

VLAMDICHTHEID IS NOG GEEN ROOKDICHTHEID

BIJ EEN BRAND IN EEN GEBOUW VALLEN VOORAL SLACHTOFFERS DOOR ROOKVERSPREIDING. DE ROOKWERENDHEID VAN BOUWKUNDIGE SCHEIDINGSCONSTRUCTIES IS SINDS 2021 BELANGRIJKEER GEWORDEN IN DE REGELGEVING. IN DIT ARTIKEL GAAN WE IN OP DE EISEN DIE GELDEN OP HET GEBIED VAN ROOKWERENDHEID, HET PROCES VAN TESTEN EN BIJBEHORENDE ZAKEN. TEN SLOTTE BENOEMEN WE ENKELE ZAKEN DIE ZIJN OPGEVALLEN TIJDENS HET TESTEN, ZOALS FACTOREN DIE DUIDELIJK AFWIJKEN VAN BRANDWERENDHEID.

TEKST PIETER IMMINKHUIZEN (PEUTZ) FOTO'S PEUTZ

Dat brandveiligheid veel verder gaat dan het beperken en beheersen van vuur is algemeen bekend. Veel slachtoffers van brand vallen niet door hitte of vlammen, maar door rook. Rook is giftig, belemmert het zicht en maakt veilig vluchten vaak lastig. Toch is de beperking van rookverspreiding in gebouwen lange tijd vooral indirect benaderd. Rookwerendheid werd veelal afgeleid van brandwerendheid (van het criterium vlamdichtheid).

De laatste jaren is er steeds meer aandacht voor de daadwerkelijke rookwerendheid van bouwkundige scheidingsconstructies. Deze aandacht komt voort uit een aanpassing van de bouwregelgeving. Niet de vraag of er vlammen doorheen kunnen, maar

hoeveel rook er daadwerkelijk door een constructieonderdeel kan lekken, staat daarbij centraal.

WETTELIJK KADER

Sinds 1 juli 2021 zijn de eisen op het gebied van rookwerendheid aanpast. In het Bouwbesluit werd toen een verwijzing naar de Nederlandse norm NEN 6075:2020 opgenomen. Daarin is omschreven hoe de rookdoorlatendheid van een constructieonderdeel bepaald dient te worden en wat de maximaal toelaatbare lekkage is. Deze eisen voor rookwerendheid zijn onveranderd opgenomen in het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl).

Waar de rookdichtheid tot 1 juli 2021 nog afgeleid kon worden van het criterium vlamdichtheid (het E-criterium bij een brandwerendheidtest), moet voor nieuwbouw sinds dat moment daadwerkelijk getest worden op rookdoorlatendheid. De bekende 'anderhalfmaal-regel' (anderhalf maal 20 minuten vlamdicht is 30 minuten rookwerend) geldt nog wel voor bestaande bouw. In de Nederlandse norm NEN 6075 wordt een onderscheid gemaakt tussen de eisen die gelden voor een constructieonderdeel, zoals een deur/kozijncombinatie of doorvoeringen, en eisen die gelden voor een scheidend bouwdeel, zoals een wand inclusief deur en doorvoeringen. Een scheidend bouwdeel bestaat altijd uit één of meerdere constructieonderdelen. In NEN 6075 worden hiervoor de verschillende termen rookdoorlatendheid en rookwerendheid gebruikt:

- Rookdoorlatendheid is de mate waarin een constructieonderdeel rook doorlaat onder genormaliseerde omstandigheden, uitgedrukt in de klassen S_a en S_{200} . De rookdoorlatendheid



Testopstelling met systeemwand van Intermontage voor de bepaling van de rookdoorlatendheid volgens EN 1634-3.

van een constructieonderdeel wordt daadwerkelijk gemeten.

- Rookwerendheid is de mate waarin een scheidend bouwdeel (de optelsom van de verschillende constructieonderdelen) weerstand biedt tegen de rookdoorgang onder genormaliseerde omstandigheden, uitgedrukt in de klassen R_a en R_{200} .

