

2006-CVB-R0392

Beoordeling van de brandwerendheid in de zin van
NEN 6069:2005 van doorvoeringen door een
HILTI CP 670 Single Board systeem



The European experts in fire safety

Efectis Nederland-rapport

2006-CVB-R0392

**Beoordeling van de brandwerendheid in de zin van
NEN 6069:2005 van doorvoeringen door een
HILTI CP 670 Single Board systeem**

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

www.efectis.nl

T 015 276 34 80
F 015 276 30 25
E nederland@efectis.com

Efectis Nederland BV:
een TNO bedrijf

Datum	juli 2006
Auteur(s)	Dr. Ir. G. van den Berg P.A. Ram
Aantal pagina's Aantal bijlagen	9
Opdrachtgever	HILTI Entwicklungsgesellschaft Hilti strasse 6 86916 Kaufering Duitsland
Projectnaam Projectnummer	brandwerendheid - doorvoeringen 2006020/102

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 uitgebracht, 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 belanghebbenden is toegestaan.

1 Introductie

In opdracht van HILTI te Kaufering, Duitsland heeft Efectis Nederland B.V. (voorheen het TNO Centrum voor Brandveiligheid) een beoordeling uitgevoerd m.b.t. de brandwerendheid van doorvoeringen op basis van de volgende twee testrapporten:

- het Warrington Fire Research Report No. 124662, d.d. 13-09-2002; en
- het Warringtonfiregent Beproeversverslag Nr. 11661, d.d. 20-02-2006.

De beoordeling van de brandwerendheid is bepaald op grond van de Nederlandse norm NEN 6069:2005. Bij het definiëren van het toepassingsgebied wat hoort bij de testresultaten is eveneens gebruik gemaakt van:

- de Europese test methode zoals beschreven in prEN 1366-3, zoals die op dit moment in behandeling is binnen CEN TC127 – WG2 – TG1;
- het Extended Applications document prEN 15080-12 zoals dat nu binnen CEN TC127 circuleert;
- de binnen TNO aanwezige kennis en ervaring met het beproeven van doorvoeringen.

2 Nummer en datum van dit TNO rapport

Juli 2006; 2006-CVB-R0392.

3 Testresultaten

Voor de beoordeling heeft TNO de volgende twee (buitenlandse) testrapporten gebruikt:

- Warrington Fire Research Report No. 124662
Het rapport (d.d. 13-09-2002) beschrijft de resultaten van een brandproef die is uitgevoerd volgens BS 476: Part 20: 1987.
- Warringtonfiregent Beproeversverslag Nr 11661
Het rapport (d.d. 20-02-2006) beschrijft de resultaten van een brandproef die is uitgevoerd volgens EN 1366-3.

In beide gevallen waren de proefstukken ingebouwd in een HILTI CP670 Single Board systeem, wat was opgenomen in een flexibele wandconstructie. De afmetingen van het HILTI CP 670 Single Board systeem bedroegen: 1800 x 1200 mm (breedte x hoogte).

Het CP 670 Single Board systeem bestaat uit steenwolplaten, die aan beide zijden zijn voorzien van een CP670 verflaag. De volumieke massa bedraagt: ca. 160 kg/m³ (nominaal) en ca. 218 kg/m³ (met verflaag); de dikte is 50 mm.

Door dit systeem waren doorvoeringen gerealiseerd zoals samengevat in Tabellen 1 t/m 3.

Tabel 1 – Kabeldoorvoeren door een HILTI CP 670 Single Board systeem in een flexibele wand

