



▶ DE ESSENTIËLE BOUWKUNDIGE CONTROLEPUNTEN

2018/2019

Colofon

Editie 2018/2019 - 11e druk
ISBN/EAN: 978-90-822587-4-5

Alle rechten voorbehouden aan BBN Brandveilig Bouwen Nederland. Niets van deze uitgave mag worden veelevoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, of door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever (BBN, Brandveilig Bouwen Nederland).

Hoewel aan de totstandkoming van dit werk met de grootste zorg is gewerkt, aanvaardt BBN geen enkele aansprakelijkheid voor de gevolgen van eventuele onjuistheden, fouten e.d., behoudens die welke te wijten zijn aan opzet of grove schuld.

Redactie: BBN Brandveilig Bouwen Nederland
Vormgeving: Robert van Piggelen

Het secretariaat van BBN wordt gevoerd door de
Koninklijke Metaalunie
Einsteinbaan 1
Postbus 2600
3430 GA Nieuwegein
T (030) 750 98 00
F (030) 605 32 08
www.bbn.nu

► Hogere mate van brandveiligheid

Brandweer Nederland, Vereniging Bouw- en Woningtoezicht Nederland en BBN Brandveilig Bouwen Nederland hebben samen deze editie van 'Essentiële Bouwkundige Controlepunten' tot stand gebracht. Sinds de eerste editie in 2005 vindt er jaarlijks een update plaats waarin voortschrijdende inzichten en terugkoppeling uit de praktijk en wetgeving zijn verwerkt. De uitgave beoogt een bijdrage te leveren aan brandveiligere gebouwen. Dat wordt gedaan door duidelijk te maken welke punten in ieder geval van belang zijn als het gaat om bouwkundige brandveiligheid, naast installaties en organisatie van de elementen van brandveiligheid. De beschikbare kennis voor bouwkundige brandveiligheid wordt hiermee zoveel mogelijk toegankelijk gemaakt, zodat iedere betrokkene zijn verantwoordelijkheid kan waarmaken. Bijvoorbeeld door het nalopen van de checklisten of door het vragen stellen aan brandweer, BBN, Bouw- en Woningtoezicht of de leden van BBN. Op basis van deze uitgave zijn trainingen ontwikkeld en is er een sequel van 3D animaties, die te vinden zijn op www.bbn.nu.



Joric Witlox
Voorzitter BBN



Leo Oosterveen
Directeur BBN

Doelgroepen:

- Gebouweigenaren en beheerders
- Huurders en gebruikers
- Preventisten/risicobeheersingsmedewerkers
- Kwaliteitsborgers zoals voor de wet op de private kwaliteitsborging
- Aannemers
- Installateurs
- Architecten
- Verzekeraars

De uitgave is tot stand gekomen dankzij de inspanningen van de BBN leden en het projectteam essentiële controlepunten:

- | | | | |
|-------------------|---------------------|----------------------|-------------------------|
| • Allard Faassen | • Arno van Oosten | • Bas Vos | • Casper van Coenen |
| • Frank Hendrikse | • Frank Mulders | • Gerwin Leijtens | • Hajé van Egmond |
| • Jacques Mertens | • Jan Peter de Boer | • Jean Michel Bellos | • Joep Kleinheerenbrink |
| • Leo Oosterveen | • Louis Cleef | • Marcel Koene | • Piet Ram |
| • Stan Veldpaus | • Roy Weghorst | | |

► Brandveilig Bouwen Nederland (BBN)

BBN is de organisatie van vooraanstaande leveranciers en producenten van brandveilige bouwmaterialen en –constructies. Zij beoogt verbetering van de brandveiligheid van gebouwen, door vergroting van kennis over en verantwoordelijkheidsbesef voor bouwkundige brandpreventie en de toepassing van aantoonbaar brandveilige bouwmaterialen en –constructies.



Daarnaast treedt BBN op als kwalitatief gesprekspartner voor alle betrokkenen bij bouwkundige brandpreventie en organiseert zij jaarlijks in november een studiedag. De cartoons die zij daarvoor laten maken staan achter in deze uitgave. Wanneer u deze wilt gebruiken willen wij u vragen BBN als bron te vermelden. Motto: 'Bouwkundige brandpreventie loont'. Uw eventuele opmerkingen en suggesties ter verbetering van deze uitgave kunt u aangeven via info@bbn.nu.

Brandweer

► Wat is Brandweer Nederland?

Brandweer Nederland is het samenwerkingsverband van alle brandweerkorpsen, onder leiding van de Raad van Brandweercommandanten. Brandweer Nederland staat voor 30.000 brandweermensen die zich met hart en ziel inzetten voor hun medemens. Die werken aan een brandveilige samenleving. 24 uur per dag en 7 dagen per week. Behulpzaam, deskundig en daadkrachtig. Brandweer Nederland is een netwerkorganisatie. Vele brandweermensen uit alle regio's zijn betrokken bij de uitvoering van de landelijke agenda Brandweezorg. Zij staan in hun dagelijks werk voortdurend in contact met burgers en bedrijven. Zij weten als geen ander wat er allemaal gebeurt op de werkvloer en zien wat de effecten zijn van het beleid. Het werk gebeurt in programmaraden, netwerken, vakgroepen en projectgroepen. Per onderwerp of aandachtsveld - zoals veilig bouwen - vormen mensen uit het veld tijdelijk of voor langere duur een netwerk of projectgroep. Kennis wordt fysiek ontsloten via de netwerken en digitaal via onder andere het Infopunt Veiligheid.



► Minder branden, minder slachtoffers, minder schade

Of het nu gaat om regels en richtlijnen, methoden en materieel of kennis en kwaliteit: Brandweer Nederland treedt eensgezind en slagvaardig op met een visie, een aanpak en een doel: minder branden, minder slachtoffers, minder schade. Daar staan we voor. Daar gaan we voor.

► Risicogericht werken en adviseren

Met de visie 'Brandweer over morgen' is er meer nadruk komen te liggen op het voorkomen en beheersbaar maken van incidenten. Dat vergt niet alleen het toepassen van regels, maar vooral ook het scherp in beeld brengen en afwegen van risico's, het zoeken naar maatregelen die de veiligheid bevorderen, het motiveren van anderen die het verschil kunnen maken en het beïnvloeden van (risicovol) gedrag en een heldere verantwoordelijkheidsverdeling tussen burgers, bedrijven en de overheid. Dit doen we niet alleen, maar samen met vele partners. Immers, (brand)veiligheid is steeds vaker het resultaat van de activiteiten van vele betrokkenen. Juist om die reden juichen wij het enorm toe dat ook de Vereniging Bouw- en Woningtoezicht Nederland (VBWTN) nauw bij de totstandkoming van deze publicatie betrokken is.

De publicatie "De essentiële bouwkundige controlepunten" past goed binnen de visie van Brandweer Nederland. Kennisoverdracht is een belangrijk instrument bij de bevordering van kwaliteit van de verschillende bouwpartners, zo ook bij de toezichthoudende partijen zoals de brandweer. Dat is niet alleen relevant voor de burger, maar ook voor het brandweerpersoneel dat bij brand moet optreden. De voornaamste vernieuwing in deze publicatie betreft het hoofdstuk over rook-warmte afvoer. Verder publiceren wij nieuwe informatie over brandwerend horizontaal geplaatst glas en is er meer aandacht voor bestaande bouw. Uiteraard is de rest van de publicatie waar nodig aangepast aan de actualiteit.

Brandweer Nederland heeft - wederom - graag meegewerkt aan de vernieuwing van dit praktische document.



Stephan Wevers, voorzitter Raad van Brandweercommandanten

Vereniging Bouw- en Woningtoezicht

▶ Wat is de Vereniging Bouw- en Woningtoezicht Nederland

De vereniging Bouw- en Woningtoezicht Nederland is de branchevereniging voor het gemeentelijk, provinciaal en binnen Omgevingsdiensten opererende Bouw- en Woningtoezicht. Als vereniging met bijna 300 gemeentelijk leden, ruim 700 persoonlijke leden en nog een aantal geassocieerde leden maken we ons sterk voor uitvoerbare en handhaafbare regelgeving die voor de gebruiker en eigenaren leidt tot een veilig en gezond gebouw. Als vereniging proberen wij dit te bewerkstelligen door samen met de Rijksoverheid en binnen de bouwketen vallende organisaties te werken aan deze doelstellingen.

Als vereniging werken wij samen met onze leden door kennis in te brengen en te delen. Dit doen wij richting andere organisaties, naar elkaar maar ook door bijvoorbeeld te participeren in meer dan 30 verschillende normcommissies, en natuurlijk door samenwerking met Brandveilig Bouwen Nederland.



Wico Ankersmit
Directeur Vereniging Bouw & Woningtoezicht Nederland

▶ De meerwaarde van 'De essentiële bouwkundige controlepunten' voor het gemeentelijk Bouw- en Woningtoezicht

Een veilig gebouw bouwt en beheert u niet voor de overheid maar voor uzelf. De overheid helpt waar dit nodig is om een minimaal veiligheidsniveau af te dwingen, maar primair is de eigenaar en gebruiker verantwoordelijk voor zijn veiligheid en voor de veiligheid van de medegebruikers van een gebouw. Met het boekje, en de digitale inspectieversie van 'De essentiële bouwkundige controlepunten' worden zowel eigenaar, gebruiker en het Bouw- en Woningtoezicht ondersteund dit op een praktische en uitvoerbare wijze toe te passen. Dit is de belangrijkste reden waarom de Vereniging Bouw- en Woningtoezicht deze handreiking dan ook van harte aanbeveelt in de BWT praktijk van iedere dag.



Wico Ankersmit, directeur Vereniging Bouw- en Woningtoezicht Nederland



Inhoudsopgave

1	Quickscan essentiële controlepunten	7
2	Inleiding	9
3	Brandwerende constructies	14
4	Brandvertraging voor hout- en plaatmateriaal	26
5	Platen, blokken en isolatiemateriaal	31
6	Brandwerend glas	43
7	Doorvoeringen	49
8	Voetgangersdeuren glas- en vliesgevels	55
9	Industriële branddeuren	61
10	Brandschermen	66
11	Rook-en warmteafvoersystemen	67

► Samenvatting

Waarom essentiële zaken voor bouwkundige brandveiligheid

In elk gebouw heeft u te maken met brandveiligheid. U houdt hier waarschijnlijk al rekening mee door het gebruik van rookmelders, blusdeken en het vrijhouden van vluchtwegen. Naast deze actieve brandpreventie kunt u zelf ook een bijdrage leveren als het gaat om bouwkundige brandpreventie.

Voor alle constructies geldt:

Een constructie is alleen daadwerkelijk brandveilig indien deze is uitgevoerd conform voorschriften van de fabrikant.

Aansprakelijkheid bij schade door brand

Voldoet uw gebouw niet aan de brandveiligheidsvoorschriften dan kunt u als gebouweigenaar niet wijzen naar uw huurders of andere gebruikers. Voldoen aan de voorschriften – en dus veiligheid – is een gezamenlijke opgave en ieders taak en verantwoordelijkheid. Dus gebouweigenaar: spreek uw huurder aan op geblokkeerde vluchtdeuren, opslag van materialen in vluchtwegen en andere brandgevaarlijke situaties. Anders om werkt het net zo: huurder, wijs niet naar de eigenaar als u wordt aangesproken op het niet voldoen aan de voorschriften. Controleer uw gebouw en neem desnoods zelf (nood)maatregelen. Alleen dan kunnen we (samen) schade en slachtoffers door brand voorkomen.

► Deuren

Een rookmelder signaleert brand, een brandwerende deur beschermt u er daadwerkelijk tegen. Het één vervangt de ander niet, maar beiden vullen elkaar aan. Door een brandscheiding te creëren (een muur inclusief deur, kozijn en hang- en sluitwerk), voorkomt u dat vuur van de ene naar de andere ruimte kan gaan.

Let specifiek op het volgende bij het toepassen van een brandwerende deur/kozijncombinatie:

1. *Zorg ervoor dat zowel de deur als het kozijn samen (dus als deur/kozijnstel) succesvol op brandwerendheid zijn getest (een fabrikant dient dit aan te tonen).*
2. *Zorg ervoor dat de deurdikte en –afmetingen niet groter zijn dan door de fabrikant getest en daarmee toegestaan.*
3. *Zorg ervoor dat de deur zelfsluitend is; een openstaande deur kan immers geen brand tegenhouden.*
4. *Wanneer een brandwerende deur-/kozijncombinatie is geplaatst volgens de richtlijnen, breng naderhand dan geen wijzigingen aan (een andere deurkruk, een prikbord op de deur hangen of de deur inkorten, omdat er nieuw laminaat wordt gelegd). Dit beïnvloedt de brandwerendheid van de deur-/kozijncombinatie (bijna) altijd nadelig.*

► Glas

Ramen, deuren, kozijnen; in elk huis is glas aanwezig. Net als een deur en een kozijn houdt brandwerend glas het vuur een bepaalde tijd tegen.

1. *Elk stuk brandwerend glas MOET voorzien zijn van een stempel. Hierop staat tenminste de naam van de fabrikant, de productnaam, de normering en het identificatienummer van de fabriek, herkenbaar aan stempel dat in het glas geëtst is.*
2. *Zorg ervoor dat het brandwerende glas is toegepast in een deur, kozijn of pui, zoals getest door de fabrikant.*
3. *Zorg ervoor dat de ruitafmeting niet groter is dan door de fabrikant getest.*
4. *Bewerk brandwerende beglazing nooit: etsen, zandstralen, er een voorwerp op plakken, etc. Dit heeft een negatief effect op de brandwerendheid van het glas.*

► Plaatmateriaal, wanden en isolatie

Het grootste gedeelte van een gebouw bestaat uit wanden (zowel binnen als buiten), plaatmateriaal en isolatie. Sommigen van deze materialen zijn altijd zichtbaar, andere materialen worden juist 'verborgen'. Denk aan bouwmaterialen in de vloer-, dak- en/of in de wandconstructie. Bij toepassing van bouwmaterialcombinaties voorzien van isolatie, zoals bijv. in spouwmuren, dakconstructies en bij toepassing van sandwichpanelen, zal vooral de beschermende laag bepalend zijn voor het brandgedrag. Indien de beschermende laag ergens doorbroken is (denk onder andere aan leidingdoorvoeringen) en niet afdoende brandveilig is afgewerkt, dan bestaat de mogelijkheid dat de isolatie gaat bijdragen aan de brandvoortplanting. Brandbare materialen dienen beschermd te worden door niet of moeilijk brandbare materialen om het risico van brandvoortplanting te beperken. De mate van brandbaarheid van de toegepaste bouwmaterialen is bepalend voor de benodigde bescherming. Materialen behorend tot de Euroklasse A1, zijn onbrandbaar, Euroklasse A2 zijn praktisch niet brandbaar en Euroklasse B zijn heel moeilijk brandbaar.

Quickscan

essentiële bouwkundige controlepunten

Daarnaast is het belangrijk dat er bouwmaterialen toegepast worden die slechts een minimale rook veroorzaken in geval van brand. A1 geclassificeerde bouwproducten kennen per definitie geen of nauwelijks rookontwikkeling. De rookklasse wordt aangeduid met de letter s en een cijfer die de hoeveelheid rookproductie aangeeft; s1 geeft een geringe, s2 een gemiddelde en s3 een grote rookproductie. Indien de brand- en rookklasse niet aan de hand van het bouw materiaal zelf getraceerd kunnen worden, dan dient de fabrikant van het product u hierover nader te informeren.

De praktijk wijst uit dat bouwproducten vaak fout worden toegepast als gevolg van foutieve detaillering en ondeskundige montage. Zorg ervoor dat de aansluitingen met wanden, plafonds en vloeren goed afgewerkt zijn met de juiste brandveilige materialen. Bij brand kunnen juist op deze aansluitingen eenvoudig lekken ontstaan die 'verborgen' materialen tot ontbranding kunnen doen brengen. Plaats voldoende bevestigingsmiddelen (schroeven, pluggen, lijm, kit) en plaats deze onderling niet verder dan de op voorgeschreven afstand uit elkaar. Bij brand gaan materialen vervormen. Door gebruik van voldoende bevestigingsmiddelen wordt de vervorming beperkt.

► Brandwerende verven en coatings

Een plafond, een wand, een vloer; nagenoeg ieder product kan voorzien worden van een transparante of gepigmenteerde brandwerende verf of coating. Het grote voordeel van zo'n coating is dat deze coating opschuimt en de ondergrond bij brand beschermt. Voor brandbare materialen (hout) spreken we dan over de brandklasse en voor staal, aluminium en beton wordt de brandwerendheid op bezwijken geborgd.

1. *Laat brandwerende verven en coatings altijd aanbrengen door een expert. Alleen de expert kan bepalen of de coating mag worden toegepast op de ondergrond en hij berekent en meet achteraf, zodat de vereiste laagdikte wordt gerealiseerd.*
2. *Controleer met regelmaat of het brandwerende coating systeem nog in tact is en bijvoorbeeld niet gebarsten of beschadigd is.*
3. *Bij een controle door uzelf let erop dat de toplaag in kleur altijd intact is.*
4. *Draag zorg voor tijdig onderhoud op locaties waar schade is opgetreden.*

► Brandwerende doorvoeringen en bouwkundige voegen

Een gebouw is meestal ingedeeld in brandcompartimenten. De grenzen van dat brandcompartiment zijn brandscheidingsconstructies (bijv. wanden en verdiepingsvloeren) die intact moeten blijven. Indien er in de scheidingconstructies openingen en doorvoeringen van technische installaties (zoals stalen leidingen, kunststof buizen, elektra of ventilatiekanalen) gaan, moeten de openingen en doorvoeren brandwerend worden afgedicht om de compartimentering te herstellen. Doorvoeringen en hun omgeving kunnen cruciale lekken veroorzaken om een brand eenvoudig te laten uitbreiden.

Een waterleiding, gasleiding, elektra buizen of een afvoer die door een vloer, wand of plafond gaat. In geval van brand en rook zijn dit cruciale lekken om een brand eenvoudig te laten uitbreiden. Zorg ervoor dat ook de doorvoeringen brandveilig geborgd zijn.

1. *Alle openingen zoals naden en boorgaten moeten brandwerend dicht.*
2. *Alle technische installaties (kunststof buizen, metalen buizen, kabelgoten, kabels, dataleidingen en ventilatiekanalen) moeten brandwerend worden afgedicht.*
3. *In veel gebouwen worden extra kabels getrokken of mutaties op de installaties uitgevoerd. Onderhoud is daarom essentieel.*
4. *Niet ieder afdichtingsysteem is geschikt voor iedere doorvoering. Vraag om onderbouwing.*
5. *Schakel altijd een expert in om de brandwerende afdichtingen te beoordelen en uit te voeren.*
6. *Laat uw gebouw regelmatig controleren zodat het blijft voldoen aan de regelgeving.*
7. *De gebouweigenaar en bewoner zijn altijd verantwoordelijk.*

► Verantwoordelijkheid

Deze publicatie is bedoeld voor gebouweigenaren, beheerders, huurders, gebruikers, toezichthouders, etc. Maar wie van deze personen is nu eigenlijk verantwoordelijk en aansprakelijk voor het voldoen aan de voorschriften? Om die vraag te beantwoorden moeten we onderscheid maken tussen publiekrecht en privaatrecht.

Aansprakelijkheid voor schade in het privaatrecht

Het Burgerlijkwetboek regelt dat wanneer je iemand schade berokkend je aansprakelijk bent voor die schade. In geval van gebouwen ('opstallen') is de schade echter anders geregeld en direct bij de eigenaar neergelegd. Artikel 6:174 stelt:

De bezitter van een opstal die niet voldoet aan de eisen die men daaraan in de gegeven omstandigheden mag stellen, en daardoor gevaar voor personen of zaken oplevert, is, wanneer dit gevaar zich verwezenlijkt, aansprakelijk, tenzij aansprakelijkheid op grond van de vorige afdeling zou hebben ontbroken indien hij dit gevaar op het tijdstip van het ontstaan ervan zou hebben gekend.

Tenzij er dus sprake is van overmacht is de eigenaar van een bouwwerk dus aansprakelijk voor schade die door zijn bouwwerk ontstaat. Schade door brand aan een buurpand kan op deze manier dus worden verhaald op de eigenaar als zijn bouwwerk niet aan de minimale eisen voldoet. Ook als bijvoorbeeld een huurder de veroorzaker van de brand is.

Aansprakelijkheid in het publiekrecht

Het publiekrecht is gericht op de algemene veiligheid van de omgeving. De aansprakelijkheidsregels zijn dan ook niet gericht op de vraag wie de schade moet vergoeden maar op de vraag wie de schade kan voorkomen. Het gaat met andere woorden niet om de overtreder maar om de overtreding. In geval van bouwwerken is dit geregeld in de Woningwet in de artikelen 1a (Zorgplicht) en 1b (voldoen aan het Bouwbesluit).

Woningwet artikel 1a, eerste lid stelt als algemene eis:

De eigenaar van een bouwwerk, open erf of terrein of degene die uit anderen hoofde bevoegd is tot het daaraan treffen van voorzieningen draagt er zorg voor dat als gevolg van de staat van dat bouwwerk, open erf of terrein geen gevaar voor de gezondheid of veiligheid ontstaat dan wel voortduurt.

1b, derde lid stelt over het gebruik van een gebouw of terrein:

Het is verboden een bouwwerk, open erf of terrein in gebruik te nemen, te gebruiken of te laten gebruiken, anders dan in overeenstemming met de op die ingebruikneming of dat gebruik van toepassing zijnde voorschriften, bedoeld in artikel 2, eerste lid, aanhef en onderdeel c, tweede lid, aanhef en onderdeel b, derde en vierde lid.

In beide artikelen is duidelijk te lezen dat niet alleen de eigenaar kan worden aangesproken op het niet voldoen aan de regels maar ook iedereen die kan zorgen dat wel aan de regels wordt voldaan (1a) en iedere gebruiker (1b). Voldoet een gebouw dus niet aan het Bouwbesluit, dan is het niet relevant wiens schuld dat is. Het bevoegd gezag kan zowel de eigenaar als de huurder als eventuele gebruikers aanschrijven en een sanctie opleggen. Wie uiteindelijk voor de kosten van herstel moet opdraaien is niet relevant voor het bevoegd gezag, dat regelen partijen onderling maar...

► Conclusie

Voldoen aan de voorschriften – en dus veiligheid – is een gezamenlijke opgave en ieders taak. Dus gebouweigenaar: spreek uw huurder aan op geblokkeerde vluchtdeuren, opslag van materialen in vluchtwegen en andere brandgevaarlijke situaties. En huurder: wijs niet naar de eigenaar als u wordt aangesproken op het niet voldoen aan de voorschriften. Controleer uw gebouw en neem desnoods zelf (nood)maatregelen. Alleen dan kunnen we schade en slachtoffers door brand voorkomen.

Wanneer is een gebouw bouwkundig brandveilig?

Aangezien de doelstelling van het Bouwbesluit is het voorkomen van slachtoffers (gewonden en doden) en het voorkomen dat een brand zich uitbreidt naar een ander perceel en niet het behouden van het bouwwerk en het voorkomen van schade aan het milieu, monumenten of maatschappelijke voorzieningen of belangen, vragen wij extra aandacht voor deze essentiële controlepunten. In overleg met de brandweer uit uw veiligheidsregio en/of verzekeraar kunnen aanvullende maatregelen worden geadviseerd die verder gaan dan de minimale eisen zoals vastgelegd in het Bouwbesluit. U kunt hierbij denken aan schade aan uw eigen pand, bedrijfscontinuïteit en de sociale impact van een brand. Het beheer en onderhoud van brandveiligheidsvoorzieningen is van groot belang voor het in stand houden van het beoogde brandveiligheidsniveau. Vandaar dat het voor alle bouwkundige brandveiligheidsvoorzieningen wenselijk is dat, een brand-, danwel rookscheiding, danwel brandbeschermende maatregel ten minste jaarlijks wordt gecontroleerd en zo nodig onderhouden en gerepareerd. Het is van belang technische ruimten zorgvuldig te compartimenteren en deze compartimentering ook blijvend te borgen.

Juist in technische ruimtes zijn veel ontstekingsbronnen, zoals elektrische schakelingen en vaak brandbaar materiaal. Denk bijvoorbeeld maar eens aan alle stof die na verloop van tijd op, bijvoorbeeld bekabeling komt te liggen. **Waar rook is is vuur.** Als een constructie instort heeft die helemaal geen brandwerend- en rookwerendheid meer. Het is dus van belang dat rookwerendheid, brandsterkte van de constructie en brandweerstand steeds allemaal gerealiseerd worden. Voorkom dat een constructie bij brand bezwijkt, dat de brand doorslaat en de rook zich snel kan verspreiden. Hoe goed de rookafdichting ook is, als glas knapt of draagbalken vervormen of instorten heeft de rook vrije doorgang.

Vraagt u zich bijvoorbeeld de volgende vragen af:

- *Kunnen de medewerkers van het bedrijf binnen korte tijd weer aan het werk?*
- *Krijgt men als het gaat om herbouw opnieuw een vergunning?*
- *Zijn er andere toeleveranciers met als gevolg dat klanten wegblijven?*
- *Kunnen klanten/patiënten op korte termijn worden geholpen of moeten zij uitwijken naar een andere locatie?*
- *Is het centrum van de stad weer bereikbaar voor winkelend publiek?*
- *Kunnen de kinderen in een andere school worden ondergebracht?*
- *Wat is de milieuschade aan de directe omgeving, zoals fijnstof, rook en geur?*
- *Wanneer kan de parkeergarage weer in gebruik worden genomen en is er voldoende parkeergelegenheid in de directe omgeving?*

Het is aan te bevelen om op basis van een risicobenadering een kosten – baten analyse op te stellen waarbij de toegevoegde waarde van extra brandveiligheidsmaatregelen wordt onderbouwd. Als u graag wilt dat uw (bedrijfs)huisvesting of een gedeelte daarvan bij een brand op uw eigen terrein of bij uw burens door de brandweer wordt gered, dan is het raadzaam rekening te houden met het advies van de brandweer uit uw veiligheidsregio en/of verzekeraar, ondanks het feit dat deze maatregelen in sommige gevallen bovenwettelijk zijn. Er is namelijk meer te redden met preventie dan met repressie.

► Indeling van een gebouw

Brandveiligheid is een complexe materie. Het is soms een meerkoppige draak die getemd moet worden. Alles hangt samen en als er een onderdeel niet naar behoren is gemonteerd of gebouwd faalt de brandveiligheid. Waar kunt u brandveilige materialen verwachten? In alle type gebouwen waar brandscheidingen, vluchtwegen en vluchtrappenhuizen zich bevinden. Om voor u inzichtelijk te maken hoe een gebouw in elkaar zit hebben we de definities van de verschillende gebouwonderdelen beschreven.

Om te voorkomen dat brand en rook zich onbeperkt kunnen verspreiden, wordt een gebouw onderverdeeld in brandcompartimenten. Binnen een bepaalde tijd, die onder meer afhankelijk is van de gebruiksfunctie en de hoogte van de hoogstgelegen vloer in het gebouw, mag de brand zich niet buiten dit brandcompartiment uitbreiden. De basis van brandveilig bouwen is compartimentering.



Figuur 1: Essentiële bouwkundige controlepunten kunnen spel zijn in continue verbetering van de bouwkundige brandveiligheid

Brandcompartiment:

Gedeelte van een of meer gebouwen bestemd als maximaal uitbreidingsgebied van brand. De indeling van een brandcompartiment is afhankelijk van verschillende factoren:

- Vloeroppervlak (2500 m² voor industrie functies, 500 m² voor logiesfunctie en 1000 m² voor overige functies)
- De functie van ruimtes/gebouwen (een woonfunctie mag niet samen met andere functie in één brandcompartiment zijn gelegen)

Opmerking: Een brandcompartiment kan over meerdere verdiepingen lopen. Brandscheidingen tussen 2 brandcompartimenten dienen te allen tijde 2-zijdig brandwerend te zijn. Denk aan brandwerende wanden, puin, doorvoeringen, etc.

Daarnaast wordt een gebouw nog in (één of meer) subbrandcompartimenten verdeeld en eventueel in beschermde subbrandcompartimenten. Beschermde subbrandcompartimenten worden alleen toegepast in gebouwen waar mensen slapen. Denk hierbij aan woningen, woongebouwen, logiesgebouwen en celgebouwen. Vanuit het brandcompartiment moet men kunnen vluchten via de vluchtroute (maximaal 30 meter) naar een volgend brandcompartiment of een (extra) beschermde vluchtroute. Een scheiding ter plaatse van een (extra) beschermde vluchtroute is éénzijdig brandwerend; brandrichting van brandcompartiment naar vluchtroute. In de (extra) beschermde vluchtroute mogen slechts beperkt brandbare materialen aanwezig zijn, zodat er van uit mag worden gegaan dat daar geen brand kan ontstaan.

Hoe herkent men een (extra) (beschermde) vluchtroute?

Vluchtroute: Een route die begint in een voor personen bestemde ruimte en eindigt op een veilige plaats zonder dat er gebruik hoeft te worden gemaakt van een lift.

Beschermde vluchtroute: Een beschermde route waarvoor aanvullende eisen gelden (te bereiken vanuit een sub-brandcompartiment).

Extra beschermde vluchtroute: Dit type vluchtroute is niet gelegen in een brandcompartiment. Voor deze vluchtroute gelden aanvullende eisen met betrekking tot toe te passen materialen.

