
INTERNATIONAL FIRE CONSULTANTS LTD

VERTROUWELIJK

Dit rapport is opgesteld met als doel om aan te tonen dat voldaan wordt aan redelijke criteria zoals door derden vereist.

Het ter inzage geven van dit rapport aan direct belanghebbenden is niet toegestaan zonder toestemming van de opdrachtgever als hieronder vermeld.

Alle rechten voorbehouden. Dit rapport blijft te allen tijde eigendom van de opdrachtgever.

BEOORDELINGSRAPPORT IFCA/04140

**Toepassingsgebied van tweevleugelige draaideurconstructies
voorzien van Alprokon Ferno-Tec deurnaaldprofielen
en sponningprofielen voor een brandwerendheid
volgens NEN 6069:2001 van 30 resp. 60 minuten**

Opgesteld in opdracht van:

Alprokon Aluminium Development BV
Bremen 1
Postbus 1160
2990 CA Barendrecht
Nederland

Opmerking:

Niets uit deze uitgave mag worden overgenomen, vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt, zonder voorafgaande toestemming van International Fire Consultants Ltd

Ref: X/Assess/2003/04140/#5941 & #6162

April 2004

International Fire Consultants Ltd

Head & Registered Office: 20 Park Street, Princes Risborough, Buckinghamshire, England HP27 9AH

Tel: +44(0)1844 275500, Fax: +44(0)1844 274002, e-mail: ifc@intfire.com

Registered No: 2194010 England

An International Fire Consultants Group Company

INHOUD

1. INLEIDING

2. VOORSTEL

- 2.1 40 mm dikke houten deuren in houten kozijnen (vlamdichtheid 30 minuten)
- 2.2 40 mm dikke houten deuren in houten kozijnen (vlamdichtheid 60 minuten)
- 2.3 54 mm dikke houten deuren in houten kozijnen (vlamdichtheid 60 minuten)
- 2.4 Varianten

3. BEPROEVINGSRESULTATEN

- 3.1 TNO 2003-CVB-R0036
- 3.2 TNO 2000-CVB-R01034

4. ANALYSE

- 4.1 Weerstand tegen uitbuigen van de deurnaald
- 4.2 Varianten van deurnaaldprofielen
- 4.3 Volume van geëxpandeerde opschuimstrippen in holle ruimten van de aluminium profielen
- 4.4 De drukopbouw als gevolg van het bij verhitting expanderende materiaal
- 4.5 Het kozijnstijlprofiel voor pendeldeuren
- 4.6 De stijfheid van het deurblad
- 4.7 Profiel voor klemwerking ter plaatse van de bovenregel van het kozijn
- 4.8 De constructie van het deurblad
- 4.9 Extrapolatie van de hoogte en de breedte van het deurblad
- 4.10 Minimum specificatie van de deur-/kozijn constructie

5. CONCLUSIE

6. VOORWAARDEN

7. GELDIGHEID

APPENDIX A

Figuren 04140/01 – 14

1. INLEIDING

Dit rapport is opgesteld door International Fire Consultants Ltd in opdracht van Alprokon Aluminium Development B.V., om het toepassingsgebied te bepalen van tweevleugelige draaideurconstructies voorzien van Alprokon Ferno-Tec deurnaalden en sponningprofielen voor een brandwerendheid volgens NEN 6069:2001 van 30 respectievelijk 60 minuten. Het toepassingsgebied betreft houten deurbladen in houten kozijnen en is gebaseerd op de resultaten van uitgevoerde brandproeven.

Brandwerende constructies worden zelden geleverd identiek aan de tijdens de brandproef onderzochte constructie. De specificatie van de constructie kan vereisen dat de afmetingen of de uitvoeringswijze van de constructie, dan wel hang- en sluitwerk afwijken van de tijdens de brandproef onderzochte constructie. De resultaten van een brandproef kunnen eveneens van toepassing worden verklaard voor constructievarianten waarvan de specificatie en/of uitvoeringsvorm geen lager kwaliteitsniveau heeft dan de onderzochte constructie. De invloed van de wijzigingen wordt gewaarborgd door middel van een prestatiebeoordeling door een daartoe erkende onafhankelijke instelling.

Indien de erkende onafhankelijke instelling niet voldoende kennis heeft waarop de beoordeling kan worden gebaseerd, wordt vaak een beoordeling door een expert gevraagd. Een dergelijke beoordeling wordt vaak gegeven in de vorm van een prestatie-analyse, welke wordt onderbouwd met numerieke/kwantificeerbare methoden of kan zijn gebaseerd op basis van analogie met eerder uitgevoerd onderzoek.

