

wtcb.be

Onderzoekt • Ontwikkelt • Informeert



SRI Charleroi

EEN UITGAVE VAN HET WETENSCHAPPELIJK EN TECHNISCH CENTRUM VOOR HET BOUWBEDRIJF

2017

Brandveiligheid van gevels van gebouwen met meerdere verdiepingen

Corrigendum op de volgende bladzijde
(28 augustus 2017)



MONOGRAFIE

BRANDVEILIGHEID VAN GEVELS VAN GEBOUWEN MET MEERDERE VERDIEPINGEN

ERRATUM

- **Correctie nr. 1** (28/8/2017)

P. 8, De zin “Gelet op hun cruciale belang, moeten de compartimentering en de veiligheid van de evacuatiemogelijkheden (brandwerende wanden, deuren en doorvoeringen, ventilatieopeningen, in ~~onderdruk~~ zetten van de trappenhal ...) en de appartementen (brandwerende deuren, brandwerende verticale schachten en doorvoeringen ...) eveneens in beschouwing genomen worden.” moet als volgt verbeterd worden: “Gelet op hun cruciale belang, moeten de compartimentering en de veiligheid van de evacuatiemogelijkheden (brandwerende wanden, deuren en doorvoeringen, ventilatieopeningen, in **overdruk** zetten van de trappenhal ...) en de appartementen (brandwerende deuren, brandwerende verticale schachten en doorvoeringen ...) eveneens in beschouwing genomen worden.”

* * *

Brandveiligheid van gevels van gebouwen met meerdere verdiepingen

Y. Martin, S. Eeckhout, L. Lassoie, E. Winnepenninckx en B. Deschoolmeester (WTCB)

De auteurs betuigen hun dank aan de Federale Overheidsdienst Binnenlandse Zaken (algemene directie Veiligheid en Preventie – directie Brandpreventie) en in het bijzonder aan *Fr. Ulens* (animator van de werkgroep ‘Gevels’ van de Hoge Raad voor beveiliging tegen brand en ontploffing) en *J. De Saedeleer* (wnd. directeur, directie Brandpreventie, FOD Binnenlandse Zaken).

De voorliggende publicatie werd opgesteld door het WTCB, in samenwerking met SECO en de Confederatie Bouw.



WETENSCHAPPELIJK EN TECHNISCH CENTRUM VOOR HET BOUWBEDRIJF

WTCB, inrichting erkend bij toepassing van de besluitwet van 30 januari 1947
Maatschappelijke zetel: Lombardstraat 42 te 1000 Brussel

Dit is een publicatie van wetenschappelijke aard. De bedoeling ervan is de resultaten van het bouwonderzoek uit binnen- en buitenland te helpen verspreiden.

Het, zelfs gedeeltelijk, overnemen of vertalen van de tekst van deze Technische Voorlichting is slechts toegestaan na schriftelijk akkoord van de verantwoordelijke uitgever.

Inhoud

Inhoud en draagwijdte van dit document	4
1. Inleiding	5
1.1 Impact van branden	5
1.2 Wat we nu weten over de brand in de Londense Grenfell Tower op 14 juni 2017	6
2. De basisprincipes van brandveiligheid	10
2.1 Brandpreventie	10
2.2 Brandreactie	12
2.3 Brandweerstand en compartimentering	13
3. Het reglementaire en normatieve brandveiligheidskader in België	16
3.1 Algemeen kader	16
3.2 Het Koninklijk Besluit Basisnormen	19
3.3 Andere reglementen en normen	20
3.4 Draagwijdte van de verslagen van de brandweerdiensten	20
4. Identificatie van het risico op brandoverslag via de gevels	22
5. Reglementaire eisen met het oog op de beperking van het risico op brandoverslag via de gevels	24
5.1 Reglementaire bepalingen voor nieuwe gebouwen	24
5.1.1 Brandreactie van de gevelbekleding	24
5.1.2 Inwendige en uitwendige brandoverslag tussen twee bouwlagen	28
5.1.3 Brandoverslag over het gevelsysteem	33
5.2 Reglementaire bepalingen voor specifieke gebouwen	33
5.3 Renovatie van de gevels van bestaande gebouwen	33
6. Aan de gang zijnde herziening van de brandveiligheidseisen voor gevels	35
6.1 Risico op brandoverslag over het gevelsysteem	35
6.2 Toekomstige eisen: eerste tendensen	35
7. Aandachtspunten voor het ontwerp en de uitvoering	39
7.1 Uitvoering van het gevelement E 60 en van zijn aansluiting op de ruwbouw	39
7.1.1 Bepaling van de ontwikkelde lengte van 1 m	39
7.1.2 Gevels uit metselwerk of uit ter plaatse gestort beton	40
7.1.3 Gordijngevels	43
7.1.4 Houtskeletgevels	46
7.2 Aandachtspunten voor het ontwerp en de uitvoering van geventileerde gevels	49
7.3 Aandachtspunten voor het ontwerp en de uitvoering van ETICS	50
7.4 Aandachtspunten voor het ontwerp en de uitvoering van spouwmuren (systemen met een buitenspouwblad van metselwerk)	51
Besluit	54
Literatuurlijst	55

Het voorliggende document werd opgesteld naar aanleiding van de recente gevelbranden in een aantal gebouwen met grote hoogte, en in het bijzonder de tragische brand in de Londense *Grenfell Tower* in juni jongstleden.

Het heeft de volgende doelen voor ogen:

- een **overzicht geven van de geldende reglementaire en normatieve context** inzake brandveiligheid in België en in het bijzonder voor wat betreft het risico op brandoverslag via de gevels. Dit document zal een voorstelling geven van de **herziening van de reglementering** die momenteel aan de gang is evenals van de eerste voorgestelde pistes
- een voorstelling geven van de **aandachtspunten en de constructieve schikkingen** die toelaten om het correcte ontwerp en de goede uitvoering van de meest courante gevelsystemen te waarborgen, rekening houdend met de huidige en toekomstige eisen.

We willen erop wijzen dat dit document deels gebaseerd is op de voorstellen tot wijziging van de reglementering die in februari 2017 geformuleerd werden door de werkgroep 'Gevels', opgericht in de schoot van de Hoge Raad voor beveiliging tegen brand en ontploffing. Vermits deze voorstellen provisorisch zijn – en bijgevolg onderhevig zijn aan wijzigingen – raden wij de lezer ten stelligste aan om de definitieve versie van de reglementering te consulteren die normaalgesproken in de loop van 2018 voorgelegd zal worden aan de Hoge Raad.

1. INLEIDING

1.1 IMPACT VAN BRANDEN

In België werden er in 2014 meer dan 19.000 branden opgetekend die een interventie van de brandweer vereisten (informatie verstrekt door 195 van de 250 brandweerdiensten die ons land rijk is, hetzij zo'n 80 %). Op basis van dezelfde informatie bedroeg het aantal dodelijke burgerslachtoffers van deze branden in 2014 meer dan 70. Datzelfde jaar werden tevens 1.200 burgers en meer dan 20 brandweerlieden gewond. We willen erop wijzen dat de brandweerdiensten gemiddeld en globaal genomen in minder dan 10 minuten ter plaatse zijn (tijd die verloopt tussen het ogenblik dat alarm geslagen wordt en de aankomst) [1].

Op Europese schaal zouden er elke dag zo'n 5.000 branden te betreuren zijn, wat op jaarbasis gepaard gaat met de hospitalisatie van ongeveer 70.000 personen en om en bij de 4.000 sterfgevallen [2]. Deze cijfers tonen nog maar eens aan dat een goede brandpreventie van groot maatschappelijk belang is.

De schade die teweeggebracht wordt door deze branden heeft eveneens een economische impact, die in Europa op jaarbasis op ongeveer 126 miljard EUR geschat kan worden [2]. Naast de directe schade (gebouwen ...) die ze ondervinden, zijn vele bedrijven niet in staat om de gevolgen van een grote brand (verlies aan goederen en infrastructuren, gedeeltelijke onderbreking van de activiteiten ...) te overwinnen, waardoor ze zich ertoe genoodzaakt zien te sluiten.

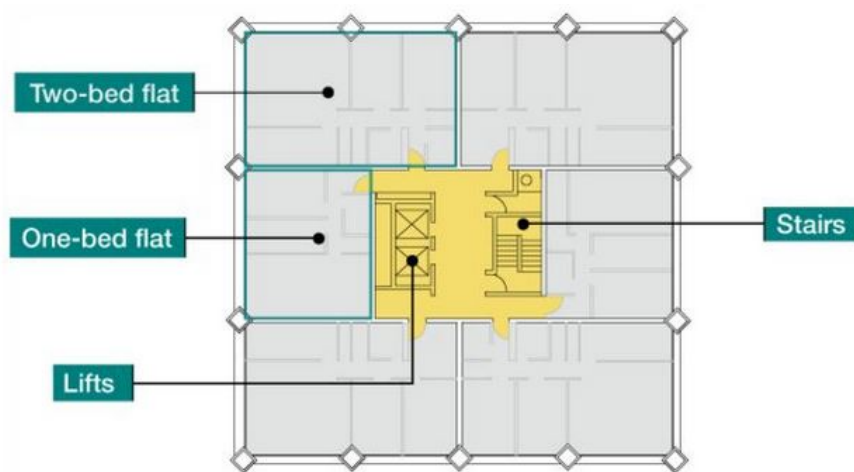
De milieu-impact van een brand mag evenmin onderschat worden.

1.2 WAT WE NU WETEN OVER DE BRAND IN DE LONDENSE GRENFELL TOWER OP 14 JUNI 2017

Belangrijke opmerking: dit hoofdstuk is gebaseerd op informatie die wij ontvingen, maar die nog niet officieel bevestigd werd door de experts, belast met het onderzoek naar de brand. Dit onderzoek was op het moment dat het voorliggende document opgesteld werd, nog volop aan de gang. De hierna geleverde informatie mag dus niet beschouwd worden als definitief en bewezen.

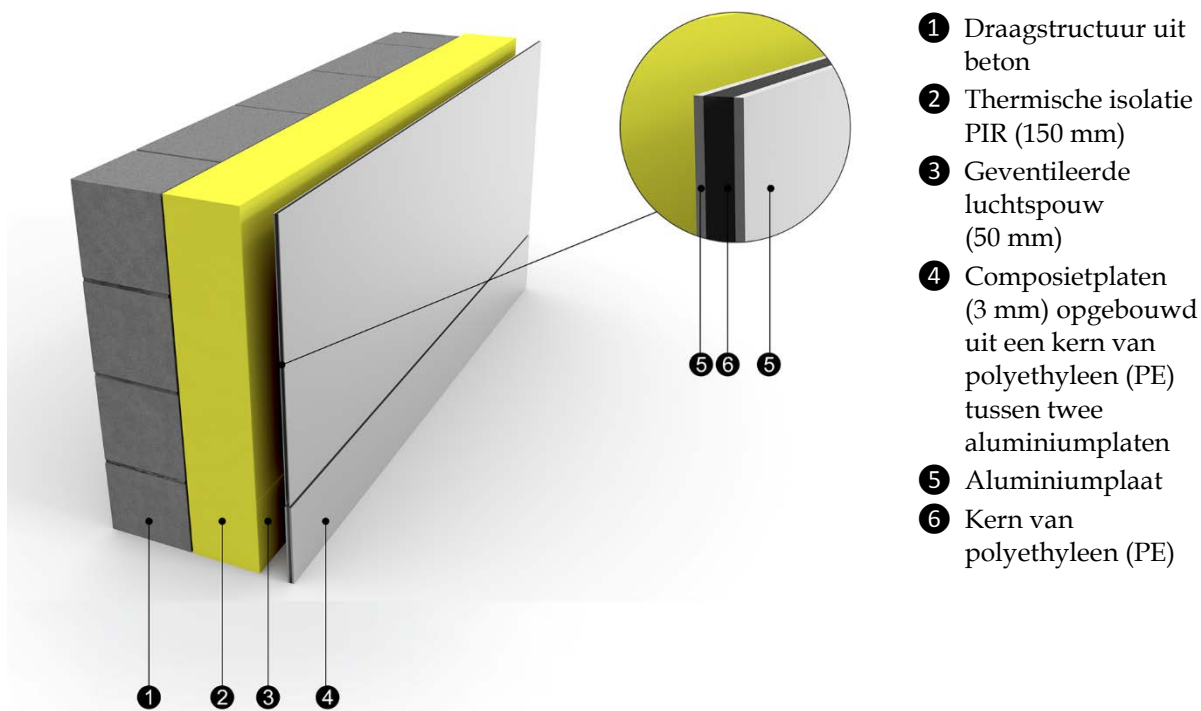
In de nacht van 13 op 14 juni 2017 brak er een brand uit in de Londense Grenfell Tower. De vele slachtoffers (meer dan 79 doden en 70 gewonden) en de snelheid waarmee de brand zich verspreid heeft, hebben alle betrokken actoren (opdrachtgevers, architecten, aannemers, overheden, producenten, leveranciers ...) in Europa en daarbuiten ertoe aangezet om over te gaan tot een grondige evaluatie van de geldende brandvoorschriften. De in de jaren 1970 opgetrokken Grenfell Tower is een 24 verdiepingen tellend gebouw van 67 m hoog met meer dan 120 appartementen.

Een typisch grondplan omvat 6 appartementen, gesitueerd rond een centrale trappenhall met liften.



Afbeelding 1 – Typisch grondplan van de Grenfell Tower [3].

In 2016 werd de energetische renovatie van de gevel afgerond. Volgens de tot nu toe vrijgegeven informatie was de gerenoveerde gevel samengesteld als volgt (zie afbeelding 2).



Afbeelding 2 – Opbouw van de gevel van de Grenfell Tower.

De brand zou ontstaan zijn in een appartement op de vierde verdieping en dit, naar aanleiding van een defecte koelkast. De brandweerdiensten kwamen vrij vlug ter plaatse aan, maar het vuur had zich intussen zeer snel in verticale richting verspreid via de gevel. Het is bovendien waarschijnlijk dat er zich eveneens een 'secundaire' verspreiding voorgedaan heeft langs de binnenzijde van het gebouw (via de verticale technische kokers, de trappenhal ...). De brand zou op verschillende plaatsen opnieuw het gebouw binnengedrongen zijn, waardoor talloze appartementen volledig verwoest werden en meerdere bewoners, die de plaats des onheils niet tijdig konden verlaten via de enige beschikbare trappenhal – die na verloop van tijd waarschijnlijk ook ontoegankelijk werd –, in de val kwamen te zitten.

Het onderzoek naar de omstandigheden en de oorzaken van deze brand was op het moment dat dit document opgesteld werd nog volop aan



de gang. Het is echter duidelijk dat de omstandigheden van een dergelijk drama velerlei zijn en niet herleid kunnen worden tot één enkele parameter. Vandaag de dag rijzen er vragen omtrent de razendsnelle verticale verspreiding van de brand (afbeelding 3) via het gevelsysteem (brandbare isolatie, geventileerde luchtsponw en composietplaten met een kern van polyethyleen). De evacuatiemogelijkheden voor de bewoners van dit gebouw van meer dan 60 m hoog lijken eveneens zeer beperkt: het gebouw telde immers maar één trappenhal¹. Gelet op hun cruciale belang, moeten de compartimentering en de veiligheid van de evacuatiemogelijkheden (brandwerende wanden, deuren en doorvoeringen, ventilatieopeningen, in onderdruk zetten van de trappenhal ...) en de appartementen (brandwerende deuren, brandwerende verticale schachten en doorvoeringen ...) eveneens in beschouwing genomen worden.



Ten slotte beschikken we tot op heden over geen enkele informatie met betrekking tot de aanwezigheid en de goede werking van de actieve preventiemiddelen (detectie, alarm, blusmiddelen ...).

¹ In België moeten er voor hoge gebouwen verplicht twee trappenhallen voorzien worden.

2. DE BASISPRINCIPES VAN BRANDVEILIGHEID

2.1 BRANDPREVENTIE

De eerste pijler van de zogenoemde **passieve brandpreventie** bestaat erin de ontwikkeling van een brand te vertragen en de snelle verspreiding ervan te verhinderen door gebruik te maken van moeilijk ontvlambare of weinig brandbare bouwmaterialen. Deze maatregel heeft betrekking op de **brandreactie** (zie § 2.2) van materialen zoals wand-, vloer-, plafond- en gevelbekledingen, evenals van materialen (zoals isolatiematerialen) die zich in de buurt van het blootgestelde oppervlak bevinden. Wanneer er brand uitbreekt, moet deze zo snel mogelijk gedetecteerd en gedoofd worden. De actieve preventiemaatregelen (zie verder) hebben in dit opzicht eveneens een belangrijke rol te vervullen.

Indien de brand volledig tot ontwikkeling kon komen en zich in de tweede fase (*flash-over*) bevindt, zijn we bij de tweede pijler van de passieve brandpreventiestrategie aanbeland: hierbij tracht men enerzijds te vermijden dat de brand zich tegen hoge snelheid zou uitbreiden tot buiten de ruimte(n) waarin hij tot ontwikkeling kwam. Anderzijds is het de bedoeling om de stabiliteit van het gebouw gedurende een welbepaalde periode te verzekeren. Deze maatregel viseert de **brandweerstand van de bouwelementen** (zie § 2.3). Deze moeten hun dragende en/of scheidende functie gedurende een welbepaalde tijdsduur kunnen blijven vervullen om de evacuatie van de gebruikers en de interventie van de hulpdiensten toe te laten. De compartimentering van het gebouw, met andere woorden de opdeling ervan in volumes die afgebakend zijn door wanden met een toereikende brandweerstand, is hierbij van groot belang.

