

Branduitbreiding door een gevelconstructie

Voorstellen voor aanpassing van de WBDBO-eisen en -bepaling

Status	definitief
Versie	002
Rapport	B.2021.0407.01.R001
Datum	12 mei 2022



Colofon

Opdrachtgever	Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties DG BRW Postbus 20011 2500 EA DEN HAAG
Contactpersoon opdrachtgever	De heer Wilko Saho
Project Betreft Uw kenmerk	BZK - WBDBO via gevelconstructie Aanpassing WBDBO-eisen en bepaling -
Rapport Datum Versie Status	B.2021.0407.01.R001 12 mei 2022 002 definitief
Uitgevoerd door	DGMR Bouw B.V. Casuariestraat 5 2511 VB Den Haag Postbus 370 2501 CJ Den Haag
Contactpersoon	ir. R.J.M. (Rudolf) van Mierlo 088 346 77 61 rmi@dgmr.nl
Auteur	ir. R.J.M. (Rudolf) van Mierlo 088 346 77 61 rmi@dgmr.nl
Projectadviseur	ir. R.J.M. (Rudolf) van Mierlo 088 346 77 61 rmi@dgmr.nl
2e lezer/secr.	LE GBE KME

Inhoud

Samenvatting	4
1. Inleiding	6
2. Analyse van de eisen	8
2.1 Wettelijke eisen brandveiligheid	8
2.2 Onduidelijkheden, onvolledigheden en onzekerheden in de wettelijke eisen	12
3. Brandrisico's in relatie tot gevels	16
3.1 Informatiebron	16
3.2 Uitgangspunten voor buitenlandse regelgeving	16
3.3 Extra eisen aan de WBD nodig?	17
4. Opties voor maatregelen	19
4.1 Maatregelen of gevaar vermijden?	19
4.2 Overzicht van maatregelen	19
4.3 Keuze van maatregelen	24
4.4 Voor welke hoog-risico situaties maatregelen treffen?	28
5. Conclusies	30
6. Aanbevelingen	35

Bijlagen

Bijlage 1	Literatuurlijst
Bijlage 2	Tekstvoorstellen NEN 6068
Bijlage 3	Tekstdelen uit "Risico's van gevels met brandklasse B", rapport B.2020.1214.02.R001, 17 oktober 2021, DGMR

Samenvatting

De Adviescommissie Toepassing en Gelijkaardigheid Bouwvoorschriften (ATGB) heeft aan het ministerie van BZK advies uitgebracht naar aanleiding van het ‘Grenfell Tower Inquiry Phase 1 Report’. Daarin doet de commissie de volgende aanbeveling:

“Onderzoek of de WBDBO¹-eisen afdoende voorkomen dat een brand door de gevel (zoals bijv. via de spouw) vele brandcompartimenten (woningen) tegelijkertijd kan bedreigen.”
(ATGB Grenfellrapport-fase 1, § 5.3.1.3, tweede punt)”.

De ‘WBDBO-eisen’ in de aanbeveling verwijzen naar de WBDBO-eisen tussen brandcompartimenten, als bedoeld in artikel 2.84, eerste lid, van het Bouwbesluit 2012.

De belangrijke problemen met de huidige eisen zijn:

- De bepalingsmethode voor de weerstand tegen branddoorslag (WBD) op het traject door de gevelconstructie ontbreekt in de WBDBO-bepaling volgens NEN 6068.
- De huidige WBDBO-eisen differentiëren niet in het niveau van eisen naar het aantal brandcompartimenten en vluchtroutes dat tegelijkertijd via branddoorslag door de gevel wordt bedreigd.
- Vanwege de complexiteit van de eisen past de bouw de eisen vaak niet goed toe (en het gangbare bouwproces versterkt dit).

De genoemde problemen leiden nog tot weinig zichtbare problemen met de huidige bouwvoorraad (in de zin van slachtoffers), maar de indruk is dat deze problemen recent zijn toegenomen en verder zullen toenemen door gewijzigde bouwwijzen en gewijzigd gebouwgebruik. Dit betreft met name hoger bouwen, meer brandbare materialen en constructies en meer zelfstandig wonende minder-zelfredzamen.

De auteurs van dit onderzoek beschikken niet over een degelijke risico-gebaseerde onderbouwing voor strengere branddoorslag-eisen aan een gevel, maar adviseren vanwege de genoemde problemen op basis van een kwalitatieve analyse van de risico’s en kennis en ervaring toch om een beperkte verzwaring van de eis aan de WBD door de gevel door te voeren voor nieuwbouw en grootschalige verbouw.

De geadviseerde verzwaring bestaat uit een verdubbeling van de WBDBO-eis op het branduitbreidingstraject door de gevel tussen nader aangegeven ruimten die zich op grote verticale afstand van elkaar bevinden en waarbij het traject in verticale zin ten minste twee brandscheidingen passeert. Deze verzwaring is alleen van toepassing voor gebouwen met een relatief hoog brandveiligheidsrisico bij een gevelbrand en betekent dat in deze gebouwen de kans op branduitbreiding door de gevel naar een groot aantal ruimten tegelijkertijd wordt beperkt.

De verzwaring wordt geadviseerd in combinatie met algemeen (niet-conditioneel) toe te passen aanpassingen in de WBDBO-bepaling volgens NEN 6068.

De verhoging van de WBDBO-eis betekent voor de bouw een hoogstens kleine verhoging van de kosten. De aanpassingen van de WBDBO-bepaling volgens NEN 6068 zijn bij benadering kostenneutraal. Overigens kan de verhoging enige beperking betekenen van de schade door een gevelbrand aan het gebouw waarin de brand zich voordoet.

¹ WBDBO: weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag.

Een belangrijk deel van de brand-onveiligheid in de bouw zit niet in het niveau van eisen, maar in de toepassing van de eisen. In het huidige bouwproces wordt het beoogde niveau van brandveiligheid van gevels nauwelijks structureel geborgd. Het slagen van de door het ministerie van BZK ingezette verbetering van deze borging is essentieel om de hier voorgestelde aanpassing van de eisen in de bouwpraktijk tot het gewenste effect te brengen.

Het pakket van aanbevelingen, bedoeld voor nieuwbouw en grootschalige verbouw, bestaat (kort geformuleerd) uit:

- Verdubbel de eis aan de WBDBO op een branduitbreidingstraject geheel of gedeeltelijk door de gevelconstructie, van een brandcompartiment naar een in artikel 2.84, 1e lid, van het Bouwbesluit 2012 benoemde doelruimte², als de vloer van die doelruimte ligt op meer dan 20 meter boven de vloer van het brandcompartiment en op het traject ten minste twee brandscheidingen worden gepasseerd.
- Leg vast dat de verdubbelde eis alleen van toepassing is op doelruimten gelegen op meer dan 50 meter boven meetniveau voor de gebruiksfuncties met een slaapfunctie, en op doelruimten op meer dan 30 meter boven meetniveau voor de gebruiksfuncties met een slaapfunctie voor minder-zelfredzamen met nader omschreven beperkte vluchtmogelijkheden.
- Leg vast dat de verdubbelde eis niet van toepassing is op een gevel die, met nader omschreven uitzonderingen, tussen de genoemde vloerniveaus voldoet aan brandklasse A2 volgens EN 13501-1.
- Neem in NEN 6068 instructies op voor de bepaling van de weerstand tegen branddoorslag (WBD) over het branduitbreidingstraject door de gevel en herformuleer enkele artikelen op de nader omschreven wijze.
- Evalueer de op basis van hier gegeven aanbevelingen gestelde eisen na enkele jaren, op basis van de ontwikkelingen.

² Het betreft: 'een ander brandcompartiment, een besloten ruimte waardoor een extra beschermde vluchtroute voert, een niet besloten veiligheidsvluchtroute en een liftschacht van een brandweerlift'.

1. Inleiding

Naar aanleiding van recente gevelbranden, en met name de brand van de Grenfell Tower in Londen in 2017, is twijfel gerezen over de mate waarin de wettelijke eisen de risico's van gevelbranden voldoende beperken. Na het verschijnen van het Engelse 'Grenfell Tower Inquiry Phase 1 Report' heeft het ministerie van BZK de Adviescommissie Toepassing en Gelijkwaardigheid Bouwvoorschriften (ATGB) gevraagd om aan te geven hoe de Engelse bevindingen zich verhouden tot de Nederlandse regelgeving en of er aanleiding is tot acties in Nederland. De ATGB heeft in haar antwoord daarop onder andere de volgende aanbeveling gedaan:

“Onderzoek of de WBDBO-eisen afdoende voorkomen dat een brand door de gevel (zoals bijv. via de spouw) vele brandcompartimenten (woningen) tegelijkertijd kan bedreigen.” (ATGB Grenfellrapport-fase 1, § 5.3.1.3, tweede punt)”.

Het ministerie van BZK wenst daarom informatie over situaties waarin de huidige eisen ter beperking van de branduitbreiding door de gevelconstructie van een brandcompartiment naar meerdere andere brandcompartimenten niet toereikend zijn en een zwaardere eis wenselijk is.

We bekijken in dit rapport de branduitbreiding vanuit een brandcompartiment door de gevelconstructie naar ruimten buiten dat brandcompartiment. Andere eigenschappen van een gevel die invloed hebben op de brandveiligheid komen ter sprake voor zover ze een invloed hebben op die branduitbreiding. Een belangrijk onderwerp is daarbij brandvoortplanting over en door de gevelconstructie. Over dat onderwerp is door het ministerie van BZK eerder een onderzoek in opdracht gegeven dat is gerapporteerd in [DGMR 2021]³, zodat dat onderwerp hier niet diepgaand wordt behandeld.

Een groot aantal in [DGMR 2021] gerapporteerde feiten en overwegingen is ook relevant voor de hier beschouwde branduitbreiding door de gevelconstructie. Op diverse plaatsen zijn daarom tekstdelen uit [DGMR 2021] overgenomen. Waar dat voor de rode draad in een betoog niet storend is, is er naar tekstdelen verwezen. Als service aan de lezer zijn de belangrijkste tekstdelen uit [DGMR 2021] waarnaar wordt verwezen, opgenomen in bijlage 3.

Het Bouwbesluit 2012⁴ stelt in artikel 2.84 eisen aan de 'weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag' (WBDBO) 'van een brandcompartiment naar een ander brandcompartiment, naar een besloten ruimte waardoor een extra beschermde vluchtroute voert, naar een niet besloten veiligheidsvluchtroute en naar een liftschacht van een brandweerlift'. De vereiste prestatie is onafhankelijk van het aantal ruimten dat buiten het brandcompartiment door een brand in dat compartiment tegelijkertijd kan worden bedreigd.

Het ministerie heeft de informatiebehoefte verwoord in de volgende vraagstelling:

- 1 In welke gebouw- en gevelconfiguraties bestaat een duidelijk bovengemiddeld risico van branduitbreiding via de gevelconstructie van een brandcompartiment naar meerdere andere brandcompartimenten. Het gaat daarbij, in aanvulling op het onderzoek⁵ over de risico's van gevels met brandklasse B, om branduitbreidingstrajecten die (gedeeltelijk) door de gevel lopen,

³ 'Risico's van gevels met brandklasse B', rapport B2020121402R001, 17 oktober 2021, DGMR.

⁴ In dit rapport worden de eisen van het Bouwbesluit 2012 behandeld en voorstellen gedaan om eisen aan te passen. Alhoewel eventuele aanpassingen mogelijk niet in het Bouwbesluit, maar pas in het Besluit bouwwerken leefomgeving zullen worden doorgevoerd, is korthedshalve steeds uitgegaan van het Bouwbesluit als van kracht zijnde document.

⁵ Zie noot 1.

en dus onderdeel zijn van de weerstand tegen branddoorslag (WBD) volgens NEN 6068, en niet om de weerstand tegen brandoverslag door straling (WBO).

- 2 Zijn in de onder punt 1 gevonden configuraties de risico's zodanig dat extra eisen aan de WBDBO tussen de brandcompartimenten nodig zijn?
- 3 Welke eventuele aanpassingen en/of aanvullingen van de eisen voor zowel nieuwbouw als verbouw, zou de Nederlandse wetgever moeten doorvoeren voor welke situaties om een voldoende veiligheidsniveau te borgen? Geef daarbij suggesties voor grenswaarde(n) en bepalingmethode(n).

Het ministerie heeft gevraagd een aantal aspecten bij de beantwoording van de vragen te betrekken:

- brandbestrijding
- risicoscenario's
- maatschappelijke impact; en
- toezicht en handhaving

Dit rapport geeft een antwoord op bovenstaande vragen. Daarvoor is, in combinatie met het onderzoek naar brandvoortplanting over en door de gevelconstructie, een literatuuronderzoek uitgevoerd en is geput uit de kennis en ervaring van de rapporteurs.

We veronderstellen bij de lezer van deze rapportage een basiskennis van geveltypen en het principe van de WBDBO-bepaling volgens NEN 6068.

Waar wordt gerefereerd aan Europese normen is vaak korthedshalve de Europese naam van de norm genoemd en niet de Nederlandse variant van de Europese norm; dus 'EN 9999' en niet 'NEN-EN 9999'.

2. Analyse van de eisen

We beschrijven in dit hoofdstuk de analyse en interpretatie van de huidige Nederlandse eisen aan de WBDBO volgens NEN 6068, voor zover relevant voor branduitbreiding vanuit een brandcompartiment door een gevelconstructie naar ruimten buiten het brandcompartiment, de onduidelijkheden daarin en de gevolgen van die onduidelijkheden.

We behandelen terzijde andere brandveiligheidseisen aan gevels. Een uitgebreide beschrijving daarvan is opgenomen in [DGMR 2021], het rapport van het onderzoek over de risico's van gevels met brandklasse B, dat in 2021 in opdracht van het ministerie van BZK door DGMR is uitgevoerd.

2.1 Wettelijke eisen brandveiligheid

2.1.1 Algemene structuur

De Nederlandse wetgeving voor de brandveiligheid van gebouwen is opgenomen onder de Woningwet, in het Bouwbesluit 2012, in de Regeling Bouwbesluit 2012 en in de normen waarnaar deze documenten verwijzen.

De doelen van deze wetgeving zijn het beperken van het aantal slachtoffers en het voorkomen dat een brand zich uitbreidt naar een ander perceel. Beperken van schade op het perceel waar de brand heerst en van de daarbij behorende risico's als verlies van (bedrijfs)continuïteit is geen doel van de wetgeving, maar een bijeffect daarvan. Het is aan de eigenaar en gebruikers van gebouwen om voor het beheersen van die risico's goede keuzen te maken⁶.

Het Bouwbesluit onderscheidt voorschriften voor 'nieuwbouw', 'verbouw', 'tijdelijke bouw' en 'bestaande bouw'. Een bestaand gebouw moet, afhankelijk van vergunningverlening en natuurlijke veroudering, voldoen aan een niveau tussen de voorschriften voor 'nieuwbouw' en 'bestaande bouw'. Dit onderzoek is beperkt tot nieuwbouw en verbouw.

Het Bouwbesluit stelt niet-gekwantificeerde functionele eisen en levert bij de meeste van die eisen een set gekwantificeerde prestatievoorschriften als mogelijke invulling van de functionele eis. Bij voldoen aan de set prestatievoorschriften mag men formeel aannemen dat men voldoet aan de functionele eis. In de praktijk is dat echter niet altijd het geval, omdat algemeen geldende regels nooit goed zijn af te stemmen op alle mogelijke praktijksituaties. Het is daarom belangrijk om naast de wettelijke eisen te letten op de feitelijke risico's in een gebouw. In het kader van dit onderzoek is het belangrijk om te bepalen of de huidige eisen die risico's (nog) voldoende beperken of dat een aanpassing van de eisen wenselijk is.

Op basis van het gelijkwaardigheidsprincipe is het mogelijk om met andere prestaties dan aangegeven in de prestatievoorschriften een zelfde mate van brandveiligheid te bereiken. Die afweging van gelijkwaardigheid is echter niet eenduidig, omdat met de prestatievoorschriften in een zelfde gebouw met verschillende ontwerpkeuzen ook verschillende niveaus van brandveiligheid worden bereikt. Het referentieniveau voor de gelijkwaardigheid is dus niet eenduidig.

⁶ Mogelijke keuzen zijn: risico accepteren, risico verlagen door extra maatregelen, risico verleggen (naar bijvoorbeeld verzekeraar).

2.1.2 Wettelijke eisen aan branduitbreiding via gevels

Bouwbesluit functionele voorschriften

Het functionele voorschrift in art. 2.81.1 luidt: ‘Een te bouwen bouwwerk is zodanig dat de kans op een snelle uitbreiding van brand voldoende wordt beperkt’. Rekening houdend met het doel van de brandveiligheidsvoorschriften en betrokken op een gevel, betekent dit dat een brand zich in principe over of door een gevelconstructie mag voortplanten, maar dat de kans beperkt moet zijn dat de brand zich via de gevel snel uitbreidt naar andere (nader genoemde) ruimten buiten het brandcompartiment waar de brand is ontstaan, zodat de kans op slachtoffers en op branduitbreiding naar andere percelen ook beperkt is.

Bouwbesluit prestatievoorschriften

Het Bouwbesluit 2012 vereist voor nieuwbouw in artikel 2.84, 1^e lid, een weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO), bepaald volgens NEN 6068, van een brandcompartiment naar een ander brandcompartiment, naar een besloten ruimte waardoor een extra beschermde vluchtroute voert, naar een niet besloten⁷ veiligheidsvluchtroute en naar een liftschacht van een brandweerlift.

Door het stellen van de eisen op het niveau van ruimten zijn in het Bouwbesluit 2012 geen expliciete eisen nodig aan de brandwerendheid van individuele bouwdelen en de ruimtelijke afstanden tussen openingen. Dit betekent echter dat er niet rechtstreeks eisen worden gesteld aan de branduitbreiding naar volumes/holten anders dan de genoemde ruimten, zoals een gevelspouw. In principe mag een brand in een gevelspouw zich volgens de prestatievoorschriften dus onbeperkt uitbreiden, zolang dit maar niet leidt tot branduitbreiding naar een van de eerder genoemde ruimten. Een grootschalige brand in een gevelspouw heeft echter wel een grote invloed op de kans op branduitbreiding naar die ruimten, zodat onbeperkte uitbreiding in de spouw meestal ongewenst is.

De vereiste prestatie voor nieuwbouw en verbouw is 60 of 30 minuten, afhankelijk van diverse factoren, maar onafhankelijk van het aantal ruimten dat buiten het brandcompartiment waarin een brand heerst tegelijkertijd kan worden bedreigd. Door het ontbreken van een eis aan de branduitbreiding naar een gevelspouw, en het ontbreken van een eis aan de branduitbreiding binnen de gevelspouw anders dan de brandklasse, is dit aantal potentieel bedreigde ruimten in principe onbeperkt⁸. De kans dat in de praktijk het door de functionele eis beoogde veiligheidsniveau wordt bereikt, neemt daardoor af naar mate een groter aantal brandcompartimenten, vluchtroutes en brandweerliftschachten via de gevelspouw kan worden bereikt.

NEN 6068

De WBDBO van een ruimte naar een andere ruimte is in NEN 6068 gedefinieerd als de ‘kortste tijd die een brand nodig heeft om zich uit te breiden van de ene ruimte naar de andere ruimte’. De WBDBO wordt bepaald over alle mogelijke branduitbreidingstrajecten die de brand kan afleggen tussen die ruimten, zowel binnen het gebouw als via de buitenlucht. De vereiste weerstandswaarde kan worden behaald met één of meer brandwerende scheidingsconstructies of door een ruimtelijke afstand in de buitenlucht op elk mogelijk branduitbreidingstraject van de ene naar de andere ruimte.

⁷ De toevoeging ‘niet besloten’ heeft hier geen betekenis, aangezien een besloten ruimte waardoor deel van een veiligheidsvluchtroute een extra beschermde vluchtroute is waarvoor de WBDBO-eis ook van toepassing is.

⁸ Voor branduitbreiding via een schacht geldt in principe hetzelfde, maar wijkt de situatie af. Zie paragraaf 4.2.1.

De weerstand tegen brandoverslag (WBO, branduitbreiding door de buitenlucht) wordt berekend op basis van alleen de warmtestraling afkomstig van de gevelopeningen en van de uitslaande vlammen uit de brandende ruimte. Belangrijke andere oorzaken van branduitbreiding, zoals vlamuitbreiding over en door de constructie en vlamcontact (convectie) met vlammen vanuit een andere gevel, worden verwaarloosd. Om deze te mogen verwaarlozen stelt NEN 6068 voorwaarden die de invloed ervan klein houdt: een voorwaarde aan de brandvoortplanting over gevels (klasse B volgens EN 13501-1) en een voorwaarde voor de afstand tot andere gevelvlakken (ten minste 5 meter of 3 maal de berekende vlamdikte).

De hoeveelheid uitgezonden warmtestraling is ook afhankelijk van de vuurbelasting in de brandende ruimte. Als de berekende stralingsflux op de gevelopeningen van een andere (straling-ontvangende) ruimte kleiner is dan 15 kW/m^2 , dan is de WBO naar die ruimte in minuten gelijk aan de referentievuurbelasting in kg/m^2 waarmee de brandtemperaturen en de uitslaande vlammen van de brand zijn berekend.

NEN 6068 combineert de WBD met de WBO. Deze kennen belangrijke verschillen, ondanks dat beide in minuten worden uitgedrukt. De WBD is de tijd totdat de constructie onder de testcondities brandverschijnselen aan de niet verhitte zijde vertoont. Bij de WBO is er geen directe relatie met een tijdverloop, het rekenmodel is tijdonafhankelijk. De WBO is de tijd in minuten⁹ waarin een in getalwaarde gelijk aantal kilogram vuurbelasting (uitgedrukt in vurenhout-equivalent) opbrandt en geen warmtestralingsflux veroorzaakt op een opening van de ontvangende ruimte hoger dan 15 kW/m^2 .

De weerstand tegen branddoorslag (WBD, branduitbreiding binnendoor) van een traject waarop één scheidingsconstructie ligt, is gelijk aan de brandwerendheid van die scheidingsconstructie in de betreffende richting. Bij meerdere scheidingsconstructies op een traject is de WBD gelijk aan de som van de brandwerendheden van die scheidingsconstructies.

De ruimte(n) tussen achtereenvolgende scheidingsconstructies op een uitbreidingstraject spelen in NEN 6068 geen rol. Het is in de norm niet van belang hoelang het duurt, nadat de eerste scheiding is 'doorbroken' door de brand, totdat in de tussenruimte(n) een volledig ontwikkelde brand ontstaat die de volgende scheiding serieus belast. En dus is het ook niet van belang of zich in een ruimte tussen twee brandwerende scheidingen veel of weinig brandbare materialen bevinden en hoe groot die ruimte is. Dit is een veilige benadering: de werkelijke branduitbreidingsduur over een traject is in de praktijk meestal (veel) langer dan de som van de brandwerendheden van de achtereenvolgens gepasseerde scheidingsconstructies op dat traject¹⁰.

De eigenschap brandwerendheid kent een aantal varianten. Elke variant voldoet aan specifieke criteria, uitgedrukt in de eigenschappen¹¹ R, E, I of W, soms aangevuld met indices die de eigenschap nader specificeren, en een getalswaarde die met een klasse in minuten aangeeft hoe lang aan de eigenschap wordt voldaan. In NEN 6069, waarnaar NEN 6068 verwijst, is vastgelegd welke eigenschappen voor welke scheidingsconstructies gehanteerd moeten worden.

⁹ De WBO-waarde heeft alleen een relatie met een tijd, en dan nog alleen in theorie, als bij de WBO-berekening wordt gerekend met een realistische maximale vuurbelasting voor de situatie. Als wordt gerekend met een lagere vuurbelasting dan feitelijk aanwezig is, zoals meestal bij bestaande bouw gebeurt, geeft de WBO-waarde alleen nog een kans-indicatie.

¹⁰ Dit geldt voor brandscheidingen met een EW-eigenschap alleen als brandbare objecten aan de niet-vuurzijde geen contact maken met de scheiding (als dat wel zo is zou de scheiding een EI-eigenschap moeten hebben).

¹¹ De NEN 6069 noemt deze eigenschappen wat verwarrend 'criteria', terwijl een eigenschap moet worden gecombineerd met een grenswaarde of een klasse om als criterium te kunnen worden gebruikt. De (Engelstalige) EN 13501-2 waarin de eigenschappen gedefinieerd zijn, noemt ze 'characteristics'.

In NEN 6068 ontbreekt een methode voor het bepalen van de branduitbreidingstijd over een traject dat gedeeltelijk door de buitenlucht en gedeeltelijk door de binnenlucht gaat. Dat is met name een probleem voor gevels. Een bespreking daarvan volgt in paragraaf 2.2.2.

NEN 6069

Brandwerendheden van scheidingsconstructies worden meestal bepaald, en kunnen vaak alleen goed bepaald worden, vóór of op een brandwerendheidsoven in een test volgens NEN 6069, of een daarin aangewezen Europese (EN) testmethode. Het gaat dan om de brandwerendheid van een zijde naar de andere zijde van de scheiding. Het bepalen van de WBDBO over het traject door de gevelconstructie tussen twee aan een gemeenschappelijke gevel gelegen ruimten, vereist ook een bepaling van de brandwerendheid door en in het vlak van de gevelconstructie naar dezelfde zijde van de scheiding waar die scheiding grenst aan de andere ruimte. Voor de bepaling van de laatste brandwerendheid is in NEN 6069 geen algemeen¹² bruikbare testmethode opgenomen.

2.1.3 Wettelijke eisen aan ontstaan van brand in gevels

De eisen aan de beperking van het ontstaan van brand zijn niet relevant in het kader van de WBDBO, en worden daarom hier niet nader behandeld.

2.1.4 Wettelijke eisen aan brandvoortplanting over gevels

Bouwbesluit functionele voorschriften

Het functionele voorschrift in art. 2.66.1 luidt: 'Een te bouwen bouwwerk is zodanig dat brand en rook zich niet snel kunnen ontwikkelen'. Rekening houdend met het doel van de brandveiligheidsvoorschriften en betrokken op een gevel, betekent dit dat de brandontwikkeling over een gevel qua snelheid zo beperkt moet zijn dat daardoor de kans op slachtoffers en branduitbreiding naar andere percelen beperkt is.