Bij de vaststelling van constructievarianten die voldoen aan de vereiste brandwerendheid, baseert International Fire Consultants Ltd zich op BS.ISO/TR12470: *'Brandwerendheidsproeven – Richtlijnen voor het toepassingsgebied en extrapolatie van beproevingsresultaten'*.

De beoordeling is gebaseerd op de technische informatie die ons ter beschikking is gesteld (zoals vermeld in Hoofdstuk 2) en op de resultaten van de brandproeven (zoals vermeld in Hoofdstuk 3). Een volledige analyse van de beproevingsresultaten van de onderzochte deur-/kozijnconstructie is gegeven in Hoofdstuk 4.

2. VOORSTEL

Het doel van dit beoordelingsrapport is de brandwerendheid van deur-/kozijnconstructies, voorzien van Alprokon Ferno-Tec aluminium deurnaalden en sponningprofielen, aan te tonen. De brandwerendheid zal worden beoordeeld op basis van de norm NEN6069:2001 (met betrekking tot de criteria vlamdichtheid en warmtestraling), voor zowel 30 minuten als 60 minuten toepassingen.

De beoordeelde deur-/kozijnconstructies zijn beschreven in paragrafen 2.1 en 2.2. De beschrijving is gebaseerd op de gegevens zoals door Alprokon Aluminium Development BV aangeleverd.

2.1 40 mm dikke houten deuren in houten kozijnen (vlamdichtheid 30 minuten)

Voorgesteld wordt dat alle tweevleugelige deur-/kozijnconstructies met houten deuren, met een volumieke massa van ten minste 584 kg/m^3 , afgehangen in houten kozijnen, waarvan de brandwerendheid door middel van een brandproef volgens NEN 6069:2001 is vastgesteld en ten minste 30 minuten bedraagt, kunnen worden voorzien van Alprokon Ferno-Tec aluminium deurnaaldprofielen zoals aangegeven in Tabel 1. Voorwaarde hierbij is dat de deur-/kozijnconstructie in een ongunstige configuratie is onderzocht en dat de vervorming van het deurblad beperkt is gebleven (zie paragraaf 4.10).

De maximum afmetingen van het deurblad bedragen $720 \text{ mm} \times 2115 \text{ mm}$ en de volumieke massa van het hout bedraagt ten minste 584 kg/m^3 . De afmetingen van het deurblad mogen worden vergroot tot $828 \text{ mm} \times 2115 \text{ mm}$ of tot $720 \text{ mm} \times 2432 \text{ mm}$, onder voorwaarde dat de totale oppervlakte van het deurblad niet meer dan 1827360 mm^2 bedraagt.

Het is een voorwaarde dat de tijdens de brandproef gemeten doorbuiging op halve hoogte van het deurblad maximaal 60 mm bedraagt en dat de uitbuiging ter plaatse van de bovenzijde van het deurblad niet meer dan 15 mm bedraagt.

Dit wordt voorgesteld voor pendeldeuren, voor tweevleugelige draaideuren met sponningaanslag, en voor deuren met wisselsponning.

Zie de **Figuren 04140/01, 02, 05, 07 en 11**.

Tabel 1: Ferno-Tec aluminium profielen voor 30 minuten vlamdichtheid

| Combinatie | Uitvoering nr. | Profieltype | Toepassing | Dikte deurblad mm |
|------------|----------------|-------------------|----------------------------|-------------------|
| 100 | 101 | Deurnaald | Pendeldeuren | 40 |
| | 102 | Kozijnstijl | | 40 |
| | 103 | Bovenregel kozijn | | 40 |
| 110 | 111 | Deurnaald | Pendeldeuren | 40 |
| | 102 | Kozijnstijl | | 40 |
| | 103 | Bovenregel kozijn | | 40 |
| 120 | 121 | Deurnaald | Deuren met wisselspanning | 40 |
| | 103 | Bovenregel kozijn | | 40 |
| 130 | 131 | Deurnaald | Deuren met sponningaanslag | 40 |
| | 103 | Bovenregel kozijn | | 40 |

2.2 40 mm dikke houten deuren in houten kozijnen (vlamdichtheid 60 minuten)

Voorgesteld wordt dat alle tweevleugelige deur-/kozijnconstructies met houten deuren, met een volumieke massa van ten minste 584 kg/m^3 , afgehangen in houten kozijnen, waarvan de brandwerendheid door middel van een brandproef volgens NEN 6069:2001 is vastgesteld en ten minste 60 minuten bedraagt, kunnen worden voorzien van Alprokon Ferno-Tec aluminium deurnaaldprofielen zoals aangegeven in Tabel 2. Voorwaarde hierbij is dat de deur-/kozijnconstructie in een ongunstige configuratie is onderzocht en dat de vervorming van het deurblad beperkt is gebleven (zie paragraaf 4.10).

