

## Themablad Brandveiligheid

---

Onderwerp	Themablad Brandveiligheid
Datum	Mei 2020
Versie	versie 2.0
Auteurs	Felix Knipschild, Marten Witkamp, Synneva Rusman-Walters* (Nieman), Juliette Goldbach* (Efectis), Hans Kerkhof (BAM), Robbert Rebel (Dura Vermeer), Larson van Dijk* (Fermacell), Ton Borgers (Fermacell), Bianca Bierenbroodspot-Van Agtmaal* (Efectis) <small>*Momenteel werkzaam bij een andere werkgever</small>
Auteursrechten	© Copyright 2020 door Vereniging De BredeStroomversnelling Niets uit dit document mag oneigenlijk gebruikt of zonder toestemming gedeeld worden.
Aantal pagina's	16 pagina's inclusief deze
Met dank aan	Ruud van Herpen (Nieman / Technische Universiteit Eindhoven)

## Introductie

Door het verregaand isoleren van woningen en het toepassen van nieuwe installaties wijzigen de risico's die te maken hebben met brand. Dit themablad gaat daar op in. De voorschriften uit het Bouwbesluit 2012 worden hier niet 1-op-1 overgenomen. Daarentegen worden ter illustratie praktijkvoorbeelden en achtergronden geboden. De aanbieder – ofwel het bouwbedrijf met ontwerpverantwoordelijkheid – krijgt daarmee inzicht in de wijze waarop aan een bepaald voorschrift kan worden voldaan en waar extra aandachtspunten liggen voor zeer energiezuinige woningen. Dit Themablad Brandveiligheid kan worden toegepast op grondgebonden woningen én appartementen, voor nieuwbouw én voor renovatie. Een goede toepassing van de voorschriften resulteert naast een energiezuinige en gezonde ook in een veiligere woonomgeving.

## Wettelijk Kader

Overeenkomstig Bouwbesluit 2012 afdeling 2.10 moet elke woning of appartement beschouwd worden als een afzonderlijk brandcompartiment. Tussen brandcompartimenten moet een 'weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag' (hierna afgekort als 'wbdbo') gerealiseerd worden. De wbdbo staat voor de kortste tijd die een brand nodig heeft om zich uit te breiden vanuit het ene brandcompartiment naar een andere ruimte. Wat betreft het niveau van eisen wordt in het Bouwbesluit 2012 onderscheid gemaakt tussen nieuwbouw, verbouw en bestaande bouw, waarbij de Stroomversnelling zich uitsluitend richt op nieuwbouw en verbouw. Deze indeling betekent dat woningen na een nul-op-de-meter (NOM) of andere ingrijpende renovatie (verbouw situaties) met strengere brandveiligheidseisen te maken krijgen, namelijk – in plaats van de eisen voor bestaande bouw – de eisen voor verbouw (veelal het "rechtens verkregen niveau"). Voor nieuw te bouwen woningen geldt het hoogste niveau uit het Bouwbesluit 2012 als minimum; namelijk de eisen voor nieuwbouw.

### *Nieuwbouwniveau*

In geval van nieuwbouw moet de wbdbo tussen twee grondgebonden woningen onderling ten minste 60 minuten bedragen. In enkele gevallen mag worden volstaan met een wbdbo van 30 minuten. Voorwaarden hierbij zijn dat de permanente vuurbelasting van het brandcompartiment (de gehele woning of appartement) niet groter is dan 500 MJ/m<sup>2</sup> en dat in de woning (of in het woongebouw) geen vloer van een verblijfsgebied hoger ligt dan 7 m boven het meetniveau. Het meetniveau wordt gedefinieerd als het aansluitende terrein ter plaatse van de toegang van het gebouw.

Aan deze twee voorwaarden wordt in ieder geval voldaan bij grondgebonden woningen met maximaal 3 bouwlagen die bestaan uit materialen die niet of nauwelijks kunnen branden, zoals steen of beton. De isolatie in de gevel en het dak draagt wel significant bij aan de permanente vuurbelasting maar zal waarschijnlijk onder de grens van 500 MJ/m<sup>2</sup> blijven. Dit dient te worden geverifieerd conform NEN 6090.

#### *Verbouwniveau*

In geval van [verbouw](#) moet wat betreft de wbdbo worden uitgegaan van tenminste 30 minuten, ongeacht de hoogte en de bouwaard van de woning (of het woongebouw). Op onderdelen kan de eis hoger liggen (ten minste 60 minuten) vanuit het reeds verkregen niveau. De enige uitzondering is het 'geheel vernieuwen' van een gebouw, wat in praktijk neer komt op het slopen van een gebouw tot op de fundering en op de bestaande fundering een nieuw bouwwerk plaatsen. In dat geval moet worden uitgegaan van de nieuwbouwvoorschriften.

#### **Borging brandveiligheid in uitvoering**

In de praktijk blijkt dat tijdens uitvoering van de bouw (nieuwbouw en verbouw) de eisen in het Bouwbesluit en in dit document niet altijd voldoende toegepast worden. Let er daarom op dat in het opleverdossier nadrukkelijk ruimte wordt gemaakt voor het omschrijven hoe brandveiligheid tijdens de uitvoering is geborgd.