Veiligheidsvluchtroute: Een veiligheidsvluchtroute is een bijzondere vorm van een extra beschermde vluchtroute. Deze vluchtroute wordt uitsluitend bereikt via een niet-besloten ruimte. Ook al wordt voldaan aan de minimale eisen uit het Bouwbesluit, men moet aantonen dat een veilige ontruiming binnen de gestelde tijd gerealiseerd kan worden. Als dit niet kan worden gegarandeerd zullen op bouwkundig / installatietechnisch en/of organisatorisch niveau aanvullende maatregelen getroffen moeten worden. Naar aanleiding van de brand in zorginstelling Rivierduinen in Oegstgeest heeft de Onderzoeksraad voor de Veiligheid het volgende geconcludeerd:

“Rivierduinen had aandacht moeten besteden aan verschillende onderdelen van brandveiligheid (bouwkundige, technische, organisatorische maatregelen en inventaris) en voldeed aan de vereisten die de wet- en regelgeving stelt op het gebied van brandveiligheid. Dit leidt er niet toe dat instellingen brandveiligheidsmaatregelen afstemmen op de mate van zelfredzaamheid van de patiënten, noch dat zij deze onderlinge samenhang bezien. Deze integrale benadering moet de norm zijn voor brandveiligheid in zorginstellingen.”

Spiegelsymmetrie zoals het (eigenlijk) bedoeld is...

Onder het huidige Bouwbesluit 2012 is een discutabele uitleg van de spiegelsymmetrie mogelijk waardoor de brandwerendheid geheel kan worden gerealiseerd door een brandwerendheid van buiten naar binnen van het fictieve spiegelsymmetrische gebouw. Met een nieuw derde lid die in het aanstaande BBL wordt toegevoegd is deze toepassing van de spiegelsymmetrie niet meer mogelijk. Doel van dit lid is om te voorkomen dat de brandwerendheid volledig wordt neergelegd bij het fictieve spiegelsymmetrische gebouw, waardoor een daadwerkelijk naastgelegen gebouw in de praktijk geen enkele bescherming zou kunnen hebben bij een brand bij de burens. Dit derde lid wordt dus een verduidelijking ten opzichte van het Bouwbesluit 2012. Het derde lid geeft een beperking aan de toepassing van de spiegelsymmetrie. De weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen een brandcompartiment en een spiegelsymmetrische gebouw op een ander perceel is afhankelijk van drie factoren:

1. De brandwerendheid van de uitwendige scheidingsconstructie van het brandcompartiment van binnen naar buiten.
2. De afstand tussen de uitwendige scheidingsconstructie van het brandcompartiment en de uitwendige scheidingsconstructie van het spiegelsymmetrische gebouw op een ander perceel.
3. De brandwerendheid van de uitwendige scheidingsconstructie van het (spiegelsymmetrische) brandcompartiment van buiten naar binnen.

In veel gevallen zal de afstand tot de perceelsgrens zo groot zijn dat met de tweede factor kan worden volstaan en hoeven de scheidingsconstructies zelf geen bijdrage te leveren aan de brandwerendheid. Als dit niet het geval is, dan regelt in de toekomst het derde lid, dat de derde factor alleen mag worden meegerekend voor zover deze niet groter is dan de eerste factor.

Bovenstaande is dus een correctie van een discutabele uitleg van de huidige tekst in het Bouwbesluit en het Bouwbesluit wordt dus oneigenlijk gebruikt. Het BBL zal een reparatie voorziening hebben met dit derde lid maar het is dus te adviseren de uitleg van het BBL nu al te respecteren, het is immers de uitleg over "Spiegelsymmetrie zoals het (eigenlijk) bedoeld is"

Alle onderstaande Bouwbesluit restrisico's zullen daarom op hun impact beoordeeld moeten worden.

Artikel 7.10 Restrisico brandgevaar en ontwikkeling van brand

Onverminderd het bij of krachtens dit besluit bepaalde is het verboden in, op, aan of nabij een bouwwerk voorwerpen of stoffen te plaatsen, te werpen of te hebben, handelingen te verrichten of na te laten, werktuigen, middelen of voorzieningen te gebruiken of niet te gebruiken of anderszins belemmeringen op te werpen of hinder te veroorzaken waardoor:

- a. brandgevaar wordt veroorzaakt, of;
- b. bij brand een gevaarlijke situatie wordt veroorzaakt.

Artikel 7.16 Restrisico veilig vluchten bij brand

Onverminderd het bij of krachtens dit besluit bepaalde is het verboden in, op, aan of nabij een bouwwerk voorwerpen of stoffen te plaatsen, te werpen of te hebben, handelingen te verrichten of na te laten, werktuigen, middelen of voorzieningen te gebruiken of niet te gebruiken of anderszins belemmeringen te veroorzaken waardoor:

- a. melding van, alarmering bij of bestrijding van brand wordt belemmerd;
- b. het gebruik van vluchtmogelijkheden bij brand wordt belemmerd, of;
- c. het redden van personen of dieren bij brand wordt belemmerd.

Artikel 7.22 Restrisico gebruik bouwwerken, open erven en terreinen

Onverminderd het bij of krachtens dit besluit of de Wet milieubeheer bepaalde is het verboden in, op of aan een bouwwerk of op een open erf of terrein voorwerpen of stoffen te plaatsen, te werpen of te hebben, handelingen te verrichten of na te laten of werktuigen te gebruiken, waardoor:

- a. op voor de omgeving hinderlijke of schadelijke wijze rook, roet, walm of stof wordt verspreid;
- b. overlast wordt of kan worden veroorzaakt voor de gebruikers van het bouwwerk, het open erf of terrein;
- c. op voor de omgeving hinderlijke of schadelijke wijze stank, stof of vocht of irriterend materiaal wordt verspreid of overlast wordt veroorzaakt door geluid en trilling, elektrische trilling daaronder begrepen, of door schadelijk of hinderlijk gedierte, dan wel door verontreiniging van het bouwwerk, open erf of terrein, of;
- d. instortings-, omval- of ander gevaar wordt veroorzaakt.

Een van de bouwkundige maatregelen die men kan treffen heeft betrekking op het rookvrij vluchten. Op dit moment is het nog steeds mogelijk een rookwerende constructie te plaatsen waarbij de rookwerendheid wordt bepaald zijnde 1.5 x de brandwerendheid op basis van vlamdichtheid. Ook de rookproductie komende uit een constructie aan de niet brandzijde is nog niet geregeld. In het kader van rookwerendheid verdienen de onderstaande Bouwbesluit artikelen extra aandacht:

Artikel 2.72 Constructieonderdeel

Bij ministeriële regeling kunnen voorschriften worden gesteld ter beperking van het ontwikkelen van brand en rook in een constructieonderdeel.

Toelichting: *Artikel 2.72 constructieonderdeel*

Bij ministeriële regeling kunnen (nadere) voorschriften worden gesteld ter beperking van het ontwikkelen van brand en rook in een constructieonderdeel. In de artikelen 2.67 en 2.68 gaat het om de eigenschappen van het materiaal aan de oppervlakte van het constructieonderdeel. In dit artikel gaat het echter om de eigenschappen van materialen die onder de oppervlakte van het constructieonderdeel liggen.

Artikel 2.94 Weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag en rookdoorgang

Bij ministeriële regeling kunnen voorschriften worden gegeven over de rookdoorgang van een subbrandcompartiment naar een andere ruimte. Bij vragen of onduidelijkheden is het altijd raadzaam om vragen te stellen aan de fabrikant dan wel leverancier, dan wel een van de BBN leden die actief zijn in de betreffende productwerkgroep. Zie voor de ledenlijst www.bbn.nu.

► Brandwerendheid constructies

Brandwerendheid

De brandwerendheid van draagconstructies is een van de meest essentiële eisen in zowel de Europese als Nederlandse bouwregelgeving. Ieder bouwwerk moet zodanig worden ontworpen en uitgevoerd dat bij het uitbreken van brand:

- het draagvermogen van de constructie gedurende een bepaalde tijd behouden blijft;
- het ontstaan en de verspreiding van vuur en rook binnen het bouwwerk zelf beperkt blijven;
- de uitbreiding van de brand naar belendende bouwwerken beperkt blijft;
- de bewoners het bouwwerk kunnen verlaten of anderszins in veiligheid kunnen worden gebracht;
- de veiligheid van reddingsploegen in acht wordt genomen.

Het draagvermogen van een constructie is van belang omdat het alle andere brandeisen ondersteunt. Een constructie welke voortijdig instort kan leiden tot het onbruikbaar worden van vluchtwegen, het instorten van naastgelegen brandcompartimenten of het gehele gebouw. Sinds 1 april 2012 zijn de Eurocodes van toepassing voor het berekenen van de brandwerendheid van constructies. In EN 13501-2 worden daarbij classificatie voor brandwerendheid aangehouden. De belangrijkste classificaties zijn:

Symbol	Betekenis	Omschrijving
R	Bezwijken	Het draagvermogen van de constructie moet gedurende een bepaalde tijd behouden blijven.
E	Vlamdichtheid	Vlamdichtheid (E) is niet alleen "geen vlammen langer dan 10 seconden", maar ook: geen ontoelaatbare openingen en geen te grote uitstroom van hete gassen (te controleren met het wattenkussen).
W	Thermisch isolatie op straling	Een brandwerende scheiding moet heel en dicht blijven en er mag ten hoogste een stralingsflux van 15kW/m ² op 1 meter afstand worden gemeten.
I	Thermische isolatie op temperatuurstijging	De niet-verhitte zijde van het oppervlak mag niet meer dan 140 °C gemiddeld en 180 °C op enig punt stijgen boven omgevingstemperatuur. Dus praktisch 200 °C. Dit geldt voor brandscheidingsconstructies.

"BBN adviseert te classificeren volgens R, E, W, I en deze altijd te specificeren op technische tekeningen"

Verschillende eisen: constructie brandwerend maken

Tijdens brand in een gebouw kunnen constructieonderdelen verschillende functies hebben. Die functie wordt vertaald in eisen:

- Brandwerendheid op bezwijken. Het dragende vermogen van een constructie wordt uitgedrukt in minuten en het symbool R. (R120 = 120 minuten brandwerendheid op bezwijken).
- De WBDBO ofwel de Weerstand tegen BrandDoorslag en BrandOverslag. Deze eis geldt voor (dragende of niet dragende) brandscheidingsconstructies waarmee de duur wordt bepaald gedurende welke de scheidingsconstructie brand en rook tegenhoudt. De WBDBO eis geldt meestal voor R (dragend vermogen), maar ook voor E (integriteit) en I (isolatie betrokken op de temperatuur). De eis is dan REI60.
- Indien een vluchtweg gedurende de eis van 30 minuten intact moet blijven, dient de onderliggende en bovenliggende draagconstructie minimaal aan dezelfde eis te voldoen.

Houd er rekening mee dat de brandwerendheid van de constructie nooit lager mag zijn dan de eisen die aan de scheidende functie (WBDBO) of aan de vluchtwegen worden gesteld.

► Regels & normen

Gebouwen en verbouwingen waarvoor de bouwvergunning is afgegeven onder Bouwbesluit 2012 moeten correct worden onderbouwd, waarbij de controle en berekeningen conform de Eurocodes leidend zijn. In de Eurocodes worden de verschillende type constructies genoemd. Wij behandelen slechts de drie meest voorkomende typen:

- Houtconstructies: Eurocode 5: EN 1995-1-2 Ontwerp en berekening van constructies bij brand
- Betonconstructies: Eurocode 2: EN 1992-1-2 Ontwerp en berekening van constructies bij brand
- Staalconstructies: Eurocode 3: EN 1993-1-2 Ontwerp en berekening van constructies bij brand
- Metselwerkconstructies: EN 1996-1-2: Ontwerpberekening van constructies bij brand.
- Cellenbetonconstructies: EN 12602: Geprefabriceerde gewapende elementen van geautoclaveerd cellenbeton

De brandwerendheidseis is nooit afhankelijk van het constructiemateriaal. Indien eis van R90 geldt, moeten alle soorten constructies hieraan voldoen, ongeacht het toegepaste constructiemateriaal. Alle onder Bouwbesluit 2012 vallende gebouwen moeten voor de constructieve brandveiligheid zijn bepaald conform bovengenoemde Eurocodes en de daaraan verbonden Europese test en assessment normen. In de Eurocodes zijn een aantal aanzienlijk wijzigingen t.o.v. de TGB's en andere oudere normen opgenomen.

Regelgeving	Status	Beschrijving / opmerkingen
BB2012	Geldig	Vervangt Bouwbesluit 2003 sinds 1-4-2012 voor alle nieuwbouw en verbouw.
Eurocodes	Geldig, verplicht	Met de Eurocodes zijn de TGB's vervallen. De Eurocodes dienen te worden gebruikt om aan te tonen dat het niveau van constructieve veiligheid wordt gehaald zoals vereist in het Bouwbesluit. Er zijn aparte delen voor brandveiligheid.
EN 13501-2	Geldig, verplicht	Basisnorm met de Brandclassificatie van bouwproducten en bouwdelen - Deel 2: Classificatie op grond van resultaten van brandwerendheidsproeven. Deze norm benoemt de relevante Europese testnormen en methoden voor brandwerendheidsproeven. Daarnaast wordt de procedure van de classificatie beschreven. EN12602 Annex C. Resistance to fire design of AAC components and structures. Status: normatief
EN 13381-4:2013	Geldig, verplicht	Enige geldige test- en beoordelingsnorm voor brandwerende plaatmaterialen en brandwerende spuitpleisters op stalen constructies. Het beoordelingsrapport conform EN 13381-4:2013 moet worden vervangen door een ETA indien het product een CE-markering bezit.
EN 13381-8:2013	Geldig, verplicht	Versie 2013 is de huidige geldige test- en beoordelingsnorm geldig voor reactieve coating systemen (brandwerende coating) op stalen constructies. Indien geen CE-markering wordt gevoerd, is dit rapport verplicht ter inzage van alle betrokken partijen. Rapporten onder de oude versie 2010 zijn 5 jaar geldig. Dit rapport moet worden vervangen door een ETA indien het product een CE-markering bezit. Indien geen CE-markering wordt gevoerd, is dit rapport verplicht ter inzage van alle betrokken partijen. Rapporten onder de oude versie 2010 zijn 5 jaar geldig. Dit rapport moet worden vervangen door een ETA indien het product een CE-markering bezit.
ETAG 018 (deel 1 t/m 4)	Geldig, vrijwillig	European Technical Approval Guideline van de EOTA. Dit is een vrijwillige procedure om producten voor brandwerende bekleding van staalconstructie te laten voorzien van een CE-markering. Een CE-markering is niet verplicht aangezien deze materialen nog niet via en hEN (harmonised EN) worden aangestuurd.

Regelgeving	Status	Beschrijving / opmerkingen
CE-markering	Geldig, vrijwillig	Een CE-markering op brandwerende materialen ter bescherming van stalen draagconstructies is nu vrijwillig geregeld onder ETAG 018.
Certificate of Conformity	Geldig, vrijwillig	CE Certificaat waarmee wordt aangetoond dat een materiaal aan alle verplichtingen voldoet om een CE-markering te voeren.
ETA	Geldig, vrijwillig	Een Europese technisch beoordelingsdocument waarin o.a. staat: het toepassingsgebied, de blootstellingscondities, de geteste ondergronden en de dikte tabellen van het materiaal. Dit rapport kan als onderbouwing worden verstrekt indien de fabrikant een CE-markering voert. Zie verder CPR 305-2011 Artikel 11 lid 1.
Prestatieverklaring	Geldig, vrijwillig	Een Prestatieverklaring is verplicht indien een fabrikant voor het brandwerend materiaal een ETA heeft laten opstellen en een CE markering voert. In de Prestatieverklaring worden de prestaties van het CE gemarkeerde product kort benoemd.

Regelgeving	Status	Beschrijving / opmerkingen
Bouwbesluit 2003	Vervallen	Vervallen voor alle nieuwbouw en verbouw na 1-4-2012.
NEN 6071/6072 /6073	Vervallen	Rapporten volgens NEN 6071/2/3 zijn sinds 2012 vervallen en kunnen enkel worden toegepast voor bouwvergunningen afgegeven voor 1-4-2012 of voor bestaande bouw.
NEN 7878	Vervallen	Vanaf begin 2014 mogen rapporten conform deze norm niet meer worden toegepast voor nieuwe projecten.
ENV 13381-4	Vervallen	Materialen met rapporten beoordeeld volgens deze norm dienen opnieuw te worden beoordeeld volgens EN 13381-1 (deel 4 of deel 8).

Alle producten welke worden toegepast voor het beschermen van constructies tegen brand op het criterium bezwijken, moeten worden voorzien van de volledige en recente set documenten ter onderbouwing van de brandwerendheid op bezwijken. Oude rapporten onder NEN 6072, 6071 en 6073 zijn komen te vervallen.

► Brandwerendheid houtconstructies

Houten constructies worden zelden in hoogbouw toegepast. Toch kan het voorkomen dat houten draagconstructies brandwerend dienen te zijn. De meest voorkomende eisen zijn R30 en R60.

Alhoewel hout kan branden, bezitten houten draagconstructie toch een eigen brandwerendheid. Deze brandwerendheid wordt ontleend aan overdimensionering. De geleidelijke inbranding van het houten deel is dan zodanig beperkt dat de resterende doorsnede voldoende dragend vermogen behoudt.

Berekening inbrandsnelheid

In Eurocode 1995-1-2 worden de berekeningen van de brandwerendheden van houtconstructies beschreven. De meeste berekeningen zijn gebaseerd op overdimensionering, waarbij de inbrandsnelheid van de houten constructie wordt berekend.

Deze inbrand- ofwel carbonisatiesnelheid verschilt per houtsoort en per soort aanstraling. Zo wordt een kolom aan vier zijden aangestraald, terwijl een wand slechts van één zijde wordt aangestraald.

De berekening van de brandwerendheid van hout met behulp van de inbrandsnelheid geeft als uitkomst dat een deel van het hout na bijv. 30 of 60 minuten nog resteert. De berekening van deze resterende nuttige doorsnede na een bepaalde brandduur moet voldoende zijn om de aanwezige belasting te kunnen dragen.

De inbrandsnelheid varieert tussen de 0,5 – 1,0 mm/minuut. Na 60 minuten is naaldhout aan iedere zijde 48 mm ingebrand. Voor een kolom moet de overdimensionering van de nuttige doorsnede $4 \times 48 \text{ mm} = 192 \text{ mm}$ zijn.



Brandwerend bekleden houten constructies

Houten constructies kunnen ook brandwerend worden bekleden met een daarvoor getest en beoordeeld materiaal. Dit kan o.a. met brandwerende platen, spuitpleisters of met reactieve coating systemen. Brandwerendheden tot R240 zijn mogelijk.

Impregneermiddelen

Brandvertragende impregneermiddelen worden vaak op houten delen toegepast om het brandgedrag gunstig te beïnvloeden. Deze producten zijn dan getest conform EN 13501-1. Hiermee wordt de brandbaarheid en de brandvoortplanting aangetoond, maar niet de brandwerendheid van het houten element. De brandwerendheid van houtconstructies moet conform EN 13501-2 worden getest.

► Brandwerendheid betonconstructies

Beton en betonconstructies zijn niet brandbaar. Dit wil niet zeggen dat betonconstructies altijd voldoende brandwerend of brandveilig zijn. Beton heeft een hoge druksterkte maar een lage treksterkte. Hierdoor wordt een stalen wapening aan het beton toegevoegd om de treksterkte van de betonconstructie te verhogen. De wapening moet voldoende betondekking hebben om te voldoen aan de brandwerendheidseis.

Het brandgedrag van betonconstructies kan zeer complex zijn. Factoren die o.a. een rol spelen zijn:

- Temperatuur van de wapening in het beton moet laag blijven. Dit wordt meestal bereikt door voldoende betondekking op de wapening.
- Spanning en vervorming als gevolg van ongelijke temperatuurverdeling. De verhitte zijde zet uit, terwijl de niet verhitte zijde koud blijft en niet uitzet. Hierdoor ontstaan spanningsverschillen.
- "Spalling" ofwel afspatten van beton tijdens brand als gevolg van scheurvorming of het verdampen van (al dan niet gebonden) water in het beton, legt de wapening bloot. Dit leidt tot een snellere bezwijking.
- Een combinatie van alle bovengenoemde factoren.

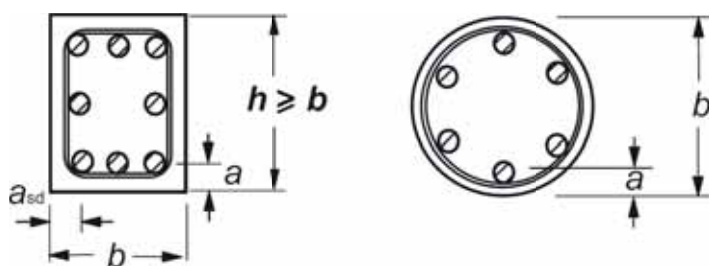
Dekking op de wapening

In Eurocode 2: NEN-EN 1992-1 deel 1 & 2 wordt aangegeven wat de minimale vereiste dekking op de wapening moet zijn voor beton. In deel 1 wordt de minimaal vereiste duurzaamheidseisen gesteld om een veilige overdracht van aanhechtkrachten te borgen en het wapeningstaal tegen corrosie (milieuomstandigheden en CC klasse) te beschermen. In deel 2 staat de minimale dekking betrokken op de brandwerendheid. De dekking op de wapening moet altijd aan beide eisen voldoen of men moet een beschermd materiaal aanbrengen.

Vooraf bestaande constructies bezitten vaak niet voldoende betondekking om de brandwerendheid te kunnen garanderen. De dekking op de wapening kan worden gemeten met een elektronische dekkingsmeter. De meter bepaald niet alleen de dekking, maar ook de diameter van de wapening. Deze meetinstrumenten kunnen ook snel de grenswaarde bepalen door het instellen van de minimum dekkingswaarde. Zo kunnen alle nieuwe maar ook oude betonconstructies worden gecontroleerd op een correcte dekking. Laat de constructie altijd nameten door een gespecialiseerd bureau.

Factoren die bepalen wat de minimale dekking op de wapening moet zijn:

- De aanwezige belasting bij brand.
- EN1992-1-2 Tabel 4.1 verband tussen milieuklassen en milieuomstandigheden volgens EN 206-1. Voor constructies in een droog binnenmilieu zijn de eisen lager dan in een buitenmilieu.
- Kwaliteit van het betonstaal. Voor koud gevormd wapeningstaal geldt in de regel een maximale temperatuur van 300-350°C en voor warmgevoerd wapeningstaal 400°C.
- Voorspanstaal heeft een aanzienlijk lagere bezwijkingstemperatuur: 200-300°C.
- Betonsterkte. Hoe hoger de sterkte hoe lager de water permeabiliteit. Des te groter is de kans op afspatten van beton.
- Toepassing van het betonnen constructie element. In het algemeen moeten kolommen en liggers een hogere dekking hebben dan vloeren en wanden.



Figuur 2: schematische weergave van de betondekking op de wapening

Een veilige benadering is om volgens NEN-EN 1992-1-2 de minimum dekking op de wapening te bepalen conform de tabellen. Deze methode is alleen toepasbaar voor vrijgemaakte elementen bij een standaard brandkromme. (Zie ook alle bijlagen bij de norm.)

Afspatten

Door het (gebonden) water in beton, zal bij verhitting van het beton verdamping van het water optreden. Dit proces kan een zodanige druk opbouwen dat het beton vroegtijdig (na 10-40 minuten) (van de wapening) afspat. Voor dragende betonelementen (vloeren, wanden, kolommen en liggers) moet hiermee altijd rekening worden gehouden.

Controle:

- Voor alle betonconstructie geldt dat het vochtgehalte in beton lager moet zijn dan 3%.
- Standaard beton in blootstellingsklasse X0 en XC1 voldoen hier meestal aan. Voor alle overige blootstellingsklassen moet een nauwkeurige beoordeling zijn gemaakt (zie 1992-1-2, par 4.5).
- Voor wapeningafstanden van >70 mm, moet het beton een oppervlaktewapeningsnet bevatten om explosief spatten tegen te gaan.

Hoge sterkte Beton (HSB)

Hoge sterkte beton moet zijn ontworpen en berekend zodat er rekening wordt gehouden met afspatten bij brand. HSB kent twee maatregelen voor ontwerp bij brand:

- Voor de reductie van de sterkte bij verhoogde temperaturen bestaan drie klassen. Hoe hoger de sterkte hoe sneller de sterktereductie bij brand is. Zo heeft een C90/105 beton bij een verhoogde temperatuur van 100° al een reductie van 0,75.
- Voor sterkteklassen C55/67 t/m C80 zijn de regels uit 1992-1-2, par. 4.5 van toepassing (zie ook Afspatten). Voor C80/95 – C90/105 kunnen 4 maatregelen worden genomen (extra wapeningsnet op 15 mm, brandproef, brandwerende bescherming, toevoeging PP vezels).



Figuur 3: praktijkvoorbeeld van beton dat van de wapening is afgespat

Kanaalplaten

Kanaalplaten worden in Nederland veelvuldig toegepast. Sinds de brand bij het Lloydgebouw te Rotterdam in 2007 is gebleken dat kanaalplaten voortijdig kunnen bezwijken. Sinds 2012 vallen kanaalplaten onder een speciale strengere richtlijn. Bij de in deze voorgeschreven toepassingen van kanaalplaten dienen aanvullende brandveiligheidsmaatregelen te worden genomen. Wij verwijzen naar de volgende documenten online:

- http://www.bwtinfo.nl/upload/document/697//Rapport_Rotterdam_parkeergarage_II.pdf
- http://www.vereniging-bwt.nl/upload/nieuws/5402/Brief_8_juni_met_bijlage_16_06_2011.pdf
- http://www.brandveiligmetstaal.nl/pag/342/5b8_kanaalplaatvloer_en_de_samenhang.html

Beschermen van beton

Het beschermen van beton tegen brand gebeurt al meer dan 70 jaar. Vooral in tunnels en parkeergarages kunnen situaties ontstaan welke bescherming vereisen. Ook oudere constructies (vloeren, kolommen en liggers) met een te lage dekking op de wapening kunnen goed beschermd worden om zodoende toch aan de brandwerendheidseis te voldoen. Hierbij moet niet alleen naar de dekking op de wapening worden gekeken, maar ook naar de totale afmetingen van kolommen en liggers en naar de dikte van vloeren en wanden.

Brandwerende Bekleding beton

Betonconstructies kunnen tegen brand worden beschermd met:

- Brandwerende spuitpleisters
- Brandwerende platen
- Brandwerende coatings voor beton

De producten moeten dan zijn getest conform NEN-EN 13381-3:2012: "Beproevingmethoden voor de bepaling van de bijdrage aan brandwerendheid van constructie-onderdelen - Deel 3: Bescherming, aangebracht op betonnen constructiedelen." Door de goede isolerende werking van deze materialen hoeft vaak slechts 30-50% van de dikte van beton te worden aangebracht. Dit bespaart niet alleen ruimte maar vooral gewicht.

Zeker voor parkeergarages is een bekleding met plaat of spuitpleister aan te raden, omdat hier vaak sprake is van een hogere temperatuur dan de standaardbrandkromme. Naast de verhoogde brandwerendheid worden ook het akoestisch en thermisch gedrag bevorderd.

► Brandwerendheid staalconstructies

Staalconstructies moeten, net als beton en hout, beschermd worden tegen brand. Waar voorheen NEN 6072 als testnorm gold, is deze nu vervangen door twee Europese normen. Sinds de invoering van het Bouwbesluit 2012 was voor de brandwerendheid van staalconstructies in de Eurocode 1993-1-2 geen verwijzing naar een geldige beproevingsnorm. In 2015 is dit gerepareerd door de geldige normen te benoemen in de Nationale bijlage bij deze Eurocode. De ontwerpnorm NEN 7878, welke in 2012 en 2013 werd gebruikt, is hierdoor sinds 1-4-2014 komen te vervallen. Door de snel op elkaar volgende gewijzigde onderbouwing van de brandwerendheid voor staalconstructies verdient deze nieuwe onderbouwing uw aandacht.

Onderbouwing brandwerendheid staalconstructies

Voor het beschermen van staalconstructies kunnen verschillende typen materiaal worden gebruikt. De materialen worden niet allemaal volgens dezelfde norm getest en beoordeeld. Er is een onderscheid gemaakt tussen passieve materialen en reagerende materialen.

Product type	Relevante norm	Opmerking
Brandwerende plaatmaterialen	EN 13381-4:2013	Beproevingmethoden voor de bepaling van de bijdrage aan de brandwerendheid van constructie-onderdelen - Deel 4: Passieve bescherming aangebracht op stalen constructiedelen. Deze norm is pas sinds 2013 gepubliceerd en geldt voor alle niet reactieve materialen.
Brandwerende spuitpleisters		
Reactieve coating systemen ofwel Brandwerende Coating Systemen	EN 13381-8: 2013	Beproevingmethoden voor de bepaling van de bijdrage aan de brandwerendheid van constructie-onderdelen. Deel 8: reactieve bescherming aangebracht op stalen constructiedelen.

Om aan te tonen dat een staalconstructie voldoet aan de brandwerendheidseisen op bezwijken kan de onderbouwing op twee manieren worden aangetoond:

- Producten zonder CE-markering: onderbouwing met een beoordelingsrapport conform NEN-EN13381 (deel 4 of 8 afhankelijk van type materiaal);
- Producten met CE-markering: onderbouwing met CE goedkeuring, Prestatieverklaring en technische documentatie.

Voor veel producten die in de bouwsector worden toegepast, bestaat een EU geharmoniseerde productnorm of is deze in ontwikkeling. Voor brandwerende beschermingsmaterialen bestaan echter nog geen hEN (geharmoniseerde productnorm). Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een vrijwillige Europese technische beoordeling. Deze beoordeling ofwel ETA (European Technical Approval of assessment) is gebaseerd op ETAG 018, uitgegeven door EOTA. Men spreekt in dat geval van een "vrijwillige CE-markering".

Door de CE-markering aan te brengen, geeft de fabrikant te kennen dat zij de verantwoordelijkheid op zich nemen voor de conformiteit van het product met de aangegeven prestaties en de naleving van alle eisen die zijn vastgelegd in de verordening bouwproducten en in alle relevante harmonisatiewetgeving waarin het aanbrengen van de CE-markering wordt voorgeschreven. Tekst uit de verordening:

"Zonder objectieve aanwijzingen voor het tegendeel, gaan de lidstaten ervan uit dat de door de fabrikant opgestelde prestatieverklaring nauwkeurig en betrouwbaar is."

