

## Infobrief 3:

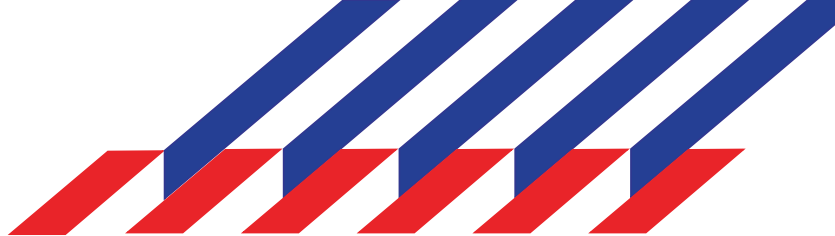
### Normen over brandwerend doorvoeren van leidingen en kabels

*In het eerste artikel is reeds aangegeven welke normen er op het gebied van doorvoeringen van leidingen, kabels en ventilatiekanalen zijn. Onderscheid is daarbij gemaakt enerzijds gemaakt in de eis aan de wand/vloer waardoor de leidingen, kabels en kanalen voeren (brand- of rookwerendheid) en anderszijds in het type doorvoering (leidingen/kabels cq. ventilatiekanalen). In dit en de komende 2 artikelen wordt nader ingegaan op deze normen. Daarbij wordt de volgende onderverdeling aangehouden:*

- *Deel 1: brandwerend doorvoeren van leidingen en kabels;*
- *Deel 2: brandwerend doorvoeren van ventilatiekanalen;*
- *Deel 3: rookwerend doorvoeren van leidingen, kabels en ventilatiekanalen.*

*Bij brandwerende doorvoeringen van leidingen & kabels (dit artikel) komen daarbij de volgende normen aan bod:*

- *NEN 6060 Experimentele bepaling van de brandwerendheid van bouwdeelen en bouwconstructies en het classificeren daarvan*
- *NEN-EN 13501-2 Brandclassificatie van bouwproducten en bouwdeel - deel 2: classificatie op grond van resultaten van brandwerendheidsproeven behalve voor producten voor gebruik in ventilatiekanalen*
- *NEN-EN 1366-3 Bepaling van de brandwerendheid van installaties - deel 3: brandwerende afdichtingssystemen voor doorvoeringen*
- *NEN-EN 15080-12 Uitbreiding geldigheidsgebied van resultaten van brandwerendheidsproeven - deel 12: afdichtingen doorvoeren*



## NEN 6069:2005

### Experimentele bepaling van de brandwerendheid van bouw- delen en bouwconstructies en het classificeren daarvan

In het Bouwbesluit is aangegeven dat tussen een brandcompartiment cq. een subbrandcompartiment en een andere ruimte een bepaalde wbdbo-eis geldt. Deze wbdbo-eis dient (per scheidingsconstructie) te worden vertaald in een brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie. NEN 6069 omschrijft de brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie als volgt:

*brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie =  
 tijdsduur in minuten vanaf aanvang van de beproeving tot het moment waarop  
 aan één van de beoordelingscriteria R, E, I of W niet meer wordt voldaan en  
 voor zover dit criterium relevant is*

Er worden in deze omschrijving twee aspecten nadrukkelijk genoemd: beproeving en beoordelingscriteria. Beide aspecten kunnen per bouwdeel verschillen.

