

Efectis Nederland BV  
Centrum voor Brandveiligheid  
Lange Kleiweg 5  
Postbus 1090  
2280 CB Rijswijk

[www.efectis.nl](http://www.efectis.nl)

T 015 276 34 80  
F 015 276 30 25  
E [nederland@efectis.com](mailto:nederland@efectis.com)

## Efectis Nederland-rapport

### 2009-Efectis-R0940

## Beoordeling van de brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2005 van wanden en vloeren, voorzien van lineaire voegen, gevuld met Fernocryl

Datum	Oktober 2009
Auteur(s)	Dr. Ir. G. van den Berg P.A. Ram
Aantal pagina's	13
Aantal bijlagen	-
Opdrachtgever	Bloem Sealants bv Westvlietweg 69 NL- 2495 AA DEN HAAG
Projectnaam	Beoordeling brandwerendheid lineaire voegen
Projectnummers	2009103

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van Efectis.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgevoerd, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het Efectis-rapport aan direct belang-hebbenden is toegestaan.

© 2009 Efectis Nederland BV: een TNO bedrijf

Voor u ligt een rapport van Efectis Nederland BV (voorheen TNO Centrum voor Brandveiligheid). Efectis Nederland BV en het zusterbedrijf Efectis Frankrijk, zijn sinds 1 januari 2008 volle dochters van de Efectis Holding SAS, waarin TNO en het Franse CTICM, participeren. De activiteiten van het TNO Centrum voor Brandveiligheid zijn sinds 1 juli 2006 ondergebracht in Efectis Nederland BV. Dit is ingegeven door de internationale marktontwikkelingen en klantvragen. Om de klantvragen nog beter te kunnen beantwoorden, en een breder pakket aan diensten en faciliteiten van een hoge kwaliteit aan te kunnen bieden, is de internationale samenwerking verder uitgebreid. Dit is gedaan met ervaren, en in de brandveiligheidssector bekende, partners in Noorwegen (Sintef-NBL), Spanje (Afiti-Licof), Duitsland (IFT), de Verenigde Staten (South West Research Institute) en China (TFRI). Nadere informatie hierover is te vinden op onze website.

## 1 Inleiding

In opdracht van Bloem Sealants te Den Haag heeft Efectis Nederland enkele onderzoeken beoordeeld op conformiteit met NEN 6069:2005. Het betreft onderzoeken die zijn uitgevoerd bij Bodycote warringtonfire en zijn gerapporteerd onder nr.s 181967, 181968 en 151680.

## 2 Plaats en datum van het experimentele onderzoek

Plaats: Brand-laboratorium van Bodycote warringtonfire, Warrington, UK

Datum: 23 april 2009 (testrapport nr. 181967)

23 april 2009 (testrapport nr. 181968)

30 januari 2006 (testrapport nr. 151680)

## 3 De onderzochte voegafdichtingen

### 3.1 Testrapport Nr. 181967

Onderzocht werden in totaal 12 lineaire voegafdichtingen. Zes van deze voegafdichtingen waren toegepast in een cellenbeton wand met een dikte van 150 mm; en zes voegafdichtingen waren toegepast in een cellenbeton vloer van 150 mm dikte.

De naamsaanduiding van het toegepaste kit in de voegafdichtingen is in onderstaande beschrijving gewijzigd. Het betreft echter het identieke product als in de brandproef gebruikt en in het testrapport beschreven. Het toegepaste product is van type Fernocryl. Dit is een bij verhitting opschuimende kitsoort.

*Voegafdichting A<sup>1</sup>:*

- Vloerelement, 150 mm dik cellenbeton, vol. massa ca. 650 kg/m<sup>3</sup>;
- In de vloer was een opening aangebracht met afmetingen 12 x 1000 mm (b x h);
- In de opening was aangebracht:
  - aan de niet-direct verhitte zijde, een kitvoeg van Fernocryl met een diepte van 6 mm;
  - de diepte van 6 mm was ingesteld m.b.v. een PE-snoer (Ø 13 mm).