Bouwbesluit prestatievoorschriften

Voor geveldelen tot 2,5 meter en op meer dan 13 meter boven het meetniveau is bij nieuwbouw brandklasse B volgens NEN-EN 13501-1 voorgeschreven, voor overige geveldelen een klasse C of D. Voor bestaande bouw is de eis brandklasse 4 volgens NEN 6065, met enkele uitzonderingen bij vluchtroutes die aan klasse 1 of 2 moeten voldoen¹³. Aan een gevel worden vanuit NEN 6068 extra eisen gesteld, zowel aan nieuwbouw als bestaande bouw, zoals hierna aangegeven.

De voorschriften voor brandvoortplanting zijn uitvoerig besproken in [DGMR 2021]. De relevante delen daarvan zijn in bijlage 3 van het voorliggende rapport opgenomen. We beperken ons hier verder tot de brandvoortplanting over gevels voor zover die van belang is in relatie tot de weerstand tegen branddoorslag (WBD).

De brandvoortplanting over een gevel beïnvloedt de kans op branduitbreiding via een gevelconstructie. Die invloed wordt bij de bepaling van de brandoverslag tussen gevelopeningen in NEN 6068 niet meegenomen, maar de norm stelt de voorwaarde dat de gevelconstructie niet in belangrijke mate mag bijdragen aan de brandvoortplanting over de gevel (zie ook paragraaf 2.1.2). Hierbij moet ook de invloed van de eventuele spouw betrokken worden. Aangezien er nauwelijks een alternatief is voor NEN 6068 om de brandoverslag te bepalen en bij veel gebouwen de kans op

¹² Er zijn wel twee testnormen voor vliesgevels en één voor spouwonderbrekingen; zie paragraaf 2.2.2.

¹³ In plaats van de klassen 4, 1 en 2 volgens NEN 6065 in de prestatie-voorschriften 2.76 t/m 2.78 mogen op basis van 2.80 (artikelnummers Bouwbesluit) voor de buitenzijde van gevels achtereenvolgens ook de klasse D, B en C volgens EN 13501-1 worden gebruikt. Overigens is de 'vertaling' klasse 2 naar klasse C voor een niet besloten ruimte op basis van artikel 2.80 niet van toepassing voor de voorwaarde in NEN 6068, waarschijnlijk omdat die klasse 2 een ander doel dient (geen branduitbreiding anders dan via straling).

brandoverslag bepaald moet worden, is deze NEN 6068-voorwaarde een belangrijke aanvulling op de rechtstreekse prestatievoorschriften van het Bouwbesluit 2012.

De NEN 6068-voorwaarde is meestal van toepassing, namelijk bij de bepaling van brandoverslag. Als er geen kans op brandoverslag bestaat, is de voorwaarde niet van toepassing, bijvoorbeeld bij een gevel waarlangs de uitslaande vlammen vanuit een brandcompartiment geen gevelopening kunnen bereiken van een ander brandcompartiment, een extra beschermde vluchtroute, een veiligheidsvluchtroute of een brandweerliftschacht (zie Bouwbesluit-artikelen 2.84 en 2.90). De NEN 6068-voorwaarde is bijvoorbeeld vaak niet van toepassing bij kleine gebouwen met één brandcompartiment en voldoende afstand¹⁴ tot gebouwen op andere percelen, en de voorwaarde wordt bij gebouwen met een sprinklerinstallatie meestal achterwege gelaten als onderdeel van een gelijkwaardige oplossing.

Aan de voorwaarde ‘niet in belangrijke mate bijdragen¹⁵ aan’ wordt volgens NEN 6068 voldaan als de gevel als geheel aan de buitenzijde een brandklasse B volgens NEN-EN 13501-1 bezit, met uitzondering van een 5% vrijstelling. Voor gebouwen die zijn vergund vóór 1 januari 2017, wordt hieraan ook voldaan bij een klasse 2 volgens NEN 6065.

2.2 Onduidelijkheden, onvolledigheden en onzekerheden in de wettelijke eisen

We onderscheiden hier de onduidelijkheden en onvolledigheden in de eisen zelf en onzekerheden in het veiligheidsniveau dat met het voldoen aan de eisen bereikt wordt.

2.2.1 Onduidelijkheden in de eisen

Buitenlucht

De WBDBO-bepaling onderscheidt trajecten door de buitenlucht en trajecten binnen het gebouw. In het Bouwbesluit en NEN 6068 is echter niet gedefinieerd welke spouwen en andere holten in de gevelconstructie tot buiten en welke tot binnen behoren. Een advies over de toe te passen interpretatie van buitenlucht in het kader van de brandvoortplanting over en door de gevel is door DGMR in [DGMR 2021] gegeven als: “in ieder geval die delen van de constructieonderdelen (...) die in contact staan met de buitenlucht, goed bereikbaar zijn voor vlammen aan de buitenzijde van het gebouw en waarvan de verbranding ook bijdraagt aan de vlammen aan de buitenzijde”. Deze formulering zal voor een niet in brandveiligheid deskundig persoon alleen weinig meerwaarde bieden. Bij dat advies was echter ook aangegeven “De omhulling van holten en ruimten met geklimatiseerde lucht wordt verondersteld zodanig van buiten afgeschermd te zijn dat deze niet grenst aan de buitenlucht”.

Als praktische benadering voor het onderscheiden van binnenlucht en buitenlucht zouden we voor geklimatiseerde gebouwen dus ook kunnen zeggen dat alle holten buiten de thermische schil als buiten kunnen worden beschouwd, en de overige ruimten als binnen. Voor een geventileerde spouw betekent dat bijvoorbeeld dat beide zijden van de spouw aan de brandklasse-eis moeten voldoen.

Voorwaarde aan het brandgedrag van een gevel in NEN 6068, art. 5.2.1:

De voorwaarde aan het brandgedrag van een gevel in paragraaf 5.2.1 is niet duidelijk geformuleerd, namelijk als ‘De gevel van (...) mag niet in belangrijke mate bijdragen aan de brandvoortplanting over de gevel.’. Weliswaar kan deze onduidelijkheid meestal worden genegeerd door de toevoeging ‘Aan deze voorwaarde wordt geacht te zijn voldaan als de

¹⁴ ‘Voldoende afstand’: voor woongebouwen, met uitzondering van brandoverslag vanuit megawoningen ≥ 12 m, voor andere gebruiksfuncties ≥ 15 m (bron: [informatieve](#) bijlage F van NEN 6068).

¹⁵ Deze eis is in NEN 6068, in artikel 5.2.1, onduidelijk geformuleerd. Zie het wijzigingsvoorstel in bijlage 2.

gevelconstructie (...) voldoet aan klasse B (...)'. Als echter een andere oplossing wordt gezocht dan het voldoen aan klasse B, dan is deze onduidelijkheid van belang. Wij adviseren daarom de formulering 'De gevel van (...) mag geen belangrijke mate van brandvoortplanting vertonen.' te gebruiken voor de eerste geciteerde zin.

Inzicht in het abstracte WBDBO-begrip

De branddoorslag via de gevelconstructie valt in de terminologie van het Bouwbesluit 2012 onder het begrip WBDBO tussen ruimten, maar voor velen is het WBDBO-begrip zo abstract dat een mogelijke rol daarin van de gevelconstructie vaak niet wordt onderkend.

Daarbij speelt ook mee dat het Europese systeem van beproevingen van constructies op de brandwerendheid dit branduitbreidingstraject nauwelijks onderkent en branduitbreiding via dit traject niet eenvoudig met breed toepasbare niet-abstracte eisen is te beperken (wel met praktische oplossingen voor specifieke situaties).

Het ministerie van BZK heeft naar aanleiding van het ATGB-rapport [1] recent acties uitgezet om NEN 6068 van praktische toelichting voor de bouwsector te laten voorzien. We nemen hier aan dat dit het onderkennen van de WBD via gevels voldoende regelt.

2.2.2 Onvolledigheden in de eisen

De bepaling van de WBDBO in NEN 6068:2020, paragraaf 6.1

In NEN 6068 is de bepaling van de WBDBO, zeer opmerkelijk, niet gedefinieerd. Paragraaf 6.1 van de norm bevat de stappen om de WBDBO te bepalen, maar eindigt bij de afzonderlijke bepalingen van de WBD en WBO tussen twee ruimten. In eerdere versies van NEN 6068 was de afrondende bepaling van de WBDBO opgenomen, maar sinds de 2015-versie is deze weggevallen.

We adviseren om de WBDBO-bepaling op een aangepaste wijze weer op te nemen zoals beschreven in bijlage 2. In die bijlage zijn ook andere voorstellen voor aanpassingen aan de norm opgenomen.

Branduitbreidingstrajecten door en in het vlak van de gevelconstructie

Voor het bepalen van de WBD door de gevelconstructie is een bepaling van de brandwerendheid van componenten op dat traject nodig. Zoals aangegeven in paragraaf 2.1.2 bevat NEN 6068 een bepalingsmethode voor de brandwerendheid van een scheiding op het branduitbreidingstraject naar de andere zijde van de scheiding. Voor het bepalen van de brandwerendheid op branduitbreidingstrajecten door en in het vlak van de gevelconstructie langs een aansluitende brandscheiding naar dezelfde zijde van de scheiding, is in NEN 6069 echter geen bepalingsmethode opgenomen. Voor een dergelijke bepaling is ook internationaal geen goede test beschikbaar, met uitzondering van die bepaling bij vliesgevels, volgens EN 1364-3 en EN 1364-4, en met uitzondering van de bepaling van de brandwerendheid van afzonderlijke componenten als spouwbarrières, volgens EN 1634-6.

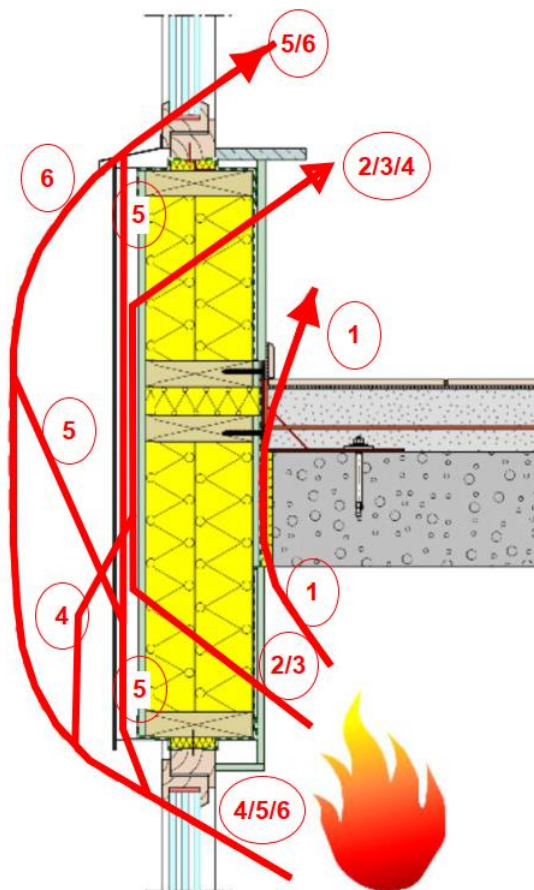
We bespreken de branduitbreidingstrajecten door en in het vlak van de gevelconstructie hierna verder in combinatie met trajecten die ook deels door de buitenlucht gaan.

Branduitbreidingstrajecten met gedeelte binnendoor en gedeelte buitenlangs

Zoals aangegeven in paragraaf 2.1 bevat NEN 6068 geen bepalingsmethode voor trajecten die gedeeltelijk door binnenlucht en gedeeltelijk door buitenlucht gaan. In sommige situaties is dit een puur formeel punt en kunnen de in de norm opgenomen bepalingsmethoden gewoon gebruikt worden door het overnemen van bovenstaand advies, maar bij gevels bestaan ook veel situaties waarvoor geen bepalingsmethode beschikbaar is.

We lichten dat hieronder toe met de mogelijke branduitbreidingstrajecten via de gevel tussen twee ruimten achter één gevelvlak¹⁶ met een spouw, zoals weergegeven in figuur 1:

- Traject 1: bi¹⁷ => bi, door aansluiting gevel-vloer. De weerstand tegen branduitbreiding is gebaseerd op één brandwerendheid binnen, dus een WBD.
- Traject 2: bi => bi-spouw => bi, door binnenblad(aansluitingen), spouw en binnenblad(aansluitingen). De weerstand tegen branduitbreiding is gebaseerd op twee brandwerendheden in serie, met een stukje 'binnen'spouw daartussen, dus een WBD.
- Traject 3: bi => bu-spouw => bi, door binnenblad(aansluitingen), spouw en binnenblad(aansluitingen). De weerstand tegen branduitbreiding is gebaseerd op twee brandwerendheden in serie, met een stukje 'buiten'spouw daartussen, dus geen WBD, maar ook geen WBO (zie toelichting hierna).



Figuur 1 Branduitbreidingstrajecten via de gevel tussen twee ruimten achter één gevelvlak volgens bovenstaande beschrijving. Het verschil tussen traject 2 en 3 is de status van de spouw en is niet in de figuur zichtbaar.

¹⁶ Het voorbeeld betreft uitbreidingstrajecten tussen twee ruimten achter één gevelvlak. Bij een ontvangende ruimte achter een ander gevelvlak dan de brandende ruimte kan de thermische belasting zowel groter als kleiner zijn: (1) De straling vanuit de gevelopeningen van de brandruimte kan een extra thermische belasting vormen, zodat brandoverstag eerder wordt bereikt. (2) Als de geveldelen van beide ruimten niet aansluiten, kan de brandvoortplanting over of door de gevelconstructie worden onderbroken, zodat die dan niet relevant is.

¹⁷ Betekenis: bi = binnen; bu = buiten

- Traject 4: bi => bu => bu-spouw => bi, via uitslaande vlammen door naden rond gevelopeningen of in het buitenblad van buiten naar de spouw en via binnenblad(aansluitingen). De weerstand tegen branduitbreiding is gebaseerd op een niet gedefinieerde eigenschap 'weerstand tegen binnendringen spouw' en een brandwerendheid, dus geen WBD, en geen WBO.
- Traject 5: bi => bu-spouw => bu => bi, door binnenblad(aansluitingen), door naden in het buitenblad of rond gevelopeningen van spouw naar buiten en bij gevelopening naar binnen. De weerstand tegen branduitbreiding is gebaseerd op een brandwerendheid, een niet gedefinieerde eigenschap 'weerstand tegen uittreden spouw' en een niet gedefinieerde eigenschap 'weerstand tegen binnendringen gevelopening', dus geen WBD en geen WBO.
- Traject 6: bi => bu => bi, via uitslaande vlammen bij gevelopening naar binnen => een WBO.

De bepalingsmethoden in NEN 6068 zijn eigenlijk alleen bedoeld voor de trajecten 1 en 6. Voor de trajecten 2 en 3 is in principe ook een WBD of WBO te bepalen, maar is de brandwerendheid van de spouw naar binnen moeilijk goed in een test te bepalen. Bij traject 3 speelt daarnaast een formeel probleem, namelijk dat een WBD-traject niet door de buitenlucht mag gaan.

De trajecten 4 en 5 bevatten stappen in het traject waarvan de weerstand niet met NEN 6068 kan worden bepaald: de weerstand tegen binnendringen van de spouw vanaf buiten en de weerstand tegen uittreden van de spouw door de vlammen.

Een goed genormaliseerde testmethode die de brandwerendheid van alle trajecten in één keer bepaalt, zou veel oplossen, maar die ontbreekt nu nog, ook internationaal. Een dergelijke testmethode naar een direct bovenliggend compartiment lijkt relatief eenvoudig op te stellen, uitgaande van de voor vliesgevels beschikbare EN 1364-3 en EN 1364-4.

Een bepalingsmethode voor de WBD naar verder gelegen compartimenten moet nog vanaf de basis worden uitgewerkt en zal op korte termijn slechts kunnen bestaan uit een handreiking voor een ter zake deskundige. In de praktijk wordt deze bepaling nu met een zelfgekozen methodiek door een deskundige uitgevoerd.

Om hiervoor op korte termijn een praktisch bruikbare handreiking op te stellen, adviseren we om voor de op de uitbreidingstrajecten voor de vlammen gebruikelijk aanwezige obstructies/weerstanden brandwerendheids-verstekwaarden¹⁸ op te stellen, en de WBD op het betreffende traject vast te stellen als de som van die verstekwaarden, rekening houdend met de in paragraaf 2.2.2 gepresenteerde branduitbreidingstrajecten. Handvatten voor het opstellen van de handreiking zijn opgenomen in bijlage 2.

Bovenstaand voorbeeld betreft een vrij traditionele spouw. Met name bij voor vlammen eenvoudig toegankelijke spouwen, zoals bijvoorbeeld bij tweedehuid-façades of klimaatgevels, zullen op de specifieke situatie aangepaste beoordelingen nodig zijn.

¹⁸ Verstekwaarde: een vooraf bepaalde waarde die kan worden gebruikt als de gebruiker geen specifieke op de situatie toegesneden waarde kan leveren. Het hanteren van een verstekwaarde behoort desgevraagd door de gebruiker te kunnen worden gemotiveerd om te voorkomen dat verstekwaarden worden toegepast in situaties waarvoor deze niet zijn bedoeld. (Bron: NEN 6079)

3. Brandrisico's in relatie tot gevels

3.1 Informatiebron

De risico's in relatie tot gevelbranden zijn uitgebreid besproken in het rapport van het onderzoek over de risico's van gevels met brandklasse B, dat in 2021 in opdracht van het ministerie van BZK door DGMR is uitgevoerd¹⁹. Hoofdstuk 3 uit dat rapport is daarom integraal opgenomen in bijlage 3 van het voorliggende rapport.

Op twee onderdelen is de bespreking in [DGMR 2021] hier onvoldoende of niet van toepassing. Het betreft:

- uitgangspunten in de buitenlandse regelgeving voor wat we in Nederland de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO) noemen, en;
- situaties waarin de risico's van een gevelbrand extra eisen aan de weerstand tegen branddoorslag (WBD) nodig maken.

In dit hoofdstuk beperken we ons tot bespreking van de twee genoemde punten.

3.2 Uitgangspunten voor buitenlandse regelgeving

Het rapport over de risico's van gevels met brandklasse B [DGMR 2021] vermeldt in paragraaf 3.1 over de buitenlandse regelgeving onder andere:

“De bouwregelgeving, in ieder geval die voor brandveiligheid, verschilt sterk binnen de EU-landen. Weliswaar zijn veel eigenschappen en bepalingsmethoden de laatste jaren binnen de EU geharmoniseerd, de eisen worden nog steeds nationaal vastgesteld. Het systeem van eisen is daarbij zo verschillend dat het vergelijken van eisen zelfs verre van eenvoudig is.”

Het Nederlandse begrip weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO) is een goed voorbeeld van een groot verschil tussen de Nederlandse bouwregelgeving en elk buitenland. Met het abstracte WBDBO-begrip kan met één eis, ‘de WBDBO tussen de ruimten A en B is x minuten’, branduitbreiding over elk mogelijk branduitbreidingstraject tussen die ruimten worden beperkt. Als dezelfde eis wordt gesteld via aparte brandwerendheidseisen aan de relevante constructies, zoals in (vrijwel) elk land wordt gedaan, kan dat een groot aantal afzonderlijke eisen betekenen en kan het zeer moeilijk zijn om dit zowel volledig als begrijpelijk te formuleren.

Daarnaast verschilt ook het Nederlandse uitgangspunt voor branduitbreiding via de gevel van dat in veel andere landen. De Nederlandse eisen zijn gericht op het beperken van de kans op branddoorslag en brandoverslag van een brandcompartiment ‘naar een ander brandcompartiment, naar een besloten ruimte waardoor een extra beschermde vluchtroute voert, naar een niet besloten veiligheidsvluchtroute en naar een liftschacht van een brandweerlift’. Onder meer geldt dat voor de WBDBO naar een aangrenzend en bovengelegen ruimte met een gevelopening achter hetzelfde gevelvlak (zie figuur 1). In veel landen wordt geaccepteerd dat branduitbreiding naar een dergelijke direct bovengelegen ruimte na enige tijd optreedt, omdat wordt verondersteld dat dit met realistische schort- en borstweringshoogten niet te voorkomen is, of dat de situaties waarin het kan optreden niet betrouwbaar te bepalen zijn. Het concrete doel beperkt zich in die landen tot het voorkomen dat een brand zich snel over twee of meer verdiepingen naar boven uitbreidt, zodat de hulpdiensten nog tijdig aanwezig kunnen zijn om aanwezigen op die verdiepingen te helpen ontvluchten en/of de brand te bestrijden.

¹⁹ ‘Risico's van gevels met brandklasse B’, rapport B2020121402R001, 17 oktober 2021, DGMR.

3.3 Extra eisen aan de WBD nodig?

De belangrijke vraag in dit onderzoek is of er situaties zijn waarin de risico's van een gevelbrand extra eisen aan de WBD tussen ruimten nodig maken. We constateren (zie [DGMR 2021]) dat voor een antwoord hierop geen risico-gebaseerde informatie beschikbaar is.

Een oordeel over het nodig zijn van extra eisen is een politiek/maatschappelijk oordeel, dat niet vanuit technisch-wetenschappelijke hoek gegeven kan worden, omdat de objectieve maatstaven hiervoor ontbreken. Ervan uitgaande dat de huidige risico's gemiddeld nog acceptabel zijn²⁰, kan wel een technisch-wetenschappelijk oordeel gegeven worden over de mate waarin de eisen aansluiten bij de ontwikkeling en de onzekerheid in die risico's.

Uit de casuïstiek is af te leiden dat het aantal slachtoffers door gevelbranden zeer gering is. Deze constatering heeft wel zijn beperkingen als voorspeller voor het veiligheidsniveau van de nieuwbouw. Door de duidelijke maar geleidelijke ontwikkelingen in het ontwerp, zowel in de geveluitvoering als in andere onderdelen die het veilig verblijf en vluchten bij brand beïnvloeden, en het gebruik, met name de toenemende aanwezigheid van minder- en niet-zelfredzamen in gebouwen, geven de opgetreden branden en de daarbij gevallen slachtoffers een te optimistisch beeld van het veiligheidsniveau van onze nieuwbouw. Het anticiperen op de risico's in de toekomstige bouwvoorraad is daarom nodig.

Vanuit risico-denken is het verder gebruikelijk om bij (zeer) onvolledige informatie en dus weinig kennis van de risico's die nu en in de toekomst optreden, meer veiligheidsmarges te nemen en/of redundante maatregelen te nemen en/of extra 'lines of defense' in de eisen in te bouwen. Waar volgens [DGMR 2021] bij de brandvoortplanting over de gevel de gangbare brandklassen volgens EN 13501-1 slechts een beperkt beeld geven van het feitelijke brandgedrag, is er voor de WBD zelfs geen methode beschikbaar om een beeld van deze weerstand te krijgen.

Alle aspecten overziend adviseren de auteurs, naar analogie met de aanbevelingen in [DGMR 2021], om extra maatregelen te eisen voor gevels van nieuwbouw en grootschalige verbouw met een relatief hoog risiconiveau.²¹ Resumerend zijn daarbij de volgende aspecten het meest relevant (de volgorde is geen indicatie van het relatieve belang):

- Het ontbreken van het aantal compartimenten of personen dat tegelijkertijd bedreigd wordt door branduitbreiding als factor in de Bouwbesluit-eisen.
- Het ontbreken van een methode om de eigenschap weerstand tegen branddoorslag (WBD) via de gevel in de praktijk te bepalen.
- De ontwikkeling in de bouwwijzen, met name de materialisatie en detaillering van gevels, het opnemen van installatietechnische voorzieningen in of aan gevels en de vluchtmogelijkheden in gebouwen.
- De ontwikkelingen in het gebruik van gebouwen, met name in het aandeel gebouwgebruikers met verminderde zelfredzaamheid.
- De inzetmogelijkheden van de hulpdiensten in steeds meer en hogere hoogbouw, zowel qua redden als blussen vanaf de buitenzijde en binnendoor.
- De beperkte kennis in de bouwsector over brandveiligheid.
- De beperkte borging van en het toezicht op de kwaliteit in de bouw.
- Het voorzichtigheidsbeginsel bij (zeer) onvolledige informatie.

²⁰ Signalen van het tegendeel zijn op dit moment naar de ervaring van de auteurs niet zichtbaar in opgetreden branden.

²¹ De opdrachtverlening voor dit onderzoek betrof niet de bestaande bouw.

In de loop van de tijd zal steeds duidelijker worden wat de invloed is van de genoemde ontwikkelingen in bouwen en gebouwgebruik. Het ligt daarom voor de hand om de extra maatregelen periodiek te heroverwegen, met een eerstvolgende evaluatie bijvoorbeeld over 5 jaar of bij het beschikbaar komen van de nieuwe Europees geharmoniseerde grote-schaal geveltest²².

²² Het tweede voorbeeld, herijking bij het beschikbaar komen van de nieuwe Europees geharmoniseerde grote-schaal geveltest, vervalt wat de auteurs betreft als het beschikbaar komen daarvan veel langer gaat duren dan 5 jaar (wat helaas niet onwaarschijnlijk is).

4. Opties voor maatregelen

Zoals in het voorafgaande besproken, adviseren we om in bepaalde hoog-risico situaties in het Bouwbesluit zwaardere brandveiligheidseisen te stellen. In dit hoofdstuk bespreken we de bruikbare opties voor de eisen.

Een uitgebreide beschrijving van de opties in het kader van de brandbaarheid van de gevel is opgenomen in [DGMR 2021], het rapport van het onderzoek over de risico's van gevels met brandklasse B, dat in 2021 in opdracht van het ministerie van BZK door DGMR is uitgevoerd. In het voorliggend hoofdstuk bespreken we daarom alleen de opties in relatie tot de weerstand tegen branddoorslag en bespreken de overige opties voor maatregelen voor zover een aanvulling op het 2021-rapport nuttig is. Als service aan de lezer zijn de betreffende delen van rapport [DGMR 2021] opgenomen in bijlage 3 van voorliggend rapport.

4.1 Maatregelen of gevaar vermijden?

Bij alle menselijke activiteiten horen risico's, het totaal van alle risico's is nooit nul. De meeste risico's zijn echter wel te beperken en sommige zijn te vermijden. Bij voorkeur vermijden we het gevaar (inherent veilig). Als dat niet mogelijk is dan nemen we maatregelen als de risico's te groot worden geacht.

