



## **Brandwerende barrières: achtergronden van de eisen en bepalingmethode.**

*Leeswijzer bij testrapporten.*



## **Brandwerende barrières: achtergronden van de eisen en bepalingmethode.**

*Leeswijzer bij testrapporten.*

opdrachtgever      Nofisol BV  
rapportnummer      C 1395-1-RA-002  
datum                14 mei 2014  
referentie            JM/JM/AvdS/C 1395-1-RA-002  
verantwoordelijke   ir. J.J. Mertens  
opsteller             ir. J.J. Mertens  
                             +31 24 3570735  
                             j.mertens@peutz.nl

peutz bv, postbus 66, 6585 zh mook, +31 24 357 07 07, info@peutz.nl, www.peutz.nl  
opdrachten volgens 'De nieuwe regeling 2011' (DNR 2011) ingeschreven kvk onder nummer 12028033  
lid NL-ingenieurs, iso-9001:2008 gecertificeerd

mook – zoetermeer – groningen – düsseldorf – dortmund – berlijn – leuven – parijs – lyon – sevilla

## Inhoudsopgave

<b>1 Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2 Brandwerendheid</b>	<b>5</b>
2.1 Achtergrond	5
2.2 Criteria brandwerendheid	5
2.3 Bepalingsmethode	6
2.4 Toepassingsgebied	7
<b>3 Casus: drukschotten</b>	<b>8</b>
3.1 Bepalingsmethode	8
3.1.1 Inbouwdetails	8
3.1.2 Ondersteuning	9
3.1.3 Afmetingen	10
3.1.4 Verhittingsrichting	10
3.1.5 Interpretatie meetresultaten	11
3.1.6 Toepassingsgebied	11
3.1.7 Deskundigenverklaring	12

## 1 Inleiding

Vooraf in situaties met verplaatsbare scheidingswanden wordt in het plafondplenum de wand, bijvoorbeeld in verband met de vereiste geluidisolatie tussen de beide ruimten die de wand scheidt, vaak tot tegen de bovenliggende betonvloer doorgezet. Hiervoor worden vaak barrières toegepast die in een metalen bandraster worden geplaatst en vervolgens tegen de bovenliggende (beton)vloer geklemd. Gezien deze montagewijze worden de barrières ook wel als 'drukschot' aangeduid.

Scheidingswanden kunnen ook een brandwerende functie hebben. In dergelijke gevallen zal, tenzij een brandwerend plafond is toegepast, ook in het plenum een brandwerende afscheiding aanwezig moeten zijn. Door het toepassen van een drukschot dat zowel een akoestische als een brandwerende kwaliteit heeft kan aan beide eisen tegelijk worden voldaan.

Of een drukschot als akoestische of brandwerende barrière kan fungeren wordt bepaald aan de hand van laboratoriumproeven waarbij de constructie op genormeerde wijze wordt onderzocht. Met name de beoordeling van de brandwerendheid van een drukschot en de toepassingsmogelijkheden blijkt in praktijk niet altijd duidelijk te zijn. In verband hiermee wordt in voorliggende rapportage eerst in algemene zin ingegaan op de met betrekking tot de brandwerendheid te stellen eisen en de wijze van beproeving. Op basis daarvan wordt aangegeven hoe het toepassingsgebied van het onderzochte product en de uitvoering van de proef met elkaar samenhangen.

Vervolgens wordt voor de situatie met drukschotten omschreven hoe men uit een beproevingsrapport kan afleiden welke brandwerendheid is behaald en in welke situaties het behaalde resultaat geldig is.

## 2 Brandwerendheid

### 2.1 Achtergrond

In een gebouw moeten vaak brandscheidingen aanwezig zijn. De brandscheidingen zijn dan bedoeld om een veilige ontvluchting mogelijk te maken of om de omvang van een eventuele brand te beperken. Of, en waar, de brandscheidingen nodig zijn volgt voor Nederland uit het Bouwbesluit. Ook de vereiste kwaliteit van de brandscheiding volgt uit het Bouwbesluit, waarbij de eis afhankelijk is van diverse aspecten. Zo is bijvoorbeeld de gebouwhoogte mede bepalend bij de vraag of een brandscheiding 30 of 60 minuten brandwerend moet zijn.