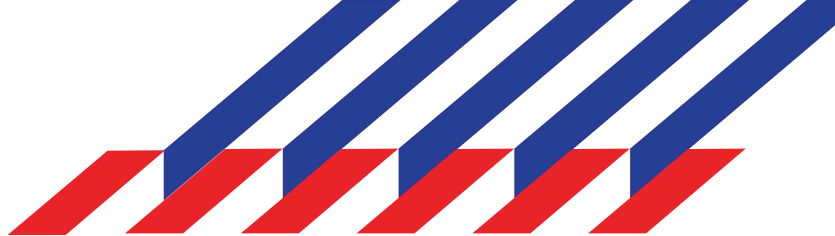
In NEN 6069 wordt aangegeven welke beproevingsmethode gebruikt moet worden voor het bepalen van de brandwerendheid van een bepaalde scheidingsconstructie. De beproevingsmethode is veelal omschreven in een Europese norm. Voor bouwdelen waarvoor (nog) geen geharmoniseerde Europese productnorm is afgekondigd of waarvoor een van toepassing zijnde coëxistentieperiode nog niet is verstreken, mag de voor dat bouwdeel in bijlage A van NEN 6069 beschreven beproevingsmethode worden toegepast.

Zoals uit de omschrijving al duidelijk is, onderscheiden we meerdere beoordelingscriteria: R, E, I en W: Zie voor een korte omschrijving per criteria tabel 1.

Tabel 1 - Beoordelingscriteria voor bouwdelen behalve producten voor gebouwgebonden installaties

Omschrijving beoordelingscriteria		Referentie beproevingsnormen	Referentie klasseringsnorm	Aanduiding bij klasseren
Nederlands	Engels			
Bezwijken	Loadbearing capacity	11.1 van NEN-EN 1363-1	5.2.1 van NEN-EN 13501-2	R
Vlamdichtheid betrokken op de afdichting	Integrity	11.2 van NEN-EN 1363-1 en hoofdstuk 11 van de bouwdeelgebonden beproevingsnormen	5.2.2 van NEN-EN 13501-2	E
Thermische isolatie betrokken op de temperatuur	Insulation	11.3 van NEN-EN 1363-1 en hoofdstuk 11 van de bouwdeelgebonden beproevingsnormen	5.2.3 van NEN-EN 13501-2	I
Thermische isolatie betrokken op de warmtestraling	Radiation	hoofdstuk 8 van NEN-EN 1363-2 en hoofdstuk 11 van de bouwdeelgebonden beproevingsnormen	5.2.4 van NEN-EN 13501-2	W





Specifiek voor doorvoeringen geldt tabel 2. Doorvoeringen die 60 minuten brandwerend zijn worden geclassificeerd als EI 60. De beoordelingscriteria EI worden nader toegelicht in NEN-EN 13501-2. De beproeving dient te geschieden volgens NEN-EN 1366-3.

Tabel 2 - Criteria en klassen voor doorvoeringen

Beproevingnorm	hoofdstuk 4 t/m 11 en hoofdstuk 13 van NEN-EN 1366-3									
Klasseringsnorm	7.5.8 van NEN-EN 13501-2									
Beoordelingscriteria geldend voor Nederland	Vlamdichtheid betrokken op afdichting (E) Thermische isolatie betrokken op de temperatuur (I)									
Brandwerendheidsklassen	EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240

**NEN-EN 13501-2: 2004**  
**Brandclassificatie van bouwproducten en bouwdeel**  
**– deel 2: classificatie op grond van resultaten van brandwerendheidsproeven behalve voor producten voor gebruik in ventilatiekanalen**

In NEN-EN 13501-2 worden de beoordelingscriteria nader toegelicht per bouwdeel. Zoals uit tabel 2 blijkt, geldt voor doorvoeringen dat gedurende een zekere tijd aan de criteria EI moet worden voldaan.

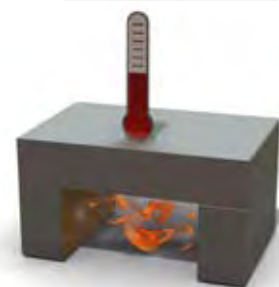
Bij vlamdichtheid op afdichting (E) mag het bouwdeel geen hete gassen en/of vlammen doorlaten. Er wordt niet meer aan het criterium voldaan indien:

- Er te grote openingen ontstaan (Ø 25 mm of 6 mm en 150 mm lang);
- Aan de niet-verhitte zijde gedurende ten minste 10 seconden onafgebroken vlammen zichtbaar zijn;
- Gedroogde watten aan niet-verhitte zijde ontvlammen.



