

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

### 2008-Efectis-R0111

Brandwerendheid in de zin van Bijlage A van NEN 6069:2005 van lineaire voegafdichtingen in wanden of vloeren voorzien van Detafire Silicone, Detafire Acrylic, Parasilico FR081, Parafil FR of Parafoam FR



Datum	Februari 2008
Auteur(s)	Dr. Ir. G. van den Berg Ing. P.G.R. Scholten
Aantal pagina's	10
Aantal bijlagen	2 (WFRC testrapporten No. 106969 en 116826)
Opdrachtgever	DL Chemicals Roterijstraat 201 – 203 B-8793 Waregem België
Projectnaam	brandwerendheid lineaire voegen
Projectnummer	2008603 / 102

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 onderzoekopdrachten 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.

© 2007 Efectis Nederland BV: een TNO bedrijf

Dit rapport wordt uitgebracht door het TNO bedrijf Efectis Nederland BV (voorheen TNO Centrum voor Brandveiligheid). TNO heeft besloten, ingegeven door de internationale marktontwikkelingen en klantvragen, samenwerking te zoeken met twee Europese Egolf partners, eveneens met tientallen jaren ervaring in de brandveiligheid: het Noorse Sintef/NBL en het Franse CTICM, om zodoende via schaalvergroting een breder pakket aan diensten en faciliteiten van een hoge kwaliteit aan te kunnen bieden. Daartoe zijn de brandveiligheidsactiviteiten van de betrokken instanties geprivatiseerd en in deze samenwerking gebracht. Bij TNO heeft dat beslag gekregen doordat m.i.v. 1 juli 2006, de activiteiten van het voormalige TNO Centrum voor Brandveiligheid zijn ondergebracht in Efectis Nederland BV.

## 1 Inleiding

In opdracht van DL Chemicals te Waregem, België, heeft Efectis Nederland het onderzoek beschreven in de testrapporten met nrs. 106969 en 116826 van Warrington Fire Research in Engeland beoordeeld op conformiteit met NEN 6069:2005.

Genoemde beproevingsrapporten maken als bijlagen deel uit van onderhavig rapport.

## 2 Plaats en datum van het experimentele onderzoek

Plaats: Laboratorium van Warrington Fire Research, Warrington, Engeland.

Datum: 10 mei 1999 – Testrapport No. 106969;  
16 april 1998 – Testrapport No. 116826.

## 3 Datum en nummer van onderhavig Efectis-rapport

Februari 2008; 2007-Efectis-R0111.

## 4 De onderzochte constructie

### 4.1 Testrapport No. 106969

Onderzocht werden in totaal 8 lineaire voegafdichtingen. Hiervan waren er 4 stuks toegepast in een cellenbeton wand en 4 stuks in een cellenbeton vloer.

In het navolgende zijn enkele kenmerken van de voegen en de gebruikte afdichtingmaterialen samengevat.

#### 4.1.1 Voegafdichtingen in cellenbeton wand

*Voegafdichting A:*

- Wandelement, dik 200 mm, vervaardigd van cellenbeton blokken, vol. massa ca. 760 kg/m<sup>3</sup>;
- In de wand was een opening aangebracht met afmetingen 50 x 900 mm (breedte x hoogte);
- In de opening was aangebracht:
  - Detafire Silicone, over de volle hoogte en breedte van de opening en 25 mm diepte – aan de direct verhitte zijde;
  - Keramische vezel deken, Thermal Ceramics X607, over de volle hoogte en breedte van de opening en 50 mm diepte – als backing materiaal.

*Voegafdichting B:*

- Wandelement, dik 200 mm, vervaardigd van cellenbeton blokken, vol. massa ca. 760 kg/m<sup>3</sup>;
- In de wand was een opening aangebracht met afmetingen 20 x 900 mm (breedte x hoogte);
- In de opening was aangebracht:

- Detafire Silicone, over de volle hoogte en breedte van de opening en 10 mm diepte – aan de direct verhitte zijde;
- Schuimrubber buis, Polyurethaan schuim, DL Chemicals Ethafoam, 20 mm diameter, over de volle hoogte en breedte van de opening – als backing materiaal.

*Voegafdichting C:*

- Wandelement, dik 200 mm, vervaardigd van cellenbeton blokken, vol. massa ca. 760 kg/m<sup>3</sup>;
- In de wand was een opening aangebracht met afmetingen 20 x 900 mm (breedte x hoogte);
- In de opening was aangebracht:
  - Detafire Acryl, over de volle hoogte en breedte van de opening en 10 mm diepte – aan de direct verhitte zijde;
  - Keramische vezel deken, Thermal Ceramics X607, over de volle hoogte en breedte van de opening en 20 mm diepte – als backing materiaal.

