

## **Brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011 en classificatie volgens EN 13501-2 van onbelaste wandconstructies en belaste dakconstructies opgebouwd uit sandwichpanelen, typen ALPHA (MW) FX en BETA (MW) FX**

Rapportnummer	2011-Efectis-R0285[Rev.3]
Sponsor	Cladding Point B.V. Veldoven 6 6826 TT ARNHEM Nederland
Auteur(s)	Dr. Ir. G. van den Berg P.A. Ram
Projectnummer	ENL-16-000343
Rapportdatum	juni 2016
Aantal pagina's	35

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt zonder voorafgaande toestemming van Efectis Nederland. Het ter inzage geven van het Efectis-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

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 Efectis Nederland, dan wel de betreffende ter zake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

**INHOUDSOPGAVE**

1. Introductie.....	4
2. Beoordelingsbasis .....	4
3. Testresultaten .....	5
3.1 VFA der Stadt Wien testrapport MA 39 - VFA2006-1838.01 dd. 11-12-2006 .....	5
3.2 VFA der Stadt Wien testrapport MA 39 - VFA2007-0179.01 dd. 16-02-2007 .....	5
3.3 VFA der Stadt Wien testrapport MA 39 - VFA2008-0609.01 dd. 29-05-2008 .....	6
3.4 MPA Dresden testrapport Nr. 2008-B-3812/01 dd. 21-11-2008 .....	7
3.5 MPA Dresden testrapport Nr. 2008-B-3812/02 dd. 21-11-2008 .....	7
3.6 MPA Dresden testrapport Nr. 2008-B-3812/03 dd. 21-11-2008 .....	8
3.7 VFA der Stadt Wien testrapport MA 39 - VFA2009-0071.01 dd. 23-02-2009 .....	9
3.8 VFA der Stadt Wien testrapport MA 39 - VFA2009-0313.01 dd. 01-04-2009 .....	9
3.9 FIRES testrapport FR-179-10-AUNE dd. 25-10-2010.....	10
3.10 VFA der Stadt Wien testrapport MA 39 - VFA2006-1477.01 dd. 30-09-2006 .....	11
3.11 VFA der Stadt Wien testrapport MA 39 - VFA2016-0219.01 dd. 21-03-2016 .....	11
3.12 ITB (Polen) testrapport LP03-6076/14/R09NP dd. 24-04-2015.....	12
3.13 ITB (Polen) testrapport LP05-6076/14/R09NP dd. 08-07-2015.....	13
3.14 MPA Stuttgart testrapport 902 9386 000 dd. 10-04-2015 .....	13
3.15 MPA Stuttgart testrapport 902 9497 000 dd. 07-05-2015 .....	14
4. Beoordeling.....	16
4.1 Naamswijziging panelen .....	16
4.2 Samenvatting geteste varianten .....	17
4.3 Classificatie van de testresultaten volgens EN 13501-2.....	17
4.4 Beoordeling brandwerendheid op basis van Bijlage A van NEN 6069:2011 .....	18
4.5 Beoordeling varianten op basis van EN 15254-5:2009 .....	20
4.5.1 Staaldikte.....	20
4.5.2 Breedte van de panelen.....	20
4.5.3 Type staal van de beplating .....	20
4.5.4 Perforaties in de beplating .....	20
4.5.5 Profilering in de beplating.....	20
4.5.6 Dichtheid minerale wol .....	20
4.5.7 Randvoorwaarden en bevestigingen .....	21
4.5.8 Ondersteuningsconstructie .....	21
5. Conclusies .....	22
5.1 Niet-dragende wandconstructies met vertikaal geplaatste sandwich panelen .....	22
5.1.1 15 minuten brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011.....	22
5.1.2 30 minuten brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011.....	23
5.1.3 60 minuten brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011.....	24
5.1.4 90 minuten brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011.....	25
5.1.5 120 minuten brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011 .....	26

5.1.6	180 minuten brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011 .....	27
5.1.7	240 minuten brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011 .....	28
5.2	Niet-dragende wandconstructies met horizontaal geplaatste sandwich panelen .....	29
5.2.1	15 minuten brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011 .....	29
5.2.2	30 minuten brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011 .....	30
5.2.3	60 minuten brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011 .....	31
5.2.4	90 minuten brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011 .....	32
5.2.5	120 minuten brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011 .....	33
5.2.6	180 minuten brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011 .....	34
5.2.7	240 minuten brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011 .....	35
6.	Geldigheid .....	35

## 1. INTRODUCTIE

---

In opdracht van Cladding Point B.V. te Arnhem heeft Efectis Nederland B.V. een beoordeling uitgevoerd van testresultaten die zijn behaald in (onafhankelijke) laboratoria in Duitsland, Oostenrijk, Tsjechië, Slowakije en Nederland.

De brandproeven zijn uitgevoerd in opdracht van de firma BRUCHA GesmbH te Michelhausen (Oostenrijk) e de firma Adamietz Sp. (Polen). Deze firma's hebben aan Cladding Point B.V. toestemming gegeven de testrapporten te gebruiken voor de huidige beoordeling.

De brandproeven zijn uitgevoerd op verschillende wandconstructies en een dakconstructie. De brandproeven zijn uitgevoerd volgens de Europese beproevingsmethodiek uit respectievelijk EN 1364-1 en EN 1365-2.

In de huidige beoordeling zijn de volgende twee aspecten uitgewerkt:

- classificatie van de testresultaten volgens EN 13501-2; en
- een beoordeling van het toepassingsgebied op basis van de mogelijkheden die de ExAp EN 15254-5 en Bijlage A van de Nederlandse norm NEN 6069:2011 hiertoe geeft.

## 2. BEOORDELINGSBASIS

---

Cladding Point B.V. heeft via Brucha GesmbH de volgende rapporten aan Efectis Nederland aangeleverd:

- VFA der Stadt Wien testrapport MA 39 - VFA2006-1838.01 dd. 11-12-2006
- VFA der Stadt Wien testrapport MA 39 - VFA2007-0179.01 dd. 16-02-2007
- VFA der Stadt Wien testrapport MA 39 - VFA2008-0609.01 dd. 29-05-2008
- MPA Dresden testrapport Nr. 2008-B-3812/01 dd. 21-11-2008
- MPA Dresden testrapport Nr. 2008-B-3812/02 dd. 21-11-2008
- MPA Dresden testrapport Nr. 2008-B-3812/03 dd. 21-11-2008
- VFA der Stadt Wien testrapport MA 39 - VFA2009-0071.01 dd. 23-01-2009
- VFA der Stadt Wien testrapport MA 39 - VFA2009-0313.01 dd. 01-04-2009
- FIRES testrapport FR-179-10-AUNE dd. 25-10-2010
- VFA der Stadt Wien testrapport MA 39 - VFA2006-1477.01 dd. 30-09-2006
- Efectis Nederland testrapport 2010-Efectis-R0145 dd. februari 2010
- MPA Stuttgart testrapport 902 9386 000 dd. 10-04-2015
- MPA Stuttgart testrapport 902 9497 000 dd. 07-05-2015
- VFA der Stadt Wien testrapport MA 39 - VFA2016-0219.01 dd. 21-03-2016

Verder heeft Cladding Point B.V. via Adamietz Sp. de volgende rapporten aan Efectis Nederland aangeleverd:

- ITB (Polen) testrapport LP03-6076/14/R09NP dd. 24-04-2015
- ITB (Polen) testrapport LP05-6076/14/R09NP dd. 08-07-2015

### 3. TESTRESULTATEN

---

#### 3.1 VFA DER STADT WIEN TESTRAPPORT MA 39 - VFA2006-1838.01 DD. 11-12-2006

Dit rapport beschrijft de resultaten van een brandproef die is uitgevoerd op een niet-dragende wandconstructie opgebouwd uit "TYP WP 100 5.2.1" panelen. De afmetingen van het proefstuk waren ca. 3000 x 3000 mm (breedte x hoogte). De panelen waren als volgt opgebouwd:

- gegalvaniseerde staalplaat (staaldikte 0,5 mm), voorzien van 25 µm polyester coating;
- vulling van polyurethaan-schuim, type BRUCHA 5.2.1, dikte 100 mm, volumieke massa ca. 40 kg/m<sup>3</sup>;
- totale dikte van de panelen 100 mm;
- breedte van de panelen: 1100 mm (werkende breedte).

De panelen waren vertikaal geplaatst en waren bevestigd aan het testframe m.b.v. stalen hoeklijnen, 50 x 30 x 0,6 mm. De hoeklijnen waren aan het testframe bevestigd met stalen M6 ankers met een h.o.h. afstand van ca. 500 mm. De panelen waren aan de hoeklijnen bevestigd met stalen schroeven Ø4,2 x 25 mm met h.o.h. afstand van ca. 300 mm. De ruimte tussen de panelen en het testframe was gevuld met minerale wol. Aan één van de verticale zijden was een zgn. "vrije rand" aangehouden.

De brandproef werd uitgevoerd volgens EN 1364-1. Het proefstuk werd gedurende 30 minuten verhit volgens de standaard brandkromme. Het proefstuk voldeed gedurende de onderstaande periodes aan de volgende criteria:

- *vlamdichtheid* : 30 minuten;
- *thermische isolatie* : 30 minuten.

