

**Efectis Nederland-rapport**

**2008-Efectis-R0005[Rev.1]**

**Bepaling van de brandwerendheid volgens NEN  
6069:2005 in samenhang met EN 1634-1:2000  
van een aluminium deur-/kozijnconstructie**

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



Datum	Januari 2008
Auteur(s)	Ing. P.G. Janda Dr. Ir. G. van den berg
Aantal pagina's	11
Aantal bijlagen	4
Opdrachtgever	Schüco Nederland BV Rendementsweg 3a 3641 SK Mijdrecht
Projectnaam	Brandwerendheid aluminium deur-/kozijnconstructie
Projectnummer	2007483

Alle rechten voorbehouden.

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

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

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

© 2008 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>Onderzoek.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Opdrachtgever .....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Plaats en data betreffende onderzoek .....</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Datum en nummer van het rapport .....</b>	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>Onderzochte constructie.....</b>	<b>4</b>
6.1	Algemeen .....	4
6.2	Deurblad.....	4
6.3	Kozijn.....	5
6.4	Bevestiging pui aan ondersteuningsconstructie .....	5
6.5	Beproevingframe en ondersteuningsconstructie.....	5
<b>7</b>	<b>Monsterneming en vervaardiging van de constructie.....</b>	<b>5</b>
<b>8</b>	<b>Wijze van onderzoek.....</b>	<b>5</b>
8.1	Verificatie proefstuk .....	5
8.2	Conditionering .....	6
8.3	Brandproef .....	6
<b>9</b>	<b>Waarnemingen tijdens de verhitting.....</b>	<b>7</b>
<b>10</b>	<b>Meetresultaten.....</b>	<b>7</b>
10.1	Meetonzekerheid.....	7
<b>11</b>	<b>Samenvatting.....</b>	<b>7</b>
<b>12</b>	<b>Conclusie.....</b>	<b>8</b>
<b>13</b>	<b>Voorwaarden en toepassingsgebied.....</b>	<b>8</b>
<b>14</b>	<b>Figuren.....</b>	<b>9</b>
	<b>Bijlage(n)</b>	
	A Waarnemingen	
	B Ovencondities	
	C Meetresultaten	
	D Foto's	

## 1 Onderwerp

Aluminium deur-/kozijnconstructie, type ADS 60 ( Aluminium Door System ),  
fabricaat Schüco. De constructie werd beproef voor het geval deurblad draaiend van het  
vuur af.

## 2 Onderzoek

Brandwerendheid volgens NEN 6069:2005 in samenhang met EN 1634-1:2000.

## 3 Opdrachtgever

Schüco Nederland B.V.  
Rendementsweg 3a  
3641 SK MIJDRECHT

## 4 Plaats en data betreffende onderzoek

Het onderzoek vond plaats in het laboratorium van het Centrum voor Brandveiligheid  
van Efectis Nederland B.V.

Inbouw : 29 en 30 oktober 2007  
Brandproef : 5 november 2007

## 5 Datum en nummer van het rapport

Januari 2008, rapportnr. 2008-Efectis-R0005[Rev.1].

## 6 Onderzochte constructie

### 6.1 Algemeen

Onderzocht werd een aluminium deur-/kozijnconstructie, met de afmetingen 1198 x 2559 mm ( b x h ), bestaande uit (zie figuur 1):

- 1 Aluminium kozijn;
- 1 Aluminium deur met beglazing.

Voor maten en specificaties van de materialen en onderdelen van de onderzochte constructie wordt verwezen naar de figuren 1 t/m 5.

### 6.2 Deurblad

#### 6.2.1 Algemeen

Afmetingen van het deurblad:

- hoogte: 2500 mm;
- breedte: 1100 mm;

Het deurblad was opgebouwd uit:

- aluminium deurvleugel 396110 verbonden met U-vormige glasclips (artikelnummer nader op te geven);
- beglazing (zie punt 6.2.3.);
- glaslatten (zie punt 6.2.3.)

#### 6.2.2 Het deurkader was opgebouwd uit :

- Zie punt 6.3.1.

#### 6.2.3 Beglazing

- samenstelling Pyrobellite 12-spouw 15-3.3.2. gelaagd,  
De ruimte om het glas heen : boven, links, rechts en onder 7 mm.  
Afmetingen van de ruit in de deur : 940 x 2340 mm (b x h);

*Vatting:*

- steunblokjes, type Flammi, afmetingen 80 x 38 mm (l x b), dikte ca. 3 tot 5 mm afhankelijk van de sparing;
- buitenrubber nr. 224483;
- inrolrubber nr. 224553 aan de binnenzijde van de pui;
- aluminium glaslatten nr. 184030 voor bevestiging van de beglazing in de deur;
- U-vormige glasclips (artikelnummer nader op te geven).

## **6.3 Kozijn**

6.3.1 *Aluminium kaderprofiel 396080 verbonden met clip( artikelnummer nader op te geven )*

6.3.2 *Hang- en sluitwerk*

Het deurblad was met 3 paumelscharnieren 239401 bevestigd. Tevens waren 3 stuks dievenklauwen 239417 aangebracht. De posities zijn aangegeven op de overzichtstekening.

De sluitzijde was voorzien van een 3-punts dag- en nachtslot 241353; de aangrijpingspunten zaten centraal en op ca. 290 mm van de boven- en onderzijde.