De **passieve preventie** heeft zowel betrekking op de ruwbouw als op de afwerking van het gebouw en berust op de volgende principes:

- de uitvoering van afwerkingsmaterialen met goede brandreactieprestaties, teneinde de ontwikkeling van een beginnende brand zo veel mogelijk te vertragen
- de uitvoering van een compartimentering om de brand gedurende een zekere periode te begrenzen tot het compartiment waarin hij begon
- het vrijwaren van de dragende functie van de constructieve elementen (kolommen, liggers, muren) tijdens de brand
- het voorzien van een toereikend aantal uitgangen om de vlotte evacuatie van de gebruikers mogelijk te maken

- het gebruik van trappenhallen en evacuatiewegen als bijzondere compartimenten waarlangs de evacuatie van de gebruikers in alle veiligheid mogelijk is en waarlangs de brandweerdiensten toegang kunnen krijgen tot het gebouw
- een duidelijke signalisatie die de evacuatie van de gebruikers vergemakkelijkt.

De zogenoemde **actieve preventie** omvat onder andere de detectie, de melding, het blussen en de rookafvoer. Deze maatregelen hebben betrekking op de uitrustingen van het gebouw en vormen een aanvulling op de passieve preventiemaatregelen.

De detectiemiddelen en melders hebben tot doel om een beginnende brand te signaleren. Een punctuele detectie laat toe om de bewoners van een appartement te wekken of om de gebruikers die zich in de nabijheid bevinden op de hoogte te brengen van de beginnende brand. Een gecentraliseerde detectie is bestemd om de gebruikers, de preventiediensten van het gebouw of de brandweerdiensten te waarschuwen, zodanig dat de evacuatie- en interventietermijnen ingekort kunnen worden.

De rook- en warmteafvoerinstallaties (RWA) hebben per definitie als oogmerk om de rook en de warmte die vrijkomen bij het begin van de brand af te voeren en zodoende de ontwikkeling en de verspreiding van de brand tegen te gaan. Ze hebben tot doel om de evacuatie van de gebruikers en de interventie van de brandweerdiensten te vergemakkelijken en om de omvang van de eventuele rookschade te beperken.

De blusmiddelen (brandblusapparaten, muurhaspels ...) moeten de gebruikers (eerste-interventieploeg) in staat stellen om snel en doeltreffend in te grijpen met het oog op het doven van de beginnende brand. Er zouden eveneens axiaal gevoede muurhaspels en brandkranen ter beschikking moeten staan van de brandweerdiensten om hun interventie te vergemakkelijken.

Automatische blusinstallaties (sprinklerinstallaties) beogen logischerwijze een automatische interventie op een beginnende brand. Ze hebben gewoonlijk niet tot doel om de brand te doven, maar wel om de verspreiding ervan te beperken teneinde de schadelijke gevolgen ervan te verminderen en de interventie van de brandweerdiensten te vereenvoudigen.

Verder willen we erop wijzen dat het belangrijk is de bewoners van het gebouw te sensibiliseren voor de brandveiligheidsaspecten, met name voor wat betreft de goede werking van de branddeuren, de eerste reflexen die men moet hebben bij een

beginnende brand, het vermijden van de opslag van brandbare goederen in de trappenhallen en de evacuatiewegen ...

2.2 BRANDREACTIE

De **brandreactie** is het gedrag van een **bouwproduct** dat – door zijn eigen ontbinding – het vuur waaraan het blootgesteld is aanwakkert in specifieke omstandigheden [4] [5]. De Europese brandreactieclassificatie onderscheidt zeven hoofdklassen (A1, A2, B, C, D, E en F), met de volgende toevoegingen:

- de klasse s voor de rookontwikkeling (s1 en s2 voor vloerbekledingen; s1, s2 en s3 voor andere bouwproducten)
- de klasse d voor de vorming van brandende druppels en deeltjes (d0, d1 en d2 voor alle producten, behalve vloerbekledingen).



Afbeelding 4 – Schematische voorstelling van de **brandreactie**klassen.

Voor producten waarvan de brandreactie niet beoordeeld werd, gebruikt men de vermelding NPD (*no performance determined*) [30].

In tabel 1 is de brandreactieklasse van een aantal materialen opgenomen die courant gebruikt worden voor gevelopbouwen.

Tabel 1 – Brandreactieklassen van enkele courante materialen.

Product	Brandreactieklassen van het naakte product
Metalen, metselwerk, gestort beton	A1
Glaswol en rotswol	A1 - A2
Cellenglas	A1
Geëxtrudeerd (XPS) en geëxpandeerd (EPS) polystyreen	E
Polyurethaan (PUR)	D - E
Polyisocyanuraat (PIR)	B - D
Plaatmaterialen op basis van hout en massief hout	C - E
Platen uit vezelcement, gipsplaten ...	A1 - A2
Cellulose	B (behandeld) - D (onbehandeld)
Houtwol	D - E

We willen er bovendien op wijzen dat er in bepaalde Beschikkingen van de Europese Commissie voor sommige materialen een brandreactieklasse opgenomen is, zonder dat men hoeft over te gaan tot een proef².

2.3 BRANDWEERSTAND EN COMPARTIMENTERING

De **brandweerstand** kan omschreven worden als het vermogen van een **bouwelement** om gedurende een bepaalde tijdsduur te blijven voldoen aan de eisen in verband met de brandstabiliteit, de vlamdichtheid, de thermische isolatie en/of om het even welke andere vereiste functie [4] [6]:

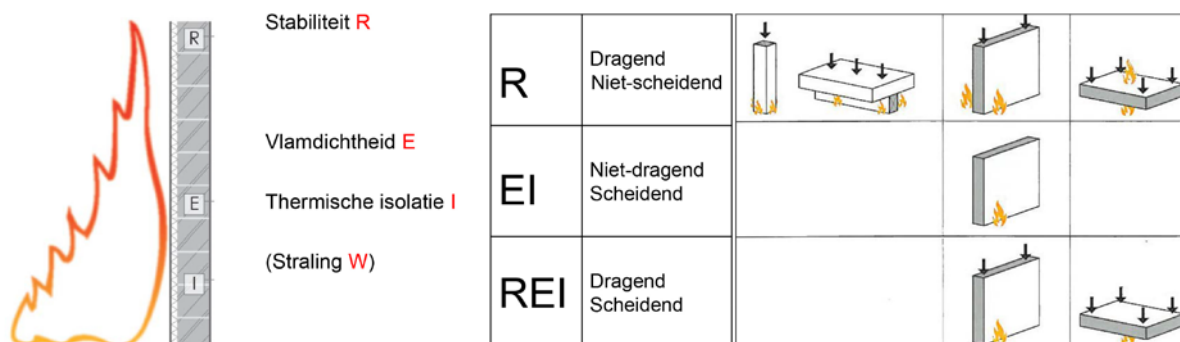
- de *brandstabiliteit* (criterium 'R') is het criterium waarmee het vermogen van een element of een structuur aangeduid wordt om weerstand te bieden aan de gespecificeerde lasten en/of belastingen. Het gaat hier om het vermogen van een bouwelement om weerstand te bieden aan een brand die, onder welbepaalde

² Zie hiervoor ook de website van de Normen-Antenne Brandpreventie van het WTCB: http://www.wtcb.be/homepage/index.cfm?cat=services&sub=standards_regulations&pag=fire&art=library&niv01=decisions_commission.

mechanische belastingen en gedurende een gegeven tijdsperiode, aangrijpt aan één of meerdere zijden, zonder verlies van zijn structurele stabiliteit

- de *vlamdichtheid* (criterium 'E') is het vermogen van een scheidend bouwelement dat aan één zijde blootgesteld is aan een brand om geen vlammen en hete gassen door te laten en te vermijden dat er vlammen zouden ontstaan aan de niet-blootgestelde zijde
- de *thermische isolatie* (criterium 'I') is het vermogen van een scheidend element om de doorgang van warmte tegen te houden. De overdracht dient zodanig beperkt te zijn dat de niet-blootgestelde zijde niet kan ontvlammen, noch enig ander element in de onmiddellijke omgeving van deze zijde.

Europese classificatie (R)EI 30, 60, 120 ...

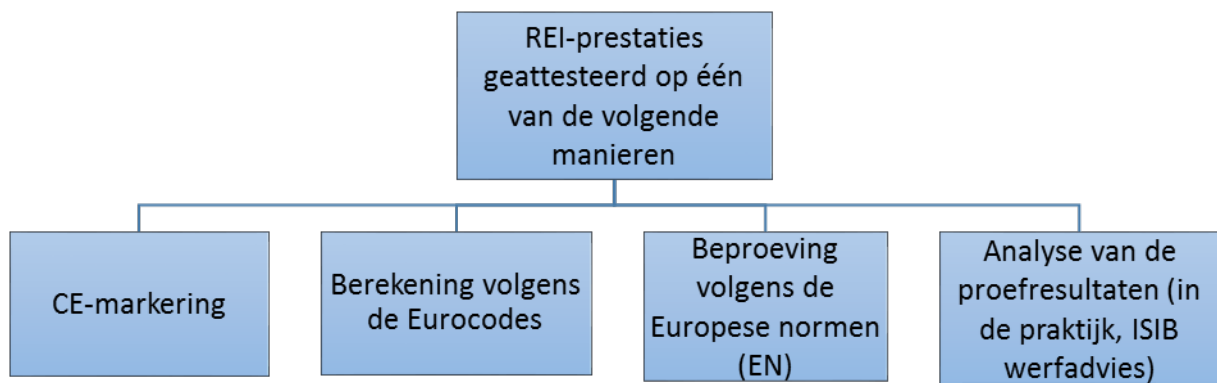


Afbeelding 5 – Illustratie van de **brandweerstandsklassen** voor verschillende bouwelementen.

De brandweerstand van bouwelementen kan beoordeeld worden aan de hand van één of meerdere niveaus van thermische belasting, die voorgesteld worden door een nominale temperatuur-tijdscurve [7]. Volgens de reglementering die in België van toepassing is op alle nieuwe gebouwen (zie § 3.2) moet de brandweerstandsprestatie van een bouwelement bepaald worden op basis van proeven (sedert 1 december 2016, uitsluitend volgens de Europese normen³) of op basis van een berekening (volgens de Eurocodes, delen 'brand') – zie afbeelding 6 ⁴.

³ Volgens de reeksen met proefnormen, opgenomen in de classificatienormen [6] [8] [9], met uitzondering van branddeuren en verlaagde plafonds, waarvoor men nog kan teruggrijpen naar de Belgische norm NBN 713-020 [10].

⁴ Gebaseerd op artikel 2.1 van de bijlage 1 bij het KB Basisnormen [11].



Afbeelding 6 – Attestering van de brandweerstand van een bouwelement volgens de wetgeving (volgens artikel 2.1 van bijlage 1 bij het KB Basisnormen) [11].

3. HET REGLEMENTAIRE EN NORMATIEVE BRANDVEILIGHEIDSKADER IN BELGIË

3.1 ALGEMEEN KADER

In de Europese Bouwproductenverordening [12] worden zeven fundamentele voorschriften vermeld waaraan bouwwerken in hun geheel moeten voldoen⁵. Eén van deze voorschriften heeft betrekking op brandveiligheid en heeft als streefdoel dat de gebouwen zodanig ontworpen en gebouwd zouden worden dat:

- de stabiliteit van de draagelementen bij brand gedurende een bepaalde tijdspanne gewaarborgd is
- het ontstaan en de verspreiding van vuur en rook binnen het bouwwerk beperkt blijven
- de uitbreiding van de brand naar de aanpalende bouwwerken beperkt blijft
- de gebruikers het gebouw ongedeerd kunnen verlaten of op een andere manier in veiligheid gebracht kunnen worden
- de veiligheid van de hulpploegen in acht genomen wordt.

De Bouwproductenverordening legt geen bouwregels voor gebouwen vast. De opstelling van bepalingen die uitvoering moeten geven aan deze zeven fundamentele voorschriften, behoort tot de taken van de Lidstaten. Deze kunnen al dan niet beslissen om uitvoeringsmaatregelen op te nemen in de nationale wetgeving. In België werden er dergelijke bepalingen uitgewerkt voor de brandveiligheid van gebouwen.

De wet van 30 juli 1979 betreffende de preventie van brand en ontploffing en betreffende de verplichte verzekering van de burgerrechtelijke aansprakelijkheid in dergelijke gevallen ligt aan de basis van de Belgische regelgeving inzake brandveiligheid. Deze wet heeft aanleiding gegeven tot de opstelling van het Koninklijk Besluit van 7 juli 1994 (en de wijzigingen ervan) [11] tot vaststelling van de **basisnormen ter preventie van brand en ontploffing** waaraan alle nieuwe gebouwen in België moeten voldoen (zie § 3.3). Het door de FOD Binnenlandse Zaken uitgegeven KB Basisnormen sluit geenszins uit dat er nog andere reglementen met betrekking tot brandpreventie van toepassing kunnen zijn. Als gevolg van de verschillende staatshervormingen is de bevoegdheid inzake de brandveiligheid van gebouwen immers verdeeld over de Gewesten en de Federale overheid. De Federale

⁵ Zie <http://www.wtcb.be/homepage/index.cfm?cat=services&sub=ce&pag=cpr>.

overheid is bevoegd voor de opstelling van voorschriften met betrekking tot de brandpreventie in verschillende types van gebouwen en dit, ongeacht hun huidige of toekomstige bestemming. De Gewesten kunnen op hun beurt specifieke reglementen uitvaardigen met het oog op de aanvulling of aanpassing van het KB Basisnormen. Er mag echter geen afbreuk gedaan worden aan de hierin vervatte regels (d.w.z. dat deze niet globaal versoepeld of verstrengd mogen worden).

Naast deze reglementaire teksten spelen ook de Belgische en Europese normen een cruciale rol. De toepassing van een norm is niet verplicht, tenzij er uitdrukkelijk naar verwezen wordt in een reglementaire tekst. De naleving van de normen is eveneens verplicht indien er in het bestek naar verwezen wordt, hetgeen vaak het geval is bij openbare aanbestedingen en bij bepaalde privécontracten. Hoewel de toepassing van de Belgische normen in ons land vrijwillig is, worden ze niettemin beschouwd als regels van de kunst of voor de goede uitvoering in het kader van de tienjarige aansprakelijkheid van de ontwerpers en de aannemers. Door ze te volgen, ontstaat een vermoeden van technische kwaliteit; door ervan af te wijken, ontstaat de behoefte aan een technische rechtvaardiging [13]. Op Belgisch niveau zijn er verschillende brandveiligheidsnormen van kracht (proefnormen, classificatienormen, normen met betrekking tot de actieve brandbeveiliging ...). In een aantal van deze normen (die dateren uit de jaren 1980) zijn er bovendien brandveiligheidseisen opgenomen voor bepaalde types gebouwen⁶.

De STS'en (Eengemaakte Technische Specificaties, uitgegeven door de FOD Economie) zijn documenten die de opdrachtgever of ontwerper moeten helpen bij het opstellen van het bestek voor een specifiek project. Ze beschrijven hoe men een product kan voorschrijven, afhankelijk van de precieze toepassing, hoe het gecontroleerd en verwerkt kan worden en hoe men de uitvoering kan beoordelen. Soms kan men in deze Specificaties ook ontwerpgegevens terugvinden. Het naleven van de STS'en wordt uiteraard slechts verplicht indien de bouwheer en de aannemer eraan refereren in de contractuele documenten, hetgeen doorgaans echter wel het geval is bij openbare aanbestedingen.

De STS 71-2 'Systemen voor de buitenisolatie van gevels' [15] zijn momenteel in de maak en zullen dieper ingaan op de volgende onderwerpen:

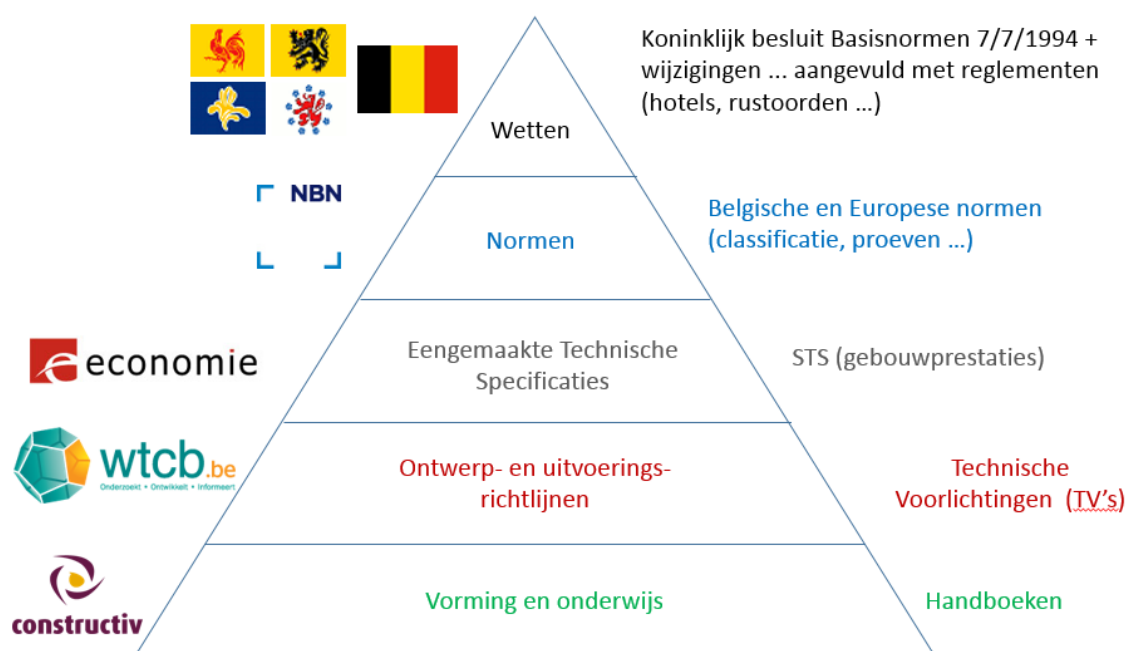
- voorhanggevels (deel 1)
- systemen met bekleding klevend op de isolatie (deel 2)
- systemen met buitenspouwblad in metselwerk (deel 3).