Nr. ^{*)}	Kabelgoot en kabels	Opening in CP670 Single Board	Afwerking van de doorvoering	Vlamdichtheid	Thermische isolatie
124662, item D	Gegalvaniseerd stalen, geperforeerde kabelgoot (200 x 60 x 0,6 mm) 1 elektriciteitskabel, 3 x 185 mm ² , Ø 70 mm, PVC ommanteling	210 x 65 mm	Alle openingen tussen de goot en de Single Board is gevuld met HILTI CP 606 kit. Alle openingen tussen de kabel en de Single Board is afgedicht met HILTI CP 611A kit. Er was geen coating op de kabels en de goot aangebracht.	92 minuten	ca. 85 – 90 minuten
124662, item E	Gegalvaniseerd stalen, geperforeerde kabelgoot (320 x 60 x 0,8 mm) 2 elektriciteitskabels, beiden 3 x 185 mm ² , Ø 70 mm, PVC ommanteling	330 x 65 mm	Alle openingen tussen de kabels, de goot en de Single Board is gevuld met HILTI CP 606 kit. Er was geen coating op de kabels en de goot aangebracht.	92 minuten	ca. 80 – 85 minuten
124662, item F	Gegalvaniseerd stalen, geperforeerde kabelgoot (520 x 102 x 1,0 mm) 20 elektr.kabels, 4 x 10 mm ² , Ø 18 mm, PVC ommanteling	530 x 107 mm	Alle openingen tussen de kabels, de goot en de Single Board is gevuld met HILTI CP 606 kit. Er was geen coating op de kabels en de goot aangebracht.	92 minuten	ca. 60 – 65 minuten
124662, item G	Gegalvaniseerd stalen, geperforeerde kabelgoot (520 x 102 x 1,0 mm) 3 elektr.kabels, 1 x 150 mm ² , Ø 32 mm, PVC ommanteling	530 x 107 mm	Alle openingen tussen de kabels, de goot en de Single Board is gevuld met HILTI CP 606 kit. Er was geen coating op de kabels en de goot aangebracht.	92 minuten	ca. 35 – 40 minuten
11661, item 6	Gegalvaniseerd stalen, geperforeerde kabelgoot (500 x 60 x 1,0 mm) 3 elek.kabels, 1 x 150 mm ² , Ø32mm, 20 elek.kabels, 4 x 10 mm ² , Ø18mm, allen met PVC ommanteling	510 x 65 mm	Alle openingen tussen de goot en de Single Board is gevuld met HILTI CP 606 kit. Aan beide zijden was er over een lengte van 150 mm coating van type CP 670 op de kabels en de goot aangebracht.	92 minuten	84 minuten
11661, item 7	Gegalvaniseerd stalen, geperforeerde kabelgoot (500 x 60 x 1,0 mm) 20 telecomkabels, Ø 12 mm, 40 elek.kabels, Ø 9,5 mm, allen met PVC ommanteling	510 x 65 mm	Alle openingen tussen de goot en de Single Board is gevuld met HILTI CP 606 kit. Aan beide zijden was er over een lengte van 150 mm coating van type CP 670 op de kabels en de goot aangebracht.	92 minuten	64 minuten

*) Het nummer correspondeert met het nummer uit het testrapport, aangevuld met het referentie nummer.

Tabel 2 – Pijpdoorvoeren door een HILTI CP 670 Single Board systeem in een flexibele wand

Nr. ^{*)}	Pijp-materiaal	Afmetingen pijp	Opening in CP670 Single Board	Afwerking van de doorvoering	Vlamdichtheid	Thermische isolatie
12462, item C	staal	Ø 244 x 6,0 mm	Ø 250 mm	De naad tussen de pijp en de Single Board is gevuld met HILTI CP606 kit. De pijp is aan beide zijden over een lengte van 110 mm (vanaf de Single Board) gecoat met HILTI CP 670 coating. Aan de direct verhitte zijde, is de pijp afgedicht.	125 minuten	ca. 25 – 30 minuten
11661, item 1	PE	Ø 110 x 5,6 mm	Ø 170 mm	Manchet CP643 – 110/4'' N (1 laag grafiet van 10 mm dik en 45 mm breed), in de steenwolplaat geplaatst. De naad tussen de manchet en de steenwolplaat is gevuld met HILTI CP606 kit. Aan de direct verhitte zijde, is de pijp afgedicht.	54 minuten	40 minuten
11661, item 2	PE	Ø 110 x 5,6 mm	Ø 110 mm	Manchetten CP643 – 110/4'' N (1 laag grafiet van 10 mm dik en 45 mm breed), aan beide zijden tegen de steenwolplaat geplaatst. De naad tussen de pijp en de steenwolplaat is gevuld met HILTI CP606 kit. Aan de direct verhitte zijde, is de pijp afgedicht.	120 minuten	59 minuten
11661, item 4	koper	Ø 108 x 2,6 mm	Ø 120 mm	De pijp is aan de direct-verhitte zijde over een lengte van 500 mm en aan de niet-direct verhitte zijde over een lengte van 1140 mm geïsoleerd met Rockwool 800, dikte 40 mm De naad tussen de pijp en de Single Board is gevuld met HILTI CP606 kit.	120 minuten	68 minuten
11661, item 5	staal	Ø 244,5 x 6,6 mm	Ø 270 mm	De pijp is aan de direct-verhitte zijde over een lengte van 500 mm en aan de niet-direct verhitte zijde over een lengte van 1140 mm geïsoleerd met Rockwool 800, dikte 40 mm De naad tussen de pijp en de Single Board is gevuld met HILTI CP606 kit.	120 minuten	79 minuten