De maximum afmetingen van het deurblad bedragen 720 mm x 2115 mm en de volumieke massa van het hout bedraagt ten minste 584 kg/m^3 . De afmetingen van het deurblad mogen worden vergroot tot 828 mm x 2115 mm of tot 720 mm x 2432 mm, onder voorwaarde dat de totale oppervlakte van het deurblad niet meer dan 1827360 mm^2 bedraagt en de volumieke massa van het hout ten minste 650 kg/m^3 is.

Het is een voorwaarde dat de tijdens de brandproef gemeten doorbuiging op halve hoogte van het deurblad maximaal 60 mm bedraagt en dat de uitbuiging ter plaatse van de bovenzijde van het deurblad niet meer dan 15 mm bedraagt.

Dit wordt voorgesteld voor tweevleugelige draaideuren met sponningaanslag.

Zie de **Figuren 04140/09 en 11**

Tabel 2: Ferno-Tec aluminiumprofielen voor 60 minuten vlamdichtheid

| Combinatie | Uitvoering Nr. | Profieltype | Toepassing | Dikte deurblad mm |
|------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------|
| 140 | 140 103 | Deurnaald Bovenregel kozijn | Deuren met sponningaanslag | 40 40 |

2.3 54 mm dikke houten deuren in houten kozijnen (vlamdichtheid 60 minuten)

Voorgesteld wordt dat alle tweevleugelige deur-/kozijnconstructies met houten deuren, afgehangen in houten kozijnen, waarvan de brandwerendheid door middel van een brandproef volgens NEN 6069:2001 is vastgesteld en ten minste 60 minuten bedraagt, kunnen worden voorzien van Alprokon Ferno-Tec aluminium deurnaaldprofielen zoals aangegeven in Tabel 3. Voorwaarde hierbij is dat de deur-/kozijnconstructie in een ongunstige configuratie is onderzocht en dat de vervorming van het deurblad beperkt is gebleven (zie paragraaf 4.11).

Het is een voorwaarde dat de tijdens de brandproef gemeten doorbuiging op halve hoogte van het deurblad maximaal 60 mm bedraagt en dat de uitbuiging ter plaatse van de bovenzijde van het deurblad niet meer dan 15 mm bedraagt.

Dit wordt voorgesteld voor pendeldeuren, voor tweevleugelige draaideuren met sponningaanslag, en voor deuren met wisselsponning.

Zie de **Figuren 04140/03, 04, 06, 08, 10 en 11**.

Tabel 3: Ferno-Tec aluminiumprofielen voor 60 minuten vlamdichtheid

| Combinatie | Uitvoering Nr. | Profieltype | Toepassing | Dikte deurblad mm |
|------------|----------------|-------------------|--|-------------------|
| 200 | 103 | Deurnaald | Pendeldeuren | 54 |
| | 202 | Kozijnstijl | | 54 |
| | 203 | Bovenregel kozijn | | 54 |
| 210 | 211 | Deurnaald | Pendeldeuren | 54 |
| | 202 | Kozijnstijl | | 54 |
| | 203 | Bovenregel kozijn | | 54 |
| 220 | 221 | Deurnaald | Deuren met wisselspanning | 54 |
| | 203 | Bovenregel kozijn | | 54 |
| 230 | 231 | Deurnaald | Deuren met sponningaanslag zonder sluitelementen | 54 |
| | 203 | Bovenregel kozijn | | 54 |
| 240 | 240 | Deurnaald | Deuren met sponningaanslag met sluitelementen | 54 |
| | 203 | Bovenregel kozijn | | 54 |

2.4 Varianten

De Alprokon Ferno-Tec aluminium deurnaaldprofielen worden in vijf verschillende varianten of combinaties geleverd. Elke variant is ontworpen voor een specifieke toepassing. Zie de **Figuren 04140/01 t/m 10**.

De deurnaalden zijn geëxtrudeerde aluminium profielen en zijn bevestigd op de verticale zijrand van de deurbladen, zodanig dat er een holle ruimte is tussen het aluminium en het hout van het deurblad. Een zaagtandvorm is het enige deel van het extrusieprofiel dat in contact is met het hout van het deurblad. Hierdoor wordt voorkomen dat het hout in ernstige mate verkoolt. Bij verhitting expanderende strippen zijn aangebracht op de binnenzijde van het extrusieprofiel.

