

## Efectis Nederland-rapport

**2007-Efectis-R0762[rev.1]**

### Bepaling van de brandwerendheid van een niet dragende scheidingswand volgens EN 1364-1: 1999 opgebouwd uit S-panell S 60 panelen



Datum	November 2007
Auteur(s)	ing. P.G.R. Scholten dr. ir. G. van den Berg
Aantal pagina's	12
Aantal bijlagen	3
Opdrachtgever	S-panell Nederland BV Almereweg 25 1671 ND MEDEMBLIK
Projectnaam	
Projectnummer	2007321

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.

# Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Onderwerp.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Opdrachtgever .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Plaats en datum van het onderzoek.....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Proefstuk beschrijving.....</b>	<b>3</b>
4.1	Ondersteuningconstructie .....	3
4.2	Proefstuk .....	3
4.2.1	Opbouw van de panelen.....	4
4.3	Installatie.....	4
<b>5</b>	<b>Wijze van onderzoek .....</b>	<b>4</b>
5.1	Verificatie van het proefstuk.....	4
5.2	Conditionering .....	4
5.3	Bepaling gewicht, soortelijke massa en evenwichtsvochtgehalten.....	5
5.4	Brandproef .....	5
5.4.1	Conditie .....	5
5.4.2	Metingen .....	5
<b>6</b>	<b>Waarnemingen tijdens de verhitting.....</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>Meetresultaten brandproef .....</b>	<b>6</b>
7.1	Meetonzekerheid.....	6
7.2	Samenvatting .....	6
<b>8</b>	<b>Direct toepassingsgebied van het testresultaat.....</b>	<b>7</b>
8.1	Algemeen .....	7
8.2	Vergroten van de breedte.....	7
8.3	Vergroten van de enkele overspanning.....	7
8.4	Aansluiting op andere constructies .....	8
<b>9</b>	<b>Tekeningen van het proefstuk.....</b>	<b>9</b>
	<b>Bijlage(n)</b>	
	A Waarnemingen	
	B Testresultaten	
	C Foto's	

## 1 Onderwerp

Bepaling van de brandwerendheid van een niet dragende scheidingswand volgens EN 1364-1: 1999. De niet dragende scheidingswand is opgebouwd uit S-panell S 30 panelen met een dikte van 100 mm met aan weerszijden daaroverheen een 12,5 mm dikke Fermacell gipsvezelplaat. Hierdoor ontstaat het S 60 paneel.

## 2 Opdrachtgever

S-panell Nederland BV  
Almereweg 25  
1671 ND MEDEMBLIK

## 3 Plaats en datum van het onderzoek

Het onderzoek vond plaats in het laboratorium van Efectis Nederland BV te Rijswijk.

Opbouw van het proefstuk: 12-07-2007  
Brandproef: 17-07-2007

## 4 Proefstuk beschrijving

### 4.1 Ondersteuningconstructie

Het proefstuk is door de opdrachtgever geïnstalleerd in het vuurvaste betonnen kader dat in het stalen beproevingsframe aangebracht is. In dit frame is een cellenbetonnen penant van 995 mm breedte en 150 mm dikte geplaatst. De ondersteuningconstructie is door Efectis aangeleverd.

### 4.2 Proefstuk

Het proefstuk is opgebouwd uit:

- S-panell S30 panelen met een dikte van 100 mm en een lengte van 3000 mm en een werkende breedte van 600 mm. De panelen zijn voorzien van een messing en groef.
- Fermacell gipsvezelplaten van 12,5 mm.
- Conlit fix montage lijm.

Zie Figuur 9.1 t/m Figuur 9.4 voor meer details.

#### 4.2.1 *Opbouw van de panelen*

De S 60 panelen waren opgebouwd uit:

- Gevouwen golfkartonplaat [1], met een dikte van 4 mm.
- Fermacell gipsvezelplaat van 10 mm [2].
- Fermacell gipsvezelplaat van 12,5 mm [3].

De totale dikte van deze samenstelling is 125 mm.

Zie Figuur 9.1 t/m Figuur 9.4 voor meer details.

#### 4.3 **Installatie**

- Aanbrengen van een MDF lat van 18 x 80 mm op het beproevingsframe op de horizontale en 1 verticale zijde van het beproevingsframe met M6 x 80 slagpluggen met een h.o.h. afstand van 400 mm.
- Aanbrengen van S clip aan de boven en onderzijde van de panelen.
- S 30 Paneel schuiven over de wand en vloerlatten en verlijmen met Conlit Fix montagelijm. Vrije ruimte aan de bovenzijde tussen panelen en frame is 5 tot 10 mm.
- Vastzetten van de S clip aan de MDF lat m.b.v. 2 schroeven 4,2 x 35 mm.
- Het vullen van de naden tussen de platen met Conlit Fix montagelijm.
- Aanbrengen van Fermacell gipsvezelplaten met een dikte van 12,5 mm. Deze zijn verlijmd met Conlit Fix montagelijm en geschroefd met gipsplaatschroeven van 4,2 x 35 mm en een h.o.h. afstand van 150 mm. De onderliggende naden tussen de panelen zijn gedekt door deze platen.
- Het laatste paneel aan de vrije rand is afgewerkt met een MDF lat van 18 x 80 mm. Deze is verlijmd met Conlit Fix. Op deze lat is een Fermacell gipsvezelplaat van 12,5 mm [3] geschroefd.
- Aanbrengen van Rockwool stopwol tussen het beproevingsframe en de beplating.
- Aanbrengen van Fermacell voegen gips voor gipsvezelplaten.
- Aanbrengen van de plinten, hout gevingerlast afmetingen 10 x 55 mm, op alle randen met 4,2 x 35 mm schroeven met een h.o.h. afstand van 150 mm.
- Aanbrengen van kit, Pyrocryl Fire Retardant van Den Braven Sealants op alle naden tussen plint en ondersteuningconstructie en plint en proefstuk.

## 5 Wijze van onderzoek

### 5.1 **Verificatie van het proefstuk**

Gedurende de inbouw werden de gebruikte materialen en onderdelen gecontroleerd aan de hand van de verstrekte gegevens. Efectis Nederland BV was op generlei wijze betrokken bij de keuze van de proefstukken.

### 5.2 **Conditionering**

Vanaf de inbouw tot en met de beproeving bevond de onderzochte constructie zich in de beproevingshal van Efectis Nederland BV met als omgevingscondities: een temperatuur van  $(20 \pm 5)$  °C en een relatieve vochtigheid van  $(50 \pm 10)$  %.

### 5.3 Bepaling gewicht, soortelijke massa en evenwichtsvochtgehalten

Van de toegepaste plafondplaten en het steenwol dat in de profielen was aangebracht werden op de datum van de brandproef van enkele representatieve monsters, het gewicht, de soortelijke massa en het evenwichtsvochtgehalte bepaald.

S -panell S 30 paneel

- Evenwichtsvochtgehalte<sup>1</sup> van 1,5 %.

Fermacell gipsvezelplaat 12,5 mm

- Soortelijke massa<sup>1</sup> 1159 kg/m<sup>3</sup>.
- Evenwichtsvochtgehalte<sup>2</sup> van 2,1 %.

Houten gevingerlaste plint 55 x 10 mm met een sponning van 3 x 3 mm onder 45° mm

- Soortelijke massa<sup>1</sup> 579 kg/m<sup>3</sup>.
- Evenwichtsvochtgehalte<sup>2</sup> van 11,8 %.

### 5.4 Brandproef

#### 5.4.1 *Condities*

Het onderzoek werd uitgevoerd in overeenstemming met het gestelde in EN 1364-1: 1999. Het proefstuk werd eenzijdig verhit volgens de standaardbrand kromme. De overdruk in de oven, aan de bovenzijde van het proefstuk, is 20 Pa.