Zoals geconcludeerd in [DGMR 2021] zijn inherent veilige gevels praktisch gezien niet te realiseren. We richten ons daarom op preventieve maatregelen aan het bouwwerk en het gebruik ervan. Preventie-eisen leiden op zichzelf nog niet tot veiligheid. De eisen moeten door mensen worden omgezet in concrete maatregelen die worden ingesteld en geborgd. We gaan daarom ook kort in op de borging van maatregelen.

4.2 Overzicht van maatregelen

Er zijn veel maatregelen mogelijk, maar vrijwel niet een daarvan is bruikbaar om als preventieve eis op te nemen in de prestatie-voorschriften van het Bouwbesluit. De meeste zijn hoogstens bruikbaar om op te nemen in een van de door het Bouwbesluit aangewezen normen. Voor de bespreking in dit hoofdstuk delen we de maatregelen als volgt in:

- Verhoging van de WBD-eis naar niet-aangrenzende ruimten.
- Opstellen bepalingmethode voor de WBD-eis door de gevelconstructie.
- Eisen aan de brandvoortplanting in de gevelconstructie.
- Voorschrijven van specifieke oplossingen.
- Eisen aan niet-gevel parameters.
- Meer kennis, kwaliteitsborging en toezicht in de bouw.

4.2.1 Verhoging van de WBD-eis naar niet-aangrenzende ruimten

De huidige WBDBO-eis in artikel 2.84, lid 1 van het Bouwbesluit stelt een eis aan de WBDBO van een brandcompartiment naar diverse andere ruimten, zonder differentiatie van de eis naar het aantal ruimten dat tegelijkertijd door branduitbreiding kan worden bedreigd.

Branduitbreiding vanuit een brandcompartiment treedt meestal op naar een aangrenzende ruimte, pas na een tijdsduur die in theorie groter is dan de aanwezige WBDBO-waarde naar die ruimte, al is die relatie bij de WBO maar beperkt en afhankelijk van de gekozen vuurbelasting (zie de toelichting in paragraaf 2.1.2). Een eventuele verdere branduitbreiding vanuit die ruimte vergt daarna, opnieuw in theorie, een tijdsduur ten minste gelijk aan de daar aanwezige WBDBO-

waarde. De tijdsduur voor een reeks van dergelijke branduitbreidingsstappen is zo groot dat effectief ingrijpen van de brandweer of in het geheel niet optreden van die reeks waarschijnlijk is.

De speciale situatie van branduitbreiding via een gevel bestaat enerzijds uit de mogelijke bedreiging van vele ruimten tegelijkertijd als een brand zich in korte tijd over een groot geveloppervlak kan verspreiden en anderzijds uit de afwezigheid van een goede bepalingmethode. Om de risico's van een gevelbrand te beperken, ligt het daarom voor de hand om het aantal bedreigde ruimten te beperken en een grotere veiligheidsmarge te nemen.

De meest eenvoudige strengere eis voor de verbetering van de weerstand tegen branddoorslag (WBD) via de gevel is een hogere eis aan de WBDBO-waarde op de trajecten door de gevel tussen alle ruimten volgens artikel 2.84, lid 1 van het Bouwbesluit 2012, dus ook als deze ruimten aangrenzend zijn. Een dergelijke verhoging van de eis heeft een duidelijke impact op de kosten, maar is tussen aangrenzende ruimten weinig effectief omdat de WBDBO via de vele andere trajecten geen hogere eis heeft en de laagste waarde in het WBDBO-model maatgevend is. Een alleen voor ruimten op afstand van elkaar verhoogde WBD-eis is minder ingrijpend, maar beperkt wel het aantal tegelijkertijd bedreigde ruimten. Dit zijn branduitbreidingstrajecten waarop in de huidige eisen stilzwijgend (dus niet-expliciet) een aantal WBD-waarden in serie is verondersteld, maar deze waarde in serie in de praktijk via de gevel vaak niet aanwezig is.

Aangezien gevelbranden zich vooral snel omhoog kunnen voortplanten, beschouwen we hier een extra veiligheid in de beperking van de branduitbreiding over meer dan een bepaalde hoogte langs de gevel.

Wat betreft de mate van verhoging van de WBD-eis: We stellen voor om de huidige WBDBO-eis te verdubbelen naar nader aan te geven ruimten die bij de hierboven genoemde stapsgewijze branduitbreiding, gezien vanuit het brandcompartiment, op ten minste twee maal de huidige WBDBO-waarde kunnen rekenen. Dit betreft dus branduitbreidingstrajecten waarbij ten minste twee brandscheidingen gepasseerd worden. Deze verlengde WBDBO-tijdsduur is niet gerelateerd aan een verwachte brandduur, maar is bedoeld als extra veiligheidsmarge, net als de eisen aan de brandwerendheid op bezwijken van de draagconstructie dat zijn.

De verhoogde WBD-eis zou van toepassing kunnen worden verklaard voor een branduitbreidingstraject via de gevel vanuit een brandcompartiment naar een in artikel 2.84, 1^e lid, van het Bouwbesluit 2012 benoemde doelruimte²³, als de vloer van die doelruimte ligt op meer dan een nader te bepalen aantal meters boven de vloer van het brandcompartiment en op het traject ten minste twee brandscheidingen worden gepasseerd. Praktisch gezien betekent dit dat vaak horizontale spouwonderbrekingen met de extra WBD-waarde nodig zullen zijn met maximaal datzelfde aantal meters verticale afstand van elkaar.

In plaats van een verhoogde eis aan de WBD-eis kan die ook, zonder feitelijke gevolgen, aan de WBDBO worden gesteld, als de verticale afstand waarover de eis van toepassing is, zo groot is dat brandoverslag niet in één stap zal optreden en de WBO dus altijd voldoet.

Het betreft hier een verhoging van de WBD-eis voor het branduitbreidingstraject via de gevel. Deze verhoging lijkt wellicht weinig zin te hebben als de WBD voor andere trajecten waarbij een overeenkomstige gelijktijdige bedreiging van compartimenten kan optreden, zoals via schachten,

²³ In artikel 2.84, 1e lid, van het Bouwbesluit 2012 benoemde doelruimten: 'een ander brandcompartiment, een besloten ruimte waardoor een extra beschermde vluchtroute voert, een niet besloten veiligheidsvluchtroute en een liftschacht van een brandweerlift'.

niet wordt verhoogd. De situatie ligt op die andere trajecten echter anders: voor de bepaling van de brandwerendheid van de op die trajecten aanwezige scheidingen en doorbrekingen daarin (deuren, roosters, doorvoeringen, etc.) is een goed bekende en internationaal algemeen geaccepteerde methode²⁴ beschikbaar, en is de kans op horizontale branduitbreiding meestal minder groot. Daarnaast is het voor de bouwpraktijk van belang dat overzichtelijke brandwerende oplossingen voor schachten beschikbaar zijn en de bouw gewend is om met de bepaling en de oplossingen om te gaan.

4.2.2 Opstellen bepalingmethode voor de WBD door de gevelconstructie

De huidige NEN 6068 bevat geen methode voor de bepaling van de brandwerendheden op een branduitbreidingstraject door een gevelconstructie; niet in de norm zelf en niet door verwijzing naar andere documenten. In de praktijk wordt een beoordeling vaak gedaan door een branddeskundige op basis van de gevelconstructie en -detaillering, al is de kwaliteit daarvan zeer onzeker door ontbreken van een richtlijn. Waarschijnlijk even vaak werd en wordt dit aspect niet of nauwelijks beoordeeld, omdat zowel de adviessector als bevoegd gezag hier pas recent aandacht voor hebben gekregen.

Voor vliesgevels bestaan twee testmethoden voor de bepaling van de brandwerendheid: EN 1364-3 voor een volledige (d.w.z. verdiepingshoge) brandwerende vliesgevel en EN 1364-4 voor delen daarvan, zoals een borstwering. In beide normen zijn ook metingen opgenomen voor de beoordeling van branduitbreiding naar een hoger gelegen of naastgelegen ruimte. De normen zijn echter niet geschikt voor geveltypes met spouw, waarbij meerdere verdiepingen tegelijkertijd kunnen worden bedreigd, en ze zijn voor die geveltypes dus ook niet bruikbaar voor dit onderzoek. In de praktijk worden beide testen in Nederland vrijwel nooit uitgevoerd.

In principe is een test voor de beoordeling van het hier relevante probleem, branduitbreiding naar meerdere verdiepingen tegelijkertijd, mogelijk, maar dit vereist een nog op te stellen testmethode met een gevel van tenminste enkele verdiepingen. Daarnaast zullen de kosten van een dergelijke test waarschijnlijk substantieel zijn.

Een algemene bepalingmethode is op dit moment dus niet beschikbaar en niet eenvoudig op korte termijn te realiseren. Het lijkt daarom opportuun om, tot het moment van beschikbaarheid van een algemene bepalingmethode, praktische oplossingen aan te wijzen die de beoogde brandwerendheid op het branduitbreidingstraject leveren als invulling van een algemeen geformuleerde eis.

4.2.3 Eisen aan de klasse van brandvoortplanting in de gevelconstructie

Het Bouwbesluit stelt eisen aan de brandvoortplanting over de zijde van de gevel die grenst aan de buitenlucht. Een snelle ontwikkeling van brand over de gevel moet daarmee worden voorkomen. Brandvoortplanting door de (holten van de) gevelconstructie kan een onderdeel zijn van deze snelle ontwikkeling als de vlammen vanaf de buitenzijde die holten goed kunnen bereiken en de daar aanwezige vlammen ook weer naar buiten kunnen treden.

Zoals in paragraaf 2.1.2 besproken speelt/spelen de ruimte(n) tussen achtereenvolgende brandwerende constructies op een uitbreidingstraject voor de WBD-bepaling in NEN 6068 geen rol. Dit is een veilige benadering omdat de brand in de tussenuimte zich eerst volledig moet ontwikkelen voordat de volgende constructie serieus wordt belast.

²⁴ Het betreft de Europese normen EN 13501-2, EN 13501-3 en EN 13501-4.

Op een traject door een gevelconstructie is die veiligheidsmarge grotendeels afwezig. De tussenruimten zijn vaak kleine holten, zodat de constructie sterk belastende temperaturen in die holten meestal snel bereikt worden, met name bij aanwezigheid van brandbare materialen in de holten, maar zelfs ook zonder die aanwezigheid. Met name als een holte qua volume klein, maar verticaal lang is, zoals een doorgaande gevelspouw, is de aanwezigheid van brandbare materialen van belang voor de afstand waarover vlammen in de holte optreden. Vlammen kunnen in holten echter ook bij afwezigheid van brandbare materialen langer zijn dan in de buitenlucht, met name door minder inmenging van zuurstof in de holte dan bij het opstijgen van de vlammen aan de buitenzijde van de gevel.

Vanwege de belangrijke rol van brandbare materialen in een gevelspouw voor de afstand waarover vlammen zich daarin kunnen uitbreiden, is het soms mogelijk om door het stellen van een zwaardere eis aan de brandbaarheid van de spouwoppervlakken de WBD op het traject door de spouw te verhogen. Aangezien voor geveldelen op meer dan 13 m boven het meetniveau vrijwel altijd klasse B vereist is, ligt hier het voldoen aan brandklasse A2 volgens EN 13501-1 als maatregel voor de hand.

Het voldoen aan de A2-klassering om een verhoogde WBD-eis te behalen is vooral een reële optie voor een gevel als ook vanwege de aanscherping van de brandklasse van gevels volgens de huidige annotatie van BZK voor een A2-klassering is/wordt gekozen.

Het voldoen aan de grootschalige geveltests die in de annotatie als alternatief voor de A2-klasse zijn opgenomen, biedt, in tegenstelling tot de A2-klasse, onvoldoende onderbouwing om hiermee een voldoende WBD op de trajecten door de gevel te veronderstellen.

Het Bouwbesluit stelt prestatie-eisen liefst op een zo hoog mogelijk objectniveau²⁵, en daardoor zelden op het materiaalniveau. De A2-klasse voor brandvoortplanting is een prestatie-eis dicht bij het materiaalniveau (feitelijk een prestatie van de aanwezige combinatie van materialen) en volgt deze voorkeur dus niet. Er is namelijk zowel een goede formele reden als een goede praktische reden om hiervan af te wijken:

- Formeel: Brandvoortplantings-voorschriften moeten vanwege de Europese Verordening Bouwproducten, desgewenst naast andere opties, worden uitgedrukt in klassen volgens de klasseringsnorm EN 13501-1. Het huidige voorschrift voor de beschouwde gevels is klasse B volgens die norm, het eerstvolgende hogere niveau is klasse A2. Bij een verzwaring van de huidige eis zijn de klasse A2 en de nog zwaardere klasse A1 dus de enige opties.
- Praktisch: Een eis klasse A1 of A2 aan een constructieonderdeel geldt voor de combinatie van materialen in dat constructieonderdeel. De producten die aan A1 of A2 voldoen, dragen niet of nauwelijks bij aan een brand. Met een klasse A2 van het gehele constructieonderdeel gevel wordt het brandgedrag ervan meer dan voldoende goed geborgd. Deze overmaat aan prestatieniveau is hier geen probleem omdat het een optie betreft; met alternatieve opties kunnen ook andere materialen worden gebruikt die niet aan A2 voldoen.

4.2.4 Voorschrijven van specifieke oplossingen

Zoals hierboven al beschreven stelt het Bouwbesluit prestatie-eisen liefst op een zo hoog mogelijk objectniveau²⁶, vooral om innovatie in de bouw niet te belemmeren. Specifieke oplossingen die aan deze prestatie-eisen voldoen, worden daarbij vermeden, slechts de benodigde prestaties van de oplossingen worden gegeven.

²⁵ Het Bouwbesluit hanteert objectniveaus van perceel en bouwwerk tot afzonderlijk materiaal.

²⁶ Het Bouwbesluit hanteert objectniveaus van perceel en bouwwerk tot afzonderlijk materiaal.

Specifieke oplossingen als spouwonderbrekingen en stroken onbrandbare materialen in het gevelbuitenblad kunnen zeker effectief zijn, maar ze voldoen niet aan het uitgangspunt van het Bouwbesluit om prestaties te eisen in plaats van oplossingen.

Het ligt echter wel voor de hand (zie 4.2.2) om praktische oplossingen als mogelijke invulling van een algemeen geformuleerde eis op te nemen in een norm; in dit geval in NEN 6068.

Als praktische oplossingen denken we vooral aan:

- Gevel- en spouwonderbreking met ruimtelijke afstand in gevelontwerp.
- Spouwonderbreking achter doorgaande gevelbekleding.
- Spouwonderbrekingen die bij brand in de spouw worden geactiveerd (bijvoorbeeld bij hitte opschuimend materiaal).

Deze praktische oplossingen zouden opgenomen kunnen worden in NEN 6068 als mogelijke oplossing(en) om te voldoen aan twee bestaande eisen in artikel 5.2.1 van NEN 6068:2020:

“Daarnaast²⁷ moet worden voorkomen dat brandvoortplanting via een spouw de prestatie van de gevel als geheel tenietdoet en de gevel als geheel met inbegrip van de spouw geen klasse B of 2 meer behaalt.

Bovendien moeten maatregelen worden getroffen om branduitbreiding via een spouw te voorkomen. Met name bij voor vlammen toegankelijke spouwen, zoals bijvoorbeeld bij tweedehuid-façades of klimaatgevels, zijn daar aparte voorzieningen voor nodig. Bij traditionele spouwmuren verdient dit ook aandacht, met name in de detaillering.”

NEN 6068:2020 bevat geen nadere indicatie hoe aan deze beide eisen voldaan kan worden. De voorgestelde maatregel zal dit punt concreet moeten invullen.

Het is dan belangrijk om ook de randvoorwaarde(n) op te nemen waarbinnen de maatregel voldoende effectief is. Spouwonderbrekingen zijn bijvoorbeeld alleen effectief zo lang de spouw in stand blijft. Na het wegvallen of sterk deformereren van de buitengevelbekleding kunnen vlammen eenvoudig om de buitenrand van de spouwonderbreking heen, omdat deze rand dan nergens meer tegen aansluit.

4.2.5 Eisen aan niet-gevel parameters

Ook bij onvoldoende zekerheid over het voldoen van de WBD aan de prestatie-eisen van het Bouwbesluit kunnen de brandrisico's in relatie tot een gevelbrand soms voldoende worden gereduceerd om de doelen van de bouwwetgeving te bereiken. Bijvoorbeeld door een maatregel te treffen op een andere plaats in het gebouw, zoals het aanbrengen van een sprinklerinstallatie die de kans op ontsteken van de gevel beperkt, het aanbrengen van een brandmeldinstallatie die de aanwezigen vroeg genoeg waarschuwt om het gebouw veilig te verlaten, het brandwerend afschermen van verblijfsruimten en vluchtroutes, of het op voldoende (horizontale) afstand plaatsen van vluchtroutes.

Over de mogelijkheden om maatregelen anders dan aan de gevel in te zetten voor het reduceren van risico's in relatie tot een gevelbrand is in paragraaf 4.2.3 van [DGMR 2021]²⁸ gerapporteerd. De situatie wijkt voor de WBD vooral af in die zin dat de weerstand tegen branddoorslag minder of niet meer relevant is bij aanwezigheid van een sprinklerinstallatie als hierdoor de indeling in

²⁷ Voorafgaand aan deze zinnen zijn de voorwaarden aan de brandklasse van de gevel beschreven.

²⁸ De betreffende tekst is opgenomen in bijlage 3 van voorliggend rapport.

brandcompartimenten grotendeels ontbreekt. Een algemene regel voor reductie van de WBD-eis voor branduitbreiding via de gevel waar een compartimentsgrens vanwege de aanwezigheid van een sprinklerinstallatie wel aanwezig is, lijkt niet goed te onderbouwen. Een dergelijke reductie kan altijd in het kader van gelijkwaardigheid worden gezien.

Een sprinkler heeft een belangrijke bijdrage in het reduceren van het risico van branduitbreiding vanuit een brandcompartiment via een gevel; een nog grotere bijdrage dan in het reduceren van het risico van slecht brandgedrag van de gevel.

4.2.6 Eis(en) aan kennis, kwaliteitsborging en toezicht

Een belangrijk deel van de brandveiligheid in de bouw zit niet in het niveau van eisen, maar in de toepassing van de eisen. Daarvoor is kennis nodig bij de betrokken partijen, is herkenning en erkenning nodig van aanwezige (brand)risico's, is acceptatie nodig van de maatregelen tegen die risico's door de betrokken partijen, en is borging nodig zodat de maatregelen in stand blijven. Verbeteringen op dit terrein zijn zeer gewenst en hard nodig, zoals verder toegelicht in [DGMR 2021].

4.3 Keuze van maatregelen

Zoals in paragraaf 3.3 aangegeven, is er naar de mening van de auteurs voldoende reden om voor hoog-risico-situaties extra eisen te stellen aan de WBD via gevels, maar op korte termijn nog in beperkte mate, met een evaluatie over enkele jaren.

Als we de bedreiging van branduitbreiding door de gevelconstructie willen voorkomen, ligt het voor de hand om in ieder geval een goede bepalingmethode voor deze branduitbreiding vast te stellen. Daarnaast stellen de auteurs voor om het risico gerelateerd aan het tegelijkertijd bedreigen van veel ruimten te beperken door voor branduitbreiding over meerdere verdiepingen een verhoogde WBD-waarde te vereisen in hoog-risico-situaties.

Opstellen bepalingmethode voor de WBD door de gevelconstructie

Een algemene bepalingmethode is op dit moment niet beschikbaar en niet eenvoudig op korte termijn te realiseren. Wij adviseren daarom om een algemeen geformuleerde functioneel geredigeerde eis op te nemen in NEN 6068 (mogelijk voldoen de twee in paragraaf 4.2.4 genoemde eisen volgens artikel 5.2.1 van NEN 6068:2020 al daaraan) en daarbij praktische oplossingen aan te wijzen die de beoogde brandwerendheid op het branduitbreidingstraject leveren als invulling van die eis.

Het betreft oplossingen op gevelniveau of componentniveau die een deskundigenoordeel over de WBD door de gevel ondersteunen. Mogelijk kunnen sommige oplossingen zonder verder deskundigenoordeel over de praktijkuitwerking worden toegepast, maar dat zal waarschijnlijk niet voor elke oplossing gelden.

De auteurs stellen voor om de op te stellen bepalingmethode voor alle WBD-bepalingen te gebruiken, en dus niet alleen voor hoog-risico-situaties, en om (nog) geen differentiatie naar verschillende risiconiveaus aan te brengen in de op te stellen oplossingen.

Verhoogde WBD-eis, met als uitzondering een A2-brandklasse gevel, en met evaluatie

We stellen voor om de verhoogde WBD te eisen van het branduitbreidingstraject via de gevel vanuit een brandcompartiment naar een in artikel 2.84, 1e lid, van het Bouwbesluit 2012 benoemde doelruimte²⁹, als de vloer van die doelruimte ligt op meer dan 20 meter boven de vloer

²⁹ In artikel 2.84, 1e lid, van het Bouwbesluit 2012 benoemde doelruimten: 'een ander brandcompartiment, een besloten ruimte waardoor een extra beschermde vluchtroute voert, een niet besloten veiligheidsvluchtroute en een liftschacht van een brandweerlift'.

van het brandcompartiment en op het traject ten minste twee brandscheidingen worden gepasseerd.

Hieraan wordt bijvoorbeeld voldaan als de gevelspouwen in verticale zin om de 20 meter een spouwonderbreking bevatten met een brandwerendheid van 60 minuten (in aanvulling op de brandwerendheden die nu al aanwezig moet zijn volgens artikel 2.84, 1^e lid, van het Bouwbesluit), of om de 10 meter een spouwonderbreking met een brandwerendheid van 30 minuten, of een andere combinatie die gesommeerd 60 minuten om de 20 meter levert. Om een onderbreking in de spouw effectief te laten zijn moet het buitenspouwblad op zijn plaats blijven en niet erg vervormen, of de spouwonderbreking moet over enige afstand naar buiten worden doorgezet en daar een uitkraging vormen waar vlammen in verticale richting niet goed omheen kunnen. Figuur 2 geeft hiervan voorbeelden.

Het voorgestelde hoogteverschil van 20 meter is arbitrair. Ervan uitgaande dat de WBD-waarden tussen aangrenzende boven elkaar gelegen verdiepingen voldoen aan de wettelijke eis, lijkt een WBD-verhoging om elke tweede verdieping erg weinig meerwaarde te leveren. Ook wordt het verschil met de WBD tegen verticale branduitbreiding via hoge schachten dan groot.

Een verticale branduitbreiding via de gevel (door de gevelconstructie) over meer dan 10 à 20 meter kan snel drie tot zes bovenliggende verdiepingen bedreigen en, vanwege de meestal V-vormige opwaartse vlamuitbreiding een 5-tal (bij 10 meter) of een 10 tot 15-tal (bij 20 meter) brandcompartimenten of vluchtwegen. We hebben de indruk dat de grenswaarde ergens hier tussenin zou moeten liggen.

Als de verscherping van de eisen aan de brandklassen van gevels wordt ingevoerd zoals voorgesteld in [DGMR 2021], dan lijkt de grenswaarde van 20 meter een acceptabele keuze in combinatie met het voldoen aan een van de middelgrote of grote schaal testmethoden. Als de gevel voldoet aan brandklasse A2, met de in [DGMR 2021] aangegeven uitzonderingen, dan lijkt er onvoldoende grond voor de verhoogde WBD-eis. Niet alleen een brandbare, maar ook een onbrandbare gevel met verticaal doorlopende gevelspouw kan weliswaar over grote afstanden opwaarts vlammen geleiden, maar het is onwaarschijnlijk dat dit bij een onbrandbare gevel over een verticale afstand van 10 meter gebeurt en bijzonder onwaarschijnlijk bij een afstand van 20 meter.

Het lijkt voor de hand te liggen om, net als in [DGMR 2021], te adviseren om bij het voldoen aan de brandklasse A2 de geveldelen buiten beschouwing te laten die gezien vanaf de buitenzijde zijn gelegen achter een brandwerende laag. Deze laag zou in het kader van de WBD overigens een hogere brandwerendheid moeten hebben dan de EI 15 en K₁³⁰ brandwerendheden die in [DGMR 2021] zijn genoemd als afscherming van de brandvoortplanting over/door de gevel. Het probleem bij het op deze wijze buiten beschouwing laten van geveldelen is dat de brand in het kader van de WBD ook vanaf de binnenzijde kan komen en een spouw zich (al is dat niet gebruikelijk) ook aan de binnenzijde van de brandwerende laag kan bevinden. Een sluitende beschrijving van de positie en de afscherming van de buiten beschouwing te laten geveldelen zou daardoor uitgebreid zijn en veel parameters bevatten. We kiezen er daarom voor om hier bij het voldoen aan de brandklasse A2 geen geveldelen buiten beschouwing te laten. Voor goed afgeschermd geveldelen zal het op projectbasis waarschijnlijk alsnog mogelijk zijn om deze op basis van het gelijkwaardigheidsprincipe (art. 1.3 Bouwbesluit 2012) buiten beschouwing te laten.

Het Bouwbesluit kent in artikel 2.79 een vrijstelling op de prestatie-eisen aan de brandklasse voor ten hoogste 5 % van de totale oppervlakte van de constructieonderdelen van een ruimte. Zoals in [DGMR 2021] aangegeven adviseren we om deze vrijstelling te bepalen voor elk gevelvlak van 3 meter bij 3 meter. De percentagebepaling lijkt triviaal, maar is dat niet, omdat die moet worden aangepast aan de testmethode(n) waarmee de brandklasse wordt bepaald om in praktische zin hanteerbaar te zijn. Met name in relatie tot de A2 en A1 klassen volgens EN 13501-1 is een instructie hiervoor nodig, maar ook voor de nu gangbare klassen B, C en D is deze instructie nuttig. Deze instructies zijn nu niet beschikbaar.

De hier voorgestelde maatregelen zijn bedoeld als aanvulling op de maatregelen die in [DGMR 2021] zijn geadviseerd. Deze maatregelpakketten vullen verschillende Bouwbesluitdoelen in, maar hebben wel een relatie met elkaar. Zo zal het voldoen van een gevel aan klasse A2, met de in beide pakketten genoemde uitzonderingen, zowel een oplossing bieden voor het geadviseerde prestatieniveau van brandvoortplanting als voor het geadviseerde prestatieniveau van de WBD.

³⁰ De auteurs zijn van mening dat de genoemde K₁ brandwerendheid, een 'fire protection ability'-waarde, bij nader inzien ook voor afscherming van de brandvoortplanting een te lichte eis is.