⁶ Onder andere de NBN S 21-204 (1982) [14] met betrekking tot schoolgebouwen (in herziening).

De Technische Voorlichtingen (TV's) van het WTCB kunnen ten slotte beschouwd worden als leidraden voor het correct voorschrijven van bouwwerken en het uitvoeren ervan volgens de regels van de kunst. Hoewel het respecteren van de hierin geformuleerde aanbevelingen niet verplicht is, worden deze documenten niettemin beschouwd als referentiewerken bij geschillen over bouwdelen die onderworpen zijn aan de tienjarige aansprakelijkheid. Zo hebben de volgende TV's, opgesteld in samenspraak met de betrokken sector en in nauwe samenwerking met de vertegenwoordigers van de brandweerdiensten en de FOD Binnenlandse Zaken, specifiek betrekking op het thema brandveiligheid:

- TV 256 Ontwerp en uitvoering van industriegebouwen in overeenstemming met de brandveiligheidseisen [16]
- TV 254 Afdichten van doorvoeringen in brandwerende wanden. Voorschriften en plaatsing [17]
- TV 238 De applicatie van opzwellende verfsystemen op stalen constructies [18]
- TV 234 Plaatsing van brandwerende deuren [19]
- TV 226 Onderhoud van brandwerende deuren [20].

Er bevindt zich bovendien ook nog een TV omtrent de brandveiligheid van lichte gevels in de opstellingsfase.

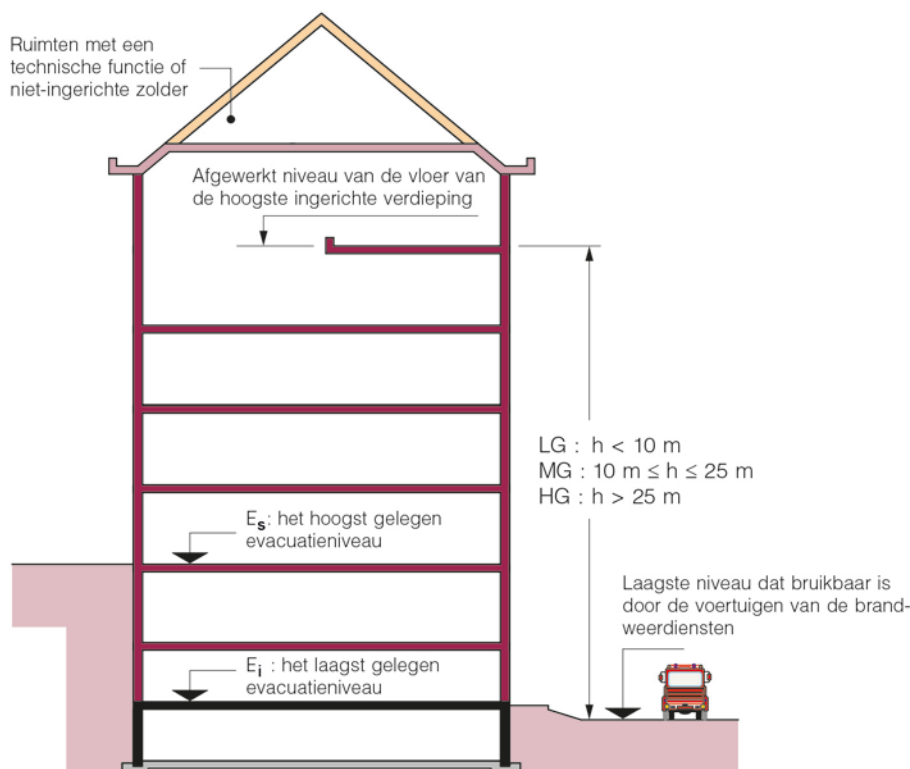


Afbeelding 7 – Reglementair en normatief brandveiligheidskader in België.

3.2 HET KONINKLIJK BESLUIT BASISNORMEN

Het Koninklijk Besluit van 7 juli 1994 (met zijn wijzigingen) legt de basisnormen ter preventie van brand en ontploffing vast waaraan alle nieuwe gebouwen in ons land moeten voldoen [11]. Dit Besluit, dat in het vervolg van deze tekst aangeduid zal worden als het KB Basisnormen, omvat tegenwoordig zeven bijlagen:

- bijlage 1: terminologie
- bijlage 2: lage gebouwen (hoogte < 10 m)
- bijlage 3: middelhoge gebouwen ($10\text{ m} \leq \text{hoogte} \leq 25\text{ m}$)
- bijlage 4: hoge gebouwen (hoogte > 25 m)
- bijlage 5: reactie bij brand
- bijlage 6: industriegebouwen
- bijlage 7: gemeenschappelijke bepalingen.



Afbeelding 8 – Classificatie van gebouwen volgens de Basisnormen.

Deze basisnormen zijn van toepassing op alle nieuwe constructies. Renovatiewerken behoren sedert de wijziging van 4 april 2003 echter niet langer tot hun toepassingsdomein. De reglementering is dus niet van toepassing op bestaande gebouwen, noch op renovaties van bestaande gebouwen, noch op

eengezinswoningen. Het vervolg van dit document handelt dus niet over eengezinswoningen⁷.

De basisnormen bepalen de minimumvoorwaarden waaraan het ontwerp, de bouw en de inrichting van nieuwe gebouwen moeten voldoen teneinde:

- het ontstaan, de ontwikkeling en de voortplanting van brand te voorkomen
- de veiligheid van personen te verzekeren
- de interventie van de brandweerdiensten te vereenvoudigen.

3.3 ANDERE REGLEMENTEN EN NORMEN

De Gewesten en Gemeenschappen kunnen nog andere besluiten uitvaardigen in aanvulling op de basisnormen, teneinde rekening te houden met het specifieke karakter van bepaalde gebouwen. Ook de Codex over het welzijn op het werk en de artikels 52 van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming zijn in deze context vermeldenswaard. Het gaat hier om de basisteksten voor de brandreglementering in het kader van het arbeidscontract. Deze documenten zijn van toepassing op alle bedrijven, openbare instellingen en instellingen van openbaar nut op nationaal, provinciaal of gemeentelijk niveau, evenals op het personeel ervan.

Op de website van de Normen-Antenne Brandpreventie van het WTCB (<http://www.normen.be/brand>) staat een databank⁸ waarin alle geldende reglementaire teksten opgenomen zijn en dit, volgens Gewest en per type gebouw.

3.4 DRAAGWIJDTE VAN DE VERSLAGEN VAN DE BRANDWEERDIENSTEN

Bij het leveren van advies dient de brandweer zich te baseren op de bestaande reglementering inzake brandpreventie. De eisen van de brandweer mogen niet strenger zijn dan datgene wat vastgelegd is. Bij gebrek aan reglementering, indien een welbepaald aspect niet geregeld is of indien de bestaande reglementering

⁷ Voor de interpretatie van het concept 'eengezinswoning', zie: <https://www.besafe.be/nl/brandpreventie>.

⁸ Zie http://www.wtcb.be/homepage/index.cfm?cat=services&sub=standards_regulations&pag=fire&art=library&niv01=belgian_regulation hiervoor:

duidelijk onvolledig is, mag de hulpverleningszone eisen voorstellen om een minimale veiligheid te waarborgen. In de omzendbrief betreffende het brandpreventieverslag [21] staat het volgende vermeld:

"De hulpverleningszone mag zich niet in de plaats van de wetgever stellen en willekeurig bijkomende eisen opleggen. De hulpverleningszone moet erover waken dat haar voorstellen en voorwaarden proportioneel en redelijk zijn in verhouding met het beoogde doel".

4. IDENTIFICATIE VAN HET RISICO OP BRANDOVERSLAG VIA DE GEVELS

De brandoverslag via de gevels vindt voornamelijk plaats volgens de drie hierna besproken stramienien. De maatregelen die getroffen moeten worden om dit risico te beperken, worden in detail besproken in § 5.1.

- 1 Brandoverslag via het oppervlak van de gevelbekleding:** om deze verspreidingswijze te vertragen, dient men in het algemeen maatregelen te treffen die verband houden met de *brandreactie van de gevelbekleding*.



Afbeelding 9 – Brandoverslag via het oppervlak van de gevelbekleding (links) – Brandreactieproeven op een houten bebording (in het midden en rechts).

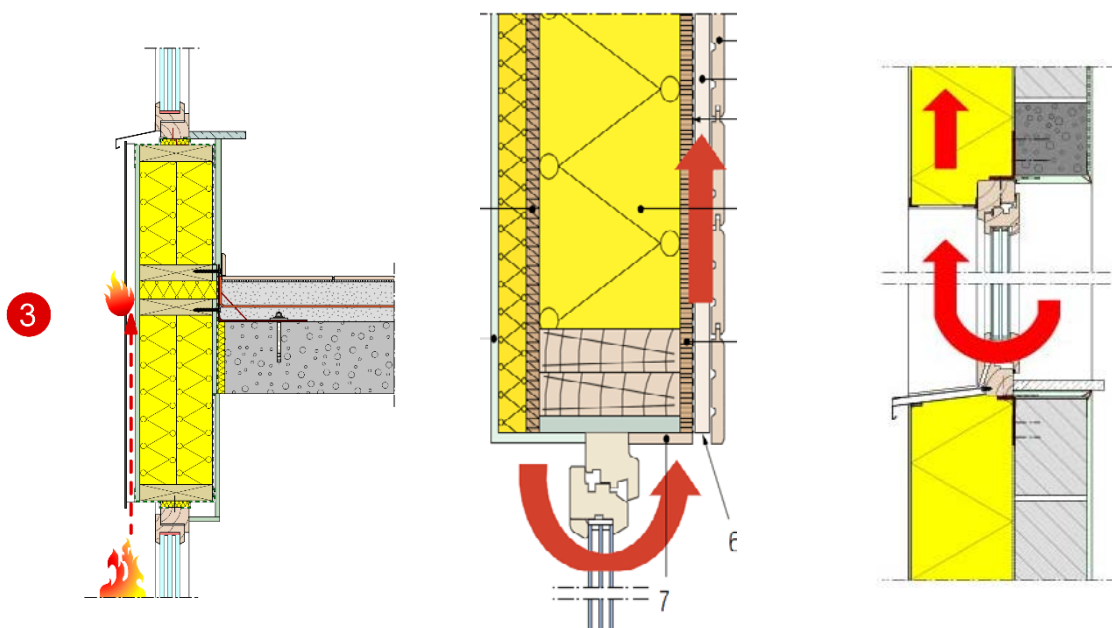
- 2 Brandoverslag tussen twee compartimenten** (bv. tussen twee bouwlagen):
- hetzij langs binnen, via de aansluiting tussen de zijkant van de vloerplaat en het gevelement
 - hetzij langs buiten, wanneer de vlammen uit de gevel kunnen ontsnappen, bijvoorbeeld via niet-brandwerende glaspertijen (zie afbeelding 10, linkerpijl: het vuur ontsnapt uit de gevel via het venster van de brandende bouwlaag en tast het venster van de bovenliggende bouwlaag aan).

Om dit type brandoverslag tegen te gaan, is het noodzakelijk om de *brandweerstand* van de aansluiting (tussen de vloerplaat en de gevel) en van het gevelement ter hoogte van de vloerplaat te waarborgen.



Afbeelding 10 – Inwendige en uitwendige brandoverslag. Links: principeschema; rechts: vlammen die ontsnappen uit een brandende bouwlaag.

- 3 Brandoverslag over het gevelsysteem** door toedoen van de brandbare onderdelen (bv. de isolatie), de geventileerde luchtpouw achter de gevelbekleding (schoorsteeneffect) ... Om dit risico tegen te gaan, kan men onder meer een beroep doen op onbrandbare of weinig brandbare onderdelen, de brandbare isolatielagen onderbreken, de geventileerde luchtpouw onderbreken ...



Afbeelding 11 – Brandoverslag over het gevelsysteem.

5. REGLEMENTAIRE EISEN MET HET OOG OP DE BEPERKING VAN HET RISICO OP BRANDOVERSLAG VIA DE GEVELS

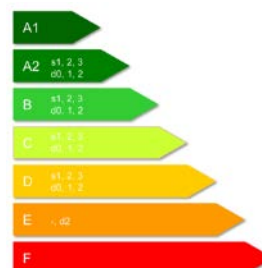
5.1 REGLEMENTAIRE BEPALINGEN VOOR NIEUWE GEBOUWEN

5.1.1 Brandreactie van de gevelbekleding

Het Koninklijk Besluit van 7 juli 1994 tot vaststelling van de basisnormen voor de preventie van brand en ontploffing [11] legt een aantal eisen vast om de brandoverslag via gevelbekledingen te beperken of te vertragen. Deze eisen hebben betrekking op de brandreactie van de gevelbekleding⁹ en laten toe zich te beschermen tegen het risico ① (brandoverslag via het oppervlak van de gevelbekleding) dat gedefinieerd werd in hoofdstuk 4.

“De gevelbekledingen van de lage gebouwen vertonen klasse D-s3, d1. De gevelbekledingen van de middelhoge en hoge gebouwen vertonen klasse B-s3, d1. Een maximum van 5 % van de zichtbare oppervlakte van de gevels is niet onderworpen aan deze vereiste.”

- Industriegebouwen: geen vereisten
- Lage gebouwen (h < 10 m): D-s3, d1
- Middelhoge en hoge gebouwen: B-s3, d1



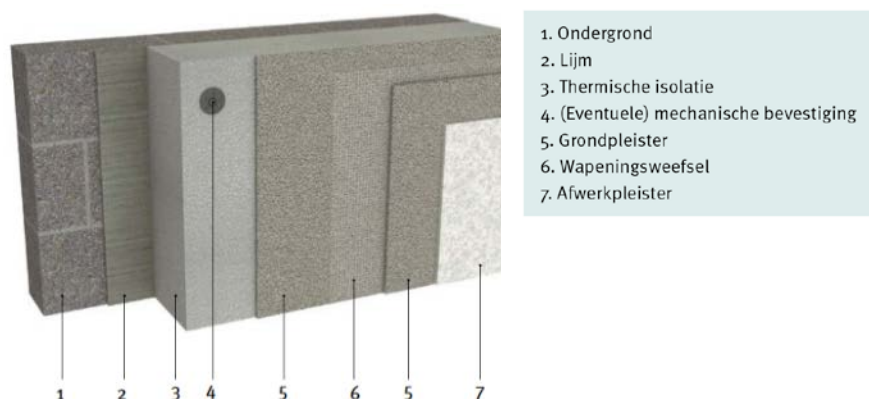
We willen erop wijzen dat deze eisen van toepassing zijn op de bouwproducten in hun uiteindelijke gebruiksvoorwaarden (*end-use conditions*), waardoor het mogelijk wordt om rekening te houden met de eventuele invloed van de onderliggende materiaallagen en de bevestigingswijze. De gevelbekleding waarop de brandreactie-eis betrekking heeft, mag dus niet afzonderlijk beschouwd worden, maar veeleer zoals ze toegepast is op de bouwplaats.

In het geval van een buitenbepleisteringssysteem op isolatie (ETICS)¹⁰, zijn voormelde eisen dus niet van toepassing op de bepleistering *an sich*, maar wel op het volledige uitgevoerde systeem, d.w.z. de bepleistering, de onderliggende lagen (isolatie) en de bevestigingswijze. De brandreactie van het ETICS wordt gedeclareerd

⁹ Artikel 6 van bijlage 5/1 bij het koninklijk besluit Basisnormen [11].

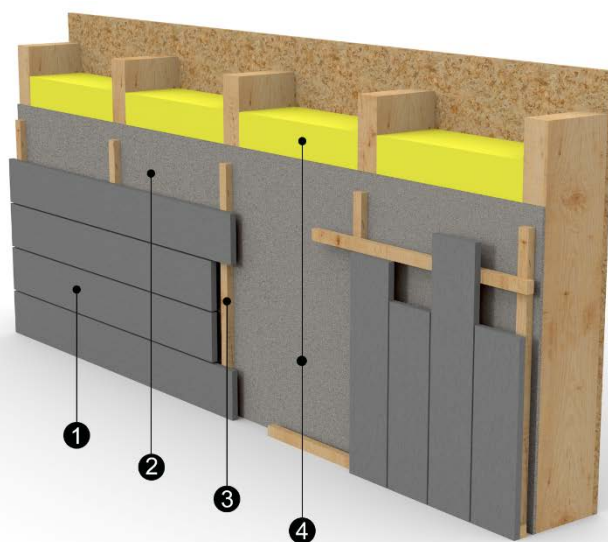
¹⁰ Engelse afkorting van *External Thermal Insulation Composite Systems with Rendering*.

door de fabrikant ('gesloten' systeem – zie Technische Goedkeuringen ETA en ATG). Ze kan de klasse B-s3, d1 bereiken die in België geëist wordt voor de hoge gebouwen en dit, zelfs indien de gebruikte isolatie zeer brandbaar is (bv. EPS van klasse E).