#### 5.4.2 *Metingen*

Gedurende de verhitting werden gemeten en geregistreerd:

- de temperatuur in de oven met 8 thermokoppels (TOV 1 t/m TOV 8).
- de oppervlaktetemperaturen aan de niet direct verhitte zijde van de wand met 10 thermokoppels (TK 1 t/m en TK 10).
- de overdruk in de oven gemeten op 2,7 m hoogte.
- de omgevingstemperatuur in de beproevingshal.
- de doorbuiging in het geometrische midden van de vloer met één verplaatsing opnemer.

De posities van de thermokoppels en de verplaatsing opnemer zijn gegeven in B4.

## 6 Waarnemingen tijdens de verhitting

Na 55 minuten is de beplating van de direct verhitte zijde in de oven gevallen. Hierdoor is er een groot koud oppervlak in de oven en daalt de oventemperatuur plots. Op hetzelfde moment loopt de druk hoog op. Wellicht blokkeert het afgevallen materiaal het afzuiggat waardoor de druk op kan lopen. Direct daarna brandt het karton mee en zorgt ook voor een drukverhoging in de oven. De grote hoeveelheid rook is ook zichtbaar buiten de oven. De druk is na ongeveer 75 minuten weer op een lager nivo. Wellicht is het karton nu opgebrand.

---

<sup>1</sup> Bepaald na droging gedurende minstens 24 uur bij 40 °C

Na 75 minuten kon het wattenkussentje tot gloeien worden gebracht.

Na 76 minuten kon het Ø 6 mm kaliber over een lengte van 150 mm door het proefstuk in de oven worden gebracht. Dit betekende het einde van de vlamdichtheid van het proefstuk.

Na 77 minuten kon het Ø 25 mm kaliber door het proefstuk in de oven worden gebracht.

De verhitting is na 80 minuten beëindigd.

Voor een gedetailleerde beschrijving van de waarnemingen wordt verwezen naar bijlage A.

## 7 Meetresultaten brandproef

De meetresultaten zijn gegeven in de bijlage B.

Gedurende de verhitting voldeden de temperatuur buiten de oven aan het gestelde in EN 1364-1: 1999.

### 7.1 Meetonzekerheid

Door de aard van brandwerendheidsproeven, waarbij verschillende niet-lineaire effecten in zowel de testopstelling als ook het proefstuk een rol spelen die elkaar onderling beïnvloeden, is het op dit moment nog niet mogelijk om een onderbouwde kwantificering van de meetonzekerheden te geven.

### 7.2 Samenvatting

Experimenteel onderzocht volgens de Europese norm EN 1364-1: 1999 niet dragende scheidingswand, opgebouwd uit S-panell S 60 panelen met een dikte van 100 mm met aan weerszijden daaroverheen een 12,5 mm dikke Fermacell gipsvezelplaat, volgens EN 1364-1: 1999.

In tabel 11.1 zijn de belangrijkste resultaten van het onderzoek gegeven.

Tabel 7.1 Samenvatting beproevingsresultaten

Criterium	Tijdsduur in minuten, gerekend vanaf het begin van de proef, gedurende welke nog juist aan het criterium werd voldaan.	
	<b>EN 1364-1: 1999</b>	
1. Vlamdichtheid betrokken op de afdichting [E] kaliber Ø 6 mm kaliber Ø 25 mm wattenkussen onafgebroken vlammen	76 minuten 77 minuten 75 minuten 80 minuten	Falen Falen Falen Geen falen
2. Thermische isolatie betrokken op de temperatuur [I]	79 minuten	Falen
3. Thermisch isolatie betrokken op de warmtestraling [W]	80 minuten	Geen falen
De verhitting werd in overleg met de opdrachtgever na 80 minuten beëindigd.		

## 8 Direct toepassingsgebied van het testresultaat

### 8.1 Algemeen

Het testresultaat is geldig voor beide zijden van het proefstuk. De testresultaten zijn direct toepasbaar op gelijke constructies waar een of meerdere onderstaande veranderingen zijn gedaan waarbij de constructie blijft voldoen aan de juiste ontwerp eisen voor stijfheid en stabiliteit.

- Het verkleinen van de enkele overspanning van 3 m.
- Het vergroten van de dikte van het proefstuk boven de 125 mm.
- Het vergroten van de dikte van de gebruikte componenten.
- Het verkleinen van de lineaire dimensies van de panelen met uitzondering van de dikte.
- Verkleinen van de h.o.h. afstanden van bevestigingsmaterialen.

### 8.2 Vergroten van de breedte

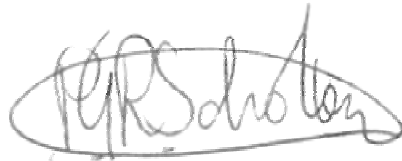
Het vergroten van de breedte van een identieke constructie is ongelimiteerd toegestaan.

### 8.3 Vergroten van de enkele overspanning

Het vergroten van de enkele overspanning tot 4 m is toegestaan.

#### 8.4 Aansluiting op andere constructies

Het toepassingsgebied is alleen geldig als de constructie waaraan de wandconstructie bevestigd wordt een brandwerendheid bezit die op zijn minst gelijk is aan die van de wandconstructie.