Welke maatregelen niet?

De andere genoemde maatregelen adviseren we hier niet. Dat zijn, zoals in [DGMR 2021] beschreven, een sprinklerinstallatie, het volledig brandwerend uitvoeren van de gevel en het aanbrengen van een brandmeldinstallatie.

De positieve invloed van de aanwezigheid van een sprinklerinstallatie komt al tot uiting in het (meestal) grotendeels ontbreken van de indeling in brandcompartimenten. We zien geen onderbouwing voor een algemene regel voor reductie van de WBD-eis voor branduitbreiding via de gevel waar een compartimentsgrens wel aanwezig is. Een dergelijke reductie kan altijd in het kader van gelijkwaardigheid worden gezien.

De brandwerende gevel en de brandmeldinstallatie zijn niet gekozen omdat ze slechts beperkt gericht zijn op de doelen van de WBDBO-eisen in het Bouwbesluit. Wel kunnen ook deze maatregelen worden gebruikt in het kader van een gelijkwaardigheids-onderbouwing.

4.4 Voor welke hoog-risico situaties maatregelen treffen?

De hoog-risico situaties in relatie tot een gevelbrand zijn in [DGMR 2021] gerapporteerd. Dat resultaat is ook hier relevant. Het treffen van maatregelen is echter ook afhankelijk van de kosten/baten verhouding van de maatregelen en, wellicht in mindere mate, de eenvoud en overzichtelijkheid van het eisenpakket.

Wat de kosten van de maatregelen betreft, die zijn beperkt. Bij de verhoogde WBDBO-waarden gaat het om beperkte aanpassingen in gangbare geveldetailering of een toevoeging in de vorm van spouw barrières. Zie hiervoor de voorbeelden in de 'Handreiking - Beoordeling Brandveiligheid Gevels'³¹. De kosten daarvan zijn naar verwachting een ordegrrootte lager dan de wijzigingen zoals voorgesteld in [DGMR 2021] voor de brandklassen van gevels.

De kosten door de aanpassing van NEN 6068 zijn naar verwachting vrijwel verwaarloosbaar. Daar waar de WBD via de gevel nu altijd via een deskundige-oordeel tot voorzieningen leidt, zal een bepalingsmethode de beoordeling vaak wat kunnen vereenvoudigen.

Hoeveel extra veiligheid leveren de maatregelen op? Zoals al besproken, is voor een antwoord op deze vraag geen risico-gebaseerde informatie beschikbaar. De voorgestelde verzwaring van de WBD-eis leidt tot een gereduceerde kans op branduitbreiding door de gevel naar een groot aantal ruimten tegelijkertijd, maar die kansreductie lijkt niet groot als de WBDBO-waarden tussen de aangrenzende verdiepingen en de brandklasse/brandvoortplanting voldoen aan de wettelijke eisen. Zowel de extra veiligheid als de extra kosten door de verzwaring van de WBD-eis lijken daarom een ordegrrootte lager dan die van de wijzigingen zoals voorgesteld in [DGMR 2021] voor de brandklassen van gevels.

Het voordeel van de verzwaring van de WBD-eis ligt vooral in de borging van de veiligheid als de 'standaard' WBD tussen aangrenzende verdiepingen en/of de brandklasse/brandvoortplanting niet (geheel) voldoet. De WBD-waarde en de brandvoortplanting door een gevel hebben namelijk een belangrijke invloed op elkaar.

Voor welke hoog-risico situaties moeten de strengere eisen gaan gelden?

In kwalitatieve zin is de keuze duidelijk: zoals aangegeven in hoofdstuk 3 zijn de meest relevante parameters zelfredzaamheid/gebruiksfunctie, gebouwhoogte en ligging van de vluchtroutes.

³¹ 'Handreiking - Beoordeling Brandveiligheid Gevels', DGMR, februari 2019, in opdracht van het ministerie van BZK.

Wat betreft de gebruiksfuncties zien wij geen reden om af te wijken van de gebruiksfuncties die in [DGMR 2021] zijn gekozen: de gebruiksfuncties waarin geslapen wordt.

Ook wat gebouwhoogte betreft sluiten we aan bij wat in [DGMR 2021] is gekozen: verhoogde eisen bij een gebouwhoogte boven de 50 meter bij alle slaapfuncties, en boven de 30 meter bij gebruiksfuncties waarin door minder-zelfredzamen wordt geslapen als de trappenhuizen onvoldoende brandwerend zijn afgeschermd van een gevelbrand, of als voor gebruikers maar één trappenhuis beschikbaar is.

De trappenhuizen worden als onvoldoende brandwerend gezien als er twee zijn en deze geen van beide EW 30 brandwerend zijn afgeschermd van een gevelbrand.

Het advies om extra maatregelen te nemen, geldt ook voor grootschalige verbouw³². De auteurs achten de benodigde investering bij het toepassen van de maatregelen bij ondergeschikte verbouwwerkzaamheden niet proportioneel ten opzichte van de bereikte risicoreductie.

Of de hier voorgestelde maatregelen op termijn een voldoende brandveiligheid leveren, is vooral afhankelijk van de ontwikkelingen in bouwwijzen en gebouwgebruik. Wij adviseren daarom om deze maatregelen na enkele jaren, bijvoorbeeld na 5 jaar, te heroverwegen op basis van de ontwikkelingen in het bouwen en het gebouwgebruik en de casuïstiek van branden op dat moment.

³² De auteurs stellen voor hierbij de criteria voor het Bouwbesluit-begrip 'ingrijpende renovatie' te gebruiken.

5. Conclusies

Op basis van de overwegingen in de voorgaande hoofdstukken komen de auteurs tot de volgende constatering en conclusies. Belangrijk hierbij is dat de overwegingen zijn gebaseerd op kennis en ervaring van de auteurs en kwalitatieve informatie uit de literatuur over de risico's in relatie tot gevelbranden. De literatuur biedt vrijwel geen kwantitatieve informatie over die risico's. In het volgende hoofdstuk worden, op basis van deze conclusies en constatering, aanbevelingen gedaan.

Een groot aantal conclusies komt, vanwege de overeenkomstige analyse, overeen met conclusies in het rapport van het onderzoek over de risico's van gevels met brandklasse B, dat in 2021 in opdracht van het ministerie van BZK door DGMR is uitgevoerd³³. Voor de leesbaarheid is niet naar die conclusies verwezen, maar zijn deze conclusies hier opgenomen met de vermelding '(kopie van een conclusie in [DGMR 2021])'.

Qua duidelijkheid en volledigheid van de wetgeving:

- Het ontbreken van goede definitie of omschrijving van het begrip 'buitenlucht' maakt de prestatievoorschriften voor brandveiligheid in Bouwbesluit 2012 multi-interpretabel.
- De randvoorwaarde voor het brandgedrag van een gevel in de bepaling van de WBDBO in paragraaf 5.2.1 van NEN 6068 is onduidelijk geformuleerd. Dit is met name van belang voor het referentieniveau van gelijkwaardige oplossingen.
- In NEN 6068 ontbreekt een bepalingsmethode voor de WBD over een traject dat door de gevelconstructie voert.
- In NEN 6068 ontbreekt een bepalingsmethode voor de WBDBO over een traject dat gedeeltelijk door de buitenlucht en gedeeltelijk niet door de buitenlucht voert.
- Het referentieniveau voor een gelijkwaardigheidsbeoordeling over de brandeigenschappen van een gevel is niet duidelijk vastgelegd in het Bouwbesluit. De huidige beschrijving van het gelijkwaardigheidsprincipe laat een brede keuze van niveaus toe.

Qua veiligheidsniveau van de wetgeving:

- Door het ontbreken van een eis aan de branduitbreiding via een gevelspouw is het aantal potentieel snel bedreigde ruimten bij een brand in een brandcompartiment dat grenst aan een gevel in principe onbeperkt.
- Er zijn in het EU-gebied naast de Grenfell-brand geen branden bekend waarbij veel slachtoffers zijn gevallen (mede) door een gevelbrand. Er is daarom geen aanleiding om op basis van opgetreden branden te veronderstellen dat een gevelbrand in de bestaande bouwvoorraad gemiddeld een onacceptabele kans op slachtoffers geeft. Voor nieuwbouw, voor recente gebouwen (waar door de korte levensduur eventuele risico's nog weinig zichtbaar kunnen zijn) en voor bepaalde kleine deelverzamelingen van oudere gebouwen is deze conclusie niet te trekken. (Kopie van een conclusie in [DGMR 2021]).
- Op basis van ervaring met de bouwpraktijk en kennis over het brandgedrag van materialen en constructies is het aannemelijk dat een niet verwaarloosbaar deel van de gevels bij de huidige bouwwijzen een grote gevelbrand kan vertonen als gevolg van een grote ontstekingsbron als een uitlaande brand, ook bij het voldoen aan de brandklasse B. De kans op slachtoffers is dan vooral afhankelijk van de (al dan niet zelfstandige) vluchtmogelijkheden van de aanwezigen en de inzetmogelijkheden van de brandweer. (Kopie van een conclusie in [DGMR 2021]).
- Aangezien de bouwwijze van gebouwgevels geleidelijk wijzigt, met een tendens naar materialen en detailleringen die minder bestand zijn tegen brand en meer bijdragen aan brand,

³³ 'Risico's van gevels met brandklasse B', rapport B2020121402R001, 17 oktober 2021, DGMR.

en met een tendens naar gebouwgebruik en gebouwconfiguraties waarvoor ingrijpen door de hulpdiensten moeilijker is, is de verwachting dat de kans op slachtoffers door gevelbranden voor nieuwbouw duidelijk groter is dan het gemiddelde voor bestaande bouw. De toenemende toepassing van elektrische componenten in de gevel, en met name PV-panelen, versterkt dit nog. (Kopie van een conclusie in [DGMR 2021]).

Qua wenselijkheid om de wettelijke voorschriften aan te passen:

- In tegenstelling tot branduitbreiding via andere trajecten dan een gevel kan een brand in een brandcompartiment in korte tijd veel andere ruimten bedreigen; iets waartegen het ontruimingsconcept en het bestrijdingsconcept meestal niet bestand zijn.
- Er is geen aanleiding om op basis van opgetreden branden te veronderstellen dat branduitbreiding via een gevel gemiddeld over de bestaande bouwvoorraad nu een onacceptabele kans op slachtoffers veroorzaakt.
- Voor nieuwbouw, voor recente gebouwen en voor bepaalde kleine deelverzamelingen van oudere gebouwen is het onduidelijk of de branduitbreiding via een gevel in de toekomst een belangrijke (deel)oorzaak kan worden van het vallen van slachtoffers.
- Het is toch wenselijk om het vereiste prestatieniveau in de wettelijke voorschriften in beperkte mate aan te passen vanwege met name de volgende aspecten (de volgorde is geen indicatie van het relatieve belang):
 - het ontbreken van het aantal compartimenten of personen dat tegelijkertijd bedreigd wordt door branduitbreiding als factor in de Bouwbesluit-eisen;
 - het ontbreken van een methode om de eigenschap weerstand tegen branddoorslag (WBD) via de gevel in de praktijk te bepalen;
 - de ontwikkeling in de bouwwijzen, met name in de materialisatie en detaillering van de gevels, het opnemen van installatietechnische voorzieningen in of aan de gevels en de vluchtmogelijkheden in het gebouw;
 - de ontwikkelingen in het gebruik van gebouwen, met name in het aandeel gebouwgebruikers met verminderde zelfredzaamheid;
 - de ontwikkelingen in inzetmogelijkheden van de hulpdiensten in hoogbouw;
 - de beperkte kennis in de bouwsector omtrent brandveiligheid;
 - de beperkte borging van en het toezicht op de kwaliteit in de bouw;
 - het voorzichtigheidsbeginsel bij (zeer) onvolledige informatie.

Qua beschikbaarheid van alternatieve wettelijke voorschriften:

- Er zijn veel maatregelen mogelijk, maar weinig daarvan zijn bruikbaar om als preventieve eis op te nemen in de prestatie-voorschriften van het Bouwbesluit. De meeste zijn alleen bruikbaar om op te nemen in een van de door het Bouwbesluit aangewezen normen. Het betreft:
 - verhoging van de WBD-eis naar niet-aangrenzende ruimten;
 - opstellen bepalingsmethode voor de WBD-eis door de gevelconstructie;
 - eisen aan de brandvoortplanting in de gevelconstructie;
 - voorschrijven van specifieke oplossingen;
 - eisen aan niet-gevel parameters;
 - meer kennis, kwaliteitsborging en toezicht in de bouw.
- De meest eenvoudige strengere eis voor de verbetering van de weerstand tegen branddoorslag (WBD) via de gevel is een hogere eis aan de WBDBO-waarde op de trajecten door de gevel tussen alle ruimten volgens artikel 2.84, lid 1 van het Bouwbesluit 2012, dus ook als deze ruimten aangrenzend zijn. Een dergelijke verhoging van de eis heeft een duidelijke impact op de kosten, en is tussen aangrenzende ruimten weinig effectief omdat de WBDBO via de vele andere trajecten geen hogere eis heeft en de laagste waarde in het

WBDBO-model maatgevend is. Een alleen voor ruimten op afstand van elkaar verhoogde WBD-eis is minder ingrijpend, maar beperkt wel het aantal tegelijkertijd bedreigde ruimten. Dit zijn branduitbreidingstrajecten waarop in de huidige eisen stilzwijgend (dus niet-expliciet) een aantal WBD-waarden in serie is verondersteld, maar deze waarde in serie in de praktijk vaak niet aanwezig is.

- Zeer voor de hand liggend, is het invoeren van een bepalingsmethode waarmee de beoogde eigenschap wordt bepaald. Een breed toepasbare testmethode is niet beschikbaar, een andere bepalingsmethode is in geen enkel normatief document voor handen, en de uitwerking van een praktische methode vergt tijd. Op korte termijn is een methode/richtlijn op te stellen op basis van verstekwaarden voor de brandwerendheid van obstructies/weerstanden die op een branduitbreidingstraject aanwezig zijn en praktische oplossingen om die te verbeteren.
- De eisen aan gevels leiden nu meestal tot gevels die moeten voldoen aan brandklasse B volgens EN 13501-1. Een verhoging van die eis tot klasse A2 kan ook op de weerstand tegen branddoorslag een belangrijke positieve invloed hebben, maar heeft een grote impact op de gevelbouw. De eis klasse A2 is vooral een reële optie voor veel gevels als de verwachte aanscherping van de wettelijke eisen aan de brandklasse van gevels, zoals aanbevolen in [DGMR 2021]³⁴, wordt doorgevoerd.
- Voor gevels die voor ten minste 95% zijn samengesteld uit brandklasse A2-constructieonderdelen is een verhoogde WBD-eis op een branduitbreidingstraject over een grote (verticale) afstand van weinig waarde en daarom niet wenselijk. Ten hoogste de resterende 5% van elk geveloppervlak van 3 meter bij 3 meter is van de brandklassevoorwaarde vrijgesteld, analoog aan de in [DGMR 2021] voorgestelde vrijstelling en, zonder de oppervlaktekwantificering, analoog aan de huidige prestatie-eisen van Bouwbesluit 2012. De percentagebepaling moet zijn gekoppeld aan de testmethode; hiervoor is een instructie nodig, maar deze is nog niet beschikbaar.
- Wat betreft maatregelen anders dan in/aan de gevel: Een sprinklerinstallatie heeft een belangrijke bijdrage in het reduceren van het risico van branduitbreiding. Dat komt tot uiting in het grotendeels ontbreken van de indeling in brandcompartimenten. We zien geen onderbouwing voor een algemene regel voor reductie van de WBD-eis voor branduitbreiding via de gevel waar een compartimentsgrens wel aanwezig is. Een dergelijke reductie kan altijd in het kader van gelijkwaardigheid worden gezien.
- Een belangrijk deel van de brand-onveiligheid in de bouw zit niet in het niveau van eisen, maar in de toepassing van de eisen. In het huidige bouwproces wordt het beoogde niveau van brandveiligheid nauwelijks structureel geborgd. Nut en noodzaak van verbeteringen zijn al vaak aangegeven, maar voor twee knelpunten vraagt dit onderzoek specifiek aandacht:
 - In de meeste bouwprojecten wordt de materialisatie en detaillering van de gevel goedgekeurd op basis van een deskundigenoordeel. De borging van de kwaliteit van zo'n oordeel is nu vrijwel afwezig. De instelling van een registratie van personen of instanties zou hier verbetering in kunnen brengen.
 - De materialisatie en detaillering van gevels wordt vaak niet getoetst bij een aanvraag voor een omgevingsvergunning, omdat de benodigde informatie pas later wordt geleverd. De benodigde gegevens worden daarna vaak slecht (of niet) getoetst en fouten in het ontwerp worden vaak slecht (of niet) hersteld. Terughoudendheid bij bevoegd gezag bij het accepteren van verlate levering van gegevens en bescheiden bij een aanvraag kan hier verbetering in brengen.

³⁴ Referentie [DGMR 2021] bevat als optie een A2-eis met een aantal uitzonderingen, zoals ramen, deuren, kozijnen en spouwfolies die aan brandklasse B moeten voldoen en materialen die van de buitenluchtzijde zijn afgeschermd met een EI 15 brandwerendheid die aan geen enkele brandklasse moeten voldoen.

De hier voorgestelde maatregelen zijn bedoeld als aanvulling op de maatregelen die in [DGMR 2021] zijn geadviseerd. Deze maatregelpakketten vullen verschillende Bouwbesluitdoelen in, maar hebben wel een relatie met elkaar. Zo zal het voldoen van een gevel aan klasse A2, met de in voorliggend rapport en in [DGMR 2021] genoemde uitzonderingen, zowel een oplossing bieden voor het geadviseerde prestatieniveau van brandvoortplanting als voor het geadviseerde prestatieniveau van de WBD.

Het vereisen van klasse A2 als enige optie zien de auteurs als een duidelijk te grote verzwaring van de huidige eisen.

In tegenstelling tot de twee opties (klasse A2 en alternatieve testmethoden) in [DGMR 2021], waarvan de auteurs adviseren om deze naast elkaar gelijktijdig in te voeren, zijn de twee belangrijkste maatregelen in voorliggend rapport (verzwaring van de WBD-eis en introductie van een bepalingmethode voor de WBD op trajecten geheel of gedeeltelijk door de gevelconstructie) ook nuttig op verschillende momenten in te voeren.

6. Aanbevelingen

Op basis van de voorgaande conclusies adviseren de auteurs het volgende. De aanbevelingen die betrekken hebben op specifieke prestatievoorschriften, betreffen de voorschriften voor nieuwbouw en grootschalige verbouw³⁶. De hier voorgestelde maatregelen zijn bedoeld als aanvulling op de maatregelen die in [DGMR 2021] zijn geadviseerd.

- 1 Verdubbel de eis aan de WBDBO op een branduitbreidingstraject dat geheel of gedeeltelijk voert door de gevelconstructie, van een brandcompartiment naar een in artikel 2.84, 1^e lid, van het Bouwbesluit 2012 genoemde doelruimte³⁷, als de vloer van die doelruimte ligt op meer dan 20 meter³⁸ boven de vloer van het brandcompartiment en op het traject ten minste twee brandscheidingen worden gepasseerd.
- 2 Leg vast dat de in aanbeveling 1 genoemde verhoogde eis alleen van toepassing is op³⁹:
 - doelruimten gelegen op meer dan 50 meter boven meetniveau voor de gebruiksfuncties met een slaapfunctie⁴⁰; en
 - doelruimten gelegen op meer dan 30 meter boven meetniveau voor de gebruiksfuncties met een slaapfunctie voor minder-zelfredzamen⁴¹, als er vanuit een punt van een voor personen bestemd gedeelte van een vloer in een doelruimte twee trappenhuizen beschikbaar zijn die niet met een EW 30 brandwerendheid zijn afgeschermd van een gevelbrand, of er vanuit dat punt niet meer dan één trappenhuis beschikbaar is.
- 3 Leg vast dat de in aanbeveling 1 genoemde verhoogde eis niet van toepassing is op gevels die tussen de genoemde vloerniveaus voldoen aan brandklasse A2 volgens EN 13501-1 als het geveldelen betreft met uitzondering van een raam⁴², deur, kozijn en spouwfolie, en voldoen aan brandklasse B volgens EN 13501-1 als het die uitzondering betreft. Daarbij is op 5% van elk geveloppervlak van 3 meter bij 3 meter de brandklasse-eis niet van toepassing. Voor deze percentagebepaling moet een aan de testmethode gekoppelde instructie worden opgesteld.
- 4 Neem in NEN 6068 instructies op voor de bepaling van de weerstand tegen branddoorslag (WBD) over het branduitbreidingstraject door de gevelconstructie. Neem daarbij ook oplossingen op waarmee aan de vereiste WBD wordt voldaan. Laat deze instructies van toepassing zijn op alle WBD-bepalingen, en dus niet alleen voor hoog-risico-situaties.
- 5 Herformuleer de in NEN 6068, artikel 5.2.1, opgenomen voorwaarde aan het brandgedrag van een gevel en de in hoofdstuk 6 van de norm opgenomen bepaling van de WBDBO zoals aangegeven in bijlage 2 van voorliggend rapport.
- 6 Evalueer de op basis van hier gegeven aanbevelingen gestelde eisen na enkele jaren, bijvoorbeeld na 5 jaar, op basis van de ontwikkelingen in het bouwen en het gebouwgebruik en de casuïstiek van branden op dat moment.

ir. R.J.M. (Rudolf) van Mierlo
DGMR Bouw B.V

³⁶ De auteurs stellen voor hierbij de criteria voor het Bouwbesluit-begrip 'ingrijpende renovatie' te gebruiken.

³⁷ De genoemde doelruimten zijn: 'een ander brandcompartiment, een besloten ruimte waardoor een extra beschermde vluchtroute voert, een niet besloten veiligheidsvluchtroute en een liftschacht van een brandweerlift'.

³⁸ De grenswaarde van 20 m is gekozen in de veronderstelling dat de gevel voldoet aan de annotatie 'Aanscherping brandklasse gevels' van het ministerie van BZK, en er wordt voldaan aan de middelgrote of grote schaal testmethode.

³⁹ De genoemde hoogten en gebruiksfuncties sluiten als toepassingsgebied aan op de hoogten en gebruiksfuncties die in de annotatie 'Aanscherping brandklasse gevels' van het ministerie van BZK zijn opgenomen.

⁴⁰ Het betreft de woonfunctie, exclusief de woonfunctie voor zorg, en de logiesfunctie.

⁴¹ Het betreft de woonfunctie voor zorg, de celfunctie, de gezondheidszorgfunctie met bedgebied, en de bijeenkomstfunctie voor kinderopvang met bedgebied.

⁴² We adviseren om alleen een raamwerk/kader met een transparante vulling onder deze uitzondering te laten vallen.

Bijlage 1

Titel

Literatuurlijst

- [BRAN 2000] 'Fire performance of exterior claddings', C.A. Wade, J.C. Clampett, Branz, 2000
- [VTT 2005] 'Fire safety of wooden façades in residential suburb multi-storey buildings', T. Korhonen, J. Hietaniemi, VTT, 2005
- [VTT 2013] 'Fire safety of EPS ETICS in residential multi-storey buildings', E. Mikkola, T. Hakkarainen, A. Matala, VT-R-04632-13, VTT, 2013
- [FPRF 2014] 'Fire hazards of exterior wall assemblies containing combustible components', N. White, M. Delichatsios, FPRF/NFPA, 2014
- [SFPE 2016] 'SFPE Handbook of fire protection engineering', ed. M.J. Hurley, SFPE, 2016
- [SP 2017] 'Fire stops in buildings', A. Just, D. Brandon, SP, 2017
- [RISE 2017] 'Fire safety of facades', J. Andersson, L. Boström, R. J. McNamee, Brandforsk 20, RISE, 2017
- [WTCB 2017] 'Brandveiligheid van gevels van gebouwen met meerdere verdiepingen', Y. Martin, S. Eeckhout, L. Lassoie, E. Winnepeninckx en B. Deschoolmeester, WTCB, 2017
- [EFEC 2018] 'Study of fire behaviour of facade mock-ups equipped with aluminium composite material-based claddings, using intermediate-scale test method', E. Guillaume, T. Fateh, R. Schillinger, R. Chiva, S. Ukleja, Efectis, Fire and Materials, 2018
- [NFPA 2018-1] 'EFFECT: External façade fire evaluation and comparison tool' - 'User Guide', NFPA, 2018
- [NFPA 2018-2] 'High rise buildings with combustible exterior wall assemblies: Fire risk assessment tool', S. Lamont, S. Ingolfsson, NFPA, 2018
- [RISE 2018] 'Mitigation of fire damages in multi-storey timber buildings - statistical analysis and guidelines for design', D. Brandon, A. Just, P. Andersson, B. Östman, RISE, 2018
- [DGMR 2018] 'Paper DGMR - Brandveiligheid Gevels', R. van Mierlo, P. v.d. Leur, E. Hebly, C. de Wolf, J. Koudijs, DGMR, 2018
- [SFS 2019] 'Society of Fire Safety Practice Guide - Façade/External Wall Fire Safety Design', revision 2, Engineers Australia - SFS, 2019
- [ISSO 2019] 'Kleintje Brandwerende details woningbouw', ISSO-publicatie 4257919, 2019
- [DGMR 2020] 'Inventarisatie nationale geveleisen brand', R.J.M. van Mierlo, G. van den Berg, rapport B.2020.0421.00.R001, DGMR, 2020

- [ARUP 2020] 'A critical appraisal of the UK's regulatory regime for combustible façades', J. Schulz, D. Kent, T. Crimi, J.L.D. Glockling, T.R. Hull, Fire Technology, 2020
- [DGMR 2021] 'Risico's van gevels met brandklasse B', R.J.M. van Mierlo, rapport B.2020.1214.02.R001, DGMR, 2021
- [BZK 2021] 'Annotatie - IOB en JTC - Onderwerp: Aanscherpen brandklasse gevels', Ministerie van BZK, 2021
- [BSI 2022] 'PAS 9980:2022, Fire risk appraisal of external wall construction and cladding of existing blocks of flats - Code of practice', BSI, 2022

Bijlage 2

Titel

Tekstvoorstellen NEN 6068

In onderstaande tekstvoorstellen zijn de gewijzigde en nieuwe tekstdelen cursief weergegeven.