*) Het nummer correspondeert met het nummer uit het testrapport, aangevuld met het referentie nummer.

Tabel 3 – Doorvoer van een ventilatiekanaal door een HILTI CP670 Single Board systeem in een flexibele wand

Nr. ^{*)}	Materiaal	Afmetingen kanaal	Opening in CP670 Single Board	Afwerking van de doorvoering	Vlamdichtheid	Thermische isolatie
11661, item 3	staal	230 x 230 mm, 1,5 mm staaldikte	235 x 235 mm	T.p.v. de doorvoering is het kanaal gevuld met: <ul style="list-style-type: none"> • 6 kussens, type HILTI Firestop CP 651-L; en • 8 kussens, type HILTI Firestop CP 651-S. Het kanaal is aan beide zijden over een lengte van 500 mm geïsoleerd met Rockwool 800, dikte 40 mm.	120 minuten	84 minuten

^{*)} Het nummer correspondeert met het nummer uit het testrapport, aangevuld met het referentie nummer.

4 Beoordeling

In Nederland is de bepaling van de brandwerendheid geregeld in de Nederlandse norm NEN 6069. De op dit moment geldende versie van NEN 6069 is de 2005-editie. In deze editie is een duaal systeem gehanteerd, waarbij gekozen kan worden voor óf de “oude”, Nederlandse testmethode, óf de “nieuwe”, Europese testmethode.

Voor de bepaling van de brandwerendheid van kabel- en pijpdoorvoeringen is er in het verleden in Nederland nooit een specifieke testmethode geweest. De brandwerendheid werd afgeleid vanuit de gedachte dat doorvoeringen de brandwerendheid van de constructie waarin ze waren aangebracht niet nadelig mochten beïnvloeden. Echter, met de introductie van de 2005-editie van NEN 6069 zijn enkele Europese testmethoden geïntegreerd. Met betrekking tot kabel- en pijpdoorvoeringen is er de mogelijkheden gekomen om een Europese classificatie te gebruiken.

De in dit rapport beschreven proef op een doorvoering van een ventilatiekanaal is uitgevoerd als ware het een pijp-/buisdoorvoering. Voor het beproeven van de brandwerendheid van een ventilatiekanaal, al dan niet voorzien van een brandklep, is een andere testconfiguratie vereist. Om verwarring te voorkomen is er derhalve voor gekozen de doorvoering van het ventilatiekanaal te behandelen als ware het een pijp-/buisdoorvoering.

De brandproeven zijn gedeeltelijk uitgevoerd volgens de testmethode zoals beschreven in BS 476 en gedeeltelijk volgens de Europese methode EN 1366-3. Uit de test die is uitgevoerd volgens BS 476 zijn uitsluitend die test configuraties overgenomen waarvan is geconcludeerd dat ze voldoen aan de Nederlandse eisen. Uit de test die is uitgevoerd volgens EN 1366-3 zijn alle resultaten overgenomen. Vanwege het feit dat niet alle testen zijn uitgevoerd volgens het Europese systeem is het noodzakelijk de conclusie te formuleren volgens de “oude”, Nederlandse methode; dus in een brandwerendheid uitgedrukt in *minuten*.

5 Conclusies

5.1 30 minuten brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2005

Onder de hierna volgende voorwaarden bedraagt de brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2005 van de volgende typen doorvoeringen: **ten minste 30 minuten**.

- De doorvoeringen zijn gerealiseerd in een CP 670 Single Board systeem;
- Het CP 670 Single Board systeem is toegepast in een flexibele of een steenachtige wand met een dikte van minimaal 100 mm en een brandwerendheid van ten minste 30 minuten;
- De afmetingen van het CP 670 Single Board systeem zijn maximaal 1800 x 1200 mm (breedte x hoogte);
- De toegepaste leidingen en kabelgoten hebben karakteristieken zoals aangegeven in de Tabellen 1 en 2.