Afnemers van brandwerende producten zijn niet verplicht om enkel CE gemarkeerde producten te gebruiken. Zij zijn vrij om te kiezen voor producten zonder CE-markering. Wanneer een aannemer of architect kiest voor een dergelijk product dan dient hij zelf aan te tonen dat deze van voldoende kwaliteit is en dat het bouwwerk, waarin deze producten toegepast worden, voldoet aan de bouwtechnische eisen. In het geval van brandwerende bescherming van staalconstructies moet dit worden aangetoond met de beoordeling conform EN 13381 (deel 4 of 8).

Wanneer een bouwproduct niet blijkt te voldoen aan de prestaties als door de fabrikant opgegeven in de CE-markering, kan het nationaal markttoezicht maatregelen treffen, bijvoorbeeld door een dwangsom op te leggen en in het uiterste geval het uit de markt halen van die producten.

Wanneer het bouwwerk niet voldoet aan de wettelijke bouwtechnische eisen, doordat het product niet de prestatie levert die mag worden verwacht op basis van de informatie van de fabrikant, dan is hij aansprakelijk voor de mogelijke schade. Dat geldt ook als deze falende producten reeds zijn verwerkt in een bouwwerk of als de berekende of aangebrachte dikte niet blijkt te kloppen met de berekeningen. De fabrikant van deze producten kan aansprakelijk worden gesteld als blijkt dat door diens handelen het bouwwerk niet kan voldoen aan gestelde eisen of schade die aan het bouwwerk is veroorzaakt.

Producten ZONDER CE-markering:

De minimum technische onderbouwing vereist voor toepassing brandwerende producten bevat een volledig beoordelingsrapport (assessmentrapport) conform NEN-EN 13381 (deel 4:2013 of deel 8:20103). Beoordelingsrapporten van vóór 2013 zijn maximaal 5 jaar geldig. Zie het rapport voor datum. Het rapport mag in de Engelse, Franse of Duitse taal zijn opgesteld. Overigens kan de overheid wel een Nederlandse vertaling eisen. In dit beoordelingsrapport zijn de dikte tabellen verwerkt welke op basis van de hieronder genoemde "minimale informatie" is te bepalen.

Producten MET CE-markering

Voor een brandwerend product met CE-markering gelden zwaardere eisen en verantwoordelijkheden. Voor producten met CE-markering dient de fabrikant altijd een Prestatieverklaring (DoP) te overleggen. CE-markeringen van voor 2013 zijn maximaal 5 jaar geldig.

In de prestatieverklaring staan slechts de belangrijkste kenmerken en prestaties uiterst beknopt benoemd. Voor brandwerende producten moet een dikte worden bepaald die bij een bepaald profiel, kritieke staaltemperatuur en brandwerendheid hoort.

Hiernaast kunnen eventuele aanvullende beoordelingsrapporten van hetzelfde materiaal conform NEN-EN 13381- deel 4 of deel 8 worden bijgevoegd. Dit gebeurt meestal als er aanvullende testen zijn gedaan voor het materiaal en deze testresultaten nog niet zijn verwerkt in de ETA. De verwerking van een nieuwe ETA kan maanden in beslag nemen. Aanvullende rapporten zijn niet verboden en beperken het gebruik van de ETA niet.

Producten met een CE-markering mogen als alternatief niet meer gebruik maken van een KOMO certificaat, voor zover het de prestaties op het gebied van brandwerendheid betreft. Brandwerendheid is een essentiële prestatiekenmerk in de prestatieverklaring. Indien een product niet CE gemarkeerd is, moet het KOMO certificaat refereren naar de huidige testmethoden volgens NEN 1338 1-4 en -8. Een KOMO certificaat is wel toegestaan om aanvullende prestaties weer te geven. Dit is voor brandwerende producten echter niet relevant. Oude KOMO certificaten van voor 2013 zijn vervallen.

Blootstellings-conditie	ETA klasse	Beschrijving	Verwachte belastingen
Binnen-toepassingen	Z1	Een gesloten en klimaat gecontroleerde ruimte.	Mogelijk UV, mechanische belasting.
	Z2	Binnentoepassing met hoge vochtigheid.	Condensvorming, hoge vochtbelasting, schimmelvorming.
Semi-buiten toepassingen	Y	Overdekt maar open of blootgesteld aan vocht, condens en temperatuurschommelingen.	Temperatuurschommelingen, vries-dooi condities, condensvorming, Mogelijk overige belastingen.
Buiten-toepassingen	X	Blootgesteld aan alle elementen.	UV, mechanisch schade, Temperatuurschommelingen, Vochtigheid, Condensvorming, Mogelijk overige belastingen.

Berekening brandwerendheid staalconstructie

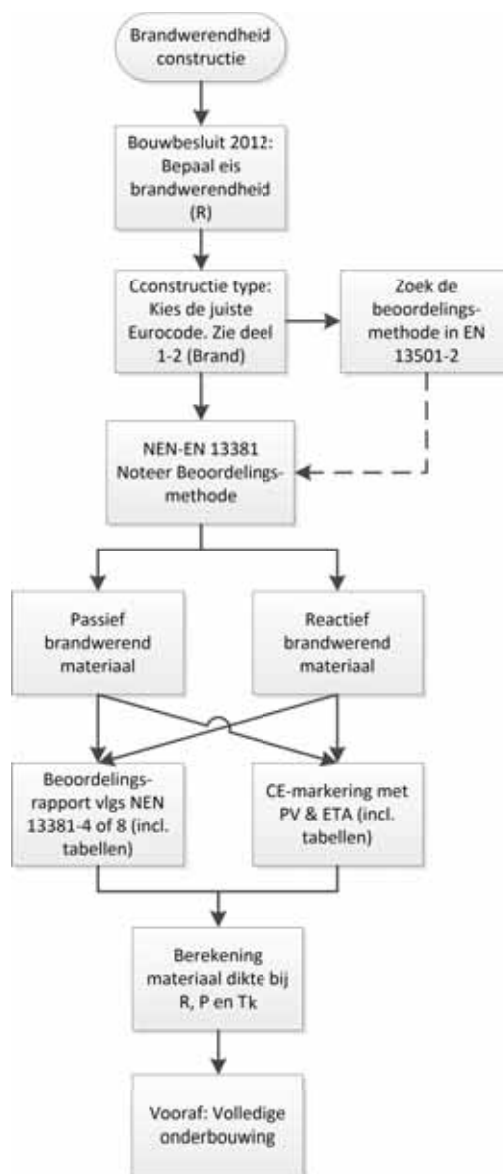
In de aan te leveren documenten moet voor het brandwerend beschermen van staalconstructies een aantal zaken worden gecontroleerd.

1. Wat is blootstellingsconditie waaraan het product wordt blootgesteld. Alle brandwerende producten moeten deze classificatie van de weersbestendigheid aangeven. Hiervan is de keuze van het type primer afhankelijk
2. Wat is de ondergrond?
 - a. Is het staal afdoende beschermd tegen roestvorming?
 - b. Welk type primer hoort bij de blootstellingsconditie van het staal?
 - c. Welk type primer is toegestaan onder het product (dit geldt ook voor plaatmateriaal)? Primers kunnen generiek (bijvoorbeeld epoxy primer) zijn bepaald of alleen specifieke producten.
3. Welke afwerking hoort bij de blootstellingsconditie?
4. Is het te behandelen oppervlak zichtwerk of geen zichtwerk?

Berekening beschermingsdikte: minimale informatie

Het volgende stroomdiagram geeft de informatie weer die benodigd is om een correcte laagdikte te bepalen.

Op te geven informatie	Te bepalen informatie aan de hand van normen of tekeningen, details, bestek
Eis brandwerendheid op bezwijken	Moet vermeld zijn
Profiel	Profiefactor P in m ¹
Staalsoort en wijze van belasten	Doorsnede classificatie conform EN 1993-1-2:2005
Orientatie	Kolom, ligger, diagonaal, windverband, stabiliteitsverband
Profieltype	H/I (open) of koker/buis (gesloten)
Verhittingswijze	Aantal bij brand verhitte zijden
Belasting bij brand	Tk = kritieke temperatuur. Ook indien een veilige waarde wordt aangehouden moet deze aanname als waarde worden opgegeven. Indien de Tk wordt berekend, moet bij de eenvoudige berekeningsmethode het volgende bekend zijn: gebouwtype: U.C.; k en de correctiefactoren: K en k2.
Toe te passen materiaal	Beoordelingsrapport conform EN 13381-4/8. Minimaal benodigde dikte materiaal. Voor de diktebepaling zijn nagenoeg altijd alle in deze tabel genoemde gegevens noodzakelijk.



Met de bovenstaande gegevens kunnen profiefactor, kritieke staaltemperatuur en materiaaldikte worden berekend en gecontroleerd. Zorg ervoor dat alle berekeningen voor aanvang werkzaamheden worden aangeleverd. Alle stukken ter onderbouwing moeten worden meegeleverd.

Het berekenen van de materiaaldikte is een specialisme. Zorg dat de partij die de berekening uitvoert constructief ter zake kundig is en op de hoogte van alle normen en regelgeving omtrent constructies en de brandwerendheid van deze constructies.

► Aandachtspunten verschillende materialen

Brandwerende spuitpleisters: aandachtspunten

Voor brandwerende spuitpleister is van belang:

1. Blootstellingsconditie: is de spuitpleister geschikt voor de beoogde toepassing (binnen; semi-buiten)?
2. Ondergrond:
 - a. Primer is niet verplicht, zeker niet bij cement geboden pleisters.
 - b. Indien een primer wordt toegepast dient veelal een hechtlaag te worden aangebracht voor een betere hechting.
3. Applicatie:
 - a. Applicatie van spuitpleisters geschiedt meestal door daarvoor getrainde en opgeleide bedrijven.
 - b. Het product moet verwerkt worden met behulp van speciale machines geschikt voor het aanbrengen van pleisters.
4. De berekende dikte moet vallen binnen de in de ETA tabellen weergegeven waarden.
5. De feitelijk gemeten laagdikte is het gemiddelde van alle op dat profiel gemeten waarden.
 - a. Variatie in dikte dient niet te groot te zijn.

Brandwerende plaatmaterialen: aandachtspunten

Voor brandwerende plaatmaterialen is van belang:

1. Blootstellingsconditie: van belang voor corrosiebestendigheid in (semi-) buitensituaties
2. Is het product voorzien van een CE-markering?
3. Is het product zonder CE-markering? Vraag het beoordelingsrapport conform EN 13381-4:2013 op. Dit rapport mag niet meer zijn gebaseerd op ENV 13381-4 of andere normen.
4. Wordt het profiel strak omkleed of uitgebouwd?
 - a. De meeste beproevingsrapporten zijn op basis van strakke omkleeding.
 - b. Voor uitbouw buiten het profiel moet speciale aandacht worden besteed aan de voorwaarden welke hiervoor gelden in de norm (EN 1993-1-2). Richtlijn is dat uitbouw naar buiten is toegestaan tot $\frac{1}{4}$ van de hoogte van het profiel.
5. Welk type bevestigingsmateriaal wordt toegepast?
 - a. Is het bevestigingsmateriaal getest?
 - b. Zitten de bevestigingsmiddelen minimaal op de aangegeven afstand van elkaar?
 - c. Wordt de juiste lengte bevestigingsmiddel toegepast?
6. Klossen en naadafwerking
 - a. Worden klossen op de juiste manier toegepast bij liggers?
 - b. Staat in het rapport dat er voegdekker of klossen voor de kolommen worden toegepast?
 - c. Zijn de klossen van het juiste materiaal en de juiste dikte?
 - d. Zijn de naden gesitueerd en verwerkt volgens fabrikant voorschrift?
7. Zijn de afmetingen van de platen conform fabrikantvoorschrift?

Reactieve coating systemen: aandachtspunten

Voor reactieve coating systemen (ofwel brandwerende coating systemen) is van belang:

1. Zorg ervoor dat de toegepaste producten voorzien zijn van een CE-markering. Dit is veiliger, maar niet verplicht.
2. Ondergrond:
 - a. Primer is soms niet verplicht. Dit moet duidelijk zijn aangegeven op de prestatieverklaring.
 - b. De meeste reactieve coating systemen vereisen wel een primer. Zie de prestatieverklaring voor toegestane primers.
 - c. Is de in het werk toegepaste primer (of het toegestane generieke type) getest als ondergrond?
 - d. Voldoet de primer/ondergrond ook aan de andere eisen conform de Eurocode?
 - e. Valt de dikte van de primer binnen de toegestane minimum en maximum grenswaarden?
3. Blootstellingsconditie:
 - a. Is het toe te passen materiaal geschikt voor de beoogde toepassing (binnen; semi-buiten)?
 - b. Indien het materiaal geschikt is voor een (semi-) buitentoepassing, welke deklaag dient dan te worden aangebracht? Raadpleeg de prestatieverklaring.
 - c. De geteste dekklagen worden meestal door de fabrikant zelf op de markt gebracht. Dit kan een specifiek product zijn of een generiek type.
 - d. Indien meerdere soorten dekklagen mogelijk zijn stem de juiste deklaag af op de blootstellingsconditie. Neem contact op met de leverancier voor meer informatie.
 - e. Zorg ervoor dat bij (semi-) buitentoepassingen altijd een deklaag aan wordt gebracht.
4. Applicatie
 - a. De toegestane methoden van applicatie staan vermeld in de ETA. Dit staat (nog) niet in de prestatieverklaring.
 - b. Draag zorg dat de verwerkingsinstructies van de leverancier worden nageleefd.
 - c. Let op de weersomstandigheden en condities op de bouwplaats. Indien deze conditie applicatie niet toestaan, moet de applicatie worden onderbroken. De applicateur dient de omstandigheden dagelijks te meten en te bepalen of applicatie is toegestaan.
 - d. Een opdrachtgever en/of toezichthouder van de gemeente kan vragen om de Applicatie Brandwerende Coatings van BmS of de Europese Guideline van toepassing te verklaren. Dit is niet verplicht maar dit komt de kwaliteit van uitvoering wel ten goede.
5. Dikte materiaal
 - a. De berekende dikte is een minimale dikte.
 - b. De dikte mag hoger zijn mits de dikte lager is dan de maximaal geteste dikte.
 - c. De feitelijk gemeten laagdikte is het gemiddelde van alle op dat profiel gemeten waarden, waarbij de variatie niet te groot mag zijn. Zie Kwaliteitsrichtlijn ABC voor een gedetailleerde uitleg.
 - d. De gemeten aangebrachte laagdikten moeten achteraf worden overhandigd aan de opdrachtgever c.q. de toezichthouder van de gemeente op de vergunning. Dit dient zodanig te worden uitgevoerd dat men dit eenvoudig kan controleren. Hierbij is het van belang dat de gemeten feitelijke dikte gelijk of hoger is dan de berekende dikte.
6. Onderhoudsadvies
 - a. In droge verwarmde binnensituaties (type Z1) verouderen brandwerende coating nagenoeg niet. Hier dient wel een regelmatige inspectie plaats te vinden om mechanische schade tijdig te constateren en te kunnen herstellen.
 - b. Voor (semi-) buitentoepassing adviseren wij om een volledig afgesloten intacte deklaag aan te brengen. Deze deklaag is in deze toepassingen onderhevig aan verwerking als gevolg van externe invloeden.
 - c. Het is aan te raden om coatingsystemen, vooral in buitensituaties, regelmatig te (laten) inspecteren.
 - d. Het inspectie- en onderhoudsregime moet zijn afgestemd op de heersende omstandigheden op het bouwwerk.
 - e. Bij schade aan het brandwerend coating systeem is direct onderhoud aan te raden.
 - f. Aanvullende dekklagen moeten bij voorkeur worden afgestemd met de leverancier om de verenigbaarheid te waarborgen.
 - g. Reparaties aan reactieve coatingsystemen dienen hetzelfde merk/product te worden hersteld. Reparaties met andere producten / merken reactieve coatings zijn niet toegestaan. Doordat de vereiste dikten tussen merken verschillen is de brandwerendheid van dat constructie onderdeel achteraf niet goed te controleren.
 - h. De leverancier kan u meestal als beste adviseren hoe u het onderhoud moet aanpakken.

Checklist

Brandwerende constructies

3

Brandwerendheid constructies met spuitpleisters, plaatmaterialen, reactieve coating systemen

	Ontwerp	Bouw/transformatie	Gebruik	Consument	Bestaande bouw
A					
Raadpleeg Bouwbesluit 2012: wat is de brandwerendheidseis. De eis is gelijk voor ieder type constructie: Hout, Beton of Staal. Noteer de eis als volgt: R30, R60 R90 of R120.					
De onderbouwing moet voldoen aan de in de Eurocode 199x-1-2 genoemde eisen. Onderbouwing kan op basis van een CE-markering of op basis van een beoordelingsrapport conform EN 13381-x.					
Controleer of de onderbouwing/beoordelingsrapport voldoet. Getest conform een EN 13381-x norm (type constructie bepaalt de x waarde) Staal: EN13381-4 of EN13381-8.					
Bent u in het bezit van een fabrikantvoorschrift voor verwerking, montage en onderhoud?					
B					
Vorbereiding Project Controleer of ondergrond (primer) verenigbaar is met de brandwerende bescherming.					
Vraag om een dikteberekening conform de relevante Eurocode. Staal: Controleer of bij de brandwerendheidseis, de gebruikte profielfactoren, kritieke staaltemperaturen en berekende dikte binnen de grenswaarden van het rapport liggen.					
Bij CE-gemarkeerde materialen, bekijk of het materiaal geschikt is voor de blootstellingsconditie (binnen, semi-buiten of buiten)?					
C					
Applicatie Controleer de condities op de bouw. Neem maatregelen waar nodig. Gebruik bij reactieve coating systemen waar mogelijk de kwaliteitsrichtlijn Applicatie brandwerende coatings.					
Na applicatie moet de feitelijke (laag)dikte worden gemeten.					
Vergelijk de berekende laagdikte met gemeten laagdikte. De (gemiddelde) gemeten laagdikte per profiel moet minimaal gelijk zijn aan de berekende laagdikte.					
D					
Onderhoud en inspectie Alle brandwerende systemen dienen onderhouden te worden. Dit is afhankelijk van de blootstellingsconditie (buiten, semi buiten of binnen).					
Zorg dat het systeem regelmatig wordt geïnspecteerd of nagelopen.					
Zorg dat eventuele schade direct wordt bijgewerkt.					
Is er een onderhoudssticker aanwezig?					

* Let op: de witte categorieën dienen ingevuld te worden. Daarmee zijn de zwarte categorieën niet of minder relevant.

► Brandvertraging versus brandweerstand

Hout kan brandvertragend worden geïmpregneerd of worden afgewerkt met een brandvertragende coating. Deze behandeling vermindert vlammen en rook, vandaar de naam brandvertraging. Dankzij brandvertraging kan hout in vluchtroutes worden toegepast. Tussen brandvertraging en brandwerendheid zit een verschil. Brandvertraging is een eigenschap van het materiaal, het is de combinatie van de mate van brandvoortplanting en rookproductie. Brandvertraging wordt ingedeeld in klassen. De hoogste klassering voor hout is Euroklasse Bs1 conform NEN-EN 13501-1 en NEN 6065 klasse 1. Brandweerstand is een eigenschap van een constructie en wordt uitgedrukt in minuten. Bij een deur met een brandweerstand van 60 minuten bijv., duurt het minstens 60 minuten voordat een brand doorslaat van de ene naar de andere kant van de deur. Bij houten constructies wordt de brandweerstand direct gerelateerd aan de inbrandsnelheid. Als bijvoorbeeld een brandvertragende coating of impregnering ook de inbrandsnelheid vermindert, draagt dat bij aan een verbeterde brandweerstand.

Normering brandvertraging

Eisen aan brandvertraging staan vermeld in het Bouwbesluit 2012. Kortweg gezegd dienen alle vluchtwegen en openbare ruimtes bekleed te zijn met materialen van een zekere brandvertragingssklasse. Het Bouwbesluit vereist dat tijdens de gehele levensduur en gebruik van gebouwen permanent aan deze eisen voldaan wordt. Voor nieuwe gebouwen is de Europese brandvertragingssklassering van de Europese norm NEN EN 13501-1 verplicht. Deze deelt de brandreactie in zgn Euroklassen in. Voor bestaande gebouwen mag gekozen worden tussen de oudere Nederlandse normen NEN 6065 (brandvoortplanting) en NEN 6066 (rookgedrag) en NEN 1775 (vloeren en trappen) en de Europese brandklassering, via een transponeringstabel. De Euroklassering is verdeeld in Euroklassen A tot en met F. Euroklasse A is onbrandbaar materiaal zoals steen. Euroklasse Bs1 is de hoogst mogelijk klasse voor hout, mits behandeld met de juiste producten. Na invoering van de CE-markering zijn voor constructieve materialen alleen Euroklassen nog toelaatbaar. Verplichte CE-markering is voor plaatmaterialen en gevelbekleding al ingevoerd. In het Bouwbesluit wordt veelal voor wanden en plafonds van vluchtwegen Euroklasse B vereist en voor vloeren en trappen Euroklasse Cfl, afhankelijk van de toepassing.

De vereiste levensduur van brandvertraging kan worden getest conform de nieuwe Europese TS 15912 (2012). Deze Technical Specification "Durability of reaction to fire performance", omvat klasseringen voor waterdampbestendigheid en weersbestendigheid.

Op blz. 33 staat een overzicht van Euroklassen en normen.

Verschillende soorten brandvertragende impregnering

Een brandvertragende impregnering moet voldoen aan de vereiste brandklasse en geschikt zijn voor de toepassing. De toepassing wordt verdeeld in verschillende groepen waarbij ook het onderscheid gemaakt moet worden tussen projecten met en zonder onderhoudsplan:

1. Brandvertraging voor (tijdelijke) toepassing binnen een permanent luchtdroge omgeving:

Voor (tijdelijke) toepassing binnen een permanent luchtdroge omgeving gelden verder weinig eisen. Eenvoudige middelen voldoen hier. Deze zijn niet waterdamp- of weersbestendig, maar deze aspecten zijn hier niet zo belangrijk. Denk aan wanden van stands op beurzen.

De brandvertragende werking gaat verloren bij een hogere luchtvochtigheid zoals bijvoorbeeld in het Nederlandse klimaat of in ruimte met veel mensen. Het zout zal zich vanzelf verplaatsten naar de buitenkant van geïmpregneerd hout. Een eventuele bescherming met een gebruikelijke coating zal ook niet voorkomen dat zout uitloopt. Coatings voor hout zijn namelijk waterdamp open, ze moeten het hout laten ademen en kunnen daarom uitloging van niet-waterdampbestendige brandvertragers niet voorkomen. Niet-waterdampbestendige brandvertraging is hygroscopisch; het behandelde hout neemt actief vocht op uit de lucht, en wordt zo nat en zwaar. Verfproblemen, schimmel en kromtrekken zijn het gevolg.

Voor deze toepassing hanteert de nieuwe Technical Specification 15912 de klasse INT1.

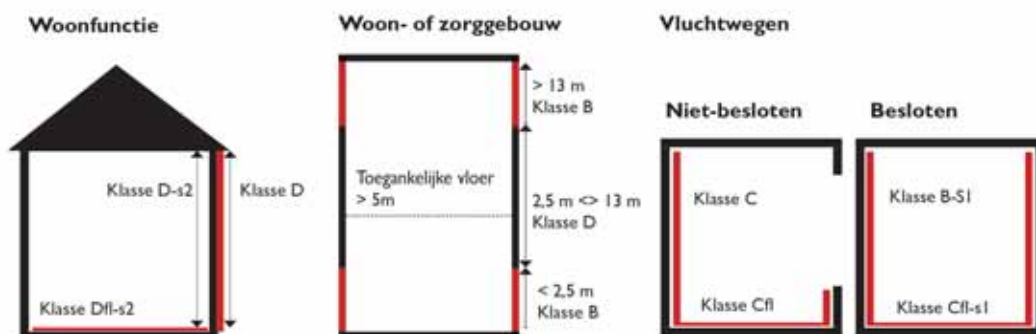
Beoordelingsrichtlijn BRL 0602 van de Stichting Bouw Kwaliteit, hanteert hiervoor gebruiksklasse 1.

- 2 Waterdampbestendige brandvertraging voor permanente binnentoepassing. De nieuwe Technical Specification 15912 heeft hiervoor de klasse INT. Voor toepassing binnen met hogere luchtvochtigheid (vanaf 80%, en dat is al snel in een ruimte die gebruikt wordt door mensen), is het nodig om waterdampbestendige brandvertraging toe te passen. De hoge luchtvochtigheid mag er niet toe leiden dat brandvertragers uitlogen en kristalliseren op het oppervlak. Denk aan kantoorgebouwen, restaurants, openbare ruimtes of sportaccommodaties. Voor deze toepassing hanteert de nieuwe Technical Specification 15912 de klasse INT2. Beoordelingsrichtlijn BRL 0602 van de Stichting Bouw Kwaliteit, hanteert hiervoor gebruiksklasse 2.
- 3 Brandvertraging voor buitentoepassing in combinatie met verfsysteem dat rondom, op alle zijden van de gevelbekleding wordt toegepast, in combinatie met een onderhoudsplan: Als het hout geschilderd wordt, moeten brandvertragende middelen worden gebruikt die waterdampbestendig zijn. Immers, alle coatings voor hout zijn waterdamp open, ze moeten het hout laten ademen. Toepassing van een niet-waterdampbestendige brandvertrager leidt ertoe dat het brandvertragende middel alsnog uitloopt. Dan kan het ofwel bovenop de coating komen te liggen en afspoelen, ofwel tussen de coating en het hout komen en de verf eraf drukken. Voor deze toepassing hanteert de nieuwe Technical Specification 15912 de klasse EXT. Beoordelingsrichtlijn BRL 0602 van de Stichting Bouw Kwaliteit, hanteert hiervoor gebruiksklasse 3.
- 4 Weersbestendige brandvertraging voor buitentoepassing, onderhoudsvrij: Voor toepassing buiten zonder verfsysteem/coating is weersbestendige brandvertraging nodig. Oplossing hiervoor is bijvoorbeeld een brandvertrager die polymeriseert in de celholtes. Deze bekleedt de houtcelwanden van binnenuit en vult de celholtes ten dele. De brandvertrager is fysiek gebonden in het hout en daarom weersbestendig. Voor deze toepassing hanteert de nieuwe Technical Specification 15912 de klasse EXT. Beoordelingsrichtlijn BRL 0602 van de Stichting Bouw Kwaliteit, hanteert hiervoor gebruiksklasse 3.

Levensduur en onderhoud

Normen voor brandvertraging en hun testrapportages houden geen enkele rekening met de levensduur van het behandelde materiaal. Het is daarom noodzakelijk om bij brandvertragend behandeld hout tevens te letten op essentiële aspecten die de levensduur van de brandvertragende behandeling bepalen. Europees zijn de eisen hiervoor vastgelegd in TS 15912 (2012). De inmiddels licht verouderde Nederlandse Beoordelingsrichtlijn BRL 0602 van de Stichting Bouw Kwaliteit hanteert ook eisen voor levensduur. Naar verwachting wordt de TS 15912 binnenkort in de BRL 0602 geïmplementeerd.

- Bij toepassing in permanente constructies binnen dient het geïmpregneerde hout waterdampbestendig te zijn, het hout mag dus niet hygroscopisch zijn. Zo wordt voorkomen dat de middelen kunnen uitbloeden en zo hun werkzaamheid verliezen. De nieuwe Technical Specification 15912 heeft hiervoor de klasse INT2.
- Bij toepassingen buiten dient er bewijs te zijn dat het behandelde hout bestand is tegen verwerking zodat een lange levensduur gewaarborgd is. De nieuwe Technical Specification 15912 heeft hiervoor de klasse EXT.
- Een brandvertragend coating systeem dient afdoende bescherming te bieden tegen hogere luchtvochtigheid.
- Voor constructiehout is van belang te weten dat er types brandvertrager zijn die de sterkte van het hout negatief beïnvloeden. Vermindering van sterkte leidt tot verplichte over dimensionering van de houten constructie.



Deze aspecten moeten, naast de brandvertragingseigenschappen, ook met testrapportages worden bewezen. Deze testen moeten zijn uitgevoerd conform de normen genoemd in TS 15912 en/of BRL 0602.

Momenteel is de Europese TS 15912 (2012) beschikbaar. Deze Technical Specification "Durability of reaction to fire performance", omvat klasseringen voor waterdampbestendigheid en weersbestendigheid. Ook de inmiddels licht verouderde BRL 0602 bevat eisen voor de levensduur. Naar verwachting wordt de TS 15912 binnenkort in de BRL 0602 geïmplementeerd.