[begin tekstdeel]

5.2.1 Brandgedrag gevel

De gevel van:

- het gebouw waarin de ruimte is gelegen van waaruit de weerstand tegen brandoverslag wordt bepaald én
- het gebouw waarin de ruimte is gelegen waarnaartoe de weerstand tegen brandoverslag wordt bepaald,

mag geen belangrijke mate van brandvoortplanting vertonen. De brandvoortplanting via een eventuele spouw moet hierbij ook worden beschouwd.

Aan deze voorwaarde wordt geacht te zijn voldaan indien de gevelconstructie, beschouwd vanaf de buitenzijde, voor ten minste 95 % voldoet aan klasse B bepaald volgens de hoofdstukken 4 t/m 8, 10 en 13 en 12.1 van NEN-EN 13501-1:2019, waarbij geconcentreerde invulling van de vrijgestelde oppervlakte niet is toegestaan.

Voor gebouwen die zijn vergund op grond van een omgevingsvergunningaanvraag van vóór 1 januari 2017, wordt eveneens geacht dat aan deze voorwaarde wordt voldaan als de gevelconstructie, beschouwd vanaf de buitenzijde, voor ten minste 95 % bestaat uit bouwmaterialcombinaties die voldoen aan klasse 2 volgens hoofdstuk 3 van NEN 6065:1991.

~~Bovendien moeten maatregelen worden getroffen om branduitbreiding via een spouw te voorkomen. Met name bij voor vlammen toegankelijke spouwen, zoals bijvoorbeeld bij tweedehuid-façades of klimaatgevels, zijn daar aparte voorzieningen voor nodig. Bij traditionele spouwmuren verdient dit ook aandacht, met name in de detaillering.~~

OPMERKING 1 Een gevel met materialen of producten die niet voldoen aan klasse B kan toch voldoen aan klasse B als de lager geklasseerde materialen goed zijn afgeschermd of in beperkte hoeveelheid aanwezig zijn (zie o.a. de 5% vrijstelling). Een gevel met materialen of producten die alle voldoen aan klasse B kan toch niet voldoen aan klasse B, omdat ze weliswaar niet afzonderlijk, maar wel gezamenlijk een of meerdere grenswaarden in de test volgens EN 13823 overschrijden.

OPMERKING 2 NEN-EN 13501-1 verwijst voor het beoordelen van producten op klasse B naar NEN-EN 13823 en NEN-EN ISO 11925-2. Deze testmethoden gebruiken achtereenvolgens proefstukken van maximaal 200 mm en 60 mm dikte. Van productmonsters met een grotere dikte wordt een proefstuk gemaakt door aan de niet-blootgestelde zijde de dikte tot het maximum te reduceren, tenzij de productspecificatie anders aangeeft.

OPMERKING 3 De eisen aan het brandgedrag van de buitenzijde van de gevel zijn van toepassing, indien de gevels van de brandruimte openingen bevatten en als de buitenzijde van de gevels of het dak van de ontvangende ruimte openingen bevatten. Dit behoort per branduitbreidingstraject van een gebouw te worden beschouwd. In sommige gevallen kan (op onderdelen) worden afgeweken van de klasse B, mits de kans op en de gevolgen van branduitbreiding over de gevel voldoende beperkt is. Dat is onder meer afhankelijk van de omvang en functie van het gebouw, de afstand tussen gevelopeningen, opbouw van de gevel (spouw), enz. Daarbij kan eventueel de methode uit de NEN 6079 worden toegepast.

[einde tekstdeel]

[begin tekstdeel]

6.1 Algemeen

Bepaal de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen twee ruimten in de beschouwde richting als volgt:

- a. bepaal het aantal brandruimten volgens 6.2;
- b. bepaal de afmetingen van de brandruimten volgens 6.3;
- c. modelleer de openingen volgens 6.4;
- d. bepaal, *indien van toepassing*, de weerstand tegen branddoorslag, *op de trajecten die niet door de buitenlucht voeren*, tussen de ruimten in de beschouwde richting volgens 6.5;
- e. bepaal, *indien van toepassing*, de weerstand tegen brandoverslag, *op de trajecten door de buitenlucht*, tussen ruimten in de beschouwde richting volgens 6.6. Bij een gebouw met een industriefunctie mag de weerstand tegen brandoverslag ook worden bepaald volgens 6.7;
- f. bepaal, *indien van toepassing*, de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag, *op de trajecten die gedeeltelijk door de buitenlucht en gedeeltelijk niet door de buitenlucht voeren*, tussen de ruimten in de beschouwde richting volgens 6.8;
- g. bepaal de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten in de beschouwde richting als de kleinste van de in d, e en f gevonden waarden.

[einde tekstdeel]

De laatste bullet van 6.1 in NEN 6068:2020, ‘bepaal de uitvoering van de benodigde brandwerendheid van de uitwendige scheidingsconstructies van de brandruimten bij toepassing van spiegelsymmetrie voor te bouwen gebouwen volgens 6.8’, is een aspect dat alleen relevant is voor een WBO-bepaling volgens 6.6. Het advies is om deze bullet op te nemen in die WBO-bepaling.

In punt f hierboven is verwezen naar 6.8. Dit betreft de hieronder voorgestelde tekst voor 6.8. De paragraaf 6.8 in de 2020-versie van de normtekst vervalt als deze tekst, zoals hierboven geadviseerd, wordt opgenomen in paragraaf 6.6.

[begin tekstdeel]

6.8 Bepaal weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten op trajecten die gedeeltelijk wel en gedeeltelijk niet door de buitenlucht voeren

6.8.1 Werkwijze

Bepaal de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten op trajecten die gedeeltelijk wel en gedeeltelijk niet door de buitenlucht voeren als volgt:

- *Splits het traject op in trajectdelen die afzonderlijk zijn gelegen tussen een voor mensen toegankelijke ruimte enerzijds en een andere voor mensen toegankelijke besloten ruimte, de buitenlucht, de grond of het water anderzijds⁴³. Bepaal voor elk trajectdeel de gevraagde weerstand. Gebruik de bepaling volgens 6.5, 6.6 of 6.7 voor trajectdelen die geheel door de buitenlucht voeren, of geheel niet door de buitenlucht voeren; gebruik 6.8.2 voor de overige trajectdelen.*
- *Bepaal voor elk branduitbreidingstraject tussen de beschouwde ruimten in de beschouwde richting dat gedeeltelijk door de buitenlucht en gedeeltelijk niet door de buitenlucht voert, de som van de weerstanden van de trajectdelen.*

⁴³ Deze formulering is gekozen op basis van de definitie van scheidingsconstructie waarnaar vanuit de bepaling van de weerstand tegen branddoorslag in paragraaf 6.5 wordt verwezen.

6.8.2 Bepaling de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag op een gemengd buiten / niet-buiten trajectdeel

Xxxxxx (beschrijving van de bepalingsmethode)

[einde tekstdeel]

De genoemde ‘bepalingsmethode’ moet nog worden uitgewerkt en zal op korte termijn waarschijnlijk bestaan uit een handreiking voor een ter zake deskundige. In de praktijk wordt deze bepaling nu met een zelf gekozen methodiek door een deskundige uitgevoerd. Om hiervoor op korte termijn een praktisch bruikbare handreiking op te stellen, adviseren we om voor de op de uitbreidingstrajecten⁴⁴ voor de vlammen gebruikelijk aanwezige obstructies/weerstanden brandwerendheids-verstekwaarden⁴⁵ op te stellen, en de WBD op het betreffende traject vast te stellen als de som van die verstekwaarden, rekening houdend met de in paragraaf 2.2.2 gepresenteerde branduitbreidingstrajecten. Een deel van deze handreiking kan waarschijnlijk worden ontleend aan bestaande documenten⁴⁶.

Voor het trajectdeel door de constructie (trajecten 1, 2 en 3 in figuur 1) zouden brandwerendheids-verstekwaarden kunnen worden opgenomen voor bijvoorbeeld:

- volledige binnenspouwbladen;
- beplating;
- isolatiematerialen (vormvast in positie blijven en thermisch isoleren);
- massief hout (doorbrandtijd);
- kierafdichtingen (als functie van vulmateriaal en kierdiepte/breedte).

Voor het trajectdeel door de buitenlucht (trajecten 4 en 5 in figuur 1) zouden brandwerendheids-verstekwaarden kunnen worden opgenomen voor bijvoorbeeld:

- buitengevelbeplating;
- binnendringen van een spouw door uitslaande vlammen (afhankelijk van kier-positie, kier-oriëntatie en kierdiepte/breedte);
- uittreden van vlammen uit een spouw (afhankelijk van kier-diepte/breedte).

Bij de bepaling van de verstekwaarden moet rekening worden gehouden met de bevestiging en de vormvastheid van de constructie, en het eventueel wegvallen van het buitenspouwblad.

Met name bij voor vlammen eenvoudig toegankelijke spouwen, zoals bijvoorbeeld bij tweedehuid-façades of klimaatgevels, zullen op de specifieke situatie aangepaste beoordelingen nodig zijn, die waarschijnlijk niet op korte termijn in de handreiking kunnen worden opgenomen.

⁴⁴ Zie voor de branduitbreidingstrajecten figuur 1.

⁴⁵ Verstekwaarde: een vooraf bepaalde waarde die kan worden gebruikt als de gebruiker geen specifieke op de situatie toegesneden waarde kan leveren. Het hanteren van een verstekwaarde behoort desgevraagd door de gebruiker te kunnen worden gemotiveerd om te voorkomen dat verstekwaarden worden toegepast in situaties waarvoor deze niet zijn bedoeld. (Bron: NEN 6079)

⁴⁶ Bijvoorbeeld de ISSO-publicatie ‘Kleintje Brandwerende details woningbouw’, 2019.

Bijlage 3

Titel Tekstdelen uit “Risico’s van gevels met brandklasse B”, rapport B.2020.1214.02.R001, 17 oktober 2021, DGMR

Paragraaf 2.1.3 in [DGMR 2021]

2.1.3 Wettelijke eisen brandvoortplanting over gevels*Bouwbesluit-functionele voorschriften*

Het functionele voorschrift van art. 2.66.1 luidt: 'Een te bouwen bouwwerk is zodanig dat brand en rook zich niet snel kunnen ontwikkelen'. Rekening houdend met het doel van de brandveiligheids-voorschriften en betrokken op een gevel betekent dit dat een brand zich niet zo snel over een gevel mag ontwikkelen dat daardoor de kans op slachtoffers en branduitbreiding naar andere percelen groter dan beperkt is.

Bouwbesluit-prestatie-voorschriften

We bekijken nu de Bouwbesluit-prestatievoorschriften en de bijbehorende bepalingsmethoden voor de brandvoortplanting⁴⁷ over de buitenzijde van gevels. De voorschriften betreffen bij nieuwbouw een 'brandklasse'⁴⁸ volgens EN 13501-1 en voor bestaande bouw een 'bijdrage tot de brandvoortplanting' volgens NEN 6065. Alhoewel de term brandvoortplanting het beste de bedoelde prestatie weergeeft gebruiken we in dit rapport korthedshalve vooral de neutrale term 'klasse'. Ook korthedshalve herhalen we de bepalingsnormen vaak niet.

Als we een eventuele dragende functie van de gevel buiten beschouwing laten, is het enige rechtstreekse brandveiligheids-voorschrift voor een gevel in het Bouwbesluit de beperking van de brandvoortplanting over de buitenzijde van de gevel. Voor geveldelen tot 2,5 meter en meer dan 13 meter boven het meetniveau is bij nieuwbouw brandklasse B volgens NEN-EN 13501-1 voorgeschreven, voor overige geveldelen een klasse C of D, zoals aangegeven in tabel 1. Merk op dat aan de gevel vanuit een ander oogpunt meestal zwaardere eisen worden gesteld via NEN 6068, zoals hierna aangegeven.

De Europese classificatie volgens EN 13501-1 kent ook twee subklassen voor rookproductie en voor gevallen⁴⁹ brandende druppels/deeltjes. Nederland kent voor gevels geen eis aan de rookproductie en geen eis voor gevallen brandende druppels/deeltjes.

De EN 13501-1 kent de hoofdklassen A1, A2, en B t/m F; A1 betekent 'onbrandbaar' en is de strengste klasse, voor F is geen prestatie vereist. Daarnaast bestaan de s-subklassen s1, s2 en s3 voor rookproductie en de d-subklassen d0, d1 en d2 voor gevallen brandende druppels/deeltjes. De rookklassen worden niet verder besproken in dit rapport, omdat Nederland geen rookproductie-eisen kent voor producten in de buitenlucht. De d-klassering wordt nu helemaal niet gebruikt in Nederland, maar in dit rapport wordt de invoering daarvan voor bepaalde gevels wel besproken.

De classificatie volgens EN 13501-1 verwijst voor de bepaling van de producteigenschappen van o.a. een gevel naar een viertal testmethoden: EN ISO 1182, EN ISO 1716, EN 13823 en EN ISO 11925-2.

Voor de klassen B, C, D zijn de EN 13823 ('SBI-test') en de EN ISO 11925-2 ('kleine vlamtest') aangewezen. De SBI is in deze klassen vrijwel altijd de klasse-bepalende testmethode. Een belangrijke eigenschap van de SBI heeft te maken met de wijze van plaatsen en monteren van het product in een constructie in de praktijk, de zogenaamde 'end use'. Die 'end use' heeft in veel

⁴⁷ De brandvoortplanting over een oppervlak is een eigenschap van het oppervlak, uitgedrukt in brandklassen. De eigenschap beschrijft de bijdrage van het oppervlak aan de voortplanting van de vlammen.

⁴⁸ Het gaat bij nieuwbouw ook om de eigenschap 'brandvoortplanting', maar in de nieuwbouwteksten van het Bouwbesluit is alleen de naam van de eenheid ('brandklasse') vermeld, en niet die van de grootte ('brandvoortplanting').

⁴⁹ Het betreft niet, in tegenstelling tot wat veel gedacht wordt, brandend vallende druppels en deeltjes, maar druppels en deeltjes die na te zijn gevallen verder branden en op hun valplaats brand veroorzaken.

gevallen een grote invloed op de brandvoortplanting over het product. De SBI is zo opgezet dat de 'end use' zo goed mogelijk kan worden nagebootst in de test (we komen hierna terug op de beperkingen daarvan). Het testresultaat van een product in een bepaalde 'end use' heeft vanwege de gevoeligheid voor plaatsing en montage maar een klein geldigheidsgebied. Het verkeerde gebruik van dat geldigheidsgebied in de bouwpraktijk is een van de problemen bij de toepassing van de EN 13501-1-klassering.

De klasse A1 vertegenwoordigt een verwaarloosbare bijdrage aan de brandvoortplanting en zelfs een verwaarloosbare bijdrage aan een volledig ontwikkelde brand. De klasse A2 laat nog een zeer kleine bijdrage aan de brandvoortplanting toe. Voor de klassen A1 en A2 zijn vrijwel altijd de EN ISO 1182 ('onbrandbaarheid-test') en EN ISO 1716 ('calorische waarde test') klasse-bepalend. Deze testen bepalen vooral het materiaalgedrag zonder te kijken naar de plaatsing en montage van een product. De 'end use' is in deze testen daarom (vrijwel) niet van belang, zodat het verkeerde gebruik in de bouwpraktijk van het geldigheidsgebied van een testresultaat veel minder speelt. Een eis klasse A1 of A2 aan een constructieonderdeel geldt in principe⁵⁰ voor al het materiaal in dat constructieonderdeel (in tegenstelling tot de eis klasse B t/m E die relevant is voor een thermische belasting vanaf een bepaalde zijde). De producten die aan A1 of A2 voldoen, dragen niet of nauwelijks bij aan een brand. De klasse A1, en in iets mindere mate A2, geeft daarom een goed beeld van het brandgedrag van een product of constructieonderdeel in de praktijk.

Voor 'bestaande bouw' bevat het Bouwbesluit veel lichtere voorschriften op basis van de oude Nederlandse test- en klasserings-methode volgens NEN 6065, dan voor nieuwbouw. De daarin genoemde klassen 1 t/m 5 zijn gebaseerd op twee testmethoden die niet meer beschikbaar zijn, zodat voor nieuwe bepalingen de NEN-EN 13501-1 gebruikt wordt. Voor alle gevelhoogten is de vereiste klassering klasse 4⁵¹ en soms 3. De bestaande bouweisen bevatten geen hogere eis voor geveldelen tot 2,5 meter en geen eis boven de 13 meter ten opzichte van het meetniveau. Ook bij bestaande bouw, met een vergunning vanaf 1992, worden via NEN 6068 meestal zwaardere eisen gesteld, zoals hierna aangegeven.

Het Bouwbesluit kent voor nieuwbouw enkele uitzonderingen:

- De eis klasse B eis tot 2,5 m boven het aansluitend terrein geldt niet voor een bouwwerk waarvan geen enkele voor personen bestemde vloer 5 m of hoger boven het meetniveau ligt.
- De eis klasse B eis tot 2,5 m boven het aansluitend terrein geldt niet voor een woonfunctie anders dan in een woongebouw en anders dan voor zorg met een gebruiksoppervlakte >500 m². Hieronder vallen vooral grondgebonden woningen.
- Voor een deur, een raam, een kozijn en een daaraan gelijk te stellen constructieonderdeel geldt alleen de eis klasse D.

Daarnaast geeft het Bouwbesluit een algemene vrijstelling: Bij alle prestatievoorschriften is 5 % van de totale oppervlakte van de constructieonderdelen van een ruimte vrijgesteld van de eisen. De toelichting van het Bouwbesluit geeft daarbij aan dat concentratie van de vrijgestelde oppervlakte op één plaats niet de bedoeling is. Deze toelichting is extra van belang voor gevels, omdat het gehele buitenoppervlak van alle gevels van een gebouw aan dezelfde (buiten)ruimte ligt en 5% daarvan een groot aaneengesloten geveldeel zou kunnen betreffen.

Randvoorwaarde in NEN 6068

⁵⁰ Een nuance hierbij: de EN ISO 1716 maakt in de criteria onderscheid tussen toplagen en niet-toplagen.

⁵¹ Klasse 4 volgens NEN 6065 ligt gemiddeld tussen de klassen D en E volgens EN 13501-1, wat dichterbij D dan bij E; klasse 3 ligt gemiddeld tussen C en D, waarschijnlijk vrij dicht bij D.

Via de Bouwbesluit-voorschriften voor de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO) tussen ruimten stelt de NEN 6068:2020 bij de bepaling van de brandoverslag tussen gevelopeningen de voorwaarde dat de gevelconstructie niet in belangrijke mate mag bijdragen aan de brandvoortplanting over de gevel (zie paragraaf 5.2.1 van NEN 6068). Aangezien er nauwelijks een alternatief is voor deze norm om de brandoverslag te bepalen en bij veel gebouwen de kans op brandoverslag bepaald moet worden, is deze NEN 6068-voorwaarde een belangrijke aanvulling op de rechtstreekse prestatie-voorschriften van het Bouwbesluit 2012.

Deze voorwaarde wordt in NEN 6068 gesteld, omdat deze norm de mogelijkheid van branduitbreiding via de buitenlucht berekent op basis van alleen de warmtestraling afkomstig uit de gevelopeningen en de uitlaande vlammen, en daarom voorwaarden stelt die de kans klein maakt op andere manieren van branduitbreiding, waaronder via brandvoortplanting over en door de gevelconstructie.

Aan de voorwaarde 'niet in belangrijke mate bijdragen' wordt volgens NEN 6068 voldaan als de gevel als geheel aan de buitenzijde een brandklasse B volgens NEN-EN 13501-1 bezit, met uitzondering van de 5% vrijstelling. Voor gebouwen die zijn vergund vóór 1 januari 2017, wordt hieraan ook voldaan bij een klasse 2 volgens NEN 6065. Bij de beschouwing vanaf de buitenzijde moet volgens de NEN 6068 ook de eventuele spouw betrokken worden.

De NEN 6068-voorwaarde is meestal van toepassing, namelijk bij de bepaling van brandoverslag. Als er geen kans op brandoverslag bestaat, is de voorwaarde niet van toepassing, bijvoorbeeld bij een gevel waarlangs de uitlaande vlammen vanuit een brandcompartiment geen gevelopening kunnen bereiken van een ander brandcompartiment, een extra beschermde vluchtroute, een veiligheidsvluchtroute of een brandweerliftschacht (zie Bouwbesluit-artikelen 2.84 en 2.90) en ook andere gevels niet te sterk worden aangestraald. De NEN 6068-voorwaarde is bijvoorbeeld vaak niet van toepassing bij kleine gebouwen met één brandcompartiment en meestal niet van toepassing bij gebouwen met een automatische blusinstallatie. Dat laatste overigens alleen als dit binnen een gelijkwaardigheid volgens artikel 1.3 van het Bouwbesluit is geaccepteerd door bevoegd gezag.

Tabel 1: Bouwbesluit-eisen aan gevels

Eisen brandgedrag buitenzijde gevels:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ volgens EN 13501-1 (klassen A1, A2, B-F) voor 'nieuwbouw' ▪ Volgens NEN 6065 (klassen 1 t/m 5) voor 'bestaande bouw' 	
Geveldeel > 13m	B / 4
Geveldeel < 2,5m, als hoogste vloer >5m *	B / 4
Geveldeel tussen 2 BC's (voorwaarde in NEN 6068)	B / 2
Geveldeel naast vluchtroute:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Extra beschermde vluchtroute ▪ Beschermde vluchtroute (nieuwbouw) ▪ Beschermde route (bestaande bouw) 	C / 2 C (slaapfunctie*), D (rest) 2 (woongebouw), 4 (rest)
Afwijking voor vluchtroute celfunctie	B / 1
Geveldeel rest	D / 4
Afwijking: deur, raam, kozijn e.d.	D / 4
Vrijstelling (geen eis): 5% van het oppervlak 'in een ruimte'	
BC = Brandcompartiment	
*: geldt niet voor woning buiten woongebouw	

Hoofdstuk 3 in [DGMR 2021]

3 Brandrisico's in relatie tot gevels

3.1 Informatiebronnen

De belangrijkste bronnen van informatie voor de brandrisico's zijn de geraadpleegde literatuur en de kennis en ervaring van de auteurs. De beschikbare literatuurinformatie⁵² bestaat in grote lijnen uit de brandcasuïstiek, onderzoeksrapporten, en expert-verwachtingen. Daarnaast zijn vergelijkingen mogelijk met de wetgeving en wetgevingsontwikkelingen in de ons omringende landen.

Casuïstiek

De informatie over opgetreden branden is vaak beperkt betrouwbaar en met beperkt detail gedocumenteerd. Zo is van veel gevelbranden weinig bekend van de exacte detaillering van de

⁵² De literatuurinventarisatie heeft geleid tot een 150-tal bronnen waarvan een korte selectie in de literatuurlijst is opgenomen.

gevel, en het mechanisme van branduitbreiding [o.a. FPRF 2014], terwijl die een belangrijke rol spelen. De statistische waarde is daarom ook beperkt [NFPA 2018-2].

Daarnaast is de waarde van de casuïstiek beperkt om verwachtingen voor de toekomst uit te spreken, omdat deze alleen inzicht geeft in risico's van vroegere bouwwijzen en gebruik van gebouwen, want:

- Het gevelontwerp is de laatste decennia stevig gewijzigd. Waar enkele decennia geleden bijna elke gevel voor een groot deel bestond uit (hoofdzakelijk) onbrandbare materialen als metselwerk en glas, is dat nu anders. Composiet-materialen als buitenbekleding, sterk geventileerde gevels met dikke pakketten brandbaar isolatiemateriaal in de spouw en binnenspouwbladen uit grotendeels brandbare HSB of SIPS zijn gangbaar geworden. Naast veel voordelen buiten de brandveiligheid levert dat risico's op in de brandveiligheid als er niet zorgvuldig wordt ontworpen en gebouwd.
- Gebouwhoogten nemen toe en de hoge gebouwen worden slanker. Dit betekent vaak een langere vluchtroute en een grotere kans dat meerdere vluchtwegen tegelijkertijd door een brand worden beïnvloed als er niet zorgvuldig wordt ontworpen en gebouwd.
- Mensen wonen tot steeds hogere leeftijd zelfstandig, maar zijn gemiddeld minder zelfredzaam of langzamer bij het vluchten.

Het gevolg van deze wijzigingen is dat de opgetreden branden en de daarbij gevallen slachtoffers geen goede representatie zijn van het veiligheidsniveau van onze nieuwbouw. Het anticiperen op de risico's in de toekomstige bouwvoorraad zal dus voor een belangrijk deel moeten worden gebaseerd op verwachtingen van experts op basis van brandveiligheidskennis over de brandbaarheid van materialen, de veiligheid van vluchtvoorzieningen en de ontwikkelingen in bouwwijzen en gebruik van gebouwen.

Onderzoeksrapporten

De onderzoeksrapporten zijn van zeer verschillende aard. Een deel geeft een algemene beschrijving van brandvoortplantings- en branduitbreidingsmechanismen van gevelbranden in combinatie met inventarisaties van branden. Maar weinig branden zijn in die rapporten zo geanalyseerd dat daaruit het relatieve belang van de risicofactoren is te onderscheiden. Enkele rapporten geven een inschatting van de omvang van het probleem van gevelbranden [VTT 2005], maar dan alleen gericht op een beperkte set voorbeelden. Sommige rapporten geven een impliciete waardering aan risicofactoren [NFPA 2018-1, NFPA 2018-2], echter zonder die waardering te onderbouwen. De technische achtergrondinformatie in enkele rapporten is goed en zeer uitgebreid [FPRF 2014, RISE 2017, WTCB 2017, NFPA 2018-1/-2]. De daaruit afgeleide adviezen zijn soms wereldvreemd. Zo is het op basis van de risico-indeling in [NFPA 2018-1/-2] essentieel dat het risico van gevelbranden bij het grote merendeel van de Nederlandse gebouwen (sterk) wordt beperkt en dat bij het merendeel van de Nederlandse woongebouwen urgent maatregelen nodig zijn voor de veiligheid van bewoners. De relatie tussen de noodzaak van dit gekozen veiligheidsniveau en het (vrijwel) ontbreken van slachtoffers bij het huidige veel lagere veiligheidsniveau wordt in dat rapport echter niet besproken.

De belangrijkste constatering over de onderzoeksrapporten is dat geen van de rapporten voldoende onderbouwing levert om hiermee kwantitatieve uitspraken te kunnen doen over de huidige risico's.