Bij verbouw is het aanvullend belangrijk om de verantwoordelijkheden en maatregelen bij de ingreep vooraf te bespreken met de opdrachtgevende partij. Een vuistregel kan zijn dat de uitvoerende partij alleen verantwoordelijk is voor de realisatie van brandveiligheid op de onderdelen die verbeterd of 'aangeraakt' worden. Bij een NOM-renovatie kan dat bijvoorbeeld zijn: brandveiligheid van het nieuwe geheel aan gevels en daken, inzagen dakbeschot en brandwerend aanhelen van de gesloopte schoorstenen en kozijnen.

#### **Integrale brandveiligheid gevel**

Bij zeer energiezuinige renovatie gelden geen extra eisen aan de brandveiligheid van de gevel ten opzichte van het Bouwbesluit. Een goed begrip en goede interpretatie van dat Bouwbesluit verdient echter extra aandacht omdat de aan brand gerelateerde eigenschappen van de woning door de renovatie veranderen.

Om de benodigde energie voor verwarming zo veel mogelijk te beperken wordt de woning zeer goed geïsoleerd. In sommige renovatieprojecten wordt de uitwendige scheidingsconstructie

geheel of gedeeltelijk vervangen. In veel gevallen wordt dan een andere gevelafwerking gekozen om de woning – of de gehele wijk – een nieuwe uitstraling te geven. Hierbij, en ook bij nieuwbouwprojecten, wordt vaak gebruik gemaakt van een relatief nieuwe samenstelling van materialen, waardoor het brandgedrag niet altijd voldoende duidelijk is en – middels een genormeerde test – aangetoond moet worden. Uit deze test moet blijken dat de materiaalsamenstelling minimaal voldoet aan de eisen in het Bouwbesluit<sup>1</sup>.

#### *Interpretatie Brandklasse in Bouwbesluit*

Gevels hoger dan 13 meter boven meetniveau moeten voldoen aan brandklasse B conform NEN-EN 13501-1. Voor gevels lager dan 13 meter wordt volgens Bouwbesluit Artikel 2.66 en 2.68 in de basis<sup>2</sup> Brandklasse D vereist. We hanteren hier niveau Nieuwbouw omdat bij verbouw veelal het “rechtens verkregen niveau” gehaald moet worden. In veel gevallen is de huidige situatie nagenoeg onbrandbaar (baksteen, brandklasse A). Dat mag niet verminderd worden bij verbouw, mits je aan nieuwbouwniveau blijft voldoen.

Verderop, in Bouwbesluit Artikel 2.84, wordt voor de eisen voor de wdbdo echter verwezen naar NEN 6068. Deze norm geeft een bepalingsmethode van de weerstand tegen brandoverslag of -doorslag tussen ruimten en stelt als uitgangspunt bij de bepalingsmethode dat de gevel niet in belangrijke mate mag bijdragen aan de brandvoortplanting over de gevel. Hieraan wordt geacht te zijn voldaan als de buitenzijde voor ten minste 95% bestaat uit bouwmaterialcombinaties die ten minste voldoen aan klasse B (conform NEN-EN 13501-1). Een belangrijk uitgangspunt daarbij is dat branduitbreiding via een spouw niet mogelijk is. Daarbij onderscheiden we in de praktijk drie verschillende situaties:

- Brandcompartimenten naast elkaar (rijwoning): In de praktijk zien we bij NOM woningen vaak een gevel die doorloopt over meerdere woningen. In principe moet een gevel altijd voldoen aan ten minste brandklasse B. Er zijn situaties waarin een deel van de gevel mag voldoen aan brandklasse D, maar dit is erg situatieafhankelijk (o.a. van neggen en gevelopeningen). Deze situaties zullen projectspecifiek beoordeeld moeten worden door een deskundige beoordelaar.
- Brandcompartimenten boven elkaar (appartement): branduitbreiding door brandoverslag is verticaal kritischer dan horizontaal. Uit het Bouwbesluit volgt dat in de praktijk voor onder andere appartementen de facto de gehele gevel aan ten minste brandklasse B moet voldoen.

---

<sup>1</sup> N.B. Voldoen aan het Bouwbesluit levert niet per definitie een brandveilige situatie op.