ing. P.G.R. Scholten

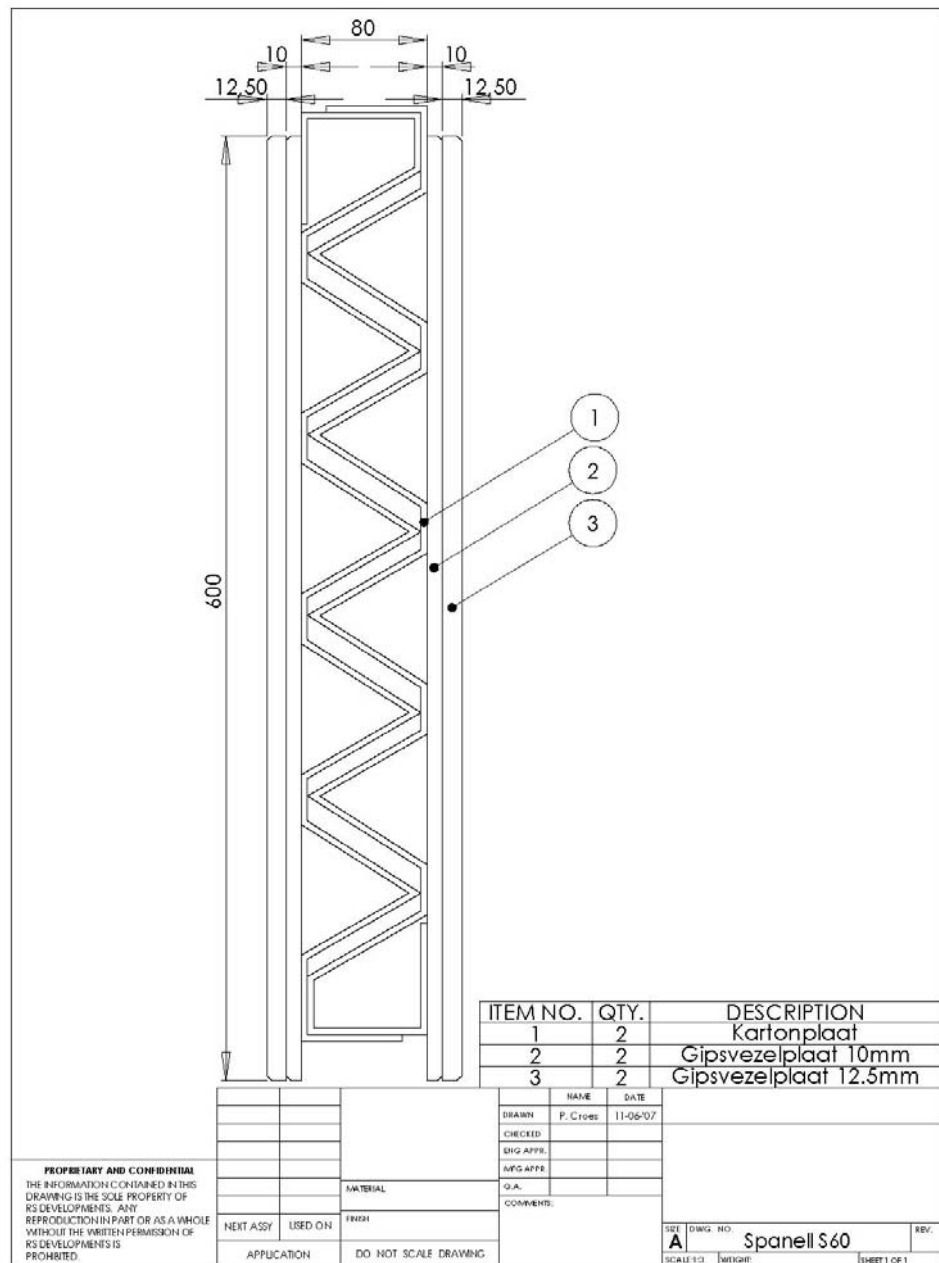


dr. ir. G. van den Berg

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.