Het Bouwbesluit verwijst naar de Nederlandse norm NEN 6069 voor een 'vertaling' van de eisen uit het Bouwbesluit naar het nieuwe Europese classificeringssysteem. NEN 6069 omschrijft hiervoor op basis van de positie van de brandscheiding aan welke criteria de brandscheiding moet voldoen: vlamdichtheid, warmtestraling en/of temperatuur. Deze criteria worden nader toegelicht in hoofdstuk 2.2. In hoofdstuk 2.3 wordt kort toegelicht hoe de brandwerendheid van een constructie wordt bepaald, waarna in hoofdstuk 2.4 wordt aangegeven voor welke situaties het behaalde resultaat geldig is.

### 2.2 Criteria brandwerendheid

In NEN 6069 worden vier criteria onderscheiden op basis waarvan de brandwerendheid kan worden bepaald. De resultaten van een brandwerendheidsonderzoek ('brandproef') worden vertaald naar deze criteria:

- bezwijken: dit criterium is van toepassing bij dragende constructies, waarbij de constructie meer belasting dan alleen het eigen gewicht moet kunnen dragen;
- vlamdichtheid: hierbij wordt gekeken naar gaten en scheuren die tijdens een brandproef in de constructie ontstaan (bepaald met kalibers die tot in de oven kunnen worden gestoken), of er sprake is van hete gassen die door de constructie komen (gloeien of ontbranden van het 'wattenkussen'), en of er tijdens de brandproef vlammen optreden aan de niet-verhitte zijde;
- temperatuur: bij dit criterium mag de gemiddelde oppervlaktetemperatuur aan de niet-verhitte zijde (dus de 'veilige' zijde) tijdens een brandproef niet meer dan 140 graden in temperatuur stijgen. Lokaal is een stijging tot 180 graden toelaatbaar;
- warmtestraling: de tijdens een brandproef afgegeven warmtestraling mag niet meer dan 15 kW/m<sup>2</sup> bedragen, gemeten op 1 m afstand midden voor het proefstuk.

Afhankelijk van de situatie kunnen een of meer criteria als eis worden gesteld. Aan welke criteria moet worden voldaan is bepaald in tabel 2 uit NEN 6069. De vlamdichtheid blijkt in alle gevallen van belang, het criterium bezwijken is niet relevant bij constructies die geen belasting dragen. Dit criterium is voor verplaatsbare scheidingswanden, deuren etc. dus niet relevant. Voor de in de tabel genoemde constructies gelden verder altijd ofwel het criterium

warmtestraling, ofwel het criterium temperatuur, steeds in combinatie met vlamdichtheid. Constructies moeten dus niet alleen de 'vlammen tegenhouden', maar mogen ook niet onbeperkt heet worden. Deze combinatie leidt tot de classificaties EW en EI. Hierbij kan als vuistregel worden aangehouden dat in situaties waarbij in de directe nabijheid van de brandscheiding geen brandbare materialen aanwezig zullen zijn volstaan kan worden met een beoordeling op warmtestraling en als er wel brandbare goederen in de directe nabijheid aanwezig kunnen zijn is een beoordeling van de temperatuur nodig. Een voorbeeld van de eerste situatie is een deur die immers ook open moet kunnen. Een voorbeeld van de tweede situatie is een scheidingswand, waartegen bijvoorbeeld een kast kan worden gezet.

In NEN 6069 tabel 2 worden ook 'afschottingen' benoemd. Hiermee wordt bedoeld het deel van een scheidingsconstructie (inclusief doorvoeringen) onder een verhoogde vloer of boven een verlaagd plafond. Deze laatste situatie betreft ook de brandwerende barrière. Voor afschottingen wordt als eis gesteld dat aan de criteria vlamdichtheid en temperatuur moet worden voldaan (EI). De temperatueis wordt gesteld omdat zich op termijn boven een verlaagd plafond of onder een verhoogde vloer stof zal verzamelen. Om ontbranding (of een stofexplosie) te voorkomen mag de oppervlaktetemperatuur aan de niet-verhitte zijde dus niet te hoog oplopen. Afhankelijk van de situatie zal de eis die het Bouwbesluit stelt aan een drukschot dus leiden tot een benodigde classificatie van EI 30 of EI 60.

