

# Brand- en/of rookwerende doorvoeringen: hoe test je die?

Veilig kunnen vluchten door de aanwezigen in een gebouw is het belangrijkste doel van bouwkundige brandveiligheid. De mogelijkheid tot ontvluchting wordt gerealiseerd door een uitgekiende combinatie van de drie belangrijkste essentiële veiligheidskenmerken: brandwerendheid van constructies, rookwerendheid van constructies en brandgedrag van materialen.

**D**e gebouwonwerper, de brandveiligheidsadviseur, de producent en de bouwer hebben gezamenlijk de taak om met deze 'bouwstenen', afhankelijk van de gebruiksfunctie van een gebouw, te ko-

men tot een veilig ontwerp dat voldoet aan het eisen. De prestaties van de bouwstenen worden bepaald door middel van gestandaardiseerde (veelal) Europese brandtesten bij onafhankelijke brandlaboratoria.

### Brandveiligheidsrisico's minimaliseren

Via de Europese classificatiemethoden worden aan constructies en materialen classificaties toegekend. Bekende termen zijn brandwerendheid (bijvoorbeeld EI 30 of EW 60), rookwerendheid ( $S_a$  en/of  $S_{200}$ ) en de Europese brandklassen ( $A_1$  t/m F).

Gebouwen dienen zodanig gerealiseerd te worden dat de brandveiligheidsrisico's worden geminimaliseerd en, als er toch brand uitbreekt, er maatregelen zijn getroffen om de uitbreiding van brand en rook te beperken. In ieder pand met meerdere (sub-) brandcompartimenten zitten leidingen, buizen en kabels verwerkt die door scheidingswanden lopen en met zorg brand- en/of rookwerend afgewerkt dienen te worden. Deze doorvoeringen maken deel uit van de totale brandscheiding en kunnen een negatief effect hebben op het functioneren van de gehele wand of vloer als ze niet op een deugdelijke manier zijn aangebracht. Het brand- en/of rookwerend afdichten van doorvoeringen wordt daarom meestal gedaan door gespecialiseerde bedrijven met personeel dat goed op de hoogte is van de mogelijkheden van de afdichtingsmaterialen.

### Brand- en rookwerendheid

De eisen met betrekking tot de brandwe-

### NADERE UITLEG BRANDWERENDHEID DOORVOERINGEN

Via tabel 2 van NEN 6069 volgt dat brandwerende doorvoeringen in Nederland moeten voldoen aan vlamdichtheid (E) en temperatuur (I), meestal gedurende minimaal 30 of 60 minuten.

**E – vlamdichtheid:** het vermogen te voorkomen dat de vlammen of hete gassen van een brand zich via gaten, kieren, scheuren of andersoortige openingen van de verhitte zijde van het element naar de andere zijde verspreiden (de niet-verhitte zijde).

**I – temperatuur:** het vermogen de oppervlaktetemperatuurstijging aan de niet-verhitte zijde van de doorvoering in het element te beperken tot maximaal 180 °C op een specifiek punt van het element. Doorvoeringen worden conform EN 1366-3 alleen op maximale temperatuurstijging beoordeeld, de toelaatbare stijging van de gemiddelde temperatuur van 140 °C is geen criterium, dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld brandwerende wanden of deuren.

Na de beproeving wordt de doorvoering geclassificeerd via de Europese methode EN 13501-2, paragraaf 7.5.8. Aan doorvoeringen kan op Europees niveau met betrekking tot de scheidende functie E of EI worden toegekend, waarbij tevens de tijd in minuten wordt vermeld, waarbij mogelijk zijn 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180 of 240. De Europese lidstaten mogen op basis van de classificatiecriteria en tijden zelf het vereiste 'beschermingsniveau' bepalen en vastleggen in nationale wetgeving. Zo kan het zijn dat in andere landen bijvoorbeeld een eis EI 45 of E 240 gangbaar is, eisen die we in Nederland niet veel tegenkomen.

rendheid van doorvoeringen kunnen per project en situatie verschillen en zijn omschreven in de Nederlandse norm NEN 6069, welke doorverwijst naar de Europese classificatienorm EN 13501-2. In Nederland dienen doorvoeringen te voldoen aan vlamdichtheid (E) en temperatuur (I) voor een bepaalde periode (veelal 30 of 60 minuten); daarover later meer.

De eisen met betrekking tot rookwerendheid volgen uit de NEN 6075, deze norm geeft een specifiek voor Nederland voorgeschreven test- en beoordelingsmethode. Hierbij wordt beproefd of beoordeeld hoeveel rook een (gecombineerde-) afdichting door mag laten bij koude rook ( $S_a$ ) of middelwarme rook ( $S_{200}$ ). Voor de bepaling daarvan wordt gebruik gemaakt van de Europese norm EN 1634-3.