*Voegafdichting B:*

- Vloerelement, 150 mm dik cellenbeton, vol. massa ca. 650 kg/m<sup>3</sup>;
- In de vloer was een opening aangebracht met afmetingen 30 x 1000 mm (b x h);

---

<sup>1</sup> Deze aanduiding is afkomstig uit het testrapport.

- In de opening was aangebracht:
  - aan de niet-direct verhitte zijde, een kitvoeg van Fernocryl met een diepte van 15 mm;
  - de diepte van 15 mm was ingesteld m.b.v. een PE-snoer (Ø 30 mm).

#### *Voegafdichting C:*

- Vloerelement, 150 mm dik cellenbeton, vol. massa ca. 650 kg/m<sup>3</sup>;
- In de vloer was een opening aangebracht met afmetingen 50 x 1000 mm (b x h);
- In de opening was aangebracht:
  - aan de niet-direct verhitte zijde, een kitvoeg van Fernocryl met een diepte van 25 mm;
  - de diepte van 25 mm was ingesteld m.b.v. twee stuks PE-snoeren (elk Ø 25 mm).

#### *Voegafdichting D:*

- Vloerelement, 150 mm dik cellenbeton, vol. massa ca. 650 kg/m<sup>3</sup>;
- In de vloer was een opening aangebracht met afmetingen 20 x 1000 mm (b x h);
- Langs één van de zijden van deze opening was een stalen hoeklijn (8 mm dik staal) aangebracht zodat de vloer-opening was verkleind naar 12 x 1000 mm;
- In de opening was aangebracht:
  - aan de niet-direct verhitte zijde, een kitvoeg van Fernocryl met een diepte van 6 mm;
  - de diepte van 6 mm was ingesteld m.b.v. een PE-snoer (Ø 13 mm).

#### *Voegafdichting E:*

- Vloerelement, 150 mm dik cellenbeton, vol. massa ca. 650 kg/m<sup>3</sup>;
- In de vloer was een opening aangebracht met afmetingen 38 x 1000 mm (b x h);
- Langs één van de zijden van deze opening was een stalen hoeklijn (8 mm dik staal) aangebracht zodat de vloer-opening was verkleind naar 30 x 1000 mm;
- In de opening was aangebracht:
  - aan de niet-direct verhitte zijde, een kitvoeg van Fernocryl met een diepte van 15 mm;
  - de diepte van 15 mm was ingesteld m.b.v. een PE-snoer (Ø 30 mm).

#### *Voegafdichting F:*

- Vloerelement, 150 mm dik cellenbeton, vol. massa ca. 650 kg/m<sup>3</sup>;
- In de vloer was een opening aangebracht met afmetingen 58 x 1000 mm (b x h);
- Langs één van de zijden van deze opening was een stalen hoeklijn (8 mm dik staal) aangebracht zodat de vloeropening was verkleind naar 50 x 1000 mm;

- In de opening was aangebracht:
  - aan de niet-direct verhitte zijde, een kitvoeg van Fernocryl met een diepte van 25 mm;
  - de diepte van 25 mm was ingesteld m.b.v. twee stuks PE-snoeren (elk Ø 25 mm).

*Voegafdichting G:*

- Wandelement, 150 mm dik cellenbeton, vol. massa ca. 650 kg/m<sup>3</sup>;
- In de wand was een opening aangebracht met afmetingen 12 x 1000 mm (b x h);
- In de opening was aangebracht:
  - aan beide zijden, een kitvoeg van Fernocryl met een diepte van 6 mm;
  - de diepte van 6 mm was ingesteld m.b.v. een PE-snoer (Ø 13 mm).

*Voegafdichting H:*

- Wandelement, 150 mm dik cellenbeton, vol. massa ca. 650 kg/m<sup>3</sup>;
- In de wand was een opening aangebracht met afmetingen 30 x 1000 mm (b x h);
- In de opening was aangebracht:
  - aan beide zijden, een kitvoeg van Fernocryl met een diepte van 15 mm;
  - de diepte van 15 mm was ingesteld m.b.v. een PE-snoer (Ø 30 mm).

