage	Onbrandbaar
Klasse A2	Nauwelijks bijdrage	Praktisch onbrandbaar
Klasse B	Erg besperkte bijdrage	Heel moeilijk brandbaar
Klasse C	Grote bijdrage	Brandbaar
Klasse D	Hoge bijdrage	Goed brandbaar
Klasse E	Zeer hoge bijdrage	Zeer brandbaar
Klasse F	Gevaarlijke bijdrage	Uiterst brandbaar of niet getest

Producten die in klasse A1, A2 of B vallen mogen eveneens geen Flash-over veroorzaken in de RCT (Room Corner Test).

Naast de klasseringen A1 t/m F komt er tevens een indeling in klassen met betrekking tot rook en druppelvorming.

Rookproductie	
S1	Geringe rookproductie
S2	Gemiddelde rookproductie
S3	Grote rookproductie

Druppelvorming	
D1	Geen productie van brandende delen
D2	Delen branden korter dan 10 seconden
D3	Delen branden langer dan 10 seconden

Weerstand tegen brand

Eén van de belangrijkste wijzigingen op het gebied van brandveiligheid is de Europese normalisatie van de test en classificatiemethoden met betrekking tot brandwerendheid van constructies. Aangezien er grote verschillen waren tussen testmethoden moest voor hetzelfde product in ieder land een aparte test uitgevoerd worden. Vooral voor internationaal opererende bedrijven bracht dit hoge kosten met zich mee. De classificatiemethode is Europees vastgelegd in de EN 13501-2. Daarnaast is bepaald waaraan de beproevingsovens bij de testlaboratoria moeten voldoen om zoveel mogelijk gelijkwaardige resultaten te krijgen (EN 1363). Eveneens kan gekozen worden uit verschillende tijd/temperatuurkrommes afhankelijk van de keuze van de brandscenario's.

De oude "Standaard brandcurve" blijft de belangrijkste methode om constructies te testen. Per bouwonderdeel komen er normen van de wijze waarop een bepaalde constructie moet worden opgebouwd en beproefd (voor niet dragende scheidingswanden is dit NEN-EN 1364-1).

Belangrijkste verschillen tussen NEN 6069 en NEN-EN1364

	NEN 6069	NEN-EN 1364
Start van de test	Zodra oven wordt verwarmd	Zodra temperatuur in de oven 50°C is
Meetapparatuur t.b.v. temperatuur in de oven	Lijn thermokoppels	Plaat thermokoppels = relatief hogere temperatuur in de oven
Beoordeling resultaat	29 min. 30 sec. = 30 minuten	29 min. 59 sec. = 29 minuten
Beoordelingscriteria	Isolatie gemiddelde temp. Isolatie maximale temp. Integriteit op vlamdichtheid Integriteit op ontvlambaarheid Bezwijken Warmtestraling	Isolatie gemiddelde temp. Isolatie maximale temp. Integriteit op vlamdichtheid Bezwijken Warmtestraling
Standaard afmetingen testopstelling	4 x 3 meter (b x h)	3 x 3 meter (b x h)

Bijlage D: Brandcompartimentering

Conform afdeling 2.13 van het Bouwbesluit: "Het beperken van uitbreiding van brand" mag het verblijfsgebied in een brandcompartiment maximaal 1000 m² bedragen. In bepaalde gevallen kan het noodzakelijk zijn om grotere brandcompartimenten te realiseren denk bijvoorbeeld aan een tentoonstellingshal of productiehal. In principe is het toegestaan om een gebouw in meer dan één brandcompartimenten in te delen die groter zijn dan de hierboven aangegeven grootte. Uitgangspunt is dat bij het inrichten van deze brandcompartimenten een zelfde mate van brandveiligheid wordt geboden als in de standaard voorschriften is bedoeld. De aanvrager van de bouwvergunning dient aan te tonen dat met de getroffen voorzieningen deze mate van brandveiligheid wordt bereikt. Dit kan bijvoorbeeld door het toepassen van sprinklerinstallaties of een rook- en warmteafvoerinstallatie (zie pagina 73). Afdeling 2.22 van het Bouwbesluit 2003 geeft de mogelijkheid om grotere brandcompartimenten te realiseren. In deze afdeling worden de voorschriften waaraan minimaal voldaan moet worden om een zelfde mate van brandveiligheid te bereiken als beoogd in de voorgeschreven maximale compartimentgrootte van 1000 m² (paragraaf 2.14.1) gegeven. Deze afdeling verwijst voor wat betreft het veilig verlaten van het compartiment naar de volgende documenten:

1. Vluchten bij brand uit grote brandcompartimenten, PRC Bouwcentrum

2. Bepalingsmethode voor veilig vluchten, PRC Bouwcentrum

3. TNO Bouw rapport 96-CVB-R0330

De inhoud van deze rapporten valt niet binnen de context van dit document, voor meer informatie kan contact opgenomen worden met Kingspan afdeling brandveiligheid.

Terzake van het beperken van de branduitbreiding wordt verwezen naar het rapport van het ingenieursbureau SAVE, Beheersbaarheid van brand, uitgegeven door het ministerie van binnenlandse zaken. Met dit model is voor niet-slaapgebouwen de maximale grootte van brandcompartimenten te bepalen evenals de WBDBO-eisen voor brandmuren en gevels.

Uitgangspunt van dit model is dat een brandcompartiment langer weerstand moet kunnen bieden tegen uitbreiding van een brand naar een ander compartiment dan de brand duurt. Dit reken- en beslismodel is gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- De maximale compartimentgrootte
- De Weerstand tegen Brand Doorslag en Brand Overslag (WBDBO)
- De vuurbelasting in relatie tot de brandduur.

Uitgaande van een bepaalde vuurbelasting kan de brandduur worden bepaald. De vuurbelasting wordt weergegeven in kg vurenhout. Hierbij is 1 kg vurenhout gelijk aan 19 MJ, de hoeveelheid energie die vrijkomt bij verbranding van 1 kg vurenhout. Wanneer de verbrandingswaarde van alle opgeslagen materialen en alle constructieve onderdelen als wanden, vloeren, daken etc. bekend is, kan de totale aanwezige verbrandingswaarde bepaald worden.

Wanneer dit wordt vergeleken met vurenhout, kan het equivalent vurenhout bepaald worden (totale aanwezige verbrandingswaarde / 19 MJ). Afhankelijk van de compartimentgrootte komt dit overeen met een aantal kg vurenhout per m², waarbij rekening gehouden moet worden met eventuele pieken wanneer bijvoorbeeld bij bepaalde opgeslagen artikelen een geconcentreerde vuurlast ontstaat. Elke kilogram vurenhout (of een equivalent daarvan) per m² vloeroppervlakte geeft hierbij een brandduur van 1 minuut en daarmee dus een WBDBO-eis van 1 minuut. Afhankelijk van de vuurlast kan dus de WBDBO-eis voor het betreffende compartiment bepaald worden.

Bepaling van de eis t.a.v de WBDBO:

Marge: Toeslag die door het model wordt voorgeschreven teneinde voldoende zekerheid te hebben dat een bepaalde zijde geheel zelfstandig de branduitbreiding kan tegengaan.

WBDBO-eis = qm + marge

De hoogte van deze toeslag is afhankelijk van de situatie en het oppervlak van de gevel:

Marge-criterium voor (vrijwel)aan elkaar gebouwde compartimenten als functie van het geprojecteerde oppervlak van de scheidingsconstructies

Scheidings-oppervlak (m ²)*	Vuurbelasting (kg vurenhout / m ²)						
	8-20	30	45	60	90	120	240
< 300	0	0	0	0	0	0	60
≥ 300	0	0	0	0	0	30	60
≥ 400	0	0	0	0	30	60	60
≥ 500	0	0	0	0	60	60	60
≥ 600	0	0	0	30	60	60	60
≥ 800	0	0	30	60	60	60	60
≥ 1100	0	0	30	60	60	60	60
≥ 1200	0	30	45	60	60	60	60
≥ 1800	20	30	45	60	60	60	60

* = Het geprojecteerde oppervlakte van een scheidingsconstructie is het platte vlak dat het aanzicht van de scheidingsconstructie lijkt te vormen. Door deze methode worden dus kleine oneffenheden weggedacht.