Volgens paragraaf 7.5.8. van NEN-EN 130501-2 is de brandwerendheid gelet op E gelijk aan de laagste waarde van genoemde 3 deelcriteria.

Bij thermische isolatie betrokken op temperatuur (I) mag de oppervlaktetemperatuur aan de niet-direct verhitte zijde niet te hoog oplopen. Voor doorvoeringen is in NEN-EN 13501-2 vastgelegd dat de temperatuurstijging niet groter mag zijn dan 180 °C boven de gemiddelde ruimtetemperatuur.



In NEN 13501-2 wordt ook aangegeven op welke wijze een classificatierapport van het beproefde bouwdeel moet worden opgesteld.

## NEN-EN 1366-3: 2005 Bepaling van de brandwerendheid van installaties – deel 3: brandwerende afdichtingssystemen voor doorvoeringen

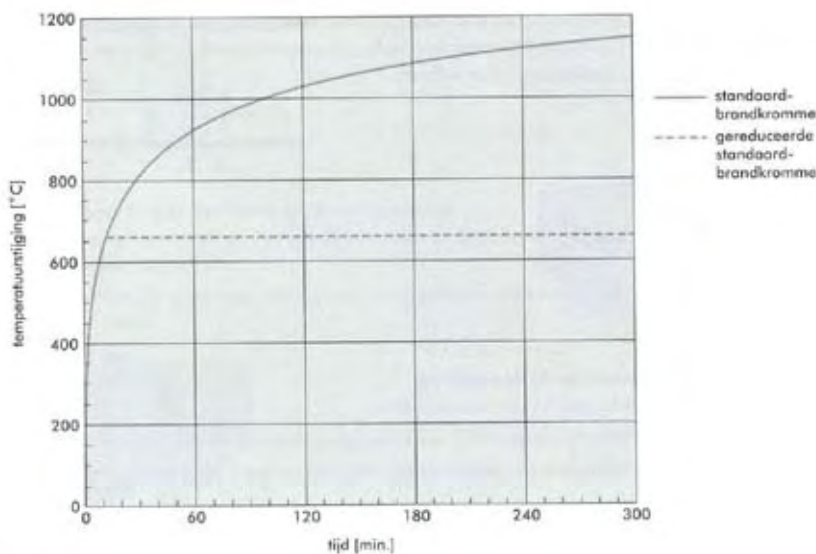
De NEN-EN 1366-3 geeft aan hoe de brandwerendheid van kabels en buizen kan worden bepaald. Daarnaast zijn er standaard configuraties gegeven. Wordt een dergelijke configuratie getest, dan is het directe toepassingsgebied ruimer dan indien 1 buis of 1 kabel zou zijn getest.

### Beproevingcondities

In de norm NEN-EN 1363 deel 1 en deel 2 staan de algemene aanwijzingen om een test uit te voeren. Dit betreffen o.a. de verhittingscondities en de drukcondities.

### Verhittingscondities

Doorvoeringen worden altijd beproefd volgens de standaard brandkromme, zie figuur 1. In de figuur is ook de gereduceerde standaard brandkromme zichtbaar; deze geldt echter alleen voor gevels die van buiten naar binnen worden belast.



Figuur 1: Standaard- en gereduceerde standaardbrandkromme

Omdat de norm NEN 6069 (bijlage A NEN 6069:2005) werd geschreven toen de Europese ontwerpnormen al beschikbaar waren zijn de verschillen tussen beide normen niet erg groot. Het wezenlijke verschil is de temperatuurmeting in de oven. In de norm NEN 6069 worden “normale” draadthermokoppels gebruikt, bij de Europese testen de zogenaamde plaatthermokoppels. Deze plaatthermokoppels zijn bedacht om de Europese ovens te kalibreren. Was het vroeger zo dat een en dezelfde constructie getest in 2 verschillende ovens twee verschillende brandwerendheden kon hebben, wordt de plaatthermokoppel gebruikt dan zullen de testresultaten dicht bij elkaar liggen.