*Voegafdichting D:*

- Wandelement, dik 200 mm, vervaardigd van cellenbeton blokken, vol. massa ca. 760 kg/m<sup>3</sup>;
- In de wand was een opening aangebracht met afmetingen 50 x 900 mm (breedte x hoogte);
- In de opening was aangebracht:
  - Detafire Acryl, over de volle hoogte en breedte van de opening en 25 mm diepte – aan de direct verhitte zijde;
  - Schuimrubber buis, Polyurethaan schuim, DL Chemicals Ethafoam, 50 mm diameter, over de volle hoogte en breedte van de opening – als backing materiaal.

#### **4.1.2 Voegafdichtingen in cellenbeton vloer**

*Voegafdichting E:*

- Vloerelement, dik 230 mm, vervaardigd van cellenbeton blokken, vol. massa ca. 670 kg/m<sup>3</sup>;
- In de wand was een opening aangebracht met afmetingen 900 x 50 mm (lengte x breedte);
- In de opening was aangebracht:
  - Detafire Acryl, over de volle hoogte en breedte van de opening en 25 mm diepte – aan de direct verhitte zijde;
  - Schuimrubber buis, Polyurethaan schuim, DL Chemicals Ethafoam, 50 mm diameter, over de volle hoogte en breedte van de opening – als backing materiaal.

*Voegafdichting F:*

- Vloerelement, dik 230 mm, vervaardigd van cellenbeton blokken, vol. massa ca. 670 kg/m<sup>3</sup>;
- In de wand was een opening aangebracht met afmetingen 900 x 20 mm (lengte x breedte);
- In de opening was aangebracht:
  - Detafire Acryl, over de volle hoogte en breedte van de opening en 10 mm diepte – aan de direct verhitte zijde;
  - Keramische vezel deken, Thermal Ceramics X607, over de volle hoogte en breedte van de opening en 20 mm diepte – als backing materiaal.

*Voegafdichting G:*

- Vloerelement, dik 230 mm, vervaardigd van cellenbeton blokken, vol. massa ca. 670 kg/m<sup>3</sup>;
- In de wand was een opening aangebracht met afmetingen 900 x 20 mm (lengte x breedte);
- In de opening was aangebracht:
  - Parasilico FR081, over de volle hoogte en breedte van de opening en 10 mm diepte – aan de direct verhitte zijde;
  - Schuimrubber buis, Polyurethaan schuim, DL Chemicals Ethafoam, 20 mm diameter, over de volle hoogte en breedte van de opening – als backing materiaal.

*Voegafdichting H:*

- Vloerelement, dik 230 mm, vervaardigd van cellenbeton blokken, vol. massa ca. 670 kg/m<sup>3</sup>;
- In de wand was een opening aangebracht met afmetingen 900 x 50 mm (lengte x breedte);
- In de opening was aangebracht:
  - Parafil FR, over de volle hoogte en breedte van de opening en 50 mm diepte – aan de direct verhitte zijde;
  - Keramische vezel deken, Thermal Ceramics X607, over de volle hoogte en breedte van de opening en 50 mm diepte – als backing materiaal.

Zie verder de specificaties en figuren gegeven in Bijlage A.

**4.2 Testrapport No. 116826**

Onderzocht werden in totaal 4 lineaire voegafdichtingen, toegepast in wandconfiguraties.

In het navolgende zijn enkele kenmerken van de voegen en de gebruikte afdichtingmaterialen samengevat.

*Voegafdichting A:*

- Wandelement, dik 200 mm, vervaardigd van cellenbeton blokken, vol. massa ca. 760 kg/m<sup>3</sup>; aan de ene zijde en vervaardigd van baksteen, vol. massa ca. 1750 kg/m<sup>3</sup>, aan de andere zijde;
- In de wand, tussen de hierboven genoemde twee uitvoeringsvormen, was een opening aangebracht met afmetingen 40 x 900 mm (breedte x hoogte);
- De opening was over de volle hoogte, breedte en diepte van de opening, gevuld met Parafoam FR.

*Voegafdichting B:*

- Wandelement, dik 200 mm, vervaardigd van cellenbeton blokken, vol. massa ca. 760 kg/m<sup>3</sup>;
- In de wand was een opening aangebracht met afmetingen 15 x 900 mm (breedte x hoogte);
- De opening was over de volle hoogte, breedte en diepte van de opening, gevuld met Parafoam FR.