## **6.4 Bevestiging pui aan ondersteuningsconstructie**

– Ankerschroef 205879, hart op hart afstand : 300 mm vanuit elke hoek geplaatst en onderlinge h.o.h. afstand is 460 mm.

## **6.5 Beproevingframe en ondersteuningsconstructie**

Het beproevingsframe bestond uit een stalen frame met een betonnen binnenkader, met een inbouwopening van 4000 x 3000 mm (b x h). De binnenafmetingen van het frame waren verkleind tot 1198 x 2557 mm ( b x h ) met cellenbeton van 150 mm dikte.

# **7 Monsterneming en vervaardiging van de constructie**

Efectis Nederland B.V.  
Centrum voor Brandveiligheid:

– beproevingsframe;  
– ondersteuningsconstructie

Schüco

– levering en inbouw constructie

# **8 Wijze van onderzoek**

## **8.1 Verificatie proefstuk**

Gedurende de inbouw werden de gebruikte materialen en onderdelen gecontroleerd aan de hand van de verstrekte gegevens.

## 8.2 Conditionering

Vanaf de opbouw van de wand tot aan de beproeving bevonden de onderzochte constructies zich in de beproevingshal.

De omgevingscondities waren:

- Omgevingstemperatuur:  $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ .
- Relatieve luchtvochtigheid  $50 \pm 10 \%$ .

## 8.3 Brandproef

### 8.3.1 *Conditie*

Het onderzoek werd uitgevoerd in overeenstemming met het gestelde in EN 1634-1:2000 in samenhang met NEN 6069:2005.

Het proefstuk werd éénzijdig verhit volgens de standaardbrandkromme, met het deurblad draaiend van het vuur af.

### 8.3.2 *Metingen*

Gedurende de verhitting werden gemeten en geregistreerd:

*Ovencondities:*

- de gastemperaturen in de oven met acht plaatthermokoppels (TOV1 t/m TOV8);
- de overdruk in de oven, gemeten op 0,5 m en 2,70 meter boven het vloerniveau.

*Proefstuk:*

- oppervlaktetemperaturen van de beglazingen en van de aluminium profielen;
- de warmtestraling op 1,0 meter afstand van het proefstuk;
- de verplaatsingen van de deur ten opzichte van het kozijn.

*Omgeving:*

- de luchtsnelheid in de beproevingshal;
- de omgevingstemperatuur in de beproevingshal.

De op het proefstuk aangebrachte thermokoppels en de posities van de verplaatsingmetingen zijn aangegeven in figuur C.1.

*Omgeving:*

- luchtsnelheid in de beproevingshal;
- omgevingstemperatuur in de beproevingshal.

De op het proefstuk aangebrachte thermokoppels zijn aangegeven in figuur C1. Met een wattenkussentje, openingskalibers en de observatie van vlammen langer dan 10 seconden werd nagegaan op welk tijdstip het criterium vlamdichtheid betrokken op de afdichting werd bereikt.

## 9 Waarnemingen tijdens de verhitting

Na 43 minuten en 30 seconden waren de vlammen langer dan 10 seconden zichtbaar bij de bovenzijde van de deur. (einde vlamdichtheid)

Voor details betreffende de waarnemingen wordt verwezen naar bijlage A. De foto's in bijlage D geven een beeld van het proefstuk voor en tijdens de beproeving.

## 10 Meetresultaten

De meetresultaten zijn gegeven in de figuren B1 t/m B3 en C2 t/m C7.

Gedurende de verhitting voldeden de temperatuur en lichtsnelheid buiten de oven aan het gestelde in NEN 6069:2005.

### 10.1 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 meetonzekerheid te geven.

## 11 Samenvatting

In tabel 1 zijn de belangrijkste resultaten van het onderzoek gegeven.

Tabel 1: Samenvatting beproevingsresultaten

Criterium	Tijdsduur gerekend vanaf het begin van de verhitting gedurende welke nog juist aan het criterium werd voldaan	
	NEN-EN 1364-1:1999	Opmerkingen
a) Vlamdichtheid		
– Wattenkussentje	43 minuten	Niet bereikt
– Openingskalibers	43 minuten	Niet bereikt
– Vlammen > 10 sec	43 minuten	Bereikt
b) Thermische isolatie betrokken op		
– de warmtestraling	43 minuten	Niet bereikt
– de temperatuur	43 minuten	Bereikt

\* criterium bereikt door het bereiken van het criterium vlamdichtheid.

De verhitting werd na 43 minuten in overleg met de opdrachtgever beëindigd.

## 12 Conclusie

Een classificatie met betrekking tot EN 1364-1:2000 zal worden gegeven in een apart classificatiedocument volgens de EN 13501-2:2005.

**Brandwerendheid** met betrekking tot de scheidende functie bepaald volgens NEN 6069:2005 bijlage A van de aluminium pui met beglazing: **44 minuten**.

## 13 Voorwaarden en toepassingsgebied

De conclusie uit hoofdstuk 12 geldt uitsluitend voor aluminium deur-/kozijnconstructies,

- welke in detail, inclusief de materialen en verbindingsmiddelen, gelijk zijn aan de onderzochte constructie;
- met het deurblad, openend van het vuur af, zoals beschreven in het rapport;
- met afmetingen van de vleugels en vensters kleiner dan of gelijk als onderzocht;
- met de glaslatten aan de direct verhitte zijde;
- bevestigd aan de ondersteuningsconstructie zoals onderzocht.