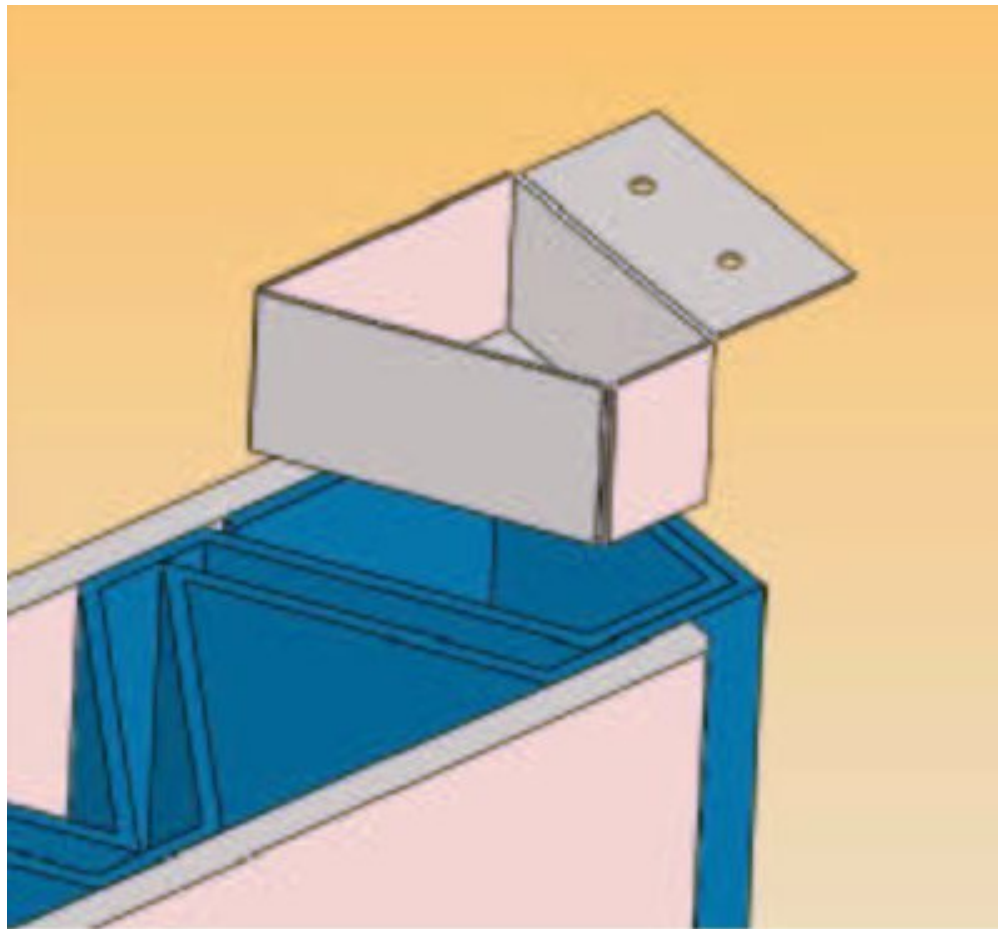


## 9 Tekeningen van het proefstuk

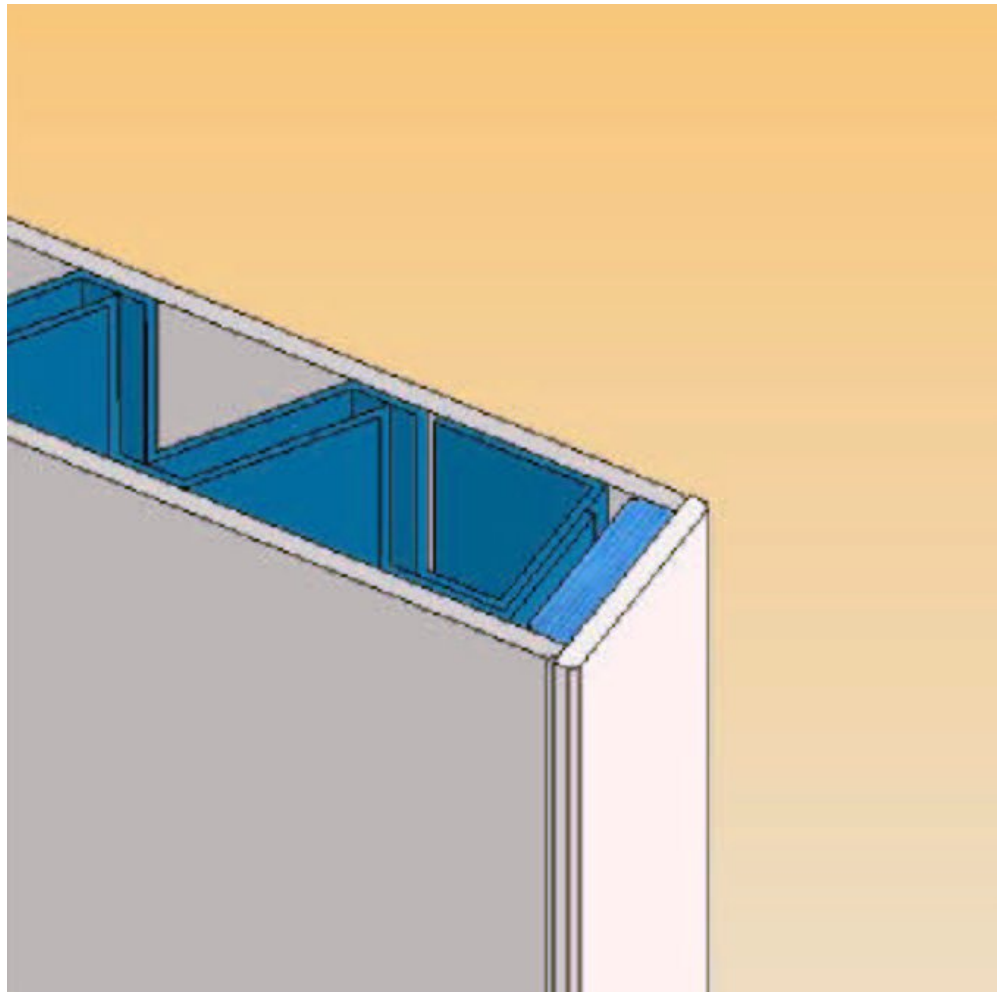


Figuur 9.1 Horizontale doorsnede paneel





Figuur 9.3 Locatie S clip



Figuur 9.4 Vrije rand afwerking

## A Waarnemingen

Tijd [min]	Waarneming
8	Er ontsnapt wat stoom bij de bovenzijde van de vrije rand
21	Er zijn enkele horizontale scheuren in de platen te zien aan de direct verhitte zijde
26	Er zijn nu meerdere horizontale scheuren te zien in bijna alle platen. Op de kruisingen van scheuren ontstaan ook kieren naar de volgende laag Fermacell
47	De scheuren in de platen aan de verhitte zijde zijn groot. In de scheuren is een zwart oppervlak zichtbaar.
55	Het karton brand mee. Er is een grote rookproductie die buiten de oven zichtbaar is. De druk in de oven loopt hoog op.
60	E en I voldoen aan de criteria.
66	In de middelste naad aan de niet verhitte zijde is een scheur zichtbaar
72	Langs middennaad ontsnapt wat rook en de naad verkleurt zwart
75	Wattenproef uitgevoerd. De watten gloeien De verplaatsingopnemers zijn losgekoppeld om beschadiging te voorkomen.
76	Kaliber Ø 6 mm kan over een afstand van 150 mm door het proefstuk heen in de oven worden gebracht
77	Kaliber Ø 25 mm kan over een afstand van 150 mm door het proefstuk heen in de oven worden gebracht
79	Thermokoppel 6 is meer dan 180°C gestegen
80	Einde verhitting