- Bij toepassing in permanente constructies binnen dient het geïmpregneerde hout waterdampbestendig te zijn. Zo wordt voorkomen dat de middelen kunnen uitbloeden en zo hun werkzaamheid verliezen. Getest wordt met ASTM D3201-94 bij een RV van 96% of conform TS 15912 (2012). Als resultaat mag het behandelde en geteste hout een vochtgehalte hebben dat niet hoger is dan 28%.
- Bij toepassingen buiten dient het behandelde hout bestand te zijn tegen verwerking. Dit moet getest worden door de brandtesten te laten voorafgaan door buitenexpositie van minstens 5 jaren en eventueel een versnelde verweringsproef.
- Een brandvertragend coatingstelsel dient afdoende bescherming te bieden tegen hogere luchtvochtigheid.
- Er zijn types brandvertrager die de sterkte van het hout negatief beïnvloeden. Vermindering van sterkte leidt tot verplichte overdimensionering van de houten constructie

► Controlepunten voor brandvertraging voor hout en plaatmaterialen

1 Op welke passages dient men in het bijzonder te letten bij het lezen van een testrapport?

- In het testrapport moet dezelfde houtsoort zijn getest als wordt toegepast.
- In het rapport moet de houtdikte zijn getest die wordt toegepast. Dikker mag wel, dunner dan getest mag niet.
- Als de werkelijke toepassing een spouw achter het hout heeft, moet er ook zo getest zijn. Een test uitgevoerd zonder spouw is minder zwaar en mag niet worden goedgekeurd voor een toepassing met spouw (een spouw zorgt voor beluchting of ventilatie achter het hout).
- Is het een type goedkeuring? Deze zijn breed geldig, voor alle toekomstige projecten die voldoen aan de voorwaarden van het rapport over houtsoort, dikte en behandeling. Zonder type goedkeuring is de testrapportage alleen geldig voor het geteste monster (en dus niet zomaar geldig voor de praktijk van alledag). Een test uitgevoerd op een door de fabrikant aangeleverd monster geeft geen zekerheid over de reproduceerbaarheid van de brandvertragende behandeling en zal nooit een typegoedkeuring zijn.
- Testen moeten zijn uitgevoerd conform de normen: SBI testen conform NEN EN 13823 en ontvlambaarheid volgens EN ISO 11925-2.
- Testen op levensduur moeten zijn uitgevoerd en aangeleverd, conform de eisen van TS 15912 en/of BRL 0602. Hiermee wordt waterdampbestendigheid en weersbestendigheid bewezen voor toepassingen in permanente constructies binnen en toepassingen buiten.

2 Proceseisen voor de behandeling

- Gebruikte hoeveelheid brandvertrager in kg/m^2 of g/m^2 . De behandelingsprocessen die in de testen zijn gebruikt, moeten ook in de praktijk worden toegepast. Bij coatings gaat het om applicatietechniek en laagdikte of verbruik per m^2 . Bij vacuüm en drukimpregnering gaat het om de concentratie van de werkvloeistof, het toegepaste proces en de opname. Een testrapport van een kwastapplicatie is niet van toepassing op druk-geïmpregneerd hout, en omgekeerd.
- Is de test uitgevoerd conform de Nederlandse of Europese normen?
- Behaald testresultaat: voldoet het testresultaat aan de gestelde norm?
- Is getest bij een (Europees) geaccrediteerd instituut; en heeft het testinstituut zelf de behandeling gedaan of geïnspecteerd? Een testrapport is minder betrouwbaar als de testen gedaan zijn op monsters die door de fabrikant worden aangeleverd en geen controle op de behandeling hebben ondergaan.
- Uitbreiding/combinaties van rapporten middels verklaringen van geaccrediteerde instellingen.
- CE-markering; deze is inmiddels verplicht voor plaatmateriaal en gevelbekleding en omvat brandvertraging.

- 3 **Welke productwijzigingen mogen in het algemeen worden gedaan na levering van het product?**
- a In de Euroklasse rapportages kan een zogenaamde "Extended Application" rapportage zijn opgenomen. Hierin wordt door een erkend instituut aangegeven welke afwijkingen en ranges aan bijvoorbeeld diktes toegestaan zijn op basis van testen.
 - b Na levering mag het hout of plaatmateriaal doorgaans wel worden afgekort.
- Overigens kan men toegestane productwijzigingen lezen uit de rapporten.
- 4 **Welke productwijzigingen mogen in het algemeen NIET worden gedaan na levering van het product?**
- a Na levering mag het hout niet opnieuw worden geschaafd of geprofileerd.
 - b Indien getest is zonder ventilatie aan de achterzijde van een constructie mag geen constructie met ventilatie gemaakt worden.
 - c Vergaande aanpassingen maken op getest ontwerp; de rapporten vermelden meestal dat de test alleen geldig is voor het geteste materiaal.
 - d Dunner hout/plaatmateriaal dan getest is niet acceptabel.
- 5 **Waar dient men op te letten bij het monteren van het product?**
- a Het gebruik van onbehandeld houten materialen (achter constructie) vergroot het brandrisico en is daarom ongewenst.
 - b Gebruikte bevestigingsmaterialen (lijmen, kitten) dienen de brandreactieclassering niet negatief te beïnvloeden.
- 6 **Eisen met betrekking tot onderhoud**
- Indien er voor buitentoepassingen geen gebruik wordt gemaakt van een weersbestendige brandvertraging moet voor buitentoepassing het onderhoud van een coating worden gewaarborgd. Dit kan door middel van een onderhoudsplan (wat moet de gebouw eigenaar doen om te blijven voldoen?) waarin de kwaliteitseisen van het onderhoud zijn opgenomen. Hierbij is het van belang dat wordt gewaarborgd:
- Op welke wijze het onderhoud wordt gepleegd;
 - Dat de brandklasse van het toegepaste materiaal volgens het testrapport bekend is en tenminste voldoet aan de eisen van het Bouwbesluit en restrisico's naar redelijkheid beperkt;
 - Hoe groot het interval mag zijn tussen de verschillende onderhoudsbehandelingen;
 - Op welke termijn het eerste onderhoud moet worden uitgevoerd;
 - Welk coatingsysteem toegepast dient te worden bij het onderhoud.



uitloggen brandvertrager



uitloggen brandvertrager door coating



onderhoud nodig

Brandvertraging voor hout en plaatmateriaal

	Ontwerp	Bouw/transformatie	Gebruik	Consument	Bestaande bouw
1 Noodzaak voor brandvertraging Is het zichtbare hout van het gebouw brandvertragend gemaakt in openbare ruimtes, vluchtwegen en aan gevels (lager dan 2,5 m en hoger dan 13 m)? Normaal gesproken is dat verplicht, controleer deze noodzaak in het Bouwbesluit.					
2 Houtsoort, dikte en constructie Zijn houtsoort, dikte en constructie conform het testrapport?					
3 Hygroscopiciteit en levensduur Is de levensduur van de brandvertraging afdoende? Is het brandvertragende hout niet hygroscopisch (waardoor de brandvertrager kan uitlogen)? Immers, ook na jaren wil je nog dat het gebouw brandveilig is conform Bouwbesluit.					
4 Sterkte en corrosie Heeft de brandvertraging invloed op de sterkte van het hout of corrosie van metalen?					
5 Onderhoud Is er een onderhoudscontract voor jaarlijks onderhoud en controle aanwezig? Wordt dit in een logboek bijgehouden? Is er een onderhoudssticker aanwezig?					

* Let op: de witte categorieën dienen ingevuld te worden. Daarmee zijn de zwarte categorieën niet of minder relevant.

Gecheckt door

Naam: _____

Datum: _____

Handtekening: _____

Ruimte voor opmerkingen:

Gebruik checklist

BBN beveelt aan om de checklist jaarlijks in te vullen en te archiveren als een eerste stap naar de opbouw van of aanvullend op een gebouwdossier. Alleen de blanco vakjes behoeven ingevuld te worden, afhankelijk van of u in ontwerpfase, bouwphase of gebruiksfase bent. Checkpunten voor consument zijn punten die voor ieder duidelijk herkenbaar zijn en door ieder gecontroleerd kunnen worden.

► De beoordeling van brandwerende constructies in de praktijk

Algemene uitgangspunten

Platen, blokken en isolatie worden veel toegepast voor het brandwerend maken van constructies. Tevens worden deze producten vaak in combinatie met andere producten in het werk of in een werkplaats of fabriek samengevoegd tot een geheel. Aan dat geheel wordt dan een bepaalde eis gesteld op het gebied van brandwerendheid en brandgedrag (WBDBO/Euroklasse). De WBD eis volgt meestal uit de minimale eisen volgens het Bouwbesluit of uit een berekening volgens bijvoorbeeld NEN 6060 'Brandveiligheid van grote brandcompartimenten' uit 2015 en/of NEN 6079 Risicobenadering brandveiligheid van grote brandcompartimenten.

De beproeving van constructies op brandwerendheid is afhankelijk van het type constructie, de toepassing, de uitvoering, de belasting en de wijze waarop de constructie aan een brand kan worden blootgesteld. Zo worden er ook aparte eisen gesteld aan:

- staal-, beton-, hout-, en andere constructies
- vloeren, daken, plafonds
- binnen- en buitenwanden
- gevels
- normale deuren, industriële deuren, glasconstructies
- ventilatiekanalen, rookgasafvoer, brandkleppen
- brandwerende naden en doorvoeringen
- metselwerk: Kalkzandsteen, cellenbeton, gewapend cellenbeton

In principe zijn de algemene eisen die gesteld worden:

- stabiliteit (R)
- vlamdichtheid (E)
- isolatie (I)
- straling (W)
- rookdichtheid (S)

Deze eisen worden in de EN 13501-2 - classificatie van brandwerendheid - uitgedrukt in een letter en deze eisen worden in de EN 13501-2 - classificatie van brandwerendheid - uitgedrukt in een letter en cijfercombinaties, waarbij het cijfer de tijdsduur aangeeft, gedurende welke het product minimaal aan de criteria voldoet.

Bijvoorbeeld: R 180
E I 60
E W 60

De algemene punten waar men bij de beoordeling van brandwerende constructies op moet letten zijn

a Welke functie heeft het constructie-onderdeel?

- Is dit een onderdeel van de hoofd draagconstructie?
- Is dit een onderdeel van een dragende + scheidende constructie?
- Is dit een onderdeel van een scheidende constructie?
- Is het een onderdeel van een aparte brandwerende constructie?
- Is het onderdeel van een bijzondere voorziening?

b Welke prestatie moet de constructie leveren?

- Is dit een WBDBO- eis volgens de Bouwvergunning?
- Is dit een extra eis van de eigenaar of diens verzekeraar?
- Kloppen deze eisen met het gekozen brandscenario?
- Kan de constructie wel aan deze eis voldoen?
- Is de eigenaar op de hoogte van eventuele beperkingen?

c **Welke bewijsvoering is aanwezig?**

- Een testrapport op basis van een Europese norm
- Een geldig testrapport op basis van NEN 6069, een classificatie document volgens EN 13501-2
- Een verklaring van gelijkwaardigheid, bijvoorbeeld op basis van FSE (Fire Safety Engineering)
- Een beoordeling van een 'branddeskundige'

d **Op welke wijze kan het toepaste product worden gecontroleerd en onderhouden?**

- Een garantieverklaring van de leverancier
- Een KOMO-certificaat
- Een onderhoudscontract
- Een BBN-erkend bedrijf
- Controle tijdens oplevering
- Controle tijdens het gebruik



Zowel gewoon-als brandwerend purschuim is niet geschikt bij staaldak- wandovergangen en/of doorvoeringen met metalen elementen.

e **Welke voorzieningen zijn getroffen bij de aansluitingen?**

- Past het onderdeel bij de naburige constructie?
- Kan de bevestiging en afwerking goed worden uitgevoerd?

f **Zijn er openingen in de constructie?**

- Worden die voldoende afgewerkt?
- Zijn er aangepaste voorzieningen?

Controlepunten platen, blokken en isolatiemateriaal

1 **Waarop moet gelet worden bij het lezen van een testrapport?**

- Is het testrapport wel geschikt voor deze constructie?
- Is het testrapport wel van de aangeboden constructie? Of is het testrapport gebruikt als een gelijkwaardige oplossing?
- Komen de afmetingen van de constructie overeen met die van het rapport?
- Komen de afmetingen overeen met de testopstelling? Zo niet, voorwaarden wijzigen afmeting testrapport bestuderen.
- Welke norm is gebruikt voor de brandtest? Europees of Nederlands?
- Welke brandcurve is toegepast? De standaardbrandcurve of de buitenbrandcurve?
- Wat was de overdruk in de oven? Volgens de Europese norm of anders?
- Wat staat er in het Europese classificatiedocument?
- Welke afwijkingen van het rapport zijn toegestaan?

2 Waarp moet gelet worden bij de producten?

- a Komen de toegepaste producten exact overeen met die genoemd in het rapport?
- b Indien noodzakelijk, mogen alleen gelijkwaardige producten en materialen worden toegepast.
- c Volumieke massa, samenstelling, afwerking, dikte, bevestiging, brandklasse etc. moet gelijk zijn.
- d De dikte van het onderdeel mag niet kleiner zijn, groter kan wel.
- e De afmetingen van het onderdeel mag niet groter zijn, tenzij het rapport dit toelaat.
- f De bevestigingspunten mogen niet afwijken. De h.o.h. afstanden mogen niet groter zijn dan getest.
- g De afwijking bij de montage mag maximaal 10° afwijken van de verticaal.
- h De hoogte mag alleen groter worden indien dat specifiek staat vermeld.
- i De breedte mag groter worden als dat beproefd is met een losse aansluiting.
- j In welk kader is de constructie getest, betonframe of een lichte scheidingwand?

3 Welke productwijzigingen mogen niet worden doorgevoerd?

- a Onderdelen of producten vervangen of weglaten, tenzij dit in het rapport staat vermeld.
- b Onderdelen of producten toevoegen is slechts toegestaan als zij geen afbreuk doen aan de oorspronkelijk geteste versie (bijvoorbeeld wand- of plafondafwerkingen).
- c Geen doorvoeringen door constructies, tenzij aangetoond kan worden dat die een zelfde brandwerendheid hebben.
- d Aansluitingen aan vloeren en plafonds moeten deskundig worden uitgevoerd volgens het rapport met bevestigingsmiddelen en afdichtingen die overeenkomen met die van het rapport.

4 De montage van het product

- a De gebouweigenaar moet informatie geven over de brandwerendheid van de constructies waaraan/waarin het product wordt bevestigd.
- b Is de brandwerendheid van het brandwerende onderdeel minimaal gelijk aan die van de hoofd draagconstructie?
- c De constructie waaraan het onderdeel bevestigd moet worden, dient hiervoor geschikt te zijn.
- d De bevestigingsmiddelen en afdichtingen moeten gelijk zijn aan die genoemd in het testrapport.
- e Zijn er nadelige effecten van andere bouwdeelen op de brandwerendheid te verwachten?
- f Lees de montagehandleiding van de leverancier.
- g Welke producten zijn van essentieel belang voor de goede montage en werking. Vooral de bevestigingsmiddelen, de afdichtingsstrippen, de afwerking van naden, de randaansluitingen met plafond en vloer, en de restwaarde die de constructie bezit.

5 De controle

De informatie van de leverancier voor de handhaver over:

- a Het product
- b De montagehandleiding
- c De testrapporten
- d De kwaliteitsverklaringen.

Daarnaast moet de informatie over het onderhoud en controle van de brandwerende voorzieningen beschikbaar zijn voor de eigenaar, de controleur, de gebruiker en eventueel diens verzekeraar bevoegd gezag. Die moet jaarlijks aantonen dat de brandwerende voorzieningen zijn gecontroleerd en voldoen aan de eisen die door het bevoegd gezag of verzekeraars hieraan zijn gesteld.



Opening tussen dak en brandwerende wand:
geen brandwerende scheiding

Specifieke eisen per onderdeel

Toepassing staalconstructies:

- 6 **Het lezen van het testrapport**
- Hoogte
 - Breedte;
 - Gewicht
 - Toe te passen modellen
 - Normen: NEN-EN 1993-1-2, NEN-EN 13381-4 en -8, NEN-EN 13501-2
 - Behaald testresultaat in het assesment rapport
 - Is getest bij een erkend instituut en in een erkende oven
 - Zijn er uitbreiding /combinaties van rapporten door verklaringen van erkende deskundigen/instellingen
- 7 **Welke productwijzigingen mogen worden gedaan?**
- Dikkere platen toepassen
 - Afstand van de klossen verkleinen
 - De afstand van bevestigingen verkleinen
- 8 **Welke productwijzigingen mogen niet?**
- Onderdelen /producten weglaten
 - Onderdelen en producten toevoegen, anders dan normale afwerkingen, niet bevestigd in het materiaal
 - Geen openingen en/of doorvoeringen maken

Toepassing betonconstructies

Zie algemene punten.

- Bepaling van de brandwerendheid via NEN 6069
- De brandwerendheid van "normaal" beton kan gehaald worden uit NEN-EN 1992-1-2
- Hoe hoger de dichtheid van het beton wordt, hoe lager de kritieke temperatuur
- Hoge sterkte beton kan al spatten bij een oppervlakte temperatuur van ca. 220 °C

Toepassing houtconstructies

Zie algemene punten.

- De brandwerendheid van normaal hout kan bepaald worden met behulp van NEN-EN 1995-1-2
- De inbrandsnelheid is afhankelijk van de houtsoort en de kwaliteit
- In het algemeen wordt 40 mm per uur aangehouden voor normaal hout en voor hardhout 30 mm

Toepassing metselwerk

- De brandwerendheid van metselwerk kan worden bepaald volgens NEN-EN 1996-1-2.
- De brandwerendheid van gewapend cellenbeton kan worden bepaald volgens EN12602 Annex C.

Toepassing vloeren en daken

Zie algemene punten.

- Bepaling van de brandwerendheid conform Europese normen of NEN 6069
- Daarnaast moet ook het WBDBO traject worden beoordeeld in zijn toepassing
- Vooral de aansluiting van vloer en dak aan de gevel en de openingen in gevels en daken worden daarbij beschouwd
- Het dak moet voldoen aan NEN 6063 of ENV 1187-1 = de vliegvuurproef

Toepassing binnen-en buitenwanden

Zie algemene punten.

- Binnenwanden worden beoordeeld op hun functie in het gebouw, dragend of niet-dragend.
- Begrenzing vormend van vluchtroutes, speciale ruimten, etc.
- Beoordeling van de brandwerendheid van beide zijden, tenzij de constructie symmetrisch is opgebouwd.
- Bij buitengevels geldt dat bij de beoordeling van buiten naar binnen de buitenbrandcurve mag worden toegepast, tenzij anders staat omschreven of de afstand tot ander perceel kleiner is dan 50 cm, met als criterium temperatuurstijging.
- Bij beoordeling van binnen naar buiten is de standaardbrandcurve van toepassing met als criterium een warmtestraling van maximaal 15 kW/m² op 1m afstand.

► De beoordeling van brandgedrag in de praktijk

Ook worden eisen gesteld aan het brandgedrag van het aan een brand blootgestelde oppervlak, zoals wanden, onderzijde dakconstructies, vloeren, buitengevels (afhankelijk van wel of geen openingen) en overige.

Dit systeem van Euroklassen volgens de NEN EN 13501-1 is gebaseerd op een klassenindeling aan de hand van producteigenschappen of parameters. Voor elke klasse gelden criteria voor een bepaalde combinatie van producteigenschappen. Afhankelijk van de prestatie van een materiaal tijdens tests op de verschillende producteigenschappen wordt het materiaal in een bepaalde brand- en rookklasse ingedeeld.

De Euroklassen zijn gebaseerd op elf producteigenschappen:

- 1 Temperatuurstijging (ΔT)
- 2 Massaverlies (Δm)
- 3 Vlamverspreiding (F_s)
- 4 Brandvoortplantingsnelheid (FIGRA)
- 5 Zijdelingse vlamverspreiding (LFS)
- 6 Bruto calorische waarde (PCS)
- 7 Netto verbrandingswaarde (PCI)
- 8 Duur van ontvlaming Brandduur (tf)
- 9 Warmteafgifte (THR600s)
- 10 Rookproductie (TSP)
- 11 Rookontwikkelingssnelheid (SMOGRA)
- 12 Kritische flux (CRF)

De bovenstaande producteigenschappen kunnen worden bepaald aan de hand van vijf testmethoden die zijn beschreven in aparte normen.

Er zijn zeven Euroklassen: A1, A2, B, C, D, E en F. Vloeren hebben aparte Euroklassen die worden aangemerkt met de classificatie 'fl' (A1fl, A2fl, Bfl, Cfl, Dfl en Efl). Voor elke Euroklasse is een aparte combinatie van producteigenschappen en testmethoden van toepassing. Een materiaal wordt bijvoorbeeld ingedeeld in klasse E op basis van slechts één producteigenschap en voor klasse A2 worden aan zeven producteigenschappen eisen gesteld.

A1 is de hoogste klasse. De producten die hierin vallen, leveren geen enkele bijdrage aan een brand. Producten met een zeer geringe brandbare component vallen in A2 enz. Wanneer een product niet is getest of niet voldoet aan klasse E, wordt het ingedeeld in F. Klasse F is dus in feite 'geen prestatie'.

Naast de bijdrage aan de brandvoortplanting (brandklassen A1 t/m F) kent het systeem een klasse-aanduiding voor de rookproductie (s1 t/m s3) en voor vrijkomende brandende druppels of deeltjes (d0 t/m d2). Voorbeelden van Euroklassen aanduidingen zijn: A1, A2-s2-d1, C-s3-d2, E of F. Klasse-aanduidingen voor vloeren zien er bijvoorbeeld als volgt uit: A1fl of Dfl-s2. In het Bouwbesluit 2012 worden geen eisen gesteld aan de druppelvorming.

Rookontwikkeling

Het Europese systeem kent een aparte (additionele) classificatie voor 'rookproductie'. Er zijn drie klassen: s1, s2, s3. Klasse 3 betekent 'geen prestatie'. Een product valt dus ten minste in klasse s3. Het heeft geen zin om in de regelgeving voor enige toepassing klasse s3 te eisen en in Nederland is de eis in alle gevallen s2.

De indeling van materialen in deze rookklassen geschiedt op basis van twee producteigenschappen:

- 1 Rookproductie (TSP);
- 2 Rookontwikkeling (SMOGRA).

Rookontwikkeling bij vloeren

Het Europese systeem kent ook een aparte (additionele) classificatie voor 'rookproductie' voor vloeren. Er zijn twee klassen: s1fl en s2 fl. Klasse 2 betekent 'geen prestatie'. Een product valt dus ten minste in klasse s2 fl. Het heeft geen zin om in de regelgeving voor enige toepassing klasse s2 fl te eisen.

De indeling van materialen in deze rookklassen geschiedt op basis van de rookproductie.

Korte analyse van testmethoden:

De volgende testcriteria maken deel uit van NEN-EN 13501-1:

- 1 Onbrandbaarheid (Non-combustibility): klasse A1 en A2
- 2 Warmte-afgifte (Calorific potential): klasse A1 en A2
- 3 Brandvoortplanting (Single Burning Item): klasse A2, B, C en D
- 4 Ontsteking (Ignitability): klasse B, C, D, E
- 5 Brandgedrag vloeren (Burning behaviour of floorings): klasse A2fl, Bfl, Cfl en Dfl

Invloed brandbaarheid isolatie op brandveiligheid

Het Bouwbesluit stelt eisen aan het brandgedrag van bouwmaterialen d.m.v. de brandklassen. Bij toepassing van bouw materiaal-combinaties voorzien van isolatie, zoals bijv. in spouwmuren, dakconstructies en bij toepassing van sandwichpanelen zal, indien het paneel/ het bouwelement intact is, met name de toplaag bepalen aan welke brandklasse deze voldoet. De relatie tussen prestatie-eisen uit het Bouwbesluit en het mechanisme betreffende thermische stabiliteit en de verspreiding van onverbrande gassen is niet eenduidig. Dit komt omdat men hier niet meer spreekt over een materiaal gedrag, maar een constructiegedrag. Dit fenomeen kan men beperken door constructies toe te passen die aan een grootschalige test (bijvoorbeeld Room Corner Test ISO 9705/EN 14390 of Corner testen zoals de BS8414 façade test of verzekeringstesten volgens FM 4880/4882) zijn onderworpen of door de gehele constructie op te bouwen uit onbrandbare materialen.

Zoals hierboven aangegeven zegt de brandprestatie/brandreactie van (isolatie)materialen in het bouwdeel (wand/vloer/plafond/dak) lang niet alles over de prestatie van die materialen in het constructieonderdeel, oftewel het samenwerkend geheel van materialen. In sommige gevallen kunnen vlammen namelijk door verkeerde detaillering in de eindtoepassing eenvoudig bij deze materialen komen en/of ontwijken er onverbrande gassen die in een later stadium pas tot ontbranding komen. Deze afwijking wordt vooral veroorzaakt door de afwijkende verbrandingscondities in de constructie. Dit kan zijn: verbrandingstemperatuur, incl. stofovergangstemperatuur (de temperatuur die nodig is voor het bereiken van de faseovergang van bv. een vaste stof naar vloeistof of gasvorm), beschikbare zuurstof/ventilatie en de reflectie van warmte naar de brandstof. Bij een materiaal met een faseovergang van vast naar vloeibaar op lage temperatuur zijn vlammen niet eens noodzakelijk om tot gevaarlijke situaties te leiden.

De invloed van de temperatuurontwikkeling bij brand in constructies kan worden beperkt door het gebruik van (isolatie) materiaalsoorten met een hoge thermische traagheid. Maar er kan ook worden gedacht aan een hoge thermische traagheid van de wandoppervlakken en/of een (bijna) onbrandbaar wandoppervlak ter bescherming van daarachter gelegen brandbaardere (isolatie)materialen.

Dit laatste noemen we de "fire protection ability" van materialen ofwel het vermogen van een materiaal weerstand te bieden tegen temperatuursverhoging. Dit is ook wel de K-waarde in de brandwerendheid volgens EN 13501-2 en bepaald volgens EN 14135 (Bekledingen - Bepaling van de beschermende werking tegen brand). Deze "fire protection ability" is de vermogende weerstand van een wand- of plafondbekleding om de materialen achter de bekleding (is het 'substraat') gedurende een bepaalde tijd te beschermen tegen ontsteking, verkolen, faseovergang en andere beschadiging.

De 'fire protection ability' bestaat in de Europese klassering uit twee varianten: K1 *, met een beschermingsduur van 10 minuten, of de iets afwijkende K2 * met een beschermingsduur van 10, 30 of 60 minuten. Zie voor een volledige beschrijving van deze klasseringen de EN 14135. Een bijkomend voordeel van een brandwerende scheiding met een aanvullende 'fire protection ability' is dat de brandwerendheid in veel gevallen (wat) betrouwbaarder zal worden.

** De K2-klassering kan voor substraat-materialen met lage dichtheid (zoals isolatiematerialen) ook behaald worden door het testen met een standaard spaanplaat-substraat (van $680 \pm 50 \text{ kg/m}^3$), voor een K1-klassering moet de test voor substraten van $< 300 \text{ kg/m}^3$ echter met het werkelijk aanwezige materiaal zijn uitgevoerd. In sommige gevallen is het gewenst een afscherming te leveren gedurende een langere periode dan K110. Er is dan een optie om te kiezen voor een K230 of K260 (de K1-klassering bestaat niet met een tijdsduur > 10 minuten).*

Brandwerendheid metselwerk constructies

Metselwerk van steenachtige materialen is niet brandbaar en wordt al sinds jaar en dag toegepast als een dragend en brandwerend bouwdeel. Wanden worden geclassificeerd als dragend en brandwerend (REI), niet-dragend en brandwerend (EI) of enkel dragend (R). De brandwerendheid van metselwerk is afhankelijk van het toegepaste materiaal, de afmeting van de wand, de wandafwerking, de belasting op de wand en de excentriciteit van deze belasting. Uiteraard speelt het type brand en de mate van aanstraling door de brand ook een rol in de brandwerendheid van het metselwerk. Vaak toegepaste materialen in metselwerk zijn: baksteen, kalkzandsteen, betonsteen, cellenbeton en natuursteen.

Het brandgedrag van metselwerkconstructies is, net als bij betonconstructies, zeer complex: de sterkte, de stijfheid en de thermische rek van het materiaal in de wand is afhankelijk van de temperatuur. De temperatuurverdeling in de wand wordt beïnvloed door de thermische geleiding van de toegepaste materialen en de eventuele afwerkklagen. Net als bij beton kan bij metselwerk bij een brand het fenomeen van "spatten" optreden. Dit aspect treedt op als de temperatuur door het aanstralen door de brand sterk toeneemt. Het aanwezige vocht in het materiaal zal hierdoor verdampen en het materiaal zal uitzetten. Cellenbeton heeft een hoge thermische weerstand waardoor de temperatuur- en spanningstoename in het metselwerk beperkt zal blijven en spatten niet zal optreden. In kalkzandsteen zal door de temperatuurgradiënt thermische spanning ontstaan, waardoor spatten kan optreden.

In NEN EN 1996EN en de bijbehorende nationale bijlage worden voor metselwerkwallen randvoorwaarden gegeven om een bepaalde brandwerendheid te behalen. Eén van deze voorwaarden is een begrenzing aan de verhouding tussen de wandhoogte en wanddikte. De metselwerkwallen kunnen worden geclassificeerd als EI, REI of R met een tijdsduur van 30 tot 240 minuten.

Gewapend cellenbeton constructies

Cellenbeton is een niet brandbaar steenachtig materiaal. Het isolerend vermogen van het cellenbeton in combinatie met de treksterkte van wapening maken gewapende cellenbeton panelen tot een brandwerende en brandscheidende constructie die zowel dragend als niet-dragend kan worden uitgevoerd. Net als bij gewapend beton zal de constructieve wapening in het element beschermd moeten blijven tegen hoge temperaturen. Deze bescherming wordt verkregen door een bepaalde minimum dekking.

In NEN EN 12602 bijlage C wordt een rekenmethode aangereikt om de brandwerendheid van gewapende cellenbeton elementen te bepalen. Daarnaast zijn, net als bij metselwerkwallen, in EN 1996-1-2 tabellen opgenomen waaruit de EI, REI of R kan worden afgelezen. Niet-dragende wanden van cellenbeton panelen met een dikte van 150mm is EI van 360 minuten mogelijk. De dragende wanden worden geclassificeerd als REI of R in met een tijdsduur van 30 tot 240 minuten. Dak- en vloerplaten van cellenbeton worden geclassificeerd als REI met een tijdsduur tot 120 minuten.