De van het proefstuk afkomende *warmtestraling* is tijdens de brandproef niet gemeten. Op basis van de gemeten temperaturen mag echter worden geconcludeerd dat gedurende de gehele verhitting aan het criterium *warmtestraling* zal zijn voldaan.

De maximale uitbuiging van het proefstuk bedroeg ca. 40 mm (gemeten aan het einde van de proefduur).

#### 3.2 VFA DER STADT WIEN TESTRAPPORT MA 39 - VFA2007-0179.01 DD. 16-02-2007

Dit rapport beschrijft de resultaten van een brandproef die is uitgevoerd op een niet-dragende wandconstructie opgebouwd uit "TYP FP-F80" panelen. De afmetingen van het proefstuk waren ca. 3000 x 3000 mm (breedte x hoogte). De panelen waren als volgt opgebouwd:

- gegalvaniseerde staalplaat (staaldikte 0,55 mm), voorzien van 25 µm polyester coating;
- vulling van minerale wol, type RW234-2, dikte 80 mm, volumieke massa ca. 115 kg/m<sup>3</sup>;
- verlijmd met polyurethaan lijm, fabrikaat EMFI;
- totale dikte van de panelen 80 mm;
- breedte van de panelen: 1100 mm (werkende breedte).

De panelen waren vertikaal geplaatst en waren bevestigd aan het testframe m.b.v. stalen hoeklijnen, 50 x 50 x 0,55 mm. De hoeklijnen waren aan het testframe bevestigd met stalen

M6 ankers met een h.o.h. afstand van ca. 500 mm. De panelen waren aan de hoeklijnen bevestigd met stalen schroeven Ø4,2 x 65 mm met h.o.h. afstand van ca. 300 mm. De ruimte tussen de panelen en het testframe was gevuld met minerale wol. Aan één van de verticale zijden was een zgn. "vrije rand" aangehouden.

De brandproef werd uitgevoerd volgens EN 1364-1. Het proefstuk werd gedurende 92 minuten verhit volgens de standaard brandkromme. Het proefstuk voldeed gedurende de onderstaande periodes aan de volgende criteria:

- *vlamdichtheid* : 92 minuten;
- *thermische isolatie* : 92 minuten.

De van het proefstuk afkomende *warmtestraling* is tijdens de brandproef niet gemeten. Op basis van de gemeten temperaturen mag echter worden geconcludeerd dat gedurende de gehele verhitting aan het criterium *warmtestraling* zal zijn voldaan.

De maximale uitbuiging van het proefstuk bedroeg ca. 72 mm (gemeten aan het einde van de proefduur).

### 3.3 VFA DER STADT WIEN TESTRAPPORT MA 39 - VFA2008-0609.01 DD. 29-05-2008

Dit rapport beschrijft de resultaten van een brandproef die is uitgevoerd op een dragende dakconstructie opgebouwd uit "TYP DP-F133" panelen. De afmetingen van het proefstuk waren ca. 5000 x 3000 mm (lengte x breedte). De panelen waren als volgt opgebouwd:

- gegalvaniseerde staalplaat (staaldikte 0,55 mm), voorzien van 25 µm polyester coating;
- vulling van minerale wol, type RW234-2, dikte 100 - 133 mm, volumieke massa ca. 115 kg/m<sup>3</sup>;
- verlijmd met polyurethaan lijm, fabrikaat EMFI;
- paneel geprofileerd met nominale dikte 100 mm en verstijvingribben aan de bovenzijde met lokale dikte 133 mm;
- breedte van de panelen: 1000 mm (werkende breedte).

De panelen waren liggend geplaatst en waren opgelegd op de beide overranden en in het midden ondersteund met een houten balk. Deze balk was vervaardigd van vurenhout met een doorsnede van 100 x 100 mm. De balk was 3-zijdig geïsoleerd met 15 mm dikke Fermacell beplating.

In de lengte-richting waren de twee randen uitgevoerd als een zgn. "vrije rand". Deze ruimte was gevuld met minerale wol. In de lengte-richting werd 4000 mm van de overspanning verhit. Op de constructie was een mechanische belasting aangebracht van ca. 150 kg/m<sup>2</sup>.

De brandproef werd uitgevoerd volgens EN 1365-2. Het proefstuk werd gedurende 120 minuten verhit volgens de standaard brandkromme. Het proefstuk voldeed gedurende de onderstaande periodes aan de volgende criteria:

- *vlamdichtheid* : 120 minuten;
- *thermische isolatie* : 120 minuten;
- *bezwijken* : 120 minuten.

### 3.4 MPA DRESDEN TESTRAPPORT NR. 2008-B-3812/01 DD. 21-11-2008

Dit rapport beschrijft de resultaten van een brandproef die is uitgevoerd op een niet-dragende wandconstructie opgebouwd uit "TYP WP-F60" panelen. De afmetingen van het proefstuk waren ca. 3000 x 3000 mm (breedte x hoogte). De panelen waren als volgt opgebouwd:

- gegalvaniseerde staalplaat (staaldikte 0,55 mm), voorzien van 25 µm polyester coating;
- vulling van minerale wol, type RW234-2, dikte 60 mm, volumieke massa ca. 115 kg/m<sup>3</sup>;
- verlijmd met polyurethaan lijm, fabrikaat EMFI;
- totale dikte van de panelen 60 mm;
- breedte van de panelen: 1100 mm (werkende breedte).

De panelen waren vertikaal geplaatst en waren bevestigd aan het testframe m.b.v. stalen hoeklijnen, 50 x 50 x 0,55 mm. De hoeklijnen waren aan het testframe bevestigd met stalen M6 ankers met een h.o.h. afstand van ca. 500 mm. De panelen waren aan de hoeklijnen bevestigd met stalen schroeven Ø4,2 x 25 mm met h.o.h. afstand van ca. 300 mm. De ruimte tussen de panelen en het testframe was gevuld met minerale wol. Aan één van de verticale zijden was een zgn. "vrije rand" aangehouden.

De brandproef werd uitgevoerd volgens EN 1364-1. Het proefstuk werd gedurende 33 minuten verhit volgens de standaard brandkromme. Het proefstuk voldeed gedurende de onderstaande periodes aan de volgende criteria:

- *vlamdichtheid* : 33 minuten;
- *thermische isolatie* : 33 minuten.

De van het proefstuk afkomende *warmtestraling* is tijdens de brandproef niet gemeten. Op basis van de gemeten temperaturen mag echter worden geconcludeerd dat gedurende de gehele verhitting aan het criterium *warmtestraling* zal zijn voldaan.

De maximale uitbuiging van het proefstuk bedroeg ca. 46 mm (gemeten aan het einde van de proefduur).

### 3.5 MPA DRESDEN TESTRAPPORT NR. 2008-B-3812/02 DD. 21-11-2008

Dit rapport beschrijft de resultaten van een brandproef die is uitgevoerd op een niet-dragende wandconstructie opgebouwd uit "TYP WP-F80" panelen. De afmetingen van het proefstuk waren ca. 3000 x 3000 mm (breedte x hoogte). De panelen waren als volgt opgebouwd:

- gegalvaniseerde staalplaat (staaldikte 0,55 mm), voorzien van 25 µm polyester coating;
- vulling van minerale wol, type RW234-2, dikte 80 mm, volumieke massa ca. 115 kg/m<sup>3</sup>;
- verlijmd met polyurethaan lijm, fabrikaat EMFI;
- totale dikte van de panelen 80 mm;
- breedte van de panelen: 1100 mm (werkende breedte).

De panelen waren vertikaal geplaatst en waren bevestigd aan het testframe m.b.v. stalen hoeklijnen, 50 x 50 x 0,55 mm. De hoeklijnen waren aan het testframe bevestigd met stalen M6 ankers met een h.o.h. afstand van ca. 500 mm. De panelen waren aan de hoeklijnen bevestigd met stalen schroeven Ø4,2 x 25 mm met h.o.h. afstand van ca. 300 mm. De ruimte

tussen de panelen en het testframe was gevuld met minerale wol. Aan één van de verticale zijden was een zgn. "vrije rand" aangehouden.

De brandproef werd uitgevoerd volgens EN 1364-1. Het proefstuk werd gedurende 62 minuten verhit volgens de standaard brandkromme. Het proefstuk voldeed gedurende de onderstaande periodes aan de volgende criteria:

- *vlamdichtheid* : 62 minuten;
- *thermische isolatie* : 60 minuten.

De van het proefstuk afkomende *warmtestraling* is tijdens de brandproef niet gemeten. Op basis van de gemeten temperaturen mag echter worden geconcludeerd dat gedurende de gehele verhitting aan het criterium *warmtestraling* zal zijn voldaan.

De maximale uitbuiging van het proefstuk bedroeg ca. 46 mm (gemeten aan het einde van de proefduur).