## 'Vrijwillige' certificering

Voor doorvoeringen is CE-markering (nog?) niet verplicht. Wel is, aanvullend op de Europese classificatie voor brandwerendheid van doorvoeringen, een 'vrijwillige' certificering via een European Assessment Document (EAD) mogelijk, waarbij de producent in aanvulling op de classificatie volgens EN 13501-2 een European Technical Assessment (ETA) voert. Middels een ETA en een Declaration of Performance (DoP) mag een producent de CE-markering aanbrengen op zijn product. In de handleiding van het product wordt dan het toepassingsgebied duidelijk vastgelegd.

## Testmethodiek brandwerendheid

Voor de bepaling van de brandwerendheid van doorvoeringen is de Europese testmethodiek vastgelegd in de norm EN 1366-3. In deze norm is vastgelegd hoe het laboratorium de brandtest uitvoert en wat je met de resultaten kan.

Vanwege de hoeveelheid verschillende parameters zoals ondersteuningsconstructies, bevestigingsmethoden, doorvoeringselementen, materialisering en isolatiematerialen kan de norm voor brandwerende doorvoeringen met recht één van de ingewikkeldste worden genoemd die de brandlaboratoria gebruiken. De meest recente versie van 2021 bestaat uit maar liefst 194 pagina's! Te veel informatie om in dit artikel volledig te behandelen. Daarom kort samengevat de inhoud van de norm:

- eisen aan meetmiddelen (bijvoorbeeld thermokoppels, druksensoren en de brandoven);
- eisen aan de condities tijdens de test (temperatuurcurve en drukcondities);
- keuze voor de ondersteuningsconstructie tijdens de test (de wand of vloer);
- testmethode per type afdichtingsmateriaal (bijvoorbeeld brandmanchet of coating);
- methode voor het meten van het criterium vlamdichtheid (E);
- locatie van de benodigde thermokoppels voor het meten van de temperatuurstijging (I);
- het testen van kabels, mantelbuizen, metalen leidingen, kunststof buizen en bus bars;
- specifieke eindtoepassing kunststof buizen voor bijvoorbeeld riolering met ontluchting;
- het beproeven van 'meerdere doorvoeringen in gemixte afdichtingen' (bijvoorbeeld steenwolschotten);
- eisen aan het testrapport;
- het direct toepassingsgebied van de brandwerende doorvoeringen.

Een paar van deze onderwerpen hebben ook invloed op de toepasbaarheid van de resultaten en moeten voorafgaand aan de



Schachtwand in voorbereiding (Preficon).



Schachtwand tijdens een brandtest (aanzicht niet-verhitte zijde) (Preficon Europe).

test dan ook goed met het testlab worden besproken. Hierna gaan we op deze punten kort in.

### Keuze voor de ondersteuningsconstructie

De wand of vloer waarin de test wordt uitgevoerd is een belangrijk onderdeel van het toepassingsgebied van de doorvoering. Als de producent doorvoeringen in wanden en vloeren wil kunnen afdekken, zal er meestal minimaal één horizontaal georiënteerde test plaats moeten vinden (vloer) en minimaal één verticaal georiënteerde test (wand).

In de vorige versie van de norm uit 2009 was het al mogelijk standaard 'flexibele en starre' ondersteuningsconstructies te be-

Norm	Omschrijving
NEN-EN 1634-3:2004+C1:2007	Bepaling van de brandwerendheid en rookbeheersing van deuren, luiken, te openen ramen en hang- en sluitwerk – Deel 3: Beproeving van de weerstand tegen rookdoorgang van deuren en luiken
NEN 6075:2020	Bepaling van de weerstand tegen rookdoorgang tussen ruimten
NEN-EN 1366-3:2021	Bepaling van de brandwerendheid van installaties – Deel 3: Afdichtingen voor doorvoeringen
NEN-EN 15882-3:2021	Uitbreiding geldigheidsgebied van resultaten van brandwerendheidsproeven – Deel 3: Afdichtingen
NEN-EN 13501-2:2016	Brandclassificatie van bouwproducten en bouwdelen – Deel 2: Classificatie op grond van resultaten van brandwerendheidsproeven, behalve voor ventilatiesystemen
EAD 350454-00-1104 September 2017	Fire stopping and fire sealing products – Penetration seals
NEN 6069:2022	Bepaling en classificatie van de brandwerendheid van bouwproducten en bouwproducten

proeven, maar een onderverdeling van het type wand of vloer was slechts beperkt mogelijk. Gelukkig is er in de huidige versie van de norm wél een mogelijkheid om in meer standaard type ondersteuningsconstructies te testen. Dit geeft een verbeterde

## NORMEN BRANDWERENDHEID EN ROOKDOORLATENDHEID

In de tabel op pagina 43 zijn de meest relevante normen die van toepassing zijn op brand- en rookweerende doorvoeringen opgesomd. In de foto's hieronder zijn de testen weergegeven zoals die in het laboratorium worden uitgevoerd.