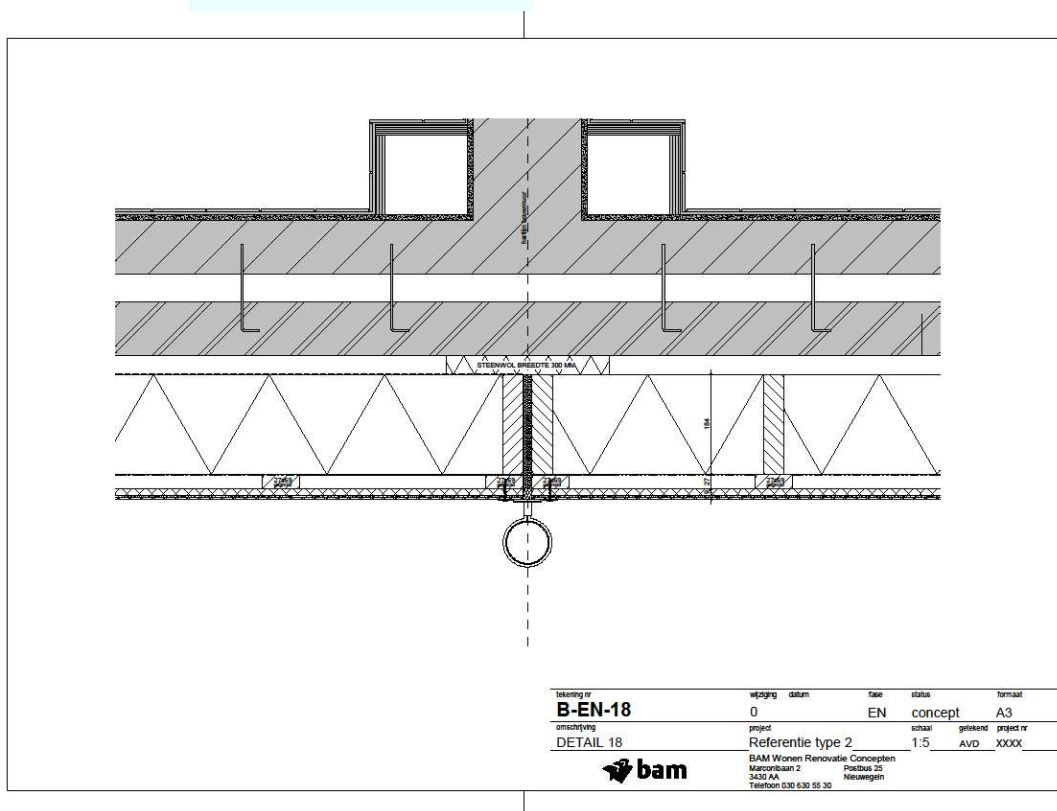
<sup>2</sup> Enkele situaties uitgezonderd. In woongebouwen, woonfuncties voor zorg met een g.o. > 500 m<sup>2</sup> en bij zogenaamde beschermde en extra beschermde vluchtwegen wordt wel eens brandklasse B of C geëist.

- Brandcompartimenten tegenover elkaar: als vuistregel wordt, bij typisch gedimensioneerde gevelopeningen, vijf meter afstand tot de perceelsgrens vanuit een gevelopening van tegenovergelegen brandcompartimenten als veilig genoeg gezien. Bij grotere ramen moet dit al snel acht meter zijn. De gevels zelf zullen moeten voldoen aan brandklasse B. De brandoverslagrisico's kunnen worden berekend met behulp van NEN 6068.

Gecombineerd betekent dit dat voor zowel renovatie als nieuwbouw een gevel in bijna alle gevallen moet voldoen aan ten minste brandklasse B.

### Integrale brandveiligheid gevel

Brandscenario's gaan vaak uit van een brand over de gevel heen, maar met de toename van sterk isolerende gevels en bijkomend nieuw materiaalgebruik wordt het daarnaast belangrijker om te letten op branddoorslagtrajecten (zie onderstaand detail voor een voorbeeld van hoe branddoorslag vertraagd kan worden) en branden die zich door de spouw verspreiden. Daarbij geldt dat bij bouwmaterialcombinaties de brandklasse van de gehele gevel niet een opstelsom is van de individuele componenten die zijn gebruikt in de gevel. Het gaat om hoe het geheel met elkaar interacteert.



Figuur 1: Voorbeeld geveldetail integrale brandveiligheid (BAM Wonen).

Let bij het plaatsten van een voorzetgevel dus niet alleen op de huidige wand. Een voorzetgevel wordt vaak gezet met een spouw. Tussen de spouw van een woning en de spouw van aangrenzende woningen moet een brandscheiding aangebracht worden die tenminste 30 minuten stand houdt. De positie van de brandscheiding wordt niet voorgeschreven.

Bij NOM en andere sterk energiebesparende renovaties worden kozijnen in de regel vervangen. Let er daarbij op dat er een nieuw risico voor branddoorslag naar de spouw kan ontstaan. Goede detaillering is hierbij van belang. Denk daarbij onder andere aan een juiste detaillering van de spouwventilatie onder en boven een kozijn.

#### *Test op brandgedrag, uitvoering en projectplanning*

De brandklasse van een gevel wordt geclassificeerd op basis van de NEN-EN 13501-1. Een van de meest gebruikte en voorgeschreven testen die bijdragen aan de bepaling van deze brandklasse is de Single Burning Item (SBI) test. In de SBI test wordt materiaal getest bij een beginnende brand. Op basis van o.a. de SBI test en eventueel aanvullende tests wordt de productclassificatie A2, B, C, of D voor de brandklasse gegeven.

Gevels blijken in de praktijk vrijwel nooit gelijk aan de testsituatie te worden uitgevoerd<sup>3</sup>, wat een negatief effect kan hebben op de werkelijke en aantoonbare brandveiligheid van de gevel. Het verschil tussen test en praktijk kan verschillende redenen hebben. Deels is dit verschil te wijten aan de grootte van de SBI testopstelling waardoor gevelopeningen met bijbehorende detaillering niet meegetest kunnen worden en soms spelen ook pragmatische en ad-hoc afwegingen in de uitvoering een rol. De samengestelde gevel kan zich anders gedragen bij brand dan de optelsom van de brandklasse van de individuele materialen doet vermoeden, resulterend in een lagere brandklasse. In dat geval wordt wellicht niet voldaan aan de eisen uit het Bouwbesluit. Denk hierbij als voorbeeld aan een metalen gevelafwerking met brandklasse A, met tevens een laag smeltpunt. Let hierop in de uitvoering en kwaliteitsborging van het project.