### 3.6 MPA DRESDEN TESTRAPPORT NR. 2008-B-3812/03 DD. 21-11-2008

Dit rapport beschrijft de resultaten van een brandproef die is uitgevoerd op een niet-dragende wandconstructie opgebouwd uit "TYP FP-F100" panelen. De afmetingen van het proefstuk waren ca. 3000 x 3000 mm (breedte x hoogte). De panelen waren als volgt opgebouwd:

- gegalvaniseerde staalplaat (staaldikte 0,55 mm), voorzien van 25 µm polyester coating;
- vulling van minerale wol, type RW234-2, dikte 100 mm, volumieke massa ca. 115 kg/m<sup>3</sup>;
- verlijmd met polyurethaan lijm, fabrikaat EMFI;
- totale dikte van de panelen 100 mm;
- breedte van de panelen: 1100 mm (werkende breedte).

De panelen waren vertikaal geplaatst en waren bevestigd aan het testframe m.b.v. stalen hoeklijnen, 50 x 50 x 0,55 mm. De hoeklijnen waren aan het testframe bevestigd met stalen M6 ankers met een h.o.h. afstand van ca. 500 mm. De panelen waren aan de hoeklijnen bevestigd met stalen schroeven Ø4,2 x 25 mm met h.o.h. afstand van ca. 300 mm. De ruimte tussen de panelen en het testframe was gevuld met minerale wol. Aan één van de verticale zijden was een zgn. "vrije rand" aangehouden.

De brandproef werd uitgevoerd volgens EN 1364-1. Het proefstuk werd gedurende 95 minuten verhit volgens de standaard brandkromme. Het proefstuk voldeed gedurende de onderstaande periodes aan de volgende criteria:

- *vlamdichtheid* : 95 minuten;
- *thermische isolatie* : 95 minuten.

De van het proefstuk afkomende *warmtestraling* is tijdens de brandproef niet gemeten. Op basis van de gemeten temperaturen mag echter worden geconcludeerd dat gedurende de gehele verhitting aan het criterium *warmtestraling* zal zijn voldaan.

De maximale uitbuiging van het proefstuk bedroeg ca. 48 mm (gemeten aan het einde van de proefduur).



### 3.7 VFA DER STADT WIEN TESTRAPPORT MA 39 - VFA2009-0071.01 DD. 23-02-2009

Dit rapport beschrijft de resultaten van een brandproef die is uitgevoerd op een niet-dragende wandconstructie opgebouwd uit "TYP WP-F120" panelen. De afmetingen van het proefstuk waren ca. 3000 x 3000 mm (breedte x hoogte). De panelen waren als volgt opgebouwd:

- gegalvaniseerde staalplaat (staaldikte 0,55 mm), voorzien van 25 µm polyester coating;
- vulling van minerale wol, type RW234-2, dikte 120 mm, volumieke massa ca. 115 kg/m<sup>3</sup>;
- verlijmd met polyurethaan lijm, fabrikaat EMFI;
- totale dikte van de panelen 120 mm;
- breedte van de panelen: 1100 mm (werkende breedte).

De panelen waren vertikaal geplaatst en waren bevestigd aan het testframe m.b.v. stalen hoeklijnen, 50 x 50 x 0,55 mm. De hoeklijnen waren aan het testframe bevestigd met stalen M6 ankers met een h.o.h. afstand van ca. 500 mm. De panelen waren aan de hoeklijnen bevestigd met stalen schroeven Ø4,2 x 25 mm met h.o.h. afstand van ca. 300 mm. De ruimte tussen de panelen en het testframe was gevuld met minerale wol. Aan één van de verticale zijden was een zgn. "vrije rand" aangehouden.

De brandproef werd uitgevoerd volgens EN 1364-1. Het proefstuk werd gedurende 120 minuten verhit volgens de standaard brandkromme. Het proefstuk voldeed gedurende de onderstaande periodes aan de volgende criteria:

- *vlamdichtheid* : 120 minuten;
- *thermische isolatie* : 120 minuten.

De van het proefstuk afkomende *warmtestraling* is tijdens de brandproef niet gemeten. Op basis van de gemeten temperaturen mag echter worden geconcludeerd dat gedurende de gehele verhitting aan het criterium *warmtestraling* zal zijn voldaan.

De maximale uitbuiging van het proefstuk bedroeg ca. 55 mm (gemeten aan het einde van de proefduur).

### 3.8 VFA DER STADT WIEN TESTRAPPORT MA 39 - VFA2009-0313.01 DD. 01-04-2009

Dit rapport beschrijft de resultaten van een brandproef die is uitgevoerd op een niet-dragende wandconstructie opgebouwd uit "TYP FP-F120" panelen. De afmetingen van het proefstuk waren ca. 3000 x 3000 mm (breedte x hoogte). De panelen waren als volgt opgebouwd:

- gegalvaniseerde staalplaat (staaldikte 0,55 mm), voorzien van 25 µm polyester coating;
- vulling van minerale wol, type RW234-2, dikte 120 mm, volumieke massa ca. 115 kg/m<sup>3</sup>;
- verlijmd met polyurethaan lijm, fabrikaat EMFI;
- totale dikte van de panelen 120 mm;
- breedte van de panelen: 1100 mm (werkende breedte).

De panelen waren vertikaal geplaatst en waren bevestigd aan het testframe m.b.v. stalen hoeklijnen, 50 x 50 x 0,55 mm. De hoeklijnen waren aan het testframe bevestigd met stalen M6 ankers met een h.o.h. afstand van ca. 500 mm. De panelen waren aan de hoeklijnen bevestigd met stalen schroeven Ø4,2 x 25 mm met h.o.h. afstand van ca. 300 mm. De ruimte

tussen de panelen en het testframe was gevuld met minerale wol. Aan één van de verticale zijden was een zgn. "vrije rand" aangehouden.

De brandproef werd uitgevoerd volgens EN 1364-1. Het proefstuk werd gedurende 146 minuten verhit volgens de standaard brandkromme. Het proefstuk voldeed gedurende de onderstaande periodes aan de volgende criteria:

- *vlamdichtheid* : 146 minuten;
- *thermische isolatie* : 145 minuten.

De van het proefstuk afkomende *warmtestraling* is tijdens de brandproef niet gemeten. Op basis van de gemeten temperaturen mag echter worden geconcludeerd dat gedurende de gehele verhitting aan het criterium *warmtestraling* zal zijn voldaan.

De maximale uitbuiging van het proefstuk bedroeg ca. 47 mm (gemeten aan het einde van de proefduur).

### 3.9 FIRES TESTRAPPORT FR-179-10-AUNE DD. 25-10-2010

Dit rapport beschrijft de resultaten van een brandproef die is uitgevoerd op een niet-dragende wandconstructie opgebouwd uit "WP 200 FX" panelen. De afmetingen van het proefstuk waren ca. 3000 x 3000 mm (breedte x hoogte). De panelen waren als volgt opgebouwd:

- gegalvaniseerde staalplaat (staaldikte 0,55 mm), voorzien van 25 µm polyurethaan coating;
- vulling van PIR-schuim, type BRUCHA FX, dikte 200 mm, volumieke massa ca. 40 kg/m<sup>3</sup>;
- rondom is het paneel voorzien van een 30 mm brede strip minerale wol met volumieke massa van ca. 100 kg/m<sup>3</sup>;
- totale dikte van de panelen 200 mm;
- breedte van de panelen: 1000 mm (werkende breedte).

De panelen waren horizontaal geplaatst en waren bevestigd aan het testframe m.b.v. stalen hoeklijnen, 50 x 30 x 0,6 mm. De hoeklijnen waren aan het testframe bevestigd met stalen M6 ankers met een h.o.h. afstand van ca. 250 mm. De panelen waren aan de hoeklijnen bevestigd met stalen schroeven Ø4,2 x 25 mm met h.o.h. afstand van ca. 400 mm. De ruimte tussen de panelen en het testframe was gevuld met minerale wol. Aan één van de verticale zijden was een zgn. "vrije rand" aangehouden.

De brandproef werd uitgevoerd volgens EN 1364-1. Het proefstuk werd gedurende 72 minuten verhit volgens de standaard brandkromme. Het proefstuk voldeed gedurende de onderstaande periodes aan de volgende criteria:

- *vlamdichtheid* : 72 minuten;
- *thermische isolatie* : 63 minuten;
- *warmte-straling* : 72 minuten.

De maximale uitbuiging van het proefstuk bedroeg ca. 70 mm (gemeten aan het einde van de proefduur).

### 3.10 VFA DER STADT WIEN TESTRAPPORT MA 39 - VFA2006-1477.01 DD. 30-09-2006

Dit rapport beschrijft de resultaten van een brandproef die is uitgevoerd op een niet-dragende wandconstructie opgebouwd uit "BRUCHA FP 5.2.1" panelen. De afmetingen van het proefstuk waren ca. 3000 x 3000 mm (breedte x hoogte). De panelen waren als volgt opgebouwd:

- gegalvaniseerde staalplaat (staaldikte 0,5 mm), voorzien van 25 µm polyester coating;
- vulling van polyurethaan-schuim, type BRUCHA 5.2.1, dikte 60 mm, volumieke massa ca. 40 kg/m<sup>3</sup>;
- totale dikte van de panelen 60 mm;
- breedte van de panelen: 1100 mm (werkende breedte).