Afbeelding 12 – De brandreactie-eis voor een ETICS heeft betrekking op het volledige systeem.

Voor een gevelbekleding onder de vorm van een bebording wordt dezelfde redenering gevolgd: de eisen zijn van toepassing op het volledige systeem, d.w.z. op de bebording, de geventileerde luchtpouw, het eventuele achterliggende plaatmateriaal, de isolatie en de bevestigingswijze.



- ❶ Gevelbekleding (type, dikte, dichtheid, verticale/horizontale opbouw ...)
- ❷ Geventileerde luchtpouw achter de gevelbekleding
- ❸ Bevestigingssysteem en bevestigingswijze
- ❹ Lagen, gelegen achter de luchtpouw (isolatie, plaatmateriaal op basis van hout ...)

Afbeelding 13 – De brandreactie-eis voor een bebording heeft betrekking op het volledige systeem.

Het KB Basisnormen preciseert echter dat de achterliggende lagen niet in aanmerking genomen moeten worden indien ze beschermd zijn door een plaatmateriaal dat over een 'toereikend brandbeschermingsvermogen'¹¹ beschikt, overeenkomstig tabel 2.

Tabel 2 – Klassen van brandbeschermingsvermogen K.

Toepassingen waarvoor minstens de klasse A2-s3, d2 vereist is	Toepassingen waarvoor hoogstens de klasse B-s1, d0 vereist is
K ₂ 30	K ₂ 10

Voor gevels (maximale eis van B-s3, d1 voor middelhoge en hoge gebouwen) wil dit zeggen dat de materiaallagen die zich achter de gevelbekleding bevinden (isolatie, plaatmateriaal ...) niet in aanmerking genomen hoeven te worden als ze beschermd zijn door een element van de beschermingsklasse K₂ 10, dat gedurende 10 minuten bescherming biedt tegen een te snelle opwarming en een ontvlaming of verkoling.

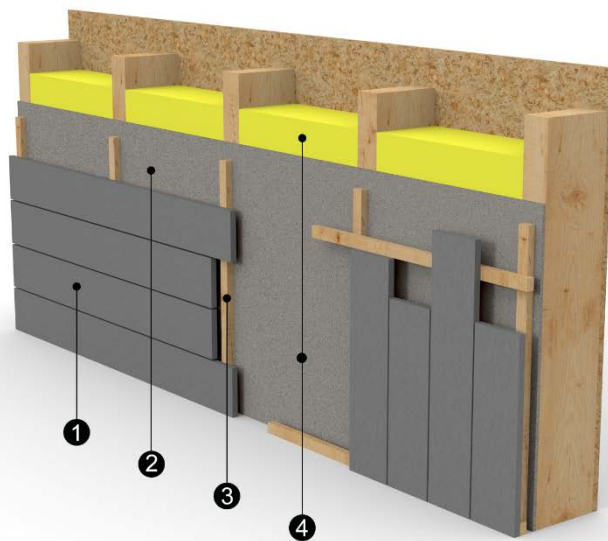


Het principe dat stelt dat de brandreactie-eis betrekking heeft op **de gevelbekleding en eventueel ook op de materiaallagen die gelegen zijn achter de gevelbekleding**, wordt in vele gevallen niet goed begrepen door de bouwprofessionelen. Voor de aannemer is het vaak moeilijk om de voor hem noodzakelijke informatie te vinden (technische fiches van de fabrikanten, begeleidende informatie bij de CE-markering, Europese Technische Goedkeuringsleidraden ...). En wanneer deze informatie al beschikbaar is, zijn de gegevens doorgaans niet gedetailleerd genoeg om een correcte keuze te kunnen maken. Bovendien staan de **beschermingsklassen K₂ 10** uiterst zelden vermeld in de technische fiche.

Hieronder twee voorbeelden ter illustratie.

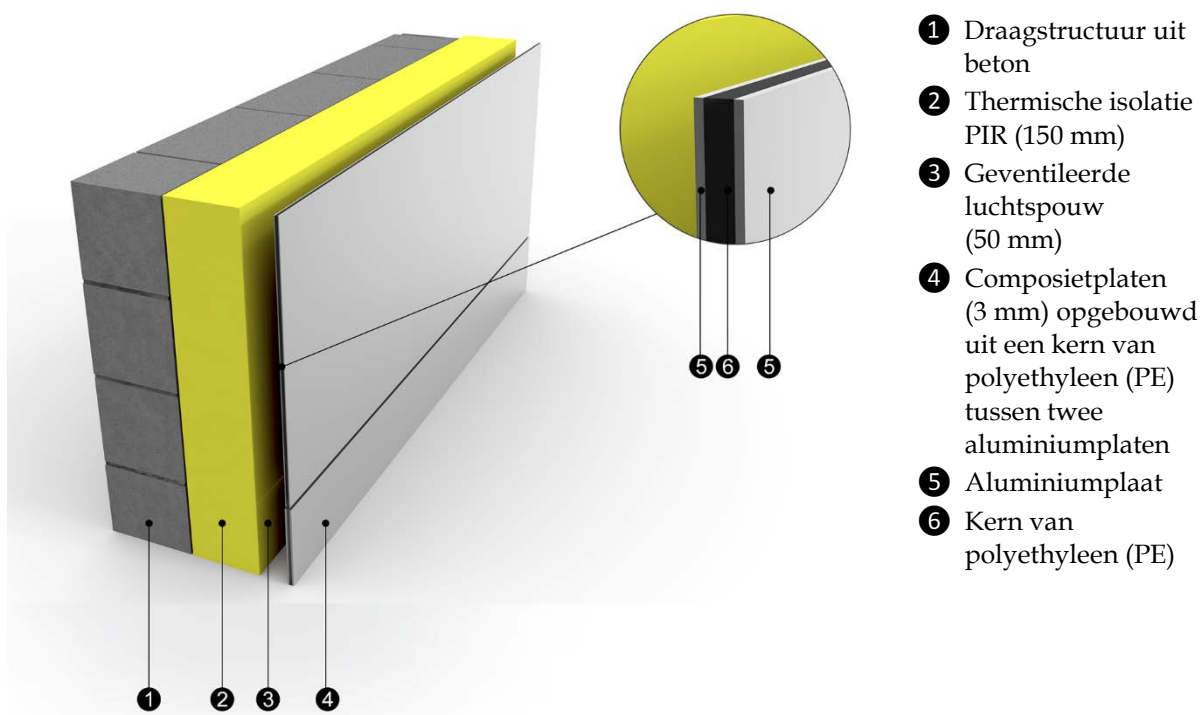
- 1) Het in afbeelding 14 geïllustreerde bebordingssysteem moet beantwoorden aan de brandreactie-eis B-s3, d1 of D-s3, d1. Het moet dus beoordeeld worden aan de hand van een proef op het volledige systeem zoals het uitgevoerd is: met de geventileerde luchtpouw ② (bv. 20 mm), met de bevestigingswijze ③ (latten en tengellatten) en met de materiaallagen die achter de luchtpouw gelegen zijn (d.w.z. het plaatmateriaal en de isolatie). Indien het plaatmateriaal dat achter de luchtpouw gelegen is echter tot de klasse K₂ 10 behoort, moet de isolatie – en dit, in tegenstelling tot het plaatmateriaal – niet in aanmerking genomen worden bij de proef.

¹¹ Volgens de NBN EN 13501-2 [6] : *Het brandbeschermingsvermogen K is het vermogen van een bekleding om de achterliggende materialen gedurende een welbepaalde tijdspanne te beschermen tegen ontvlaming, verkoling en andere schade* (vrije vertaling).



- ❶ Houten bebording
 - ❷ Geventileerde luchtspouw
 - ❸ Bevestigingssysteem en bevestigingswijze
 - ❹ Lagen, gelegen achter de luchtspouw (isolatie, plaatmateriaal op basis van hout ...)
- Afbeelding 14 – Het bebordingssysteem dat beschouwd werd in het voorbeeld 1 hierboven.*

2) Het bebordingssysteem van de Londense *Grenfell Tower* is opgebouwd uit een 3 mm dikke composietplaat (aluminium - polyethyleen - aluminium), een 50 mm brede geventileerde luchtspouw, een 150 mm dikke thermische isolatielaag uit polyisocyanuraat en een draagstructuur uit beton (zie afbeelding 15). Gelet op zijn samenstelling zou de composietplaat op zich een redelijk hoge brandreactieklasse kunnen behalen. De plaat behoort echter niet tot de beschermingsklasse K₂ 10. Volgens de Europese normalisatie en de Belgische reglementering impliceert dit dat de brandreactieklasse beoordeeld moet worden op de composietplaat in de uiteindelijke gebruiksvoorwaarden, wat in dit precieze geval wil zeggen met de geventileerde luchtspouw en met de thermische isolatie (afhankelijk van het type materiaal dat gebruikt werd in de kern van de composietplaat). Rekening houdend met de aangegeven opbouw, is dit systeem niet in staat om de in België voor hoge gebouwen vereiste klasse B-s3, d1 te bereiken. De bebording biedt immers geen bescherming aan de isolatie, waardoor deze laatste een belangrijke rol zal spelen bij de warmte- en rookontwikkeling in geval van brand.



Afbeelding 15 – Bebordingssysteem van de Londense Grenfell Tower.

5.1.2 Inwendige en uitwendige brandoverslag tussen twee bouwlagen

Het KB Basisnormen legt een aantal maatregelen vast om de brandoverslag tussen twee compartimenten via de gevel te vermijden of te vertragen en dit, zowel in verticale (naar boven toe) als in horizontale richting. Deze maatregelen¹² moeten toelaten om zich te beschermen tegen het risico **2** (inwendige en uitwendige brandoverslag tussen twee compartimenten) dat gedefinieerd werd in hoofdstuk 4.



Afbeelding 16 – Inwendige brandoverslag (links) en uitwendige brandoverslag (rechts).

¹² Koninklijk besluit Basisnormen [11], artikel 3.5.1 van de bijlagen 2/1, 3/1 en 4/1 voor wat betreft enkelwandige gevels en artikel 3.5.2 van de bijlagen 2/1, 3/1 en 4/1 voor wat betreft dubbelwandige gevels.

A. Inwendige brandoverslag

Om het risico op inwendige brandoverslag te beperken, moet de aansluiting tussen de compartimentselementen (bv. de vloeren) en de gevel minstens een brandweerstand EI 60 vertonen, behalve dan voor lage gebouwen (zie tabel 3). De lineaire aansluiting tussen de compartimentsvloer of -wand en de gevel moet bovendien verenigbaar zijn met de veronderstelde vervorming van de gevel in geval van brand.

Tabel 3 – Brandweerstand van de aansluiting tussen de compartimentswanden en de gevel.

Type gebouw	Brandweerstand van de aansluiting tussen de vloer en de gevel		
Laag gebouw (h < 10 m)	EI 60, behalve indien de lineaire voeg een breedte van minder dan of gelijk aan 20 mm vertoont. In dit geval volstaat het om deze laatste af te dichten met een vervormbaar en luchtdicht product (bv. soepele kit) zodanig dat er geen koude rook tussen de gevel en de compartimentsvloer kan dringen.		
Middelhoog gebouw (10 m ≤ h ≤ 25 m)	EI 60		
Hoog gebouw (h > 25 m)			

In aanwezigheid van een gordijngevel dient men bovendien – om te vermijden dat deze laatste in zijn geheel zou instorten – de stijlen van het gordijngevelskelet op elke bouwlaag aan de draagstructuur van het gebouw te bevestigen. De bevestigingsankers moeten een brandweerstand R 60 vertonen (lage, middelhoge en hoge gebouwen) of beschermd zijn tegen een brand, afkomstig uit het onderliggende compartiment. Deze ankers kunnen aangebracht worden onder de vloerplaat, tegen de zijkant van de vloerplaat of boven de vloerplaat (zie afbeelding 17).



Afbeelding 17 - Principeschema voor de positionering van de bevestigingsankers van het skelet.

In geval van brand in het onderliggende compartiment is de verankering boven de vloerplaat beschermd door de compartimentsvloer en de brandwerende afdichting EI 60 tussen de compartimentsvloer en de gevel. Ze beantwoordt dan ook zonder bijkomende bescherming aan de gestelde eisen.



In de praktijk treft men het vaakst verankeringen boven de vloerplaat aan, waarvan de brandweerstand R 60 doorgaans geen problemen oplevert, voor zover de brandwerende afdichting EI 60 tussen de zijkant van de vloerplaat en het gevelelement correct uitgevoerd wordt.

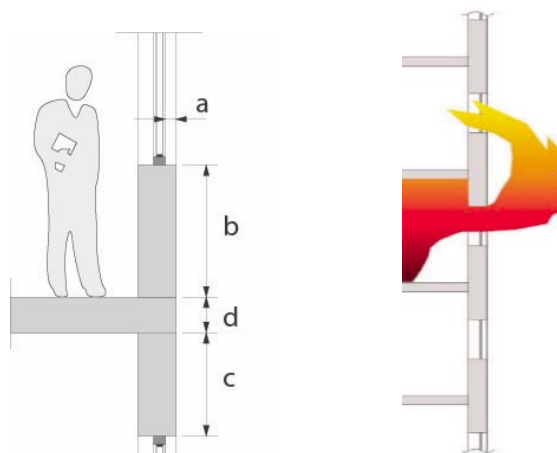
B. Uitwendige brandoverslag

Om de uitwendige brandoverslag tussen twee compartimenten te vermijden, moet het gevelelement ter hoogte van elke compartimentswand (bv. verdiepingsvloer) een zekere brandweerstand vertonen.

Voor lage gebouwen (≤ 10 m) zijn er hieromtrent geen voorschriften. De interventie van de brandweerdiensten en de evacuatie van de gebruikers worden in dit geval immers vergemakkelijkt door de beperkte hoogte van het gebouw. We willen er niettemin op wijzen dat er voor bepaalde gebouwen (bv. schoolgebouwen) andere reglementaire teksten met bijkomende schikkingen kunnen bestaan (zie § 5.2).

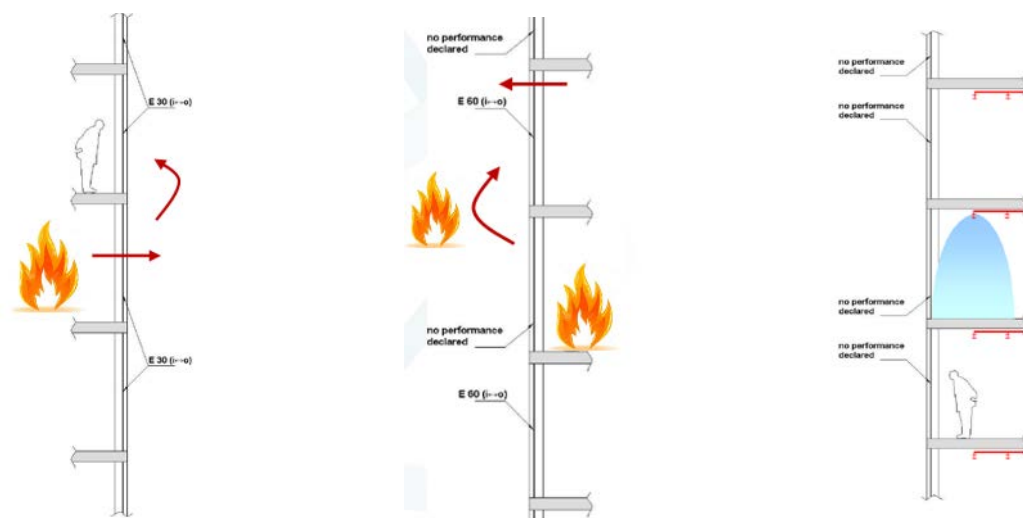
Om het risico op uitwendige brandoverslag bij middelhoge of hoge gebouwen te beperken, dient er voldaan te zijn aan één van de volgende drie voorschriften:

1. het gevelelement moet een vlamdichtheid E 60 en een minimale ontwikkelde lengte van 1 m vertonen ter hoogte van de compartimentsvloer (afbeelding 18)



Afbeelding 18 - Principeschema voor een vlamdicht gevelelement E 60 (minimale lengte $a + b + c + d \geq 1 \text{ m}$).

2. de gevel moet een vlamdichtheid E 30 vertonen over de volledige gebouwhoogte
3. alle langs de gevel gelegen compartimenten moeten uitgerust zijn met een automatische sprinklerinstallatie. Het is in dit geval niet nodig om bijkomende maatregelen te treffen ter beperking van het risico op uitwendige brandoverslag.



Vlamdichte gevel E 30 over de volledige gebouwhoogte

Vlamdichte gevel E 60 om de andere bouwlaag

Compartimenten uitgerust met een automatische sprinklerinstallatie

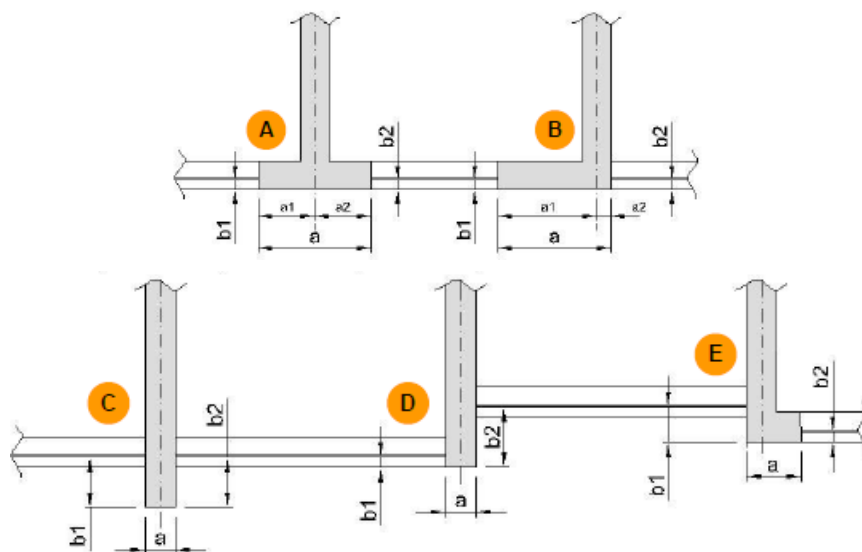
Afbeelding 19 – Beperking van het risico op uitwendige brandoverslag in middelhoge en hoge gebouwen.