Grenfell Inquiry

De Engelse Inquiry naar aanleiding van de brand in de Grenfell Tower in 2017 in Londen is zeer uitgebreid en loopt nog steeds. De gerapporteerde fase 1 bevat veel informatie over deze casus, maar vrijwel geen algemene beoordeling van gevels (dat is overigens ook niet het doel van de Inquiry). Wel vermeld het fase 1 rapport dat de Engelse overheid heeft besloten tot het vereisen

van klasse A2 gevels voor een groot aantal geveltypen. Voor deze keuze is echter geen risico-inhoudelijke onderbouwing gegeven en, naar de auteurs weten, bestaat deze ook niet.

Buitenlandse regelgeving

De bouwregelgeving, in ieder geval die voor brandveiligheid, verschilt sterk binnen de EU-landen. Weliswaar zijn veel eigenschappen en bepalingmethoden de laatste jaren binnen de EU geharmoniseerd, de eisen worden nog steeds nationaal vastgesteld. Het systeem van eisen is daarbij zo verschillend dat het vergelijken van eisen zelfs verre van eenvoudig is.

In 2020 is door DGMR, in opdracht van het ministerie van BZK, een vergelijking gemaakt tussen de eisen aan het brandgedrag van gevels, en de ontwikkelingen daarin, van enkele EU-landen. Het bleek daarbij dat meerdere landen hun wetgeving in de laatste jaren hebben aangescherpt tot een niveau dat duidelijk zwaarder is dan in Nederland, of daarvoor plannen hebben. Vanuit geen van de landen was echter een op risico's gebaseerde onderbouwing beschikbaar voor het hebben of wijzigen van die eisen. De drijfveer voor een hoger niveau was waarschijnlijk vrijwel zonder uitzondering een politieke drijfveer [DGMR 2020]. Dit betekent dat ook vanuit deze hoek geen bruikbare, dat wil zeggen risico-gebaseerde, informatie beschikbaar is.

3.2 Mechanismen van branduitbreiding via de gevel

In deze paragraaf analyseren we het ontstaan en de groeistadia van een gevelbrand en de branduitbreiding naar ruimten achter de gevel, als basis voor een schatting van het risico van een gevelbrand en als basis voor mogelijke maatregelen om dat risico te reduceren.

3.2.1 Ontstaan van een gevelbrand

De kans op ontstaan van een gevelbrand hangt af van meerdere factoren. We onderscheiden de aard van de ontstekingsbronnen en de plaats waar deze zich bevinden, en daarna een speciale groep. Daarnaast onderscheiden we de primaire ontstekingsbron⁵³, de positie waar de temperatuur als eerste zo ver stijgt dat een brandbaar materiaal op die positie ontsteekt, en de secundaire ontstekingsbron⁵⁴, het eerste (deel van een) object dat hierdoor ontsteekt en dat zo groot is dat het andere brandbare objecten eromheen ook snel kan ontsteken.

De primaire ontstekingsbron bevindt zich vaak in een technische installatie (door een defect, verkeerde toepassing of slecht onderhoud) of ontstaat door menselijk handelen (opzettelijk of onopzettelijk). De ontwikkeling van zo'n primaire ontstekingsbron tot grote brand leidt meestal via brandbaar materiaal dat bijna of geheel in contact staat met die primaire ontstekingsbron. Alleen als het brandbare materiaal van voldoende omvang is en voldoende snel warmte ontwikkelt, fungeert het als secundaire ontstekingsbron en kan de brand verder groeien.

Van de secundaire ontstekingsbron is vooral belangrijk hoe groot deze is (het vermogen) en hoe het brandende object een of meer constructieonderdelen verwarmt: staat de vlam vol tegen de constructie aan (warmteoverdracht door convectie en warmtestraling), of verwarmt de brand de constructie alleen op afstand (door warmtestraling)? Van de constructieonderdelen die als eerste worden verwarmd is met name van belang hoeveel warmte ze ontvangen en hoeveel warmte ze kunnen afstaan aan de omgeving, bijvoorbeeld door geleiding naar de achtergrond. De hoeveelheid warmte is belangrijk omdat materialen voor ontsteking een bepaalde temperatuur moeten

⁵³ Voorbeelden van een primaire ontstekingsbron: een 'hot spot' in een elektrische installatie, een smeulende sigaret, de vonkontsteker van een aansteker, een brandende halogeen lamp.

⁵⁴ Voorbeelden van een secundaire ontstekingsbron: een prullenbak (zelf bijvoorbeeld ontstoken door een smeulende sigaret), de kabels in een kabelgoot (zelf bijvoorbeeld ontstoken door een 'hot spot' in een van de kabels), een gordijn (zelf bijvoorbeeld ontstoken door een halogeen lamp).

overschrijden. Materialen die niet of nauwelijks op een kleine brand reageren kunnen dat plotseling wel doen als die kritische temperatuur wordt overschreden.

Een gevelbrand kan ontstaan door een secundaire ontstekingsbron binnen of buiten het gebouw. Gangbare secundaire ontstekingsbronnen aan de buitenzijde van het gebouw zijn:

- Objecten naast de gevel op begane grond (containers, voertuigen, afval);
- Objecten op balkons (containers, inventaris, barbecue) of op platte daken naast de gevel; en
- Objecten gemonteerd aan de gevel (PV-panelen, airco's, verlichting).

De aan of in de gevel gemonteerde componenten met elektra kunnen ook een primaire ontstekingsbron zijn, zoals verlichting, omvormers en schakelmateriaal van PV-installaties en motoren van zonwering.

De variatie in secundaire ontstekingsbronnen binnen het gebouw is veel groter dan die aan de buitenzijde. Een groot deel van de inventaris van het gebouw en een deel van de bouwmaterialen komt daarvoor in aanmerking. De gevel kan daarna door een binnenbrand worden ontstoken via:

- Uitslaande vlammen van een groot brandend object dicht bij een gevelopening, die de gevel aan de buitenzijde en/of in de spouw aansteken (deze vlammen zijn meestal kort en met beperkte vermogen);
- Uitslaande vlammen van een volledig ontwikkelde ruimtebrand, die de gevel aan de buitenzijde en/of in de spouw aansteken (de vlammen van een volledig ontwikkelde brand kunnen meters lang zijn en een zeer groot vermogen hebben);
- Branddoorslag vanuit een brandende ruimte door een niet of beperkt brandwerend binnenspouwblad of aansluiting op een binnenspouwblad, naar de gevelconstructie (een spouw of een andere laag in de gevelconstructie);
- Straling vanuit een brand in een ander brandcompartiment van hetzelfde of een ander gebouw.

Bij elk van de genoemde aard en plaats van de ontstekingsbron hoort een bepaalde kans. Deze kan alleen bepaald worden op basis van de geveleigenschappen (materialen en detaillering), het gebruik van het gebouw en het omringend terrein. Zo zal voor alle gebouwen naast de geveluitvoering de afstand tot de gevel van voertuigen (waaronder tweewielers tegen de gevel), containers, afval (papier of een kerstboom bijvoorbeeld) en andere goederen van belang zijn voor de kans op ontsteking door een externe bron. Vooral, maar niet alleen bij woningen is ook het gebruik van balkons van belang.

De absolute grootte van de kans op het begin van een gevelbrand is vanwege het grote aantal factoren en de grote variatie in omstandigheden alleen zeer grof in te schatten op basis van statistische gegevens, maar belangrijk is dat deze kans niet zeer klein is. Dit baseren we op de inschatting dat slechts een beperkt deel van de beginnende branden zich ontwikkelt tot een grote brand en het feit dat grote branden toch regelmatig optreden [FPRF 2014, BRAN 2000].

Een speciale factor vormen de installaties in de gevel. Deze kunnen functioneren als primaire een secundaire ontstekingsbron en als onderdeel dat de eerste stappen naar een grote gevelbrand voedt. Een belangrijke representant van deze groep zijn de PV-installaties aan een gevel.

Een PV-installatie introduceert soms complexe brandgroei-situaties, maar die kunnen in beginsel worden afgedekt door de beoordeling van de brandvoortplanting over en door de gevel inclusief de PV-installatie. Belangrijker is dat een PV-installatie vóór of in een gevel ook een grotendeels nieuw scenario introduceert, namelijk ontsteking van een brand tussen de lagen van de constructie, want daarbinnen bevinden zich elektrische componenten (onderdelen van de panelen zelf, kabels, junction boxes, optimizers, microconverters, stekkerverbindingen, e.d.). De combinatie van hoge

(gelijk)spanningen, hoge stroomsterkten en omgevingsfactoren zoals vocht en hoge temperaturen kan een defect veroorzaken dat van de component een soms krachtige ontstekingsbron maakt. Tot recent waren ontstekingsbronnen op deze positie beperkt tot componenten als motorisch gestuurde zonweringen, die in potentie minder krachtige ontstekingsbronnen zijn. Het ontstekingsscenario bij een PV-installatie wordt nog niet afgedekt door enig wettelijk voorschrift⁵⁵.

3.2.2 Brandvoortplanting en branduitbreiding over en/of door de gevel

De brandvoortplanting betreft zowel de uitbreiding van vlammen over het buitenste oppervlak als die door de constructie. Die laatste route is bijvoorbeeld relevant bij een spouw in de constructie, of een of meerdere lagen die door de brand vervormen, wegschrimpelen, wegsmelten of wegbranden en zo een spouw veroorzaken.

De brandbaarheid van het buitenste oppervlak van een gevel is logischerwijs een belangrijke factor bij de brandvoortplanting over een gevel. Een gevel heeft daarom meestal geen betere brandklasse dan de brandklasse van het doorlopende buitenste oppervlak⁵⁶.

De snelheid van brandvoortplanting over een gevel kan sterk variëren. De opgaande verticale brandvoortplanting is daarbij dominant door de opstijgende vlammen. De brandvoortplanting gaat dan verticaal omhoog, licht uitwaaierend tot circa 15° naar beide zijden vanuit de verticaal, of daarvan afwijkend door wind of gevelprofilering.

Profilering in een gevel kan een vertragende en versnellende factor zijn. Zo vertraagt een kleine horizontale uitkraging (van enkele decimeters) de snelheid van verticale brandvoortplanting al, en zijn overstekken als galerijvloeren (uitkraging van ruim een meter) voldoende om vrijwel elke verticale voortplanting te stoppen als die vloer goed aansluit op de gevel en bestand is tegen de brand. Verticale profilering kan juist het tegendeel veroorzaken: een iets terugspringende verticale strook in een gevel kan al een ‘halfopen schoorsteen’-effect veroorzaken en de brandvoortplanting versnellen.

Vlammen kunnen in een spouw dringen door naden in het vlak van het buitenspouwblad, naden bij aansluitingen met gevelopeningen, naden bij de geveleinden (dakrand, maaiveld, dakvlak van een op de gevel aansluitend lager dak, verticale buitenhoeken in de gevel) of door doorvoeringen door het buitenspouwblad. De in de spouw aanwezige vlammen zijn overigens alleen van belang als ze daarna ook weer uit de spouw kunnen treden, dus weer naar de buitenzijde of direct door de constructie naar een ruimte in het gebouw. Deze vlammen kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan een snelle groei van de gevelbrand als de spouw (eerder aanwezige spouw of door de brand veroorzaakte holte) doorloopt over meerdere verdiepingen waardoor belangrijke trek ontstaat en als de materialen in de spouw bijdragen aan de verbranding.

Ook in de gevelspouw kan de brandvoortplanting worden beperkt door obstructies. Volledige afsluiting of compartimentering van de gevelspouw is het meest effectief en efficiënt, maar dat is vanwege de vochthuishouding in de gevel bouwfysisch vaak niet gewenst. De in diverse buitenlandse gangbare spouw-brandstop (‘fire stop’) of spouwbarrière (‘cavity barrier’) laat wel

⁵⁵ Een overeenkomstig scenario met elektrische componenten in binnenwanden, dus ook aan de binnenzijde van gevels, is in principe ook mogelijk, maar wordt in de beoordelingen buiten beschouwing gelaten, omdat we veronderstellen dat de veiligheidsvoorschriften rond elektrische installaties het scenario afdoende onwaarschijnlijk maken. Voor deze veronderstelling hebben we overigens geen harde onderbouwing.

Voor PV installaties wordt de regelgeving nog niet als afdoende en effectief gezien.

⁵⁶ Een belangrijke uitzondering hierop is de brandklasse van een dun buitenste oppervlak (indicatie: hoogstens enkele millimeters) dat zijn warmte snel kan afstaan aan een minder brandbare ondergrond.

(gereduceerde) ventilatie toe, maar ze zijn ontworpen om de brandvoortplanting in een spouw te stoppen; soms door een labyrint-constructie en soms door een afdichting die geactiveerd wordt bij een verhoogde temperatuur.

Bij wegvallen van het buitenblad heeft een spouwbarrière natuurlijk geen functie meer, omdat er dan geen spouw meer is en de spouwbarrière dan nog slechts een uitkraging op de gevel is van enkele centimeters.

De eis klasse B volgens EN 13501-1 is de meest voorkomende eis aan gevels (zie hoofdstuk 2). Een klasse B gevel zal bij een kleine ontstekingsbron, ter grootte van een brandende prullenbak of klein meubeltje, nauwelijks branden buiten de invloedssfeer van de vlammen van de ontstekingsbron (ordegrootte >1 meter afstand). Alleen bij een grotere ontstekingsbron, waarbij de gevel over een groter oppervlak in brand raakt en het totale vermogen dus groter is, kan een brandend geveldeel van klasse B zoveel bijdragen aan de ontstekingsbron dat de brand zichzelf versnelt en vergroot. Voorbeelden van een 'grotere ontstekingsbron' zijn de eerder genoemde interne uitslaande brand en externe branden als brandende voertuigen of vuilcontainers. Ter vergelijking: de brander van de SBI-test waarnaar de EN 13501-1-klassering verwijst, heeft een vermogen van 30 kW en belast de wand lokaal met iets meer dan 40 kW/m² aan totale warmteflux via straling en convectie. Een brandende vuilcontainer kan een of enkele MW's produceren met een warmteflux tot 50 à 75 kW/m², en bij uitslaande vlammen kan het om vele MW's gaan en een warmteflux ruim boven de 100 kW/m².

Ook neerwaartse brandvoortplanting kan optreden, bijvoorbeeld door brandend vallende geveldelen die vanuit hun valplaats opnieuw een V-vormige opwaartse brandvoortplanting veroorzaken. Met name bij kleine geveldelen en gesmolten materialen kan de valplaats vaak 'halverwege' de gevelhoogte zijn; een klein richeltje of kleine uitstulping is daarvoor vaak voldoende.

Nederland kent overigens in de wetgeving voor bouwproducten geen eisen aan de productie van brandend vallende delen, terwijl de Europese klassering volgens NEN EN 13501-1 daarvoor wel de klassering biedt. Het relatieve belang van deze eigenschap voor de mate van brandvoortplanting over een gevel is moeilijk in te schatten, maar de verwachting is dat dit een belangrijke invloed kan hebben op de horizontale vlamuitbreiding tot buiten de oorspronkelijke V-vormige opwaartse brandvoortplanting.

Externe factoren zoals wind hebben ook een duidelijke invloed op de brandvoortplanting, zowel in positieve als in negatieve zin. In de wetgeving voor de reguliere bouw wordt hier geen rekening mee gehouden en zelfs in 'fire engineering' voor de reguliere bouw is dit meestal niet gebruikelijk.

De bereikbaarheid van de gevel door de brandweer kan een belangrijke factor zijn bij het beperken of stoppen van een brand over een laagbouwgevel of een hoogbouwgevel tot een beperkte hoogte. Over het algemeen wordt aangenomen dat de brandweer tot een hoogte van 20 meter boven het aangrenzende terrein een gevelbrand kan aanvallen, maar dat is wel afhankelijk van de bereikbaarheid van de gevel. Bij een terugspringende hoogbouwgevel, bij terrein-afschermende voorzieningen als vijvers en sterke hoogte verschillen, of gewoon door te nauwe doorgangen tussen bebouwing zal die 20 meter hoogte vaak niet bereikt worden. Incidenteel, afhankelijk van het lokaal beschikbare materieel, kan de brandweer tot hogere geveldelen de brand bestrijden, maar dat is zelden boven de 40 meter.

Het kunnen bereiken van een geveldeel met water wil overigens niet zeggen dat de brandweer de gevelbrand goed kan onderdrukken. Als de brand in de gevelconstructie woedt en het buitenblad blijft intact, dan bereikt het opgebrachte water de brand vaak slecht of niet.

Overigens is niet alleen de brandvoortplanting over de gevel van belang, maar ook de weerstand tegen branddoorslag op de branduitbreidingstrajecten door de gevelconstructie. Gedeeltelijk zijn deze twee mechanismen onafhankelijk, maar gedeeltelijk ook niet. Zo zal de brandbaarheid van materialen in een spouw meestal voor zowel de brandvoortplanting als de wdbdo belangrijk zijn. We bespreken de branddoorslag via de gevelconstructie hier alleen nog kort in de volgende paragraaf. Dit is onderwerp van onderzoek in een parallel onderzoek dat door het ministerie van BZK in opdracht is gegeven.

3.2.3 Uitbreiding van een gevelbrand naar een ruimte achter de gevel

Een gevelbrand is pas echt gevaarlijk wanneer die de ruimten achter de gevel binnendringt. Van belang bij de groei van een beginnende gevelbrand naar een grotere gevelbrand die meerdere brandcompartimenten bedreigt, zijn de gevelmaterialen/-producten en de samenstelling en bevestiging van die componenten tot een gevelconstructie. Deze factoren bepalen de grootte van een gevelbrand.

Ten minste van het zelfde belang voor de mogelijkheid tot branduitbreiding naar een binnenruimte is de wijze waarop de gevelopening-vullende onderdelen in de gevel zijn geplaatst en gemonteerd. Met name de positie van de kozijnen in het gevelvlak, de positie van de stelkozijnen in de spouw en de afdichting tussen de spouw en de binnenruimte zijn daarbij van belang. Dit is overigens een belangrijk aspect van de branddoorslag via de gevelconstructie.

Een gevelbrand kan een zodanige warmtebelasting op een niet-brandwerend geveldeel veroorzaken dat het geveldeel bezwijkt, dat de vlammen van de gevelbrand in de achterliggende ruimte geraken en daar tot brand leiden. De beglazing in een gevel is meestal een belangrijk niet-brandwerend geveldeel. De snelheid waarmee vlammen daardoor naar binnen kunnen hangt vooral af van het moment van glasbreuk en ontstaan van openingen in het glasvlak. Die glasbreuk en het ontstaan van die openingen kunnen overigens, ondanks het ontbreken van een formele brandwerendheid, enige tijd duren door de dubbele en steeds vaker 3-laagse beglazing. Diverse literatuurbronnen geven hierover informatie in de vorm van kanswaarden bij verschillende warmtebelastingen [VTT 2013, SFPE 2018].

Vaak zal een brand het snelst via niet-brandwerende beglazing kunnen binnendringen, maar dat hoeft niet; de branddoorslag door de gevelconstructie is daarvoor ook een kandidaat.

3.3 Hoog-risico situaties

De onderzoeksvragen concentreren zich op de vraag ‘wanneer zijn de risico’s met de huidige eis (klasse B volgens EN 13501-1) te hoog’. Daarom bekijken we eerst welke risico’s het betreft en onder welke omstandigheden die hoog zijn.

3.3.1 De doelen

Zoals eerder aangegeven bekijken we van de risico’s primair de gevolgen voor het bereiken van de doelen van het Bouwbesluit 2012: het beperken van slachtoffers en het beperken van branduitbreiding naar andere percelen. In beperkte mate zullen we schade aan het bouwwerk op het eigen perceel in de beschouwing betrekken.

Voor het beperken van slachtoffers ligt de nadruk op het aantal personen dat tegelijkertijd door een gevelbrand wordt bedreigd, de mogelijkheden voor die personen om het gebouw veilig te verlaten en zo nodig door de hulpdiensten te kunnen worden gered.

Bij het beperken van branduitbreiding naar andere percelen ligt de nadruk op de omvang van de gevelbrand en het aantal ruimten aan de gevel waarnaar de brand zich uitbreidt, omdat vanaf dat

geveloppervlak en vanuit die brandende ruimten een gebouw op een aangrenzend perceel door warmtestraling wordt belast.

3.3.2 De risicofactoren

De risico's van een gevelbrand zijn zowel afhankelijk van de eigenschappen van de gevel als van de rest van het gebouw. De eigenschappen van de gevel bepalen hoe snel een kleine brand tot een brand kan uitgroeien die branduitbreiding naar een of meerdere ruimten in het gebouw veroorzaakt. De eigenschappen van de rest van het gebouw bepalen of die branduitbreiding een wezenlijke bedreiging is voor de aanwezigen.

De persoonlijke risico's door een gevelbrand zijn vooral groot als mensen op hun positie in het gebouw worden bedreigd en tegelijkertijd de vluchtwegen vanaf die positie naar een veilige plaats worden bedreigd. Voor mensen die niet of slechts beperkt zelfredzaam zijn, kan het bedreigd worden op hun verblijfspositie al een groot risico betekenen.

Een gevelbrand kan ook personen in andere gebouwen bedreigen als de afstand vanaf het brandende gebouw klein is, maar dit leidt wat langzamer tot bedreigen van verblijfsposities en vluchtroutes in dat gebouw.

De belangrijkste risicofactoren van de gevel, al besproken in paragraaf 3.2, zijn:

- Brandbaarheid van de gevel: Deze factor is opgenomen in de wetgeving als brandklasse-eis aan de brandvoortplanting over de gevel. Het gemak waarmee de gevel wordt aangestoken is een onderdeel van deze eigenschap.
- Weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (wbdb) via de gevel naar verblijfsruimten en vluchtroutes achter de gevel, dus in het gebouw.
- Vallende delen die op hun valpositie blijven branden.

De genoemde risicofactoren zijn onderling afhankelijk. Gevels onderscheiden zich van verticale oppervlakken binnen gebouwen doordat ze relatief hoog zijn en in één vlak kunnen doorlopen langs veel brandcompartimenten. Een belangrijk risico van een te brandbare gevel is daardoor een snelle branduitbreiding naar geveldelen van veel brandcompartimenten tegelijk, die kan leiden tot branduitbreiding naar de ruimten achter die gevel. Een ander risico van een te brandbare gevel zijn de mogelijk vallende delen. Vallende delen kunnen ernstig letsel veroorzaken bij personen op het omringende maaiveld. Brandende gevallen delen kunnen daarnaast secundaire branden veroorzaken, zowel op het maaiveld als op lagere gevel- en dakdelen.

Naast de gevel zijn een aantal andere gebouweigenschappen als risicofactor van belang, zelfredzaamheid, gebouwhoogte en ligging van de vluchtroutes:

- Zelfredzaamheid: Het onderscheid in zelfredzaamheid van gebouwgebruikers vinden we in de bouwwetgeving terug in de differentiatie naar gebruiksfuncties - bijvoorbeeld woonfunctie, kantoorfunctie, bijeenkomstfunctie - met een aantal sub-gebruiksfuncties daaronder. In de gebruiksfuncties met een slaapfunctie en vooral die met een hoog percentage niet-zelfredzamen zijn de risico's (veel) hoger dan in de andere gebruiksfuncties. De woonfunctie verdient hier speciale aandacht vanwege het toenemende percentage minder-zelfredzamen daarin, met name doordat ouderen langer zelfstandig wonen.
- Gebouwhoogte: Een grote gebouwhoogte betekent vaak een langere vluchtroute tot een veilige plaats, minder mogelijkheden voor de hulpdiensten om repressief op te treden en minder mogelijkheden voor de hulpdiensten om personen uit het gebouw te redden. Bij gebouwen boven een bepaalde hoogte worden daarom extra eisen gesteld / extra voorzieningen gevraagd. Een bijkomend gevolg is dat gebouwen net onder zo'n hoogtegrens vaak wat minder veilig zijn / wat hogere risico's hebben dan gebouwen net boven zo'n hoogtegrens..

- Ligging van vluchtroutes: Meerdere vluchtroutes die niet tegelijkertijd door eenzelfde brand kunnen worden bedreigd hebben de voorkeur in de brandveiligheid. Met extra waarborgen is ook één vluchtroute soms toegestaan, vooral als dat een vluchtroute is die alleen via de buitenlucht bereikbaar is, zoals een 'veiligheidsstrappenhuis'. De achterliggende gedachte is dat een veiligheidstrappenhuis niet of nauwelijks wordt geblokkeerd door rook en warmte van een brand in het gebouw. Het probleem met een gevelbrand is dat deze ook snel een vluchtroute in de buitenlucht kan bedreigen. Rekening houdend met de meest voorkomende brandvoortplanting over een gevel, hoofdzakelijk verticale brandvoortplanting met een verbreding naar boven toe, zullen twee vluchtroutes die aan de gevel liggen niet snel beide door de vlammen van een gevelbrand worden bedreigd, als ze horizontaal ver genoeg van elkaar liggen. Een vluchtroute is enige tijd tegen een gevelbrand beschermd als die in pandig is gelegen en van die gevel met een brandwerendheid is afgescheiden.

De hoogste risico's treden natuurlijk op bij een combinatie van meerdere risicofactoren. De risico's kunnen worden gereduceerd met, naast een verminderde brandbaarheid van de gevel, brandbeveiligings-voorzieningen als brandwerendheid van de gehele gevel, een automatische blusinstallatie en een verbeterde brandalarmering.

De mogelijkheden van de hulpdiensten om te redden hebben bij bepaalde combinaties van bovenstaande risicofactoren een grote invloed op de gevolgen van een gevelbrand. Dat geldt met name voor in het gebouw aanwezigen die niet zelfredzaam zijn en die niet door andere aanwezigen (kunnen) worden geholpen bij het vluchten. Dat geldt ook voor aanwezigen waarvan de vluchtroutes snel door de brandverschijnselen worden geblokkeerd. De gevolgen van de brand zijn dan afhankelijk van het moment van optreden van de hulpdiensten en de verblijfscondities voor de aanwezigen tot die tijd. De hoogte van het gebouw en de ligging van de vluchtroutes hebben een belangrijke invloed op die tijdsduur. De problemen van gelijktijdig gebruik van dezelfde trappenhuisen door neerwaarts vluchtenden en opwaarts verkennend brandweerpersoneel is daar een bekend voorbeeld van.