Een brandwerendheidsproef van een vloer met doorvoeringen conform EN 1366-3 (tijdens instrumentatie).



Een rookdoorlatendheidsproef van gemixte doorvoer conform EN 1634-3 (na proef bij middelwarme rook S200).

In de testnormen wordt rekening gehouden met een groot aantal variaties van onder andere kabels, kunststof buizen, metalen leidingen, isolatiematerialen en type wand of vloer. Ook combinaties van doorvoeringselementen in een 'gemixte' afdichting zijn mogelijk, denk daarbij bijvoorbeeld aan de 'steenwolschotten', 'gietgips' of 'tweecomponentenschuim' met daarin verschillende doorvoeringselementen.

mogelijkheid voor producenten om daadwerkelijk de brandwerendheid in dergelijke wanden of vloeren te beproeven. Met name voor Nederland zijn interessant 'one-sided flexible wall constructions', oftewel schachtwanden met de beplating aan slechts één zijde. In tegenstelling tot de meestal 'symmetrische doorvoeringen' gaat het in dit geval om niet-symmetrische doorvoeringen en zal de brandwerendheid in twee richtingen aangetoond moeten worden. Als de producent het afdichtingsmateriaal voor de doorvoering als tweezijdig in de markt wil zetten natuurlijk. Op de foto's (pag. 43) is de opbouw zichtbaar van schachtwanden afgedicht met 'steenwolschotten'. Goed zichtbaar is dat in één test veel varianten in twee richtingen wordt beproefd.

Ook een goede toevoeging in de huidige versie van de norm zijn wanden en vloeren uitgevoerd in kruislaaghout (cross-laminated timber (CLT)). Deze toevoeging speelt in op de trend van het biobased bouwen, circulariteit en het gebruik van duurzame materialen. Er zijn veel verschillende CLT-systemen beschikbaar en daarom is het niet toegestaan om zomaar in ieder type CLT-constructie af te dichten, er zijn eisen verbonden aan de uitkomsten van de test.

De CLT-wand of CLT-vloer mag onder andere:

- dikker zijn dan getest (dus een test in een vloer van 150 mm is voor een toepassing in een vloer  $\geq$  150 mm);
- worden vervaardigd van een ander type hout dan getest indien wordt voldaan aan een aantal eisen uit de norm; denk daarbij onder andere aan de verkolingsnelheid (charring rate) volgens EN 1995-1-2, de sterkteklasse volgens EN 338 en (indien van toepassing) de dikte en het type gipsplaat ter bescherming van het hout.

Op de foto's (pag. 44; Mulcol Int.) is de opbouw zichtbaar van een CLT-wand, met daarin naast doorvoeringen rechtstreeks door de wand ook 'steenwolschotten'.

### Nieuwe standaardconfiguraties voor materialisatie leidingen en buizen

De manier van afdichten van doorvoeringen is sterk afhankelijk van het type doorvoeringselement. Een kunststof buis wordt



CLT-wand in voorbereiding.



Plaatsing buizen, leidingen en kabels rechtstreeks door de wand.

tijdens een brand veelal afgedicht met intumescerende (opschuimende en meestal dichtdrukkende) materialen zoals bijvoorbeeld de inlagen van manchetten, kitten of twee componentenschuim. Metalen leidingen blijven bij een brand intact en worden vaak voorzien van coating of isolatiematerialen.

In de vorige versie van de norm was de mogelijkheid voor het groeperen van materialen voor metalen leidingen en kunststof buizen beperkt mogelijk. Bij kunststof bui-

zen was er de mogelijkheid om met PP, PE of PVC te testen, voor ieder ander materiaal moest apart getest worden. Daarom moesten bij composietmaterialen (bijvoorbeeld kunststof + aluminium) vaak een extreem aantal varianten getest worden.