Als alternatief voor het vlamdichte verticale gevelelement E 60 met een ontwikkelde lengte van 1 m (oplossing 1) zou men een vlamdichte horizontale uitsteek E 60 met een lengte van 60 cm kunnen voorzien (zie ook § 7.1.2 voor wat betreft gevels uit metselwerk en gestort beton).



Afbeelding 20 – Vlamdichte horizontale uitsteek E 60 van minstens 60 cm.

Ook ter hoogte van de verticale compartimentswanden (binnenwanden, loodrecht op de gevel) moet er een vlamdicht element E 60 voorzien worden (zie afbeelding 21).



Afbeelding 21 – Vlamdicht gevelelement E 60 ter hoogte van de verticale compartimentswanden (met $b1 + a + b2 \geq 1 \text{ m}$).



We willen onderstrepen dat dit laatste punt enkel van toepassing is voor verticale compartimentswanden. Onder de term compartimentswand verstaan we brandwerende wanden die de scheiding vormen tussen twee compartimenten. Een brandwerende wand die twee appartementen of hotelkamers van elkaar scheidt, wordt dus niet beschouwd als een

compartimentswand. In voorkomend geval is er in de gevel dus geen vlamdicht element E 60 vereist.

De manier waarop de minimale ontwikkelde lengte van 1 m bepaald moet worden, wordt verklaard in § 7.2.

5.1.3 Brandoverslag over het gevelsysteem

Vandaag de dag kan het risico op een brandoverslag over het gevelsysteem (zie § 4, ③) niet rechtstreeks beoordeeld worden volgens de Europese proefnormen. Dit risico wordt dus niet expliciet gedekt door de Belgische reglementaire eisen. De reglementering wordt momenteel dienovereenkomstig herzien (zie § 6.1 en § 6.2). Volgens de modaliteiten van de ministeriële omzendbrief betreffende de draagwijdte van het verslag van de brandweer (zie § 3.4) kunnen de brandweerdiensten hieromtrent wel aanbevelingen formuleren in het kader van hun advies bij de bouwaanvraag.

5.2 REGLEMENTAIRE BEPALINGEN VOOR SPECIFIEKE GEBOUWEN

Zoals reeds aangegeven werd in § 3.3 'Andere reglementen en normen', bestaan er bepaalde reglementaire en normatieve teksten die het KB Basisnormen kunnen aanvullen. Wat de eisen voor gevels betreft, willen we er bijvoorbeeld op wijzen dat de norm voor schoolgebouwen (in herziening) en het reglement voor rusthuizen in Vlaanderen in alle gevallen (dus ook voor lage gebouwen) de uitvoering van een vlamdicht gevelelement E 60 met een lengte van 1 m (zie § 5.1.2) opleggen. Om te beantwoorden aan de norm zal een schoolgebouw met twee bouwlagen (laag gebouw) dus een vlamdicht gevelelement E 60 moeten bevatten ter hoogte van de compartimentsvloer tussen de eerste en de tweede bouwlaag.

5.3 RENOVATIE VAN DE GEVELS VAN BESTAANDE GEBOUWEN

De renovatiewerken aan gebouwen waarvoor er een bouwaanvraag ingediend werd na het van kracht worden van het KB Basisnormen van 7 juli 1994 moeten uiteraard uitgevoerd worden in overeenstemming met de eisen uit voormeld besluit. *Voorbeeld: een gebouw dat opgetrokken werd in 1999 en gerenoveerd werd in 2017 zal ook na zijn*

renovatie moeten blijven beantwoorden aan de eisen die van kracht waren op het ogenblik van zijn constructie.

Deze eisen zijn niet van toepassing op renovatiewerken aan een gebouw waarvoor de bouwaanvraag ingediend werd vóór het van kracht worden van het koninklijk besluit. De brandweerdiensten zullen echter wel hun advies moeten indienen bij de bouwaanvraag en doorgaans zullen ze zich hiervoor baseren op de regels die van toepassing zijn voor nieuwe gebouwen.

Indien het gebouw volledig gerenoveerd wordt, zal de beoordeling van de brandveiligheid betrekking hebben op het gebouw in zijn geheel en in het bijzonder op de compartimentering tussen de bouwlagen, de evacuatiewegen, de trappenhallen en de evacuatie- en interventiemogelijkheden.

Indien de gevel een energetische renovatie ondergaat, zullen de brandweerdiensten doorgaans aanraden om zich te schikken naar de eisen die in het koninklijk besluit geformuleerd worden voor gerenoveerde elementen.

6.1 RISICO OP BRANDOVERSLAG OVER HET GEVELSYSTEEM

Het risico **3** 'Brandoverslag over het gevelsysteem' dat beschreven werd in hoofdstuk 4, wordt vandaag de dag niet rechtstreeks gedekt door de Europese proefmethoden en ook niet expliciet voorzien in de van kracht zijnde Belgische reglementeringen. Dit risico betreft de brandoverslag via de brandbare gevelonderdelen (bv. de isolatie), via de geventileerde luchtpouw die zich achter de gevelbekleding bevindt en een schoorsteeneffect teweeg kan brengen ...

De brandweerdiensten kunnen eventueel aanbevelingen formuleren om dit risico te dekken in het kader van hun advies bij de bouwaanvraag (zie § 3.4). Vermits er geen geharmoniseerde richtlijnen voorhanden zijn, verschillen deze aanbevelingen echter van brandweerdienst tot brandweerdienst.

De Hoge Raad voor beveiliging tegen brand en ontploffing buigt zich momenteel over deze kwestie teneinde nieuwe brandveiligheidsregels voor gevels te kunnen voorstellen (zie § 6.2).

6.2 TOEKOMSTIGE EISEN: EERSTE TENDENSEN

In december 2015 werd er op initiatief van de Hoge Raad voor beveiliging tegen brand en ontploffing een werkgroep 'Gevels' op poten gezet. Deze werkgroep omvat experts terzake en andere bouwprofessionelen. De ingenieurs-animatoren van de FOD Binnenlandse Zaken verzorgen het secretariaat ervan. Deze werkgroep heeft tot taak om nieuwe brandveiligheidsregels voor de gevels van gebouwen op te stellen, met bijzondere aandacht voor hoge gebouwen.



De informatie die gegeven wordt in het vervolg van deze tekst is enerzijds gebaseerd op de tendensen die zich afgetekend hebben binnen deze werkgroep en anderzijds op de recentste besluiten ervan (februari 2017). Deze besluiten werden echter nog niet goedgekeurd door de werkgroep in kwestie, noch door de Hoge Raad. Ze zijn provisorisch en onderhevig aan wijzigingen. Wij verzoeken de lezer dan ook om de

definitieve versie ervan te consulteren die op middellange termijn het KB Basisnormen zal aanvullen.

Tabel 4 geeft een overzicht van de voorgestelde eisen in functie van de gebouwhoogte. Naast de hoge gebouwen (hoogte > 25 m) werd er een categorie met zeer hoge gebouwen (hoogte > 36 m) toegevoegd.

Tabel 4 – Provisorische voorstellen van de werkgroep 'Gevels' van de Hoge Raad voor beveiliging tegen brand en ontploffing.

HG > 36m				
Large Scale Test				
OF				
<u>Onbrandbaar</u> End Use: A2-s3,d1 Wezenlijk onderdeel: A2-s3,d0 Maximaal percentage van de secundaire draagstructuur dat niet is onderworpen aan enige vereiste inzake brandreactie: 10%				
MG en HG ≤ 36m				
Large Scale Test				
OF				
End Use: B-s3,d1 Maximaal percentage van de secundaire draagstructuur dat niet is onderworpen aan enige vereiste inzake brandreactie: 10%-20%				
Geventileerde gevel		Niet-geventileerde gevel – ETICS		
<u>Onbrandbaar</u>	<u>Brandbaar</u>	<u>Onbrandbaar</u>	<u>Brandbaar</u>	
Wezenlijk onderdeel A2-s3,d0	<u>Onderbreking om de 2 bouwlagen</u> - Hetzij door een metalen slab - Hetzij door een brandwerend scherm (eventueel in geval van brand)	Wezenlijk onderdeel A2-s3,d0	<u>Smeltbaar isolatiemateriaal</u> (EPS, XPS) Type-oplossingen DIBT	<u>Niet-smeltbaar isolatiemateriaal</u> (PUR, PIR, ...) Onderbreking door een onbrandbare strook: - Hetzij om de 2 bouwlagen - Hetzij boven de ramen
LG				
End Use: D-s3,d1 Wezenlijk onderdeel: E				

Een traditionele spouwmuur wordt noch beschouwd als een geventileerde gevel, noch als een niet-geventileerde gevel. Voor meer informatie over de aandachtspunten voor de uitvoering van spouwmuren, verwijzen we de lezer naar § 7.4.

Een ‘wezenlijk onderdeel’ kan als volgt gedefinieerd worden [22]:

“materiaal dat een belangrijk deel van een niet-homogeen product uitmaakt. Een laag met een massa per oppervlakte-eenheid $\geq 1,0 \text{ kg/m}^2$ of een dikte $\geq 1,0 \text{ mm}$ wordt als wezenlijk onderdeel beschouwd.”

Een ‘niet-wezenlijk onderdeel’ kan dan omschreven worden als *een materiaal dat geen belangrijk deel van een niet-homogeen product uitmaakt. Een laag met een massa per oppervlakte-eenheid $< 1,0 \text{ kg/m}^2$ en een dikte $< 1,0 \text{ mm}$ wordt als niet-wezenlijk onderdeel beschouwd.*

Wat de **lage gebouwen (hoogte < 10 m)** betreft, blijven de huidig geldende eisen zo goed als ongewijzigd:

- de gevelbekleding moet een brandreactieklasse D-s3, d1 (of beter) vertonen in de uiteindelijke gebruiksvoorwaarden (*end-use conditions* - zie § 5.1.1)
- de andere gevelonderdelen moeten een brandreactieklasse E (of beter) vertonen
- de aansluiting tussen de zijkant van de vloerplaat en het gevelelement moet een brandweerstand EI 60 vertonen, tenzij de voeg minder dan 20 mm breed is (zie § 5.1.2).

Voor de **zeer hoge gebouwen (hoogte > 36 m)** zouden alle gevelonderdelen onbrandbaar moeten zijn (klasse A2-s3, d1). Men viseert hier alle wezenlijke gevelonderdelen, met name de isolatie, de gevelbekleding, het plaatmateriaal ... De gevelmaterialen die volledig beschermd worden door een element K₂ 30 en de niet-wezenlijke gevelonderdelen (bv. het dunne regenscherm) moeten in principe niet aan deze eis beantwoorden. De regels met betrekking tot de inwendige (brandwerende afdichting EI 60 tussen de zijkant van de vloerplaat en het gevelelement) en de uitwendige brandoverslag (vlamdicht gevelelement E 60 ter hoogte van de compartimentsvloer) blijven op hun beurt van toepassing (zie § 5.1.2).

Naast voormelde regels met betrekking tot de inwendige en uitwendige brandoverslag zou men voor de **middelhoge en de hoge gebouwen ($h \geq 10 \text{ m}$ en $h \leq 36 \text{ m}$)** ook nog één van de volgende oplossingen moeten weerhouden:

1. ofwel moet de gevelbekleding beantwoorden aan de klasse B-s3, d1 in de uiteindelijke gebruiksvoorwaarden, terwijl de overige wezenlijke gevelonderdelen (bv. de isolatie) onbrandbaar moeten zijn (A2-s3, d1), tenzij ze volledig beschermd zijn door een element K₂ 10
2. ofwel dient men in de gevel gebruik te maken van een type-oplossing die 'branddammen' bevat.

Voormelde type-oplossingen kunnen in twee categorieën onderverdeeld worden:

- bepleisteringen op een buitenisolatie (ETICS-systemen, in principe uitgebreid tot harde op de isolatie verlijmde bekledingen): het principe bestaat erin de brandbare isolatie te onderbreken met behulp van ononderbroken onbrandbare isolatiestroken en dit, op elke bouwlaag voor smeltbare brandbare isolatiematerialen (EPS, XPS) en om de andere bouwlaag voor niet-smeltbare brandbare isolatiematerialen (PUR, PIR ...)
- geventileerde gevels: het principe bestaat erin een geschikt hulpmiddel te voorzien dat in staat is om de geventileerde luchtsponw (en de brandbare isolatie) in geval van brand te onderbreken.

In plaats van gebruik te maken van voormelde type-oplossingen voor middelhoge, hoge en zeer hoge gebouwen zou het tevens mogelijk zijn om de conformiteit van het gevelsysteem aan te tonen door het te onderwerpen aan een laboratoriumproef op ware grootte. Deze proef zou de fabrikanten in staat moeten stellen te bewijzen dat hun systeem geen risico op brandoverslag inhoudt. Vandaag de dag bestaat er op Europees niveau geen dergelijke genormaliseerde proef. Er bestaan echter wel diverse nationale proefmethoden¹³, die allemaal verschillend zijn. Er wordt momenteel op Europese schaal gewerkt aan de ontwikkeling van een geharmoniseerde methode.

In § 7.3 en § 7.4 worden er een aantal aanbevelingen geformuleerd voor het correcte ontwerp en de goede uitvoering van voormelde type-oplossingen en dit, respectievelijk voor bepleisteringen op een buitenisolatie en voor geventileerde gevels.

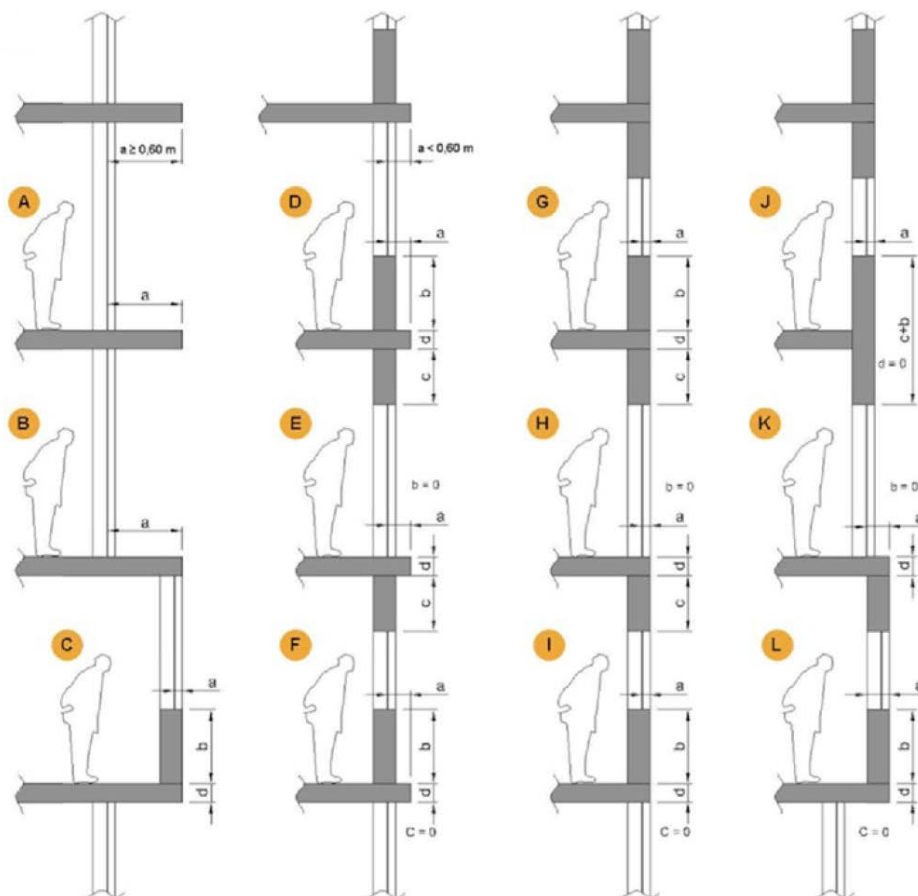
¹³ Onder meer de BS 8414-1 (Verenigd Koninkrijk, Oostenrijk), LEPIR II (Frankrijk), SP Fire 105 (Zweden, Denemarken), DIN E 4102-20 en DIBT Procedure (Duitsland), Önorm B 3800-5 (Oostenrijk), NFPA 285 en NFPA 268 (USA), ISO 13785-1 en -2 ...

Het doel van de volgende tekst is om enkele aandachtspunten en constructieve schikkingen voor te stellen die het correcte ontwerp en de goede uitvoering van gevelsystemen moeten waarborgen en zodoende moeten toelaten om te beantwoorden aan de huidige eisen of de eisen die in de toekomst van kracht zouden kunnen worden. De constructieve schikkingen berusten onder meer op de provisorische voorstellen, opgenomen in tabel 4 van § 6.2.