De aantoonbaarheid van de brandklasse is onderdeel van het Bouwbesluit en is geen aanvullende eis in het NOM Keur. Het aantonen van de brandklasse van een gevel is een potentieel vertragende en kostbare factor in een project. Voor het aantonen van een brandklasse kan een gevelsamenstelling worden getest (bijvoorbeeld met de SBI test). De test kan binnen enkele weken uitgevoerd worden en geldt alleen voor de specifiek geteste opbouw/materiaalsamenstelling. Zodra bijvoorbeeld een ander isolatiemateriaal wordt toegepast kan al niet meer worden uitgegaan

---

<sup>3</sup> Zie op <https://www.bwtinfo.nl/nieuws/2018/6/whitepaper-het-belang-van-brandveilige-gevels> meer informatie over de praktijkuitvoering.

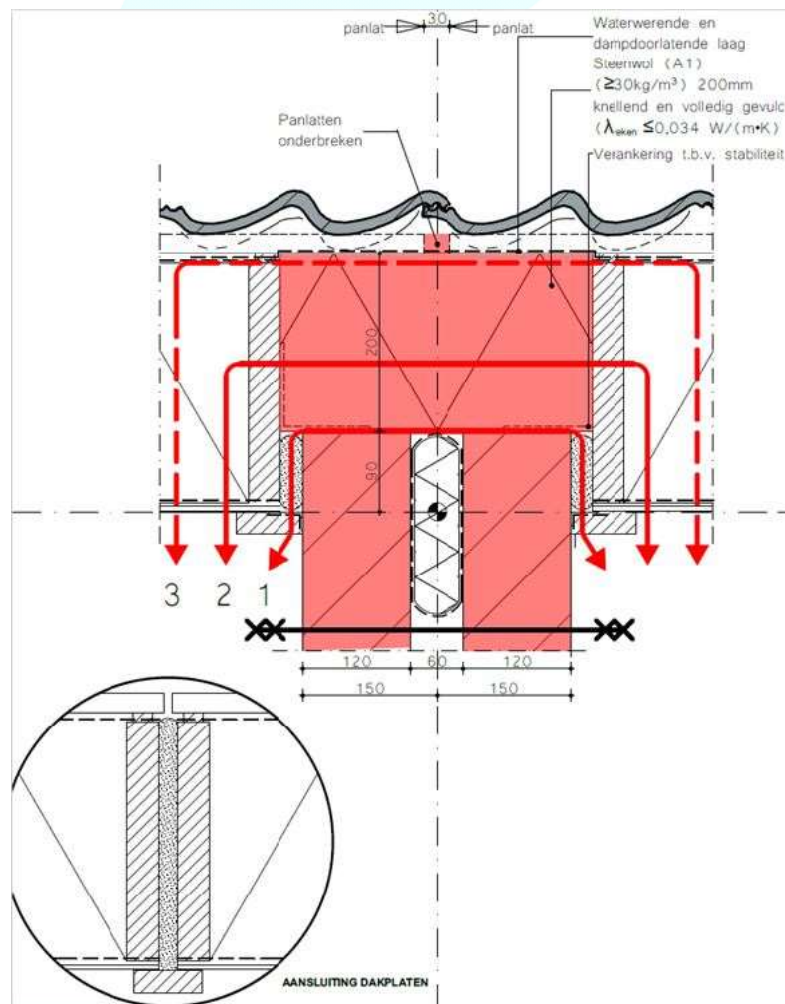


van de resultaten van een SBI test. Omdat het brandgedrag wordt bepaald door de gehele samenstelling van een gevel wordt door brandveiligheidsexperts afgeraden om uit te gaan van theoretische beoordelingen op basis van eerdere SBI tests van vergelijkbare constructies. In de huidige bouwpraktijk is gebleken dat dit tot op dit moment moeilijk uitvoerbaar is door potentiële meerkosten, vertragingen en de praktijk op de bouwplaats.

### Aansluiting Woningscheidende Wand - Dak

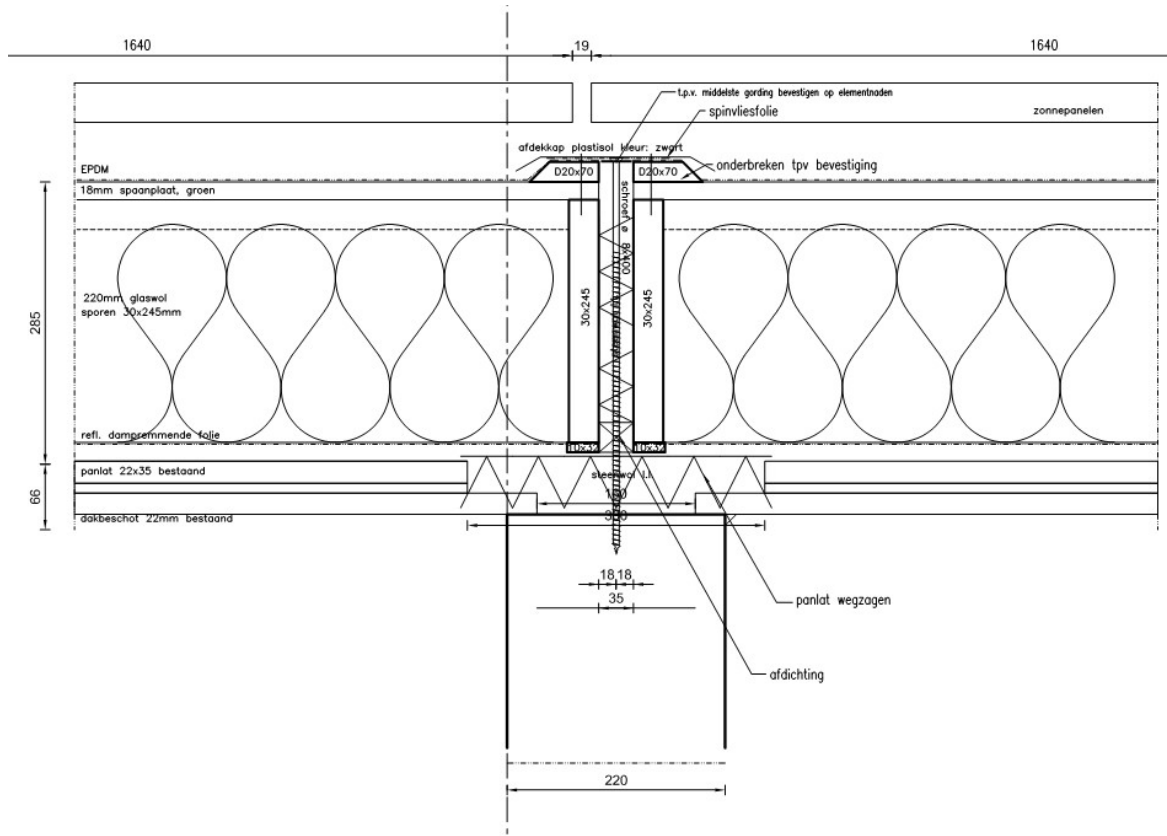
De aansluiting van de woningscheidende wand op het (hellend) dak verdient extra aandacht bij zowel nieuwbouw als verbouw, omdat dit vaak fout gaat.