Marge-criterium voor compartimenten met (relevante) onderlinge afstand, als functie van de gevel/dakbreedte

Gevel/ dakbreedte (m)*	Vuurbelasting (kg vurenhout / m²)						
	8-20	30	45	60	90	120	240
≥ 38	0	0	0	0	0	0	60
≥ 38	0	0	0	0	0	30	60
≥ 50	0	0	0	0	30	60	60
≥ 67	0	0	0	0	60	60	60
≥ 75	0	0	0	30	60	60	60
≥ 100	0	0	30	60	60	60	60
≥ 133	0	0	30	60	60	60	60
≥ 150	0	30	45	60	60	60	60
≥ 225	20	30	45	60	60	60	60

* = Gevel/dakbreedte wordt gemeten langs een koord dat denkbeeldig rond het compartiment wordt gespannen. De te hanteren gevelbreedte is dan de grootste lengte van dat koord langs die gevel/dak van het compartiment. Door deze methode is het mogelijk oneffenheden eenduidig in rekening te brengen

Bepaling van de gerealiseerde WBDBO:

Benadering rekenmethode voor warmtestraling.

Uitgangspunt bij deze methode is de zogenaamde viewfactor welke afhankelijk is van:

X, de afstand van het doelobject tot de bron

B, de breedte van het bronobject dat vanuit het doelobject vrijwel vlak moet zijn

H, de hoogte van het bronobject

De straling op het doelobject is dan:

$$\phi = \phi_{bron} * T * F \text{ (kW/m}^2\text{)}$$

waarbij,

ϕ_{bron} = warmtestraling van de bron
(100 kW/m²)

T = transmissiecoëfficiënt
(T = 1 (pessimistisch))

F = viewfactor (zie onderstaande tabel)

Relevante afstand X/b=	H/b van de bron								
	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	5,0
0,1	0,38	0,53	0,58	0,63	0,67	0,67	0,68	0,68	0,68
0,2	0,23	0,38	0,47	0,56	0,62	0,64	0,65	0,65	0,66
0,3	0,16	0,29	0,38	0,48	0,58	0,60	0,61	0,62	0,63
0,5	0,09	0,18	0,26	0,36	0,48	0,53	0,54	0,56	0,57
1,0	0,04	0,08	0,12	0,19	0,30	0,36	0,39	0,41	0,43
1,5	0,02	0,04	0,07	0,11	0,19	0,24	0,27	0,30	0,32
2,0	0,01	0,03	0,041	0,067	0,123	0,17	0,19	0,23	0,25
3,0	0,007	0,013	0,020	0,033	0,062	0,09	0,11	0,14	0,17
5,0	0,002	0,005	0,007	0,012	0,024	0,04	0,06	0,06	0,09

Maximumwaarde van de viewfactor F.

Bepaling van de gerealiseerde WBDBO:

1. Dichte gevel met de brandwerendheid groter of gelijk aan de maatgevende vuurbelasting

WBDBO = brandwerendheid van brongevel en doelgevel opgeteld

2. Voldoende brandwerende gevel (conform 1), maar gevelopeningen, waardoor het doelobject ontvangt:

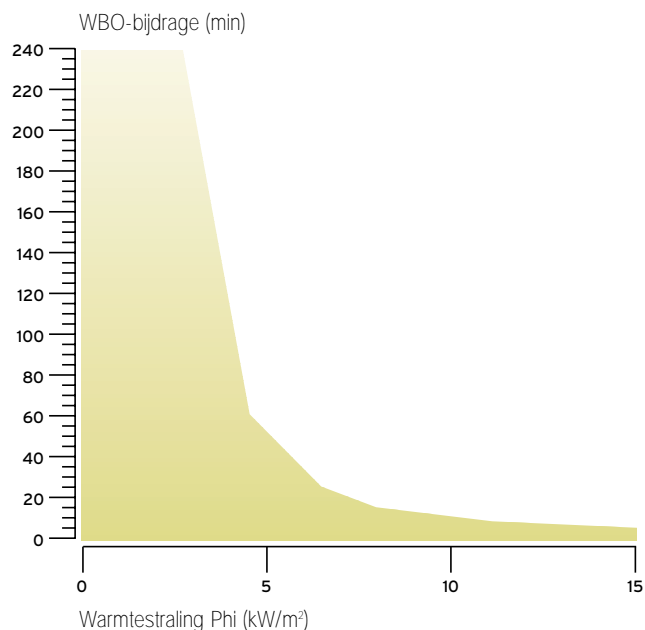
a. straling > 15 kW/m²:
WBDBO = 0

b. straling = 15 kW/m²:
WBDBO = maatgevende vuurbelasting

c. straling < 15 kW/m²:
WBDBO = maatgevende vuurbelasting + Δ WBO (zie grafiek blz. 72)

Wanneer brandwerende gevel is bezweken, warmtestraling op doelobject bepalen en verder gaan met punt 2 om eventuele waarde van Δ WBO te bepalen.