De panelen waren vertikaal geplaatst en waren bevestigd aan het testframe m.b.v. stalen hoeklijnen, 50 x 30 x 0,6 mm. De hoeklijnen waren aan het testframe bevestigd met stalen M6 ankers met een h.o.h. afstand van ca. 500 mm. De panelen waren aan de hoeklijnen bevestigd met stalen schroeven Ø4,2 x 25 mm met h.o.h. afstand van ca. 300 mm. De ruimte tussen de panelen en het testframe was gevuld met minerale wol. Aan één van de verticale zijden was een zgn. "vrije rand" aangehouden.

De brandproef werd uitgevoerd volgens EN 1364-1. Het proefstuk werd gedurende 16 minuten verhit volgens de standaard brandkromme. Het proefstuk voldeed gedurende de onderstaande periodes aan de volgende criteria:

- *vlamdichtheid* : 16 minuten;
- *thermische isolatie* : 16 minuten.

De van het proefstuk afkomende *warmtestraling* is tijdens de brandproef niet gemeten. Op basis van de gemeten temperaturen mag echter worden geconcludeerd dat gedurende de gehele verhitting aan het criterium *warmtestraling* zal zijn voldaan.

De maximale uitbuiging van het proefstuk bedroeg ca. 40 mm (gemeten aan het einde van de proefduur).

### 3.11 VFA DER STADT WIEN TESTRAPPORT MA 39 - VFA2016-0219.01 DD. 21-03-2016

Dit rapport beschrijft de resultaten van een brandproef die is uitgevoerd op een niet-dragende wandconstructie opgebouwd uit "TYP WP-F150" panelen. De afmetingen van het proefstuk waren ca. 3000 x 3000 mm (breedte x hoogte). De panelen waren als volgt opgebouwd:

- gegalvaniseerde staalplaat (staaldikte 0,6 mm), voorzien van 25 µm polyester coating;
- vulling van minerale wol, type Rockwool Spanrock XL, dikte 150 mm, volumieke massa ca. 120 kg/m<sup>3</sup>;
- verlijmd met polyurethaan lijm, fabrikaat EMFI;
- totale dikte van de panelen 150 mm;
- breedte van de panelen: 1100 mm (werkende breedte).

De panelen waren horizontaal geplaatst en waren bevestigd aan het testframe m.b.v. stalen hoeklijnen, 50 x 80 x 2,5 mm. De hoeklijnen waren aan het testframe bevestigd met stalen M6 ankers met een h.o.h. afstand van ca. 400 mm. De panelen waren aan de hoeklijnen bevestigd met stalen schroeven Ø5,5 x 25 mm met h.o.h. afstand van ca. 300 mm. In de

voegaansluiting tussen de panelen onderling, aan beide zijden, was kit aangebracht van type HILTI CFS-S. De ruimte tussen de panelen en het testframe was gevuld met minerale wol. Aan de bovenzijde was een zgn. "vrije rand" aangehouden.

De brandproef werd uitgevoerd volgens EN 1364-1. Het proefstuk werd gedurende 180 minuten verhit volgens de standaard brandkromme. Het proefstuk voldeed gedurende de onderstaande periodes aan de volgende criteria:

- *vlamdichtheid* : 180 minuten;
- *thermische isolatie* : 180 minuten.

De van het proefstuk afkomende *warmtestraling* is tijdens de brandproef niet gemeten. Op basis van de gemeten temperaturen mag echter worden geconcludeerd dat gedurende de gehele verhitting aan het criterium *warmtestraling* zal zijn voldaan.

De maximale uitbuiging van het proefstuk bedroeg ca. 46 mm (gemeten aan het einde van de proefduur).

### 3.12 ITB (POLEN) TESTRAPPORT LP03-6076/14/R09NP DD. 24-04-2015

Dit rapport beschrijft de resultaten van een brandproef die is uitgevoerd op een niet-dragende wandconstructie opgebouwd uit "Arpanel S 150/1000 MiWo" panelen. De afmetingen van het proefstuk waren ca. 3000 x 3000 mm (breedte x hoogte). De panelen waren als volgt opgebouwd:

- gegalvaniseerde staalplaat (staaldikte 0,63 en 0,7 mm), voorzien van 25 µm polyester coating;
- vulling van minerale wol, type MW-EN 13162-T5-TR5, volumieke massa ca. 105 kg/m<sup>3</sup>;
- totale dikte van de panelen 150 mm;
- breedte van de panelen: 1000 mm (werkende breedte).

De panelen waren horizontaal geplaatst en onderling niet aan elkaar verbonden. De onderlinge naden waren fabrieksmatig voorzien van Promaseal Mastic. De panelen waren bevestigd aan het testframe m.b.v. stalen L-profielen aan beide zijden en aan de onderzijde, 100 x 100 x 9 mm. De hoeklijnen waren aan het testframe bevestigd met stalen M8 ankers met een h.o.h. afstand van ca. 500 mm. De panelen waren aan de hoeklijnen bevestigd met stalen schroeven JT3-D-6H-5.5/6.3, lengte 155 mm, 2 stuks per paneelbreedte. Aan de vuurzijde waren de panelen aan de stalen hoeklijnen bevestigd met zelf-tappende schroeven 4,5 x 25 mm, met een h.o.h. afstand van 250 mm. De ruimte tussen de panelen en het testframe was gevuld met minerale wol. Aan de bovenzijde was een zgn. "vrije rand" aangehouden.

De brandproef werd uitgevoerd volgens EN 1364-1. Het proefstuk werd gedurende 242 minuten verhit volgens de standaard brandkromme. Het proefstuk voldeed gedurende de onderstaande periodes aan de volgende criteria:

- *vlamdichtheid* : 242 minuten;
- *thermische isolatie* : 221 minuten.

De van het proefstuk afkomende *warmtestraling* is tijdens de brandproef niet gemeten. Op basis van de gemeten temperaturen mag echter worden geconcludeerd dat gedurende de gehele verhitting aan het criterium *warmtestraling* zal zijn voldaan.

De maximale uitbuiging van het proefstuk bedroeg ca. 50 mm (gemeten aan het einde van de proefduur).

### 3.13 ITB (POLEN) TESTRAPPORT LP05-6076/14/R09NP DD. 08-07-2015

Dit rapport beschrijft de resultaten van een brandproef die is uitgevoerd op een niet-dragende wandconstructie opgebouwd uit "Arpanel S 150/1000 MiWo" panelen. De afmetingen van het proefstuk waren ca. 3000 x 3000 mm (breedte x hoogte). De panelen waren als volgt opgebouwd:

- gegalvaniseerde staalplaat (staaldikte 0,63 en 0,7 mm), voorzien van 25 µm polyester coating;
- vulling van minerale wol, type MW-EN 13162-T5-TR5, volumieke massa ca. 105 kg/m<sup>3</sup>;
- totale dikte van de panelen 150 mm;
- breedte van de panelen: 1000 mm (werkende breedte).

De panelen waren horizontaal geplaatst en onderling niet aan elkaar verbonden. De onderlinge naden waren fabrieksmatig voorzien van Promaseal Mastic. De panelen waren bevestigd aan het testframe m.b.v. stalen L-profielen aan beide zijden en aan de onderzijde, 100 x 100 x 9 mm. De hoeklijnen waren aan het testframe bevestigd met stalen M8 ankers met een h.o.h. afstand van ca. 500 mm. De panelen waren aan de hoeklijnen bevestigd met stalen schroeven JT3-D-6H-5.5/6.3, lengte 155 mm, 2 stuks per paneelbreedte. Aan de vuurzijde waren de panelen aan de stalen hoeklijnen bevestigd met zelf-tappende schroeven 4,5 x 25 mm, met een h.o.h. afstand van 250 mm. De ruimte tussen de panelen en het testframe was gevuld met minerale wol. Aan de bovenzijde was een zgn. "vrije rand" aangehouden.

De brandproef werd uitgevoerd volgens EN 1364-1. Het proefstuk werd gedurende 244 minuten verhit volgens de standaard brandkromme. Het proefstuk voldeed gedurende de onderstaande periodes aan de volgende criteria:

- *vlamdichtheid* : 244 minuten;
- *thermische isolatie* : 244 minuten.

De van het proefstuk afkomende *warmtestraling* is tijdens de brandproef niet gemeten. Op basis van de gemeten temperaturen mag echter worden geconcludeerd dat gedurende de gehele verhitting aan het criterium *warmtestraling* zal zijn voldaan.

De maximale uitbuiging van het proefstuk bedroeg ca. 45 mm (gemeten aan het einde van de proefduur).

### 3.14 MPA STUTTGART TESTRAPPORT 902 9386 000 DD. 10-04-2015

Dit rapport beschrijft de resultaten van een brandproef die is uitgevoerd op een niet-dragende wandconstructie opgebouwd uit "TYP WP-F120" panelen. De afmetingen van het proefstuk waren ca. 5000 x 4000 mm (breedte x hoogte). De panelen waren als volgt opgebouwd:

- gegalvaniseerde staalplaat (staaldikte 0,55 mm), voorzien van 25 µm polyester coating;
- vulling van minerale wol, type Spanrock XL, dikte 120 mm, volumieke massa ca. 120 kg/m<sup>3</sup>;
- verlijmd met polyurethaan lijm, fabrikaat EMFI;

- totale dikte van de panelen 120 mm;
- breedte van de panelen: 1100 mm (werkende breedte).