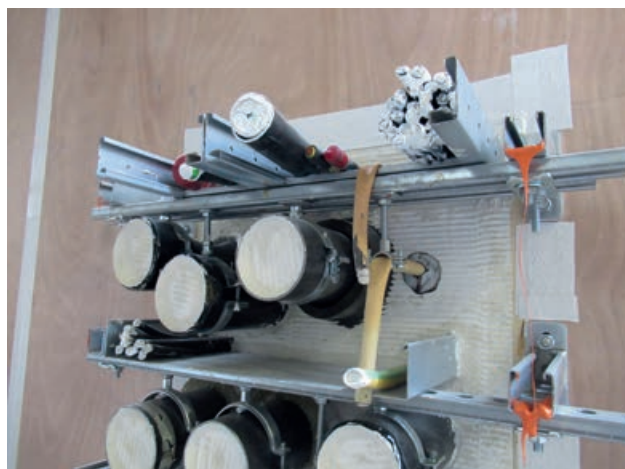
Ten slotte wordt in de NEN 6075 ook de term 'weerstand tegen rookdoorgang (WRD)' gebruikt. Met deze term wordt de weerstand tegen verspreiding van rook van de ene ruimte naar een andere ruimte bedoeld, uitgedrukt in de klassen R_a en R_{200} of in minuten (afgeleid van het E-criterium bij een brandwerendheid-test). Onder de term WRD vallen dus ook nog de oude klassen in (vlamdichtheid)minuten. Voor bestaande bouw is de variant 'minuten vlamdichtheid' nog in gebruik en nog opgenomen in NEN 6075. Dit zal in de toekomst verdwijnen.

EISEN SCHEIDINGEN

In het Bbl zijn de eisen opgenomen die gelden over bepaalde scheidingen, zoals een scheidend bouwdeel tussen twee beddenkamers in een ziekenhuis. Over een scheidend bouwdeel kan een eis R_a of R_{200} gelden. Om hieraan te voldoen moeten alle constructieonderdelen in dit scheidend bouwdeel voldoen aan de bijbehorende klasse S_a of S_{200} . Ook is het aantal constructieonderdelen in een scheiding gemaximeerd.

Binnen de Europese normen is alleen een testmethodiek voor het bepalen van de rookdoorlatendheid van een deur, luik of te openen deel beschikbaar (de EN 1634-3). Doordat in Nederland, via NEN 6075, ook eisen worden gesteld aan andere constructieonderdelen in een scheiding, wordt voorkomen dat rook via een ander traject in het naastgelegen compartiment terecht komt. We willen immers voorkomen dat de deur voldoet aan de eisen voor rookdoorlatendheid, maar dat 50 cm boven een deur een niet-afgewerkte doorvoering zit waardoor de rook alsnog in de naastgelegen ruimte terecht komt. Voor het bepalen van de rookdoorlatendheid van een deur wordt vanuit de NEN 6075 direct naar de Europese testnorm EN 1634-3 verwezen. Bij andere constructieonderdelen, zoals doorvoeringen, wordt aangesloten bij de testsystematiek uit EN 1634-3 en worden in NEN 6075 toetsingscriteria gegeven.

Het daadwerkelijk bepalen van de rookdoorlatendheid van een deurconstructie vindt plaats conform het testprotocol dat is vastgelegd in de norm EN 1634-3 (zie ook kader). Aan iedere opdrachtgever wordt aanbevolen om vooraf inzichtelijk te maken wat het gewenste resultaat en toepassingsgebied is. In de basis geldt namelijk dat de behaalde rookklasse van toepassing is op het proefstuk zoals dat getest is. Dat wil zeggen dat



Afdichtingssysteem met doorvoering na afloop van test bij 200 °C (S_{200}).

ieder schroefje op de bouw op dezelfde plaats moet zitten als tijdens de test in het laboratorium. Gelukkig kennen we ook een toepassingsgebied waarin is opgenomen welke aanpassingen gedaan mogen worden waarbij nog steeds voldaan wordt aan de classificatie. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen het directe toepassingsgebied (*direct field of application*; DIAP) en uitgebreide toepassingsgebied (*extended field of application*; EXAP). Kleine aanpassingen, zoals het aanbrengen van een verflaag op de geteste deur, zijn mogelijk binnen het direct toepassingsgebied, dat automatisch verkregen wordt. Bij andere uitbreidingen, zoals het vergroten van een deur, moet de geteste constructie worden beoordeeld op basis van de EXAP-norm (voor rookdoorlatendheid EN 15269-20).

KLEINE AANPASSINGEN

Soms kan met een kleine aanpassing van het proefstuk een groter toepassingsgebied behaald worden (uiteraard alleen bij een geslaagde test). Een veelvoorkomend voorbeeld betreft het vergroten van de afmetingen van een rookwerende deur. In de EXAP-norm is opgenomen dat dit alleen toegestaan is als de geteste deur ten minste 2.500 mm hoog is en een oppervlakte van ten minste 3 m² heeft. De opdrachtgever kan een afweging maken om de deur te laten voldoen aan deze eisen. Als achteraf blijkt dat een geteste deur van 2,45 meter niet vergroot mag worden, kan dit voor teleurstellingen zorgen. Sinds 2023 moet bij het testen van deuren, door het wijzingen van de classificatienorm (de EN 13501-2), een keuze gemaakt worden tussen S_{a3} en S_{a4} . Hiermee wordt aangegeven of de deurset is getest met drie open naden (S_{a3} waarbij de naad aan de onderzijde van de deur is afgeplakt) of dat de deurset