## **B Testresultaten**

Figuur B1: Oventemperaturen

Figuur B2: Relatieve afwijking brandkromme

Figuur B3: Ovendruk

Figuur B4: Positie van de thermokoppels

Figuur B5: Oppervlaktetemperaturen

Figuur B6: gemiddelde temperatuur TK 1-5

Figuur B7: Oppervlaktetemperaturen

Figuur B8: Straling

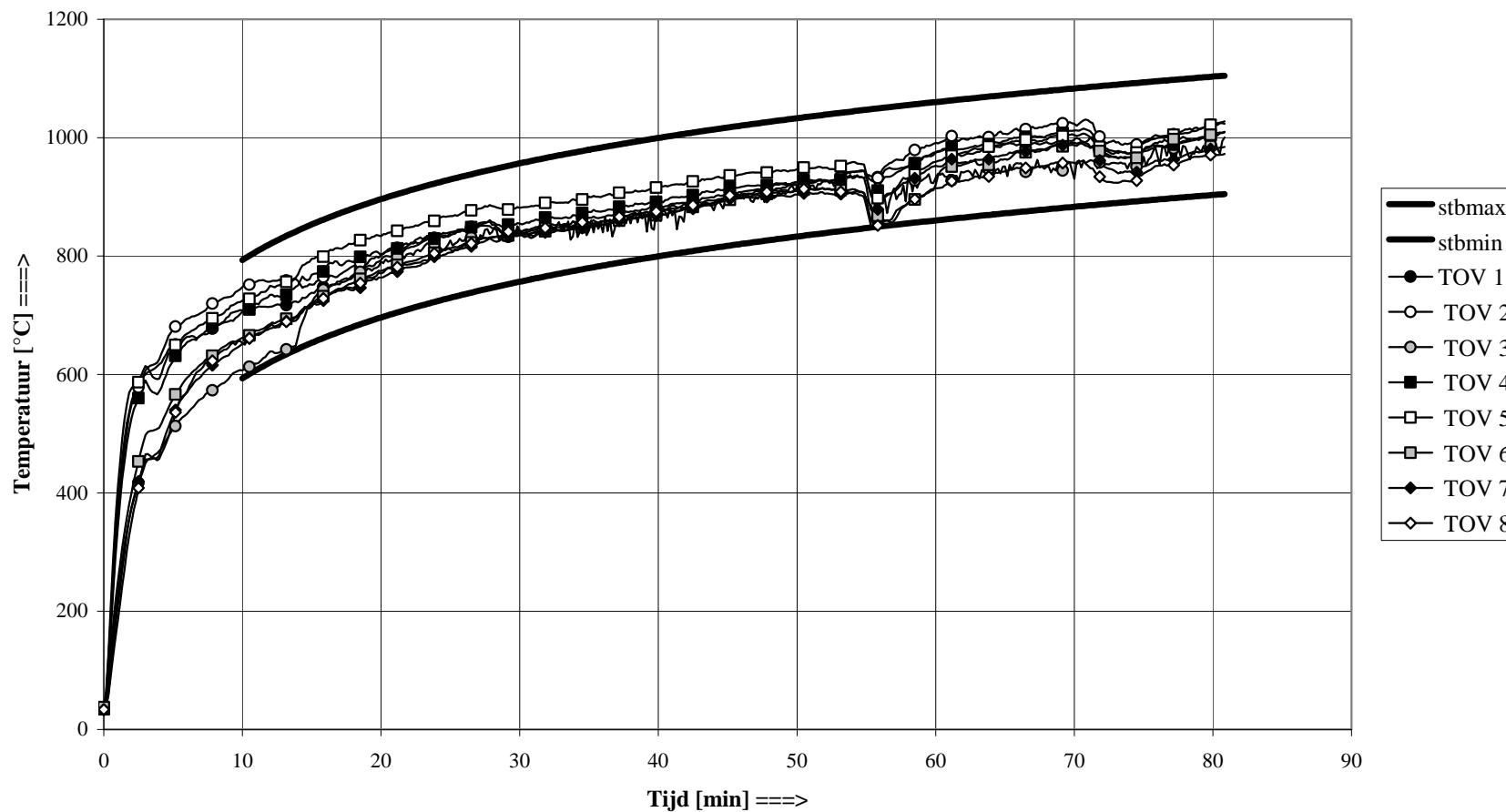
Figuur B9: Verplaatsingen

Centrum voor brandveiligheid

Datum: 7/17/2007

Project : Spannel S60

Projectnr : 2007321