Brandveiligheid van vlies- en voorzetgevels

Volgens de NEN 6068 art. 5.2.1 (2016) moet elk branduitbreidingstraject worden beoordeeld. Het gaat om:

- De gevel van het gebouw waarin de ruimte is gelegen van waaruit de weerstand tegen brandoverslag wordt bepaald.
- Het gebouw waarin de ruimte is gelegen waarnaartoe de weerstand tegen brandoverslag wordt bepaald mag niet in belangrijke mate bijdragen aan de brandvoortplanting over de gevel.

Hieraan wordt geacht te zijn voldaan indien:

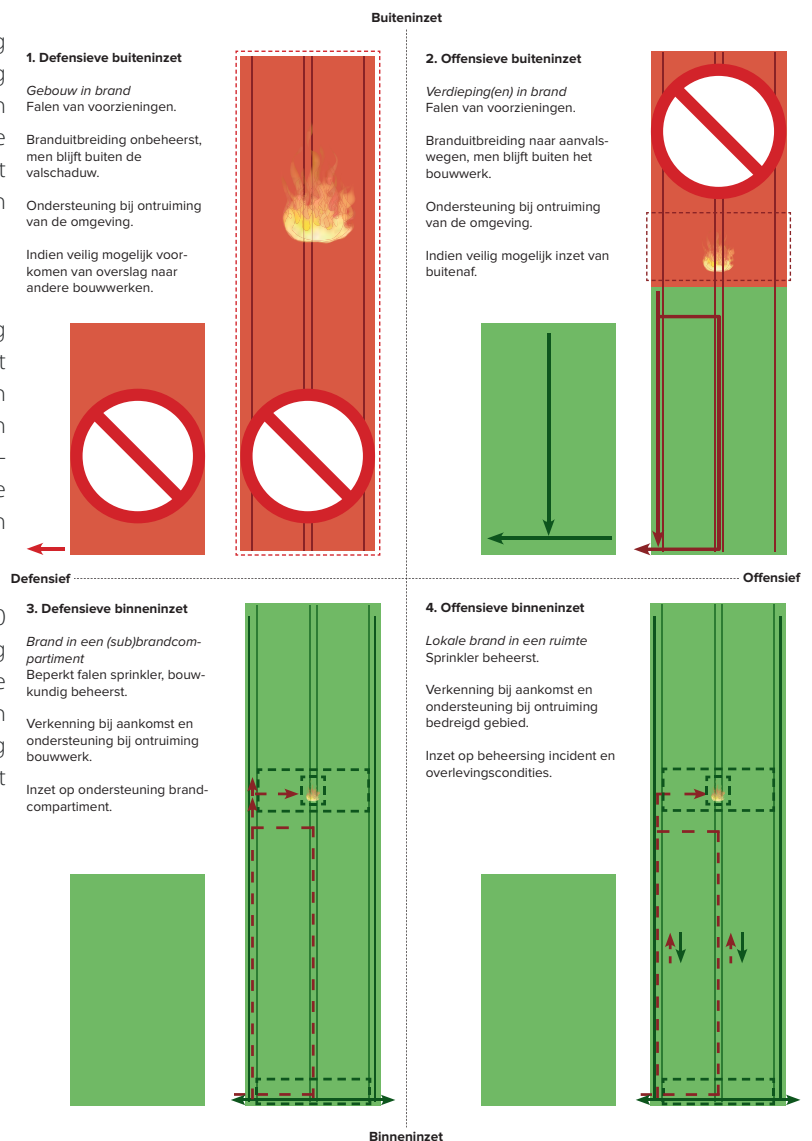
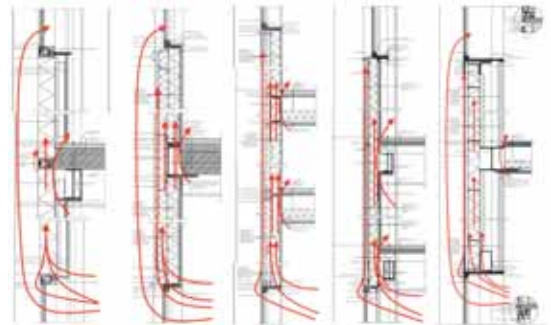
1. De buitenzijde voor tenminste 95% bestaat uit bouwmaterialcombinaties die tenminste voldoen aan klasse B bepaald volgens hoofdstuk 4 t/m 8, 10, 13 en 12.1 van NEN-EN 13501-1.
2. Branduitbreiding via een spouw niet mogelijk is.

Bovenstaande strengere eisen aan het brandgedrag van de buitenzijde van de gevel zijn van toepassing indien de gevels van de brandruimte openingen en als de buitenzijde van de gevels of het dak van de ontvangende ruimte openingen bevatten. Dit moet per branduitbreidingstraject van een gebouw worden beschouwd.

Hoe kun je hier aan voldoen?

Volgens de SBRCURnet publicatie 'Handreiking brandveiligheid in hoge gebouwen' moet voor wat betreft de buitengevel, indien deze gevel is voorzien van openingen, de buitenste laag voldoen aan brandvoortplantingsklasse B (volgens NEN-EN 13501-1) waarbij brandbare materiaallagen ter plaatse van brandcompartimentering moeten worden onderbroken.

Dit is met name belangrijk bij gebouwen vanaf 20 meter hoogte, omdat een brand in de gevel erg moeilijk te bestrijden is, aangezien de inzet van de brandweer voor reddings- en bluswerkzaamheden mede afhankelijk is van het risico op branduitbreiding via de gevel. Een offensieve of defensieve binneninset wordt lastig indien de gebouwschil in brand staat.



Door alleen eisen te stellen aan de brandreactie van het buitenoppervlak en de brandwerendheid van de constructie kan branduitbreiding via de geventileerde spouw niet worden uitgesloten. Aandacht voor details is van groot belang, ongeacht de gebruikte materialen. Het beschermen van brandbare bouwmaterialen kan daarbij noodzakelijk zijn. Maar ook het juist detailleren en onderbreken van de luchtspouw is hier een belangrijk onderdeel van, ter voorkoming van een zogenaamd schoorsteeneffect. Om het risico op branduitbreiding via gevelconstructies te elimineren kunnen aanvullende, specifiek hiervoor ontwikkelde tests worden gebruikt om het verloop van een brand te beoordelen, zoals:

- NEN-EN1364-1 Fire resistance tests for non-loadbearing elements - Part 1: Walls
- EN 1364-3 Brandwerendheid niet dragende bouwdelen – deel 3 : vliesgevels (volledige configuratie)
- BS 8414 part 1 and 2 Fire performance of external cladding systems
- NEN-EN 14135 Coverings - Determination of fire protection ability

Brandveiligheid van geventileerde gevels

Naar aanleiding van de brand die op 14 juni 2017 plaatsvond in Londen zijn ook in Nederland vragen gesteld over de interpretatie van eisen zoals vastgelegd in het Bouwbesluit 2012. In de voorgaande paragraaf is duidelijk gemaakt dat alle branddoorslag en -overslagtrajecten moeten worden beoordeeld. Deze paragraaf gaat in op de eisen voor het brandgedrag van de gevelconstructie en legt uit op welke manier hieraan kan worden voldaan. Het merendeel is overgenomen uit de Whitepaper van DGMR die in zijn geheel is te downloaden op: <https://dgm.nl/kennis/whitepaper/whitepaper-het-belang-van-brandveilige-gevels/>.

Conclusies DGMR

Een beperkte interpretatie van de term buitenlucht in combinatie met de beperkingen van de Europese brandklassen kan ertoe leiden dat bepaalde delen van de gevelconstructie die belangrijk zijn voor de brandvoortplanting niet worden betrokken bij het voldoen aan doelen van de voorschriften.

De spouw is per definitie buitenlucht

Wanneer een brand via de openingen de spouw bereikt, kunnen spouwmaterialen mee verbranden en tot een grotere warmteontwikkeling leiden. Het afkeur criterium voor een bepaalde klasse wordt eerder bereikt. Dat maakt de classificatie op brandvoortplanting een constructie-eigenschap en geen materiaaleigenschap zoals veel bouwkundigen en leveranciers van bouwmaterialen denken.

Op basis van het doel van de voorschriften beschouwen we daarom in ieder geval die delen van de constructieonderdelen als grenzend aan de buitenlucht, 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.

Dit betreft vooral de vrije oppervlakken in goed geventileerde gevelspouwen.

Door het Bouwbesluit aangewezen testmethode

De bijdrage aan de brandvoortplanting van een constructie wordt in de SBI test bepaald met een proefstuk waarin de gevelopbouw, binnen de beperkingen van de proefstukomvang, zo goed mogelijk is nagebootst. Helaas geldt dat niet voor de aansluitingen op aangrenzende constructieonderdelen in de gevel, zoals een raamkozijn. Door de hierboven genoemde effecten hoeft een gevel die is samengesteld uit klasse B-producten nog geen constructie op te leveren met een B-klasse.

Daarnaast is de grote van de brandlast in een SBI die de brandklasse bepaalt ook maar beperkt relevant op het moment dat we praten over een uitslaande brand uit een compartiment die een gevel bereikt.

DGMR is van mening dat het stelsel van eisen in het Bouwbesluit aanpassingen nodig heeft omdat:

- Het brandrisico op gebouwniveau soms zodanig is dat een gevelklasse B volgens EN 13501-1 onvoldoende zekerheid biedt dat een snelle brandontwikkeling over de gevel niet voorkomt. Alleen een positief resultaat in een systeemtest op grote schaal (zoals BS 8414, op korte termijn hopelijk een EN test) is dan voldoende.
- Er is een tussencategorie waarin de gevaren van een snelle brandontwikkeling over de gevel niet zo groot zijn dat alleen een positief resultaat in de grootschalige test voldoende zekerheid biedt, maar waarin de brandklasse B nog teveel onzekerheid overlaat.

Hoe te voldoen aan de wettelijke eis?

De NEN 6068 (beoordeling van branddoor- en overslag tussen ruimten; paragraaf 5.2.1) vermeldt dat voor het bepalen van de WBDBO-eisen branduitbreiding via een spouw niet mogelijk mag zijn en dat dit branduitbreidingstraject daarom altijd moet worden beoordeeld. Volgens de NEN 6068 moeten gevels waarin (raam-)openingen zijn opgenomen en waarvan de brandoverslag naar andere brandcompartimenten moet worden beoordeeld, minimaal voor 95% bestaan uit Euroklasse B (zie hiervoor artikel 6.1).

Bij gevel aanpassingen en/of renovatie

De eis waaraan moet worden voldaan is gebaseerd op het rechtens verkregen niveau. Dit is het niveau wat:

- bij een rechtmatig gebouwd bouwwerk feitelijk aanwezig is (het actuele kwaliteitsniveau);
- begrensd is naar onderen door het niveau voor bestaande bouw klasse D en naar boven door het niveau voor nieuwbouw klasse B.

Voorbeeld: Indien een gevel van een bestaand gebouw is opgebouwd uit steenachtige materialen (klasse A1) mag na renovatie de gevelconstructie niet lager scoren dan klasse B. Op dit moment kan alleen worden voldaan aan de wettelijke eis indien de totale constructie opbouw van de gevel, ongeacht materiaalclassificatie en inclusief naden, eventuele dampremmers en bevestigingen is getest volgens de NEN-EN 13501-1 (SBI test).

Opmerking: indien in het SBI-classificatiedocument niet staat omschreven met welke achterliggende materialen deze test is uitgevoerd, wordt verwezen naar een productstandaard met daarin opgenomen het toepassingsgebied.

Alternatieve benadering waarbij ook mogelijk invulling wordt gegeven aan de wettelijke eis

1. Het brandrisico op gebouwniveau is soms zodanig dat een gevelklasse B volgens NEN-EN13501-1 onvoldoende zekerheid biedt dat een snelle brandontwikkeling over de gevel niet kan worden voorkomen. Een positief resultaat in een systeemtest op grote schaal (zoals BS8414 met een hoogte van 8 m en een vermogen van 3000 kW, en op korte termijn hopelijk een Europese test) is dan voldoende.
 - a. De gedachte hierachter is dat bij een geteste hoogte van 8 meter het behaalde resultaat ook mag gelden voor meerdere verdiepingen (zonder hoogte beperking). Het classificatie document omschrijft de opbouw van het systeem waarbij opgemerkt dient te worden dat de in het werk aangebrachte gevel overeen moet komen met de geteste gevelopbouw dus inclusief aansluitingen, doorvoeren, bevestiging en de positie van de fire barriers.
2. Een combinatie van A plus B materialen. Volgens DGMR (Paper pag 19 KADER 3) levert een gevel bestaande uit A1, A2 en B producten naar verwachting een B klasse gevelconstructie of beter.
 - a. Er moet wel opgemerkt worden dat men normaliter de gehele gevelopbouw in ogenschouw moet nemen inclusief eventueel aanwezige dampremmers, en dampopen waterkerende folies, die een negatieve invloed op de reactie bij brand van een gevel kunnen opleveren en tot ongewenste brandverspreiding kunnen leiden.

A isolatie + B gevelbekleding = B gevelconstructie
B isolatie + A gevelbekleding = B gevelconstructie

3. Een combinatie van A1 plus A2 materialen. Het gebruik van producten met een brandgedrag (op materiaalniveau) van enkel A1 en A2 is geen garantie dat het gehele gebouw brandveilig is. Brandveiligheid is afhankelijk van veel meer factoren dan de gevelmaterialen alleen.

Redeneren vanuit de brandklasse van elk product apart kan gemakkelijk tot de verkeerde conclusie leiden

- B plus B is B? Een gemakkelijk brandbaar PE folie bijvoorbeeld kan als het redelijk dun is klasse B halen omdat de vrijkomende warmte klein is. In een gevelconstructie met de folie tussen andere klasse B brandbare componenten kan de brandende folie de overige producten aansteken, waardoor meer warmte vrijkomt dan bij de beproeving van de afzonderlijke producten, en de combinatie slechter scoort dan bij B.
- A1 plus E is E? Een gevelconstructie met een gemetseld buitenblad zonder openingen naar de spouw erachter, en gemakkelijk brandbare isolatie erachter. Het buitenblad schermt achterliggende componenten zo goed af voor de brand, dat zij niet kunnen bijdragen aan de brandvoortplanting. A1 plus E kan dus ook A1 zijn.
- A1 plus A2 is B? Een gevelconstructie samengesteld uit A1 en A2 producten levert een B-klasse gevel of beter; daarvoor is geen test nodig.

Voor bovenstaande opties geldt:

- Brandvoortplanting en branddoorslag via de gevel moet te allen tijde worden voorkomen. Voor gebouwen met een verhoogd risico is het aan te bevelen voor de volledige garantie te gaan door het laten beoordelen (bijvoorbeeld met behulp van een grootschalige systeemtest) van de gehele constructie zoals gerealiseerd.
- Men dient rekening te houden met het gedrag van een constructie onder brandbelasting en hoe een constructiedeel eventueel desintegreert. Daarnaast moet een constructiedeel worden aangebracht overeenkomstig het toepassingsgebied van de test en gedurende zijn gehele levenscyclus worden onderhouden.

Overzicht Europese normen:

NEN-EN 1363-1 Bepaling van de brandwerendheid - Deel 1: Algemene Eisen

NEN-EN 1363-2 Bepaling van de brandwerendheid - Deel 2: Alternatieven en aanvullende procedures

NEN-EN 13501-1 Brandclassificatie van bouwproducten - Brandgedrag

NEN-EN 13501-2 Brandclassificatie van bouwproducten - Brandwerendheid

NEN-EN 1364-1 Brandwerendheid niet dragende bouwdelen – deel 1: Wanden

NEN-EN 1364-2 Brandwerendheid niet dragende bouwdelen – deel 2: plafonds

NEN-EN 1365-1 Brandwerendheid dragende bouwdelen – deel 1: Muren

NEN-EN 1365-2 Brandwerendheid dragende bouwdelen – deel 2: Vloeren en daken

NEN-EN 1365-3 Brandwerendheid dragende bouwdelen – deel 3: Liggers

NEN-EN 1365-4 Brandwerendheid dragende bouwdelen – deel 4: Kolommen

NEN-EN 1366-1 Brandwerendheid van installaties - deel 1: Ventilatiekanalen NEN-EN 1366-2

Brandwerendheid van installaties - deel 2: Brandkleppen NEN-EN 1366-3

Brandwerendheid van installaties - deel 3: Doorvoeringen

NEN-EN 1634-1 Brandwerendheid van deuren en luiken – deel 1: Branddeuren en –luiken

De Europese testnormen voor de diverse onderdelen geven een scala van voorwaarden waaraan de constructie moet voldoen. De maximale afmetingen van de proefstukken worden bepaald door de afmetingen van de testovens. Kleinere proefstukken mag wel, maar beperken uiteraard het directe toepassingsgebied van het onderdeel.

Grotere onderdelen voldoen alleen onder bepaalde voorwaarden, zoals:

- ruime overwaarden van de behaalde prestaties, 86 minuten in plaats van 60 minuten
- geen of zeer geringe doorbuiging
- slechts zeer geringe temperatuurstijging

Essentiële Controlepunten bestaande bouw

Bij bestaande bouw is het van belang om de bouwkundige onderdelen regelmatig te controleren op beschadigingen die zijn ontstaan en wijzigingen die zijn aangebracht tijdens het gebruik, waardoor prestaties negatief kunnen worden beïnvloed. Let hierbij op de volgende punten:

- Zijn de prestatie eisen en lokaties van alle brandwerende onderdelen bekend?
- Komen (tijdelijke) aanpassingen, verbouwingen en wijzigingen overeen met de prestatie eisen?
- Zijn de constructie/gebouwde materialen beschadigd, waardoor niet meer wordt voldaan aan de brandklasse/geëiste brandwerendheid?
- Zijn technische installaties aangebracht die de brandwerendheid en of de brandklasse beïnvloeden?
- Zijn er afwerkingsmaterialen gebruikt die de gebouwgebonden prestaties kunnen beïnvloeden?
- Voldoen achteraf aangebrachte doorvoeren aan de controlepunten uit hoofdstuk 7?

Checklist

Platen, blokken en isolatiemateriaal

Platen, blokken en isolatie

	Ontwerp	Bouw/transformatie	Gebruik	Consument	Bestaande bouw
1 Gaat het om een scheidende, scheidende dragende of alleen een dragende constructie? (zie blz 29 'algemene uitgangspunten punt a')					
2 Welke eisen m.b.t. de criteria (zie NEN 6069) stabiliteit (R), vlamdichtheid (E), isolatie (I), straling (W), rookdichtheid (S), mechanische impact (M) worden hieraan gesteld?					
3 Voldoet de toegepaste constructie inclusief de eventuele bekleding aan de gestelde eisen?					
4 Voldoet het oppervlak aan de gestelde eisen met betrekking tot brandgedrag (Euroklasse A t/m F) en de rookklasse in relatie tot de functie van de ruimte?					
5 Is, indien de kern van een brandwerende scheiding brandbare isolatie bevat zoals houtwol of kunststof schuimen, de wand getest met de doorvoeringen zoals die in de praktijk worden aangebracht?					
6 Zijn de uitgangspunten zoals vastgelegd in het testrapport in overeenstemming met de praktijk? (zie punt 1 op blz 31)					
7 Zijn de prestatie eisen en locaties van alle brandwerende onderdelen bekend?					
8 Komen aanpassingen, verbouwingen en wijzigingen overeen met de prestatie eisen?					
9 Is de constructie of zijn de gebruikte materialen beschadigd, waardoor niet meer wordt voldaan aan de brandklasse en/of de geëiste brandwerendheid?					
10 Zijn technische installaties aangebracht die de brandwerendheid/brandklasse beïnvloeden?					
11 Zijn er afwerkingsmaterialen gebruikt die de gebouwgebonden prestaties kunnen beïnvloeden?					
12 Voldoen achteraf aangebrachte doorvoeren aan de controlepunten uit hoofdstuk 7?					

* Let op: de witte categorieën dienen ingevuld te worden. Daarmee zijn de zwarte categorieën niet of minder relevant.

Gecheckt door

Naam: _____

Datum: _____

Handtekening: _____

Ruimte voor opmerkingen:

Gebruik checklist

BBN beveelt aan om de checklist jaarlijks in te vullen en te archiveren als een eerste stap naar de opbouw van of aanvullend op een gebouwdossier. Alleen de blanco vakjes behoeven ingevuld te worden, afhankelijk van of u in ontwerpfase, bouwfase of gebruiksfase bent. Checkpunten voor consument zijn punten die voor ieder duidelijk herkenbaar zijn en door ieder gecontroleerd kunnen worden.

► Inleiding

Bij brandwerendheid spreken we over een totaalconcept waarbij alle voorzieningen bijdragen aan de brandveiligheid van het totale ontwerp. Bij brandwerend glas zijn er legio punten waarmee rekening gehouden dient te worden, uiteenlopend van uitgevoerde testen, toegestane normen tot en met de montage van het product. De gehele constructie waarin de brandwerende beglazing is gemonteerd zorgt samen met het brandwerend glas voor de brandveiligheid. Daarom zijn de testrapporten zo belangrijk, om het geheel van de constructie (bepaalde toepassing) te kunnen beoordelen. Voordat een brandwerende beglazing in het werk gecontroleerd wordt dient men op de hoogte te zijn van o.a. de volgende zaken:

- 1 Het glas dient getest te zijn conform NEN 6069 of een vergelijkbare Europese norm (bv. de NEN-EN 1364-1 voor brandwerende vaste wanden of de NEN-EN 1634-1 voor de brandwerende deuren).
- 2 Men dient zich terdege te realiseren wat voor soort scheidingsconstructie het betreft en waaraan deze dient te voldoen;
 - a NEN6069:2011: categorie E (stabiliteit), EW (stabiliteit en stralingswering) of EI (stabiliteit en temperatuursisolatie);
 - b Bouwbesluit 2012: 30, 60, 90 of 120 minuten brandwerend;
 - c Bouwbesluit 2012: één- of tweezijdig brandwerend.
- 3 Een gecertificeerde brandwerende beglazing is te herkennen aan de stempel in de ruit. Dit geeft nog geen uitsluitsel over de gehele constructie. Dat is in het testrapport te achterhalen.

Brandwerend glas kan onderverdeeld worden in de volgende categorieën:

Spiegeldraadglas

- In bestaande bouw, beoordeeld volgens NEN 6069:1991 (vergunning voor maart 2007)
 - 30 minuten rookwerend, oneindig toepasbaar, mits testafmeting niet wordt overschreden
 - 30 minuten brandwerend, afmeting conform testrapport, maximale oppervlak 1,7 m². In een scheiding van 2,5 x 2,5 m. EW, geen EI.
 - 60 minuten brandwerend, afmeting conform testrapport, maximaal oppervlak 0,88 m². In een scheiding van 2,5 x 2,5 m. EW, geen EI.
- In nieuwbouw, beoordeeld volgens NEN 6069:2005 of 2011 (vergunning na maart 2007)
 - 30 minuten rookwerend, oneindig toepasbaar, mits testafmeting niet wordt overschreden. Conform criterium E20, niet voor Sm(200).
 - 30 minuten brandwerend, mag als maximaal oppervlak 2,16 m² in een stalen profielsysteem of 2.43m² in een houten profielsysteem worden toegepast. Glasafmeting en totaal glasoppervlak conform testrapport. EW, geen EI.
 - 60 minuten brandwerend, geen NEN-EN 1364-1 testrapport voorhanden dus niet toepasbaar. EW, geen EI.
- Opschuimende band gebruiken.
- Vrije ruimte rondom het glas: conform testrapport.
- Onbrandbare steunblokkjes gebruiken.
- Naast brandveiligheid gelden er ook andere zaken zoals letselveiligheid en doorvalveiligheid. Controleer of de toegepaste producten voldoen aan de gestelde eisen zoals in de NEN 3569 / NEN 2608 staan omschreven. Spiegeldraadglas is niet doorvalveilig en voldoet aan letselveiligheidsklasse 3(B)3 (mag niet worden toegepast in vluchtroutes).

Speciaal voorgespannen geharde (gelaagde) beglazingen

- Keramische (niet opschuimende) band gebruiken, tenzij anders getest
- Sponninghoogte: conform testrapport
- Vrije ruimte rondom het glas: conform testrapport
- Onbrandbare steunblokkjes gebruiken
- Opmerking: let op straling < 15kW/m²

Opschuimende beglazingen

- Keramische (niet opschuimende) band gebruiken, tenzij anders getest
- Sponninghoogte: conform testrapport
- Vrije ruimte rondom het glas: conform testrapport
- Onbrandbare steunblokkjes gebruiken



Testen in de praktijk van speciaal voorgespannen geharde (gelaagde) beglazingen en opschuimende beglazing

Brandwerende beglazing kan worden geplaatst in de volgende kozijnsystemen

Stalen profielsysteem

Brandwerend glas in een stalen kozijn voldoet als het door een geaccrediteerde testinstelling geteste constructie is, de prestatie-eis heeft gehaald en conform fabrikantvoorschrift is gemonteerd en onderhouden. Stalen profielsystemen voor toepassing in de brandwerende klasse EW mogen ongeïsoleerd zijn. Voor toepassing bij brandwerende klasse EI dient ook het staalprofiel geïsoleerd te zijn. Dit is niet aan buitenkant te herkennen dus vraag om het testrapport en controleer voordat het glas geplaatst is of het juiste profiel is toegepast.



Houten profielsysteem

Bij het plaatsen van brandwerend glas moeten de glaslatten altijd bevestigd worden conform testrapport (in de meeste gevallen schuin geschroefd, horizontaal om de 20 centimeter en verticaal om de 30 centimeter). Let op de vrije ruimte rondom de beglazing, deze moet kunnen uitzetten bij brand (vrije ruimte conform testrapport). Let bij houten kozijnen op de inbrandsnelheid / het soortelijk gewicht van het toegepaste hout. Pas enkel de houtsoort toe van dezelfde of hogere volumieke massa dan de geteste houtsoort of bereken aan de hand van de Eurocodes de vereiste dimensionering. Hout met een lagere volumieke massa heeft een hogere inbrandsnelheid waardoor de brandwerendheid snel afneemt.

Aluminium- of kunststof profielsysteem

Aluminium- of kunststof profielsystemen zijn zeer specifieke systemen met zeer specifieke eisen. Bij dergelijke systemen is het daarom te adviseren om altijd voor een getest systeem te kiezen met een vergelijkbare beglazing. Een brandwerend aluminium- of kunststof kozijn is aan de buitenzijde vaak niet te herkennen. De brandwerende toevoegingen zijn weggewerkt in het kozijn. Vraag altijd naar het testrapport.

Controlepunten voor brandwerend glas

- 1 **Toegestane afmeting van brandwerende beglazing in conclaaf met CE-markering**
De maximale toegestane afmeting van de brandwerende beglazing staat in het testrapport. Sinds 1 maart 2007 is de CE-markering voor brandwerende beglazing van kracht. Dit houdt in dat alle brandwerende beglazingen getest dienen te zijn conform de desbetreffende Europese testnorm. De hoogte en breedte van de ruit mogen per definitie NIET zomaar verwisseld worden. Dit mag alleen als de ruit op deze manier is getest of beoordeeld door een Notified Body.

- 2 **Maximaal toegestaan oppervlak in een wandconstructie**
De warmtestraling van de gehele puiconstructie moet onder de 15 kW/m² blijven. Compleet beglaasde wanden zijn nooit in zijn totaliteit getest. Een stralingsberekening van de gehele puiconstructie zal uitsluitend moeten geven of de warmtestraling onder de 15 kW/m² blijft. Dit natuurlijk altijd in combinatie met de geteste ruitafmetingen. Bij brandwerende beglazing welke moet voldoen aan de temperatuurisolatie van gemiddeld <140 °C (EI-klasse) moet aangetoond worden dat de gehele puiconstructie aan de niet verhitte zijde gemiddeld onder de 140 °C blijft. Dit in combinatie met de geteste ruitafmetingen.



Test in de praktijk van spiegelraadglas

Eén van de mogelijkheden in de EXAP (Extended Application) is een aanvullende norm die omschrijft of en hoever de uitbereiding van het toepassingsgebied van de geteste constructie mogelijk is. Voor brandtesten van 30 en 60 minuten moet er een tijdsoverwaarde zijn behaald van minimaal zes minuten. Is deze overwaarde behaald, dan mag men de breedte of hoogte van de ruit met maximaal 20% vergroten. Het maximale oppervlak mag met 21% worden vergroot. Men mag de hoogte of breedte nooit groter toepassen dan de 20% vergroting, ook niet wanneer het totale oppervlak van de ruit kleiner is dan de geteste ruit.

N.B.: Enkel een Notified Body mag uitspraken doen over een eventuele vergroting van de afmetingen op basis van overwaardes tijdens een brandtest. Dit uitgebreide toepassingsgebied van het geteste glas dient in een officieel Extended Application rapport volgens NEN-EN 15245-4 opgenomen te worden. Rookwerende beglazing mag oneindig worden toegepast, mits de afmetingen van de ruiten binnen de geteste afmetingen vallen.

3 Brandrichting

Brandwerende beglazing kan één- of tweezijdig brandwerend worden uitgevoerd. Ter plaatse van (extra) beschermde vluchtroutes kan worden volstaan met enkelzijdig brandwerende beglazing. De brandrichting is vanuit het naastgelegen compartiment naar de extra beschermde vluchtroute toe. De stempel van de brandwerende beglazing dient leesbaar (dus niet in spiegelbeeld) te zijn vanaf de brandzijde. Scheidingsconstructies tussen brandcompartimenten onderling dienen altijd tweezijdig brandwerend uitgevoerd te zijn.

4 Montage van de brandwerende beglazing

Is de brandwerende beglazing gemonteerd conform de specificaties in het testrapport? Let op de details zoals glasproduct(en), beglazingsband, onbrandbare steunblokjes, katten, glaslatten en vrije ruimte rondom het glas.

Bij éénzijdig brandwerende beglazing controleren dat de beglazing juist geplaatst is. De stempel moet leesbaar zijn vanuit het brandcompartiment. Bij geharde ruiten mag de overlapping van het kozijn over het glas niet groter zijn dan getest in verband met het risico op thermische breuk.