Ing. P.G. Janda



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.

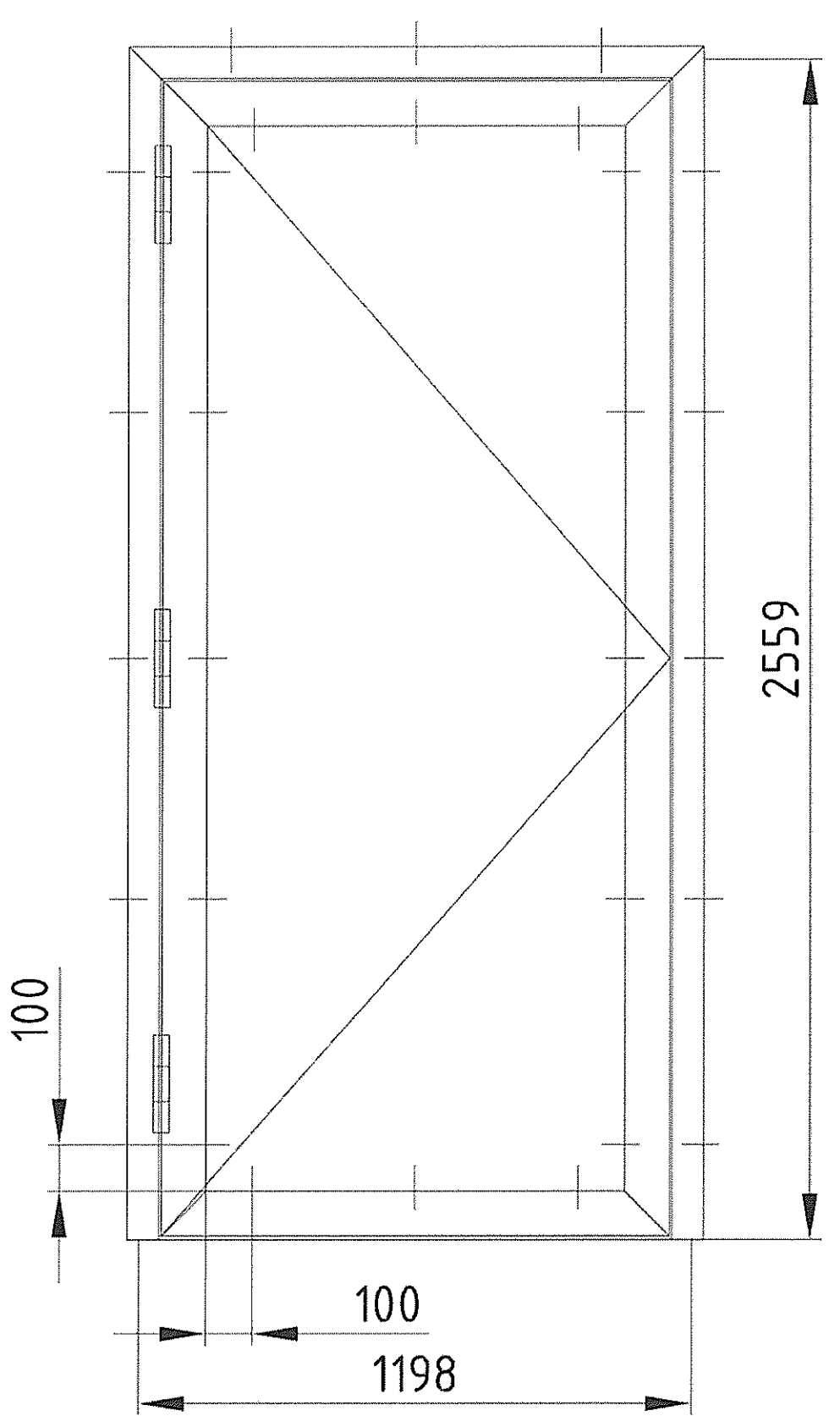


## 14 Figuren

Figuur 1 : aanzicht over de proefopstelling

Figuur 2 : horizontale doorsnede over de constructie

Figuur 3 : verticale doorsnede over de constructie



Figuur 1 : aanzicht over de proefopstelling



## A Waarnemingen

### Waarnemingen tijdens de test

N = niet direct verhitte zijde

V = direct verhitte zijde

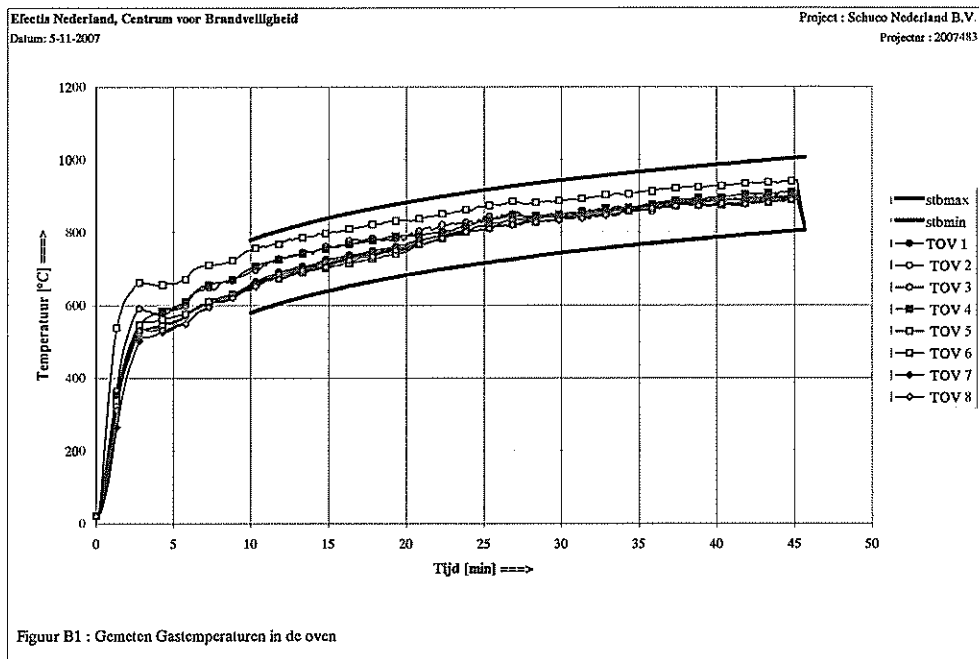
Projectnr.: 2007483 Schüco Nederland B.V. 5-11-2007		Blad : 1 van 1.
Tijd [min.]	Waarneming	
0	Start van de brandproef	
1'48"	Scheurvorming boven in glas	
2'20"	Scheurvorming ook onderaan glas en hele glas is ondoorzichtig	
3'48"	Over de hele ruit bubbels in het glas	
4'00"	De deur bolt naar het vuur toe behalve in de hoeken	
4'30"	Er springt een stuk uit het glas van de 1 <sup>e</sup> laag glas, onderaan ruit. ( zie foto 4 )	