*Voegafdichting I:*

- Wandelement, 150 mm dik cellenbeton, vol. massa ca. 650 kg/m<sup>3</sup>;
- In de wand was een opening aangebracht met afmetingen 34 x 1000 mm (b x h);
- Langs één van de zijden van deze opening was een vurenhouten lat (22 mm dikte) aangebracht zodat de wand-opening was verkleind naar 12 x 1000 mm;
- In de opening was aangebracht:
  - aan beide zijden, een kitvoeg van Fernocryl met een diepte van 6 mm;
  - de diepte van 6 mm was ingesteld m.b.v. een PE-snoer (Ø 13 mm).

*Voegafdichting J:*

- Wandelement, 150 mm dik cellenbeton, vol. massa ca. 650 kg/m<sup>3</sup>;
- In de wand was een opening aangebracht met afmetingen 34 x 1000 mm (b x h);
- Langs één van de zijden van deze opening was een hardhouten lat (22 mm dikte) aangebracht zodat de wand-opening was verkleind naar 12 x 1000 mm;
- In de opening was aangebracht:
  - aan beide zijden, een kitvoeg van Fernocryl met een diepte van 6 mm;
  - de diepte van 6 mm was ingesteld m.b.v. een PE-snoer (Ø 13 mm).

*Voegafdichting K:*

- Wandelement, 150 mm dik cellenbeton, vol. massa ca. 650 kg/m<sup>3</sup>;
- In de wand was een opening aangebracht met afmetingen 52 x 1000 mm (b x h);
- Langs één van de zijden van deze opening was een vurenhouten lat (22 mm dikte) aangebracht zodat de wandopening was verkleind naar 30 x 1000 mm;
- In de opening was aangebracht:
  - aan beide zijden, een kitvoeg van Fernocryl met een diepte van 15 mm;
  - de diepte van 15 mm was ingesteld m.b.v. een PE-snoer (Ø 30 mm).

*Voegafdichting L:*

- Wandelement, 150 mm dik cellenbeton, vol. massa ca. 650 kg/m<sup>3</sup>;
- In de wand was een opening aangebracht met afmetingen 35 x 1000 mm (b x h);
- M.b.v. een vulling van keramische vezels en een stalen hoeklijn (8 mm dik staal) was de wand-opening was verkleind naar 12 x 1000 mm;
- In de opening was aangebracht:
  - aan beide zijden, een kitvoeg van Fernocryl met een diepte van 6 mm;
  - de diepte van 6 mm was ingesteld m.b.v. een PE-snoer (Ø 13 mm).

### 3.2 Testrapport Nr. 181968

Onderzocht werden in totaal 12 lineaire voegafdichtingen. Deze voegafdichtingen waren toegepast in een cellenbeton wand met een dikte van 150 mm.

De naamsaanduiding van het toegepaste kit in de voegafdichtingen is in onderstaande beschrijving gewijzigd. Het betreft echter het identieke product als in de brandproef gebruikt en in het testrapport beschreven. Het toegepaste product is van type Fernocryl. Dit is een bij verhitting opschuimende kitsoort.

Zes stuks van deze 12 lineaire voegafdichtingen waren gerealiseerd m.b.v. deze kitsoort.

*Voegafdichting A<sup>2</sup>:*

- Wandelement, 150 mm dik cellenbeton, vol. massa ca. 650 kg/m<sup>3</sup>;
- In de wand was een opening aangebracht met afmetingen 73 x 1000 mm (b x h);
- M.b.v. een vulling van keramische vezels en een stalen hoeklijn (8 mm dik staal) was de wand-opening was verkleind naar 50 x 1000 mm;
- In de opening was aangebracht:
  - aan beide zijden, een kitvoeg van Fernocryl met een diepte van 25 mm;
  - de diepte van 25 mm was ingesteld m.b.v. twee stuks PE-snoeren (elk Ø 30 mm).

---

<sup>2</sup> Deze aanduiding is afkomstig uit het testrapport.

*Voegafdichting B:*

- Wandelement, 150 mm dik cellenbeton, vol. massa ca. 650 kg/m<sup>3</sup>;
- In de wand was een opening aangebracht met afmetingen 53 x 1000 mm (b x h);
- M.b.v. een vulling van keramische vezels en een stalen hoeklijn (8 mm dik staal) was de wand-opening was verkleind naar 30 x 1000 mm;
- In de opening was aangebracht:
  - aan beide zijden, een kitvoeg van Fernocryl met een diepte van 15 mm;
  - de diepte van 15 mm was ingesteld m.b.v. twee stuks PE-snoeren (elk Ø 25 mm).