Hier wordt geadviseerd om bij nieuwbouw het volgende of een daarop lijkend principedetail te gebruiken (zie Figuur 2).



Figuur 2: Voorbeeld aansluitdetail wand-dak nieuwbouw (Brandwerende details Woning- en utiliteitsbouw, SBR 2017)

Bij renovatie kan gebruik worden gemaakt van het volgende of een daarop lijkend principedetail (zie Figuur 3):



Figuur 3: Voorbeeld aansluitdetail wand-dak renovatie (BAM Wonen).

Aandachtspunten in relatie tot de detaillering van de aansluiting bij nieuwbouw en verbouw:

- Elke aanpassing van deze voorbeelddetails – in aansluiting zelf of in de toegepaste producten – kan leiden tot het niet meer voldoen aan de eisen. Pas daar dus mee op.
- Voor het plaatmateriaal (plafond, onderzijde van de dakplaten) kan bijvoorbeeld worden gedacht aan gipskartonplaat, gipsvezelplaat, multiplex of spaanplaat. Het plaatmateriaal is vrij te kiezen, zolang het totaal aan de eisen blijft voldoen; de benodigde brandwerendheid tussen de woningen onderling wordt geleverd door de strook isolatie (Aantoonbaar geschikt voor brandwerende toepassing) ) op de woningscheidende wand.
- Belangrijk is dat de isolatie het gat geheel opvult en blijft opvullen ook bij hoge temperatuur (daarom is standaard een goed comprimeerbaar product aanbevolen die met overmaat wordt aangebracht) omdat juist deze isolatie bijdraagt aan de brandwerendheid.
- Bij verbouw loopt in de praktijk het bestaande dakbeschot vaak door over de bouwmuur. Let er op dat in dat geval het plaatsen van brandwerende isolatie vaak niet voldoende is, het



dakbeschot moet ingezaagd worden ter plaatse van de bouwmuur en ook daar moet isolatie aangebracht worden.

- Optioneel kan de brandwerende scheiding ook rookwerend uitgevoerd worden door aan beide zijde van de brandwerende materialen maatregelen te treffen waardoor luchtstroming tussen de woningen onderling bemoeilijkt wordt. Hierbij kan aansluiting gezocht worden bij bijvoorbeeld de S200 eis uit NEN 6075.

NB: Bij een plat dak is branddoorslag mogelijk via de (extra) aangebrachte isolatie. Dit is een aandachtspunt bij een doorlopende dakconstructie.

## Dakramen

Dakramen van verschillende woningen mogen niet zó dicht bij elkaar liggen dat brandoverslag optreedt. Evenals het risico op brandoverslag via gevelopeningen kan ook het risico op brandoverslag via dakopeningen beschouwd worden conform NEN 6068. Een aantal vuistregels afkomstig uit NEN 6068, die per project nader getoetst moeten worden, zijn:

- Niet-brandwerende dakramen mogen geplaatst worden onder specifieke voorwaarden:
  - De afstand tussen dakramen van 2 naast elkaar gelegen woningen is conform de vuistregel uit NEN 6068. Die stelt:  $2,5A/P + 1,25$  = veilige afstand tussen dakopeningen behorend tot verschillende brandcompartimenten, gelegen in één vlak (dak). Daarbij is A=oppervlak dakopening ( $m^2$ ) en P=omtrek dakopening (m).
  - Zorg voor maatregelen ter voorkoming van inbranding van de zaagkanten van het dakpaneel.