getest is met vier open naden (S_{a4} waarbij de deur getest is inclusief de lekkage ter plaatse van de dorpel of valdorpel). Bij de 'oude' classificatie S_a mocht de onderdorpel afgeplakt worden; dit wordt onder de nieuwe systematiek dus aangeduid met S_{a3} . Voor S_{200} is de methode ongewijzigd gebleven; hierbij wordt altijd gemeten met vier open naden. Het onderscheid tussen S_{a3} en S_{a4} is op dit moment nog niet opgenomen in het Bbl. Het is ook nog relatief onbekend binnen de markt.

LEKKAGETEST

Nadat de constructie in het testlaboratorium is opgebouwd, wordt de test uitgevoerd. De lekkagetest bij omgevingstemperatuur (S_a) is niet destructief. Mocht uit deze test blijken dat niet voldaan wordt aan de classificatiecriteria, dan wordt de S_{200} test niet uitgevoerd. De constructie is dan nog intact en de opdrachtgever en/of producent van het proefstuk kan proberen te achterhalen wat nodig is om de constructie wel voldoende rook-

PROEFOPZET ROOKDOORLATENDHEID BIJ DEUREN

Hoe wordt de rookdoorlatendheid van een constructieonderdeel precies bepaald? In tegenstelling tot de naamgeving wordt er geen rook gebruikt bij het bepalen van de rookdoorlatendheid. In feite is een rookdoorlatendheidstest meer een luchtdoorlatendheidstest.

Een test wordt uitgevoerd conform de Europese beproevingsnorm EN 1634-3. Ook luiken en andere te openen delen, zoals ramen en schuifdeuren, vallen binnen de scope van deze beproevingsnorm. Voor het uitvoeren van de test wordt gebruik gemaakt van een zogenaamde 'rookkast'. Dit is een luchtdichte testkamer die op druk kan worden gebracht. Het proefstuk wordt in een beproevingsframe ingebouwd, dat voor de rookkast wordt gehangen. Het beproevingsframe wordt in veel gevallen gedeeltelijk dichtgezet met een ondersteuningsconstructie. Bij een asymmetrische constructie moet altijd in twee richtingen getest worden. Het is namelijk niet op voorhand te zeggen welke richting het meest kritisch is.

LEKDEBIET BEPALEN

De rookkast en het beproevingsframe (inclusief eventuele ondersteuningsconstructie) zijn nooit volledig luchtdicht; er is altijd een kleine lekkage. Daarom worden steeds twee metingen uitgevoerd om het lekdebiat (lekkage bij een bepaald drukverschil en bij een bepaalde temperatuur) te bepalen. Allereerst wordt het proefstuk luchtdicht afgeplakt. Hierna wordt het kastverlies – dat is het lekdebiat van de rookkast en het beproevingsframe (inclusief ondersteuningsconstructie) – bepaald. Vervolgens wordt nog een meting gedaan om het totale lekdebiat te bepalen. Hierbij wordt de lekkage van de rookkast inclusief het beproevingsframe en ondersteuningsconstructie plus die van het proefstuk bepaald. Het verschil tussen beide metingen is het lekdebiat van het proefstuk. Een rook-

doorlatendheidmeting is dus in feite een verschilmeting. Het lekdebiat wordt bepaald bij omgevingstemperatuur (ambient; S_a) en/of bij verhoogde temperatuur (200 °C; S_{200}), afhankelijk van de gewenste classificatie. Vanaf één zijde (vanuit de rookkast) wordt een overdruk gecreëerd op het proefstuk. Het lekdebiat van het proefstuk wordt bepaald bij 10 Pa, 25 Pa en 50 Pa. Voor een classificatie S_a is alleen het lekdebiat bij 10 Pa en 25 Pa van belang. Tijdens en direct na de metingen wordt ook het fysieke gedrag van het proefstuk, zoals het kromtrekken van een deur en een reactie van het glas of grafietkit, waargenomen. Voor de S_{200} test wordt de rookkast elektrisch verwarmd naar 200 °C.

In NEN 6075 wordt verwezen naar de testmethode zoals omschreven in EN 1634-3. Per constructieonderdeel worden de toetsingscriteria beschreven in NEN 6075. Zo is de toegestane maximale lekkage voor een naad 0,1 m³/h per meter lengte van de naad en 3 m³/h per m² oppervlakte van de naad.



Meting van de lekkage van het kastverlies; het proefstuk is afgeplakt.

dicht te maken. Een test bij 200 °C (S_{200}) is over het algemeen wel destructief, net als een brandwerendheidtest.