Plaatthermokoppels reageren trager dan draadthermokoppels. Om de temperatuur in de oven conform de standaard brandkromme te laten verlopen dient daarom bij toepassing van plaatthermokoppels de oven in de beginfase warmer te worden gestookt. De oven is bij een Europese test daarom in de eerste 10 minuten ongeveer 200 °C heter. Figuur 2 illustreert dit.

Om een brandwerendheid van 60 minuten te behalen kunnen volgens de Europese test derhalve meer maatregelen nodig zijn dan bij een test volgens de Nederlandse norm.

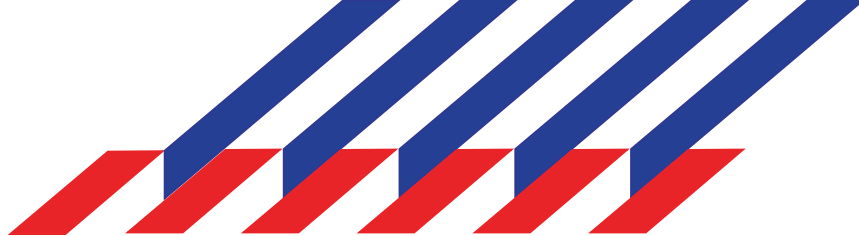


Figuur 2: Meting temperatuur in oven volgens NEN 6069 en NEN-EN 1366-3

### Drukcondities

Afhankelijk van de positie en grootte van doorvoering cq. sparing gelden overdrukken van 15 tot 20 Pa. 20 Pa geldt bijvoorbeeld bij doorvoeringen die door een sparing voeren met een hoogte van meer dan 1 m en voor vloerdoorvoeringen.

Dit is dus een wezenlijk verschil met doorvoeringen van ventilatiekanalen waar een overdruk van 300 Pa wordt aangehouden! Voorzieningen die uitermate geschikt zijn om buizen af te dichten kunnen dus niet worden



### Hulpconstructie

Om doorvoeringen te kunnen testen zijn hulpconstructies nodig. Dit zijn wanden of vloeren met openingen daarin. Gebruiken we een wand van grindbeton, dan zal het resultaat van die test alleen geldig zijn voor grindbeton. Bij toepassing van cellenbeton zijn de resultaten ook geldig voor toepassing in grindbeton. Wordt een flexibele wand gebruikt, dan zijn de resultaten ook geldig voor toepassing in een cellenbetonwand en een grindbetonwand.

### Massieve wanden

De keuze van de massieve wand hangt af van de brandwerendheid die met de doorvoering beoogd is. Voor beton en metselwerk is de standaard hulpconstructie gegeven in tabel 3.

Tabel 3: standaard massieve wanden

Brandwerendheid [min]	Dikte cellenbetonwand [650 +/- 200] kg/m <sup>3</sup>
	mm
30	75 +/- 10
60	100 +/- 10
90	125 +/- 10
120	150 +/- 10
180	175 +/- 10
240	200 +/- 10

### Flexibele wand constructies

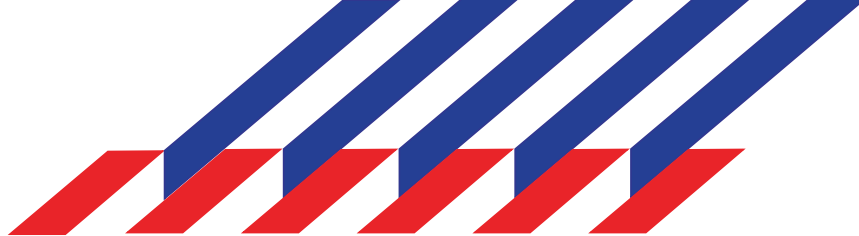
Ook de keuze voor de flexibele wand hangt af van de beoogde brandwerendheid voor de doorvoering. Omdat een flexibele wand bij brand sterk kan doorbuigen en de wand tijdens brand veel sterker degenereert dan een steenachtige wand, dient de wand tenminste 3 m hoog en 2 m breed te zijn. De wandopbouw is gegeven in tabel 4; het ontwerp dient in overeenstemming te zijn met NEN-EN 1363-1.