7.1 UITVOERING VAN HET GEVELEMENT E 60 EN VAN ZIJN AANSLUITING OP DE RUWBOUW

7.1.1 Bepaling van de ontwikkelde lengte van 1 m

Zoals aangegeven in § 5.1.2 bestaat één van de opties waarmee het mogelijk is om de uitwendige brandoverslag in middelhoge of hoge gebouwen te vertragen erin om een vlamdicht gevelement E 60 (vlamdichtheid gedurende 60 minuten) met een minimale ontwikkelde lengte van 1 m ($a + b + c + d$) uit te voeren. Deze lengte moet berekend worden volgens het KB Basisnormen [11] (zie afbeelding 22).



Afbeelding 22 – Principeschema voor de berekening van de ontwikkelde lengte van 1 m van het vlamdichte gevelement E 60 (uittreksel uit het KB Basisnormen) [11].

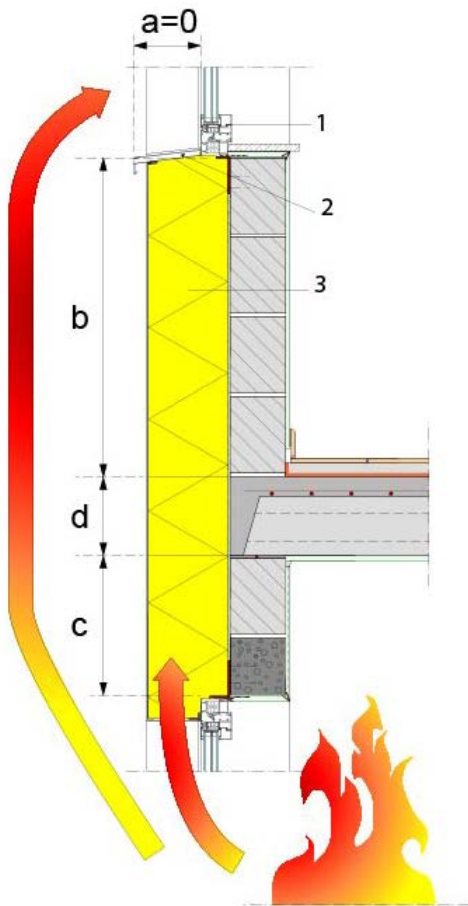
Enkel elementen met een vlamdichtheid E 60 worden hierbij in rekening genomen, wat dus in principe aluminium dorpels, ramen uit aluminium of PVC, alsook bepleisteringssystemen op EPS ... uitsluit (zie eveneens de illustratie in § 7.1.2). Verder moeten alle doorvoeringen (bv. ventilatiekanalen) en verzwakkingen in deze vlamdichte elementen E 60 brandwerend gemaakt worden (zie TV 254) [17].



In de praktijk stelt men regelmatig vast dat de manier waarop de minimale ontwikkelde lengte van 1 m berekend wordt verkeerd is. Indien het vlamdichte gevelelement E 60 niet vanaf de ontwerpfase over de vereiste lengte beschikt, kan het zeer moeilijk zijn om deze situatie naderhand nog recht te zetten. De correcte bevestiging van het vlamdichte element E 60 is eveneens van groot belang.

7.1.2 Gevels uit metselwerk of uit ter plaatse gestort beton

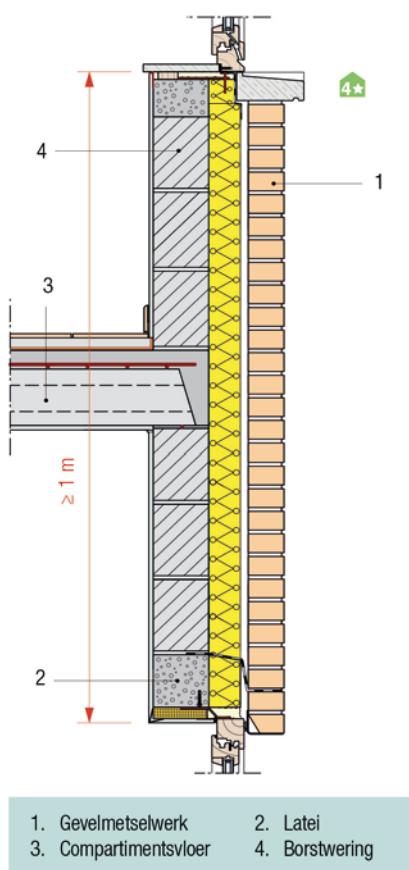
In het geval van 'massieve' gevels, opgebouwd uit dragende muren uit metselwerk of ter plaatse gestort beton wordt het vlamdichte element E 60 doorgaans gevormd door de dragende ruwbouw, meer bepaald door de borstwering, de latei en de betonnen vloerplaat. De correcte berekening van de ontwikkelde lengte van 1 m vanaf het ontwerp van het gebouw blijft echter uiterst belangrijk (zie § 7.1.1 en afbeelding 23 ter illustratie).



De vlamdichtheid E 60 wordt gewaarborgd door de dragende ruwbouw (borstwering, latei en betonnen vloerplaat). Het buitenbepleisteringssysteem op isolatie (ETICS met EPS) (3) beschikt niet over een vlamdichtheid E 60; de dikte ervan mag dus niet in rekening gebracht worden.

De aluminium dorpel (2) en het aluminium raam (1) beschikken evenmin over een vlamdichtheid E 60. In dit voorbeeld is de afstand 'a' dus gelijk aan 0; de ontwikkelde lengte van 1 m zal met andere woorden gewaarborgd moeten worden door de afstanden 'b', 'c' en 'd'.

Afbeelding 23 – Voorbeeld van de berekening van de ontwikkelde lengte van 1 m ($a + b + c + d$) voor een buitenbepleisteringssysteem op isolatie.



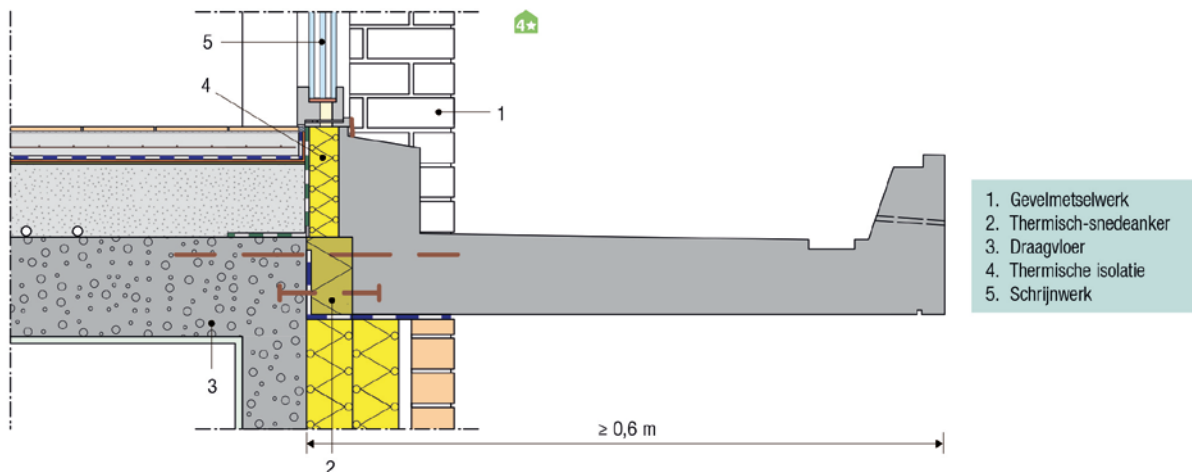
Afbeelding 24 – Realisatie van een vlamdicht gevelement E 60 in een traditionele spouwmuurconstructie uit gevelmetselwerk en betonnen draagelementen.

In afbeelding 24 wordt op schematische wijze aangegeven hoe men bij een traditionele spouwmuurconstructie uit gevelmetselwerk en draagelementen uit metselwerk of gestort beton een vlamdicht element E 60 kan verkrijgen.

Massief houten gevels (bv. CLT-panelen) worden op gelijkaardige wijze behandeld. Naargelang van hun type en de voorziene dikte, vertonen massief houten panelen doorgaans een vlamdichtheid E 60 (of RE 60 indien ze de vloer ondersteunen).

Zoals reeds aangegeven werd in § 5.1.2 zou men als alternatief voor het verticale vlamdichte gevelement E 60 een vlamdichte horizontale uitsteek (balkon) E 60 van minstens 60 cm kunnen voorzien. Gelet op het feit dat betonnen balkons in de regel een koudebrug vormen, worden ze dikwijls uitgevoerd met een thermische snede om aan de thermische regelgeving te voldoen. Deze snede kan gerealiseerd worden met behulp van stijve, brandbare isolatieplaten, die in principe niet in staat zijn om de vlamdichtheid gedurende 60 minuten te verzekeren. De brandbare isolatie kan vervangen worden door een onbrandbaar materiaal (minimale brandreactieklasse A2-s1, d0) zoals cellenglas of rotswol en dit, over een minimale hoogte van 8 cm (zie afbeelding 25). Een ander alternatief zou erin kunnen bestaan om een vlamdicht

plaatmateriaal te voorzien ter hoogte van de thermische snede of ter hoogte van de aansluiting tussen het venster en de isolatie. Men dient er in elk geval voor te zorgen dat de temperatuur van de wapening die de verankering van het balkon aan de draagvloer verzekert voldoende laag blijft om de stabiliteit van het geheel gedurende 60 minuten te waarborgen.

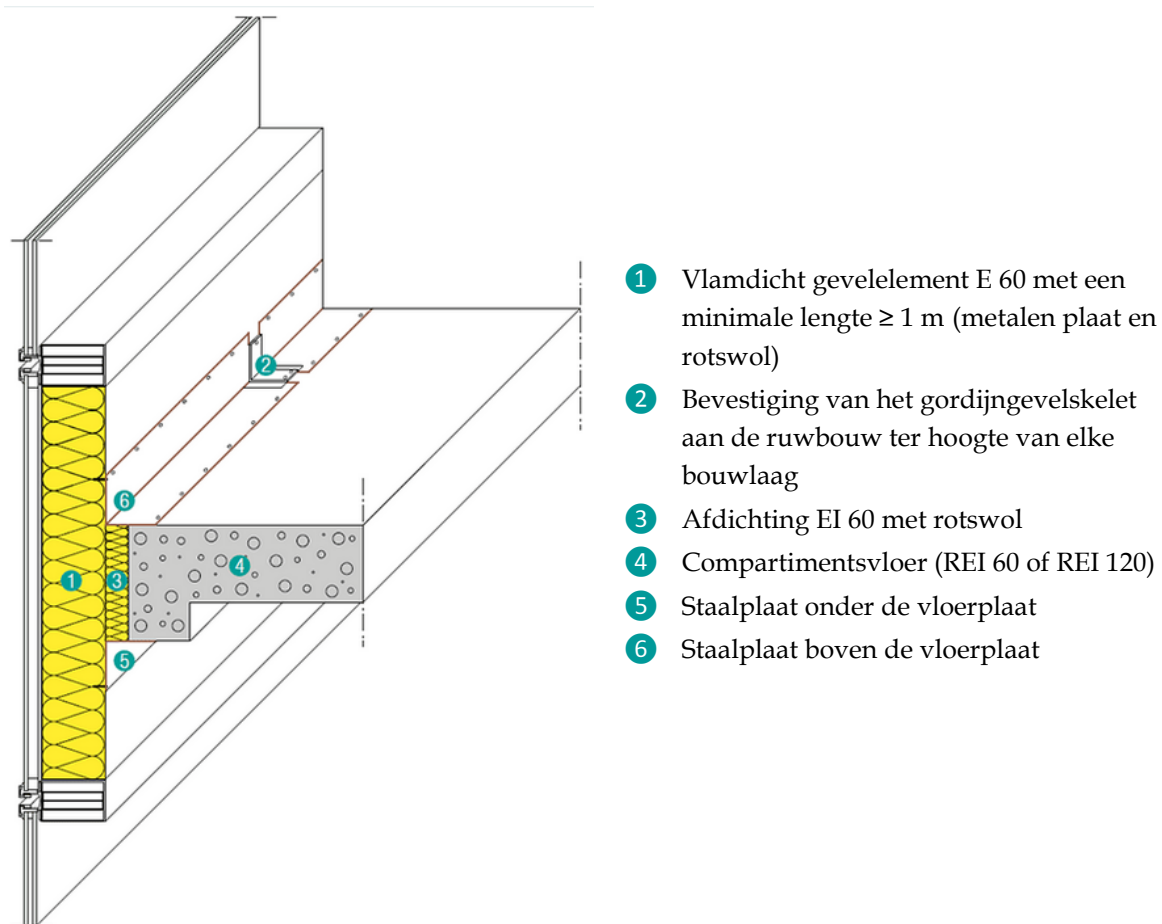


Afbeelding 25 - Balkon met een onbrandbare thermische snede.

7.1.3 Gordijngewels

Gordijngewels bestaan uit een skelet (stijlen en regels) waarop beglaasde of ondoorschijnende vulelementen aangebracht worden.

De hierna voorgestelde oplossingen kwamen reeds aan bod in een in 2013 gepubliceerd artikel uit het magazine WTCB-Contact [23]. Ook andere oplossingen zijn mogelijk, voor zover ze gevalideerd werden door een laboratoriumproef. Er is momenteel een Technische Voorlichting over dit onderwerp in de maak.



Afbeelding 26 - Voorbeeld van een vlamdicht element E 60 en de aansluiting ervan op een betonnen vloerplaat in het geval van een gordijngewel.



Afbeelding 27 - Vlamdicht gevelement E 60 opgebouwd uit inwendige staalplaten (Brandweer Leuven).

De brandwerende afdichting EI 60 tussen de zijkant van de compartimentsvloer en het vlamdichte gevelement E 60 kan uitgevoerd worden als volgt (zie onderstaande foto's):

- opvulling met rotswol, los of in platen ③
- over een hoogte van 150 mm, bv. voor een plaat met een dichtheid van 45 kg/m³, samengedrukt tot 20 %
- over de volledige afstand tussen de zijkant van de vloerplaat en het vlamdichte element ①, zonder onderbrekingen, waarbij het materiaal goed aangedrukt wordt om de complete opvulling van alle voegen te vrijwaren (er mag geen enkele opening blijven bestaan).

De afstand tussen de zijkant van de vloerplaat en het vlamdichte gevelement mag niet groter zijn dan 100 mm. Indien dit wel zo is, dient men plaatselijke versterkingen te voorzien om de stabiliteit van het gevelsysteem bij brand te garanderen.



Afbeelding 28 - Brandwerende afdichting EI 60 met rotswol tussen de zijkant van de vloerplaat en het vlamdichte gevelement (linkerfoto: Brandweer Leuven; rechterfoto: SECO).

De onder de vloer aangebrachte staalplaten ⑤ zorgen ervoor dat de isolatie uit rotswol ③ ter plaatse blijft indien het vlamdichte gevelement ① bij brand zou vervormen. Deze platen met een maximale dikte van 1 mm worden geplaatst met een minimale overlapping van 100 mm. Ze worden aan weerszijden van de afdichting bevestigd (op het vlamdichte gevelement ① en op de compartimentsvloer ④) met behulp van stalen toebehoren met een minimale doorsnede van 20 mm² (diameter > 5 mm) die maximaal om de 200 mm verankerd worden in het beton over een minimale diepte van 40 mm.

De boven de vloer aangebrachte staalplaten ⑥ met een maximale dikte van 1 mm zorgen voor de afsluiting van de voeg tussen het vlamdichte gevelement ① en de compartimentsvloer ④. Ze laten toe om het vlamdichte gevelement aan de ruwbouw te bevestigen en verzekeren mee de vlamdichtheid ter hoogte van de aansluiting.

7.1.4 Houtskeletgevels

Dit geveltype is opgebouwd uit een skelet van verticale houten elementen (stijlen) die op regelmatige afstand van elkaar geplaatst worden (gewoonlijk om de 400 à 600 mm) en onderling verbonden worden door horizontale houten elementen (regels). Tussen de stijlen wordt er een isolatiemateriaal aangebracht. Het skelet wordt aan de binnen- en/of buitenzijde bekleed met platen.

Om te kunnen beantwoorden aan de brandveiligheidseisen werden er in het kader van het onderzoeksproject 'DO-IT Houtbouw'¹⁴ nieuwe oplossingen ontwikkeld voor vlamdichte houtskeletgevels E 60 die tegen de zijkant van de vloerplaat geplaatst zijn¹⁵. Hierna worden een aantal van deze oplossingen voorgesteld. Er zijn ook andere oplossingen mogelijk en dit, zowel voor het vlamdichte gevelement E 60 als voor de brandwerende afdichting EI 60, op voorwaarde dat deze gevalideerd werden door een laboratoriumproef.