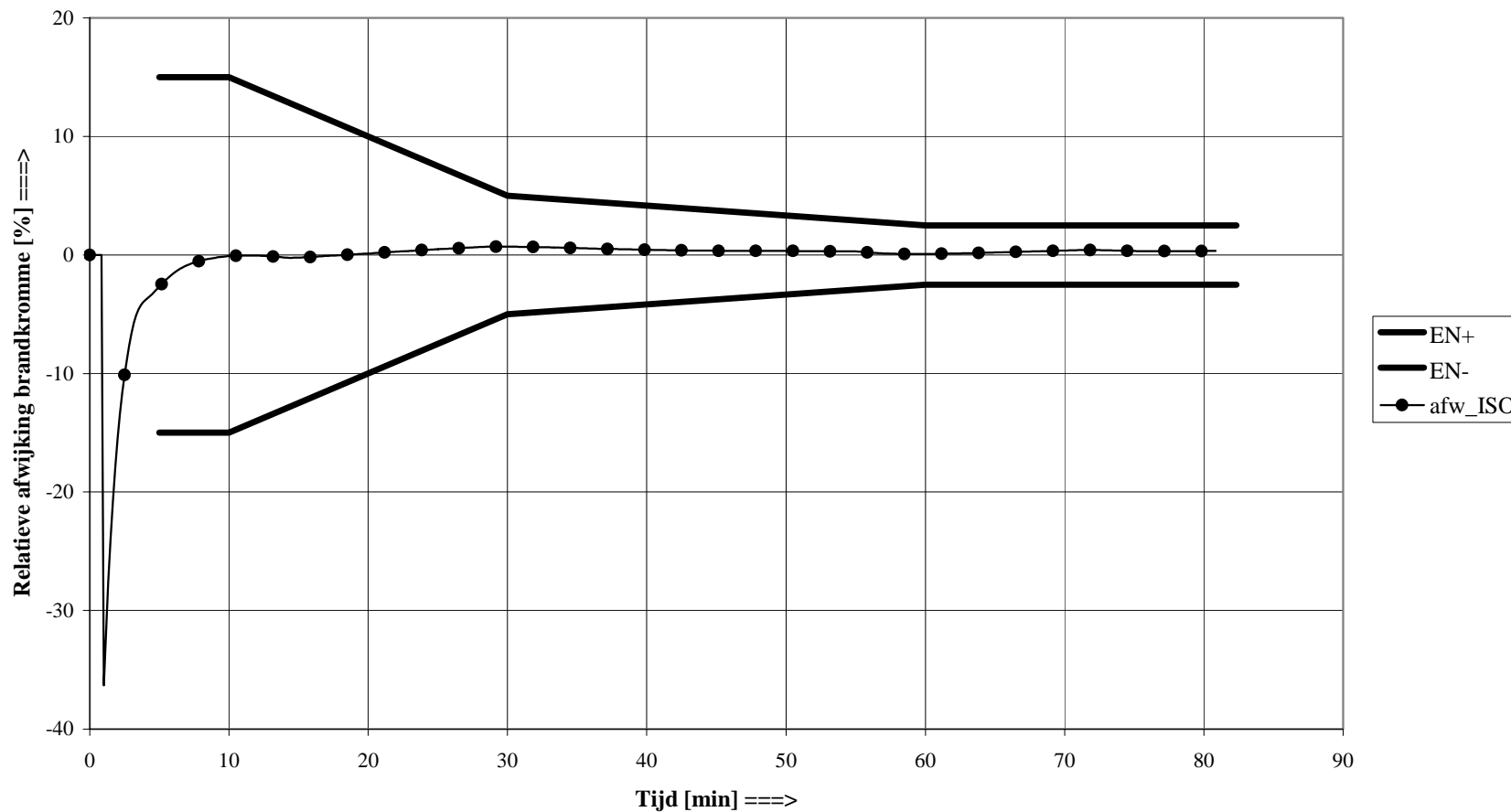
Figuur B1: Oventemperaturen

Centrum voor brandveiligheid

Datum: 7/17/2007

Project : Spannel S60

Projectnr : 2007321



Figuur B2: Relatieve afwijking

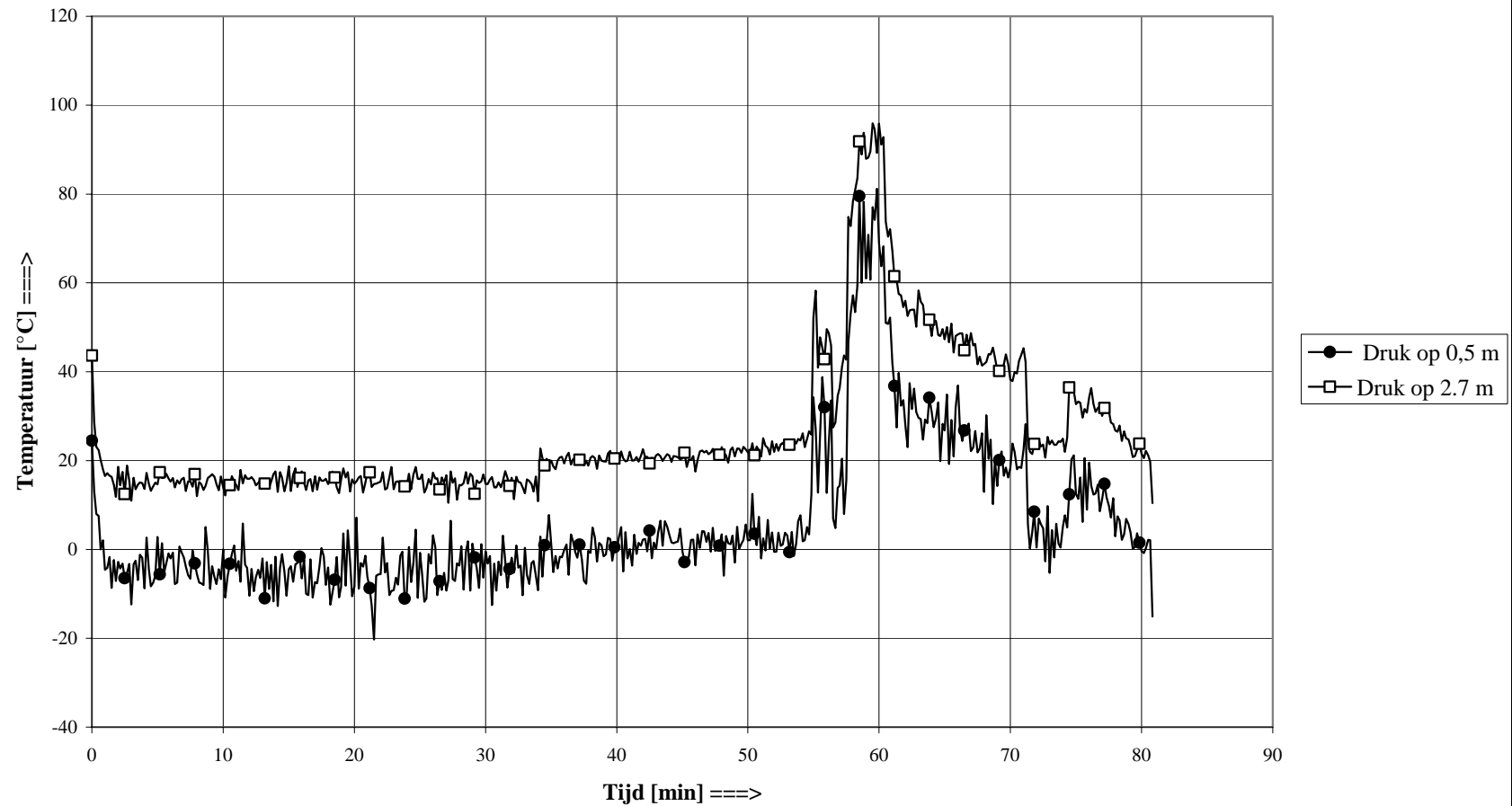


Centrum voor brandveiligheid

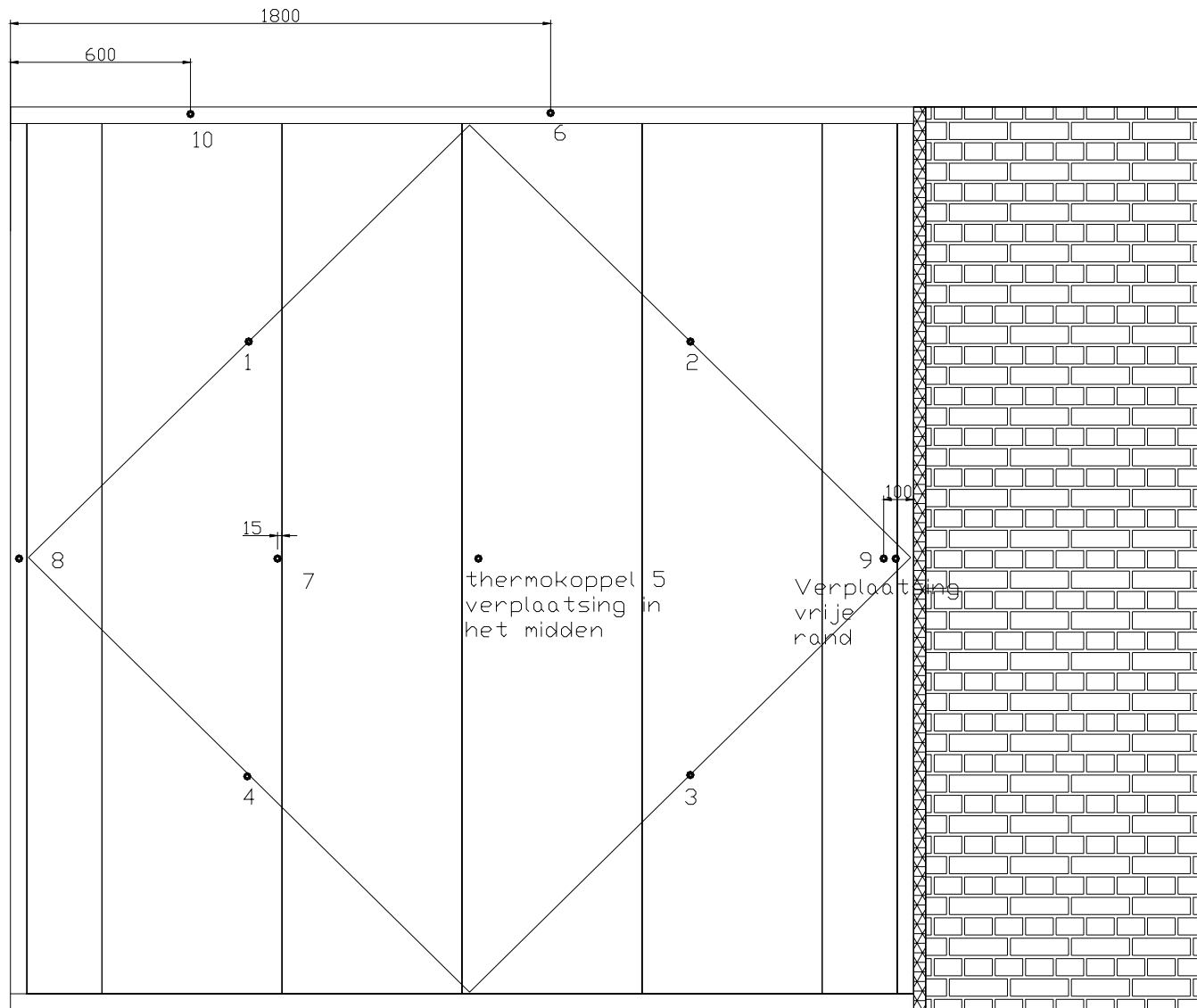
Datum: 7/17/2007

Project : Spannel S60

Projectnr : 2007321



Figuur B3: Ovendruk



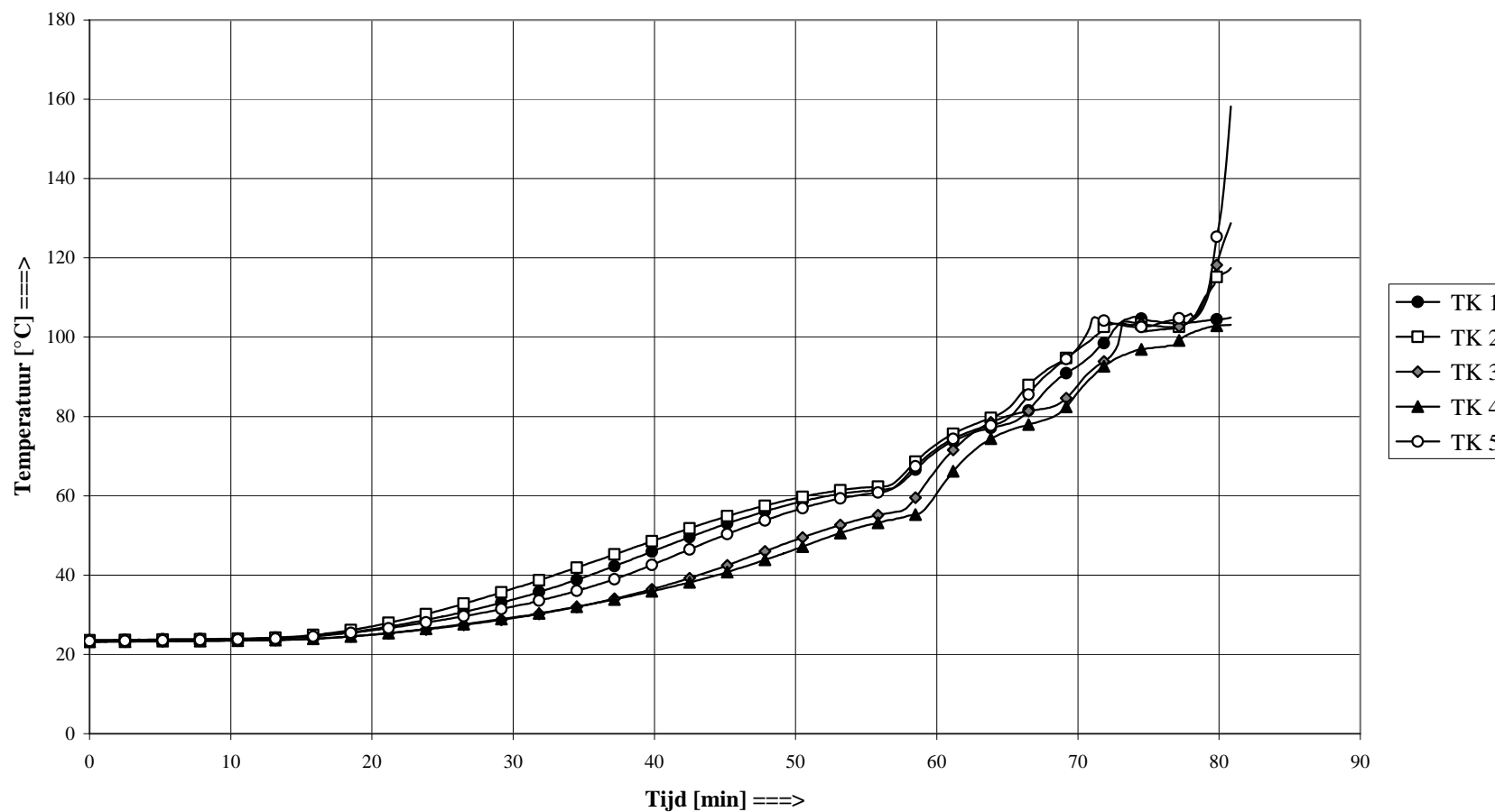
Figuur B4: Positie van de thermokoppels