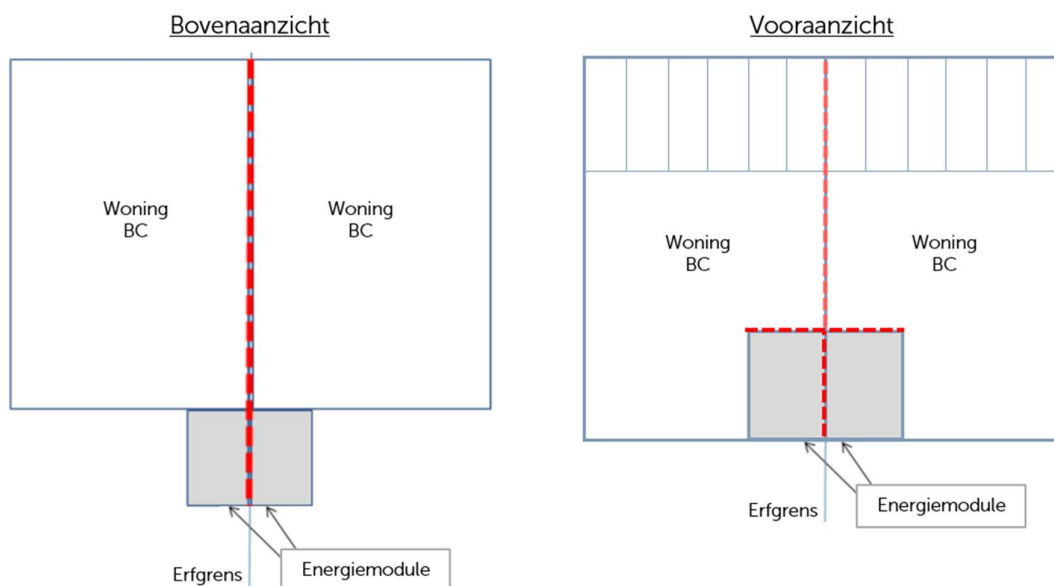
Een belangrijke kanttekening hierbij is dat het bovenstaande alleen geldt voor toepassing van dakramen in een beoordeeld en getest dakelement. Een dakelement waarvoor bovenstaande geldt is brandwerend en is ook als zodanig getest. Door brandveiligheidsexperts wordt afgeraden om deze uitgangspunten zonder meer bij alle dakelementen toe te passen.

Bij verbouw kan de dakveiligheidssituatie verslechteren als er een element wordt toegevoegd. Zodra je de dakramen en het dak "aanraakt" wordt het niet meer hetzelfde en draag je verantwoordelijkheid voor de veiligheidssituatie. Let erop dat als je een gat maakt er nieuwe brandrisico's kunnen ontstaan.

## Energiemodule

Bij nul-op-de-meter woningen wordt vaak gebruik gemaakt van zogenaamde 'energiemodules' voor het onderbrengen van alle installaties die nodig zijn om de beloofde prestaties te behalen. Deze energiemodules kunnen op verschillende wijze geplaatst worden. Zo zijn er modules die in de woning worden geplaatst, modules die in het dak worden geplaatst en modules die tegen de gevel van de woning worden geplaatst. Indien de module in de woning of in het dak wordt geplaatst verandert er niets aan de brandcompartimentering van de woning. Bij de dakvariant moet wel op de afstand tot de dakramen en/of energiemodules van de aangrenzende woning gelet worden.

Indien de energiemodule aan de gevel van de woning geplaatst wordt dient deze op de erfgrans brandwerend te zijn (30/60 minuten wbdbo). Er zijn verschillende opties mogelijk voor het plaatsen van de brandscheiding, waarbij Figuur 4 de in de praktijk meest uitvoerbare variant weergeeft.



**Legenda:**

----- 60 minuten brandwerend  
(30 min. Indien bij bestaande  
woning geplaatst)

*Figuur 4: Brandscheiding op de erfgrans (tussen brandcompartimenten).*

Het NOM Keur voor nieuwbouw en verbouw stelt geen extra eisen aan de wbdbo ten opzichte van het Bouwbesluit 2012. De situatie waarin de energiemodule tegen de gevel van de woning aan geplaatst is, is echter zo specifiek voor NOM renovaties en nieuwbouw dat het in dit themablad

wordt toegelicht. Er is een viertal situaties geïdentificeerd waarbij een (uitslaande) woningbrand zich **via de energiemodule** kan uitbreiden naar een aangrenzende woning.

1. Directe branddoor- en overslag van module naar module.
  - a. Zorg ervoor dat de integrale gevelconstructie van bekleding en isolatie ten minste aan brandklasse B voldoet.
  - b. Zorg voor een voldoende brandwerende laag tussen de energiemodules.
  
2. De module stort in doordat de constructie bezwijkt.
  - a. Bij het instorten van de module wordt de kans op brandoverslag vergroot, evenals de kans op voortschrijdende instorting en branduitbreiding over de perceelgrens heen. Ook bij verschuiven of verzakken van wanden zorgen kieren en gaten in het dak voor een vergroot risico op brandoverslag.
  - b. Er is bij instorten van de module kans dat de brand uitbreidt naar het dak van de woning. Hier moet een voorziening voor worden getroffen.
  - c. Het brandwerend omkleden, coaten of overdimensioneren van de draagconstructie kan ervoor zorgen dat de constructie zijn draagkracht niet verliest tijdens brand.
  
3. Overslag via een brandend dak van energiemodule.
  - a. Maak het dak brandwerend en zorg ervoor dat bij brand in de module de constructie die het dak in stand houdt gedurende de vereiste 30/60 minuten in stand blijft.
  
4. Brandoverslag van de woning naar de module van de aangrenzende woning, als er maar één module staat bij de aangrenzende woning.
  - a. Maak het dak brandwerend en zorg ervoor dat bij brand in de module de constructie die het dak in stand houdt gedurende de vereiste 30/60 minuten in stand blijft.
  - b. Zorg ervoor dat de integrale gevelconstructie van bekleding en isolatie ten minste aan brandklasse B voldoet.
  - c. Zorg voor een voldoende brandwerende scheiding tussen de energiemodules.