De panelen waren horizontaal geplaatst en waren bevestigd aan het testframe m.b.v. stalen hoeklijnen, 80 x 50 x 0,55 mm. De hoeklijnen waren aan het testframe bevestigd met stalen M6 ankers met een h.o.h. afstand van ca. 500 mm. De panelen waren aan de hoeklijnen bevestigd met stalen schroeven JT3-D-6H-5.5x150 mm, h.o.h. afstand van ca. 600 mm. De ruimte tussen de panelen en het testframe was gevuld met minerale wol. Aan één van de verticale zijden was een zgn. "vrije rand" aangehouden.

De brandproef werd uitgevoerd volgens EN 1364-1. Het proefstuk werd gedurende 119 minuten verhit volgens de standaard brandkromme. Het proefstuk voldeed gedurende de onderstaande periodes aan de volgende criteria:

- *vlamdichtheid* : 118 minuten;
- *thermische isolatie* : 118 minuten.

De van het proefstuk afkomende *warmtestraling* is tijdens de brandproef niet gemeten. Op basis van de gemeten temperaturen mag echter worden geconcludeerd dat gedurende de gehele verhitting aan het criterium *warmtestraling* zal zijn voldaan.

De maximale uitbuiging van het proefstuk bedroeg ca. 70 mm (gemeten aan het einde van de proefduur).

### 3.15 MPA STUTTGART TESTRAPPORT 902 9497 000 DD. 07-05-2015

Dit rapport beschrijft de resultaten van een brandproef die is uitgevoerd op een niet-dragende wandconstructie opgebouwd uit "TYP FP-F 120" panelen. De afmetingen van het proefstuk waren ca. 5000 x 4000 mm (breedte x hoogte). De panelen waren als volgt opgebouwd:

- gegalvaniseerde staalplaat (staaldikte 0,55 mm), voorzien van 25 µm polyester coating;
- vulling van minerale wol, type Spanrock XL, dikte 120 mm, volumieke massa ca. 120 kg/m<sup>3</sup>;
- verlijmd met polyurethaan lijm, fabrikaat EMFI;
- totale dikte van de panelen 120 mm;
- breedte van de panelen: 1100 mm (werkende breedte).

De panelen waren horizontaal geplaatst en waren bevestigd aan het testframe m.b.v. stalen hoeklijnen, 80 x 50 x 0,55 mm. De hoeklijnen waren aan het testframe bevestigd met stalen M6 ankers met een h.o.h. afstand van ca. 500 mm. De panelen waren aan de hoeklijnen bevestigd met stalen schroeven JT3-D-6H-5.5x150 mm, h.o.h. afstand van ca. 600 mm. De ruimte tussen de panelen en het testframe was gevuld met minerale wol. Aan één van de verticale zijden was een zgn. "vrije rand" aangehouden.

De brandproef werd uitgevoerd volgens EN 1364-1. Het proefstuk werd gedurende 94 minuten verhit volgens de standaard brandkromme. Het proefstuk voldeed gedurende de onderstaande periodes aan de volgende criteria:

- *vlamdichtheid* : 94 minuten;
- *thermische isolatie* : 94 minuten.

De van het proefstuk afkomende *warmtestraling* is tijdens de brandproef niet gemeten. Op basis van de gemeten temperaturen mag echter worden geconcludeerd dat gedurende de gehele verhitting aan het criterium *warmtestraling* zal zijn voldaan.

De maximale uitbuiging van het proefstuk bedroeg ca. 40 mm (gemeten aan het einde van de proefduur).

#### 4. BEOORDELING

##### 4.1 NAAMSWIJZIGING PANELEN

De panelen worden door uw firma op de Nederlandse markt onder een eigen naam verhandeld. U hebt aangegeven dat dit uitsluitend een naamswijziging betreft. Voor het overige zijn de panelen identiek met de geteste panelen. De naamswijziging is gegeven in onderstaande tabel.

Type aanduiding Brucha	Type aanduiding Cladding Point
FP	CP1100 ALPHA FX
FP-F	CP1100 ALPHA MW FX
WP	CP1100 BETA FX
WP-F	CP1100 BETA MW FX
DP	CP1000 DELTA +
DP-F	CP1000 DELTA + MW FX

Type aanduiding Adamietz Sp	Type aanduiding Cladding Point
Arpanel S 150/1000 MiWo	CP1100/1000 BETA BL MW-FX

In het vervolg van dit rapport zal de type-aanduiding van Cladding Point worden gehanteerd.

Tekeningen van deze typen panelen zijn hieronder gegeven, zie Figuur 1 t/m 5.



*Figuur 1 - Typische doorsnede wandpanelen FP, met polyurethaan vulling*



*Figuur 2 - Typische doorsnede wandpanelen FP-F, met minerale wol vulling*



*Figuur 3 - Typische doorsnede wandpanelen WP, met polyurethaan vulling*

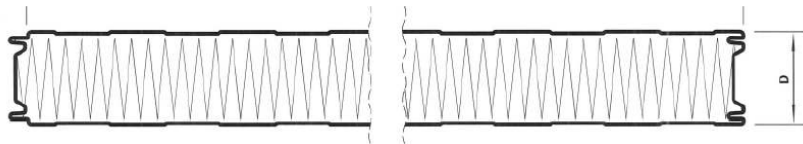


*Figuur 4 - Typische doorsnede wandpanelen WP-F, met minerale wol vulling*





Figuur 5 - Typische doorsnede dakpanelen DP-F, met minerale wol vulling



Figuur 6 - Typische doorsnede Arpanel S 150/1000 MiWo paneel

#### 4.2 SAMENVATTING GETESTE VARIANTEN

Er zijn brandproeven uitgevoerd op de diverse typen in diverse dikten, t.w.

Type aanduiding Cladding Point	Geteste dikte-range
CP1100 ALPHA FX	60 mm en 80 mm
CP1100 ALPHA MW FX	80 mm en 120 mm
CP1100 BETA FX	100 mm en 200 mm
CP1100 BETA MW FX	60, 80 100, 120 en 150 mm
CP1000 DELTA +	niet getest
CP1000 DELTA + MW FX	100 / 133 mm
CP1100/1000 BETA BL MW-FX	150 mm

#### 4.3 CLASSIFICATIE VAN DE TESTRESULTATEN VOLGENS EN 13501-2

In de hoofdtekst van de Nederlandse norm NEN 6069:2011 wordt gewerkt met classificaties volgens het Europese norm EN 13501-2. Deze classificaties kunnen worden gebruikt om de prestaties van de constructie in het kader van brandwerendheid, aan te tonen. Classificaties zijn op dit moment uitsluitend mogelijk op basis van testresultaten volgens de Europese testmethodieken. Bij de classificatie geldt dan uitsluitend het toepassingsgebied wat de testnorm geeft. Verdere uitbreidingen zijn niet classificeerbaar.

Om deze reden zijn de verdere uitbreidingen op het toepassingsgebied gegeven binnen de reikwijdte van Bijlage A van NEN 6069:2011, zie hiertoe ook paragraaf 4.2. Ook de conclusies in hoofdstuk 5 van dit rapport zijn gebaseerd op Bijlage A van NEN 6069:2011.

Op basis van de uitgevoerde testen komt Efectis NL tot de volgende classificaties die op basis van EN 13501-2 mogelijk zijn, zie de tabel op de volgende bladzijde.

Testresultaten uit testrapport	Type en dikte panelen	Mogelijke classificatie volgens EN 13501-2
VFA der Stadt Wien MA 39 - VFA2006-1838.01 dd. 11-12-2006	CP1100 BETA FX 100 mm	EI 30
VFA der Stadt Wien MA 39 - VFA2007-0179.01 dd. 16-02-2007	CP1100 ALPHA MW FX 80 mm	EI 90
VFA der Stadt Wien MA 39 - VFA2008-0609.01 dd. 29-05-2008	CP1000 DELTA + MW FX 100 / 133 mm	REI 120
MPA Dresden Nr. 2008-B-3812/01 dd. 21-11-2008	CP1100 BETA MW FX 60 mm	EI 30
MPA Dresden Nr. 2008-B-3812/02 dd. 21-11-2008	CP1100 BETA MW FX 80 mm	EI 60
MPA Dresden Nr. 2008-B-3812/03 dd. 21-11-2008	CP1100 BETA MW FX 100 mm	EI 90
VFA der Stadt Wien MA 39 - VFA2009-0071.01 dd. 23-01-2009	CP1100 BETA MW FX 120 mm	EI 120
VFA der Stadt Wien MA 39 - VFA2009-0313.01 dd. 01-04-2009	CP1100 ALPHA MW FX 120 mm	EI 120
FIRES FR-179-10-AUNE dd. 25-10-2010	CP1100 BETA FX 200 mm	EI 60
VFA der Stadt Wien MA 39 - VFA2006-1477.01 dd. 30-09-2006	CP1100 ALPHA FX 60 mm	EI 15
VFA der Stadt Wien MA 39 - VFA2016-0219.01 dd. 21-03-2016	CP1100 BETA MW FX 150 mm	EI 180
Efectis Nederland testrapport 2010-Efectis-R0145 dd. februari 2010	CP1100 ALPHA FX 80 mm	EI 30
ITB (Polen) testrapport LP03-6076/14/R09NP dd. 24-04-2015	CP1100/1000 BETA BL MW-FX 150 mm	EI 240
ITB (Polen) testrapport LP05-6076/14/R09NP dd. 08-07-2015	CP1100/1000 BETA BL MW-FX 150 mm	EI 240
MPA Stuttgart testrapport 902 9386 000 dd. 10-04-2015	CP1100 BETA MW FX 120 mm	EI 90
MPA Stuttgart testrapport 902 9497 000 dd. 07-05-2015	CP1100 ALPHA MW FX 120 mm	EI 90

Bij deze classificaties hoort het toepassingsgebied zoals dat in de betreffende testrapporten is gegeven.