8'50"	Rook langs bovenste scharnier	
9'30"	De deur komt aan de rechter bovenkant uit de sponning buigen	
10'00"	Er loopt veel condens langs het glas	
13'13"	Er komt rook uit het sleutelgat en veel rook uit de rechter bovenhoek tussen deur en sponning	
23'12"	Er komt bruine vloeistof uit het slot, wat langs de ruit loopt	
24'00"	Er komt veel rook uit het sleutelgat + rookpluimen bij rechter onderhoek tussen de deur en de sponning	
30'00"	Het glas bolt veel naar binnen	
38'45"	De binnenruit is volledig gebarsten	
40'20"	Wattenproef gedaan bij linkerzijde van de deur : geen vlammen na 30 na seconden ( zie foto voor positie wattenproef )	
42'25"	Vlammen komen onder de deur door, maar zijn vanaf zijkant frame niet zichtbaar.	
43'30"	Laatste foto van de vlammen : einde van de brandproef. Constructie bezweken op vlamdichtheid.	

## **B Ovencondities**

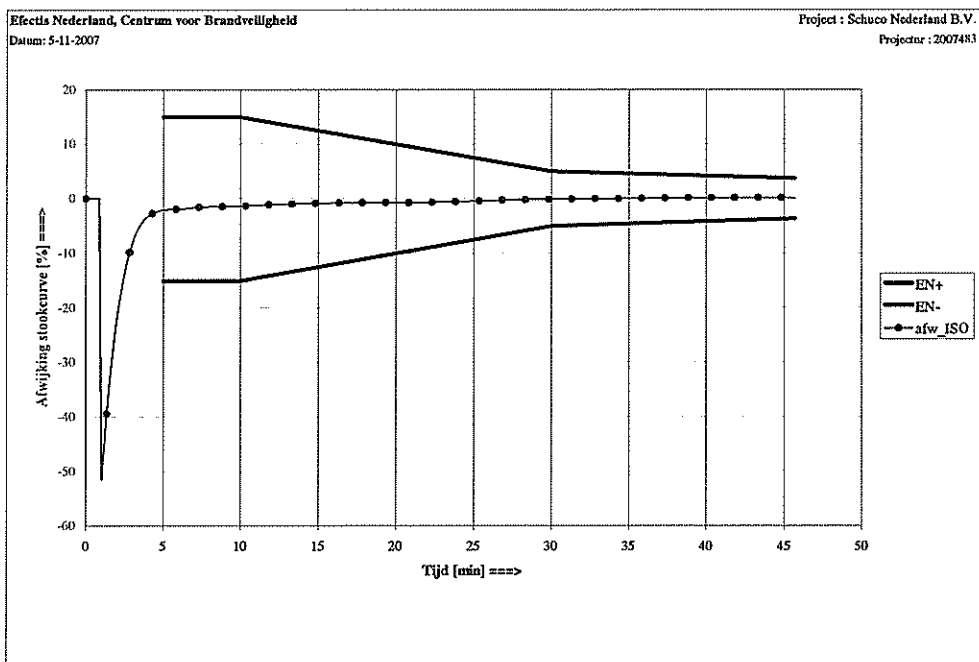
Figuur B1 : Gemeten gastemperaturen in de oven