Deze expanderende strippen zijn van het type Tecnofire en vullende de holle ruimten zodanig dat een beschermende isolatielaag ontstaat tussen het aluminium en het deurhout.

Bij verhitting expanderende Tecnofire strips zijn tevens aangebracht op de buitenzijde van het aluminium deurnaaldprofiel om de doorgang van vuur tegen te gaan. Een alhier geïntegreerd aangebracht tochtprofiel zorgt voor de rookafdichting van de opening tussen de deurbladen onderling, dan wel tussen het deurblad en het kozijn.

Het tochtprofiel is een borstelprofiel dat is aangebracht in een groef in het aluminium extrusieprofiel. Hierdoor worden tevens de koppen van de schroeven voor bevestiging van het extrusieprofiel aan het zicht onttrokken. Het borstelprofiel is zelfklevend en grijs van kleur.

Ingeval het aluminium extrusieprofiel wegsmelt nemen de Tecnofire strips de functie hiervan over door hun isolerende en afdichtende werking.

2.4.1 Combinatie 100 en 200

Combinatie 100 is ontworpen voor 40 mm dikke deurbladen voor een brandwerendheid met betrekking tot het criterium vlamdichtheid van 30 minuten. Combinatie 200 is bedoeld voor 54 mm dikke deuren en geeft een vlamdichtheid van 60 minuten.

Combinatie 100 en 200 zijn ontworpen om te worden aangebracht op pendeldeuren (niet voorzien van sluitelementen), zie **Figuren 04140/01 en 03** in Appendix A.

Het deurnaaldprofiel bestaat uit geëxtrudeerd aluminium en is voorzien van vier bij verhitting expanderende strips van het type Tecnofire. De aluminium deurnaaldprofielen zijn ingelaten in de rand van het deurblad.

Combinatie 100 en 200 deurnaalden zijn voorzien van borstelprofielen voor rookafdichting van de sluitnaad tussen de deurbladen.

Het profiel in de kozijnstijl bestaat uit geëxtrudeerd aluminium en is eveneens voorzien van vier Tecnofire bij verhitting expanderende strips.

Combinatie 100 en 200 kozijnstijlprofielen zijn voorzien van een borstelprofiel voor rookafdichting.

De speun aan de bovenkant is ingelaten in de bovenregel van het kozijn en is aangebracht achter het Alprokon Ferno-Tec profiel voor klemwerking. Op deze wijze is een naadloze afdichting verkregen ter plaatse van de bovenhoeken van het kozijn tussen het profiel voor klemwerking en het kozijnstijlprofiel.

2.4.2 Combinatie 110 en 210

De Combinatie 110 en 210 deurnaaldprofielen zijn aangebracht om de deurbladen en dekken de deurrand volledig af.

Combinatie 110 is ontworpen voor 40 mm dikke deurbladen voor een brandwerendheid met betrekking tot het criterium vlamdichtheid van 30 minuten. Combinatie 210 is bedoeld voor 54 mm dikke deuren en geeft een vlamdichtheid van 60 minuten.

Combinatie 110 en 210 zijn ontworpen om te worden aangebracht op pendeldeuren (niet voorzien van sluitelementen), zie **Figuren 04140/02 en 04** in Appendix A.

Het deurnaaldprofiel bestaat uit geëxtrudeerd aluminium en is voorzien van vier bij verhitting expanderende strips van het type Tecnofire. De aluminium deurnaaldprofielen overlappen de rand van het deurblad.

Combinatie 110 en 210 deurnaalden zijn voorzien van borstelprofielen voor rookafdichting van de sluitnaad tussen de deurbladen.

Het profiel in de kozijnstijl bestaat uit geëxtrudeerd aluminium en is eveneens voorzien van vier Tecnofire bij verhitting expanderende strips.

Combinatie 110 en 210 kozijnstijlprofielen zijn voorzien van een borstelprofiel voor rookafdichting.

De speun aan de bovenkant is ingelaten in de bovenregel van het kozijn en is aangebracht achter het Alprokon Ferno-Tec profiel voor klemwerking. Op deze wijze is een naadloze afdichting verkregen ter plaatse van de bovenhoeken van het kozijn tussen het profiel voor klemwerking en het kozijnstijlprofiel.