5 Stempels

Alle brandwerende beglazingen zijn voorzien van een herkenbare stempel. Zo is de beglazing altijd te controleren. De stempel geeft de volgende productinformatie: leverancier, productnaam, eventuele ruitdikte of tijdsduur, normering en identificatienummer van de fabriek.



N.B. de hoek waarin de stempel in het brandwerend glas is gemarkeerd, dient aan de onderzijde te worden gemonteerd

6 Uitwisselbaarheid van materialen (EXAP)

Conform de norm NEN-EN 15254-4 mag brandwerend glas vervangen worden door een ander type brandwerend glas, mits:

- Het glas uit dezelfde glasfamilie, van dezelfde glasproducent is getest en voldoet in hetzelfde soort glasopsluitingssysteem, in dezelfde afmeting en met dezelfde optredende doorbuigingen.
- Indien EW-eis van toepassing, de totale straling van de wand inclusief het nieuwe glas onder de 15 kW/m² blijft.
- Indien EI1 of EI2-eis van toepassing, de temperatuur van de wand inclusief het nieuwe glas onder de 140 °C blijft.
- Bij verschillende brandwerende beglazing toegepast in één constructie, dit glas afkomstig is van dezelfde fabrikant en deze combinatiemogelijkheid als zodanig is beschreven in de productinformatie.

7 Welke productwijzigingen mogen in het algemeen NIET worden gedaan na levering:

Er mogen geen nabewerkingen worden gedaan aan het brandwerende glas, zoals bijvoorbeeld lagen, isoleren, zandstralen enzovoorts. De brandwerende kwaliteit van de beglazing kan dan niet meer worden aangetoond.

Bij afwijkingen of onduidelijkheden, vraag naar het testrapport of neem contact op met BBN danwel de leverancier uit de betreffende productwerkgroep.

► Brandwerende glasdaken

Brandwerende glasdaken worden steeds vaker geëist in verband met het gevaar van brandoverslag en branddoorslag naar andere gebouwen of gebouwdelen via het dak. In NEN 6069+A1:2016 wordt voor daken het volgende omschreven als eis:

- n.1 Daken binnen een straal van 1 meter van een opgaande gevel, van binnen naar buiten: REI.
- n.2 Daken buiten een straal van 1 meter van een opgaande gevel, van binnen naar buiten in het geval uit een berekening volgens NEN 6068+C1 sprake moet zijn van een dicht dak: RE.

Dit geldt zowel bij nieuwbouw als bij renovatie van gebouwen.

Opbouw brandwerende glasconstructies

Het gaat bij brandwerende glasdaken om de combinatie tussen glasconstructie en brandwerende beglazing. Glas kan immers nog zo brandwerend zijn, als de omliggende constructie niet voldoet aan de eisen, zal brandoverslag en –doorslag niet te voorkomen zijn.

Brandwerendheidsklassen

Brandwerende glasdaken worden in Nederland (en Europa) getest volgens EN-1365-2:2014 en beoordeeld volgens de criteria: bezwijken (R), vlamdichtheid (E) en temperatuur (I).

Glasdakconstructies kunnen in twee klassen worden uitgevoerd:

- RE-klasse (stabiliteit) waarbij de glasconstructie beschermt tegen brandoverslag en –doorslag en het doordringen van aanzienlijke hoeveelheden gas aan de niet-brandzijde.
- REI-klasse (stabiliteit en beperking van de oppervlaktetemperatuur) waarbij dankzij de relatief lage temperatuur ook de warmtestraling niet boven een bepaalde waarde stijgt.

Typen brandwerende glasdaken

Brandwerende glasdaken (RE)

Een isolatieruit, waarvan de onderste ruit een gelaagde ruit moet zijn in verband met veiligheid. De bovenste ruit is voorzien van een speciale hittewerende coating die de hitte terug straalt. Meestal worden deze ruiten als EW betiteld. Voor daken is een formele EW-classificatie binnen het Europese systeem echter niet mogelijk.

Temperatuurwerende glasdaken (REI)

Een isolatieruit, waarvan het onderste gedeelte in verband met veiligheid uit een gelaagde ruit bestaat, waartegen een opschuimende beglazing geplaatst is. De buitenste ruit heeft meestal een zonwerende functie om te voorkomen dat bij zonnig weer de opschuimende beglazing al gaat reageren. Meestal worden deze ruiten als EI betiteld.

Testen glasdaken

Brandwerende constructies worden door onafhankelijke instanties getest. Hierbij worden de constructies vanaf de onderzijde verhit conform de standaardbrandkromme als gedefinieerd in EN 1363-1. Alle glasdaken dienen te worden vervaardigd conform het testrapport. In het testrapport staat omschreven hoe het glasdak getest is, waarbij volgende zaken van belang zijn:

- De toegepaste beglazing (fabricaat, opbouw) moet getest zijn. Een andere beglazing is niet zonder meer toepasbaar.
- Dragende constructie dient conform testrapport te zijn: breedte profiel, hoogte profiel.
- Bevestigingsmaterialen dienen conform testrapport te zijn. Met name de hart op hart maat van bevestigingsmaterialen die het glas inklemmen.
- De brandwerende bandjes/isolatiemateriaal en andere voorzieningen dienen op de juiste wijze aangebracht te zijn.
- De afmetingen van de beglazing mogen in breedte en hoogte niet meer bedragen dan getest is. Een vergroting, ook bij overwaarde, is niet toegestaan.
- Toegepaste helling. Indien er horizontaal getest is, mag een helling van 0° tot 80° toegepast worden. Bij een geteste helling van 45°, mag het glasdak uitgevoerd worden in een helling van 15° tot 80°. Bij alle andere geteste hellingen geldt dat de testhelling verhoogd of verlaagd mag worden met 15°, waarbij de helling maximaal 80° mag bedragen.



Europees kader

Er is geen Europese norm voor glasdaken, zoals dat wel is voor vliesgevels (NEN-EN 13830) en deuren en ramen (NEN-EN 14351-1). Glasdaken met een stalen of aluminium draagconstructie vallen wel onder constructieve elementen die voornamelijk door statische lasten belast worden. Hierdoor is de Europese norm NEN-EN 1090 wel van toepassing op glasdaken en dient een CE-conformiteitsverklaring hiervoor afgegeven te worden. Deze normering is voornamelijk constructief bedoeld en mist voor glasdaken enkele wezenlijke onderdelen.

Luchtdoorlatendheid en waterdichtheid

Naast de brandwerendheid moeten er aan glasdaken ook eisen gesteld worden met betrekking tot luchtdichtheid, waterdichtheid en esthetica. Het gaat bij glasdaken immers niet alleen om brandveiligheid, maar ook om comfort.

In NEN 2778 tabel 2 staat alleen omschreven aan welke toetsingsdruk in PA een glazen gevel minimaal moet voldoen voor wat betreft waterdichtheid en luchtdoorlatendheid. In de VMRG Kwaliteitseisen en -adviezen staat vermeld dat voor glasdaken een minimale eis van 600 PA aan te bevelen is.

Brandwerend glas

De 8 pijlers van brandwerende beglazing

	Ontwerp	Bouw/transformatie	Gebruik	Consument	Bestaande bouw
1 Afmetingen Zoek per type brandwerende beglazing de grootste afmeting. Zijn deze afmetingen toelaatbaar volgens het bijbehorende rapport? *					
2 Maximaal toegestane oppervlak brandwerend glas in totale puiconstructie Is van de complete puiconstructie een stralingsberekening voorhanden?					
3 Brandrichting Controleer de brandrichting; ter plaatse van vluchtwegen / trappenhuizen: éénzijdig brandwerend. ** Ter plaatse van compartimentscheidingen: tweezijdig brandwerend.					
4 Montage van het glas Is de beglazing geplaatst in bijhorend kozijn conform het bijbehorende rapport? * Let op; beglazingsband, onbrandbare steunblokjes, insteekdiepte van het glas, etc. Kantelen van glas is zonder (test)rapport niet toegestaan!					
5 Stempel Is op de brandwerende beglazing een stempel aangebracht?					
6 Glas - Kozijn Is het type brandwerende beglazing getest in het betreffende kozijn, zie rapport*?					
7 Letselveiligheid Voldoet de brandwerende beglazing ook aan de letselveiligheid conform NEN 2608? Glas onder de 85 cm. --> minimaal gelaagd of gehard Glas ter plaatse van een niveauverschil --> minimaal gelaagd 44.2					
8 Onderhoud Is er een onderhoudscontract voor jaarlijks onderhoud en controle aanwezig? Wordt dit in een logboek bijgehouden? Is er een onderhoudssticker op de deur aanwezig?					

* Let op: de witte categorieën dienen ingevuld te worden. Daarmee zijn de zwarte categorieën niet of minder relevant.

Gecheckt door

Naam: _____

* Officieel (test)rapport van een bevoegde instantie (Notified Body)

** Bij brandwerend gecoat glas: stempel is leesbaar vanaf de vuurzijde

Datum: _____

Opmerkingen: _____

Handtekening: _____

Gebruik checklist

BBN beveelt aan om de checklist jaarlijks in te vullen en te archiveren als een eerste stap naar de opbouw van of aanvullend op een gebouwdossier. Alleen de blanco vakjes behoeven ingevuld te worden, afhankelijk van of u in ontwerpfasen, bouwfasen of gebruiksfase bent. Checkpunten voor consument zijn punten die voor ieder duidelijk herkenbaar zijn en door ieder gecontroleerd kunnen worden.

▶ Doorvoeringen

1 Controlepunten in verband met regelgeving en normen:

a. Is het systeem of product beproefd volgens de door het Bouwbesluit aangewezen geldende norm?

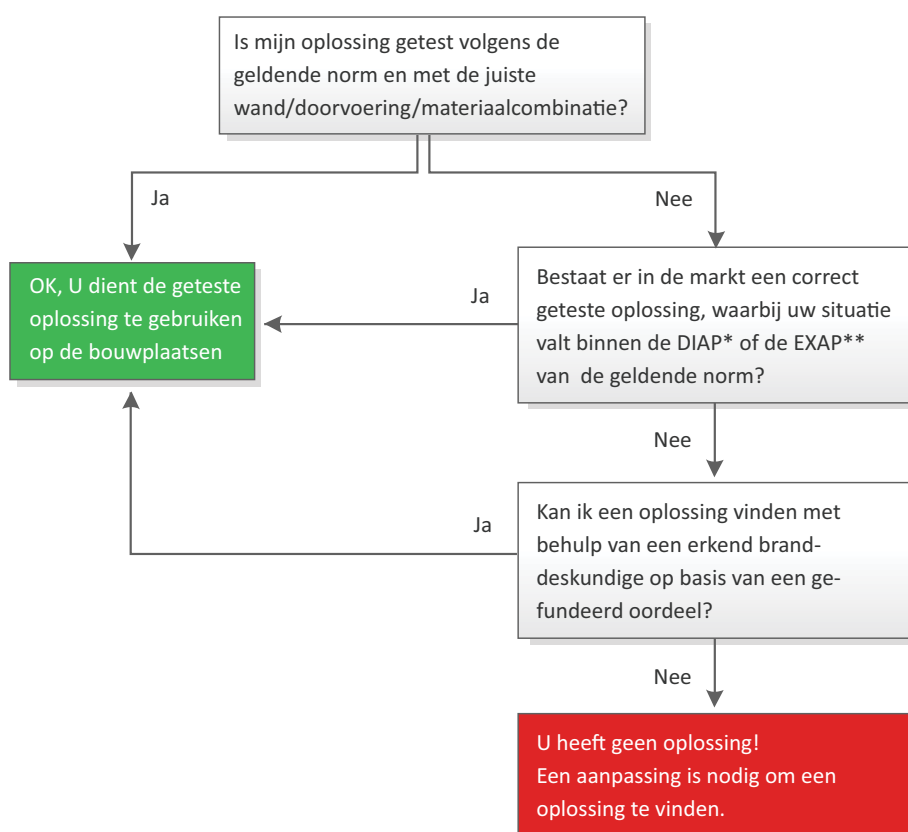
Type doorvoering	Brandklep	Testnorm	Classificatienorm	Productnorm/ETAG	CE-markering
Doorvoeringen (kabels, buizen, kabelgoten etc.)		NEN 1366-3 (NEN6069)	NEN13501-2	ETAG026-2	Mogelijk
Luchtkanalen	Met brandklep	NEN1366-2 (NEN6077)	NEN13501-3	NEN15650	Verplicht
	Zonder brandklep	NEN1366-1 (NEN6076)	NEN13501-1		
Afdichtingen voor rechte voegen		NEN1366-4	NEN13501-2	ETAG206-3	Mogelijk

b. Is de doorvoering op de bouwplaats uitgevoerd zoals het in het testrapport/installatievoorschrift/DoP (bij CE) wordt beschreven? Voorbeelden van controlepunten:

- Is het gebruikte product getest voor het vloer/wandtype waarin je het plaatst? Klopt de minimale wanddikte? Wordt het juiste type gipsplaten gebruikt?
- Klopt het soort/merk/type aangebracht product effectief met het testrapport?
- Is de afdichting aan beide zijden correct afgewerkt (indien zo getest)? Is de wanddikte volledig opgevuld (indien zo getest)?
- Is de densiteit (persing/gewicht) en dikte van de gebruikte steenwol en/of (rug)vullingsmaterialen gerespecteerd?
- Dekkt de classificatie (vb. EI60 S i<>o) van het product in een bepaalde wand wat nodig is? (cfr tabel 2 in NEN 6069).
- Is het materiaal daadwerkelijk getest met doorvoeringen en wat zijn eventueel de aanvullende eisen en toegepaste materialen?
- Valt de diameter/grootte van de doorvoeringen binnen het geteste gebied?

2 Het toepassingsgebied en eventuele afwijkingen

- a. De algemene regel is dat de toepassing dient te gebeuren exact zoals het in het classificatierapport/ prestatieverklaring/ installatiedocument van de fabrikant is weergegeven. Europese rapporten/normen (of daarop gebaseerde CE prestatieverklaringen) omschrijven nauwkeurig het toepassingsgebied van de geteste situatie. Deze kan bestaan uit een direct toepassingsgebied (DIAP – Direct Field of Application) en/of een uitgebreid toepassingsgebied (EXAP – Extended field of Application)
- b. Voor een afwijking hiervan kunnen we volgend controleschema hanteren:



- c. **Uitwisselbaarheid van materialen**
 Doorvoeringen kunnen worden toegepast in een wand van hetzelfde type als de gestandaardiseerde wandconstructie, mits deze wand een grotere of gelijkwaardige brandweerstand heeft. De wand moet hiertoe een grotere dikte, een hogere dichtheid en/of een extra aantal lagen tonen. Niet gestandaardiseerde constructies, zoals bijvoorbeeld gecoate steenwolplaten zijn niet uitwisselbaar, gezien de niet vergelijkbaarheid van de coating. Het steenwolgedeelte is enkel uitwisselbaar bij steenwol met gelijke of hogere dichtheid en dikte. Dichtheid en dikte van de toepasbare steenwol dient in het classificatierapport te staan.
- d. **Tabel die de toepasbare wand- en vloertypes voor doorvoeringen weergeeft** (mits het respecteren van exact dezelfde doorvoeringsoplossing en de eventueel te gebruiken afdichtingsmaterialen). De onderstaande tabel geeft weer op basis van welke testen/classificaties (de horizontale schuingedrukte balk) we in welk andere types wanden (verticale balk) kunnen installeren.

Geteste draagconstructie	Schachtwand		Flexibele wand			Massieve wand			Massieve vloer			
	Metal stud gipskarton F (EN 520)	Cellenbeton	Metal stud gipskarton A (EN 520)	Metal stud gipskarton F (EN 520)	Gipsblokken	Cellenbeton	Beton	Gewapend beton	Cellenbeton	Beton	Gewapend beton	Kalkzandsteen
Mogelijke uitbreiding naar:												
Schachtwand	Metal Stud gipskarton R											
	Cellenbeton											
Flexibele wand	Metal stud gipskarton											
	Ongeïsoleerde metal stud gipskarton A											
	Metal stud gipskarton F											
	Ongeïsoleerde metal stud gipskarton F											
	Gipsblokken											
Massieve wand	Cellenbeton											
	Beton											
	Gewapend beton											
	Gemetselde holle stenen											
	Gemetselde volle stenen											
Massieve vloer	Cellenbeton											
	Voorgespannen betonelementen											
	Beton											
	Gewapend beton											
	Kalkzandsteen											

- e. **Integriteit van de doorvoering**
 Doorboringen, beschadigingen, weglaten en toevoegen van onderdelen, alsook alle overige aanpassingen die de integriteit en isolerende werking van de afdichting nadelig kunnen beïnvloeden, zijn niet toegelaten.

3 Controlepunten bij installatie

- De aansluiting met en afstanden t.o.v. aangrenzende materialen/andere doorvoeringen dienen gerespecteerd te worden.
- De gebruikte bevestigingsmaterialen (schroeven, bouten, lijmen, kitten) dienen conform het installatievoorschrift te zijn.
- De ophangingen dienen conform te zijn.
- De vereiste minimale dikte van verf of coatinglagen dienen gerespecteerd te worden.
- Alle delen van de sparing en doorvoering moeten volledig zijn afgedicht. In het kader van de NEN 6075 over rookwerendheid van constructies dienen doorvoeringen ook rookwerend afgedicht te worden.
- De lengte waarover de doorvoering is behandeld of geïsoleerd, dient op de doorvoering minimaal gelijk te zijn aan die van de geteste situatie.
- Zijn de mensen die de installatie doen en begeleiden opgeleid en hebben ze de juiste instructies?

4 Controlepunten betreffende onderhoud

De woningwet heeft het over de zorgplicht. Daarom is het aan te bevelen om minimaal 2 keer per jaar (en bij zelfredzame personen minimaal 1 keer per jaar) de brandscheidingen en de aanwezige doorvoeringen te (laten) controleren en te herstellen en elke mutatie in een logboek vast te leggen. Onderhoudscontracten zijn aanwezig.

5 Toepassingsgebieden en hun specifieke aandachtspunten

- Een correcte installatie van een brandklep is steeds een exacte combinatie van wandtype + brandklep + afdichting zoals in de DoP beschreven.
- Brandklep A niet vervangen door B.
- Indien een brandklep op enige afstand van de wand is gemonteerd, dient dit ook zo getest te zijn en dient dit te gebeuren zoals in een specifiek officieel classificierapport van het geplaatste product is beschreven.
- Brandwerende roosters en manchetten zijn beproefd volgens andere normen die geen rekening houden met drukverschil, rookdoorgang en sluitingstijd. Ze zijn niet geschikt voor het afsluiten van ventilatiesystemen.
- Als de aansluiting tussen klep en kanaal rigide is, monteer dan aan beide zijden van de klep tenminste één montagerail met draadstangen onder het kanaal.



Luchtkanalen en de nieuwe NEN6075

De nieuwe voorschriften over de beperking van rookverspreiding van een subbrandcompartiment naar een andere besloten ruimte in een nieuw gebouw zullen worden opgenomen in een nieuwe versie van het Bouwbesluit. Dit gaat normaal van kracht in 2018, maar daar wordt door adviseurs nu reeds op geanticipeerd.

Om aan deze toekomstige wrd-eis te voldoen zal de scheidingsconstructie rookwerend moeten worden uitgevoerd. De rookwerendheid zal voor nieuwbouw worden uitgedrukt in rookdoorlatendheid:

- Sa (bij rook van 20°C, Pa <= 25 Pa; a= ambient) of
- S200 (bij rook van >= 200°C, Pa <=50 Pa)

In het Bouwbesluit zal worden aangegeven waar welk criterium geldt. Voor brandkleppen gelden de volgende regels:

Rookdoorlatendheid	E20	Lekkage S (NEN-EN 1366-2)	Klep sluit bij koude rook
S _a	○	○	●
S ₂₀₀	●	●	●

○ = 'of' ● = verplicht

Voor zowel Sa als S200 geldt dus dat er geen rookverspreiding mag optreden via de ventilatiekanalen. De beste manier om dit te garanderen is door de klep te laten sluiten bij waarneming van rook in de ruimte van waaruit rookwerendheid wordt bepaald. In dit geval wordt een aangestuurde klep op afstand gesloten door een signaal van een brandmeldcentrale dat door een rooksensoren geactiveerd wordt. Deze evolutie verhoogt de brandveiligheid en vereenvoudigt sterk de controlemogelijkheden.

Toepassing: kunststof buizen

Afhankelijk van het gebruikte materiaal kunnen kunststof buizen snel tot extreem snel smelten en (weg)branden waardoor er bij brand snel grote gaten in de brandscheidingen ontstaan.

Aandachtspunten zijn:

- a Is de ophanging van de kunststof buizen overeenkomstig het classificatierapport?
- b Is de brandwerende maatregel geschikt en beproefd voor:
 - Het materiaal waaruit de buis bestaat (PVC, PE, ABS, PP, etc.)
 - De buiswanddikte
 - De maximale diameter
 - Het wandtype en de wanddikte.
- c Is de leiding geventileerd of niet geventileerd/ontlucht?
 - Geventileerde buizen worden U/U (open/open) getest
 - Niet geventileerde buizen worden U/C (open/gesloten) getest. U/C testen gelden niet voor U/U situaties.
- e Voor buizen die als ventilatiekanaal worden gebruikt dient de brandwerendheid van de maatregel steeds volgens NEN1366-2 aangetoond te worden.

Toepassing: functiebehoud van kabels

Het toepassingsgebied van de EN50575:2014 is beperkt tot prestatie-eisen met betrekking tot brandreactie van kabels, niet het functiebehoud. Met betrekking tot brandbestendigheid (functiebehoud) van kabels zijn er momenteel initiatieven om Europese normen op te stellen. In afwachting geeft de Nederlandse Praktijk Richtlijn 2576 installateur wat houvast

Toepassing: bouwkundige voegen

Naden en voegen kunnen als zwakste schakel bepalend zijn voor de brandwerendheid van een brandcompartiment.

Aandachtspunten zijn:

- Producten blijken soms alleen getest volgens de EN 1366-3 (doorvoeringen) en niet volgens de geldende EN1366-4. Behaalde testresultaat dienen hier geëxtrapoleerd te worden op basis van de geldende EXAP EN 15882'Extended application of results from fire resistance tests – Part 4 Linear Joint Seals'.
- Dikte en densiteit van de constructie.
- Verticaal of horizontaal getest, dit is met name belangrijk voor voegen bovenkant muur aansluitend op onderkant bouwkundige vloer. Deze mogen niet met het product worden afgedicht als deze alleen verticaal in een verticale constructie zijn getest.
- Hoe getest muur/muur, muur/vloer, muur/ brandwerend kozijn (+ type kozijn).
- : Is de oplossing op beweging getest of niet? Indien niet, dan niet als bewegingsvoeg toepassen.
- De opgegeven brandwerendheid (EI-waarde) is geldig voor een beperkte voegbreedte.
- Klopt de breedte/diepte verhouding van het vulmateriaal?
- Soort en correctheid van de rugvulling is belangrijk.
- Klopt de mate waarin beweging is toegestaan?

Toepassing: rookgasafvoer en verbrandingslucht toevoer leidingen

- a. Voor deze toepassing is nog geen testnorm beschikbaar.
- b. Samen met Rogafa, VFK en Efectis is een gelijkwaardige veiligheid opgesteld. Voorwaarden zijn:
 - Test volgens NEN 1366-3
 - Alleen toepasbaar op schachtwanden
 - Brandwerendheid van de schachtwand voldoet aan EI, gelijk aan de WBDO-eis, tenminste van buiten naar binnen
 - Doorvoering voldoet aan E ter grootte van de WBDO-eis
 - Afstand en temperatuur: hete leidingen mogen geen brand kunnen veroorzaken in de schacht

Doorvoeringen		Ontwerp	Bouw/transformatie	Gebruik	Consument	Bestaande bouw
1	Norm Is de oplossing getest volgens hiervoor geldende norm voor deze toepassing?					
2	Toepassingsgebied Is de oplossing exact in overeenstemming met een officieel geteste situatie (testrapport, installatievoorschrift, DoP), valt ze binnen de DIAP (Direct field of Application) of EXAP (Extended field of Application) van de geldende norm?					
3	Afwijkingen Indien geen correct geteste oplossing beschikbaar: u dient een rapport te hebben van een branddeskundige die op basis van een gefundeerd oordeel uw specifieke bouwsituatie positief beoordeelt heeft.					
4	Classificatie Is de classificatie (vb EI60S) waaraan de oplossing voldoet de juiste classificatie om de WBDO-eis van de wand te herstellen?					
5	Afstanden Werden bij de oplossing de correcte afstanden ten op zichte van wand, plafond, andere doorvoeringen of andere hindernissen gerespecteerd?					
6	Materialen Zijn de densiteit, de dikte, de laagdikte, etc. van de aangebrachte materialen gerespecteerd?					
7	Installatie Werd de juiste combinatie van wand, afdichtingsmateriaal en doorvoering gerespecteerd?					
8	Installatie Werd de ophanging en bevestiging van de producten in z'n omgeving gerespecteerd?					
9	Behoud Is het behoud (controle, logboek, herstel) van de afdichtingen verzekerd over de levensduur van het gebouw?					
10	Rookwerendheid Werd er rekening gehouden met een eventuele rookwerendheidseis op deze wand?					

* Let op: de witte categorieën dienen ingevuld te worden. Daarmee zijn de zwarte categorieën niet of minder relevant.

Gecheckt door

Naam:

Datum: _____

Handtekening: _____

Gebruik checklist

BBN beveelt aan om de checklist jaarlijks in te vullen en te archiveren als een eerste stap naar de opbouw van of aanvullend op een gebouwdossier. Alleen de blanco vakjes behoeven ingevuld te worden, afhankelijk van of u in ontwerpfase, bouwfase of gebruiksfase bent. Checkpunten voor consument zijn punten die voor ieder duidelijk herkenbaar zijn en door ieder gecontroleerd kunnen worden.

► Inleiding

Testnormen

Brandwerende deuren inclusief kozijnen worden in Nederland getest volgens NEN 6069:2011. Deze norm verwijst naar de Europese norm voor brandwerende deuren, de EN 1634-1. Daarnaast wordt in de bijlage van NEN 6069:2011 nog verwezen naar de norm NEN 6069:2005. Deze verwijzing naar NEN 6069:2005 zal in de toekomst alleen voor bestaande bouw van toepassing zijn. De norm wijst drie criteria aan aangaande brand namelijk, E = integriteit, W = straling en I = isolatie. Voetgangersdeuren moeten in Nederland voldoen aan de criteria EW (behalve in PGS 15 scheidingen, EL1).

Typen en soorten brandwerende deuren

Er zijn veel soorten en typen brandwerende deuren. Men dient er goed op te letten dat men beschikt over de juiste testrapporten die behoren bij het gelijke type brandwerende deur.

Voorbeelden:

- een testrapport voor een enkelzijdig draaiende deur aan scharnieren kan niet worden gebruikt voor een doordraaiende deur op vloerveer met bovenspeun
- een testrapport voor een draaideur is niet van toepassing op een schuifdeur
- een testrapport van een compleet stalen deur is niet van toepassing op een beglaasde profielstalen deur

Extended applications

Onderstaande adviezen zijn afgeleid van de EN 15269-serie normen, de Europese Extended Applications norm voor deuren. Dit zijn de Europese regels waarin is vastgelegd in hoeverre een deur mag afwijken t.o.v. een geteste deur. Per type brandwerende deur bestaat er een document (met soms wel meer dan 500 regels), waarin alle regels staan beschreven. Afwijkingen anders dan in deze Extended Applications staan omschreven, zijn uitsluitend toegestaan indien hiervoor uitdrukkelijk door een gecertificeerde en geaccrediteerde instantie toestemming is verleend. In deze publicatie vindt u een overzicht van de meest essentiële punten die volgens BBN minimaal bekend behoren te zijn bij elke toezichthouder en gebruiker in NL. Voor een volledig overzicht verwijzen wij u naar NEN EN 15269-3.

Accreditatie

Zowel nationaal als internationaal hebben afnemers behoefte aan zekerheid over de kwaliteit van geleverde goederen en diensten. Een leverancier kan zijn product of dienst daarom objectief laten beoordelen of testen door een laboratorium, certificatie- of inspectie-instelling. Bij een goed resultaat verstrekt de beoordelende organisatie een conformiteitsverklaring van het product of de dienst. Meestal bestaat die verklaring uit een certificaat of een rapport. Daarom heet een beoordelende instelling een conformiteitsverklarende instelling.

Een accreditatie-instelling houdt onafhankelijk en deskundig toezicht om de onpartijdigheid en deskundigheid van de conformiteitsverklarende instelling te garanderen. In Nederland is dat de Raad voor Accreditatie. Alleen een certificaat van een geaccrediteerde instelling biedt garantie. Vertrouw bij brandwerende binnendeuren en/of brandwerende binnendeurkozijnen dan ook alleen op rapporten van een geaccrediteerde instelling. Uiteraard dient de specificatie van de deuren of kozijnen overeenkomstig te zijn met hetgeen in het testrapport is vermeld. Een geaccrediteerde instantie moet officieel erkend worden als Notified Body. Deze staan vermeld op de site van NANDO.

Controlepunten voor een brandwerende voetgangersdeur:

1 Afmetingen

Deuren en kozijnen mogen alleen groter worden uitgevoerd indien tijdens een brandproef een vastgestelde overwaarde qua tijd wordt behaald; bij een 30 minuten test is de vereiste overwaarde minimaal 6 minuten (totaal 36 minuten) en bij een 60 minuten test is de vereiste overwaarde minimaal 8 minuten (totaal 68 minuten). Indien de vereiste overwaarde is gerealiseerd tijdens een brandproef, dan mogen de breedte en hoogte van de deur maximaal 15% worden vergroot ten opzichte van de geteste deurmaten. Hierbij geldt als randvoorwaarde dat de deuropervlakte met maximaal 20% mag worden vergroot in geval van draaideuren.