Tot slot is er een kans dat een brand ontstaat *in* de module. In de markt worden verschillende automatische blussystemen gebruikt die de kans op brandoverslag vanuit de module naar de woning of naar aangrenzende modules lijken te beperken. De werking van deze middelen zijn nog niet op een systematische wijze getest voor deze specifieke context.

## Rookmelders

Het plaatsen van rookmelders voor NOM Keur woningen dient te worden gedaan volgens het Politiekeurmerk Veilig Wonen. Hier wordt sterk aanbevolen om ten minste de verkeersruimten van de woning op elke bouwlaag te voorzien van een rookmelder overeenkomstig NEN 2555. Dit is extra belangrijk bij sterk luchtdichte woningen, zoals nieuwbouwwoningen en nul-op-de-meter woningen. Bij dit soort woningen is er namelijk, als er een brand uitbreekt, kans op een ondergeventileerde brand, waarbij veel CO geproduceerd wordt waardoor de vluchttijd afneemt. Tijdige alarmering is dan van levensbelang. Een rookmelder in de verkeersruimten op elke bouwlaag is daarom cruciaal. Beter is om te werken met gekoppelde rookmelders (idealiter rook-/CO-melders) in de verblijfsruimten en verkeersruimten.

## Ventilatiesysteem

Voor een comfortabel en gezond binnenklimaat wordt ook het ventilatiesysteem van de woning (of het appartement) vernieuwd bij een NOM-renovatie. Zeker in het beginstadium van een brand, waarbij rookontwikkeling zorgt voor zichtbelemmering, speelt het ventilatiesysteem een belangrijke rol. Het is daarbij van belang na te gaan hoe de ventilatiestroming in de woning is geregeld.

Bij de meeste ventilatiesystemen wordt verse lucht toegevoerd in de verblijfsruimten en wordt lucht mechanisch afgevoerd in de keuken, toilet- en badruimte. Voor een goede luchtstroming dient een kier onder de deur aanwezig te zijn (vaak wordt uitgegaan van 2 cm).

Er vindt een luchtstroming plaats vanuit de slaapkamers naar de hal/overloop en vanuit daar naar de ruimten waar lucht wordt afgezogen. De woonkamer (vaak gecombineerd met de keuken) heeft een toe- en afvoervoorziening. Afhankelijk van de vereiste ventilatiecapaciteit voor een gezond binnenklimaat stroomt een deel van de ventilatielucht onder de deur van de woonkamer naar de hal.

Bij andere ventilatiesystemen, zoals bijvoorbeeld (decentrale) afvoer per verblijfsruimte, of andere ventilatiestromingen wordt aanbevolen om in overleg met een adviseur kritisch te kijken naar de mogelijkheden.

Indien er brand optreedt zal bij een sterk luchtdichte woning, zoals nieuwbouwwoningen of een nul-op-de-meter woning, snel sprake zijn van overdruk in de woning. Het ventilatiesysteem geeft

nauwelijks reductie op deze overdruk<sup>4</sup>. Het is beter om hier een automatische spuimogelijkheid voor aan te brengen. Dit kan, indien de constructie het toelaat, bijvoorbeeld in de vorm van een drukklep in de uitwendige scheidingsconstructie die opent bij een overdruk. Hierbij kan aangesloten worden bij EN 179, waarbij de openingskracht voor een (vlucht)deur maximaal 70N bedraagt. Dit voorkomt dat het bewoners, in de paniek die brand met zich meebrengt, niet lukt de naar binnen openende voordeur open te krijgen.

Wanneer een brand ontstaat in de energiemodule kunnen via het ventilatiesysteem de rook en afvalstoffen in de woning komen. Een rookdetector in de module kan de bewoners waarschuwen voor dit gevaar. Systemen die bij rookontwikkeling in de module de ventilatie afschakelen zijn nog niet systematisch getest.

### Blusvoorzieningen

Het Bouwbesluit stelt geen eisen aan blusvoorzieningen, zoals draagbare blustoestellen, in een woning. Een blusvoorziening is ook niet bedoeld om een tekortkoming in het brandveiligheidsconcept op te lossen, maar is altijd slechts aanvullend. Een brand in de woning wordt daarbij meestal te laat ontdekt om nog succesvol te kunnen blussen met een kleine blusvoorziening. De bewoners kunnen zichzelf beter in veiligheid brengen en het blussen overlaten aan de brandweer.

### Galerij

Bij de renovatie van een appartementengebouw met een open galerij kan uit oogpunt van energiebesparing, comfortverhoging en uitstraling worden gekozen om de galerij (wind- en regen)dicht te maken. In het kader van brandveiligheid moet rekening gehouden worden met het volgende:

- De galerij is een vluchtroute van de appartementen;
- Bij een uitlaande brand vanuit één van de appartementen bestaat een risico dat warmte en rook de galerij op stroomt.
- Indien onvoldoende (natuurlijke) ventilatie beschikbaar is zal de warmte en rook zich ophopen in de galerij en de vluchtroute vanuit de appartementen belemmeren.

---

<sup>4</sup> Zie [http://www.fellowfse.nl/018021\\_BVC02\\_ART03\\_IsolatieAlleenlezen.pdf](http://www.fellowfse.nl/018021_BVC02_ART03_IsolatieAlleenlezen.pdf). Uit simulaties blijkt dat de afvoer van balansventilatiesystemen bij overdruk slechts een kleine impact heeft op de totale overdruk.