Schattingsgrafiek voor ΔWBO



Maximale compartimentgrootte:

De vuurbelasting bepaalt eveneens de maximale compartimentgrootte volgens de volgende formule:

Hierin is,

- A De maximale compartimentgrootte
- Q De gemiddelde vuurbelasting in kg vurenhout per m²
- M Massafactor ($M \leq 1$) om de brandveiligheidsmaatregelen in rekening te brengen

Zoals uit de formule opgemaakt kan worden bedraagt de maximaal toegestane vuurlast 300.000 kg vurenhout. Een en ander omdat het model ervan uitgaat dat een brand in een compartiment met een maximale vuurlast van 300.000 kg vurenhout te beheersen is met een standaard inzet van de brandweer (een tankautospuiter met zes man, vier waterstralen, en vijfhonderd liter water per minuut)

De maximale compartimentgrootte is dus afhankelijk van de aanwezige vuurlast. Daarnaast kunnen brandveiligheidsmaatregelen getroffen worden welke de grootte van het compartiment kunnen beïnvloeden. De invloed van deze

maatregelen wordt uitgedrukt in een massafactor. Deze factor reduceert in principe de invloed van de aanwezige vuurlast. Het model geeft de volgende mogelijkheden en reductiefactoren:

Massafactor	Bijbehorende condities
0	Bij gemiddelde vuurbelasting kleiner dan of gelijk ook 8 kg vurenhout / m² (Bijvoorbeeld bij kassen)
0,1	Bij doeltreffende automatische sprinklerinstallatie, onbrandbare buitenzijde van gevels en dak en een WBDBO die minimaal gelijk is aan de maatgevende vuurbelasting in kg vurenhout/m² met een minimum van 60 minuten. Hierbij hoeft geen marge (zie toelichting hieronder) gehanteerd te worden
0,1	Bij een gemiddelde vuurbelasting groter dan 300 kg vurenhout/m², een afbrandsnelheid kleiner dan 0,3 kg vurenhout/minuut per m² en een zodanig omsloten compartiment dat de brand zich niet kan uitbreiden naar een ander brandcompartiment.
0,3	Bij een gemiddelde vuurbelasting kleiner dan of gelijk aan 16 kg vurenhout/m²
0,5	Bij de mogelijkheid tot een succesvolle binnenaanval. Hiervoor zijn bepaalde minimale voorzieningen noodzakelijk, zoals een doeltreffende brandmeldinstallatie met rechtstreekse doormelding naar de brandweeralarmcentrale. De WBDBO moet minimaal gelijk zijn aan de maatgevende vuurbelasting in kg vurenhout/m² met een minimum van 60 minuten. Hierbij hoeft geen marge gehanteerd te worden.
1,0	In alle overige gevallen

Binnenaanval: Om uit te mogen gaan van de mogelijkheid van een binnenaanval door de brandweer moet aan de volgende voorwaarden worden voldaan:

1. Er moet binnen 20 minuten na het ontstaan van een brand "water op het vuur zijn". Bij een opkomsttijd van de brandweer van 8 minuten (verzamen van de bemanning en rijtijd van de kazerne naar de brand).

En een inzetijd van maximaal 7 minuten (bijvoorbeeld het uitrollen van de slangen en het aansluiten op de watertoevoer), resteert een alarmeringstijd van slechts 5 minuten. Hieruit volgt dat een automatisch brandmeldinstallatie met doormelding naar de brandweer noodzakelijk is.