Indien genoemde overwaarden niet zijn behaald in de brandtest, dan mogen de deurmatten niet worden vergroot. Verder verwijzen wij u naar het toepassings- en uitbreidingsgebied, zoals vermeld in het testrapport.

Ter illustratie het volgende voorbeeld:

Test 30 minuten brandwerendheid

Geteste deurafmeting: 930 x 2315 mm (bxh)

Behaald resultaat: 38 minuten

Extrapoleren toegestaan: meer dan 36 minuten tijdens test gehaald, dus het antwoord is ja

930 mm	+ 15%	= 1070 mm
2315 mm	+ 15%	= 2662 mm
930 x 2315 mm	+ 20%	= 2,58 m ²

2 Zelfsluitende brand-/rookwerende deuren:

Wat is zelfsluitendheid, vertaald uit de omschrijving in de NEN EN 13501-2(2016) sub 5.2.6; Daar staat geschreven dat een zelfsluitende deur altijd volledig dient te kunnen sluiten zonder tussenkomst van menselijk handelen, ongeacht of er nu wel of geen netvoeding aanwezig is. Dit kan op verschillende manieren worden uitgevoerd. Een deurdranger op een voetgangers deur is de meest bekende, de deur sluit na elke opening weer volledig.

Voor de zelfsluitendheid van deuren zijn er meerdere oplossingen waarbij er bij een aantal oplossingen specifieke aandachtspunten ontstaan. Een deurdranger (mechanisch failsafe) op een voetgangers deur is de meest bekende, de deur sluit na elke opening weer volledig. Voor voetgangers deuren behoren vrijloopdrangers en deurautomaten (elektrisch failsafe) ook tot de mogelijkheden, voor industriële deuren zijn er oplossingen in mechanisch failsafe en elektrisch failsafe

Wij gaan ervan uit dat de rook/ brand detectie is voorzien door lokale of centrale melding.

Mechanisch failsafe voor diverse soorten deuren:

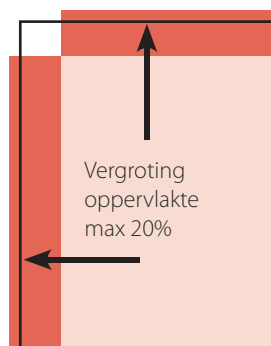
- een voetgangers deur sluit d.m.v. een (vrijloop)drager
- een schuifdeur d.m.v. een valgewicht (i.c.m. een kleefmagneet)
- een rol-/hef deur of een rolscherm met een gravitair sluitende aandrijving (ook wel gravitair failsafe GFS genaamd).

Elektrisch failsafe (EFS) voor diverse soorten deuren:

- een voetgangers deur sluit d.m.v. een deurautoomaat*
- een schuifdeur d.m.v. een aandrijving of schuifdeurautoomaat*
- een rol-/hef deur of een rolscherm met een aandrijving.

Deze worden allen elektrisch bediend, bij uitval van voeding moet er een back-up zijn om de deuren te sluiten. Hiervoor kan worden gekozen om een noodvoeding met functiebehoud bekabeling in het gebouw te voorzien of een back-up batterij (bijvoorbeeld een UPS) bij elke deur te plaatsen om, bij uitval van de voeding, de spanning te verzorgen.

Bij het plaatsen van een back-up batterij worden in de praktijk nog weleens zaken achterwege gelaten. Een batterij heeft afhankelijk van de omstandigheden maar een beperkte levensduur globaal 1 tot 5 jaar, gebruik en temperatuur heeft daar veel invloed op. Vanwege de beperkte levensduur is een goede controle noodzakelijk, zodat de deuren sluiten wanneer het noodzakelijk is.



Vergroting deurhoogte max 15%

Figuur 1: maximaal toegestane vergrotingen van de deurafmetingen



Vergroting breedte max 15%

LET OP: er mag GEEN deur worden toegepast met een afmeting van 1070 x 2662 mm, omdat het oppervlak van deze deur meer dan 2,58 m² is. Wanneer u een deur met een hoogte van 2662 mm wilt toepassen, dan is de maximaal toegestane deurbreedte 970 mm. Wilt u een deur toepassen met een breedte van 1070 mm, dan is de maximaal toegestane deurhoogte 2411 mm.

Een back-up batterij heeft maar een beperkte hoeveelheid vermogen en zal bij uitval van de voeding een deel hiervan gebruiken, daarom moet er een zekerheid worden ingebouwd dat er bij uitval van netvoeding de deur tijdig (of direct) wordt gesloten, voordat de batterij is uitgeput.

- * Wanneer een voetgangersdeur is voorzien van een deurautomaat en tevens als vluchtdeur moet functioneren, kan het noodzakelijk zijn dat de deurautomaat tenminste voor de ontvluchtingstijd functie behoud heeft. Een ander onderbelicht onderdeel bij automatisch werkende deuren is de bediening bij brand, veel automatisch bediende deuren worden met een sensor bediend. Deze sensoren kunnen de deur in geval van rookontwikkeling opensturen terwijl dat niet gewenst is, let erop dat de sensoren bij een brandmelding worden uitgeschakeld zodat de deuren niet ongewenst worden open gestuurd
- * *Er zijn automaten die in normale bedrijf een elektrisch werken maar in geval van een calamiteit mechanisch sluiten.*

3 Slot en scharnieren

Slot

Bij houten deuren mag niet zonder meer een slot worden toegevoegd boven de positie van het geteste slot, omdat dit de houten deur qua brandwerendheid zwakker maakt. Bij een stalen deur mag niet zonder meer een slot worden weggehaald, omdat hiermee de doorbuigingen van de deur groter zullen worden. Ook mag de plaats van het slot niet worden aangepast. Of er andere, grotere of kleinere sloten mogen worden toegepast kan bij de betreffende deurenproducent worden opgevraagd. In bepaalde gevallen dienen sloten en scharnieren beschermd te worden met opschuimende materialen (indien dit in het testrapport staat vermeld).

Scharnieren

Bij een vergroting van de deurhoogte ten opzichte van het testrapport moet de afstand tussen bovenkant deur en de bovenste scharnieren gelijk blijven. De afmeting van het scharnier staat in het testrapport vermeld. Een veel gebruikte maat bij houten deuren is 3,5"x 3,5". De afmeting van het scharnierblad mag niet kleiner worden toegepast dan oorspronkelijk getest, wel groter tot een maximum van 25% in lengte. Het aantal scharnieren dient minimaal gelijk te zijn aan hetgeen oorspronkelijk is getest. Minder is dus niet toegestaan, meer scharnieren wel.



4 Toebehoren

Indien er toebehoren zijn toegevoegd aan de deur, zoals valdorpels, ventilatieopeningen, schopplaten, etc., dan mag dit alleen als deze ook staan vermeld in het testrapport of toegestaan in de extended applications NEN EN 15269-3.

5 Deur en kozijn

De deur én het kozijn dienen overeen te komen met het testrapport. Een brandwerende deur uit test A en een brandwerend kozijn uit test B is niet per definitie een (gecertificeerde) brandwerende deur/kozijn combinatie.

Deur

Samenstelling en opbouw van de deur dient gelijk te zijn aan hetgeen is getest. Deurdikte mag niet dunner zijn dan getest, wel dikker (maximaal 25%). Voor profielstalen- en aluminium deuren geldt dat de opbouw en het aantal kamers van de toegepaste stalen profielen hetzelfde dient te zijn als getest.

Kozijn

Het type en materiaalsoort en sponningafmeting van het kozijn dienen overeen te komen met wat in het testrapport is vermeld. Materiaaldikte dient minimaal gelijk te zijn zoals getest. Bij houten kozijnen is de volumieke massa (dichtheid) van het hout van belang. Het toepassen van houtsoorten anders dan in het testrapport staat vermeld, is toegestaan, mits de dichtheid van de alternatieve houtsoort minimaal gelijk is aan hetgeen in het testrapport staat vermeld. Uitzondering hierop is beukenhout wat niet mag worden toegepast indien dit niet expliciet getest is.

6 Onderhoud en gebruik

Brandveiligheid gaat verder dan alleen het installeren van brandwerende producten. Ook hier geldt, een ketting is zo sterk als de zwakste schakel. Het behoeft weinig toelichting dat de brandwerendheid teniet wordt gedaan wanneer een keg onder een brandwerende deur wordt geplaatst of wanneer een deurdranger buiten werking wordt gesteld. Ook ná de ingebruikname van een gebouw is het belangrijk dat de producten kunnen blijven functioneren zoals oorspronkelijk bedoeld. Daarom adviseert BBN om de brandwerende deuren minimaal 1x per jaar te laten controleren door de leverancier van de deuren of een gespecialiseerd bedrijf.

7 Glas

Om in een brandwerende deur een glasopening toe te passen, dient de deur te zijn getest met een glasopening. Rondom de glasopening is de deur voorzien van een glasraamkader, welke in een deur zonder glasopening niet aanwezig is. Ook worden speciale glaslatten, voorzieningen en brandwerend glas toegepast. Het is daarom raadzaam om glas af fabriek te laten plaatsen zodat het geheel conform testrapport wordt uitgevoerd. Gelet op de specifieke opbouw van een brandwerende deur met glasopening is het niet toegestaan achteraf een glasopening in een brandwerende deur te maken.

Een glasopening mag worden opgesplitst in meerdere ruiten, mits de brandwerendheid van de ingevoegde tussenregel en/of tussenstijl met behulp van een brandtest is aangetoond. Het totale oppervlak van de glasopeningen tezamen mag dan niet meer bedragen dan de oorspronkelijke oppervlakte aan glasopening.

Zie hoofdstuk 6 "brandwerend glas" voor verdere achtergronden en voorschriften behorend bij brandwerende beglazing.

8 Opschuimende materialen in deur en kozijn

Zwelstrips, opschuimende materialen, expanderende materialen: verschillende verzamelnamen voor hetzelfde product.

Expanderende materialen kunnen 3 functies hebben:

- koelen;
- afdichten;
- afdichten en tegelijk druk opbouwen.

Over het algemeen geldt dat in geval van brand er een afdichting tussen deur en kozijn dient plaats te vinden en de deur vast in het kozijn komt te zitten. Meestal worden hiervoor opschuimende materialen gebruikt. Deze materialen worden óf in de deur geplaatst óf in het kozijn. Deze keuze is afhankelijk van de constructie van de fabrikant en op welke wijze is getest. Uitnemingen in de opschuimende materialen zijn alleen toegestaan als dit ook uit het testrapport of uit het voorschrift van de leverancier blijkt. Of brandwerende voorzieningen in de deur en/of kozijn aangebracht dienen te worden, staat omschreven in het testrapport.

Het uitwisselen of zelfs het toevoegen van brandwerend materiaal dat niet in samenhang is getest, is niet toegestaan. Dit kan de brandwerendheid zelfs nadelig beïnvloeden! Afhankelijk van het type en soort expanderende materialen zwellen deze op vanaf circa 120° C. Bij een calamiteit dienen de hulpdiensten wel op het gevaar van opschuimende deuren te worden gewezen. Dit in verband met geblokkeerde vluchtroutes waardoor er andere ontsnappingsroutes gebruikt moeten worden.



Start brandproef van een enkele deur met twee zijlichten en een bovenlicht.

9 Montage in de wand

De wand is, naast de deur en het kozijn, een bepalende factor voor de brandwerendheid van de gehele constructie. Montage van de deur en kozijn dient te geschieden in een wand welke qua materiaalsterkte en eigenschappen minimaal gelijkwaardig is aan de wand, omschreven in het testrapport. Steenachtige wanden (zoals beton, gipsbeton en cellenbeton) hebben veelal dezelfde eigenschappen in geval van brand. Deze typen wanden zijn in principe uitwisselbaar. Belangrijk is dat de volumieke massa en dikte van deze wanden tenminste gelijk is aan hetgeen is getest. Een wand van 600 kg/m³ is veelal toereikend.

Er dient gelet te worden op de montage van het kozijn in de wand, bij inmetSELkozijnen dient het kozijn conform testrapport veelal volgemorteld te worden en bij montage kozijnen moet de constructie geplaatst worden conform testrapport. Bij montage van de deur in het kozijn moet vooral acht geslagen worden op de hang-en sluitnaad en de ruimte boven en onder de deur. De hang-en sluitnaad en de ruimte boven de deur zijn veelal beperkt tot 3 mm en de ruimte onder de deur tot 6 mm. De ruimte onder de deur kan groter worden indien er gewerkt wordt met een gecertificeerde oplossing met een valdorpel.

10 Labyrintprofielen en geleidingsprofielen in stalen- en aluminium schuifdeuren

Het aantal, de plaats en de afmetingen van de verstijvingsprofielen (labyrintprofielen) dienen gelijk te blijven aan het soort omschreven in het testrapport. De afmetingen van de geleidingsprofielen dienen gelijk te blijven aan het soort omschreven in het testrapport.

11 Bewerken houten deuren

Onderkant, bovenkant en zijkanten van de deuren mogen worden geschaafd, mits dit niet ten koste gaat van de brandwerende voorzieningen (opschuimende strips mogen bijvoorbeeld nooit worden weggeschaafd of verwijderd).

12 Nabewerkingen

Nabewerkingen zoals het maken van glasopeningen, ventilatieopeningen, aanbrengen van een deurstop en dergelijke zijn niet toegestaan.



Brandproef van een schuifpui 3,2 m hoogte met brandwerend glas (het brandwerende glas is reeds opgeschuimd).



Einde brandproef van een houten dubbele deur na 37 minuten.

Voetgangersdeuren glas- en vliesgevels

De 8 pijlers van brandwerende voetgangersdeuren

	Ontwerp	Bouw/transformatie	Gebruik	Consument	bestaande bouw
1 Afmetingen Zijn de afmetingen toelaatbaar volgens het bijbehorende testrapport*?					
2 Zelfsluitendheid Een brandwerende deur moet zelfsluitend zijn in geval van brand.					
3 Slot en scharnieren Zijn aantal en type toegepaste sloten en scharnieren overeenkomstig rapport?					
4 Deur en kozijn als samenstel Zijn deur en kozijn als samenstel getest?					
5 Toebehoren Zijn toebehoren zoals valdorpels, kabeldoorvoeren, ventilatieopeningen, etc. genoemd in rapport?					
6 Onderhoud en gebruik Advies: brandwerende deuren minimaal één keer per jaar laten controleren door leverancier of gespecialiseerd bedrijf.					
7 Glas Is de afmeting van de glasopening toelaatbaar en de plaatsing volgens het bijbehorende testrapport*? (Zie het hoofdstuk over glas van deze publicatie)					
8 Onderhoud Is er een onderhoudscontract voor jaarlijks onderhoud en controle aanwezig? Wordt dit in een logboek bijgehouden? Is er een onderhoudssticker op de deur aanwezig?					

* Let op: de witte categorieën dienen ingevuld te worden. Daarmee zijn de zwarte categorieën niet of minder relevant.

** Voor meer informatie over "bijbehorend testrapport" zie de inleiding van hoofdstuk "Voetgangersdeuren".

Gecheckt door

Naam:

Datum: _____

Handtekening: _____

Ruimte voor opmerkingen:

Gebruik checklist

BBN beveelt aan om de checklist jaarlijks in te vullen en te archiveren als een eerste stap naar de opbouw van of aanvullend op een gebouwdossier. Alleen de blanco vakjes behoeven ingevuld te worden, afhankelijk van of u in ontwerpfasen, bouwfasen of gebruiksfase bent. Checkpunten voor consument zijn punten die voor ieder duidelijk herkenbaar zijn en door ieder gecontroleerd kunnen worden.

► Algemeen

Specifieke informatie over brandschermen kunt u vinden vanaf pagina 66. Binnen brandwerende industriële deuren zijn globaal 3 uitvoeringen te onderscheiden:

- Brandwerende schuifdeuren
- Brandwerende rolluiken
- Brandwerende overheaddeuren

Regelgeving

Alle uitvoeringen dienen te voldoen aan de eisen genoemd in het Bouwbesluit en dienen te worden getoetst aan de NEN 6069 en/of aan de nieuwe Europese norm NEN EN 1634-1. In deze norm staat precies omschreven op welke manier een deur getest dient te worden en onder welke voorwaarden. De feitelijke brandtest mag alleen maar worden uitgevoerd door een Notified Body, geaccrediteerd voor de betreffende testmethode. De fysieke brandtest wordt uitgevoerd, zoals de branddeur ook in de praktijk wordt toegepast, niet alleen een paneel of ander onderdeel van de deur. Na de brandtest wordt er een testrapport opgemaakt en vanuit het testrapport en de brandtest volgt het classificierapport waaraan de deur voldoet conform de EN 13502-1.

De volgende classificaties zijn mogelijk op een branddeur:

- E (Vlamdichtheid) - alleen getest op vlamdoorslag
- EW (Straling) – laagste classificatie, alleen getest op vlamdoorslag en stralingswarmte op 1 meter van de deur
- EI2 (Isolatie) – 100 mm vanaf het kader, temperatuur gemeten aan de niet verhitte zijde van de deur
- EI1 (Isolatie) – 25 mm vanaf het kader, temperatuur gemeten aan de niet verhitte zijde van de deur

“BBN adviseert te classificeren volgens: R, E, W, I en deze altijd te specificeren op technische tekeningen”

Praktijk en controle wetgeving

Of de toegepaste branddeur daadwerkelijk aan de eisen voldoet, moet door de producent/leverancier worden aangetoond door afgifte van een testrapport of een SVO (Samenvatting van Onderzoek) van een geaccrediteerde instelling waaruit blijkt dat het product voldoet aan de prestatie eis uit het Bouwbesluit. De maximale afmetingen van een geteste branddeur wordt bepaald door de afmetingen van de beschikbare testoven.

In de praktijk worden veelal brandwerende deuren verlangd van een grotere afmeting in hoogte, in breedte of in beide. Ook worden geteste uitvoeringen (al dan niet op verzoek van een opdrachtgever) gemuteerd, door bijvoorbeeld het aanbrengen van vlakke beplating, betimmering of beglazing etc. Zowel voor grotere afmetingen als voor mutaties dient door de producent/leverancier van de betreffende branddeur te allen tijde een gelijkwaardigheidsverklaring van een geaccrediteerde instelling te worden afgegeven. De afwijking in maatvoering of uitvoering ten opzichte van de basisset of attest moet daarin duidelijk vermeld staan.

Jaarlijkse controle

BBN adviseert om tenminste 1 maal per jaar een externe controle uit te laten voeren door een deskundig bedrijf. Daarnaast dient de gebruiker meermaals per jaar de signalering en daadwerkelijke sluiting van de deur te controleren.

In acht nemen bij toepassing

Brandwerende afdichtingen en deuren in bouwwerken kunnen een gevaar opleveren voor het repressieve personeel van de brandweer bij het uitvoeren van een redding/ blussing bij brand. In een situatie waar plaatselijke rookmelders toegepast worden, bestaat de mogelijkheid dat bij terugtocht van het repressief personeel van de brandweer belemmeringen en desoriëntatie optreden door een inmiddels gesloten brandwerende voorziening. Wij adviseren u dan ook bij het toepassen van plaatselijke rookmelders, deze specifieke situatie in overleg met de brandweer van uw veiligheidsregio vooraf te bespreken.

Zelfsluitende brand-/rookwerende deuren

Zie voor meer informatie de tekst op pagina 56.

► Brandveiligheid bestaande bouw, verbouw en nieuwbouw

De eisen aan brandveiligheid voor nieuwe gebouwen is geregeld in het Bouwbesluit. Met deze eisen wordt beoogd, dat een brand niet snel uit zal breken, niet snel uit zal breiden, personen zich in veiligheid kunnen brengen en belendingen geen schade oplopen. De eisen aan brandwerende voorzieningen in gebouwen van voor 1992, zullen echter niet aan de eisen van het Bouwbesluit voldoen. Ze voldoen wel aan oudere eisen, echter in veel gevallen zullen die vanuit het oogpunt van brandveiligheid, volgens de huidige normen niet meer acceptabel zijn. Indien voor een latere verbouwing of een uitbreiding van een gebouw een bouwvergunning is aangevraagd (en verleend), zijn de brandveiligheidsvoorzieningen getoetst aan de latere regelgeving. De brandveiligheidsvoorzieningen zijn dan van een hoger niveau, dan oorspronkelijk het geval was. Dit niveau (het "van rechtsens verkregen niveau") wordt dan als ondergrens voor de eisen aan brandveiligheid gehanteerd, mits deze niet lager zijn dan de eisen vanuit het Bouwbesluit.

Ook wanneer het gebruik van een gebouw wordt gewijzigd, kan het (bestaande) niveau van brandveiligheid onvoldoende zijn. De eigenaar van een gebouw kan hierover worden aangeschreven volgens de woningwet. Dit aanschrijvingsbeleid is mede afhankelijk van de gebruiksfunctie van een gebouw. Het brandpreventiebeleid zal zich wat dit betreft met name richten op de risicogebouwen. Dit zijn o.a. verblijfsgebouwen met minder zelfredzame personen (bijv. ziekenhuizen en peuterspeelzalen), gebouwen met een groot aantal personen per oppervlakte (bijv. horeca en scholen) en gebouwen met ingesloten (cellen).

CE-markering

1 november 2016 is de Europese norm voor brand- en rookwerende deur- en raamconstructies, de EN 16034:2014 definitief. Overigens duurt het nog tot 1 november 2019 voordat navolging van de nieuwe Europese productnorm verplicht wordt. In de tussenliggende overgangperiode (de zogenaamde co-existentperiode) kunnen bedrijven hem vrijwillig volgen, of vasthouden aan het huidige stelsel.

Door de nieuwe EN 16034 krijgen deurenfabrikanten overall in de EU met dezelfde regels voor brand- en rookwerendheid te maken. De huidige nationale normen verdwijnen en leveranciers moeten voortaan aan de Europese bouwproductenverordening voldoen. Als bewijs dat een product in lijn is met de EN 16034 – en daarmee aan de Europese bouwproductenverordening – wordt het voorzien van een CE-markering en krijgt de afnemer een prestatieverklaring, gebaseerd op een 'Certificate of Constancy of Performance' die is afgegeven door een 'notified product certification body'.

Aan de hand van direct applications, extended applications (regels) en (nu nog) de kennis en ervaring van een voor brandtesten geaccrediteerd laboratorium (de zogeheten deskundigenverklaring) is uitbreiding van het toepassingsgebied van de behaalde testresultaten mogelijk. In het nieuwe Europese stelsel vervallen deze deskundigenverklaringen en zijn oude tests volgens NEN 6069 die niet volgens de Europese norm 1634-1 zijn uitgevoerd onbruikbaar. De benodigde classificatie moet namelijk worden opgesteld op basis van een Europese test en eventueel een extended application volgens de relevante Europese norm uit de serie EN 15269.

Voor rookwerende producten komt de bekende regel '1,5 x vlamdichtheid' uit NEN 6075 te vervallen en moeten de producten worden getest volgens NEN-EN 1634-3. Ook hier krijgen fabrikanten te maken met nieuwe extended application ("exap") (NEN-)EN 15269-20 voor uitbreiding van het toepassingsgebied. Rookwerende producten dienen te worden getest volgens onderstaande tabel.

Type	Temperatuur	Drukverschil	Toegestane lekkage (volgens NEN-EN 1634-3)
Sa	20°C	≤ 25 Pa (10 en 25 Pa)	≤ 3 m ³ / h per m spleet tussen deurblad en kozijn; uitgezonderd onderspleet
S200	200°C + 20°C	≤ 50 Pa (10, 25 en 50 Pa)	Zowel bij 200 °C als bij 20 °C: ≤ 20 m ³ / h voor enkele deur; ≤ 30 m ³ / h voor dubbele deur

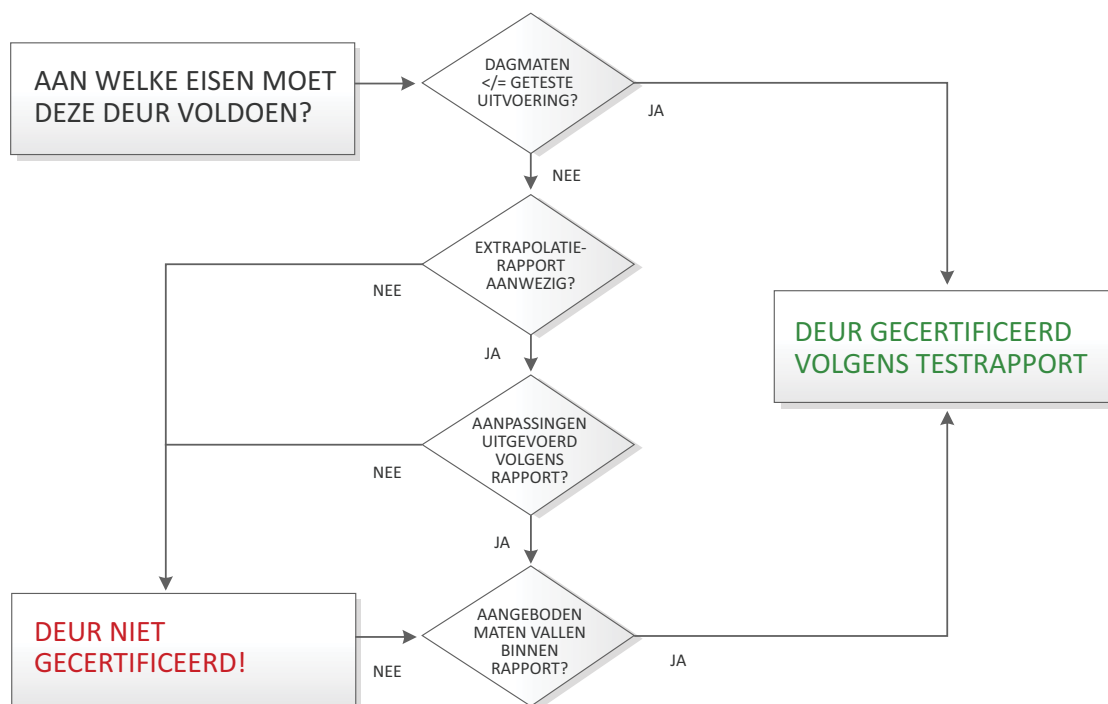
Het resultaat van het brand of rookwerend product wordt samengevat in classificatierapport volgens de NEN-EN 13501-2

Controlepunten voor een brandwerende industriële deur:

- 1 Is op de deur goed zichtbaar een identificatie aangebracht, die overeenstemt met het bijbehorende testrapport of een beoordeling van een geaccrediteerde instelling, zodat de juiste brandwerendheid achterhaald kan worden?
- 2 Is de geldigheidsduur van het rapport of attest niet overschreden op het moment van montage?
- 3 Zijn de deurafmetingen niet groter dan de maximale maten van het testrapport of van het attest? Is dat wel het geval; is er dan een gelijkwaardigheidsverklaring van een geaccrediteerde instelling?
- 4 Is de deur gemonteerd overeenkomstig het attest, de brandtest of de gelijkwaardigheidsverklaring van een geaccrediteerde instelling?
- 5 Zijn er aan de deur tijdens installatie of nadien wijzigingen aangebracht die afwijken van de geattesteerde of geteste uitvoering, bijvoorbeeld door het weglaten van onderdelen of het toevoegen van onderdelen en is daar dan een gelijkwaardigheidsverklaring van een geaccrediteerde instelling aanwezig?
- 6 Zelfsluitend in geval van brandsignalering:
Sluit de deur daadwerkelijk bij een brandmelding van de brandmeldcentrale (BMC) of van lokale rook- en temperatuurmelders en is dit ook gegarandeerd als er geen voeding aanwezig is?
Hiervoor zijn verschillende oplossingen:
 - Men dient de voeding te garanderen door de deur aan te sluiten op een noodstroomcircuit.
 - Gravity Fail Safe (GFS): Het gecontroleerd sluiten van de deur door middel van eigen gewicht.
 - Electrical Fail Safe (EFS): Het zelfsluitend maken van de deur door middel van een accupakket.
- 7 Is een volledige sluiting van de deur als gevolg van een brandsignalering gewaarborgd en wordt de deur bij het sluiten niet belemmerd door obstakel(s) of beschadigingen? Bijvoorbeeld een keg onder een schuifdeur, een bezemsteel in de zijgeleiding van een rolluik of een aangereden/dichtgereden zijgeleiding.
- 8 Controleer de opschuimende strippen op aanwezigheid en compleetheid.
- 9 Hoe is de kwaliteit van de montage? Zijn de juiste bevestigingsmiddelen gebruikt en zijn de aansluitingen met het montagevlak overeenkomstig het testrapport van het geaccrediteerde testinstituut en de montage handleiding van de fabrikant?
- 10 Hoe is de kwaliteit van de wand waaraan de deur is bevestigd? Is deze voldoende brandwerend en stabiel? In geval van montage op staal; is het staalwerk brandwerend omkleed?
- 11 Wordt de deur regelmatig getest en wordt er professioneel onderhoud op de deur uitgevoerd om de bedrijfszekerheid in geval van brand te garanderen?

N.B. Bij ernstige twijfel kan de controleur contact opnemen met de bevoegde instantie, testinstituut of een notified body inzake de juistheid van het document en inzake een mogelijke door hen uit te voeren controle.

Schema selectie industriële branddeur voor maatafwijkingen groter dan getest.