De brandwerende afdichting EI 60 tussen de zijkant van de vloerplaat en de gevel kan tot stand gebracht worden als volgt:

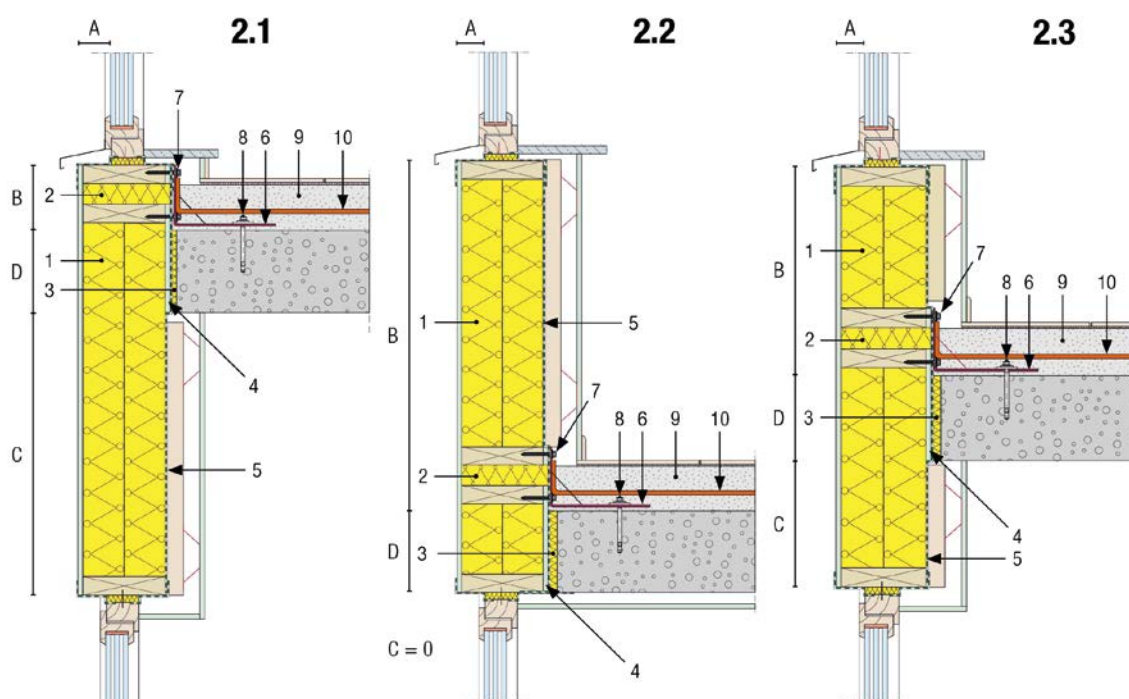
- opvulling met rotswol over een minimale dikte van 15 cm (minimale samendrukking van 20 %, minimale dichtheid na samendrukking van 55 kg/m³; bv. plaat met een dichtheid van 45 kg/m³, samengedrukt tot 20 %)
- plaatsing van een plaat aan de binnenzijde van het houten gevelement om de goede samendrukking van het isolatiemateriaal toe te laten
- eventuele plaatsing van een ononderbroken luchtscherm (maximale dikte van 1,5 mm) tussen de plaat en de opvulling met rotswol.

Het vlamdichte gevelement uit houtskeletbouw E 60 moet uitgevoerd worden, rekening houdend met de volgende bepalingen:

¹⁴ Project gevoerd in samenwerking met WOOD.BE, met de financiële steun van het VLAIO (Agentschap Innoveren & Ondernemen).

¹⁵ Zie ook het artikel '[Nieuwe oplossingen voor houtskeletgevels die voldoen aan de brandveiligheidseisen](#)', verschenen in WTCB-Contact 2015/3.

- verticale houten stijlen (klasse C24, minimale gemiddelde dichtheid 420 kg/m³) met een minimale doorsnede van 38 x 190 of 44 x 183 en een maximale tussenafstand van 600 mm
- volledige opvulling met rotswol:
 - o over een dikte, gelijk aan de dikte van de houten stijlen in het geval van rotswol met een dichtheid van 45 kg/m³
 - o over een dikte, gelijk aan de dikte van de houten stijlen + 20 mm in het geval van rotswol met een dichtheid van 35 kg/m³
- opeenstapeling van de verschillende modules. De ruimte voorzien tussen de bovenregel van de onderste module en de onderregel van de bovenste module moet opgevuld worden met rotswol (minimale dichtheid: 45 kg/m³, samendrukking: 20 %). Als deze ruimte kleiner is dan 1 mm, mag ze open blijven
- het gevelelement moet een minimale ontwikkelde lengte van 1 m vertonen (zie afbeelding 29). Het kan uitgevoerd worden als een latei (A), een borstwering (B) of een combinatie van beide (C).



Afbeelding 29 – Vlamdicht gevelelement uitgevoerd als een latei (A), een borstwering (B) of een combinatie van beide (C) ($a + b + c + d \geq 1 \text{ m}$).

De stabiliteit van het houten skelet bij brand wordt verzekerd door de bevestigingen in de vloerplaat ter hoogte van elke bouwlaag. Vermits deze verankeringen ⑥ boven de vloerplaat gelegen zijn, zijn ze beschermd tegen een brand die zou woeden onder de vloer. In deze opbouw zijn de platen – zowel langs de binnen- als de buitenzijde – niet noodzakelijk om de brandweerstand te verzekeren. De keuze om toch dergelijke

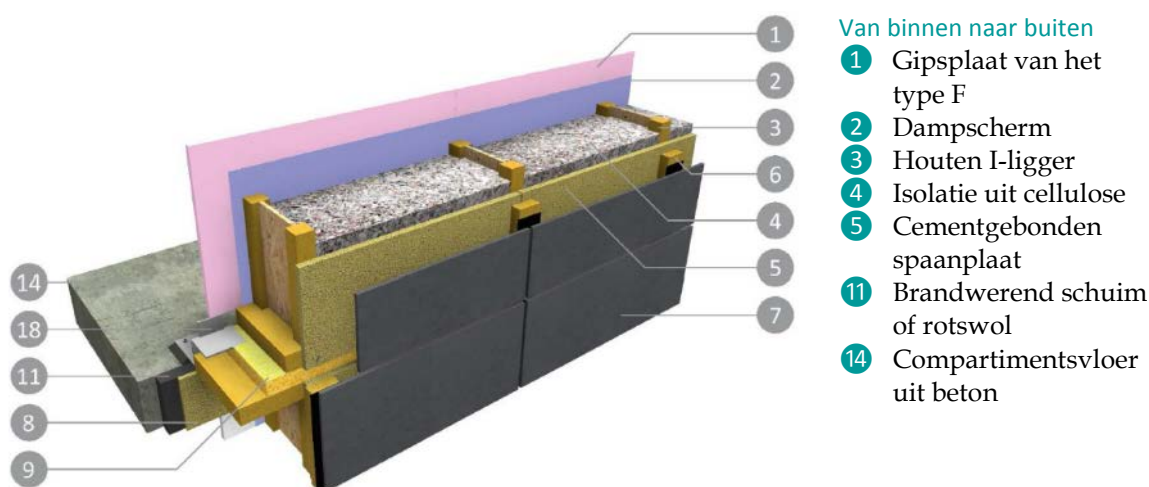
platen aan te brengen zal dus afhankelijk zijn van andere overwegingen, bijvoorbeeld op het vlak van akoestiek, hygrothermie en/of esthetiek.

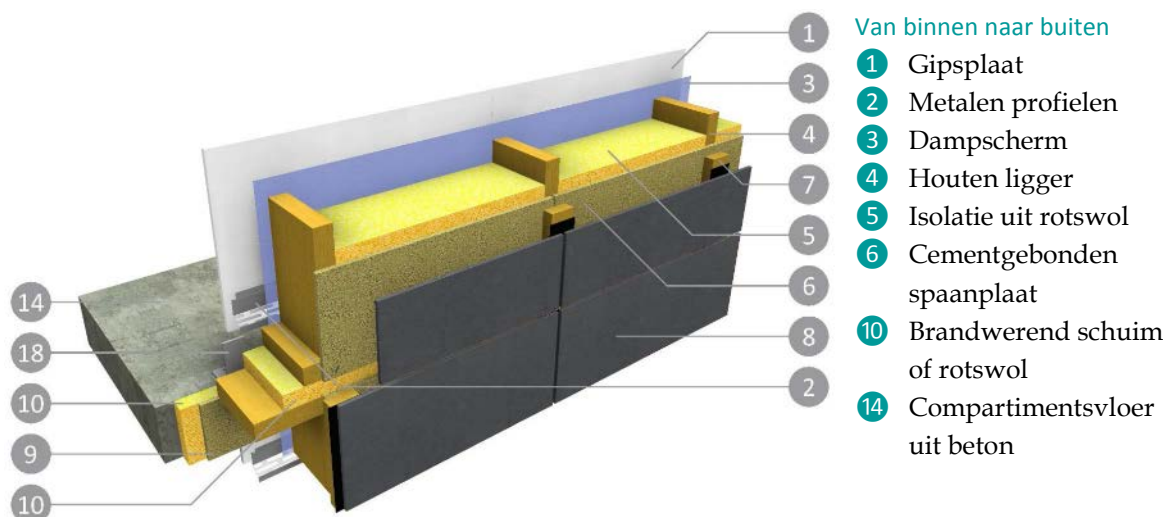


Afbeelding 30 – Vlamdicht gevelelement E 60 uit houtskeletbouw, bevestiging R 60 boven de vloerplaat en brandwerende afdichting EI 60 ter hoogte van de zijkant van de vloerplaat.

Links: de onderste en de bovenste module zijn geplaatst; rechts: de onderste module is geplaatst (Foto's WTCB – Werf URBICOON, Antwerpen – MBS).

Deze oplossing werd aangevuld door een reeks andere opbouwen voor houten gevelelementen die een vlamdichtheid E 60 vertonen. Het gaat hier om gevelelementen samengesteld uit een specifieke inwendige en uitwendige plaat met daartussen een isolatiemateriaal (rotswol, glaswol of cellulose). Een aantal van deze opbouwen bevatten rechthoekige houten liggers, bepaalde andere houten I-liggers. In sommige gevallen kan de opvulling tussen het gevelelement en de zijkant van de vloerplaat gebeuren met behulp van een geschikt brandwerend schuim. In afbeelding 31 worden twee voorbeelden gegeven. Bij de uitvoering van deze oplossingen dient men erop toe te zien dat alle parameters gerespecteerd worden, overeenkomstig de gerealiseerde proeven (type en dikte van de platen, type isolatiemateriaal, type en doorsnede van de houten elementen, type afdichting ...).



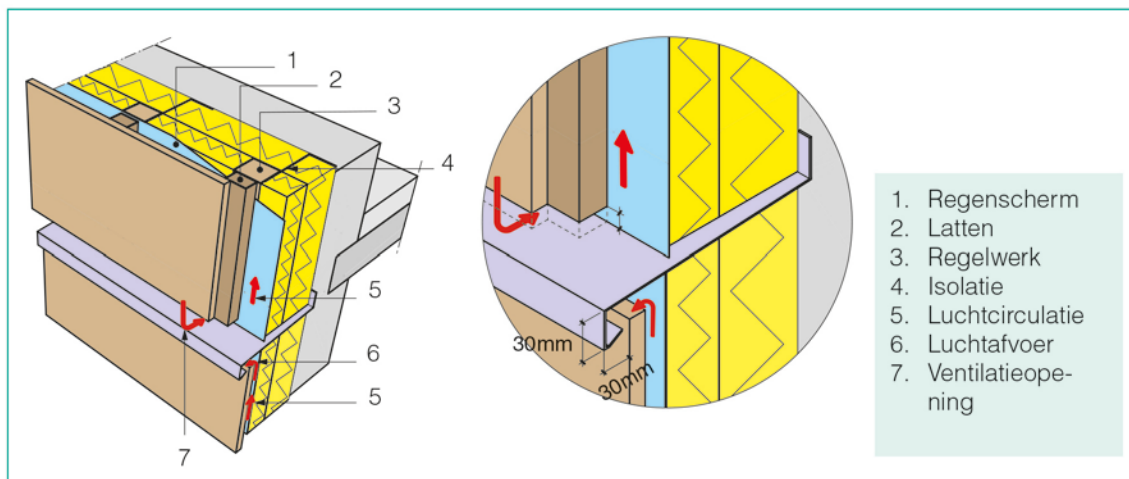


Afbeelding 31 – Opbouwen van vlamdichte houten gevelelementen E 60 en hun aansluitingen op de betonnen compartimentsvloer (Group ETEX).

7.2 AANDACHTSPUNTEN VOOR HET ONTWERP EN DE UITVOERING VAN GEVENTILEERDE GEVELS

Bij dergelijke gevels is er achter het buitenspouwblad een geventileerde luchtpouw aanwezig die een schoorsteeneffect kan teweegbrengen en aldus de verspreiding van de brand kan versnellen (zie hoofdstuk 4, risico ③ ‘Brandoverslag over het gevelsysteem’). Eén van de mogelijkheden om dit risico te beperken, zou erin kunnen bestaan om de luchtpouw (en ook de thermische isolatie indien deze brandbaar is) te onderbreken zoals door de werkgroep ‘Gevels’ van de Hoge Raad voor beveiliging tegen brand en ontploffing voorgesteld werd voor gebouwen met een hoogte van meer dan 10 m.

Hiertoe zou men de luchtpouw (en de brandbare isolatie) kunnen fractioneren met behulp van horizontale onbrandbare en corrosiebestendige stroken of slabben, die uitgevoerd worden met een helling van 5 % om de waterafvoer naar buiten toe mogelijk te maken.



Afbeelding 32 - Voorbeeld van de fractionering van de luchtpouw en de isolatie [29].

Er bestaan ook hulpmiddelen die toelaten om de luchtpouw te onderbreken in geval van brand (bv. schuimvormende producten die ongevoelig zijn voor vocht); onder normale omstandigheden blijft de luchtpouw dus geventileerd.

7.3 AANDACHTSPUNTEN VOOR HET ONTWERP EN DE UITVOERING VAN ETICS

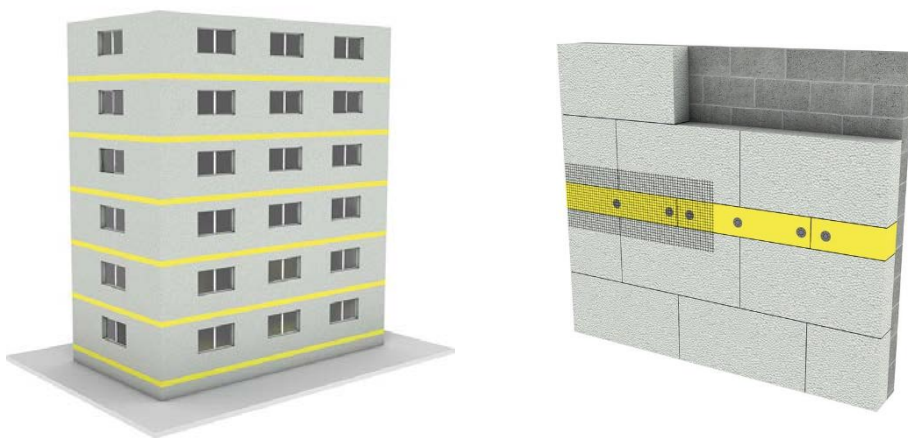
De laatste jaren werden gekenmerkt door een toename van de langs buiten geïsoleerde geveloppervlaktes, van de toegepaste isolatiediktes en bijgevolg ook van de brandbare massa van de gevels. Dit brengt eveneens een risico met zich mee op de migratie van de brand tot in de kern van het gevelsysteem, met name via de brandbare isolatie (bv. EPS) van een ETICS (zie hoofdstuk 4, risico **3** 'Brandoverslag over het gevelsysteem').

Dit risico wordt niet rechtstreeks gedekt door de Europese proefmethoden, noch door de huidige Belgische brandreglementering. In de praktijk zijn er echter bepaalde brandweerdiensten die in hun preventieverslag bij de bouwaanvraag constructieve oplossingen aanreiken om hieraan te verhelpen. Een mogelijkheid bestaat erin om de brandbare isolatie te onderbreken met behulp van ononderbroken onbrandbare isolatiestroken [24], zoals door de werkgroep 'Gevels' van de Hoge Raad voor beveiliging tegen brand en ontploffing voorgesteld werd voor gebouwen tussen 10 en 36 m hoog (zie § 6.2).

Dit principe wordt overigens nu al gehanteerd in de voorschriften die van kracht zijn in Duitsland [25] en Frankrijk [26] [27]. In hoofdzaak gaat het erom de brandbare EPS-isolatie te onderbreken door middel van ononderbroken onbrandbare stroken. Deze stroken (bv. uit rotswol - brandreactieklasse A1) worden mechanisch bevestigd

en volvlakking verlijmd op de ondergrond uit beton of metselwerk. Ze zijn even dik als de EPS-isolatie en zijn minstens 200 mm hoog. Ter beperking van het risico op scheurvorming in de bepleistering, wordt er een bijkomend wapeningsweefsel aangebracht. Om uitzichtsgebreken te voorkomen, moet men een overdikte van het grondpleister vermijden en moet de onderliggende wapening dieper aangedrukt worden ter hoogte van de overlapping door bij de plaatsing een grotere druk uit te oefenen [28].

Er moeten ook stroken aangebracht worden aan de gevelvoet om een mogelijke brand op dit niveau in aanmerking te nemen (bv. brandende vuilnisbakken, auto's ...). Om rekening te houden met het risico op een brand van binnenuit (vlammen die ontsnappen via de vensters) moeten deze stroken volgens de Franse reglementering op elke bouwlaag voorzien worden. Volgens de Duitse regelgeving moeten ze voorzien worden op de 1^e en de 3^e verdieping. Voor de volgende verdiepingen worden er in Duitsland twee mogelijkheden voorzien: ofwel een strook om de andere bouwlaag, ofwel een bescherming rondom de vensteropeningen. We willen erop wijzen dat deze laatste oplossing (bescherming rondom de vensteropeningen) in tegenspraak is met de principes uit de TV 257 [28] die tot doel hebben om het risico op scheurvorming in de zones met een spanningsconcentratie te verminderen.