Tabel 4: standaard flexibele wanden (ongewapend gipsplaat)

Brandwerendheid [min]	Aantal plaatlagen per zijde x de dikte [mm]	Isolatie D/p	Dikte +/- 10% [mm]
30	1 x 12,5	40/40	65
60	2 x 12,5	40/40	90
90	2 x 12,5	60/50	100
120	2 x 15	60/100	160
180	3 x 12,5	60/100	175
240	3 x 15	80/100	190

D is de dikte in mm van de minerale wol in de wand  
p is de volumieke massa in kg/m<sup>3</sup> van de minerale wol in de wand





#### Massieve vloeren

De standaard hulpconstructie voor de betonvloer zal een volumieke massa hebben (650 ± 200) kg/m<sup>3</sup> en een dikte van 150 mm.

#### Flexibele vloeren

Flexibele brandwerende vloerplaten/plafonds bestaan zeker wel, alleen kan je er geen 1366-3 brandtest op doen met een doorvoering daar de testnorm dit niet voorziet.

#### *Aandachtspunten hulpconstructies*

Er wordt bij steenachtige constructies van uit gegaan dat dikker en zwaarder altijd beter is. Een beperking treedt op bij beton. Grindbeton, en zeker hoge sterkte beton, zal bij brand spatten, en mogelijk bij een hoge betonkwaliteit exploderen. Het spatten van grindbeton is ook de reden dat de rand van de doorvoering met brandwerende coating moet worden behandeld. Voor cellenbeton en de meeste brandwerende platen zoals calcium silicaatplaten speelt dit niet, maar is het wel gebruikelijk om ca. 1 a 5 cm te schilderen voor een mooi uiterlijk.

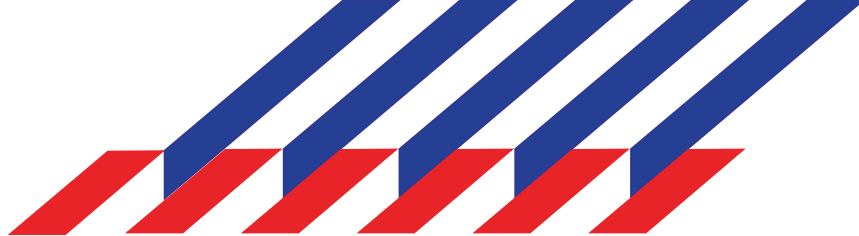
Bij de flexibele constructies is e.e.a. iets ingewikkelder. Algemeen kan er bij wanden van worden uitgegaan dat indien de test geslaagd is in de standaard constructie deze ook in een andere flexibele constructie van dezelfde brandwerendheid zal voldoen.

Van belang bij flexibele wand- en vloerconstructies is de wijze van bevestiging van de gipskartonplaten (of andere platen) en de hoh-afstand van deze bevestigingsmiddelen. Bevestiging met schroeven die op een hoh-afstand van 250 mm voor wanden en 200 mm voor vloeren zijn geplaatst is goed.



Foto 1: brandwerend plafond → de hoh-afstand van de bevestigingsmiddelen is onvoldoende





### Gebruik

Het gebruik van de buis wordt bepaald door de manier van afdichten van de buis tijdens de test. Zie tabel 5. Om de test uitvoerbaar te maken worden metalen buizen afgedopt in de oven. Het idee is dat buizen in werkelijkheid doorlopen.

De test met beide zijden ‘open’ is het meest kritisch. Een buis dat met beide zijden ‘open’ is getest kan daarom voor ‘alles’ worden gebruikt. In het testrapport of classificierapport moet het gebruik van de leiding zijn aangegeven.