*Voegafdichting C:*

- Wandelement, 150 mm dik cellenbeton, vol. massa ca. 650 kg/m<sup>3</sup>;
- In de wand was een opening aangebracht met afmetingen 72 x 1000 mm (b x h);
- Langs één van de zijden van deze opening was een hardhouten lat (22 mm dikte) aangebracht zodat de wand-opening was verkleind naar 50 x 1000 mm;
- In de opening was aangebracht:
  - aan beide zijden, een kitvoeg van Fernocryl met een diepte van 25 mm;
  - de diepte van 25 mm was ingesteld m.b.v. twee stuks PE-snoeren (elk Ø 30 mm).

*Voegafdichting D:*

- Wandelement, 150 mm dik cellenbeton, vol. massa ca. 650 kg/m<sup>3</sup>;
- In de wand was een opening aangebracht met afmetingen 52 x 1000 mm (b x h);
- Langs één van de zijden van deze opening was een hardhouten lat (22 mm dikte) aangebracht zodat de wand-opening was verkleind naar 30 x 1000 mm;
- In de opening was aangebracht:
  - aan beide zijden, een kitvoeg van Fernocryl met een diepte van 15 mm;
  - de diepte van 15 mm was ingesteld m.b.v. twee stuks PE-snoeren (elk Ø 25 mm).

*Voegafdichting E:*

- Wandelement, 150 mm dik cellenbeton, vol. massa ca. 650 kg/m<sup>3</sup>;
- In de wand was een opening aangebracht met afmetingen 72 x 1000 mm (b x h);
- Langs één van de zijden van deze opening was een vurenhouten lat (22 mm dikte) aangebracht zodat de wandopening was verkleind naar 50 x 1000 mm;
- In de opening was aangebracht:
  - aan beide zijden, een kitvoeg van Fernocryl met een diepte van 25 mm;
  - de diepte van 25 mm was ingesteld m.b.v. twee stuks PE-snoeren (elk Ø 30 mm).

*Voegafdichting F:*

- Wandelement, 150 mm dik cellenbeton, vol. massa ca. 650 kg/m<sup>3</sup>;
- In de wand was een opening aangebracht met afmetingen 50 x 1000 mm (b x h);
- In de opening was aangebracht:
  - aan beide zijden, een kitvoeg van Fernocryl met een diepte van 25 mm;
  - de diepte van 25 mm was ingesteld m.b.v. twee stuks PE-snoeren (elk Ø 30 mm).

### 3.3 Testrapport Nr. 151860

Onderzocht werden in totaal 3 lineaire voegafdichtingen en 3 doorvoeringen. Deze voegafdichtingen waren toegepast in een flexibele wand, opgebouwd uit houten stijlen met aan weerszijden 2 x 12,5 mm gips beplating, totale dikte 120 mm.

In de huidige beoordeling is slechts één voegafdichting en één doorvoering van belang; t.w. de volgende twee.

De naamsaanduiding van het toegepaste kit in de afdichtingen zijn in onderstaande beschrijving gewijzigd. Het betreft echter het identieke product als in de brandproef gebruikt en in het testrapport beschreven. Het toegepaste product is van type Fernocryl. Dit is een bij verhitting opschuimende kitsoort.

*Voegafdichting A<sup>3</sup>:*

- Wandelement, 120 mm dikke flexibele wand met aan weerszijden 2 x 12.5 mm gipsbeplating;
- In de wand was een opening aangebracht met afmetingen 44 x 1000 mm (b x h);
- M.b.v. een hardhouten lat was de wandopening verkleind naar 10 x 1000 mm;
- In de opening was aangebracht:
  - over de volledige diepte, schuimvulling van type Firefoam B1;
  - aan beide zijden, een kitvoeg van Fernocryl met een diepte van 10 mm.