Figuur B2 : Relatieve afwijking stookcurve conform NEN-EN 1363-1

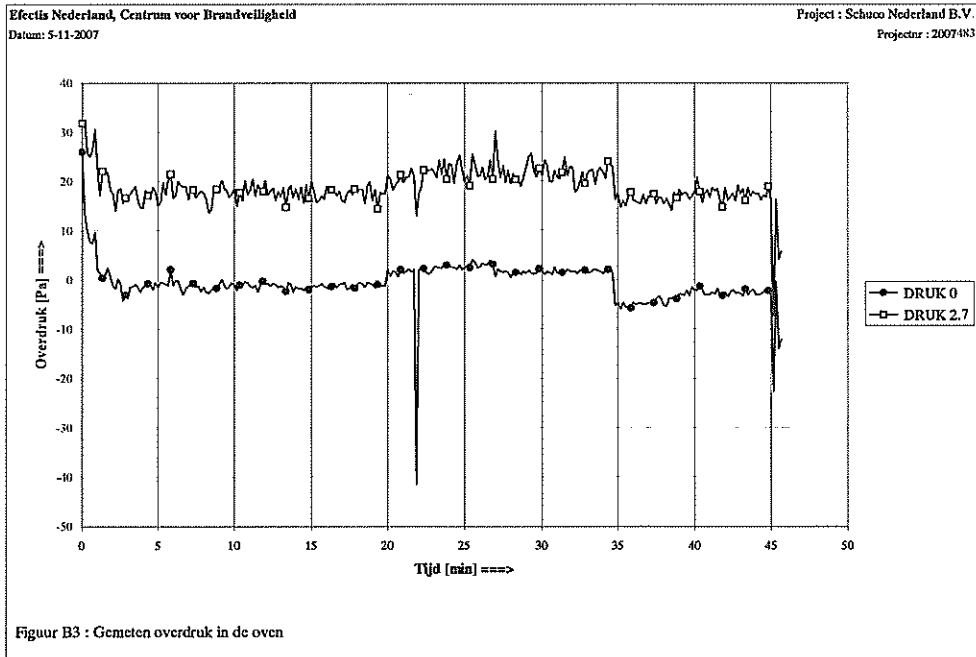
Figuur B3 : Gemeten overdruk in de oven



Figuur B1 : gemeten gastemperaturen in de oven



Figuur B2 : Relatieve afwijking stookcurve conform NEN-EN 1363-1



Figuur B3 : gemeten overdruk in de oven

## **C Meetresultaten**

Figuur C1: Posities thermokoppels

Figuur C2 : Gemeten oppervlaktetemperaturen van de beglazing

Figuur C3 : Gemeten oppervlaktetemperaturen van het kozijn

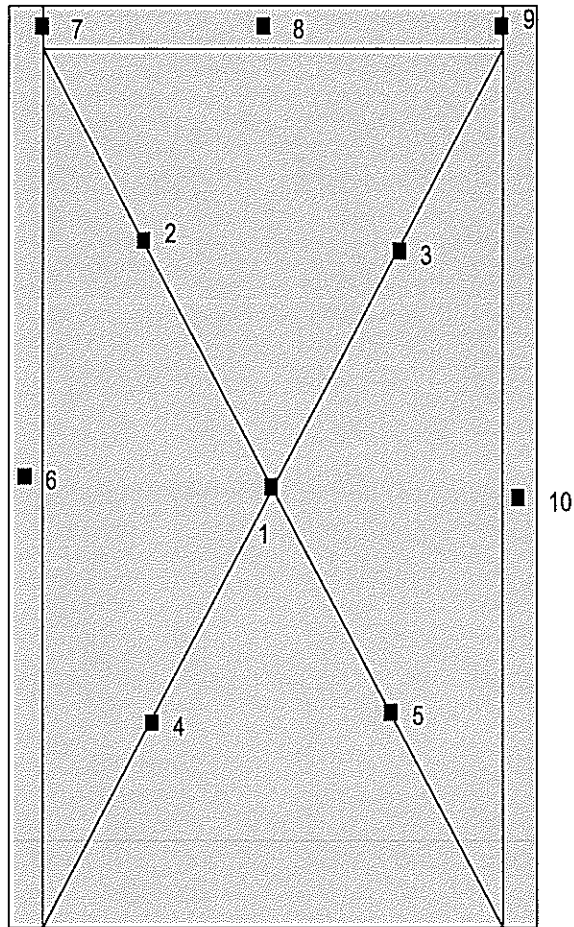
Figuur C4 : Gemeten warmtestraling op 1 meter afstand van het midden van de constructie