### 2.3 Bepalingmethode

De brandwerendheid van een constructie wordt bepaald aan de hand van een brandwerendheidsonderzoek, hierna eenvoudigheidshalve aangeduid als 'brandproef'. NEN 6069 verwijst hiervoor naar de diverse Europese normen. In deze normen, die voor de Europese Lidstaten bindend zijn voorgeschreven, is in detail vastgelegd hoe een constructie moet worden ingebouwd, hoe en op welke posities temperaturen en warmtestraling moeten worden gemeten. Ook is omschreven aan welke eisen de proefopstelling (de oven) moet voldoen, met welke nauwkeurigheid moet worden gemeten etc. Ten slotte is vastgelegd voor welke situaties de verkregen resultaten geldig zijn. Dit wordt het 'direct toepassingsgebied' genoemd (zie ook hoofdstuk 2.4), op basis van andere Europese normen kan vaak het toepassingsgebied worden uitgebreid. Dat wordt aangeduid met 'extended application' ofwel het 'uitgebreid toepassingsgebied'. Omdat het hele traject (benodigde apparatuur, inbouw, beproeving, interpretatie resultaten en rapportage) in detail is vastgelegd hangen de behaalde resultaten niet (meer) af van (de interpretatie van) het testinstituut, maar van de kwaliteit van het product.

Tijdens een brandproef wordt de constructie (het 'proefstuk') aan een zijde verhit, doorgaans volgens de standaardbrandkromme. De temperatuur aan de verhitte zijde bedraagt dan na een half uur zo'n 850 °C en na een uur ongeveer 950 °C. Als het onderzochte product niet symmetrisch is, is het resultaat in principe alleen geldig in de beschouwde richting. Het kan dan nodig zijn het product in beide richtingen te testen. Tijdens de beproeving wordt in de oven een overdruk van ongeveer 20 Pa aangehouden.

Aan de niet-verhitte zijde worden tijdens de proef een aantal waarnemingen verricht, zowel visueel (vlamdichtheid: kalibers, wattenkussen, vlammen) als elektronisch (temperatuur, warmtestraling).

In het beproevingsrapport wordt de onderzochte constructie in detail omschreven en worden de behaalde resultaten gepresenteerd. Er wordt echter geen conclusie ten aanzien van de brandwerendheid getrokken: daarvoor moet in het Europese systeem een separaat classificatierapport worden opgesteld waarin de behaalde resultaten worden vertaald naar de brandwerendheidsclassificatie (bijvoorbeeld EI 60). In zowel het beproevingsrapport als het classificatierapport moet het direct toepassingsgebied zijn omschreven, eventueel kan daarbij worden volstaan met een verwijzing naar de betreffende testnorm.

## 2.4 Toepassingsgebied

In de beproevingsnormen is altijd aangegeven voor welke situaties het resultaat geldig is, het direct toepassingsgebied. Het toepassingsgebied is afhankelijk van het type constructie, maar vaak ook van de wijze van beproefing. Zo kan de wijze van inbouw een belangrijke rol spelen: een brandtest aan een deur die is ingebouwd in een steenachtige (buigstijve) constructie kan leiden tot een ander resultaat dan dezelfde deur ingebouwd in een (buigslappe) metal stud wand. Het verdient dan ook aanbeveling om voorafgaand aan de test in onderling overleg af te stemmen voor welke situatie(s) het resultaat bruikbaar moet zijn.

De beproevingsnormen bevatten alle een omschrijving van het direct toepassingsgebied. Soms blijkt dat beperkt tot de onderzochte situatie maar vaak is sprake van een breder toepassingsgebied mits aan enkele aanvullende voorwaarden wordt voldaan. Voor wanden geldt bijvoorbeeld dat een wand breder mag worden toegepast dan getest als de wand is getest op een breedte van tenminste 3 m en was ingebouwd met een zogenoemde vrije rand: een der verticale zijden mag daarbij niet zijn vastgezet. Een wand die met een hoogte van 3 m is getest (weer de minimale afmeting zoals in de Europese normen genoemd) mag tot 4 m hoog worden toegepast als de doorbuiging van de wand tijdens de test beperkt bleef tot maximaal 100 mm.

Tenslotte kan voor veel constructies ook een verdergaande uitbreiding van het toepassingsgebied worden opgesteld. Een dergelijke 'extended application' moet zijn opgesteld volgens een Europese norm, de eerder bepaalde brandwerendheidsclassificatie geldt dan voor het direct en het uitgebreid toepassingsgebied.

Als voor een product (nog) geen CE-markering van toepassing is kan ook nog op basis van nationale deskundigenverklaringen ('assessments') het toepassingsgebied worden vergroot. In Nederland worden dergelijke verklaringen doorgaans opgesteld in het kader van NEN 6069 bijlage A. Een dergelijke verklaring kan niet leiden tot een Europese classificatie omdat de classificatienorm (NEN-EN 13501-2) de classificatie alleen op de Europese normen baseert.