*Voegafdichting C:*

- Wandelement, dik 200 mm, vervaardigd van cellenbeton blokken, vol. massa ca. 760 kg/m<sup>3</sup>; aan de ene zijde en vervaardigd van vurenhout, vol. massa ca. 480 kg/m<sup>3</sup>, aan de andere zijde;
- In de wand, tussen de hierboven genoemde twee uitvoeringsvormen, was een opening aangebracht met afmetingen 40 x 900 mm (breedte x hoogte);
- De opening was over de volle hoogte, breedte en diepte van de opening, gevuld met Parafoam FR.

*Voegafdichting D:*

- Wandelement, dik 200 mm, vervaardigd van vurenhout, vol. massa ca. 480 kg/m<sup>3</sup>; aan de ene zijde en vervaardigd van baksteen, vol. massa ca. 1750 kg/m<sup>3</sup>, aan de andere zijde;
- In de wand, tussen de hierboven genoemde twee uitvoeringsvormen, was een opening aangebracht met afmetingen 10 x 900 mm (breedte x hoogte);
- De opening was over de volle hoogte, breedte en diepte van de opening, gevuld met Parafoam FR.

Zie verder de specificaties en figuren gegeven in Bijlage B.

## 5 Beproeversprocedure en resultaten

Beide onderzoeken zijn uitgevoerd volgens BS 476, Deel 20 (editie 1987). Hierbij zijn wel additioneel de bijkomende richtlijnen uit prEN 1366-4:1998 in acht genomen.

De belangrijkste resultaten van de onderzoeken zijn samengevat in Tabellen 5.1 en 5.2.

**Tabel 5.1: Samenvatting van de resultaten uit Testrapport No. 106969**

Voegafdichting	Vlamdichtheid [min]	Thermische isolatie [min]
<b>Wandconfiguraties</b>		
A, 50 x 25 mm Detafire Silicone 50 mm dik keramisch deken	241	150
B, 20 x 10 mm Detafire Silicone Ø20 mm Ethafoam buis	241	70
C, 20 x 10 mm Detafire Acrylic 20 mm dik keramisch deken	241	70
D, 50 x 25 mm Detafire Acrylic Ø50 mm Ethafoam buis	241	78
<b>Vloerconfiguraties</b>		
E, 50 x 25 mm Detafire Acrylic Ø50 mm Ethafoam buis	107	92

F,	20 x 10 mm Detafire Acrylic 20 mm dik keramisch deken	241	118
G,	20 x 10 mm Parasilico FR081 Ø20 mm Ethafoam buis	241	70
H,	50 x 50 mm Parafil FR 50 mm keramisch deken	241	137

De verhitting werd beëindigd na 241 minuten.

**Tabel 5.2: Samenvatting van de resultaten uit Testrapport No. 116826**

	Voegafdichting	Vlamdichtheid [min]	Thermische isolatie [min]
<b>Wandconfiguraties</b>			
A,	cellenbeton – baksteen, met 40 x 200mm (breedte x diepte) Parafoam FR	112	112
B,	cellenbeton – cellenbeton, met 15 x 200mm (breedte x diepte) Parafoam FR	120	120
C,	vurenhout – cellenbeton, met 40 x 200mm (breedte x diepte) Parafoam FR	120	120
D,	vurenhout – baksteen, met 15 x 200mm (breedte x diepte) Parafoam FR	120	120

De verhitting werd beëindigd na 120 minuten.

## 6 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 beproeving is echter uitgevoerd volgens de “oude” Engelse norm, BS 476: Part 20 (1987). In aanvulling hierop is echter wel gebruik gemaakt van de richtlijnen uit de “voorlopers” van EN 1366-4, t.w. de prEN 1366-4:1998 (en CEN TC127 document N579). Deze methoden zijn grotendeels vergelijkbaar met de huidige, definitieve versie van EN 1366-4.

Aangezien het hier echter “voorlopers” betreffen van EN 1366-4 kan er geen officiële EN13501-2 classificaties van de testresultaten worden afgegeven. De gebruikte testmethode is echter wel goed vergelijkbaar met de “oude” Nederlandse methode. 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.

## 7 Conclusies

### 7.1 Detafire Silicone

Op grond van de beoordeling verklaart Efectis dat de brandwerendheid m.b.t. de scheidende functie van voegafdichtingen afgedicht met **Detafire Silicone**, in de zin van Bijlage A van NEN 6069:2005 en met in achtneming van de hierna gegeven voorwaarden, een waarde zal hebben zoals aangegeven in Tabel 7.1.