Checklist

Industriële branddeuren

De 10 pijlers van brandwerende industriële deuren (inclusief brandwerende schermen)

	Ontwerp	Bouw/transformatie	Gebruik	Consument	Bestaande bouw
1 Is er een identificatie van brandwerendheid aanwezig op de deur (typeplaat)?					
2 Bent u in het bezit van een volledig testrapport, een SVO (Samenvatting van Onderzoek) van een geaccrediteerde instelling waaruit blijkt dat het product voldoet aan de prestatie-eis?					
3 Valt de deurafmeting binnen de afmetingen in de rapporten genoemd in punt 2?					
4 Is de deur groter dan getest? Is hier een extrapolatie(verklaring) voor aanwezig?					
5 Is de deur gemonteerd zoals vermeld in de rapporten genoemd in punt 2?					
6 Is de deur compleet? Controleer op ontbrekende onderdelen na montage/installatie. (opschuimende strippen, enz)					
7 Check of de deur sluit na een brandmelding. => een ingesteld tijd is hierbij niet goed vast te leggen en dit is ook niet nodig (sluitingsmechanisme moet direct in werking worden gesteld).					
8 Check na uitval van netvoeding of de deur sluit voordat een eventuele batterij uitgeput is. Belangrijk is dat als er tussentijds een brandmelding komt de deur nog wel moet kunnen sluiten op deze batterij.					
9 Check of bij/na brandmelding de sensoren van de deur, zoals bv. een fotocel- of onderregelbeveiliging, de deur niet ongewenst kunnen opensturen.					
10 Is het montagevlak van de deur voldoende stabiel en brandwerend? (Staalwerk brandwerend omkleed?)					
11 Is er een onderhoudscontract voor jaarlijks onderhoud en controle? Wordt dit in een logboek bijgehouden? Is er een onderhoudssticker op de deur aanwezig?					

* Let op: de witte categorieën dienen ingevuld te worden. Daarmee zijn de zwarte categorieën niet of minder relevant.

Gecheckt door

Naam:

Datum: _____

Handtekening: _____

Ruimte voor opmerkingen:

Gebruik checklist

BBN beveelt aan om de checklist jaarlijks in te vullen en te archiveren als een eerste stap naar de opbouw van of aanvullend op een gebouwdossier. Alleen de blanco vakjes behoeven ingevuld te worden, afhankelijk van of u in ontwerpfase, bouwfase of gebruiksfase bent. Checkpunten voor consument zijn punten die voor ieder duidelijk herkenbaar zijn en door ieder gecontroleerd kunnen worden.

► Algemeen

Een brandscherm, of ook wel brandwerend rolscherm genoemd, is een relatief nieuw product dat zijn toepassing vindt in alle vormen van niet-woongebouwen, zoals logiesgebouwen, kantoorgebouwen, onderwijsgebouwen, enz. als ook in industriële gebouwen. Het is een oprolbare, brandwerende afsluiting, die is vervaardigd van een brandwerend, technisch textiel en werkt volgens hetzelfde principe als een brandwerend rolluik. Aan beide zijden loopt het textiel in een zijgeleiding.

Functie

In de regel zijn brandschermen, in tegenstelling tot branddeuren, alleen geschikt om te sluiten bij brandsignalering. Als gebruiksdeur voor het afsluiten van openingen of als vluchtdeur zijn ze niet geschikt. Voor de gebruiksfrequentie volgt u de richtlijnen van de fabrikant.

Waar moet u op letten bij het beoordelen van uw brandscherm?

Omdat de werking van een brandscherm en de besturing overeenkomt met die van een brandwerende industriële deur, verwijzen wij hierbij naar de 'controlepunten voor een brandwerende industriële deur' op pagina 65. Daarnaast moet controle plaatsvinden op mogelijke beschadiging van het textiel en op voldoende dekking van het textiel in de zijgeleiding en afdichting aan de bovenzijde, conform de testspecificaties.



Voorbeeld van een brandscherm

In acht nemen bij toepassing

Brandwerende afdichtingen en deuren in bouwwerken, kunnen een gevaar opleveren voor het repressieve personeel van de Brandweer bij het uitvoeren van een redding/ blussing bij brand. Alleen in de situatie waar plaatselijke rookmelders toegepast worden en geen brandmeldinstallatie aanwezig is, bestaat de mogelijkheid dat bij terugtocht van het repressief personeel van de Brandweer belemmeringen en desoriëntatie optreden door het sluiten van de brandwerende voorziening.

Wij adviseren u dan ook bij het toepassen van plaatselijke rookmelders, deze specifieke situatie in overleg met de brandweer van uw veiligheidsregio vooraf te bespreken.

Beperking van toepassing

Een sterke luchtstroom dwars op het scherm, bijvoorbeeld door windkracht of door tocht en luchtstromingen in het pand (parkeergarages etc.) veroorzaken een extra druk op de sluitrail waardoor de wrijving vergroot wordt en het sluiten van het scherm bemoeilijkt en in gevallen belemmerd kan worden. Dus de mogelijke omstandigheden waaronder het scherm zou moeten gaan sluiten dienen in acht te worden genomen bij keuze van scherm en bij de inbouw hiervan.

Bij deze verwachte omstandigheden kunt u contact opnemen met de fabrikant of een van de BBN leden voor nadere toelichting. Voor de controlepunten verwijzen wij u naar hoofdstuk 9 "Industriële branddeuren".



► Rook- en warmteafvoersystemen (RWA):

RWA staat voor Rook- en WarmteAfvoer. Bij een brand in een afgesloten ruimte ontstaat bovenin een gebouw een rooklaag. Deze bouwt op (wordt dikker en heter). Door het afvoeren van rook en warmte ontstaat minder snel gevaar voor gebouwgebruikers, hulpverleners en gebouwen. Een RWA-installatie wordt daarom ingezet ter ondersteuning van ontvluchting, brandweerinzet, bescherming van hoofdconstructies/gebouwen, schadebeperking en het creëren van een niet-besloten ruimte.

Door het effectief afvoeren van rook en warmte:

- krijgen aanwezige personen voldoende gelegenheid een gebouw te ontvluchten
- wordt flash-over voorkomen
- heeft de brandweer bij aankomst zicht op de brandhaard waardoor de kans op een veilige, succesvolle repressie aanmerkelijk wordt vergroot
- blijft de gebouwconstructie gehandhaafd
- blijft materiële schade beperkt

Het nut van RWA wordt daarom al decennia lang onderkend en RWA-systemen worden dan ook met grote regelmaat toegepast. Deze vorm van brandbeveiliging is niet opgenomen in de standaard voorschriften van het Bouwbesluit, maar het Bouwbesluit biedt de aanvrager van een bouwvergunning wel de mogelijkheid RWA installaties als gelijkwaardige oplossing toe te passen in situaties waarin men niet aan het Bouwbesluit kan of wil voldoen.

RWA-systemen bieden gelijkwaardigheid bij:

- overschrijding maximale brandcompartimentgrootte
- overschrijding maximale vluchtweglengten
- beschermen hoofdconstructie
- het creëren van een niet-besloten ruimte
- het ontbreken van een voorportaal
- het niet via een niet-besloten ruimte kunnen bereiken van het trappenhuis
- tunnels > 500 m

Er zijn verschillende soorten RWA-systemen:

- RWA systemen in bovengrondse gebouwen gebaseerd op natuurlijke of mechanische ventilatie
- RWA systemen in onder- en bovengrondse parkeergarages gebaseerd op mechanische of semi-mechanische ventilatie
- overdrukinstallaties in trappenhuisen en vluchtgangen
- tunnelventilatiesystemen

Ontwerp:

Het ontwerpen van een RWA-systeem is specialistisch werk. Dit komt met name door het uitgebreide normatieve kader en de vele raakvlakken met overige gebouwonderdelen (esthetica, thermische eigenschappen, geluid, vermogen, omgeving, gebruik, voorkomen letsel).

In het ontwerp wordt rekening gehouden met:

- het doel van de installatie
- repressietijd brandweer
- geometrie van het gebouw
- gebruik van het gebouw en mobiliteit aanwezige personen
- het gebouw en zijn omgeving

Normatief kader:

- NEN6093 + A1 (Nederlandse norm voor het ontwerpen van RWA-installaties)*
- NEN-EN12.101-1 (Europese productnorm voor vaste en beweegbare rookschermen)
- NEN-EN12.101-2 (Europese productnorm voor rookluiken)
- NEN-EN12.101-3 (Europese productnorm voor brandventilatoren)
- NPR-CEN/TR 12.101-4 (Europese norm voor de installatie van RWA-systemen)
- NPR-CEN/TR 12.101-5 (Europese NPR voor het ontwerpen van RWA-systemen)
- NEN-EN12.101-6 (Europese norm voor het ontwerpen van overdrukinstallaties)
- NEN-EN12.101-7 (Europese productnorm voor rookkanalen)
- NEN-EN12.101-8 (Europese productnorm voor rookregelkleppen)
- NEN-EN12.101-9 (Europese productnorm voor besturingskasten)
- NEN-EN12.101-10 (Europese norm voor voedingen RWA-systemen)
- VdS2098 (verouderde Duitse norm voor het ontwerpen van RWA-systemen)
- EN4020 (Europese (verzekeringsnorm) voor het ontwerpen van RWA-systemen)
- NPR6095-1 (Nederlandse praktijkrichtlijn voor het aanleggen van RWA-systemen)*
- NPR6095-2 (Nederlandse praktijkrichtlijn voor het aanleggen van overdrukinstallaties)
- Protuvem (Nederlands ontwerpvoorschrift voor het ontwerpen van tunnelventilatiesystemen)
- NEN1010 (Nederlandse norm voor het realiseren van laagspanningsinstallaties)
- NEN2535 (Nederlandse norm voor het realiseren van brandmeldinstallaties)
- NEN2654-3 (Nederlandse norm voor het beheren en onderhouden van RWA-installaties)
- CFD (Computational Fluid Dynamics)

** Op het moment van uitkomen van deze editie is een werkgroep RWA opgericht onder de normcommissie 351007 "brandveiligheid van Bouwwerken" met als doel het actualiseren/herschrijven van NEN6093 met indien mogelijk integratie van NPR6095-1.*

Inspectiecertificering:

Met het in werking treden van het Bouwbesluit 2012 is ook de wijze van certificering van brandveiligheidsinstallaties gewijzigd. Het Bouwbesluit schrijft nu voor dat deze installaties worden voorzien van een geldig inspectiecertificaat dat is afgegeven op grond van het CCV-inspectieschema. Dit betekent dat de certificering uitgevoerd dient te worden door een ISO 17020 type A geaccrediteerde inspectie-instelling.

Tekst Bouwbesluit:

Artikel 6.32 Automatische brandblusinstallatie en rookbeheersingssysteem

Lid 2: Een bij of krachtens de wet voorgeschreven rookbeheersingsinstallatie is voorzien van een geldig certificaat dat is afgegeven op grond van het CCV-inspectieschema Rookbeheersingsinstallaties.

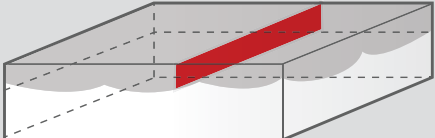
Toelichting: Wanneer met een beroep op gelijkwaardigheid een rookbeheersingssysteem wordt toegepast, dan volgt uit het Bouwbesluit, tweede lid [derde lid Stb. 2011, 416] van artikel 6.32 dat dit systeem moet zijn voorzien van een geldig inspectiecertificaat dat is afgegeven op grond van het CCV-inspectieschema Brandbeveiligingssystemen (RBI). Met het begrip «geldig» wordt bedoeld dat het document niet verlopen mag zijn.

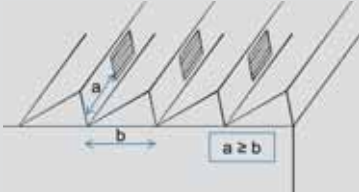

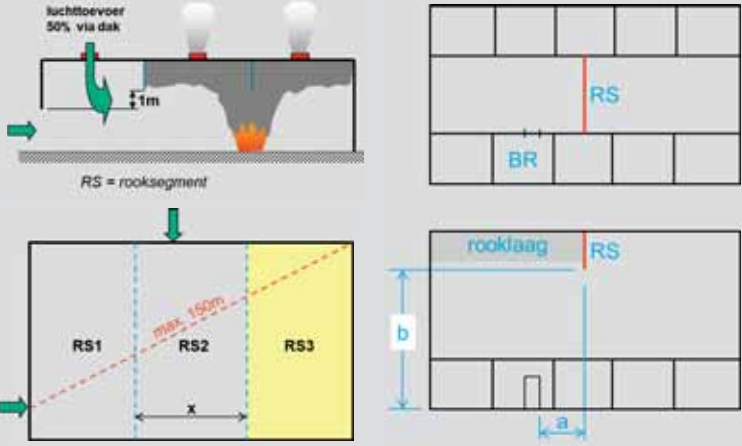
De inspectie-instelling (ISO17020 type A geaccrediteerd) beoordeelt uiteindelijk de installatie op doeltreffendheid. Hierbij wordt het geheel beoordeeld (bouwkundig, installatietechnisch, organisatorisch).


Opmerking: Ook bestaande installaties dienen van een inspectiecertificaat te zijn voorzien. Dit certificaat dient te worden afgegeven op basis van de eisen en normen welke golden ten tijde van aanleg. Het is in de praktijk vaak een lastig proces om tot certificering over te gaan. In dit geval kan samen met het bevoegde gezag worden beoordeeld of de installatie voldoet aan de gezamenlijk opgestelde eisen en kan het bevoegde gezag de installatie alsnog accepteren (meestal geschiedt dit onder de noemer "van rechtens verkregen niveau"). Dit ontslaat overigens de gebruiker niet van zijn verplichtingen en dient deze te trachten het brandveiligheidsniveau te verbeteren en te optimaliseren.

Checklist beoordeling RWA:

Hierna een aantal handvaten om een RWA-systeem, in een bovengronds gebouw, zoals een fabriekshal, opslaggebouw, winkelcentrum, atrium, bijeenkomstgebouw globaal te kunnen beoordelen.

NEN 6093	Criterium	Voldoet? (ja, nee, n.v.t.)	Opmerking (altijd invullen bij niet voldoen)
6.1	RWA-ruimte en brandruimte		
6.1.3	Lengte rooksegment ≤ 60 m óf onderbouwd tot max. 100 m.	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
6.1.4	Oppervlakte rooksegment ≤ 2.000 m ² .	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
6.1.6	$\leq 10\%$ Obstakels in verticale doorsneden rooklaag. 	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
6.2	Combinatie natuurlijke en mechanische rookafvoer		
6.2	Geen mechanische en natuurlijke afvoer binnen één rookafvoersector?	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
6.3	Projectering afvoervoorzieningen		
6.3.1	Afstand rookluiken tot buitengevel (geen brandcompartimenteringswand) $\geq 2,5$ m.		
6.3.1	Afstand rookluiken tot brandcompartimenteringswand ≥ 5 m.		
6.3.1	Afstand rookluiken / aanzuigopeningen tot rooksegment-scheiding $\geq 2,5$ m.		
6.3.1	Afstand rookluiken tot brandcompartimenteringswand, buitengevel of rooksegmentscheiding ≤ 30 m.		
6.3.1	Onderlinge afstand naast elkaar gelegen rookluiken $\geq 4 \leq 20$ m.		
6.3.1	Rookluiken in sheds en dakvlakken $\leq 12^\circ$ ten minste 1 rookluis per 200 m ² plafondopp.		
6.3.1	Rolluiken en in dakvlakken $\geq 12^\circ \leq 30^\circ$ minimaal 1 rookluis per 400 m ² plafondoppervlakte én in nok geprojecteerd.		
6.3.4	Kleinste aerodynamische oppervlakte rookluis binnen rooksegment niet kleiner dan helft grootste rookluis.		
6.3.5	Kleinste capaciteit afzuigopening binnen rooksegment niet kleiner dan helft grootste capaciteit afzuigopening.		
6.3.6	Rookluiken geplaatst in delen dak met $\leq 30^\circ$ dakhelling.		

NEN 6093	Criterium	Voldoet? (ja, nee, n.v.t.)	Opmerking
6.3.7 6.3.8	Projectering rookluiken in sheddaken (dakhelling > 30°) voldoet aan onderstaande voorwaarden: 	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
6.3.9	Projectering rookluiken t.o.v. boven RWA-ruimte opgaande gevel voldoet aan onderstaande voorwaarde: 	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
B.3	De totale natuurlijke afvoercapaciteit voldoet aan het PVE	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
B.4	De totale mechanische afvoercapaciteit voldoet aan het PVE	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
6.4 Projectering toevoeropeningen			
6.4.1 6.4.2 6.4.3 6.4.6 6.4.7	Projectering toevoer bij "natuurlijke RWA" voldoet aan onderstaande voorwaarden: <ul style="list-style-type: none"> toevoer (vanuit gevel) minimaal 1 m onder de rooklaag maximaal 150 m tot een punt in de RWA-ruimte natuurlijke RWA: maximaal 50 % luchttoevoer uit "onafhankelijk" rooksegment (dak) ten minste 2 gevels (kleinste hoek normalen : 90°), met max. 60 % uit één gevel  <p><i>horizontale afstand (x) tussen RS1 en RS3 > Hrv, dan onafhankelijk van elkaar</i></p> <p><i>Voorbeelden 'onafhankelijke' rooksegmenten</i></p>	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
B.3, B.4	De totale toevoercapaciteit voldoet aan het PVE	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	

NEN 6093	Criterium	Voldoet? (ja, nee, n.v.t.)	Opmerking (altijd invullen bij niet voldoen)
6.5	Aansturing RWA-installatie		
6.5.1	De ruimte is voorzien van rookdetectie volgens bijlage C van NEN 6093	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
-	In geval van de doelstelling "ondersteuning bij grote brandcompartimenten" dient de BMI rechtstreeks door te melden naar de brandweer (type 2) conform NEN 2535+C1 of gelijkwaardig naar een particuliere alarmcentrale (PAC) overeenkomstig het Protocol Automatische Branddoormeldingen van de Vebon.	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
6.5.2	Natuurlijke RWA: • alle toevoer in gehele rookafvoersector • alle afvoer in gehele rookafvoersector	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
6.5.3	Mechanische RWA: • alle toevoer in gehele rookafvoersector • alleen rookventilatoren in rooksegment waar rook wordt gedetecteerd	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
6.6	Rookluiken		
6.6.2	Er treedt geen 'Plugholing-effect' op (negatief effect te groot rookluik) --> effectief oppervlakte rookluik $\leq 1,4 \times Dz^2$ 	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
6.7	Rookventilatoren		
6.7.2	Er treedt geen 'Plugholing-effect' op (negatief effect te groot afzuigdebiet ventilator) --> berekening max. afzuigdebiet (V_{max}) per ventilator: zie formule B.4.1.2 NEN 6093	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
A.5.4	Controle rookpluim		
A.5.4	Oppervlakte constructie-onderdelen in rookpluim < 10% van horizontale oppervlakte rookpluim. 	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	

NPR 6095-1	Criterium	Voldoet? (ja, nee, n.v.t.)	Opmerking (altijd invullen bij niet voldoen)	
6	Voorwaarden voor het systeem			
	Productcertificering	Uit certificaten blijkt dat alle toegepaste componenten en producten aan de desbetreffende NEN-normen voldoen.	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	Controle van componentsticker of documentatie in logboek.
	Compatibiliteit	Alle componenten en aan-verbante onderdelen zijn compatibel.	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	Reactietijd	De RWA-installatie is binnen 120 seconden na branddetectie volledig in bedrijf.	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	Functioneren	De RWA-installatie is in staat gedurende de minimaal gestelde tijd (30 of 60 minuten) in bedrijf te blijven.	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
7.5	Besturingskast(en)			
	Voldoet aan NEN-EN 12101-9		ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	Het juiste type schakelkast is toegepast		ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	De volgende opties zijn toegepast en functioneel: <ul style="list-style-type: none"> • 'audible indications' (akoestische signalering) • 'testing of indicators' (lampenproef) • 'audible indication at fault' (storingszoemer) • 'output of fault condition' (storingscontact) • 'output of disable condition' (functies uit) • 'test condition' (beproeivingsvoorziening) 		Ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	Alle relevante teksten zijn in de Nederlandse taal		ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/>	
	Er zijn voorzieningen getroffen om een negatieve invloed van temperatuurbeveiligingen in het elektrisch circuit bij brand te voorkomen		ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/>	
	De besturingskast is voorzien van het juiste opschrift		ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/>	
	Alle componenten van het rookbeheersingssysteem worden vanuit de besturingskast gestuurd, gevoed en bewaakt		ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	De externe voeding van componenten wordt door de besturingskast bewaakt		ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	Alle externe voedingen voor componenten van het rookbeheersingssysteem zijn onderdeel van het rookbeheersingssysteem en voldoen aan deze NPR		ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	

NPR 6095-1	Criterium	Voldoet? (ja, nee, n.v.t.)	Opmerking (altijd invullen bij niet voldoen)
	Er is signalering op de besturingskast	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	Als alternatief op 5.1.5.1.3 van NEN-EN 12101-9 is de bewaking van de voedingskabels naar de componenten geborgd door een maandelijkse automatische functieproef waarbij door bijv. stroommeting de functionaliteit van de bekabeling en de componenten wordt beproefd	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
7.6	Toevoeropeningen		
	De luchttoevoer is gegarandeerd	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/>	
	In het ontwerp zijn de vereiste aspecten vastgelegd	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/>	
	Zijn permanent geopend of worden indien nodig automatisch geopend	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/>	
	De juiste voorziening wordt als toevoeropening toegepast	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/>	
	Blijven geopend tot deactivering	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/>	
	Zijn herkenbaar als brandbeveiligingsinstallatie	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	Bij aanwezigheid van een luchtgordijn wordt deze uitgeschakeld bij brand	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
7.7	Rookklep(pen)		
	Voldoen aan NEN-EN 12101-8; (zie opmerking hoofdstuk 7 van NEN-EN 12101-8)	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	Blijven tot deactivering in de juiste stand staan	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	Bezitten de brandwerendheidscriteria en -classificatie conform NEN 6069	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
7.8	Luchtkanalen		
	Voldoen aan NEN-EN 12101-7; zie opm. hoofdstuk. 7	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
7.9	Afvoerroosters		
	Voldoen aan tabel 1 van NPR 6095-1	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	

NPR 6095-1	Criterium	Voldoet? (ja, nee, n.v.t.)	Opmerking (altijd invullen bij niet voldoen)
8.3	Storingsmeldingen		
	De storingsmelding van de RWA-installatie geschiedt naar een 24 uren bezette storingsmeldpost (intern of extern).	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/>	
9	Energievoorziening		
	De energievoorziening van de RWA-installatie is voldoende gewaarborgd	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	Het benodigde elektrisch vermogen voor de mechanische ventilatoren is voldoende gewaarborgd	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	Iedere mechanische ventilator is separaat bekabeld	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	Alle apparatuur is aangesloten op een preferente groep conform NEN 1010	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	De apparatuur is daar waar vereist aangesloten op een aparte eindgroep	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	Nabij alle componenten waarmee de voedingsspanning kan worden onderbroken is de juiste tekst aangebracht	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	I.g.v. pneumatische bediening is de luchthoeveelheid in het luchtreservoir voldoende om bij stroomuitval de rookluiken en toevoeringen ten minste driemaal te openen en tweemaal te sluiten	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	Er zijn maatregelen getroffen ter voorkoming van afsluiten persluchtvoorziening, zoals o.a. vergrendeling d.m.v. afsluitkranen	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	De hoofdverdeelinrichting bevindt zich in een ander brandcompartiment dan de brand-/RWA-ruimte	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	Locatie primaire energievoorziening en groepsnummer	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
10	Installatievoorschriften		
10.1	Elektrische installatie		
	De elektrische installatie voldoet aan NEN 1010	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	Alle elektromotoren zijn volgens de voorschriften van de leverancier geïnstalleerd en aangesloten	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	Eventuele werkschakelaars kunnen op de juiste wijze worden vergrendeld	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	De elektrische voedingskabels worden uitsluitend voor de desbetreffende componenten gebruikt	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	

NPR 6095-1	Criterium	Voldoet? (ja, nee, n.v.t.)	Opmerking (altijd invullen bij niet voldoen)
10.2	Pneumatische installatie		
	De materiaalkeuze van de installatie en de drukvastheid voldoen aan de gestelde eisen	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	Er zijn bij bewegende onderdelen voldoende voorzieningen getroffen ter voorkoming van losraken	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
10.3	Functiebehoud van de transmissiewegen		
	Alle aansluitingen en transmissiewegen in de RWA-ruimte bezitten het vereiste functiebehoud	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	Bij pneumatische systemen wordt voldaan aan de attentiepunten	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
10.4	Installatie van onderdelen		
	De onderdelen zijn zo geprojecteerd dat deze geen gevaren opleveren door het inwerkingtreden	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	De rookluiken zijn op de juiste wijze geïnstalleerd	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	De rookventilatoren zijn op de juiste wijze geïnstalleerd	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	De toevoeropeningen zijn op de juiste wijze geplaatst zodat deze eventuele brandwerendheidseisen niet beïnvloeden en de aerodynamische werking gegarandeerd is	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	De toevoeropeningen kunnen eenvoudig worden geïnspecteerd en onderhouden	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	De bouwkundige constructie(s) die als rookscherm is/zijn toegepast, is/zijn tegen de hoogste te verwachten rooktemperatuur bestand	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	De rookschermen voldoen aan het gestelde dichtheidspercentage	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	De rookkleppen kunnen eenvoudig worden geïnspecteerd en onderhouden	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	De rookkleppen zijn conform de voorschriften van de leverancier geïnstalleerd	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	De besturingskast bevindt zich buiten het brandcompartiment van de RWA-installatie of bezit functiebehoud	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	De besturingskast kan eenvoudig worden geïnspecteerd en onderhouden	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	De luchtkanalen toegepast als rookafvoer zijn tegen de hoogste te verwachten temperatuur bestand	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	De afvoeropeningen in gevels en/of daken zijn op de juiste wijze geplaatst zodat deze eventuele brandwerendheidseisen niet beïnvloeden en de aerodynamische werking gegarandeerd is	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
	De afvoeropeningen kunnen op eenvoudige wijze worden geïnspecteerd	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	
11	Oplevering		
	De RWA-installatie is beproefd in samenwerking met de BMI	ja <input type="checkbox"/> nee <input type="checkbox"/> nvt <input type="checkbox"/>	

Fabrikantenmatrix

Fabrikant	Brandschermen	Brandwerende coatings	Doorvoeringen/Voegen	Impregneermiddelen	Voetgangersdeuren	Vliesgevels/Glaskdaken	Brandwerend glas	Industriële Branddeuren	Platen	Blokken	Isolatiemateriaal	Rook Warmte Afvoer	Website
3M		✓	✓						✓				www.3m.com
AGC Glass							✓						www.agcnederland.nl
BDC Enschede								✓					www.bdcenschede.nl
Berkvens					✓								www.berkvens.nl
Brakel Atmos	✓					✓						✓	www.brakelatmos.nl
Colt												✓	www.coltinfo.nl
Den Bravan		✓	✓										www.denbraven.com
Fermacell									✓	✓	✓		www.fermacell.nl
Fireproof		✓	✓				✓		✓		✓		www.fireproof.nl
Foamglas									✓	✓	✓		www.foamglas.nl
Foreco				✓									www.foreco.nl
Flamepro		✓	✓										www.flamepro.nl
GNS Brinkman	✓				✓			✓					www.gnsbrinkman.nl
Hilti			✓										www.hilti.nl
Hoefnagels	✓				✓			✓					www.hoefnagels.com
Kingspan									✓	✓	✓		www.kingspanpanels.nl
Lonza				✓									www.archtp.info
Metacon	✓							✓					www.metacon.nl
MHB					✓	✓							www.mhb.nl
Mulcol			✓										www.mulcol.com
Multifire		✓	✓	✓									www.multifire.nl
Odice			✓						✓	✓	✓		www.odice.com
Oryx		✓	✓	✓					✓				www.oryx.pro/nl
Promat		✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓	www.promat.nl
Protec								✓					www.protecindustrialdoors.com
Red Profs			✓	✓					✓	✓	✓		www.redprofs.com
Reppel		✓	✓						✓				www.reppel.nl
RET									✓	✓	✓		www.retbouwproducten.nl
RF-t			✓										www.rf-t.be
Rockwool			✓						✓	✓	✓	✓	www.rockwool.nl
SAPA					✓	✓						✓	www.sapabuildingsystem.nl
Soudal			✓										www.soudal.com
Tremco Illbruck		✓	✓										www.tremco-illbruck
Vetrotech							✓						www.vetrotech
Walraven			✓										www.walraven.nl
Xella									✓	✓	✓		www.xella.nl

Bouwkundige brandveiligheid in cartoons

De eigenaar is aansprakelijk



Bouwkundige brandveiligheid in cartoons

De eigenaar is aansprakelijk



BBN-leden



www.3m.com



GLASS UNLIMITED

www.agcnederland.nl



TIMBER PROTECTION

www.archtp.info



BRANDWERENDE DEUREN
EN CONSTRUCTIEFABRIEK
ENSCHEDSE VOF

www.bdc-enschede.nl



toegang tot meer

www.berkvens.nl



www.brakelatmos.com



www.colt.com



Den Braven

www.denbraven.com



www.fermacell.nl



www.fireproof.nl



www.flamepro.nl



www.foamglas.nl



www.foreco.nl



GARANTIEDEUREN

www.gnd.nl BUITENGEWOON LID



www.gnsbrinkman.nl



www.hilti.nl



www.hoefnagels.com



www.kingspanpanels.nl



www.metacon.nl



www.mhb.nl



www.mulcol.com



FIRE PROTECTION FOR PROFESSIONALS

www.multifire.nl



www.odice.com



www.oryx.pro/nl



www.promat.nl



www.protecindustrialdoors.com



www.redprofs.com



www.reppel.nl



www.retbouwproducten.nl



www.rft.be



www.rockwool.nl



www.sapabuildingsystem.nl



www.soudal.com



www.tremco-illbruck.nl



www.vetrotech.nl



www.walraven.nl



www.xella.nl

Het secretariaat van BBN wordt gevoerd door de Koninklijke Metaalunie

Einsteinbaan 1
Postbus 2600
3430 GA Nieuwegein
T (030) 750 98 00
F (030) 605 32 08
www.bbn.nu



BBN is lid van de
European Association for
Passive Fire Protection



Bouwkundige brandpreventie loont