In de nieuwste versie van de norm zijn er meer mogelijkheden om buizen en leidingen te 'groeperen', zodat niet alle materialen afzonderlijk getest dienen te worden. Er zijn hiervoor verschillende standaardgroepen opgenomen:

- metalen leidingen met lage smeltemperatuur (bijv. aluminium);
- metalen leidingen met hoge smeltemperatuur (bijv. ijzer, RVS en koper);
- gecoate metalen leidingen met lage smeltemperatuur (bijv. aluminium);
- gecoate metalen leidingen met hoge smeltemperatuur (ijzer, RVS, koper);
- plastic buizen bestaande uit 1 laag (bijv. PVC en PP);
- plastic buizen bestaande uit meerdere lagen (bijv. PP-R);
- composietleidingen bestaande uit meerdere lagen (bijv. aluminium met PE).

In de norm is voorgeschreven welke testopbouw nodig is voor het testen van (gecombineerde) afdichtingen bij koude rook ( $S_a$ ) of middelwarme rook ( $S_{200}$ ). Voor het beproeven van de doorvoeringen verwijst NEN 6075 direct naar de Europese testnorm EN 1634-3 en EN 1366-3. Op basis van de testresultaten wordt een testrapport opgesteld, waarbij de daadwerkelijke lekkage ten gevolge van de doorvoeringen wordt opgesomd. Vaak wordt er door het laboratorium nog een aanvullende rapportage opgesteld, waarin is opgenomen wat het toepassingsgebied daarbij is. Hierbij wordt aangesloten bij de systematiek uit de norm voor brandwerende doorvoeringen EN 1366-3.

Met betrekking tot de rookdoorlatendheid zijn de volgende eisen van toepassing:

- voor een doorvoering geldt een eis voor de luchtlekkage (verder ook lekdebiet genoemd) van minder dan  $3 \text{ m}^3/\text{h}$  per  $\text{m}^2$  over de oppervlakte van de doorvoering. Voorbeeld van zo'n doorvoering is een kabel- of buisdoorvoer rechtstreeks door een wand of vloer;
- voor een afdichtingssysteem inclusief



Vervormde PE-buis na een rookdoorlatendheidsproef volgen NEN 6075.

### Tot slot

Net zoals het afdichten van doorvoeringen is ook het testen van doorvoeringen in verband met het veelvoud aan varianten soms erg complex. Complexe normen resulteren dan ook vaak in zeer uitgebreide classificatierapporten of ETA's. Hierop wordt door veel producenten ingespeeld middels handige digitale hulpmiddelen zoals doorvoeringshandboeken of applicaties voor de mobiele telefoon en/of tablet. Met deze hulpmiddelen is het voor de bouwer, het applicatiebedrijf of de gebouwigenaar vaak goed mogelijk het 'dossier' en de daadwerkelijke rook- of brandwerende afdichting op een kwalitatief niveau te krijgen en te houden. En het mooie is: dat zorgt dan ook weer voor een veilig gebouw dat voldoet aan de eisen! 🏠

## EN 1366-3 kan met recht één van de ingewikkeldste normen worden genoemd die brandlabs gebruiken

Deze testmethodiek maak het voor de producenten van brandwerende afdichtingsmaterialen makkelijker om 'groepen' met buis- en leidingmaterialen te testen en zo op een normatieve wijze een onderbouwing te verkrijgen voor de afdichtingen.

### Testmethodiek rookdoorlatendheid

Sinds medio 2021 wordt de rookdoorlatendheid beproefd en beoordeeld via de Nederlandse norm NEN 6075. In deze norm is omschreven welke methodes gevolgd kunnen worden zodat aangetoond wordt dat rookwerende doorvoeringen voldoen aan de eis, een en ander via paragraaf 6.7 van de norm. Binnen die paragraaf is het mogelijk de daadwerkelijke rookdoorlatendheid voor zowel  $S_a$  en  $S_{200}$  te beproeven via bullet a.

doorvoeringen (een gemengde doorvoering 'mixed penetration seal' in analogie met EN 1366-3 figuur F.1) geldt een eis voor de luchtlekkage van minder dan  $20 \text{ m}^3/\text{h}$  voor de gehele doorvoering. Voorbeeld van zo'n afdichtingssysteem is een systeem met steenwolschotten.

Uit ervaring blijkt dat bij het uitvoeren van een  $S_{200}$ -beproeving schade ontstaat aan kunststof buizen, katten en coating. Vaak blijft de aantasting beperkt tot vervorming en verkleuring van deze materialen maar blijven deze materialen wel 'rookdicht'. Echter is dit niet altijd het geval en is het een meerwaarde voor producenten om aantoonbaar een pakket  $S_{200}$ -producten op de markt te brengen. Op de foto is duidelijk de vervorming zichtbaar van een dunwandige PE-buis na de  $S_{200}$ -beproeving.



Harm Leenders, hoofd Peutz Laboratorium voor Brandveiligheid



Rodger Okkersen, projectleider brandwerendheid Peutz Laboratorium voor Brandveiligheid