VERSCHILLEN MET BRANDWERENDHEID

Een rookdoorlatendheidtest is anders dan een brandwerendheidtest. Zo hebben opschuimende strips en bandjes bij een brandwerendheidtest een significante invloed op het resultaat. Bij rookdoorlatendheid is dat anders. Zeker bij de test bij omgevingstemperatuur (S_a) zal er nog geen reactie van opschuimende delen plaatsvinden. Deuren met een rooster laten voldoen aan de eisen van rookdoorlatendheid is dus een grote uitdaging. De lekkage door het rooster heen is in veel gevallen meer dan het maximaal toegestane lekdebiat voor een rookwerende deur. In de praktijk komt regelmatig de vraag naar voren of gelaagd glas kan voldoen aan S_{200} . Dit blijkt haalbaar te zijn, afhankelijk van de detaillering.

INVLOED DEURDRANGER

Een ander belangrijk verschil tussen een rookdoorlatendheidtest en een brandwerendheidtest is de invloed van de deurdranger. Bij een brandwerendheidtest van een deur (conform EN 1634-1) waarbij de deurdranger ontkoppeld is, mag de deur worden toegepast met en zonder actieve deurdranger. Binnen zowel het directe als het uitgebreide toepassingsgebied van een rookdoorlatendheidtest is er geen mogelijkheid om een deurdranger toe te voegen (of weg te laten). Een rookwerende deur die getest is zonder een deurdranger mag dus ook alleen maar zonder deurdranger uitgevoerd worden, terwijl een deur die getest is met deurdranger alleen maar met een deurdranger uitgevoerd mag worden. Een deurdranger is namelijk een essentieel onderdeel is van het afdichtingssysteem van een rookwerende deur. Extra druk op het rubber door een deurdranger op een deur die getest is zonder deurdranger, kan er voor zorgen dat de deur juist minder luchtdicht (en dus rookdicht) is. Het is dus van belang om vooraf al goed na te denken over het al dan niet toepassen van een deurdranger.

DETAILLERING NADEN

Iedereen die test, weet dat de ene opening anders is dan de andere opening. Om de invloed van afmetingen en vormen van naden op het lekdebiat te bepalen, hebben we een klein onderzoek gedaan. Daarbij hebben we gekeken naar verschillende rechthoekige spleten (zoals naden van deuren vaak zijn). Zoals verwacht lekt een grotere spleet meer dan een kleinere spleet. Maar het was ook duidelijk meetbaar dat het lekdebiat progressief toeneemt bij een toenemende spleetbreedte.

Na afloop van de eerste serie testen zijn de spleten afgeschuind, om te zien of de invloed van een goede aerodynamica te meten is. Een vloeiende vorm blijkt voor lekkage te geven, wat natuurlijk theoretisch ook goed te onderbouwen is. Voor de rookdoorlatendheid van een deur zijn dit interessante details: een deur met een lange, smalle naad heeft dus meer kans van slagen dan een deur met een korte, brede naad. De vloeiende vorm komt in de praktijk naar voren bij een arm geschaafde deur, waarbij de naad in de sponning breder is dan aan het oppervlak.

In praktijksituaties zijn regelmatig naden aanwezig die van invloed zijn op de rookwerendheid van een scheidend bouwdeel. Denk dan bijvoorbeeld aan de aansluiting tussen HSB-elementen en de betonvloer. Als er voorafgaand aan of tijdens de oplevering onduidelijkheid is over degelijke naden (of andere constructiedelen in een scheidend bouwdeel), is het mogelijk om de rookdoorlatendheid in een praktijksituatie (op de bouw) te meten door een lekkagetest uit te voeren. Uiteraard is dit alleen mogelijk bij omgevingstemperatuur; verwarmen van een ruimte naar 200 °C is niet wenselijk.

CONCLUSIE

De overgang van rookwerendheid op basis van vlamdichtheid naar daadwerkelijk gemeten rookdoorlatendheid betekent een belangrijke stap vooruit in brandveiligheid. Ontwerpers, fabrikanten en gebouweigenaren worden gedwongen om kritisch te kijken naar alle constructieonderdelen in een rookscheiding, niet alleen naar de deur. De praktijk leert dat rookwerendheid een eigen discipline is, met eigen aandachtspunten en valkuilen. Zonder meer aansluiten bij brandwerendheid is dan geen optie. Hoewel wordt voldaan aan het criterium voor vlamdichtheid, is er niet per definitief sprake van een rookdichting. Het daadwerkelijk meten van de lekkage is dan een realistischere aanpak. ■



Deurdranger na afloop van beproeving bij 200 °C (S_{200}).