#### 4.4 BEOORDELING BRANDWERENDHEID OP BASIS VAN BIJLAGE A VAN NEN 6069:2011

Voor de bepaling van de brandwerendheid van constructies geldt in Nederland de algemene standaard NEN 6069. Sinds september 2005 is de norm NEN 6069 gewijzigd. Er is een zgn. duaal stelsel geïntroduceerd. Dit betekent dat er gekozen kan worden tussen de "nieuwe", Europese norm, mits deze beschikbaar is, of de "oude", Nederlandse norm.

Zoals aangegeven in hoofdstuk 3 zijn er in totaal 9 stuks brandproeven uitgevoerd op wandconstructies. In deze brandproeven is de gevolgde bepalingsmethodiek telkens een Europese geweest. Op basis van deze testgegevens zijn Europese classificaties mogelijk zoals

weergegeven in paragraaf 4.1. Zoals geschreven gelden bij deze classificaties het toepassingsgebied zoals dat in de betreffende testrapporten is gegeven. Een verdere uitbreiding van het toepassingsgebied kan Europees gezien, nog niet worden geclassificeerd. Er is hier echter wel ruimte voor binnen de reikwijdte van Bijlage A van NEN 6069:2011.

Dit kan worden toegepast op de testgegevens van de wanden. Deze testgegevens zijn een samenhangend geheel, omdat hiermee is getest is diverse varianten. De andere testresultaten zijn meer op zich zelf staand; hierop kan geen aanvullende beoordeling worden gebaseerd.

Uit de behaalde resultaten voor de wanden opgebouwd uit de hiervoor genoemde typen panelen kan worden afgeleid dat er een duidelijk herkenbaar verband bestaat tussen de dikte van het toegepaste sandwichpaneel en de behaalde brandwerendheid. De behaalde resultaten kunnen als volgt worden samengevat:

#### CP1100 ALPHA MW FX en CP1100 BETA MW FX

- 60 mm dikte 30 minuten brandwerendheid;
- 80 mm dikte 60 minuten brandwerendheid;
- 100 mm dikte 90 minuten brandwerendheid;
- 120 mm dikte 120 minuten brandwerendheid;
- 150 mm dikte 180 minuten brandwerendheid.

#### CP1100 ALPHA FX

- 60 mm dikte 15 minuten brandwerendheid;
- 80 mm dikte 30 minuten brandwerendheid.

#### CP1100 BETA FX (PIR vulling)

- 100 mm dikte 30 minuten brandwerendheid;
- 200 mm dikte 60 minuten brandwerendheid.

#### CP1100/1000 BETA BL MW-FX (minerale wol vulling)

- 150 mm dikte 240 minuten brandwerendheid.

Op basis van deze testgegevens zijn d.m.v. interpolaties conclusies getrokken voor de brandwerendheid van onbelaste wanden opgebouwd uit panelen met tussenliggende dikten.

De constructies zijn getest in een standaard configuratie met afmetingen van 3 x 3 meter en 5 x 4 meter getest. Er is in de meeste gevallen getest met de panelen in verticale oriëntatie. In enkele gevallen is getest met panelen in een horizontale oriëntatie. Op basis van deze testgegevens is er toepassing gegeven voor constructies opgebouwd uit sandwich panelen in horizontale oriëntatie.

De vervormingen in de constructie waren in alle geteste situaties relatief laag (t.w. kleiner dan 100 mm). Dit houdt in dat voor de geteste configuraties een uitbreiding in de overspanningrichting (dat is in de hoogte voor verticale panelen, en in de breedte voor horizontale panelen) toelaatbaar is tot maximaal 4 meter.

Er zijn verdere uitbreidingen in overspanningrichting toelaatbaar wanneer de dikte van het paneel toeneemt en/of de gevraagde brandwerendheid lager is dan uit de testgegevens volgt. Deze verdere uitbreiding is gegeven voor constructies met verticale panelen; en is niet gegeven voor constructies met horizontale panelen, omdat hiervan onvoldoende testgegevens beschikbaar zijn. De toelaatbare hoogten zijn aangegeven in hoofdstuk 5 van dit rapport.

In alle situaties dient elk paneel te worden gefixeerd aan de ondersteuningsconstructie met een h.o.h. afstand zoals getest. Fixatie van de panelen onderling is niet noodzakelijk.

#### 4.5 BEOORDELING VARIANTEN OP BASIS VAN EN 15254-5:2009

##### 4.5.1 Staaldikte

In de brandproeven zijn sandwichpanelen toegepast met diverse staaldiktes, namelijk 0.50 mm / 0.55 mm / 0.63 mm / 0.70 mm.

Volgens Tabel 1 van EN 15254-5 is het toelaatbaar om de staaldikte te wijzigen met een vermeerdering of vermindering met van 50% op de geteste dikte.

##### 4.5.2 Breedte van de panelen

In de brandproeven zijn sandwichpanelen toegepast met een werkende breedte van 1000 mm en 1100 mm.

Volgens Tabel 2 van EN 15254-5 is het toelaatbaar om de breedte van de panelen te verminderen. Er is geen percentage gegeven, maar Efectis NL adviseert om 50% vermindering te hanteren. Een vermeerdering van de breedte is volgens Tabel 2 van EN 15254-5 toelaatbaar tot een waarde van maximaal 20%.

##### 4.5.3 Type staal van de beplating

In de brandproeven zijn sandwichpanelen toegepast met een "normale" staal beplating, geen RVS.

Volgens artikel 5.2.2.2 van EN 15254-5 is het toelaatbaar om alle kwaliteiten van het geteste normale staal toe te passen.

##### 4.5.4 Perforaties in de beplating

Volgens artikel 5.2.2.2 van EN 15254-5 is het toelaatbaar om perforaties, aan de direct verhitte zijde, aan te brengen in de beplating met inachtneming van de volgende voorwaarden:

- De perforatiegraad mag niet meer dan 40% bedragen;
- Het kernmateriaal voldoet aan een minimale aantoonbare classificatie van A2-s1,d0 volgens de EN 13501-1.

##### 4.5.5 Profilering in de beplating

Volgens artikel 5.2.2.3 van EN 15254-5 is het toelaatbaar om vlakke of kleine profileringen (tussen 0 mm en 5 mm) aan te brengen. Voor profileringen groter dan 5 mm zijn de testresultaten geldig voor variaties +50% van de geteste profilering-diepte.

##### 4.5.6 Dichtheid minerale wol

Volgens artikel 5.2.4.2 van EN 15254-5 is het toelaatbaar om de dichtheid van de minerale wol vulling (kernmateriaal) in de panelen te vermeerderen t.o.v. de geteste waarde (tot een maximale dichtheid van 150 kg/m<sup>3</sup>) met behoud van de aangetoonde brandwerendheid. Het is tevens toelaatbaar de dichtheid van de minerale wol (kernmateriaal) te verminderen t.o.v. de geteste waarde met een maximale vermindering van 10%.

#### 4.5.7 Randvoorwaarden en bevestigingen

Volgens artikel 5.3.4 van EN 15254-5 is het toelaatbaar om kleine wijzigingen in de randvoorwaarden en bevestigingsystemen door te voeren, maar er dient te worden aangetoond dat het draagvermogen van het bevestigingssysteem niet wordt verminderd en de kans op instorting niet wordt verhoogd.

#### 4.5.8 Ondersteuningsconstructie

Volgens artikel 5.3.4 van EN 15254-5 is het toelaatbaar om de ondersteuningsconstructie te variëren. De functie van de sandwichpanelen is een niet-dragende wand en wordt altijd bevestigd aan een draagconstructie. De draagconstructie is niet meegenomen in de brandproef, maar is essentieel voor het functioneren van de wand. In een brandproef is de draagconstructie het testframe waarin is gemonteerd. In de praktijk kunnen de sandwichpanelen bevestigd worden op diverse draagconstructies.