- De doorvoeringen zijn afgewerkt zoals aangegeven in de Tabellen 1 en 2.
- De afstand tussen de doorvoeringen onderling en de afstand van de doorvoering tot aan de rand van het CP 670 Single Board systeem bedragen ten minste 200 mm.
- De leidingen / kabelgoten zijn afgesteund op afstanden van maximaal 250 mm, gemeten vanaf het CP 670 Single Board systeem.
- In de kabelgoot, zoals gegeven in Tabel 2, mag een afwijking kabelvulling worden aangebracht. Hierbij is het wel van belang dat de diameter van de kabels niet toeneemt ten opzichte van de geteste afmeting (t.w. Ø 32 mm). Verder mag de vullinggraad van de kabelgoot niet toenemen ten opzichte van de geteste configuratie. De vullinggraad is gedefinieerd als:

$$\text{vullinggraad} = \frac{\text{totale oppervlakte van de doorsneden van de kabels}}{\text{oppervlakte van de doorsnede van de kabelsgoot}}$$

De maximaal toelaatbare vullinggraad is 30%.

Tabel 1 – Doorvoering van leidingen geschikt voor 30 minuten brandwerendheid

Leiding	Afwerking van de doorvoering
PE, Ø 110 x 5,6 mm	Opening Ø 170 mm in het CP670 Single Board systeem Manchet CP 643 – 110/4’’ N (1 laag grafiet van 10 mm dik en 45 mm breed), in de steenwolplaat geplaatst De naad tussen de manchet en de steenwolplaat is gevuld met HILTI CP 606 kit
PE, Ø 110 x 5,6 mm	Opening Ø 170 mm in het CP670 Single Board systeem Manchet CP 643 – 110/4’’ N (1 laag grafiet van 10 mm dik en 45 mm breed), aan beide zijden tegen de steenwolplaat geplaatst De naad tussen de pijp en de steenwolplaat is gevuld met HILTI CP 606 kit

Tabel 2 – Doorvoering van kabelgoten geschikt voor 30 minuten brandwerendheid

Kabels en goot	Afwerking van de doorvoering
Gegalvaniseerd stalen, geperforeerde kabelgoot (520 x 102 x 1,0 mm) 3 elektriciteitskabel, 1 x 150 mm ² , Ø 32 mm, PVC ommanteling	Opening 530 x 107 mm in het CP670 Single Board systeem Alle openingen tussen de kabel, de goot en de Single Board is gevuld met HILTI CP 606 kit. Er was geen coating op de kabels en de goot aangebracht.

5.2 60 minuten brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2005

Onder de hierna volgende voorwaarden bedraagt de brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2005 van de volgende typen doorvoeringen: **ten minste 60 minuten**.

- De doorvoeringen zijn gerealiseerd in een CP 670 Single Board systeem;

- Het CP 670 Single Board systeem is toegepast in een flexibele of een steenachtige wand met een dikte van minimaal 100 mm en een brandwerendheid van ten minste 60 minuten;
- De afmetingen van het CP 670 Single Board systeem zijn maximaal 1800 x 1200 mm (breedte x hoogte);
- De toegepaste leidingen en kabelgoten hebben karakteristieken zoals aangegeven in de Tabellen 3 en 4.
- De doorvoeringen zijn afgewerkt zoals aangegeven in de Tabellen 3 en 4.
- De afstand tussen de doorvoeringen onderling en de afstand van de doorvoering tot aan de rand van het CP 670 Single Board systeem bedragen ten minste 200 mm.
- De leidingen / kabelgoten zijn afgesteund op afstanden van maximaal 250 mm, gemeten vanaf het CP 670 Single Board systeem.
- De kabelgoten en de vulling ervan met kabels, zoals gegeven in Tabel 4, mogen onderling worden uitgewisseld. In geval er een afwijkende kabelvulling wordt aangebracht is het van belang dat de diameter van de kabels niet toeneemt ten opzichte van de geteste afmeting (t.w. Ø 70 mm). Verder mag de vullinggraad van de kabelgoot niet toenemen ten opzichte van de geteste configuraties. De vullinggraad is gedefinieerd als:

$$\text{vullinggraad} = \frac{\text{totale oppervlakte van de doorsneden van de kabels}}{\text{oppervlakte van de doorsnede van de kabelsgoot}}$$

De maximaal toelaatbare vullinggraad is 40%.