Figuur C5 : Gemeten doorbuiging van de beide bovenste deurhoeken

Figuur C6 : Gemeten doorbuiging van de deur ten opzichte van het kozijn

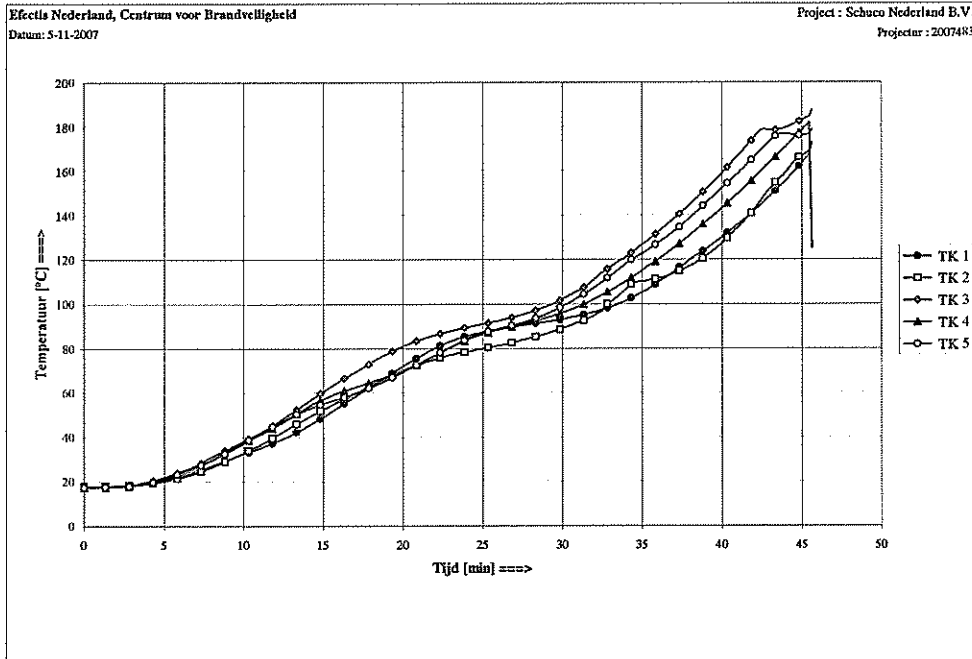
Figuur C7 : Uitwijkingen van de deur ten opzichte van de deurpost