De testresultaten zijn geldig als gewijzigde draagconstructie aan de volgende eisen voldoet;

1. De draagconstructie heeft ten minste dezelfde brandwerendheidsclassificatie voor het draagvermogen als het sandwichpaneel.
2. De thermische bewegingen van de draagconstructie geen belastingen overbrengen op het sandwichpaneel dat invloed kan hebben op de integriteit van de wand.
3. Het bevestigingssysteem heeft hetzelfde draagvermogen in de draagconstructie zoals in het frame gebruikt.

## 5. CONCLUSIES

### 5.1 NIET-DRAGENDE WANDCONSTRUCTIES MET VERTIKAAL GEPLAATSTE SANDWICH PANELEN

#### 5.1.1 15 minuten brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011

Onder de hierna volgende voorwaarden bedraagt de brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011 van de volgende niet-dragende wandconstructies **15 minuten**.

- Panelen toegepast van type CP1100 ALPHA FX, CP1100 ALPHA MW FX, CP1100 BETA FX of CP1100 BETA MW FX, waarbij:
  - De panelen verticaal zijn geplaatst;
  - De ondersteuningsconstructie waaraan de panelen worden gefixeerd een brandwerendheid heeft van minimaal 15 minuten;
  - De maximale overspanning (= de afstand tussen de ondersteuning) van de panelen, afhankelijk van de dikte van het paneel, is genomen overeenkomstig de volgende tabel:

Dikte van het paneel	Maximale overspanning bij 15 minuten brandwerendheid
<b>Type CP1100 ALPHA MW FX en CP1100 BETA MW FX</b>	
60 mm	6 meter
80 mm	8 meter
100 mm	10 meter
120 mm	10 meter
150 mm	11 meter
200 mm	12 meter
<b>Type CP1100 ALPHA FX</b>	
60 mm	4 meter
80 mm	6 meter
<b>Type CP1100 BETA FX</b>	
100 mm	6 meter
200 mm	8 meter

- De breedte van de panelen is maximaal 1100 mm.
- Aan de breedte van de totale constructie wordt geen beperking gesteld.

### 5.1.2 30 minuten brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011

Onder de hierna volgende voorwaarden bedraagt de brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011 van de volgende niet-dragende wandconstructies **30 minuten**.

- Panelen toegepast van type CP1100 ALPHA FX, CP1100 ALPHA MW FX, CP1100 BETA FX, CP1100 BETA MW FX of CP1100/1000 BETA BL MW-FX, waarbij:
  - De panelen verticaal zijn geplaatst;
  - De ondersteuningsconstructie waaraan de panelen worden gefixeerd een brandwerendheid heeft van minimaal 30 minuten;
  - De maximale overspanning (= de afstand tussen de ondersteuning) van de panelen, afhankelijk van de dikte van het paneel, is genomen overeenkomstig de volgende tabel:

Dikte van het paneel	Maximale overspanning bij 30 minuten brandwerendheid
<b>Type CP1100 ALPHA MW FX en CP1100 BETA MW FX</b>	
60 mm	4 meter
80 mm	6 meter
100 mm	8 meter
120 mm	10 meter
150 mm	11 meter
200 mm	12 meter
<b>Type CP1100 ALPHA FX</b>	
80 mm	5 meter
<b>Type CP1100 BETA FX</b>	
100 mm	4 meter
200 mm	6 meter
<b>Type CP1100/1000 BETA BL MW-FX</b>	
150 mm	9 meter

- De breedte van de panelen is maximaal 1100 mm.
- Aan de breedte van de totale constructie wordt geen beperking gesteld.

### 5.1.3 60 minuten brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011

Onder de hierna volgende voorwaarden bedraagt de brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011 van de volgende niet-dragende wandconstructies **60 minuten**.

- Panelen toegepast van type CP1100 ALPHA MW FX, CP1100 BETA FX, CP1100 BETA MW FX of CP1100/1000 BETA BL MW-FX, waarbij:
  - De panelen verticaal zijn geplaatst;
  - De ondersteuningsconstructie waaraan de panelen worden gefixeerd een brandwerendheid heeft van minimaal 60 minuten;
  - De maximale overspanning (= de afstand tussen de ondersteuning) van de panelen, afhankelijk van de dikte van het paneel, is genomen overeenkomstig de volgende tabel:

Dikte van het paneel	Maximale overspanning bij 60 minuten brandwerendheid
<b>Type CP1100 ALPHA MW FX en CP1100 BETA MW FX</b>	
80 mm	4 meter
100 mm	6 meter
120 mm	8 meter
150 mm	9 meter
200 mm	10 meter
<b>Type CP1100 BETA FX</b>	
200 mm	4 meter
<b>Type CP1100/1000 BETA BL MW-FX</b>	
150 mm	8 meter

- De breedte van de panelen is maximaal 1100 mm.
- Aan de breedte van de totale constructie wordt geen beperking gesteld.



#### 5.1.4 90 minuten brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011

Onder de hierna volgende voorwaarden bedraagt de brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011 van de volgende niet-dragende wandconstructies **90 minuten**.

- Panelen toegepast van type CP1100 ALPHA MW FX, CP1100 BETA MW FX of CP1100/1000 BETA BL MW-FX, waarbij:
  - De panelen verticaal zijn geplaatst;
  - De ondersteuningsconstructie waaraan de panelen worden gefixeerd een brandwerendheid heeft van minimaal 90 minuten;
  - De maximale overspanning (= de afstand tussen de ondersteuning) van de panelen, afhankelijk van de dikte van het paneel, is genomen overeenkomstig de volgende tabel:

Dikte van het paneel	Maximale overspanning bij 90 minuten brandwerendheid
<b>Type CP1100 ALPHA MW FX en CP1100 BETA MW FX</b>	
100 mm	4 meter
120 mm	6 meter
150 mm	7 meter
200 mm	8 meter
<b>Type CP1100/1000 BETA BL MW-FX</b>	
150 mm	7 meter

- De breedte van de panelen is maximaal 1100 mm.
- Aan de breedte van de totale constructie wordt geen beperking gesteld.

#### 5.1.5 120 minuten brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011

Onder de hierna volgende voorwaarden bedraagt de brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011 van de volgende niet-dragende wandconstructies **120 minuten**.

- Panelen toegepast van type CP1100 ALPHA MW FX, CP1100 BETA MW FX of CP1100/1000 BETA BL MW-FX, waarbij:
  - De panelen verticaal zijn geplaatst;
  - De ondersteuningsconstructie waaraan de panelen worden gefixeerd een brandwerendheid heeft van minimaal 120 minuten;
  - De maximale overspanning (= de afstand tussen de ondersteuning) van de panelen, afhankelijk van de dikte van het paneel, is genomen overeenkomstig de volgende tabel:

Dikte van het paneel	Maximale overspanning bij 120 minuten brandwerendheid
<b>Type CP1100 ALPHA MW FX en CP1100 BETA MW FX</b>	
120 mm	4 meter
150 mm	5 meter
200 mm	6 meter
<b>Type CP1100/1000 BETA BL MW-FX</b>	
150 mm	6 meter

- De breedte van de panelen is maximaal 1100 mm.
- Aan de breedte van de totale constructie wordt geen beperking gesteld.

#### 5.1.6 180 minuten brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011

Onder de hierna volgende voorwaarden bedraagt de brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011 van de volgende niet-dragende wandconstructies **180 minuten**.

- Panelen toegepast van type CP1100/1000 BETA BL MW-FX of CP1100 BETA MW FX, waarbij:
  - De panelen verticaal zijn geplaatst;
  - De ondersteuningsconstructie waaraan de panelen worden gefixeerd een brandwerendheid heeft van minimaal 180 minuten;
  - De maximale overspanning (= de afstand tussen de ondersteuning) van de panelen, afhankelijk van de dikte van het paneel, is genomen overeenkomstig de volgende tabel:

Dikte van het paneel	Maximale overspanning bij 180 minuten brandwerendheid
<b>Type CP1100/1000 BETA BL MW-FX</b>	
150 mm	5 meter
<b>Type CP1100 BETA MW-FX</b>	
150 mm	3 meter
200 mm	4 meter

- De breedte van de panelen is maximaal 1100 mm.
- Aan de breedte van de totale constructie wordt geen beperking gesteld.

#### 5.1.7 240 minuten brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011

Onder de hierna volgende voorwaarden bedraagt de brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011 van de volgende niet-dragende wandconstructies **240 minuten**.

- Panelen toegepast van type CP1100/1000 BETA BL MW-FX, waarbij:
  - De panelen verticaal zijn geplaatst;
  - De ondersteuningsconstructie waaraan de panelen worden gefixeerd een brandwerendheid heeft van minimaal 240 minuten;
  - De maximale overspanning (= de afstand tussen de ondersteuning) van de panelen, afhankelijk van de dikte van het paneel, is genomen overeenkomstig de volgende tabel:

Dikte van het paneel	Maximale overspanning bij 240 minuten brandwerendheid
Type CP1100/1000 BETA BL MW-FX	
150 mm	4 meter

- De breedte van de panelen is maximaal 1100 mm.
- Aan de breedte van de totale constructie wordt geen beperking gesteld.