- Vulling in een lineaire voeg in:
  - een wand van steenachtig materiaal met een dikte en volumieke massa van respectievelijk ten minste 200 mm en 750 kg/m<sup>3</sup>.
- Met de volgende afmetingen:
  - een breedte van maximaal 50 mm, en Detafire Silicone over de volle hoogte en breedte van de opening en 25 mm diepte – aan de direct verhitte zijde, of
  - een breedte van maximaal 20 mm, en Detafire Silicone over de volle hoogte en breedte van de opening en 10 mm diepte – aan de direct verhitte zijde.
- Als backing materiaal mag worden toegepast:
  - Keramische vezel deken, Thermal Ceramics X607, over de volle hoogte en breedte van de opening en een diepte die ten minste gelijk is aan de breedte van de voeg, of
  - Schuimrubber buis, Polyurethaan schuim, DL Chemicals Ethafoam, over de volle hoogte en een diameter die correspondeert met de breedte van de voeg.

**Tabel 7.1: Brandwerendheid van voegen voorzien van Detafire Silicone**

Voegafdichting	Brandwerendheid in de zin van Bijlage A van NEN 6069:2005 [min]
<b>Wandconfiguraties</b>	
50 x 25 mm Detafire Silicone aan de direct verhitte zijde	120
20 x 10 mm Detafire Silicone aan de direct verhitte zijde	60

### 7.2 Detafire Acrylic

Op grond van de beoordeling verklaart Efectis dat de brandwerendheid m.b.t. de scheidende functie van voegafdichtingen afgedicht met **Detafire Acrylic**, in de zin van Bijlage A van NEN 6069:2005 en met in achtneming van de hierna gegeven voorwaarden, een waarde zal hebben zoals aangegeven in Tabel 7.2.

- Vulling in een lineaire voeg in:
  - een wand van steenachtig materiaal met een dikte en volumieke massa van respectievelijk ten minste 200 mm en 750 kg/m<sup>3</sup>, of
  - een vloer van steenachtig materiaal met een dikte en volumieke massa van respectievelijk ten minste 230 mm en 750 kg/m<sup>3</sup>.

- Met de volgende afmetingen:
  - een breedte van maximaal 50 mm, en Detafire Acryl over de volle hoogte en breedte van de opening en 25 mm diepte – aan de direct verhitte zijde, of
  - een breedte van maximaal 20 mm, en Detafire Acryl over de volle hoogte en breedte van de opening en 10 mm diepte – aan de direct verhitte zijde.
- Als backing materiaal mag worden toegepast:
  - Keramische vezel deken, Thermal Ceramics X607, over de volle hoogte en breedte van de opening en een diepte die ten minste gelijk is aan de breedte van de voeg, of
  - Schuimrubber buis, Polyurethaan schuim, DL Chemicals Ethafoam, over de volle hoogte en een diameter die correspondeert met de breedte van de voeg.

**Tabel 7.2: Brandwerendheid van voegen voorzien van Detafire Acrylic**

Voegafdichting	Brandwerendheid in de zin van Bijlage A van NEN 6069:2005 [min]
<b>Wandconfiguraties</b>	
20 x 10 mm Detafire Acrylic aan de direct verhitte zijde	60
50 x 25 mm Detafire Acrylic aan de direct verhitte zijde	60
<b>Vloerconfiguraties</b>	
20 x 10 mm Detafire Acrylic aan de direct verhitte zijde	90
50 x 25 mm Detafire Acrylic aan de direct verhitte zijde	60

### 7.3 Parasilico FR081

Op grond van de beoordeling verklaart Efectis dat de brandwerendheid m.b.t. de scheidende functie van voegafdichtingen afgedicht met **Parasilico FR081**, in de zin van Bijlage A van NEN 6069:2005 en met in achtneming van de hierna gegeven voorwaarden, een waarde zal hebben zoals aangegeven in Tabel 7.3.

- Vulling in een lineaire voeg in:
  - een vloer van steenachtig materiaal met een dikte en volumieke massa van respectievelijk ten minste 230 mm en 750 kg/m<sup>3</sup>.
- Met de volgende afmetingen:
  - een breedte van maximaal 20 mm, en Parasilico FR081 over de volle hoogte en breedte van de opening en 10 mm diepte – aan de direct verhitte zijde.
- Als backing materiaal mag worden toegepast:
  - Keramische vezel deken, Thermal Ceramics X607, over de volle hoogte en breedte van de opening en een diepte die ten minste gelijk is aan de breedte van de voeg, of
  - Schuimrubber buis, Polyurethaan schuim, DL Chemicals Ethafoam, over de volle hoogte en een diameter die correspondeert met de breedte van de voeg.