- Rekening houdend met een galerijdiepte van maximaal 1,80 m wordt als vuistregel gehanteerd dat ten minste 1/3 van de galerij open moet zijn, waarbij geen obstakels aan het plafond mogen zitten die de uitstroom van rook belemmeren.

Bij afwijkende situaties, zoals een volledig afgesloten galerij, wordt aanbevolen om te overleggen met de deskundige in uw organisatie of een adviseur. Het is mogelijk dat aanvullende voorzieningen nodig zijn om een veilige vluchtroute vanuit de appartementen te garanderen.



Figuur 5: Voorbeeld gerenoveerde galerijflat in Groenoord, Schiedam (bron: <https://schiebroek.wordpress.com>)

### Dichtmaken Balkon van Appartement

Bij de renovatie van een appartementengebouw met balkons kan uit het oogpunt van energiebesparing, comfortverhoging en uitstraling worden gekozen om het balkon van een appartement te vergroten en (wind- en regen)dicht te maken. In het kader van brandveiligheid moet rekening gehouden worden met het volgende:

- Doordat het 'afgesloten' balkon als door de bewoner in gebruik zijnde wordt beschouwd en ingericht als 'serre'/'loggia' wordt deze ruimte onderdeel van het brandcompartiment van de woning.
- Bij een brand in een appartement bestaat het risico dat de afmetingen van de uitlaande vlammen wijzigen ten opzichte van de situatie voor de verbouwing. Hierdoor kan er sprake zijn van een verhoogd risico op brandoverslag vanuit het appartement naar het appartement erboven. Bovendien zal de afstand tussen boven elkaar gelegen openingen waarschijnlijk verkleinen wat het risico op brandoverslag verder verhoogd.



Bij afwijkende situaties zijn mogelijk aanvullende berekeningen (volgens de NEN 6068) nodig om aan te tonen dat na de verbouwing de weerstand tegen brandoverslag (nog steeds) voldoende is.



*Figuur 6: Voorbeeld dichtmaken balkon van appartementen (bron: <http://www.glass-systems.fr>)*

## Innovatieve installaties

### *Energieopslag*

Extra aandacht is nodig indien een gebouw wordt voorzien van een batterij voor energieopslag, bijvoorbeeld voor het 'tijdelijk' opslaan van de energie die opgewekt is met zonnecellen. Afhankelijk van het type batterij (bijv. lithium-ion) is er risico op overladen of diep ontladen van de batterij en bestaat de kans dat er in de batterij een 'thermal runaway' reactie op gang komt die kan leiden tot brand of in sommige gevallen zelfs een explosie. Dit Themablad gaat niet verder op dit risico in. Zoek contact met een deskundige.

### *Zonnecellen*

Indien het dak is voorzien van fotovoltaïsche ofwel zonnecellen dient aandacht te worden gegeven aan de volgende punten:

- Indien de zonnecellen aaneensluitend worden doorgelegd over meerdere woningen wordt aanbevolen om geen doorgaande ondersteuningsconstructie aan te leggen. Indien het dak van één woning (door brand) instort bestaat de kans dat de zonnecellen (en de

ondersteuningsconstructie) eveneens instorten. Dit levert gevaar voor de naburige daken en een vergroot risico op brandoverslag.

- Zonnecellen zullen ook na het omzetten van de hoofdschakelaar in de woning een zekere spanning vasthouden en kunnen zelfs nieuwe elektriciteit blijven opwekken zolang de zon op het oppervlak schijnt. Indien de brand wordt geblust moet rekening worden gehouden met het risico van elektrocutie. De brandweer zal daarom met schuim moeten blussen.
- De isolatiematerialen en folies onder de zonnecellen moeten in combinatie met elkaar voldoen aan de brandklasse zoals gesteld in het Bouwbesluit. Bij defecten, mogelijk veroorzaakt door blikseminslag of oververhitten van een diode of door een vlamboog bij connectoren of verhitting van connectoren kan brand ontstaan. NB: ook vuilophoping kan de kans op een brand vergroten, let hierop in de planning van onderhoud.
- Benadruk in de uitvoering een correcte installatie van de panelen. In een onderzoek van TNO uit 2019 schatten schade-experts dat 80% tot 99% van de ontstane branden te wijten is aan problemen met connectoren<sup>5</sup>.
- PV-panelen kunnen bewoners een gevoel van onveiligheid geven, gesterkt door enkele berichten in de media. Informeer bewoners over de brandveiligheid in de nieuwe woning, welke risico's er daadwerkelijk zijn en hoe die ondervangen zijn.

#### *Installaties in de gevel*

Indien installaties in de gevel worden verwerkt moet aandacht worden besteed aan de detaillering van de aansluitingen. Het doorvoeren van kabels of leidingen kan betekenen dat een brandwerende scheiding wordt onderbroken (bijvoorbeeld als de brandwerende scheiding wordt gerealiseerd ter plaatse van het binnenblad). Deze doorvoeringen dienen adequaat brandwerend te worden afgedicht.

---

<sup>5</sup> Zie <https://www.tno.nl/nl/over-tno/nieuws/2019/4/tno-brengt-brandincidenten-met-zonnestroomsystemen-in-kaart/>.

Onderzoek naar 27 incidenten met brand bij zonnepanelen.