Bijlage E: Voorbeeld bestektekst

Stalen Sandwichpaneel, blinde bevestiging, brandwerend

- 1 Fabrikaat: Kingspan B.V.
- 2 Type: #
 \KS-MR FireSafe 60/60.
 \KS-FL FireSafe 60/60.
 \KS-EB FireSafe 60/60.
 \KS-TL FireSafe 60/60.
 \KS-MM Firesafe 60/60.
 \KS-WV FireSafe 60/60.
 \KS-PL FireSafe 60/60.\...
- 3 #
 \.....
- 4 #
 \Opbouw:
- 5 #
 \buitenbeplating: staalplaat,
 nominale dikte 0,7mm
 sendzimir verzinkt, 275 gr/m².
- 6 #
 \kern: FireSafe Resothaan Schuim, CFK-vrij,
 gesloten celstructuur, dichtheid 40 kg/m³.
- 7 #
 \ binnenbeplating: staalplaat,
 nominale dikte 0,4mm
 sendzimir verzinkt, 275 gr/m².
- 8 #
 \.....
- 9 #
 \Afmetingen:

- 10 #
 \dikte (mm): 100.
 \dikte.....
- 11 #
 \ werkende breedte (mm): 600\900\1.000.
- 12 #
 \ lengte (mm): 11.400. \- lengte.....
- 13 #
 \.....
- 14 #
 \Oppervlaktebehandeling buitenbeplating:
 Colorcoat HPS200 gecoat, laagdikte 200µm.
 \Oppervlaktebehandeling buitenbeplating:
 PvF2-gecoat.
 laagdikte 27 µm.
 \Oppervlaktebehandeling buitenbeplating:
 siliconen polyester gecoat, laagdikte 25 µm.
 \Oppervlaktebehandeling buitenbeplating:
 Celestia gecoat, laagdikte 120 µm.
 \Oppervlaktebehandeling.....
- 15 #
 \kleur.....
- 16 #
 \binnenbeplating: polyester gecoat,
 laagdikte 20 µm.
 \binnenbeplating: Colorcoat HPS200 gecoat.
 laagdikte 200 µm.
- 17 #
 \ kleur: wit.
- 18 #
 \.....
- 19 #
 \Hulpstukken: bevestigigers t.b.v afdichting
 aansluiting binnenzijde

- 20 #
 \.....
- 21 #
 \Hulpstukken moeten van overeenkomstige
 hoedanigheid en kwaliteit zijn als de panelen.
- 22 #
 \.....
- 23 #
 \Toebehoren:
- 24 #
 \afdichtingsmateriaal:butylband.....
 \afdichtingsmateriaal.....
- 25 #
 \bevestigingsmiddelen:corrosievast-stalen
 paneelschroeven.....
 \bevestigingsmiddelen.....
- 26 #
 \Brandwerendheid conform NEN6069 /
 NEN-EN1364-1 >60 minuten
 van binnen naar buiten, van buiten naar
 binnen en als scheidingswand

Bijlage F: Literatuurverwijzing

1. Staatsblad 2001 410 (Bouwbesluit)

2. Kwaliteitsrichtlijnen Metalen Gevels en Daken 2003

Uitgave MDG / DumeboDWS –
Metaalunie te Nieuwegein.

3. Handboek duurzame metalen gevels & daken

ir. J. H. Th. O. Kettlitz,
ten Hagen & Stam b.v., 1994

4. Artikel Rampen Manager

P. Spaninks
Management team nummer 18,
november 2001

5. Brandbeveiligingsconcept

Beheersbaarheid van brand

onderzoeksrapportage
ingenieurs/adviesbureau SAVE, oktober 1995,
Ministerie van binnenlandse zaken

6. Brandbeveiligingsconcept

Beheersbaarheid van brand

Reken-/beslismodel
ingenieurs/adviesbureau SAVE,
november 1995,
Ministerie van binnenlandse zaken

7. Brandbeveiligingsconcept

Industriegebouwen

ingenieurs/adviesbureau SAVE, juni 1995,
Ministerie van binnenlandse zaken

8. Artikel Beheersbaarheid van brand bij hallen

dr. Ir. A.F. Hammerlinck, Ing. F.H.P. Jakobs,
Ing. J.T. Koudijs
Bouwen met Staal 150,
september/oktober 1999

9. Vluchten bij brand uit grote brandcompartimenten

PRC Bouwcentrum

10. Bepalingsmethode voor veilig vluchten

PRC Bouwcentrum

11. Rapport 96-CVB-R0330

TNO Bouw

12. www.vrom.nl/Bouwbesluit_online

13. www.nen.nl

14. www.rockwool.nl