**Tabel 7.3: Brandwerendheid van voegen voorzien van Parasilico FR081**

Voegafdichting	Brandwerendheid in de zin van Bijlage A van NEN 6069:2005 [min]
<b>Vloerconfiguraties</b>	
20 x 10 mm Parasilico FR081 aan de direct verhitte zijde	60

#### 7.4 Parafil FR

Op grond van de beoordeling verklaart Efectis dat de brandwerendheid m.b.t. de scheidende functie van voegafdichtingen afgedicht met **Parafil FR**, in de zin van Bijlage A van NEN 6069:2005 en met in achtneming van de hierna gegeven voorwaarden, een waarde zal hebben zoals aangegeven in Tabel 7.4.

- Vulling in een lineaire voeg in:
  - een vloer van steenachtig materiaal met een dikte en volumieke massa van respectievelijk ten minste 230 mm en 750 kg/m<sup>3</sup>.
- Met de volgende afmetingen:
  - een breedte van maximaal 50 mm, en Parafil FR over de volle hoogte en breedte van de opening en 50 mm diepte – aan de direct verhitte zijde.
- Als backing materiaal mag worden toegepast:
  - Keramische vezel deken, Thermal Ceramics X607, over de volle hoogte en breedte van de opening en een diepte die ten minste gelijk is aan de breedte van de voeg, of
  - Schuimrubber buis, Polyurethaan schuim, DL Chemicals Ethafoam, over de volle hoogte en een diameter die correspondeert met de breedte van de voeg.

**Tabel 7.4: Brandwerendheid van voegen voorzien van Parafil FR**

Voegafdichting	Brandwerendheid in de zin van Bijlage A van NEN 6069:2005 [min]
<b>Vloerconfiguraties</b>	
50 x 50 mm Parafil FR aan de direct verhitte zijde	120

#### 7.5 Parafoam FR

Op grond van de beoordeling verklaart Efectis dat de brandwerendheid m.b.t. de scheidende functie van voegafdichtingen afgedicht met **Parafoam FR**, in de zin van Bijlage A van NEN 6069:2005 en met in achtneming van de hierna gegeven voorwaarden, een waarde zal hebben zoals aangegeven in Tabel 7.5.

- Vulling in een lineaire voeg in:
  - een wand van steenachtig materiaal met een dikte en volumieke massa van respectievelijk ten minste 200 mm en 750 kg/m<sup>3</sup>; of
  - een wand van vurenhout met een dikte en volumieke massa van respectievelijk ten minste 200 mm en 480 kg/m<sup>3</sup>.

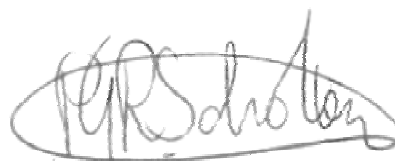
- Met de volgende afmetingen:
  - Parafoam FR over de volle hoogte, breedte en diepte van de opening zoals aangegeven in Tabel 7.5.

**Tabel 7.5: Brandwerendheid van voegen voorzien van Parafoam FR**

Voegafdichting	Brandwerendheid in de zin van Bijlage A van NEN 6069:2005 [min]
<b>Wandconfiguraties</b>	
cellenbeton – baksteen, met 40 x 200mm (breedte x diepte) Parafoam FR	90
cellenbeton – cellenbeton, met 15 x 200mm (breedte x diepte) Parafoam FR	120
vurenhout – cellenbeton, met 40 x 200mm (breedte x diepte) Parafoam FR	120
vurenhout – baksteen, met 15 x 200mm (breedte x diepte) Parafoam FR	120



Dr. Ir. G. van den Berg



Ing. P.G.R. Scholten

Dit rapport wordt uitgebracht door het TNO bedrijf Efectis Nederland BV (voorheen TNO Centrum voor Brandveiligheid). TNO heeft besloten, ingegeven door de internationale marktontwikkelingen en klantvragen, samenwerking te zoeken met twee Europese Egolf partners, eveneens met tientallen jaren ervaring in de brandveiligheid: het Noorse **Sintef/NBL** en het Franse **CTICM**, om zodoende via schaalvergroting een breder pakket aan diensten en faciliteiten van een hoge kwaliteit aan te kunnen bieden. Daartoe zijn de brandveiligheidsactiviteiten van de betrokken instanties geprivatiseerd en in deze samenwerking gebracht. Bij TNO heeft dat beslag gekregen doordat m.i.v. 1 juli 2006, de activiteiten van het voormalige TNO Centrum voor Brandveiligheid zijn ondergebracht in Efectis Nederland BV.

**BIJLAGE A: Testrapport 106969 van Warrington Fire Research**

## **BIJLAGE B: Testrapport 116826 van Warrington Fire Research**