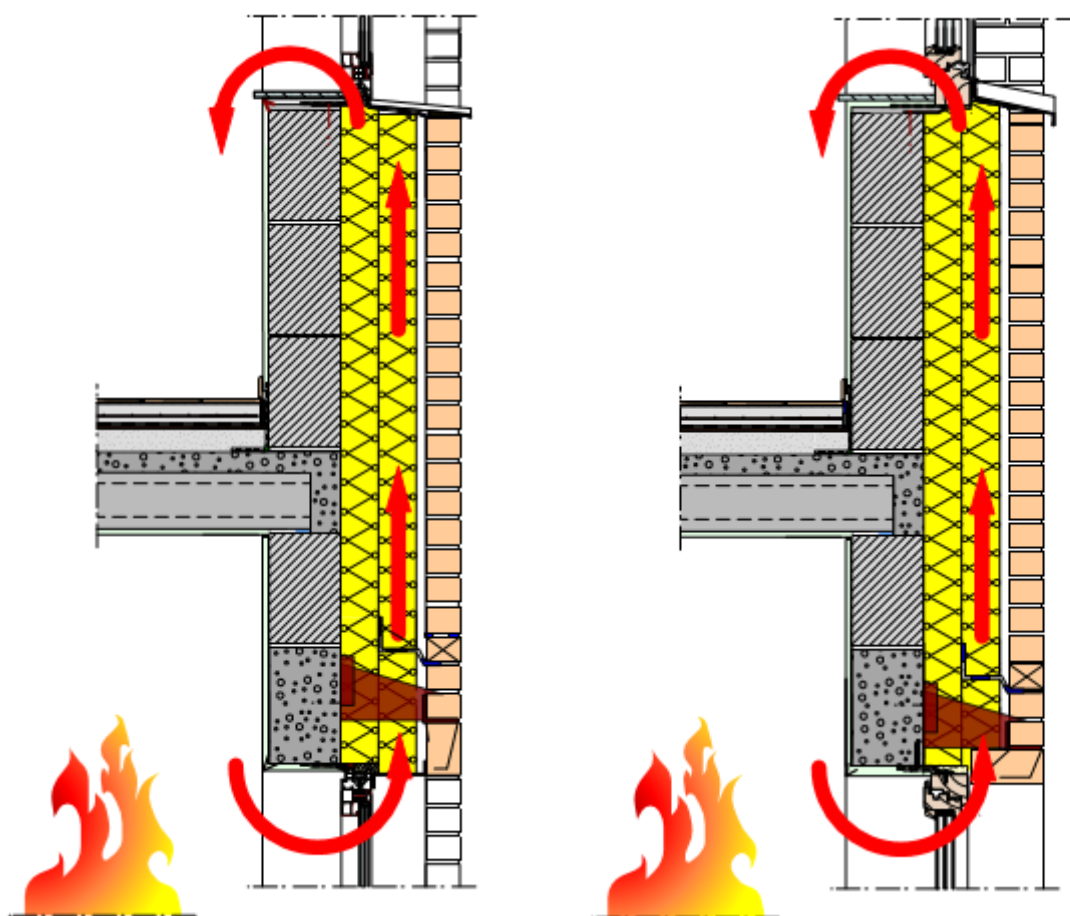
Afbeelding 33 – Onbrandbare stroken isolatiemateriaal van 200 mm hoog aan de gevelvoet en op elke bouwlaag (geldende aanbeveling in Frankrijk).

7.4 AANDACHTSPUNTEN VOOR HET ONTWERP EN DE UITVOERING VAN SPOUWMUREN (SYSTEMEN MET EEN BUITENSPOUWBLAD VAN METSELWERK)

De gestage verstrenging van de thermische regelgeving heeft tot gevolg dat de isolatiediktes in de gevel alsmaar toenemen. Dit zorgt ervoor dat het

buitenschrijnwerk de spouw van spouwmuren niet langer volledig afdicht, met een mogelijke brandverspreiding naar het hoger gelegen compartiment via deze weg tot gevolg en dit, ondanks het feit dat er een vlamdicht element met een ontwikkelde lengte van 1 m aanwezig is.

Het risico op brandoverslag via de spouw van spouwmuren is echter minder groot dan via een geventileerde gevel of zelfs via een ETICS-systeem. De luchtspouw die dient voor de waterafvoer wordt doorgaans immers niet bewust geventileerd, wat de toevoer van verbrandingslucht sterk beperkt. In vergelijking tot een ETICS-systeem biedt een buitenspouwblad van metselwerk een veel betere bescherming tegen brand dan deze die geleverd wordt door een dunne bepleistering (< 15 mm), zodanig dat enkel het onderste deel van de isolatie (ter hoogte van de aansluitingen met de ramen) blootgesteld zal zijn aan de vlammen. De brandoverslag via de spouw zal in elk geval beheerst kunnen worden als men de doorgang van de vlammen verhindert door een brandwerende afdichting te voorzien in de ruimten tussen het schrijnwerk en het binnenspouwblad of het buitenspouwblad van metselwerk (zie afbeelding 34).



Afbeelding 34 – Beheersing van het risico op brandoverslag via de spouw van een spouwmuur.

Dit zou in de praktijk onder meer het geval zijn wanneer er tegelijkertijd voldaan is aan de volgende voorwaarden:

- het schrijnwerk bestaat uit hout (bv. minimale kaderdoorsnede van 50 mm) of beschikt over een vlamdichtheid E 60
- de afdichtingen binnen werden uitgevoerd met behulp van een gipslaag of een gelijkaardig materiaal, met behulp van elementen uit natuursteen (bv. venstertabletten) ...
- de afdichtingen buiten werden uitgevoerd met behulp van staalplaten of, idealiter, door middel van een spouwsluiting.

BESLUIT

Dit document toont aan dat de Belgische brandreglementering voor nieuwe gebouwen de meeste risico's dekt, zelfs indien de interpretatie ervan niet altijd eenvoudig is. We denken hierbij in het bijzonder aan de brandreactie-eisen voor gevelbekledingen, waarvan de beoordeling dient te gebeuren rekening houdend met de invloed van de onderliggende lagen (plaatmaterialen, isolatie ...) en de uitvoeringsomstandigheden (geventileerde luchtspouw ...).

De renovatie van bestaande gebouwen wordt daarentegen niet geïmplementeerd door de huidige reglementering. Dit neemt echter niet weg dat renovatiewerken wel vergunningsplichtig kunnen zijn. In voorkomend geval kunnen de brandweerdiensten geraadpleegd worden bij het beoordelen van de bouwaanvraag en in deze context aanbevelingen formuleren. Bij een doorgedreven renovatie zal de brandweer doorgaans vragen om de eisen die van toepassing zijn op nieuwe gebouwen te hanteren.

Vandaag de dag wordt het risico op brandoverslag over het gevelsysteem onvoldoende in aanmerking genomen in de Europese normalisatie. De werkgroep 'Gevels' van de FOD Binnenlandse Zaken stelt alles in het werk om deze lacune in de Belgische brandreglementering op te vullen.

We willen ten slotte onderstrepen dat het WTCB zich al jarenlang inzet om, in samenwerking met de sector, praktische oplossingen aan te reiken die moeten toelaten te beantwoorden aan de geldende reglementering en alle criteria die opgelegd worden aan onze moderne gebouwen (luchtdichtheid, thermische isolatie, akoestische prestaties ...) in beschouwing te nemen.

Voorliggende publicatie werd opgesteld in het kader van de Normen-Antenne Brandpreventie, met de financiële steun van de Federale Overheidsdienst Economie, KMO, Middenstand en Energie.

LITERATUURLIJST

- [1] Statistieken – Belgische brandweerdiensten 2014 – FOD Binnenlandse Zaken – Algemene directie Civiele Veiligheid – KCCE (Federaal Kenniscentrum voor de Civiele Veiligheid).
- [2] The EU Needs A Fire Safety Strategy. Fire Safe Europe, 2016.
- [3] Studio E Architects - BBC - <http://www.bbc.com/news/uk-england-london-40272168>.
- [4] NBN EN ISO 13943:2010 Brandveiligheid. Woordenlijst (ISO 13943:2008).
- [5] NBN EN 13501-1:2010 Brandclassificatie van bouwproducten en bouwdelen. Deel 1: classificatie op grond van resultaten van beproeving van het brandgedrag.
- [6] NBN EN 13501-2:2016 Brandclassificatie van bouwproducten en bouwdelen. Deel 2: classificatie op grond van resultaten van brandwerendheidsproeven, behalve voor ventilatiesystemen.
- [7] NBN EN 1991-1-2 ANB (2008) Eurocode 1: belastingen op constructies. Deel 1-2: algemene belastingen. Belasting bij brand.
- [8] NBN EN 13501-3:2010 Brandclassificatie van bouwproducten en bouwdelen. Deel 3: classificatie op grond van resultaten van brandweerstandsproeven op producten en onderdelen van installaties in gebouwen: brandwerende leidingen en kleppen.
- [9] NBN EN 13501-4:2016 Brandclassificatie van bouwproducten en bouwdelen. Deel 4: classificatie op grond van resultaten van brandwerendheidsproeven op onderdelen van RWA-installaties.
- [10] NBN 713-020 Beveiliging tegen brand. Gedrag bij brand bij bouwmaterialen en bouwelementen. Weerstand tegen brand van bouwelementen (met erratum en 3 addenda).
- [11] Koninklijk Besluit van 7 juli 1994 tot vaststelling van de basisnormen voor de preventie van brand en ontploffing waaraan de nieuwe gebouwen moeten voldoen. Brussel, FOD Binnenlandse Zaken, Belgisch Staatsblad van 26 april 1995 (+ erratum BS 19/3/1996) en zijn wijzigingen van 4/4/1996 (BS 20/4/1996), 18/12/1996 (BS 31/12/1996), 19/12/1997 (BS 30/12/1997), 4/4/2003 (BS 5/5/2003), 13/6/2007 (BS 18/7/2007) + erratum (BS 17/8/2007), 18/9/2008 (BS 16/10/2008), 1/3/2009 (BS 15/7/2009) + erratum (BS 4/2/2011)

en 12/7/2012 (BS 21/9/2012) + erratum (BS 10/1/2014) en 7/12/2016 (BS 18/01/2017).

- [12] Verordening (EU) nr. 305/2011 van het Europees Parlement en de Raad van 9 maart 2011 tot vaststelling van geharmoniseerde voorwaarden voor het verhandelen van bouwproducten en tot intrekking van Richtlijn 89/106/EEG van de Raad. Brussel, Publicatieblad van de Europese Unie, nr. L 88/5, 4 april 2011.
- [13] [Waken over de kwaliteit van bouwproducten en -systemen](#). Brussel, WTCB, Monografie, 2008.
- [14] NBN S 21-204 (1982) Brandbeveiliging van de gebouwen. Schoolgebouwen. Algemene eisen en reactie bij brand.
- [15] STS 71-2 Systemen voor de buitenisolatie van gevels. Brussel, Federale Overheidsdienst Economie, afdeling Kwaliteit en Innovatie, Eengemaakte Technische Specificaties, ontwerptekst, 2017.
- [16] Ontwerp en uitvoering van industriegebouwen in overeenstemming met de brandveiligheidseisen. Brussel, WTCB, Technische Voorlichting, nr. 256, 2016.
- [17] Brandveilig afdichten van doorvoeringen in brandwerende wanden. Voorschriften en plaatsing. Brussel, WTCB, Technische Voorlichting, nr. 254, 2015.
- [18] De applicatie van opzwellende verfsystemen op stalen constructies. Brussel, WTCB, Technische Voorlichting, nr. 238, 2010.
- [19] Plaatsing van brandwerende deuren. Brussel, WTCB, Technische Voorlichting, nr. 234, 2008.
- [20] Onderhoud van brandwerende deuren. Brussel, WTCB, Technische Voorlichting, nr. 226, 2002.
- [21] Omzendbrief betreffende het brandpreventieverslag en de adviesverlening door de hulpverleningszones (FOD Binnenlandse Zaken, 1/12/2016) en ministerieel besluit tot bepaling van het model van brandpreventieverslag (FOD Binnenlandse Zaken, 1/12/2016).
- [22] Beschikking van de Commissie van 8 februari 2000 ter uitvoering van Richtlijn 89/106/EEG van de Raad wat de indeling van voor de bouw bestemde producten in klassen van materiaalgedrag bij brand betreft (2000/147/EG).

- [23] [Beperking van de brandoverslag via een gordijngevel](#). Brussel, WTCB-Contact, nr. 3, 2013.
- [24] [ETICS en de brandveiligheid van gevels](#). Brussel, WTCB-Contact, nr. 2, 2017.
- [25] Konstruktive Ausbildung von Maßnahmen zur Verbesserung des Brandverhaltens von als „schwerentflammbar“ einzustufenden Wärmedämmverbundsystemen mit EPS-Dämmstoff. Deutsches Institut für Bautechnik DIBT, 05/2015.
- [26] Arrêté du 24 mai 2010 portant approbation de diverses dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d’incendie et de panique dans les établissements recevant du public. Instruction Technique 249 relative aux façades, 2010.
- [27] Protection contre l’incendie des façades béton ou maçonnerie revêtues de systèmes d’isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé (ETICS-EPS). Parijs, Ministère de l’Intérieur, Guide de Préconisations, april 2016.
- [28] Bepleveringen op buitenisolatie (ETICS). Brussel, WTCB, Technische Voorlichting, nr. 257, 2016.
- [29] Gevelbekledingen uit hout en plaatmaterialen op basis van hout. Brussel, WTCB, Technische Voorlichting, nr. 243, 2011.
- [30] Commission delegated regulation 2016/364 on the classification of reaction to fire performance of construction products pursuant to regulation (EU) n° 305/2011 of the European Parliament and of the Council.

Verantwoordelijke uitgever : Jan Venstermans
WTCB, Lombardstraat 42, 1000 Brussel

D/2017/0611/08

Onderzoekt • Ontwikkelt • Informeert

Het WTCB vormt al meer dan 55 jaar hét wetenschappelijk en technisch middelpunt van de bouwsector. Het Centrum wordt hoofdzakelijk gefinancierd met de bijdragen van 85.000 aangesloten Belgische bouwbedrijven. Dankzij deze heterogene ledengroep zijn bijna alle bouwberoepen vertegenwoordigd en kan het WTCB bijdragen tot de kwaliteits- en productverbetering.

Onderzoek en innovatie

Een industrietak zonder innovatie is als cement zonder water. Het WTCB heeft er daarom voor gekozen om zijn onderzoeksactiviteiten zo nauw mogelijk te laten aansluiten bij de noden van de sector. De Technische Comités die de WTCB-onderzoeken sturen, zijn samengesteld uit bouwprofessionelen (aannemers en experts) die dagelijks op het terrein staan.

Met de hulp van verschillende officiële instanties stimuleert het WTCB bedrijven om steeds verder te innoveren. De begeleiding die we aanbieden, is afgestemd op de actuele maatschappelijke uitdagingen en van toepassing op diverse domeinen.

Ontwikkeling, normalisatie, certificering en goedkeuring

Op vraag van overheden of privébedrijven werkt het WTCB ook mee aan diverse ontwikkelingsprojecten (contractresearch). Zo is het Centrum niet alleen nauw betrokken bij de activiteiten van de nationale (NBN), Europese (CEN) en internationale (ISO) normalisatie-instituten, maar ook bij instanties zoals de Belgische Unie voor de technische goedkeuring in de bouw (BUTgb). Al deze projecten geven ons meer inzicht in de bouwsector, waardoor we sneller kunnen inspelen op de noden van de verschillende bouwberoepen.

Informatieverspreiding en steun aan bedrijven

Om de kennis en ervaring die op deze manier vergaard wordt op een efficiënte manier te delen met de bedrijven uit de sector, kiest het Centrum resoluut voor de weg van de informatica. Onze website is zo opgesteld dat elke bouwprofessioneel met slechts enkele muisklikken de gewenste WTCB-publicatiereeksen of bouwnormen terugvindt.

Goede informatieverspreiding kan echter niet enkel elektronisch. Een persoonlijk contact is vaak nog steeds de beste aanpak. Jaarlijks organiseert het Centrum ongeveer 650 informatiesessies en themadagen voor bouwprofessionelen. Ook de aanvragen voor onze afdeling Technisch Advies blijven binnenstromen, met meer dan 18.000 verstrekte adviezen per jaar.

Maatschappelijke zetel

Lombardstraat 42, B-1000 Brussel
tel. 02/502 66 90
fax 02/502 81 80
e-mail: info@bbri.be
website: www.wtcb.be

Kantoren

Lozenberg 7, B-1932 Sint-Stevens-Woluwe
tel. 02/716 42 11
fax 02/725 32 12

- technisch advies – publicaties
- beheer – kwaliteit – informatietechnieken
- ontwikkeling – valorisatie
- technische goedkeuringen – normalisatie

Proefstation

Avenue Pierre Holoffe 21, B-1342 Limelette
tel. 02/655 77 11
fax 02/653 07 29

- onderzoek en innovatie
- vorming
- bibliotheek

Demonstratie- en informatiecentrum

Marktpl  in 7 bus 1, B-3550 Heusden-Zolder
tel. 011/79 95 11
fax 02/725 32 12

- ICT-kenniscentrum voor bouwprofessionelen (ViBo)
- digitaal documentatie- en informatiecentrum voor de bouw- en betonsector (Betonica)

Brussels Meeting Centre

Poincarélaan 79, B-1060 Brussel
tel. 02/529 81 29

Brussels Greenbizz

Dieudonné Lef  vrestraat 17, B-1020 Brussel
tel. 02/233 81 00