Het is belangrijk te controleren op welke wijze de betreffende voorziening is getest en onder welke omstandigheden deze voorziening dus mag worden toegepast. Een leiding die buiten de oven afgedicht is (niet-geventileerde rioleringsbuis) mag niet voor geventileerde afvoerleidingen worden gebruikt. Gebruik van steenwolschalen (met coating of folie) rondom kunststof leidingen zijn bijvoorbeeld alleen getest voor niet-geventileerde afvoerleidingen; deze mogen dus niet worden gebruikt voor geventileerde afvoerleidingen (bijv. standleiding, ontluchtingsleiding).

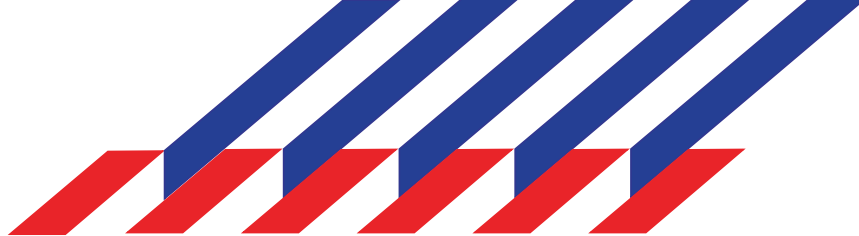


Foto 2: Steenwolschalen met coating zijn alleen geschikt bij niet-geventileerde afvoerleidingen

Het medium van de buis (lucht, water, gas) doet er niet toe; tijdens de test is de buis niet gevuld. Het achterwege laten van voorzieningen bij waterleidingen (omdat hierin koud water loopt) is dus niet toegestaan.

Tabel 5: afdichting buis versus gebruik

Gebruik van de leiding		Afdichting tijdens de test	
		Buiten de oven	In de oven
Hemelwaterafvoer		open	dicht
afvoerleiding riolering	Geventileerd	open	open
	Niet geventileerd	dicht	open
gasleiding, waterleiding, cv-leiding		dicht	open



#### Type materiaal

In principe moet ieder type materiaal getest worden. Het is voor kunststof buizen echter gebruikelijk om de resultaten van PVC, PE en PP te gebruiken voor alle types met een vergelijkbaar materiaalgedrag bij brand; het gaat hierbij om m.n. de smeltemperatuur.

Voor buizen die duidelijk afwijken mogen de resultaten dus niet worden gebruikt. Voorbeelden hiervan zijn:

- EPE, geëxpandeerd polyethyleen, brandt zeer snel;
- EPP, geëxpandeerd polypropyleen, brandt zeer snel;
- Versterkte kunststof buizen (bijv. MEPLA), waarbij een grotere kracht van een manchet (of gelijkwaardige voorziening) nodig is om deze te sluiten bij brand.
- PE-leidingen met halve stalen schaal, waarbij een grotere kracht van een manchet (of gelijkwaardige voorziening) nodig is om deze te sluiten bij brand.

Ook voor metalen buizen geldt dat de resultaten alleen geldig zijn voor buizen die een vergelijkbaar materiaalgedrag bij brand bezitten. Materialen met een lager smeltpunt (bijvoorbeeld aluminium in vergelijking met staal) of met een hogere warmtegeleiding (bijvoorbeeld koper in vergelijking met staal) zijn ongunstiger. Er zijn bij buizen die uit deze materialen bestaan meer voorzieningen nodig om dezelfde brandwerendheid te halen dan bij de geteste stalen buizen.

Zie ook NEN-EN 15080-12.

### **NEN-EN 15080-12: 2004** **Uitbreiding geldigheidsgebied van resultaten van brandwerendheidsproeven – deel 12: afdichtingen doorvoeren**

Deze ontwerpnorm beschrijft de uitbreiding van het geldigheidsgebied van de resultaten van brandwerendheidsproeven. Het betreft de afdichtingen van de doorvoeringen.