Centrum voor brandveiligheid

Datum: 7/17/2007

Project : Spannel S60

Projectnr : 2007321



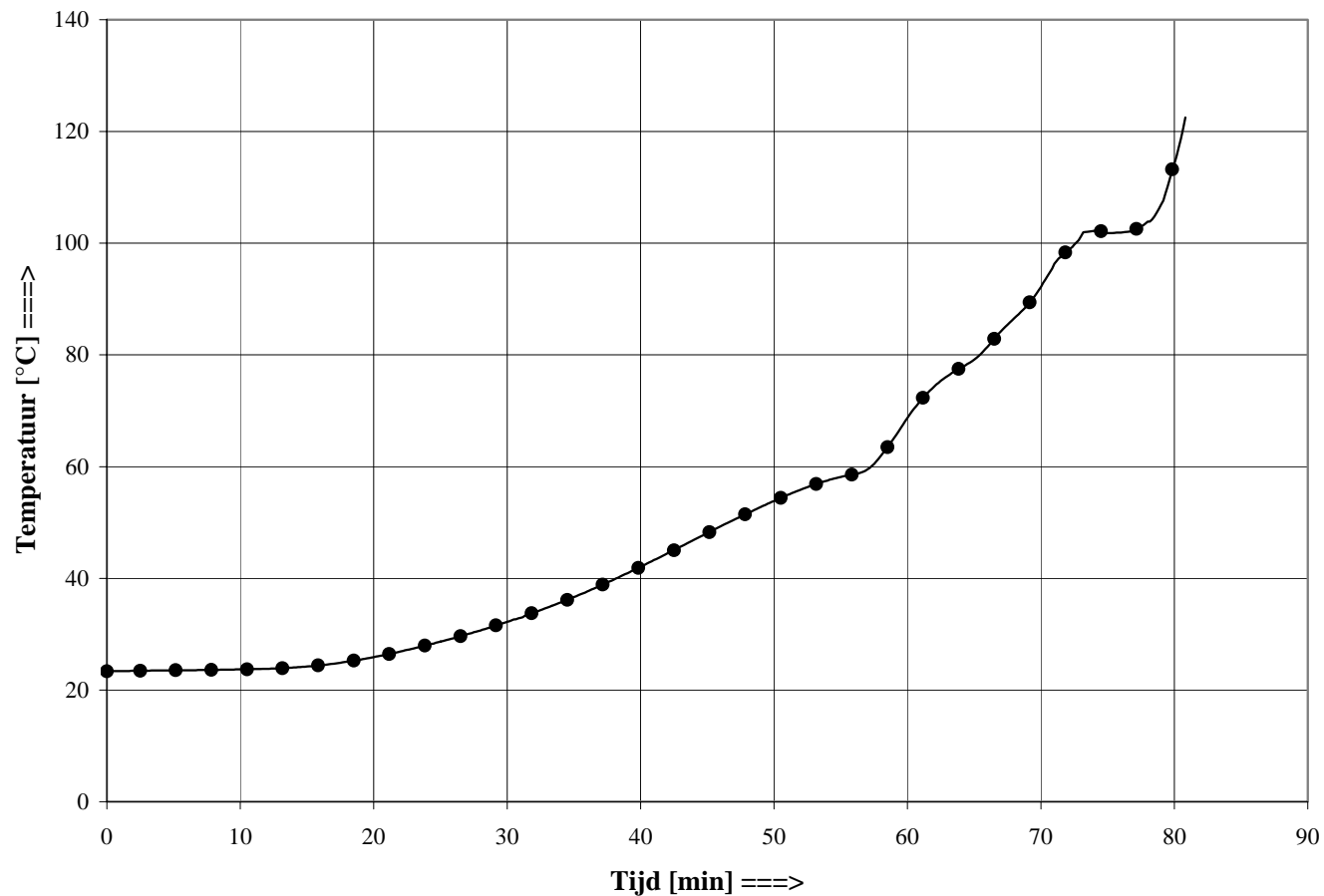
Figuur B5: Oppervlaktetemperaturen

**Centrum voor brandveiligheid**

Datum: 7/17/2007

Project : Spannel S60

Projectnr : 2007321



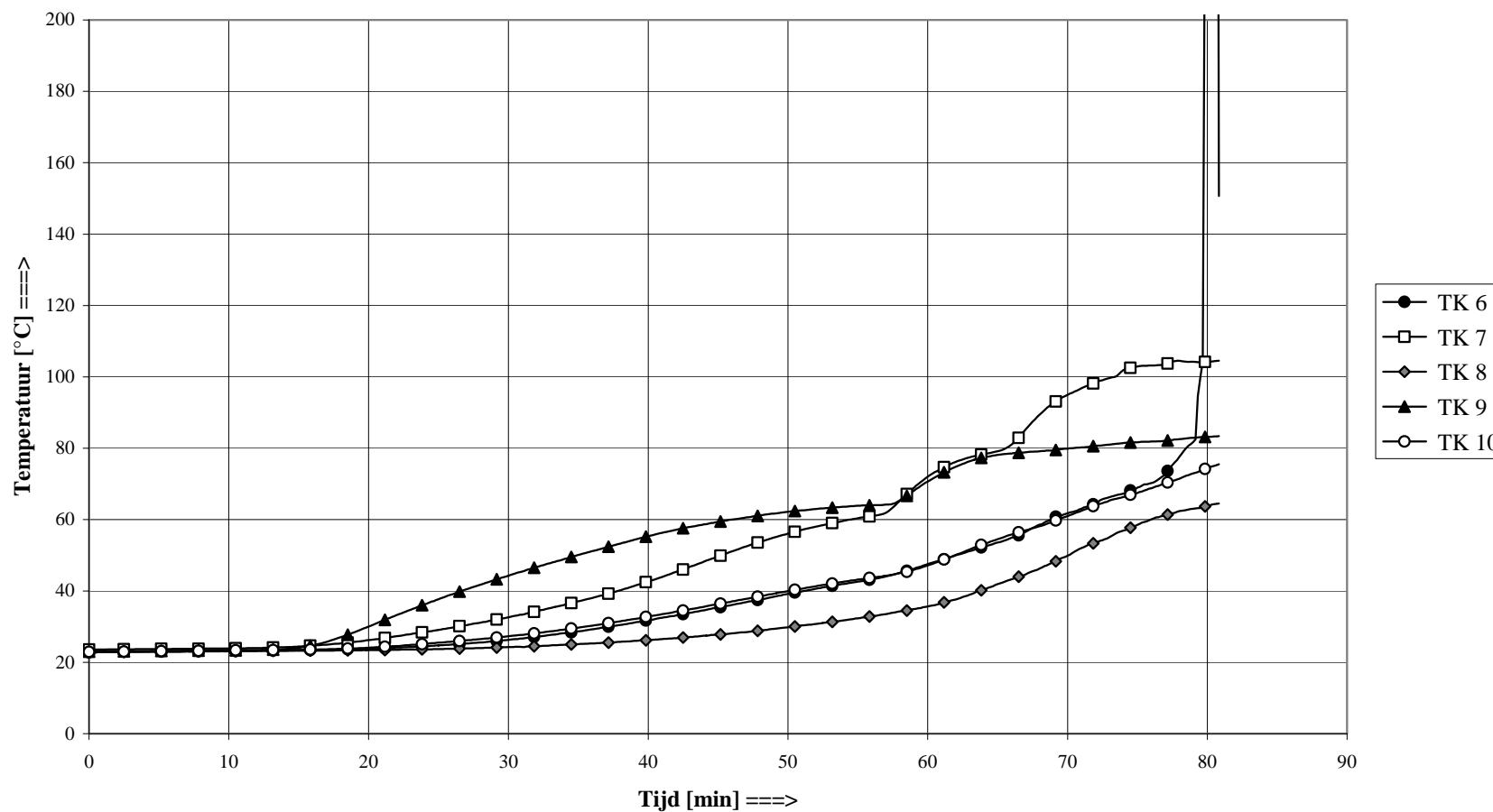
Figuur B6: gemiddelde temperatuur TK

Centrum voor brandveiligheid

Datum: 7/17/2007

Project : Spannel S60

Projectnr : 2007321



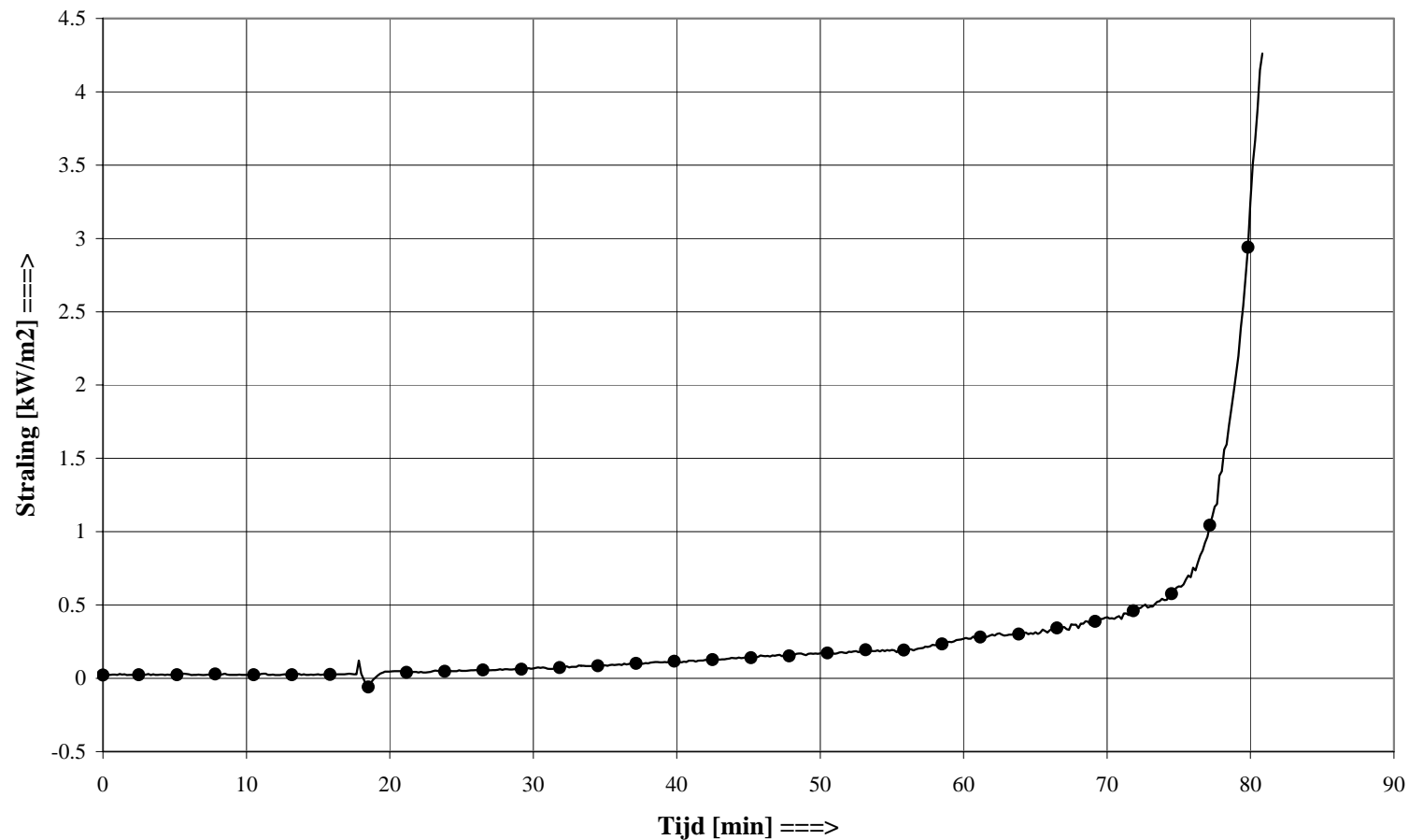