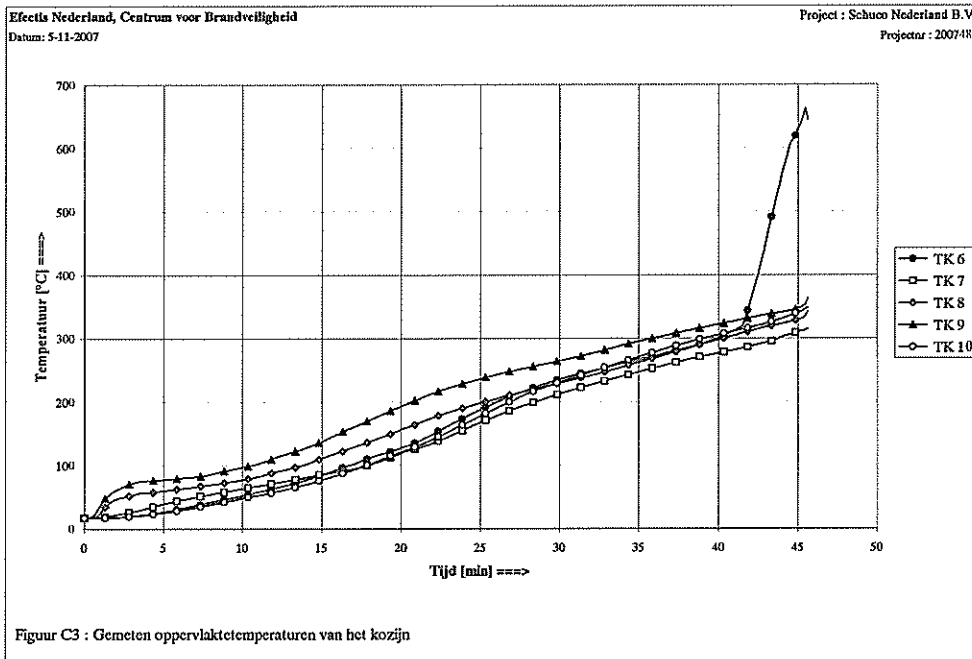


Deurconstructie  
2007483

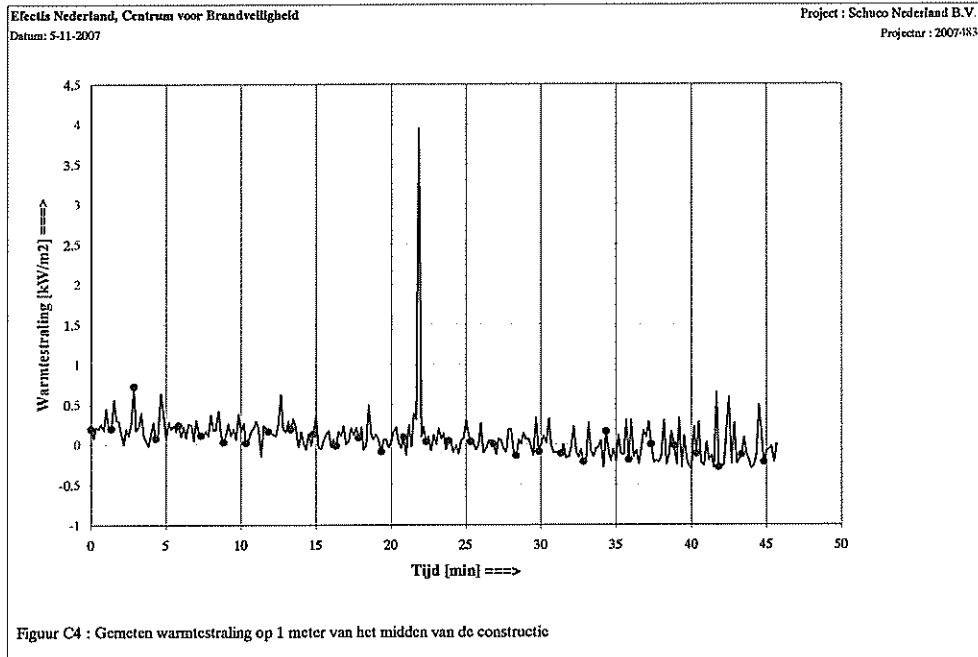
Figuur C1: Posities thermokoppels



Figuur C2 : Gemeten oppervlaktetemperaturen van de beglazing

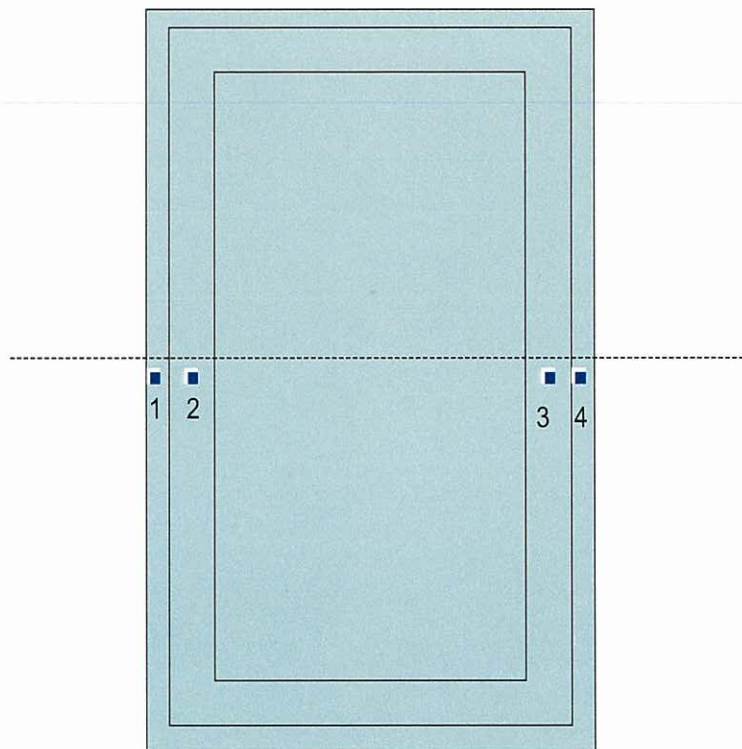


Figuur C3 : Gemeten oppervlaktetemperaturen van het kozijn



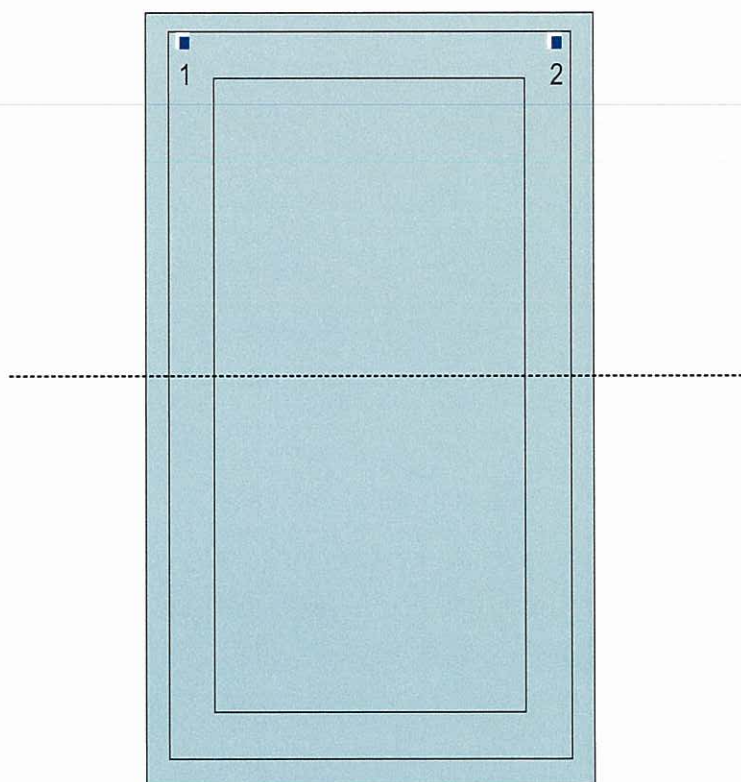
Figuur C4 : Gemeten warmtestraling op 1 meter van het midden van de constructie

Tijd	Punt 1	Punt 2	Punt 3	Punt 4
0	0	0	0	0
5	37	37	32	30
10	40	40	27	25
17	47	47	27	25
22	47	47	27	20
25				
30				
35	45	36	17	15
40				
45				
50				



Figuur C5 : gemeten doorbuiging van het midden van de constructie  
( metingen zijn in mm )