Een officiële classificatie moet in alle Lidstaten worden geaccepteerd, een deskundigenverklaring is doorgaans alleen geldig in het land waarin deze is opgesteld. Voor producten waarvoor de brandwerendheidsclassificatie ook onder de CE-markering valt kan niet met deskundigenverklaringen worden gewerkt.

## 3 Casus: drukschotten

### 3.1 Bepalingmethode

In de norm NEN 6069 wordt voor de meeste constructies aangegeven volgens welke Europese norm de brandwerendheid moet worden bepaald. Voor drukschotten (in NEN 6069 'afschottingen' genoemd) is echter geen Europese norm beschikbaar. Gezien de positie waar drukschotten worden toegepast (boven een niet-dragende scheidingswand), de uitvoering van de schotten en de functie ervan kan gesteld worden dat deze deel uitmaken van de scheidingswand en ook als zodanig moeten worden beoordeeld.

De brandwerendheid wordt in Nederland dan bepaald volgens NEN-EN 1364-1. Deze norm is inhoudelijk gelijk aan de Europese versie: EN 1364-1.

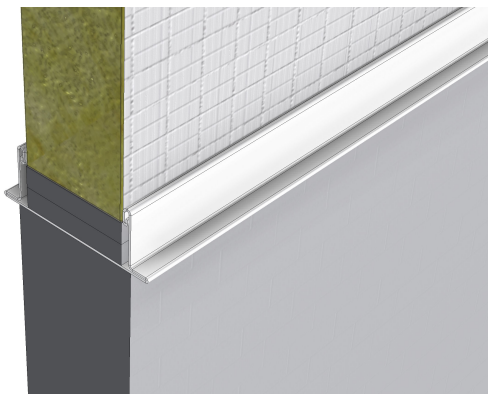
#### 3.1.1 Inbouwdetails

Een te onderzoeken constructie moet in principe zoveel mogelijk conform de toepassing in werkelijkheid worden ingebouwd. Dat betreft in dit geval zowel de randaansluitingen en de ophanging als de wand die onder het drukschot staat. Concreet houdt dit in dat de hoogte van het te onderzoeken drukschot (tenminste) gelijk moet zijn aan de maximale maat in praktijk. Ook de ophanging van het bandraster moet overeenkomen met de praktijk.

Van belang is ook dat de aansluitingen van het drukschot op de omringende constructies met de werkelijkheid overeenkomen. Dit geldt ook voor het onderdetail dat doorgaans wordt gerealiseerd met een bandraster. Aangezien het bandraster mede bepalend kan zijn voor de uitkomst van het onderzoek moet dus tijdens de brandproef het drukschot worden geplaatst in hetzelfde type bandraster als in praktijk. Als tijdens de brandproef om de temperatuur van het bandraster te beperken gipsstroken o.d. in het bandraster zijn geplaatst, moeten deze ook in praktijk worden toegepast.

Het bandraster moet in praktijk op vergelijkbare manier zijn toegepast als tijdens de beproeving het geval was. In de praktijk staat de scheidingswand doorgaans onder het bandraster, zie de onderstaande figuur 3.1.

f3.13.1 Drukschot met bandraster boven scheidingswand.

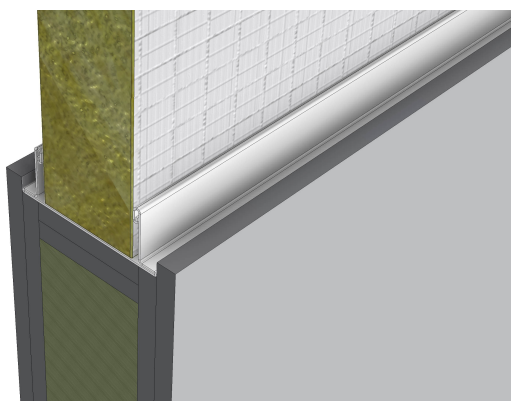




In deze situatie wordt de zijkant van het brandraster dus blootgesteld aan de hitte van de brand, hetgeen de praktijk is na het wegvallen van het plafond.

De belasting van de constructie is hiermee groter dan wanneer tijdens de beproeving delen van het brandraster zijn afgeschermd, bijvoorbeeld door boven het brandraster uitstekende stroken beplating van de onderstaande wand, zie figuur 3.2.

f3.2 *Brandraster afgeschermd.*



Als de beproeving is uitgevoerd met doorlopende beplating als weergegeven in figuur 3.2 dan is het resultaat alleen geldig voor die situatie. Het resultaat van een beproeving met inbouw volgens figuur 3.1 is voor beide situaties geldig omdat hierbij is getest onder wat zwaardere condities.