Figuur B7: Oppervlaktetemperaturen

Centrum voor brandveiligheid

Datum: 7/17/2007

Project : Spannel S60

Projectnr : 2007321



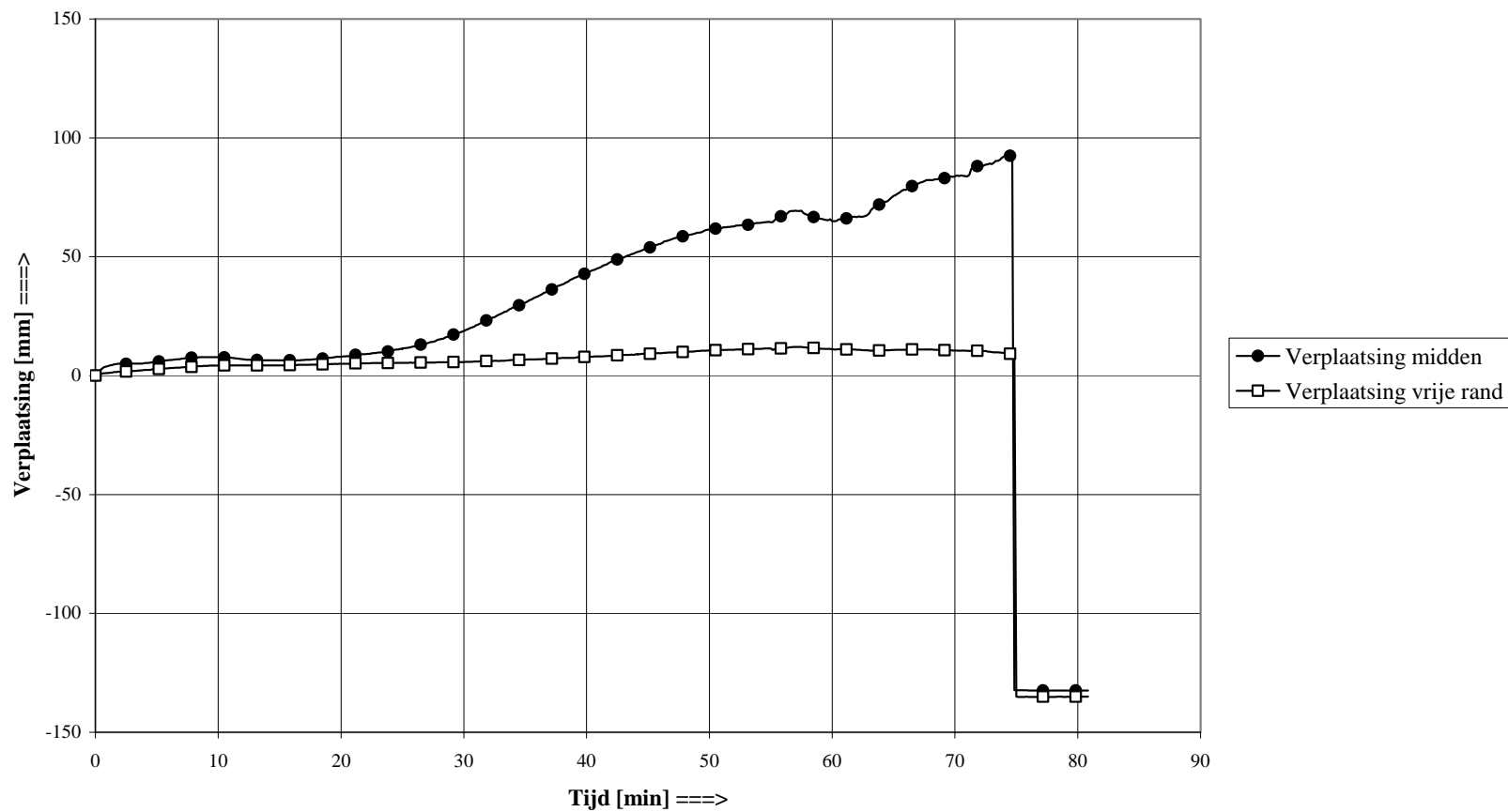
Figuur B8: Straling

Centrum voor brandveiligheid

Datum: 7/17/2007

Project : Spannel S60

Projectnr : 2007321



Figuur B9: Verplaatsingen

## C Foto's



Figuur C 1: Proefstuk voor aanvang van de brandproef



Figuur C 2: Proefstuk na 61 minuten verhitting





Figuur C 3: Proefstuk na de brandproef