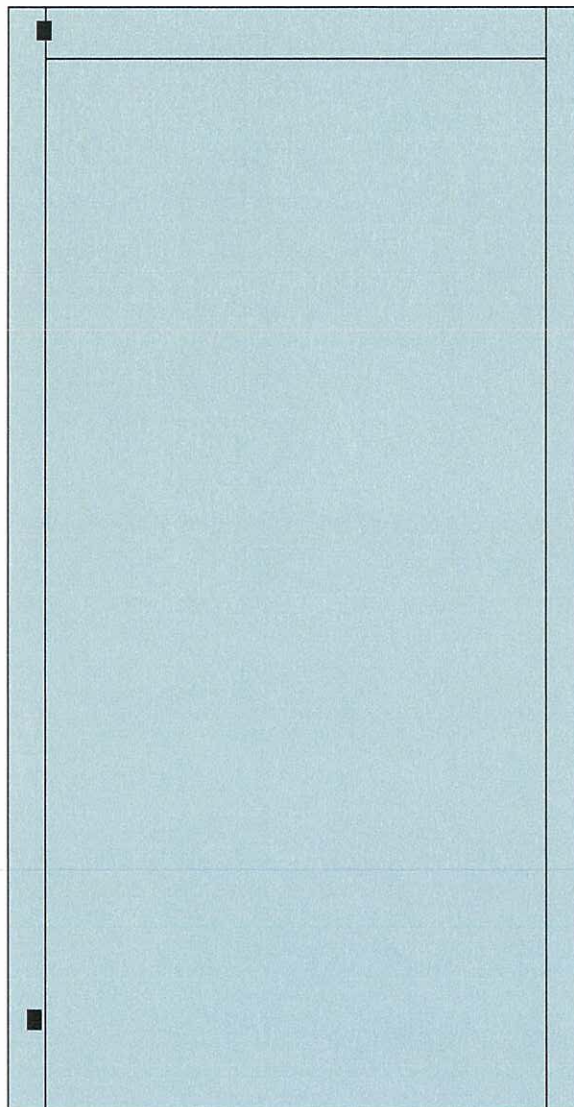
Tijd	Punt 1	Punt 2	Punt 3	Punt 4
0	0	0		
5	-1,17	+0,6		
10	0	+11,0		
17	-0,57	+10,8		
22	-0,57	+9,3		
25				
30				
35	+3,45	+21,43		
40				
45				
50				



Figuur C6 : gemeten doorbuiging van het midden van de constructie

Uitwijking t.o.v. post  
24 mm

Uitwijking t.o.v. post  
8 mm



Figuur C7 : Uitwijkingen van de deur ten opzichte van de deurpost gemeten voor aanvang van de brandproef



## D Foto's



Foto 1 : aanzicht constructie tijdens de inbouw

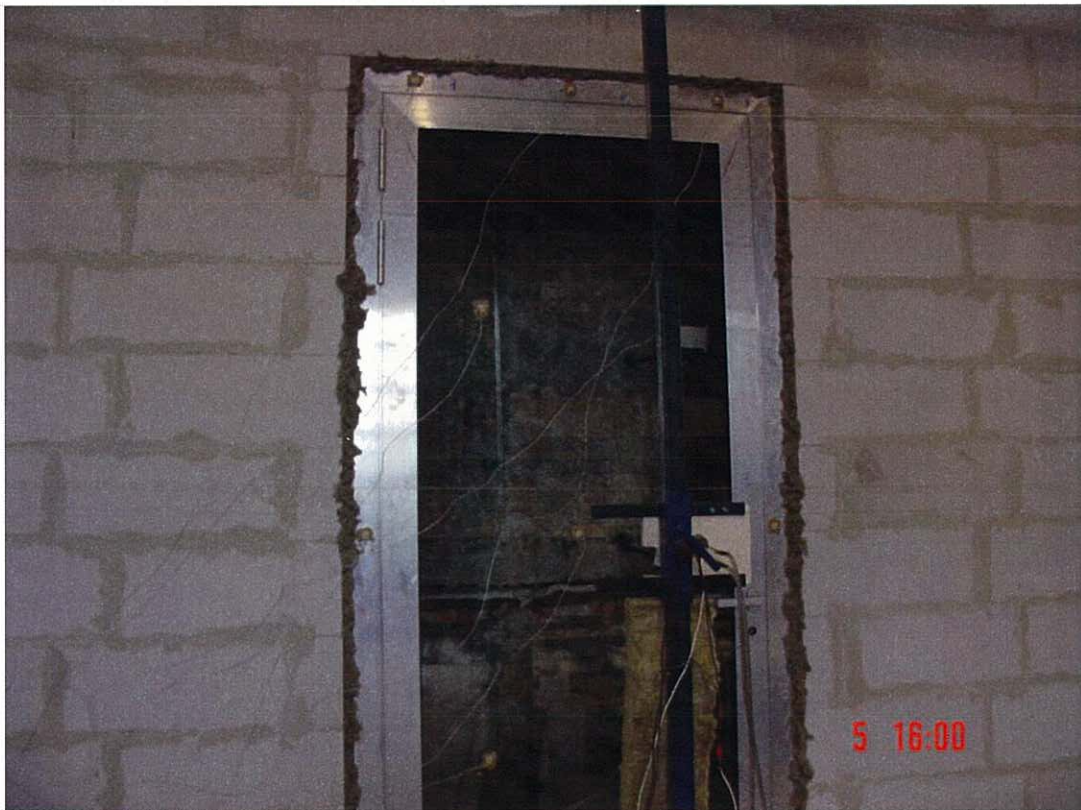


Foto 2 : aanzicht van de constructie voor aanvang van de brandproef



Foto 3 : aanzicht van de constructie na 3 minuten verhitting





Foto 4 : aanzicht van de constructie na 27 minuten verhitting



Foto 5 : aanzicht van de constructie na 27 minuten verhitting





Foto 6 : aanzicht van de constructie na 28 minuten verhitting



Foto 7 : aanzicht van de constructie na 42 minuten verhitting



Foto 8 : detail van de constructie na 43 minuten verhitting





Foto 9 : detail van de constructie na 44 minuten verhitting.  
Dit is tevens eind van de verhitting.