### 3.1.2 **Ondersteuning**

Het drukschot kan niet de volle hoogte van de oven (3 m) vullen. De ruimte onder het drukschot moet tijdens de beproeving worden afgesloten met een geschikte wand: de 'ondersteuningsconstructie'. Dit kan zijn een 'standaard' buigslappe of steenachtige wand of een specifieke wand, bijvoorbeeld een verplaatsbare systeemwand. Het heeft hierbij de voorkeur te testen met een zodanige ondersteuningsconstructie dat de resultaten van de test zo breed mogelijk toepasbaar zijn. Uit de beproevingsnormen kan per geval worden afgeleid welk type ondersteuningsconstructie de voorkeur geniet.

In praktijk staat onder het brandraster doorgaans een verplaatsbare systeemwand of een lichte scheidingswand. Als het onderzoek wordt uitgevoerd met een bepaald type 'standaardwand' onder het brandraster dan is het resultaat ook toepasbaar voor andere wanden van hetzelfde type (en dezelfde brandwerendheid). Een wand bestaande uit (in detail omschreven) metalen stijl- en regelwerk met aan weerszijden gipskartonplaten geldt daarbij als standaardwand voor lichte, buigslappe wanden. Met andere woorden: als een dergelijke wand wordt gebruikt tijdens de brandproef dan is het resultaat ook geldig als het drukschot later boven een andere buigslappe wand wordt toegepast. Dat mag dan ook een systeemwand zijn.

Omgekeerd geldt een systeemwand niet als standaardwand, als het drukschot is getest in combinatie met een systeemwand dan is het resultaat alleen geldig in combinatie met die specifieke systeemwand.

Steenachtige wanden worden tijdens een brandproef vaak gerealiseerd middels gasbetonblokken. het resultaat is dan in het algemeen ook geldig voor dikkere en/of zwaardere steenachtige wanden. Een steenachtige wand vervormt tijdens de verhitting niet of nauwelijks (in elk geval aanmerkelijk minder dan een lichte scheidingswand) en zal bovendien het bandraster koelen. Het resultaat van een brandproef met een drukschot boven een steenachtige wand is dan ook niet geldig voor hetzelfde drukschot boven een buigslappe wand. Aangezien een drukschot in het algemeen niet boven een steenachtige scheidingswand zal worden toegepast ligt een dergelijke test minder voor de hand.

Samenvattend: Als is getest boven een 'standaard' metal stud constructie als omschreven in de Europese beproevingsnormen dan is het resultaat ook geldig bij gebruik in combinatie met andere lichte scheidingswanden, mits deze tenminste dezelfde brandwerendheid hebben. Een aldus behaald resultaat kan dus ook geldig zijn in combinatie met een verplaatsbare systeemwand. Omgekeerd is dat niet het geval: als een drukschot is getest boven een bepaald type verplaatsbare systeemwand is het resultaat van de test alleen geldig voor die situatie.

Zo is een test in combinatie met een steenachtige ondersteuning (gasbeton, kalkzandsteen etc.) alleen geldig in combinatie met zo'n wand. Het resultaat van een drukschot, getest boven een gasbetonwand is dus niet geldig boven een lichte scheidingswand als bijvoorbeeld een metal stud wand. Dit heeft te maken met het verschillende gedrag van de diverse materialen. Een steenachtige wand vervormt bij verhitting niet of nauwelijks, een lichte scheidingswand daarentegen vervormt doorgaans fors.

### 3.1.3 Afmetingen

Algemeen geldt dat indien een scheidingswand met een breedte van tenminste 3 m en met een verticale 'vrije rand' wordt ingebouwd, deze ook (onbeperkt) breder mag worden toegepast. Voor de hoogte van een scheidingswand (al dan niet met een drukschot) geldt dat mits de doorbuiging van de wand tijdens de proef minder dan 10 cm bedroeg, een 3 m hoog geteste wand tot een hoogte van maximaal 4 m mag worden toegepast.

### 3.1.4 Verhittingsrichting

Als het drukschot symmetrisch van opbouw is kan worden volstaan met een beproeving in één richting. Het behaalde resultaat is dan ook geldig in de andere richting. Als het drukschot niet symmetrisch van opbouw is zullen in het algemeen twee beproevingen nodig zijn, elk met de verhitting vanaf een andere zijde. Als uit eerdere onderzoeken al bekend is welke verhittingsrichting maatgevend is, kan worden volstaan met één beproeving in de maatgevende richting.