Tabel 3 – Doorvoering van leidingen geschikt voor 60 minuten brandwerendheid

Leiding	Afwerking van de doorvoering
Koper, Ø 108 x 2,6 mm	Opening Ø 120 mm in het CP 670 Single Board systeem De pijp is aan de direct-verhitte zijde over een lengte van 500 mm en aan de niet-direct verhitte zijde over een lengte van 1140 mm geïsoleerd met Rockwool 800, dikte 40 mm De naad tussen de pijp en de Single Board is gevuld met HILTI CP 606 kit
staal, Ø 244,5 x 6,6 mm	Opening Ø 270 mm in het CP 670 Single Board systeem De pijp is aan de direct-verhitte zijde over een lengte van 500 mm en aan de niet-direct verhitte zijde over een lengte van 1140 mm geïsoleerd met Rockwool 800, dikte 40 mm De naad tussen de pijp en de Single Board is gevuld met HILTI CP 606 kit
Stalen ventilatie-kanaal, 230 x 230 mm, 1,5 mm dik	Opening 235 x 235 mm in het CP 670 Single Board systeem T.p.v. de doorvoering is het kanaal gevuld met: <ul style="list-style-type: none"> • 6 kussens, type HILTI Firestop CP 651-L; en • 8 kussens, type HILTI Firestop CP 651-S. Het kanaal is aan beide zijden over een lengte van 500 mm geïsoleerd met Rockwool 800, dikte 40 mm.

Tabel 4 – Doorvoering van kabelgoten geschikt voor 60 minuten brandwerendheid

Kabels en goot	Afwerking van de doorvoering
Gegalvaniseerd stalen kabelgoot (geperforeerd, 200 x 60 x 0,6 mm) 1 elektriciteitskabel, 3 x 185 mm ² , Ø 70 mm, PVC ommanteling	Opening 210 x 65 mm in het CP 670 Single Board systeem Alle openingen tussen de goot en de Single Board is gevuld met HILTI CP 606 kit. Alle openingen tussen de kabel en de Single Board is afgedicht met HILTI CP 611A kit. Er was geen coating op de kabels en de goot aangebracht.
Gegalvaniseerd stalen kabelgoot (geperforeerd, 320 x 60 x 0,8 mm) 2 elek.kabels, beiden 3 x 185 mm ² , Ø 70 mm, PVC ommanteling	Opening 330 x 65 mm in het CP 670 Single Board systeem Alle openingen tussen de kabel, de goot en de Single Board is gevuld met HILTI CP 606 kit. Er was geen coating op de kabels en de goot aangebracht.
Gegalvaniseerd stalen kabelgoot (geperforeerd, 520 x 102 x 1,0 mm) 20 elektriciteitskabels, 4 x 10 mm ² , Ø 18 mm, PVC ommanteling	Opening 530 x 107 mm in het CP670 Single Board systeem Alle openingen tussen de kabel, de goot en de Single Board is gevuld met HILTI CP 606 kit. Er was geen coating op de kabels en de goot aangebracht.
Gegalvaniseerd stalen kabelgoot (geperforeerd, 500 x 60 x 1,0 mm) 3 elek.kabels, 1 x 150 mm ² , Ø32mm, 20 elek.kabels, 4 x 10 mm ² , Ø18mm, allen met PVC ommanteling	Opening 510 x 65 mm in het CP 670 Single Board systeem Alle openingen tussen de goot en de Single Board is gevuld met HILTI CP 606 kit. Aan beide zijden was er over een lengte van 150 mm coating van type CP 670 op de kabels en de goot aangebracht.
Gegalvaniseerd stalen kabelgoot (geperforeerd, 500 x 60 x 1,0 mm) 20 telecom kabels, Ø 12 mm, 40 elektriciteits kabels, Ø 9,5 mm, allen met PVC ommanteling	Opening 510 x 65 mm in het CP670 Single Board systeem Alle openingen tussen de goot en de Single Board is gevuld met HILTI CP 606 kit. Aan beide zijden was er over een lengte van 150 mm coating van type CP 670 op de kabels en de goot aangebracht.



Dr. Ir. G. van den Berg



P.A. Ram