## 5.2 NIET-DRAGENDE WANDCONSTRUCTIES MET HORIZONTAAL GEPLAATSTE SANDWICH PANELEN

### 5.2.1 15 minuten brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011

Onder de hierna volgende voorwaarden bedraagt de brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011 van de volgende niet-dragende wandconstructies **15 minuten**.

- Panelen toegepast van type CP1100 ALPHA FX, CP1100 ALPHA MW FX, CP1100 BETA FX of CP1100 BETA MW FX, waarbij:
  - De panelen horizontaal zijn geplaatst;
  - De ondersteuningsconstructie waaraan de panelen worden gefixeerd een brandwerendheid heeft van minimaal 15 minuten;
  - De maximale overspanning (= de afstand tussen de ondersteuning) van de panelen, afhankelijk van de dikte van het paneel, is genomen overeenkomstig de volgende tabel:

Dikte van het paneel	Maximale overspanning bij 15 minuten brandwerendheid
<b>Type CP1100 ALPHA MW FX en CP1100 BETA MW FX</b>	
60 mm	6 meter
80 mm	8 meter
100 mm	10 meter
120 mm	10 meter
150 mm	11 meter
200 mm	12 meter
<b>Type CP1100 ALPHA FX</b>	
60 - 80 mm	4 meter
<b>Type CP1100 BETA FX</b>	
100 - 200 mm	4 meter

- De breedte van de panelen is maximaal 1100 mm.
- Aan de hoogte van de totale constructie wordt geen beperking gesteld.

### 5.2.2 30 minuten brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011

Onder de hierna volgende voorwaarden bedraagt de brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011 van de volgende niet-dragende wandconstructies **30 minuten**.

- Panelen toegepast van type CP1100 ALPHA FX, CP1100 ALPHA MW FX, CP1100 BETA FX, CP1100 BETA MW FX of CP1100/1000 BETA BL MW-FX, waarbij:
  - De panelen horizontaal zijn geplaatst;
  - De ondersteuningsconstructie waaraan de panelen worden gefixeerd een brandwerendheid heeft van minimaal 30 minuten;
  - De maximale overspanning (= de afstand tussen de ondersteuning) van de panelen, afhankelijk van de dikte van het paneel, is genomen overeenkomstig de volgende tabel:

Dikte van het paneel	Maximale overspanning bij 30 minuten brandwerendheid
<b>Type CP1100 ALPHA MW FX en CP1100 BETA MW FX</b>	
60 mm	4 meter
80 mm	6 meter
100 mm	8 meter
120 mm	10 meter
150 mm	11 meter
200 mm	12 meter
<b>Type CP1100 ALPHA FX</b>	
80 mm	4 meter
<b>Type CP1100 BETA FX</b>	
100 - 200 mm	4 meter
<b>Type CP1100/1000 BETA BL MW-FX</b>	
150 mm	9 meter

- De breedte van de panelen is maximaal 1100 mm.
- Aan de hoogte van de totale constructie wordt geen beperking gesteld.

### 5.2.3 60 minuten brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011

Onder de hierna volgende voorwaarden bedraagt de brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011 van de volgende niet-dragende wandconstructies **60 minuten**.

- Panelen toegepast van type CP1100 ALPHA MW FX, CP1100 BETA FX, CP1100 BETA MW FX of CP1100/1000 BETA BL MW-FX, waarbij:
  - De panelen horizontaal zijn geplaatst;
  - De ondersteuningsconstructie waaraan de panelen worden gefixeerd een brandwerendheid heeft van minimaal 60 minuten;
  - De maximale overspanning (= de afstand tussen de ondersteuning) van de panelen, afhankelijk van de dikte van het paneel, is genomen overeenkomstig de volgende tabel:

Dikte van het paneel	Maximale overspanning bij 60 minuten brandwerendheid
<b>Type CP1100 ALPHA MW FX en CP1100 BETA MW FX</b>	
80 mm	4 meter
100 mm	6 meter
120 mm	8 meter
150 mm	9 meter
200 mm	10 meter
<b>Type CP1100 BETA FX</b>	
200 mm	4 meter
<b>Type CP1100/1000 BETA BL MW-FX</b>	
150 mm	8 meter

- De breedte van de panelen is maximaal 1100 mm.
- Aan de hoogte van de totale constructie wordt geen beperking gesteld.

#### 5.2.4 90 minuten brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011

Onder de hierna volgende voorwaarden bedraagt de brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011 van de volgende niet-dragende wandconstructies **90 minuten**.

- Panelen toegepast van type CP1100 ALPHA MW FX, CP1100 BETA MW FX of CP1100/1000 BETA BL MW-FX, waarbij:
  - De panelen horizontaal zijn geplaatst;
  - De ondersteuningsconstructie waaraan de panelen worden gefixeerd een brandwerendheid heeft van minimaal 90 minuten;
  - De maximale overspanning (= de afstand tussen de ondersteuning) van de panelen, afhankelijk van de dikte van het paneel, is genomen overeenkomstig de volgende tabel:

Dikte van het paneel	Maximale overspanning bij 90 minuten brandwerendheid
<b>Type CP1100 ALPHA MW FX en CP1100 BETA MW FX</b>	
100 mm	4 meter
120 mm	6 meter
150 mm	7 meter
200 mm	8 meter
<b>Type CP1100/1000 BETA BL MW-FX</b>	
150 mm	7 meter

- De breedte van de panelen is maximaal 1100 mm.
- Aan de hoogte van de totale constructie wordt geen beperking gesteld.



#### 5.2.5 120 minuten brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011

Onder de hierna volgende voorwaarden bedraagt de brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011 van de volgende niet-dragende wandconstructies **120 minuten**.

- Panelen toegepast van type CP1100 ALPHA MW FX, CP1100 BETA MW FX of CP1100/1000 BETA BL MW-FX, waarbij:
  - De panelen horizontaal zijn geplaatst;
  - De ondersteuningsconstructie waaraan de panelen worden gefixeerd een brandwerendheid heeft van minimaal 120 minuten;
  - De maximale overspanning (= de afstand tussen de ondersteuning) van de panelen, afhankelijk van de dikte van het paneel, is genomen overeenkomstig de volgende tabel:

Dikte van het paneel	Maximale overspanning bij 120 minuten brandwerendheid
<b>Type CP1100 ALPHA MW FX en CP1100 BETA MW FX</b>	
120 mm	4 meter
150 mm	5 meter
200 mm	6 meter
<b>Type CP1100/1000 BETA BL MW-FX</b>	
150 mm	6 meter

- De breedte van de panelen is maximaal 1100 mm.
- Aan de hoogte van de totale constructie wordt geen beperking gesteld.

#### 5.2.6 180 minuten brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011

Onder de hierna volgende voorwaarden bedraagt de brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011 van de volgende niet-dragende wandconstructies **180 minuten**.

- Panelen toegepast van type CP1100/1000 BETA BL MW-FX of CP1100 BETA MW FX, waarbij:
  - De panelen horizontaal zijn geplaatst;
  - De ondersteuningsconstructie waaraan de panelen worden gefixeerd een brandwerendheid heeft van minimaal 180 minuten;
  - De maximale overspanning (= de afstand tussen de ondersteuning) van de panelen, afhankelijk van de dikte van het paneel, is genomen overeenkomstig de volgende tabel:

Dikte van het paneel	Maximale overspanning bij 180 minuten brandwerendheid
<b>Type CP1100/1000 BETA BL MW-FX</b>	
150 mm	5 meter
<b>Type CP1100 BETA MW-FX</b>	
150 mm	4 meter
200 mm	5 meter

- In de aansluitingen tussen de onderlinge panelen dient aan beide zijden een kit van type HILTI CFS-S te worden aangebracht.
- De breedte van de panelen is maximaal 1100 mm.
- Aan de hoogte van de totale constructie wordt geen beperking gesteld.

### 5.2.7 240 minuten brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011

Onder de hierna volgende voorwaarden bedraagt de brandwerendheid in de zin van NEN 6069:2011 van de volgende niet-dragende wandconstructies **240 minuten**.

- Panelen toegepast van type CP1100/1000 BETA BL MW-FX, waarbij:
  - De panelen horizontaal zijn geplaatst;
  - De ondersteuningsconstructie waaraan de panelen worden gefixeerd een brandwerendheid heeft van minimaal 240 minuten;
  - De maximale overspanning (= de afstand tussen de ondersteuning) van de panelen, afhankelijk van de dikte van het paneel, is genomen overeenkomstig de volgende tabel:

Dikte van het paneel	Maximale overspanning bij 240 minuten brandwerendheid
Type CP1100/1000 BETA BL MW-FX	
150 mm	4 meter

- De breedte van de panelen is maximaal 1100 mm.
- Aan de hoogte van de totale constructie wordt geen beperking gesteld.

## 6. GELDIGHEID

---

Vanwege ontwikkelingen binnen de Europese regelgeving, en de invloed hiervan op de wijze van beoordelen van de brandwerendheid van constructies, is deze beoordeling geldig tot eind-december 2016.



Dr. Ir. G. van den Berg  
Senior projectleider brandwerendheid



P.A. Ram  
Senior projectleider inspecties