### 3.1.5 Interpretatie meetresultaten

Tijdens de beproeving wordt de oppervlaktetemperatuur op het drukschot gemeten. Als tijdens de eerste 30 of 60 minuten de maximale temperatuurstijging niet groter was dan 180 °C en de gemiddelde temperatuurstijging niet groter was dan 140 °C voldoet het drukschot aan het criterium temperatuur voor een brandwerendheid van 30 of 60 minuten. Daarnaast mogen geen gaten of scheuren zijn ontstaan waardoor een stalen staaf ('kaliber') tot in de oven kon worden gestoken. Het wattenkussen mag niet zijn gaan gloeien of branden ten gevolge van hete gassen die door openingen in het drukschot of de aansluiting op de omringende constructies de oven verlieten. Tenslotte mogen aan de niet-verhitte zijde geen vlammen zichtbaar zijn die zelfstandig meer dan 10 sec. blijven branden.

### 3.1.6 Toepassingsgebied

Bij een geslaagde beproeving is het resultaat in elk geval geldig voor situaties die voor wat betreft de opbouw, materialen en afmetingen in detail gelijk zijn aan de onderzochte situatie. Zo mag geen andere lijm worden toegepast, ook het bandraaster en de wijze van montage daarvan moet overeenkomstig de geteste situatie worden uitgevoerd. Zie ook de hoofdstukken 3.1.1 en 3.1.2 voor enkele voorbeelden van de mogelijke beperking van het toepassingsgebied bij afwijkende inbouw.

Onder meer afhankelijk van de uitvoering van de brandproef en de resultaten kan het toepassingsgebied breder zijn dan 'exact' de onderzochte uitvoering. Uitgaande van een geslaagde brandproef aan een constructie van tenminste 3 m breed en 3 m hoog is het resultaat tevens geldig voor de volgende situaties en combinaties daarvan:

- als de constructie symmetrisch van opbouw is, is het resultaat in beide richting geldig;
- bij beproeving boven een standaard flexibele ondersteuning is het resultaat ook geldig bij toepassing van het drukschot boven andere flexibele (buigslappe) scheidingswanden;
- de breedte mag kleiner zijn dan beproefd;
- als het drukschot en de ondersteuning waren ingebouwd met een vrije rand mag de breedte onbeperkt worden vergroot;
- de hoogte van het drukschot mag kleiner zijn dan beproefd;
- als tijdens de beproeving de doorbuiging van de wand (gemeten in het midden en langs de vrije rand) minder dan 10 cm bedroeg mag de wand tot 4 m hoog worden toegepast. De extra hoogte wordt daarbij verhoudingsgewijs verdeeld over het drukschot en de wand daaronder;
- er mogen geen lagen worden toegevoegd of weggelaten. Het drukschot mag in praktijk niet dunner zijn dan beproefd maar wel dikker. Dit houdt in dat een of meer lagen in praktijk dikker mogen zijn dan getest;
- de volumieke massa van de gebruikte materialen mag niet lager zijn dan beproefd, maar wel hoger.

### 3.1.7 Deskundigenverklaring

De in hoofdstuk 3.1.6 genoemde mogelijkheden volgen uit het direct toepassingsgebied zoals dat is de beproevingsnormen is omschreven. Een verdergaande uitbreiding van het toepassingsgebied kan vaak worden verkregen zijn door het combineren van de resultaten die bij verschillende beproevingen bereikt zijn. Het is daardoor niet altijd nodig om voor elke variant een volledige brandproef uit te voeren.

Zo kunnen bijvoorbeeld in één brandproef een aantal uitvoeringsvarianten tegelijk worden beproefd, waarbij wordt onderzocht welke variant de 'zwakste' is en daarmee maatgevend. Als vervolgens voor die ene variant een officiële brandproef (met goed gevolg) wordt uitgevoerd is het reëel te veronderstellen dat de andere onderzochte monsters tenminste dezelfde brandwerendheid zullen realiseren.

Het opzetten van een dergelijk onderzoek vergt gedegen kennis van de bepalingsmethoden en het constructiegedrag en moet daarom door of in samenwerking met een laboratorium dat ervaring heeft met deze testen worden uitgevoerd.

Dit rapport bevat 12 pagina's



Mook,