De mogelijkheden van de brandweer om vanaf de buitenzijde te blussen zijn vrijwel afwezig bij gevels hoger dan 20 tot 40 meter, afhankelijk van de beschikbare voorzieningen. Zelfs lagere hoogten kunnen al grote problemen opleveren door moeilijke bereikbaarheid van de gevel en/of door een buitenblad van de gevel dat een brand in de achterliggende constructie afschermt.

3.3.3 Kwantificeren van de risico's

Er zijn in het EU-gebied, afgezien van de Grenfell-brand uit 2017, geen branden bekend waarbij veel slachtoffers zijn gevallen (mede) door een gevelbrand. Aangezien branden met weinig slachtoffers vaak niet diepgaand worden onderzocht is het onbekend of daarbij een gevelbrand een belangrijke rol gespeeld heeft. Er is dus geen aanleiding om op basis van opgetreden branden te veronderstellen dat een gevelbrand in de bestaande bouwvoorraad een grote kans op slachtoffers geeft, maar voor de beperktere voorraad van recente gebouwen en voor de nieuwbouw is deze conclusie niet te trekken.

De kans op een grote gevelbrand is naar alle waarschijnlijkheid gemiddeld kleiner naar mate een betere brandklasse volgens EN 13501-1 wordt behaald. Bij bepaalde typen gevels, met name de typen waarin een brand zich in de constructie kan verspreiden, kan dit verschil echter klein of zeer klein zijn. De brandklasse geeft bij die typen gevels dus weinig informatie over de brandbaarheid ervan.

Statistisch gezien is de kans op slachtoffers bij een gevelbrand over een gevel met brandklasse B klein indien beschouwd over de gehele bouwvoorraad.

Het is aannemelijk dat een niet verwaarloosbaar deel van de gevels bij de huidige bouwwijzen een grote gevelbrand kan vertonen als gevolg van een grote ontstekingsbron als een uitlaande brand, ook bij het voldoen aan de brandklasse B. De verschillen tussen die grote ontstekingsbronnen en de ontstekingsbron die is gebruikt voor de bepaling van de klassering en de beperkingen van de testmethode zijn daarvoor groot genoeg (zie bijvoorbeeld het verschil in warmtebelasting, beschreven in 3.2.2). De kans op slachtoffers is dan afhankelijk van de (al dan niet zelfstandige) vluchtmogelijkheden en de inzetmogelijkheden van de brandweer.

Aangezien de bouwwijze van gebouwgevels wijzigt en is gewijzigd, met een tendens naar materialen en detailleringen die minder bestand zijn tegen brand en meer bijdragen aan brand, en een tendens bestaat naar gebouwgebruik en gebouwconfiguraties waarvoor ingrijpen door de hulpdiensten moeilijk is, is de verwachting dat de kans op slachtoffers door gevelbranden voor nieuwbouw duidelijk groter is dan het gemiddelde voor bestaande bouw.

Het Bouwbesluit 2012 bevat voor de brandgedrag-klassering een uitzondering voor 'een raam, een deur, een kozijn en een daaraan gelijk te stellen constructieonderdeel' in gevels. Deze hoeven slechts te voldoen aan klasse D van EN 13501-1, een veel lagere prestatie dan benodigd voor klasse B van deze norm. Door deze uitzondering is een zeer grote variatie in gevelprestaties qua brandgedrag toegestaan, afhankelijk van de mate waarin een geveltype van de uitzondering gebruik kan maken. Hierdoor zijn het beoogde veiligheidsniveau en het in de praktijk behaalde veiligheidsniveau onduidelijk, en zijn dus ook de risico's dat.

3.3.4 Extra eisen nodig?

De belangrijke vraag in dit onderzoek is of er situaties zijn waarin de risico's van een gevelbrand extra eisen aan het brandgedrag van gevels nodig maken.

Een oordeel over het nodig zijn van extra eisen is een politiek/maatschappelijk oordeel, dat niet vanuit technisch-wetenschappelijke hoek gegeven kan worden, omdat de objectieve maatstaven hiervoor ontbreken. Ervan uitgaande dat de huidige risico's acceptabel zijn⁵⁷, kan wel een technisch-wetenschappelijk oordeel gegeven worden over de mate waarin de eisen aansluiten bij de ontwikkeling en de onzekerheid in die risico's. Een kwalitatieve of semi-kwantitatieve inschatting van de risico's kan daarbij helpen door die inschatting te vergelijken met andere risico's die van belang zijn voor dezelfde doelen. Vanwege ontbrekende goede kwantitatieve informatie is die risico-vergelijking de belangrijke graadmeter voor een afweging of maatregelen nodig zijn.

De doelen van de bouwwetgeving zijn het beperken van slachtoffers en het beperken van branduitbreiding naar andere percelen. We vergelijken de risico's van een gevelbrand daarom met andere brandveiligheidsrisico's voor zover ze deze doelen in gevaar brengen.

Uit de casuïstiek is af te leiden dat het aantal slachtoffers door gevelbranden zeer gering is. Dit is zo ten opzichte van andere branden in en rond gebouwen en dit is zo in absolute zin. De Grenfell gevelbrand heeft weliswaar een groot aantal slachtoffers geëist, maar deze gevelbrand is daarin uniek. Eerdere hoogbouw-gevelbranden hadden geen of hooguit enkele slachtoffers tot gevolg. En het is zeer de vraag of de slachtoffers vermeden hadden kunnen worden door extra eisen aan het brandgedrag van de gevels⁵⁸.

⁵⁷ Signalen van het tegendeel ontbreken op dit moment naar de ervaring van de auteurs.

⁵⁸ De wettelijke brandvoortplantingseis aan de Grenfell-gevel was klasse B volgens EN 13501-1 (of de Engelse 'class 0'), maar feitelijk voldeed de gevel slechts aan klasse E, een veel slechtere klasse. Daarnaast zijn de slachtoffers in het Grenfell-gebouw, zoals bij de meeste calamiteiten, veroorzaakt door een combinatie van factoren, waarvan de slechte

De constatering dat uit de casuïstiek is af te leiden dat het aantal slachtoffers door gevelbranden zeer gering is, heeft wel zijn beperkingen als voorspeller voor het veiligheidsniveau van de nieuwbouw, zoals toegelicht in paragraaf 3.2.

Door de geleidelijke ontwikkelingen in het ontwerp, zowel in de geveluitvoering als in andere onderdelen die het veilig verblijf en vluchten bij brand beïnvloeden, en het gebruik, met name de toenemende aanwezigheid van minder- en niet-zelfredzamen in gebouwen, geven de opgetreden branden en de daarbij gevallen slachtoffers een te optimistisch beeld van het veiligheidsniveau van onze nieuwbouw. Het anticiperen op de risico's in de toekomstige bouwvoorraad is daarom nodig.

En vanuit risicodenken is het gebruikelijk om bij (zeer) onvolledige informatie en dus weinig kennis van de risico's die nu en in de toekomst optreden, meer veiligheidsmarges te nemen en/of redundante maatregelen te nemen en/of extra 'lines of defense' in de eisen in te bouwen.

Alle aspecten overziend adviseren de auteurs om extra maatregelen te eisen voor gevels van nieuwbouw en grootschalige verbouw met een relatief hoog risiconiveau.⁵⁹ Resumerend zijn daarbij de volgende aspecten het meest relevant (de volgorde is geen indicatie van het relatieve belang):

- de beperkte overeenkomst tussen de door het Bouwbesluit gebruikte klassering en de prestaties van gevels in de praktijk;
- de ontwikkeling in de bouwwijzen, met name de materialisatie en detaillering van gevels, het opnemen van installatietechnische voorzieningen in of aan gevels en de vluchtmogelijkheden in gebouwen;
- de ontwikkelingen in het gebruik van gebouwen, met name in het aandeel gebouwgebruikers met verminderde zelfredzaamheid;
- de inzetmogelijkheden van de hulpdiensten in hoogbouw;
- de beperkte kennis in de bouwsector over brandveiligheid;
- de beperkte borging van en het toezicht op de kwaliteit in de bouw;
- het voorzichtigheidsbeginsel bij (zeer) onvolledige informatie.

Extra Nederlandse eisen aan gevels betekenen ook dat deze beter kunnen aansluiten bij de eisen in de ons omringende landen. Dit is voor de auteurs echter een bijkomstigheid, en geen belangrijke reden voor de extra maatregelen.

Het advies om extra maatregelen te nemen geldt ook voor grootschalige verbouw⁶⁰. De auteurs achten de benodigde investering bij het toepassen van de maatregelen bij ondergeschikte verbouwwerkzaamheden niet proportioneel ten opzichte van de bereikte risicoreductie.

In de loop van de tijd zal steeds duidelijker worden wat de invloed is van de genoemde ontwikkelingen in bouwen en gebouwgebruik. Het ligt daarom voor de hand om de extra maatregelen periodiek te herijken, met als eerstvolgende ijkking bijvoorbeeld over 5 jaar of bij het beschikbaar komen van de nieuwe Europees geharmoniseerde grote-schaal geveltest⁶¹.

brandklasse er maar één was. Zeer waarschijnlijk waren er veel minder of mogelijk geen slachtoffers gevallen als eenzelfde type gevel was geplaatst met een buitenbeplating die wel voldeed aan klasse B. De Grenfell-slachtoffers rechtvaardigen daarom nog geen verhoging van de Engelse eis van B naar A2.

⁵⁹ De opdrachtverlening voor dit onderzoek betrof niet de bestaande bouw.

⁶⁰ De auteurs stellen voor hierbij de criteria voor het Bouwbesluit-begrip 'ingrijpende renovatie' te gebruiken.

⁶¹ Het tweede voorbeeld, herijking bij het beschikbaar komen van de nieuwe Europees geharmoniseerde grote-schaal geveltest, vervalt wat de auteurs betreft als het beschikbaar komen daarvan veel langer gaat duren dan 5 jaar (wat helaas niet onwaarschijnlijk is).

4 Opties voor maatregelen

Zoals in het voorafgaande besproken, adviseren we om in bepaalde hoog-risico situaties in het Bouwbesluit zwaardere brandveiligheidseisen te stellen. In dit hoofdstuk bespreken we de bruikbare opties voor deze eisen.

4.1 Maatregelen of gevaar vermijden?

Bij alle menselijke activiteiten horen risico's, het totaal van alle risico's is nooit nul. De meeste risico's zijn echter wel te beperken en sommige zijn te vermijden. Bij voorkeur vermijden we het gevaar (inherent veilig). Als dat niet mogelijk is dan nemen we maatregelen als de risico's te groot zijn.

Inherent veilig

Inherent veilig wil in het kader van dit onderzoek zeggen: geen brandgevaar door ontbreken van ontstekingsbronnen en/of van brandbare materialen. Gebouwen en de omgeving daarvan bevatten echter brandbare materialen en ontstekingsbronnen en het ziet er niet naar uit dat dat op afzienbare termijn zal veranderen. Inherent veilige gevels zijn daardoor praktisch gezien niet te realiseren. Weliswaar is een onbrandbare gevel goed mogelijk, maar die voorkomt niet alle vormen van branduitbreiding via de gevel, zoals:

- Brandoverslag (branduitbreiding door straling vanuit vlammen naar niet of beperkt brandwerende gevelopeningen) is nauwelijks afhankelijk van de brandbaarheid van de gevel zelf, maar veel meer van de brandwerendheid van geveldelen. En onbrandbare geveldelen garanderen zeker geen voldoende brandwerendheid.
- Branddoorslag via de gevel, branduitbreiding door de gevelconstructie of via de aansluiting van de gevel op een wand of vloer, is wel in enige mate afhankelijk van de brandbaarheid van de gevel, maar zeker ook van de brandwerendheid van constructieonderdelen in de gevel.

Een onbrandbare gevel voorkomt wel, en wel volledig, de brandvoortplanting⁶² over en door de gevel. Een onbrandbare gevel levert daarom een belangrijke bijdrage in de risicoreductie van brand in relatie tot gevels.

Preventieve maatregelen

We bekijken hierna mogelijkheden om het risico van een gevel in relatie tot brand⁶³ te reduceren door preventieve maatregelen aan het bouwwerk en het gebruik ervan.

⁶² De 'brandvoortplanting over (en/of door) een oppervlak' is een eigenschap van het oppervlak, uitgedrukt in brandklassen. De eigenschap beschrijft de bijdrage van het oppervlak aan de voortplanting van de vlammen. Merk op dat vlammen zich ook over, en vooral door, een constructie kunnen voortplanten zonder dat het oppervlak aan de vlammen bijdraagt. Bijvoorbeeld doordat de gastroom door de constructie nog onverbrande pyrolysegasen van een brand elders bevat, zoals dat bij uitlaande vlammen kan gebeuren.

⁶³ Merk op dat 'risico van een gevelbrand' niet dezelfde lading dekt als 'risico van een gevel in relatie tot brand'. In het eerste geval levert de gevel zelf een bijdrage aan de brand, in het tweede geval zal dat vaak ook zo zijn, maar dat is niet noodzakelijk (zie het voorbeeld van brandoverslag en in mindere mate branddoorslag via de gevel). In de rest van de tekst worden beide begrippen echter vaak korthedshalve geformuleerd als 'risico van een gevelbrand' of 'gevelbrandrisico'.

Preventie-eisen leiden op zichzelf nog niet tot veiligheid. De eisen zullen door mensen moeten worden omgezet in concrete maatregelen die worden ingesteld en geborgd. We gaan daarom ook kort in op de borging van maatregelen.

4.2 Overzicht van maatregelen

Het aantal opties voor maatregelen is groot, maar slechts een beperkt deel daarvan is bruikbaar om als preventieve eis op te nemen in de prestatie-voorschriften van het Bouwbesluit. Voor de bespreking in dit hoofdstuk delen we de maatregelen als volgt in:

- Andere klassen van brandvoortplanting volgens EN 13501-1, van de gevel.
- Eisen aan de brandvoortplanting over de gevel op basis van een andere dan de standaard test- en klasseringsmethode.
- Eisen aan andere parameter(s) dan de brandvoortplanting van de gevel; zowel andere eisen aan de gevel als eisen aan andere constructieonderdelen.
- Voorschrijven van specifieke oplossingen
- Meer kennis, kwaliteitsborging en toezicht in de bouw

4.2.1 Andere klasse van brandvoortplanting volgens EN 13501-1

Een zwaardere eis dan brandklasse B betekent in de klassering volgens EN 13501-1 een klasse A2 of A1. De reductie van de brandvoortplanting van klasse B naar klasse A2 is groot. Een product moet bijna geheel onbrandbaar zijn om een klasse A2 te behalen, terwijl een klasse B product geheel brandbaar kan zijn. Ook bij een grote gevelbrand, met een veel grotere warmtebelasting dan die in de voor klasse B maatgevende testmethode EN 13823, zal een product van klasse A2 weinig bijdragen aan de brand, terwijl een klasse B product dan wel substantieel kan bijdragen.

Daarnaast is de kans op het niet behalen van een beoogde klasse door fouten in het ontwerp of de uitvoering van de gevel bij een A2-klasse een stuk kleiner dan bij een B-klasse, omdat de juiste toepassing van onderdelen in de gevel in een B-klasse gevel meestal (veel) kritischer is dan bij een A2-gevel. In principe is het bijvoorbeeld veel eenvoudiger om te beoordelen of aan een eis klasse A2 wordt voldaan, dan aan een eis klasse B, C of D, omdat de klasse A2 van een product een materiaaleigenschap is die (vrijwel) onafhankelijk is van de toepassing (plaatsing en montage) van het product in de gevel, terwijl die toepassing voor de klassen B, C en D wel van belang is.

De kans op slachtoffers door een gevelbrand met een A2-klasse gevel is hierdoor bijzonder klein, onafhankelijk van de overige eigenschappen van het gebouw.

Het verschil tussen klasse A2 (vrijwel onbrandbaar) en A1 (onbrandbaar) is voor een gevelbrand veel kleiner dan het verschil tussen klasse B en A2.

Een brand aan de buitenzijde van de gevel kan materialen in de gevel niet bereiken als deze zijn afgeschermd van de buitenzijde met een voldoende brandwerende laag in de gevel, zoals een brandwerende beplating aan de binnenzijde van de spouw. Op de materialen die van buitenaf gezien achter die brandwerende laag liggen, hoeft een brandvoortplantings-eis daarom niet van toepassing te zijn. De brandwerende laag zelf moet natuurlijk wel aan de brandvoortplantings-eis voldoen (want die laag is zelf niet brandwerend afgeschermd).

Bij een toepassing van deze brandwerende afscherming moet het beoordelingscriterium van de brandwerendheid worden gespecificeerd. Het ligt voor de hand om deze brandwerendheid lichter te kiezen dan voor het behalen van de vereiste WBDBO-waarde tussen brandcompartimenten, omdat het een bijdrage aan de buitenbrand betreft in plaats van dat het direct leidt tot

branduitbreiding naar een binnenruimte. Het criterium EI 15 of K1⁶⁴ volgens EN 13501-2 lijkt hiervoor voldoende.

Het moeten voldoen aan een brandklasse-eis A2 voor de gehele gevel, zelfs met de vrijstelling voor 5% van de oppervlakte, heeft voor de bouw zeer grote consequenties.

Het bijvoorbeeld uitvoeren van ramen in de klasse A2 of A1 is voor puur glas geen probleem, maar veel beglazing in hoogbouw is, o.a. voor doorvalbeveiliging of geluidwering, uitgevoerd met kunststof tussenlagen (gelaagd veiligheidsglas)⁶⁵. Die beglazing kan niet voldoen aan klasse A2 of A1, en voldoet soms ook niet aan klasse B⁶⁶. Voor deuren is een uitvoering in de klasse A2 of A1 technisch goed mogelijk, maar ook dit heeft grote consequenties voor de gangbare bouwpraktijk. Ook voor spouwfolies is een technische oplossing beschikbaar, maar dit betekent het toepassen van veel duurere producten. Vanwege de 5% vrijstelling kunnen kozijnen, naadafdichtingen, montagerubbers en andere kleine onderdelen van brandbare materialen in en op een A2-gevel worden aangebracht, maar de bouwpraktijk zal zich in materialisatie en detaillering belangrijk moeten aanpassen om binnen de 5% te blijven en hiervan geen negatieve impact te ondervinden op andere eigenschappen van de gevel dan de brand-eigenschappen.

In meerdere ons omringende landen zijn recent zwaardere eisen aan de brandveiligheid van gevels gesteld of zijn er plannen om dat te gaan doen. Meestal is de belangrijkste wijziging een klasse A2-eis aan de gevel, maar met een (lange) lijst van uitzonderingen en alternatieven, waarschijnlijk vanwege de hierboven aangegeven problemen voor diverse onderdelen in de gevel.

In plaats van een verzwaring van de klasse van brandvoortplanting van B naar A2 is het mogelijk om in de voor klasse B maatgevende testmethode EN 13823 een proefstuk te monteren waarin de gevelopbouw in de praktijk beter wordt gerepresenteerd. Dit betekent geen wijziging van de testmethode zelf, maar een wijziging van de proefstukopbouw.

Een zo aangepaste test- en klasseringsmethode volgens EN 13501-1 kan meer inzicht geven in het werkelijke brandgedrag van de gevel, maar het probleem van de beperkte brand en de beperkte schaal blijft onverminderd bestaan. Deze aanpassing lijkt daarom vooral van belang voor de niet-hoog-risico situaties. Ook in die situaties heeft een beter inzicht in het werkelijke brandgedrag van een gevel duidelijk meerwaarde.

Het duurt echter waarschijnlijk ten minste enkele jaren voordat de geharmoniseerde productnormen hierop zijn aangepast; daarbij aannemend nog dat deze wijziging binnen CEN kan worden doorgevoerd, hetgeen nog onzeker is. Een advies of aanbeveling op dit terrein is daarom nu nog niet opportuun.

De brandvoortplanting over een gevel is mede afhankelijk van de vorming van gevallen brandende druppels/deeltjes (zie ook paragraaf 3.2.2). De bepalingmethode voor gevallen brandende druppels/deeltjes in EN 13501-1 heeft naar onze mening maar weinig relatie met de praktijk. En deze conclusie geldt voor die bepaling in vrijwel elke testmethode, inclusief de eerder behandelde grote-schaal testmethoden.

⁶⁴ Het K-criterium van de brandwerendheid volgens EN 13501-2, de 'fire protection ability', wordt in Nederland nog niet gebruikt (wel gebruikt worden de criteria aangeduid met R, E, I en W). Het K-criterium is specifiek bedoeld voor het aangeven van de mate van bescherming voor achterliggende lagen en wordt ook in omringende landen gebruikt ter beperking van de geveldelen die aan klasse A2 moeten voldoen.

⁶⁵ Merk op dat voor gevels die overwegend uit beglazing bestaan, zoals veel vliesgevels, een eventuele A2-eis voor de gevel inclusief het glas een grote impact zou hebben.

⁶⁶ Met een aanpassing van bijvoorbeeld de dikte van de buitenste glasplaat van de beglazing kan meestal wel een klasse B behaald worden.

Een slechte d-klassering is ongebruikelijk in combinatie met een A2-hoofdklassering. Een A2-eis reduceert daarom bijna altijd ook de vorming van gevallen brandende druppels en deeltjes. Een d0-eis naast een A2-eis heeft dus weinig meerwaarde. Een eis aan gevallen brandende druppels/deeltjes kan wel meerwaarde hebben naast een klassering op basis van een grote-schaal of midden-schaal test.

4.2.2 Brandvoortplantings-eis op basis van andere test- en klasseringsmethode

De klasseringsmethode volgens EN 13501-1 is de standaard klassering in de Europese wetgeving onder de Construction Product Regulation (CPR). EU-lidstaten zijn op basis van de CPR verplicht de voorschriften voor het brandgedrag van gevels uit de drukken in brandklassen volgens de EN 13501-1. Bevoegd gezag in de lidstaten moeten een klassering volgens deze norm accepteren als voldoende informatie om het voldoen aan de nationale wetgeving te beoordelen.

Alternatieve nationale klasseringen zijn nooit de intentie geweest van de CPR. Veel lidstaten hanteren echter voorschriften die niet zijn gebaseerd op de EN 13501-1 klassering, omdat ze vinden dat ze de risico's van het brandgedrag van gevels onvoldoende kunnen reduceren zonder ook acceptabele geveluitvoeringen te verbieden. Dit is niet verboden als de alternatieve voorschriften optioneel zijn, naast de voorschriften die zijn gebaseerd op Europese klasseringen. Een vergunning-aanvrager heeft dan altijd de mogelijkheid een onderbouwing bij de aanvraag te baseren op een EN 13501-1 klassering.

Vaak gebruiken de betreffende landen voor die voorschriften eisen op basis van resultaten van grote-schaal geveltesten, zoals de Duitse DIN 4102-20, de Engelse BS 8414-1/-2, de Franse LEPIR 2, de ISO 13785-2, de Oostenrijkse ÖNORM B 3800-5 en de Zweedse SP Fire 105 (en deze lijst is nog onvolledig). Deze testmethoden gebruiken grotere proefstukafmetingen en een grotere brand en vaak ventilatiecondities en aansluitdetails die beter overeenkomen met de werkelijke gevelsituatie. De kosten⁶⁷ van dergelijke testen zijn echter groter dan die van de standaard testmethode, tot een factor 5 of 10 en soms nog meer voor enkele van de grote-schaal testen.

Voor het stellen van een eis zijn naast een testmethode zijn criteria nodig waaraan de resultaten van de test moeten voldoen. In sommige methoden zijn de criteria al opgenomen, in andere methoden niet. Verder laten veel van de testmethoden variaties toe voor het uitvoeren van de bepaling, bijvoorbeeld de vrijheid om verschillende ontstekingsbronnen te mogen gebruiken. Dit kan een voordeel zijn als de methode voor onderzoek wordt gebruikt, maar is een belangrijk nadeel als de methode wordt gebruikt om een eenduidig oordeel (bijvoorbeeld een klasse) over de prestatie van een product te krijgen. Als derde is het van belang hoe breed het geldigheidsgebied van een testresultaat is. Als het testresultaat alleen geldt voor een praktijksituatie die exact gelijk is aan de proefstukopbouw zullen er heel vaak proeven gedaan moeten worden. Veel testmethoden staan daarom een verbreding van het geldigheidsgebied toe, bijvoorbeeld door een test met een spouw van een bepaalde breedte ook geldig te verklaren voor alle bredere spouwen.

Voor de gangbare grote-schaal testmethoden bestaan reeds richtlijnen⁶⁸ voor de criteria, de uitvoeringsinstructies en het geldigheidsgebied van testresultaten, maar die zijn niet altijd duidelijk en volledig.

Daar waar in ons omringende landen recent zwaardere eisen aan de brandveiligheid van gevels zijn gesteld of er plannen zijn om dat te doen, is de belangrijkste wijziging meestal een klasse A2-eis

⁶⁷ Kosten van de testen: Naast de rekening van het laboratorium zitten hierin o.a. ook de kosten van de productie van het proefstuk en de opbouw ervan in het laboratorium door de opdrachtgever.

⁶⁸ Voorbeelden zijn LPS 1581/1582 en BR 135:2013 bij de testmethode BS 8414-1/8414-2, 'DIBT Zulassungen für Fassaden' bij de DIN 4102-20 en 'Arrêté 10-09-1970' bij de LEPIR 2.

aan de gevel, met een (lange) lijst van uitzonderingen en alternatieven. De alternatieven zijn meestal de hiervoor genoemde grote-schaal geveltesten. Het voldoen aan de eisen op basis van een van deze testen met de bijbehorende criteria betekent vaak een lagere prestatie dan het voor 95% voldoen aan klasse A2. Vanwege die lagere vereiste prestatie wordt deze omweg, via een eigen (nationale) klassering op basis van grote-schaal geveltesten, in de betreffende landen veel gebruikt.

Bij invoering van een van de hier genoemde grote schaal testen, naast een al dan niet met (veel) uitzonderingen omgeven algemene eis klasse A2 voor de gevel, zal het veiligheidsniveau tussen dat van klasse B en klasse A2 liggen. Het exacte niveau hangt af van de keuze voor de test en de daarbij horende criteria.

De invoering kent echter wat praktische bezwaren, zeker op korte termijn. Zoals gezegd zijn de kosten van de grote-schaal testen een veelvoud van de kosten van de testen voor een EN 13501-1 klassering. Daarnaast kan maar een klein deel van de Europese brandlaboratoria een dergelijke test nu binnen⁶⁹ uitvoeren, met name vanwege de afmeting van de opstelling en de mogelijke brandomvang die veilig moet kunnen worden. In Nederland kan in ieder geval geen enkel laboratorium op dit moment een dergelijke test binnen uitvoeren, en een wijziging daarin zal waarschijnlijk geruime tijd gaan kosten.