De mogelijke variatie wordt in de linkerkolom weergegeven, waarna het verwachte effect in de middenkolom staat. Of uitbreiding van het testgebied is toegestaan wordt in de rechterkolom weergegeven, met de desbetreffende beperking.

# Infobrief "Landelijke regels voor Brandveiligheid toegelicht" :

## 3. Normen over brandwerend doorvoeren van leidingen en kabels

Tabel 6: materialisering

Variatie	Effect	Opmerking
Verandering van materialen	-	Niet toegestaan
Ondersteuningmateriaal	Effect	Vervangen door
PE	= of +	glaswol, steenwol of keramische wol
Glaswol	= of +	steenwol of keramische wol
Steenwol	= of +	keramische wol
keramische wol	=	gelijkwaardige alternatieven

Tabel 7: beton of metselwerk

Variatie	Effect	Opmerking
Afname in wanddikte en/of dichtheid	-	niet toegestaan

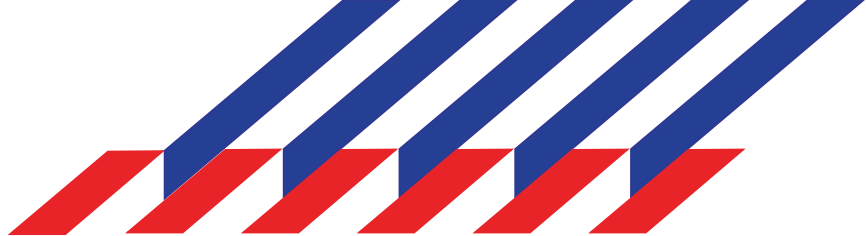
Tabel 8: MS-wanden

Variatie	Effect	Opmerking
Afname in wanddikte	-	niet toegestaan
toename in wanddikte	= of +	toegestaan
geen standaard elementen		constructies niet gedefinieerd in
EN 1366-3 dienen getest te worden.	= of +	steenwol of keramische wol
verandering in beplating	=	toegestaan voor constructies die in EN 1366-3 zijn omschreven, mits de beplating een gelijke of grotere dikte heeft en de constructie een gelijke of grotere brandwerendheid bezit
verandering in hoh-afstand stijlen	-	niet toegestaan
verandering van isolatie materiaal (dichtheid, dikte of type)	-	niet toegestaan

Tabel 9: doorvoeringen van metalen leidingen

Variatie	Effect	Opmerking
verandering van materiaaltype	=	toegestaan bepaald zacht punt gelijk of groter dan getest en warmtegeleiding gelijk of minder dan getest
toename in leidingdikte	-	niet toegestaan
afname in leidingdikte	=	toegestaan
toename in wanddikte	=	alleen toegestaan voor volledigheid
afname in wanddikte	-	niet toegestaan
geïsoleerde leidingen		informatie gerelateerd aan geïsoleerde leidingen kunnen niet gebruikt worden voor een beoordeling van ongeïsoleerde leidingen
verandering in isolatiemateriaal		Voor-geïsoleerde leidingen niet toegestaan, na- geïsoleerde mogen vervangen worden door gelijkwaardige materialen

### Infobrief “Landelijke regels voor Brandveiligheid toegelicht” : 3. Normen over brandwerend doorvoeren van leidingen en kabels



verandering in dikte en/of dichtheid van isolatiemateriaal van geïsoleerde leidingen	-	niet toegestaan
toename in geïsoleerde leidinglengte	+	toegestaan
Afname in geïsoleerde leidinglengte	-	niet toegestaan

Tabel 10: doorvoeringen van kunststof leidingen

Variatie	Effect	Opmerking
verandering van materiaaltype	-	niet toegestaan
toename in leidingdikte	-	niet toegestaan
afname in leidingdikte	=	Toegestaan
toename in wanddikte	=	toegestaan hoogstens 1 mm
afname in wanddikte	-	niet toegestaan