*Doorvoering A:*

- Wandelement, 120 mm dikke flexibele wand met aan weerszijden 2 x 12.5 mm gipsbeplating;
- In de wand was een opening aangebracht met een diameter van 38 mm;
- In deze opening was, in het onderste gedeelte ervan, een bundel van 8 stuks netwerk-kabels aangebracht, bundel-diameter 4,8 mm;
- De opening was opgevuld met:
  - over de volledige diepte, schuimvulling van type Firefoam B1;
  - aan beide zijden, een kitvoeg van Fernocryl met gemiddelde diepte 10 mm.

---

<sup>3</sup> Deze aanduiding is afkomstig uit het testrapport.

## 4 Beproevingprocedure en resultaten

De drie beschreven brandproeven zijn uitgevoerd volgens BS-EN 1366-4:2006.

De belangrijkste resultaten van de onderzoek zijn samengevat in Tabel 4.1 t/m 4.3.

**Tabel 4.1: Samenvatting van de resultaten uit testrapport Nr. 181967**

Voegafdichting	Vlamdichtheid [min]	Thermische isolatie [min]
<b>Vloerconfiguraties, 150 mm dik cellenbeton</b>		
Fernocryl, 12 mm breedte en 6 mm diepte Fernocryl aan de niet-direct verhitte zijde	301	196
Fernocryl, 30 mm breedte en 15 mm diepte Fernocryl aan de niet-direct verhitte zijde	301	81
Fernocryl, 30 mm breedte en 15 mm diepte Fernocryl aan de niet-direct verhitte zijde	301	74
Fernocryl, 12 mm breedte en 6 mm diepte, langs 8 mm dikke stalen hoeklijn Fernocryl aan de niet-direct verhitte zijde	288	43
Fernocryl, 30 mm breedte en 15 mm diepte, langs 8 mm dikke stalen hoeklijn Fernocryl aan de niet-direct verhitte zijde	301	41
Fernocryl, 50 mm breedte en 25 mm diepte, langs 8 mm dikke stalen hoeklijn Fernocryl aan de niet-direct verhitte zijde	290	35
<b>Wandconfiguraties, 150 mm dik cellenbeton</b>		
Fernocryl, 12 mm breedte en 6 mm diepte Fernocryl aan beide zijden	301	222
Fernocryl, 30 mm breedte en 15 mm diepte Fernocryl aan beide zijden	301	301
Fernocryl, 12 mm breedte en 6 mm diepte, langs vurenhouten lat Fernocryl aan beide zijden	97	75
Fernocryl, 12 mm breedte en 6 mm diepte, langs hardhouten lat Fernocryl aan beide zijden	153	152
Fernocryl, 30 mm breedte en 15 mm diepte, langs vurenhouten lat Fernocryl aan beide zijden	114	114
Fernocryl, 12 mm breedte en 6 mm diepte, langs 8 mm dikke stalen hoeklijn Fernocryl aan beide zijden	301	80



**Tabel 4.2: Samenvatting van de resultaten uit testrapport Nr. 181968**

Voegafdichting	Vlamdichtheid [min]	Thermische isolatie [min]
<b>Wandconfiguraties, 150 mm dik cellenbeton</b>		
Fernocryl, 50 mm breedte en 25 mm diepte, langs 8 mm stalen hoeklijn Fernocryl aan beide zijden	300	130
Fernocryl, 30 mm breedte en 15 mm diepte, langs 8 mm dikke stalen hoeklijn Fernocryl aan beide zijden	290	115
Fernocryl, 50 mm breedte en 25 mm diepte, langs hardhouten lat Fernocryl aan beide zijden	186	163
Fernocryl, 30 mm breedte en 15 mm diepte, langs hardhouten lat Fernocryl aan beide zijden	161	147
Fernocryl, 50 mm breedte en 25 mm diepte, langs vurenhouten lat Fernocryl aan beide zijden	203	203
Fernocryl, 50 mm breedte en 25 mm diepte Fernocryl aan beide zijden	300	300

**Tabel 4.3: Samenvatting van de resultaten uit testrapport Nr. 151680**

Voegafdichting	Vlamdichtheid [min]	Thermische isolatie [min]
<b>Wandconfiguratie, 120 mm dik flexibele wand</b>		
Fernocryl, 10 mm breedte en 10 mm diepte, langs hardhouten lat, met Firefoam B1 vulling Fernocryl aan beide zijden	110	110