Vanwege deze praktische bezwaren en mogelijk voor een oplossing op langere termijn is het wenselijk om ook bestaande midden-schaal testen te onderzoeken op het bruikbaar zijn als alternatieve test naast de A2-eis.

4.2.3 Eisen aan andere parameters dan de brandvoortplanting

Door de brandvoortplanting over de gevel te reduceren kan de bijdrage van een gevelbrand aan de brandrisico's ver genoeg worden gereduceerd om de doelen van de bouwgeving te bereiken. Dat kan soms ook worden bereikt door een maatregel te nemen op een andere plaats in het gebouw.. Bijvoorbeeld door het aanbrengen van een sprinklerinstallatie in het gebouw die de kans op ontsteken van de gevel beperkt, het aanbrengen van een brandmeldinstallatie die de aanwezigen vroeg genoeg waarschuwt om het gebouw veilig te verlaten, het brandwerend afschermen van verblijfsruimten en vluchtroutes, of het op voldoende (horizontale) afstand plaatsen van vluchtroutes.

Sprinklerinstallatie

Een goed ontworpen en onderhouden sprinklerinstallatie kan veruit het grootste deel van de branden binnen het beschermde gebied tot een kleine brand beperken of zelfs blussen. Dit betekent dat de kans op ontsteken van de gevel door een uitlaande brand sterk wordt gereduceerd. Er zijn echter ook branden waarbij de gevel ook bij aanwezigheid van een werkzame sprinklerinstallatie alsnog kan worden ontstoken. Natuurlijk geldt dat voor branden buiten het beschermde gebied, zoals meestal aan de buitenzijde van de gevel, dus op maaiveld, een balkon, of een aangrenzend lager dak, maar ook bij een kleine brand naast een gevelopening in het gebouw die de gevel al ontsteekt voordat de sprinkler hem voldoende heeft onderdrukt. Als een gevelbrand zich op één of slecht enkele plaatsen naar een door een sprinklerinstallatie beschermd gebied uitbreidt, zal de sprinkler vaak ook in staat zijn de brand te beperken. Bij meer dan enkele plaatsen van uitbreiding wordt die kans echter klein doordat (veel) meer sprinklerkoppen worden aangesproken dan waar de sprinklercapaciteit op is berekend. Ook is er

⁶⁹ De auteurs achten het uitvoeren van grootschalige tests in de buitenlucht als onderdeel van de reguliere onderbouwing van product- en bouwprestaties niet wenselijk, vanwege de beïnvloeding van de testresultaten door vooral de wind-omstandigheden.

een (kleine) kans dat de sprinkler de brand niet beheerst en de brand uitgroeit tot een uitslaande brand.

Een sprinkler heeft dus een belangrijke bijdrage in het reduceren van het risico, maar het probleem, het brandgedrag van de gevel, wordt in een aantal gevallen niet voldoende onderdrukt.

Brandmeldinstallatie

De kritische gebruiksfuncties in relatie tot een gevelbrand zijn allemaal vanaf een beperkte hoogte en/of oppervlakte verplicht voorzien van een brandmeldinstallatie met een bewakingsniveau waarin automatische brandmelders verplicht zijn, met uitzondering van de woonfunctie. Het toepassen van een dergelijke brandmeldinstallatie zou daarom in woongebouwen de persoonlijke veiligheid bij een gevelbrand aanzienlijk kunnen verhogen.

Het belangrijke probleem in woongebouwen van die toepassing is de onderhoudbaarheid van een dergelijke installatie 'achter de woningvoordeuren', omdat toegang tot de woningen niet altijd goed is te regelen of af te dwingen en de kans bestaat dat de installatie na valse of onterechte meldingen wordt uitgeschakeld of lokaal onklaar gemaakt. Vandaar de uitzonderingspositie van de woonfunctie.

Een brandmeld- en alarminstallatie waarbij rookverspreiding naar de gemeenschappelijke ruimte waardoor de vluchtroute van een woning voert, wordt gemeld naar elke woning die via die ruimte moet vluchten, is echter ook in woongebouwen goed in te zetten voor gerichte alarmering van de direct betrokkenen. Deze versie van de installatie alarmeert meestal wel veel later dan een standaard installatie met volledige bewaking, zodat deze versie van de installatie mogelijk een functie heeft als gelijkwaardige oplossing, maar deze hier⁷⁰ niet algemeen wordt geadviseerd.

Brandwerend afschermen van verblijfsruimten en vluchtroutes t.o.v. de gevel

Een grote gevelbrand is een belangrijke potentiële bedreiging voor de aanwezigen in het gebouw, maar wordt pas een echte bedreiging als die het gebouw binnendringt. Dit laatste is te voorkomen door de gevel volledig, dus inclusief de transparante delen, brandwerend uit te voeren. Dit kan een effectieve oplossing zijn om de verblijfsruimten en vluchtroutes te beschermen, maar is gevoelig voor het falen van de brandwerende detaillering vanwege het grote aantal ruimten dat tegelijkertijd door de brand kan worden bedreigd. Bedenk ook dat voor een betrouwbare brandwerendheid de ramen niet te openen mogen zijn.

Als alternatief is het mogelijk om alleen de vluchtroutes of alleen de trappenhuizen brandwerend af te schermen van een gevelbrand. De verblijfsruimten worden dan wel bedreigd, maar de vluchtmogelijkheden zijn dan nog beschikbaar, of in ieder geval de trappenhuizen.

Het is eenvoudiger om een ruimte op afstand van de gevel brandwerend af te schermen van een gevelbrand; er zijn dan meerdere scheidingen tussen de gevel en de betreffende ruimte. Op elk intern branduitbreidingstraject van de gevel naar die ruimte moet dan ten minste één brandwerende scheiding aanwezig zijn.

Bij een toepassing van deze brandwerende afscherming moet het beoordelingscriterium van de brandwerendheid worden gespecificeerd. Het ligt voor de hand om dit in overeenstemming te brengen met het criterium voor de gevel van buiten naar binnen in NEN 6069: EW 30, met als alternatief de combinatie: E 30-ef + EI 15-ef⁷¹.

⁷⁰ Voor interne branden kan een dergelijke vluchtwegbewaking en alarmering een veel directer op het probleem gerichte veiligheidsbijdrage leveren.

⁷¹ De index '-ef' geeft aan dat als thermische belasting de zogenaamde buitenbrandkromme is gebruikt.

De bescherming van een vluchtroute kan ook worden geleverd door afstand. Als de afstand tussen twee vanuit elk punt in een verblijfsgebied beschikbare (verticale) vluchtroutes zo groot is dat vlammen en rook van een gevelbrand niet snel beide vluchtroutes tegelijkertijd onbruikbaar maken, is altijd lang één van beide vluchtroutes beschikbaar. Bij vluchtroutes die (gedeeltelijk) door de buitenlucht voeren, kan rookverspreiding aan de buitenzijde van het gebouw, zeker als de wind ongunstig is, dit overigens minder zeker maken.

Het inzetten van een maatregel anders dan aan de gevel is overigens vooral bruikbaar bij bestaande gebouwen waar de impact van een gevelwijziging relatief groot is ten opzichte van wijzigingen elders in het gebouw. Vooral de sprinklerinstallaties is daarnaast ook voor nieuwbouw van duidelijke meerwaarde in het kader van gelijkwaardigheid volgens artikel 1.3 van het Bouwbesluit.

4.2.4 Voorschrijven van specifieke oplossingen

Het Bouwbesluit stelt prestatie-eisen, en die het liefst op een zo hoog mogelijk objectniveau⁷², vooral om innovatie in de bouw niet te belemmeren. Specifieke oplossingen die aan deze prestatie-eisen voldoen worden daarbij vermeden, slechts de benodigde prestaties van de oplossingen worden gegeven.

Specifieke oplossingen als spouwonderbrekingen en stroken onbrandbare materialen in het gevelbuitenblad kunnen zeer effectief zijn, maar ze voldoen niet aan het uitgangspunt van het Bouwbesluit om prestaties te eisen in plaats van oplossingen. Alhoewel we daarom geen specifieke oplossingen opnemen in de adviezen, zouden deze wel veel kunnen bijdragen aan de brandveiligheid van gevels indien ze bijvoorbeeld als standaard oplossing in een normdocument (NPR of NTA) zijn uitgewerkt.

4.2.5 Eis(en) aan kennis, kwaliteitsborging en toezicht

Een belangrijk deel van de brand-onveiligheid in de bouw zit niet in het niveau van eisen, maar in de toepassing van de eisen. Daarvoor is kennis nodig bij de betrokken partijen, is herkenning en erkenning nodig van aanwezige (brand)risico's, is acceptatie nodig van de maatregelen tegen die risico's door de betrokken partijen, en is borging nodig zodat de maatregelen in stand blijven. Verbeteringen op dit terrein zijn zeer gewenst en hard nodig.

Nut en noodzaak van deze verbeteringen zijn al aangegeven in meerdere rapporten⁷³ en worden op hoofdlijnen bevestigd door de geïnterviewden (zie paragraaf 4.4), maar in het kader van dit onderzoek willen we ons in dit brede onderwerp beperken tot het benadrukken van twee knelpunten:

1. De brandveiligheids-prestaties van gevels voldoen in de praktijk zelden rechtstreeks aan de prestatie-voorschriften van het Bouwbesluit. Die prestaties zijn namelijk vastgelegd als een prestatie van de gehele gevelopbouw in een test, en een dergelijke test wordt zelden uitgevoerd. Meestal wordt in een bureaustudie op basis van de eigenschappen van de componenten van een gevel door een partij een verwachting uitgesproken over de prestatie van de gehele gevelopbouw. Die verwachting is dan de onderbouwing voor het verkrijgen van de vergunning. Een dergelijke bureaustudie mag in Nederland door iedereen worden uitgevoerd, ook door de spreekwoordelijke 'bakker op de hoek'. De borging van de kwaliteit van zo'n bureaustudie is vrijwel afwezig.

⁷² Het Bouwbesluit hanteert objectniveaus van perceel en bouwwerk tot afzonderlijk materiaal.

⁷³ Zie bijvoorbeeld 'Building a Safer Future - Independent Review of Building Regulations and Fire Safety: Final Report', D.J. Hackitt, mei 2018. Dit rapport geeft de Engelse situatie weer, maar is volgens de auteurs voor een groot deel ook van toepassing op de Nederlandse situatie.

2. De materialisatie en detaillering van een gevel wordt vaak niet getoetst bij een aanvraag voor een omgevingsvergunning, omdat de benodigde informatie in dat stadium van het ontwerpproces nog niet beschikbaar is. Bij de aanvraag wordt dan slechts vermeld dat aan de wettelijke eisen voldaan gaat worden. De bouwpartijen die het ontwerp na de vergunning vervolgens uitwerken hebben vaak weinig detailkennis van de eisen en van de wijze waarop ontwerpkeuzen de brandveiligheid beïnvloeden. De benodigde ontwerpgegevens worden daarna vaak slecht of niet meer getoetst door het bevoegd gezag, bijvoorbeeld omdat ze niet meer worden aangeleverd, of omdat ze door (meervoudig) dossieroverdracht uit het zicht raken. Voor herstellen van fouten in het ontwerp is dan vaak onvoldoende tijd. Er is dus sterk onvoldoende controle op de brandveiligheids-eigenschappen van de gevel.

Zolang deze situatie voortduurt is het gestructureerd borgen van een voldoende niveau van brandveiligheid van gevels vrijwel onmogelijk, en is dat niveau vooral afhankelijk van de (toevallige) kwaliteit van adviseurs en toetsers.

Een oplossing voor beide of een van beide knelpunten zou het gemiddelde brandveiligheidsniveau van de nieuwbouw aanzienlijk verhogen, bijvoorbeeld door:

- ad 1: Een vorm van registratie van personen of instanties, en
- ad 2: Terughoudendheid van bevoegd gezag bij het accepteren van verlate levering van gegevens en bescheiden over de materialisatie en detaillering van een gevel in het kader van een aanvraag omgevingsvergunning voor het bouwen.

4.3 Interviews met bouwpartijen

Extra eisen in de bouwregelgeving hebben een impact op de bouw, die namelijk werkwijzen en praktische oplossingen moet vinden om aan die eisen te voldoen. Over de uitvoerbaarheid en inpasbaarheid van eisen/maatregelen zijn daarom interviews gehouden met vertegenwoordigers van bouwende partijen en toeleveranciers van bouwproducten⁷⁴. De belangrijkste reacties daaruit zijn kort samengevat als volgt.

Huidige situatie

- Testen op projectbasis: Het testen volgens de huidige prestatie-eisen wordt (zeer) weinig gedaan (in de praktijk meestal beoordeling op basis van componenten). Bij hoge risico's acht men het redelijk dat er op projectbasis wordt getest.
- Kennis van de sector: Zowel het ontwerpende deel als het uitvoerende deel van de sector heeft (veel) te weinig kennis over de regelgeving en de prestaties van producten; bepaalde adviseurs en toeleveranciers wel, maar die worden niet altijd betrokken.
- Duidelijkheid huidige regelgeving: De eisen zijn verspreid opgenomen in de regels (ook in normen). De praktische vertaling naar ontwerp en uitvoering zijn onduidelijk. Er is teveel ruimte voor meervoudige interpretaties.

Eventuele maatregelen

- Proportionaliteit van grote-schaal testen: Het op grote-schaal testen wordt alleen proportioneel geacht bij hoge risico's (5-10% van de gebouwen) en bij grote projecten. Een tijdelijke regeling is nodig om, tot het beschikbaar komen van een Europese grote-schaal geveltest, bij een vergunningsaanvraag de resultaten van grote-schaal geveltesten te kunnen gebruiken.

⁷⁴ Geïnterviewden zijn vertegenwoordigers van: Nederlandse Vereniging Toeleverende Bouwmaterialenindustrie (NVTB), Brandveilig Bouwen Nederland (BBN), VMRG/VKG, Centrum Hout, AGC/Vetrotech Saint-Gobain, Heijmans.

- De aangepaste maatregelen in diverse omringende landen navolgen?: Primair de uitvoering en bewijsvoering van bestaande eisen verbeteren. Voor hoge risico's een grote schaal test, midden-schaal test of een eis aan brandwerende afscherming van brandbare materialen.
- Borging van maatregelen: Gericht extern toezicht is nodig.

4.4 Keuze van maatregelen

Extra eisen, met herijking

Zoals in paragraaf 3.4 aangegeven, is er naar de mening van de auteurs voldoende reden om voor hoog-risico-situaties extra eisen te stellen aan de brandveiligheid van gevels, maar op korte termijn nog in beperkte mate, met herijking over enkele jaren.

Als we de bedreiging van een gevelbrand willen voorkomen, ligt het voor de hand om het probleem bij de bron aan te pakken: beperk de kans op ontsteking en de brandbaarheid van de gevel. Dit levert overigens ook een reductie van de schade aan het gebouw. De meerwaarde van de maatregelen op basis van andere parameters dan brandvoortplanting is naar de mening van de auteurs vanwege de genoemde beperkingen niet voldoende om van de aanpak aan de bron af te zien. Als aanvulling op een aanpak aan de bron zijn deze maatregelen wel nuttig.

Eisen aan de brandvoortplanting

De meest rechtstreeks op het brandgedrag van de gevels werkende eisen zijn die voor de brandvoortplanting. We adviseren om voor hoog-risico-situaties een bepalingsmethode te gebruiken die betere informatie geeft over het brandgedrag van een gevel in de praktijk bij de meest waarschijnlijke brandscenario's, en daarbij criteria te gebruiken op een prestatieniveau tussen de klassen B en A2 van EN 13501-1.

Een andere testmethode kan onder de Europese wetgeving niet de klassering volgens EN 13501-1 vervangen, dus zal deze als alternatief in de Nederlandse wetgeving moeten worden aangeboden; bij voorkeur als onderdeel van de prestatie-voorschriften.

Als daarbij de huidige eis klasse B wordt gehandhaafd, is er geen dwingende reden om aan het waarschijnlijk strengere en duurdere alternatief te voldoen. De standaardeis in de klassering volgens EN 13501-1 zal voor de hoog-risico situaties dus moeten worden verzwaaard, tot klasse A2. Voor enkele constructieonderdelen in de gevel zijn hierop uitzonderingen nodig, omdat gevels met de huidige technieken nauwelijks zo te bouwen zijn dat ze voor 95% voldoen aan de klasse A2, of slechts met een disproportionele verhoging van de kosten. Voor ramen, deuren en spouwfolie adviseren we daarom als eis klasse B⁷⁵ volgens EN 13501-1. We adviseren om de niet-transparante delen van vliesgevels niet onder deze uitzondering te laten vallen en daarvoor de eis klasse A2 op te nemen.

Het is weliswaar niet de intentie van de CPR om via deze constructie eisen op basis van een nationaal gekozen klasseringssysteem als meest gehanteerde systeem in te voeren, maar Nederland zou bij invoering hiervan een groot aantal omringende landen volgen.

Vanwege de gewenste betere representatie van de praktijk zijn een of meer van de in 4.2.2 genoemde testmethoden goede kandidaten om als alternatief te dienen naast de A2-eis. Voor elk van de testmethoden moet daarbij worden onderzocht of de criteria, de uitvoeringsinstructies en het geldigheidsgebied van het testresultaat nog aanvulling behoeven.

⁷⁵ Producten met een B-klasse zijn verkrijgbaar; een lagere klassering achten de auteurs niet verantwoord (voor meer dan 5% van de gevel).

Geveldelen die van een buitenbrand zijn afgeschermd door een brandwerende laag in de gevel, dragen niet bij aan de brandvoortplanting. We adviseren om bij de bepaling van de brandvoortplanting van een gevel, de geveldelen buiten beschouwing te laten die gezien vanaf de buitenzijde zijn gelegen achter een brandwerende laag die voldoet aan een brandwerendheid van EI 15 of K1⁷⁶ volgens EN 13501-2. De brandwerende laag zelf is niet afgeschermd en moet dus voldoen aan de brandvoortplantings-eis.

Voor welke hoog-risico situaties moeten die strengere eisen gaan gelden? In kwalitatieve zin is de keuze duidelijk: zoals aangegeven in hoofdstuk 3 zijn de meest relevante parameters zelfredzaamheid/gebruiksfunctie, gebouwhoogte en ligging van de vluchtroutes. In kwantitatieve zin is er echter geen onderbouwing voor een goede afbakening. We behandelen hierna daarom de keuzen in relatie tot de verschillende risicofactoren.

Welke gebruiksfuncties?

Qua zelfredzaamheid beschouwen de auteurs de gebruiksfuncties waarin een belangrijk deel van de aanwezigen niet goed zelfstandig kunnen vluchten en er dus extra tijd nodig is om dat vluchten te ondersteunen, als behorend tot het hoogste risiconiveau. De bedreiging door een gevelbrand van vele brandcompartimenten en vluchtroutes tegelijkertijd kan voor deze gebruiksfuncties een zeer grote impact hebben, o.a. omdat hulp bij het vluchten meestal niet voor veel aanwezigen tegelijkertijd beschikbaar is. Het betreft de gezondheidszorgfunctie met bedgebied, de celfunctie, het wonen voor zorg en de bijeenkomstfunctie voor kinderopvang met bedgebied. Vanwege de vaak beperkte omvang van de bijeenkomstfunctie voor kinderopvang met bedgebied kan deze gebruiksfunctie hiervan mogelijk worden uitgezonderd, maar dat doen we vooralsnog niet.

De zelfredzaamheid van slapenden hoeft niet slechter te zijn dan van de gemiddelde populatie, maar de aanwezigen reageren wel trager. Ten opzichte van de gebruiksfuncties met minder-zelfredzamen is er aan het begin van een brand weinig tot geen ondersteuning bij het vluchten. Het betreft de logiesfunctie en de woonfunctie, met het verschil dat de bekendheid met het gebouw in de logiesfunctie veel kleiner is, maar dat een brandmeldinstallatie met een ontruimingsalarminstallatie daar een standaard voorziening is. Vanwege de grotendeels aanwezige zelfredzaamheid zien we geen reden om dezelfde extra eisen te stellen als voor de gebruiksfuncties met een belangrijk deel minder-zelfredzamen. De parameters zelfredzaamheid/gebruiksfunctie, gebouwhoogte en ligging van de vluchtroutes zijn echter wel relevant voor de logies- en woonfunctie, zodat we voor die gebruiksfuncties in beperktere mate extra eisen adviseren.

De woonfunctie verdient hier speciale aandacht vanwege de ontwikkelingen in gebouwgebruik. Het percentage minder-zelfredzamen in 'gewone' woongebouwen neemt toe, met name doordat ouderen langer zelfstandig wonen. Weliswaar is met recente wijzigingen in de wetgeving hierop geanticipeerd met eisen ter reductie van rookverspreiding en beschikbaarheid van liften, maar de ontwikkelingen in gebouwgebruik kunnen op afzienbare termijn een extra risicoreductie wenselijk maken. Vooral hierom adviseren we om het eisenniveau periodiek te herijken.

Welke gebouwhoogten?

⁷⁶ Het K-criterium van de brandwerendheid volgens EN 13501-2, de 'fire protection ability', wordt in Nederland nog niet gebruikt (wel gebruikt worden de criteria aangeduid met R, E, I en W). Het K-criterium is specifiek bedoeld voor het aangeven van de mate van bescherming voor achterliggende lagen en wordt ook in omliggende landen gebruikt ter beperking van de geveldelen die aan klasse A2 moeten voldoen.

Een mogelijkheid is om de strengere eisen te beperken tot de gebouwhoogten die nu al buiten de standaard prestatie-eisen van het Bouwbesluit vallen, dus boven de 70 meter. Het zijn echter juist die 'echt hoge' gebouwen waarvoor in de praktijk al meer maatregelen worden vereist (zoals een automatische blusinstallatie), en is het juist het hoogte-interval daar net onder waar het veiligheidsniveau lager ligt. De exacte grens waarboven extra eisen wenselijk zijn is niet hard te onderbouwen, maar de grens ligt bij voorkeur niet op een hoogte-grenswaarde waarboven al extra eisen worden gesteld, zoals eerder toegelicht. Die grenswaarden zijn 20 en 70 meter (de eisen aan brandmeldinstallaties boven 50 meter betreffen niet de hier beschouwde functies).

We stellen daarom voor om als hoogtegrenzen 30 en 50 meter te gebruiken voor twee stappen van extra maatregelen. Deze hoogtewaarden liggen met opzet op enige afstand van de grenswaarden 20 en 70 meter en op enige afstand van elkaar, maar zijn verder arbitrair gekozen.

De red- en blus-mogelijkheden van de hulpdiensten zouden een reden kunnen zijn om een specifieke hoogtegrens te kiezen. De redmogelijkheden van de hulpdiensten nemen echter vrij geleidelijk af met de hoogte. En de blusmogelijkheden zijn van zoveel factoren afhankelijk (zie ook de paragrafen 3.2.2 en 3.3.2) dat de vaak gebruikte 20 meter hoogtegrens maar een zeer ruwe indicatie is van de mogelijkheden in de praktijk. We zien daarom onvoldoende reden om de grens op of dicht bij de 20 meter te leggen.

Het Bouwbesluit kent geen prestatie-voorschriften voor gebouwen met een verblijfsgebied hoger dan 70 meter boven het meetniveau, maar vereist alleen een zelfde mate van brandveiligheid als beoogd met de prestatie-voorschriften voor gebouwen die lager zijn. Het eventueel verhogen van de eisen op basis van voorliggend rapport zal dus automatisch een gevolg hebben voor gebouwen hoger dan 70 meter. Dit betekent dat de huidige richtlijnen voor hoogbouw hierop moeten worden aangepast.

Welke ligging van vluchtroutes?

Meerdere vluchtroutes die niet tegelijkertijd door eenzelfde brand kunnen worden bedreigd hebben de voorkeur in de brandveiligheid. Daarvoor kunnen de vluchtroutes op voldoende onderlinge afstand worden geplaatst of de vluchtroutes moeten tegen een gevelbrand worden beschermd.

Aangezien de onderlinge afstand tussen vluchtroutes, zeker vanwege de geleidelijke toename van de slankheid (verhouding tussen hoogte en grootste lengtemaat) van hoogbouw, vaak moeilijk te behalen is, adviseren we het al dan niet brandwerend beschermd zijn van een vluchtroute ten opzichte van een gevelbrand als maatregel in de eisen op te nemen.

Dit houdt in dat we adviseren om twee niveaus van maatregelen te onderscheiden en het onderscheid te laten afhangen van de aanwezigheid van slechts één vluchtroute, of van twee vluchtroutes die geen van beide brandwerend (volgens criterium EW 30) zijn afgeschermd van een gevelbrand.

Welke maatregelen niet?

Een aantal andere, mogelijk voor de hand liggende, maatregelen adviseren we hier niet. Dat zijn zoals eerder in dit hoofdstuk beschreven een sprinklerinstallatie, het volledig brandwerend uitvoeren van de gevel en het aanbrengen van een brandmeldinstallatie. Deze maatregelen zijn niet gekozen omdat ze niet rechtstreeks gericht zijn op het brandgedrag van de gevels en ook het ontstaan van een gevelbrand onvoldoende voorkomen (al doet een sprinklerinstallatie dat voor een belangrijk deel wel).

Weliswaar zijn de gebruiksfunctie, de gebouwhoogte en de ligging van de (verticale) vluchtroutes ook niet rechtstreeks gericht op dat brandgedrag, maar deze worden in de praktijk meer als

keuzes vanuit de ontwerpdracht gezien en minder als maatregel om binnen de ontwerpdracht een brandveilig gebouw te maken. Dit onderscheid is enigszins arbitrair. De hier niet geadviseerde maatregelen kunnen in specifieke gevallen bij toepassing zeker een gelijkwaardig niveau van brandveiligheid opleveren en dus voor gelijkwaardigheid volgens artikel 1.3 van het Bouwbesluit worden ingezet.

Resumerend

We adviseren dus om met de inhoud van de eisen in dezelfde richting te bewegen als de omringende landen, maar dat minder ingrijpend te doen vanwege de nog zeer beperkte risico-gebaseerde onderbouwing. Een herijking over enkele jaren zou antwoord moeten geven op de vraag welke impact de ontwikkelingen in het bouwen en het gebouwgebruik dan hebben op de risico's van gevelbranden en welke maatregelen dan daarbij horen.