Doorvoering	Vlamdichtheid [min]	Thermische isolatie [min]
<b>Wandconfiguratie, 120 mm dik flexibele wand</b>		
Opening Ø38 mm, bundel van netwerk-kabels Ø4,8 mm, Firefoam B1 vulling en Fernocryl over 10 mm diepte Fernocryl aan beide zijden	100	86

## **5 Beoordeling beproevingsprocedure**

In Nederland is er geen specifiek NEN-blad voor de bepaling van de brandwerendheid van afdichtingsystemen voor voegen beschikbaar, terwijl NEN 6069 daarvoor ook geen specifieke beproevingsvoorwaarden bevat. De laatste editie van NEN 6069 (t.w. NEN 6069:2005) geeft echter een mogelijkheid op de bepaling van de brandwerendheid uit te voeren volgens de Europese norm EN 1366-4.

De gevolgde methodiek is daarom toelaatbaar binnen de voorwaarden zoals gegeven in Bijlage A van NEN 6069:2005. Derhalve zullen de conclusies worden gegeven in de zin van Bijlage A van NEN 6069:2005.

## 6 Conclusies

### 6.1 Brandwerendheid 180 minuten

Op grond van de beoordeling verklaart Efectis dat de brandwerendheid m.b.t. de scheidende functie van voegafdichtingen afgedicht met **Fernocryl**, in de zin van Bijlage A van NEN 6069:2005 en met in achtneming van de hierna gegeven voorwaarden, **ten minste 180 minuten** zal zijn.

- Een lineaire voeg in een vloer van steenachtig materiaal met een dikte en volumieke massa van respectievelijk ten minste 150 mm en  $650 \text{ kg/m}^3$ , waarbij
  - de breedte maximaal 12 mm is;
  - de voeg is gevuld met Fernocryl over een diepte minimaal gelijk aan de helft van de breedte van de voeg (de diepte is ingesteld met een PE-snoer);
  - de Fernocryl is toegepast aan de bovenzijde van de vloer.
  
- Een lineaire voeg in een wand van steenachtig materiaal met een dikte en volumieke massa van respectievelijk ten minste 150 mm en  $650 \text{ kg/m}^3$ , waarbij
  - de breedte maximaal 50 mm is;
  - de voeg is gevuld met Fernocryl over een diepte minimaal gelijk aan de helft van de breedte van de voeg (de diepte is ingesteld met een PE-snoer);
  - de Fernocryl is toegepast aan weerszijden van de wand.

## 6.2 Brandwerendheid 120 minuten

Op grond van de beoordeling verklaart Efectis dat de brandwerendheid m.b.t. de scheidende functie van voegafdichtingen afgedicht met **Fernocryl**, in de zin van Bijlage A van NEN 6069:2005 en met in achtneming van de hierna gegeven voorwaarden, **ten minste 120 minuten** zal zijn.

- Een lineaire voeg in een wand van steenachtig materiaal met een dikte en volumieke massa van respectievelijk ten minste 150 mm en  $650 \text{ kg/m}^3$ , waarbij
  - de breedte maximaal 50 mm is;
  - deze breedte mag zijn ingesteld m.b.v. een vurenhouten of een hardhouten lat of een stalen hoeklijn (max. 8 mm dik staal);
  - de voeg is gevuld met Fernocryl over een diepte minimaal gelijk aan de helft van de breedte van de voeg (de diepte is ingesteld met een PE-snoer);
  - de Fernocryl is toegepast aan weerszijden van de wand.
  
- Een lineaire voeg in een vloer van steenachtig materiaal met een dikte en volumieke massa van respectievelijk ten minste 150 mm en  $650 \text{ kg/m}^3$ , waarbij
  - de breedte maximaal 12 mm is;
  - de voeg is gevuld met Fernocryl over een diepte minimaal gelijk aan de helft van de breedte van de voeg (de diepte is ingesteld met een PE-snoer);
  - de Fernocryl is toegepast aan de bovenzijde van de vloer.

### 6.3 Brandwerendheid 60 minuten

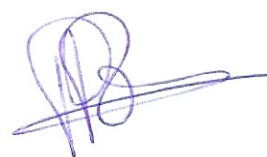
Op grond van de beoordeling verklaart Efectis dat de brandwerendheid m.b.t. de scheidende functie van voegafdichtingen afgedicht met **Fernocryl**, in de zin van Bijlage A van NEN 6069:2005 en met in achtneming van de hierna gegeven voorwaarden, **ten minste 60 minuten** zal zijn.

- Een lineaire voeg in een wand van steenachtig materiaal met een dikte en volumieke massa van respectievelijk ten minste 150 mm en  $650 \text{ kg/m}^3$ , waarbij
  - de breedte maximaal 50 mm is;
  - deze breedte mag zijn ingesteld m.b.v. een vurenhouten of een hardhouten lat of een stalen hoeklijn (max. 8 mm dik staal);
  - de voeg is gevuld met Fernocryl over een diepte minimaal gelijk aan de helft van de breedte van de voeg (de diepte is ingesteld met een PE-snoer);
  - de Fernocryl is toegepast aan weerszijden van de wand.
  
- Een lineaire voeg in een wand van steenachtig materiaal met een dikte en volumieke massa van respectievelijk ten minste 150 mm en  $650 \text{ kg/m}^3$ , waarbij
  - de breedte maximaal 30 mm is;
  - de voeg is gevuld met Fernocryl over een diepte minimaal gelijk aan de helft van de breedte van de voeg (de diepte is ingesteld met een PE-snoer);
  - de Fernocryl is toegepast aan één van de zijden van de wand.
  
- Een lineaire voeg in een vloer van steenachtig materiaal met een dikte en volumieke massa van respectievelijk ten minste 150 mm en  $650 \text{ kg/m}^3$ , waarbij
  - de breedte maximaal 30 mm is;
  - de voeg is gevuld met Fernocryl over een diepte minimaal gelijk aan de helft van de breedte van de voeg (de diepte is ingesteld met een PE-snoer);
  - de Fernocryl is toegepast aan de bovenzijde van de vloer.
  
- Een lineaire voeg in een flexibele wand met aan weerszijden 2 x 12,5 gipsbeplating, totale dikte ten minste 120 mm, waarbij
  - de breedte op maximaal 10 mm is;
  - deze breedte mag zijn ingesteld m.b.v. een hardhouten lat of gemeten vanaf een steenachtige wand;
  - de voeg is gevuld met Fernocryl over een diepte minimaal gelijk aan de breedte van de voeg (de diepte is ingesteld m.b.v. Fernofoam vulling);
  - de Fernocryl is toegepast aan weerszijden van de wand.

- Een doorvoering door een flexibele wand met aan weerszijden 2 x 12,5 gips-beplating, totale dikte ten minste 120 mm, waarbij
  - de doorvoeringopening niet groter is dan maximaal Ø38 mm;
  - de doorvoering bestaat uit een bundel van netwerkkabels met een totale diameter van maximaal 4,8 mm;
  - de opening is gevuld met Fernofoam vulling;
  - aan weerszijden van de doorvoering, over een diepte van 10 mm Fernocryl is aangebracht.



Dr. ir. G. van den Berg



P.A. Ram

Voor u ligt een rapport van Efectis Nederland BV (voorheen TNO Centrum voor Brandveiligheid). Efectis Nederland BV en het zusterbedrijf Efectis Frankrijk, zijn sinds 1 januari 2008 volle dochters van de Efectis Holding SAS, waarin TNO en het Franse CTICM, participeren. De activiteiten van het TNO Centrum voor Brandveiligheid zijn sinds 1 juli 2006 ondergebracht in Efectis Nederland BV. Dit is ingegeven door de internationale marktontwikkelingen en klantvragen. Om de klantvragen nog beter te kunnen beantwoorden, en een breder pakket aan diensten en faciliteiten van een hoge kwaliteit aan te kunnen bieden, is de internationale samenwerking verder uitgebreid. Dit is gedaan met ervaren, en in de brandveiligheidssector bekende, partners in Noorwegen (Sintef-NBL), Spanje (Afiti-Licof), Duitsland (IFT), de Verenigde Staten (South West Research Institute) en China (TFRI). Nadere informatie hierover is te vinden op onze website.