2.4.3 Combinatie 120 en 220

De Combinatie 120 en 220 deurnaaldprofielen zijn speciaal ontwikkeld voor deuren met wisselponning. De deurbladen openen in tegengestelde richting en beide deurbladen zijn loopdeuren. De Combinatie 120 en 220 deurnaaldprofielen zijn ontworpen voor deuren met wisselponning zonder sluitelementen. De deurnaalden zijn arms onder een hoek van 2°, waardoor de afmetingen van de sluitnaad tussen de deurbladen gering kunnen zijn.

Combinatie 120 is ontworpen voor 40 mm dikke deurbladen voor een brandwerendheid met betrekking tot het criterium vlamdichtheid van 30 minuten. Combinatie 220 is bedoeld voor 54 mm dikke deuren en geeft een vlamdichtheid van 60 minuten. Zie de **Figuren 04140/05 en 06** in Appendix A.

Het deurnaaldprofiel bestaat uit geëxtrudeerd aluminium en is voorzien van vier bij verhitting expanderende strips van het type Tecnofire. De aluminium deurnaaldprofielen overlappen de rand van het deurblad.

Combinatie 120 en 220 deurnaalden zijn voorzien van borstelprofielen voor rookafdichting van de sluitnaad tussen de deurbladen.

Het Alprokon Ferno-Tec profiel voor klemwerking is ingelaten in de bovenregel van het kozijn. Op deze wijze is een naadloze afdichting verkregen ter plaatse van de bovenhoeken van het kozijn tussen het profiel voor klemwerking en het kozijnstijlprofiel. Het profiel voor klemwerking loopt continu door en dicht de naad af tussen de bovenkant van de deurbladen en de bovenregel van het kozijn, alwaar de sponning overgaat van de ene naar de andere kant.

2.4.4 Combinatie 130 en 230

De Combinatie 130 en 230 deurnaalden zijn speciaal ontworpen voor tweevleugelige draaideuren met sponningaanslag zonder sluitelementen. Beide deurbladen zijn loopvleugels. De deuren worden door middel van deurdrangers in gesloten positie gehouden. De deurnaalden zijn arms onder een hoek van 2°, waardoor de afmetingen van de sluitnaad tussen de deurbladen gering kunnen zijn.

Combinatie 130 is ontworpen voor 40 mm dikke deurbladen voor een brandwerendheid met betrekking tot het criterium vlamdichtheid van 30 minuten. Combinatie 230 is bedoeld voor 54 mm dikke deuren en geeft een vlamdichtheid van 60 minuten. Zie de **Figuren 04140/07 en 08** in Appendix A.

Het deurnaaldprofiel bestaat uit geëxtrudeerd aluminium en is voorzien van vier bij verhitting expanderende strips van het type Tecnofire. De aluminium deurnaaldprofielen overlappen de rand van het deurblad.

Combinatie 130 en 230 deurnaalden zijn voorzien van borstelprofielen voor rookafdichting van de sluitnaad tussen de deurbladen.

Het Alprokon Ferno-Tec profiel voor klemwerking is ingelaten in de bovenregel van het kozijn. Het profiel voor klemwerking verzorgt voldoende afdichting ter plaatse van de T-vormige naadaansluiting tussen beide deurbladen ingeval van brand.

2.4.5 Combinatie 140 en 240

De Combinatie 140 en 240 deurnaaldprofielen zijn ontworpen voor tweevleugelige draaideuren met sponningaanslag welke zijn voorzien van sluitelementen. Eén deur is de loopvleugel, de andere deur is de standvleugel. De standvleugel is vastgezet in het kozijn door middel van schuifgrendels. De loopvleugel is voorzien van een slot.

De deurnaaldprofielen zijn voorzien van een flens welke de de deurrand over 40 mm overlapt. De deurnaalden zijn arms onder een hoek van 2°, waardoor de afmetingen van de sluitnaad tussen de deurbladen gering kunnen zijn.

Combinatie 140 is ontworpen voor 40 mm dikke deurbladen voor een brandwerendheid met betrekking tot het criterium vlamdichtheid van 30 minuten. Combinatie 240 is bedoeld voor 54 mm dikke deuren en geeft een vlamdichtheid van 60 minuten. Zie de **Figuren 04140/09 en 10** in Appendix A.

Het deurnaaldprofiel bestaat uit geëxtrudeerd aluminium en is voorzien van vier bij verhitting expanderende strips van het type Tecnofire. De aluminium deurnaaldprofielen zijn voorzien van een borstelprofiel in de flens die de rand van het deurblad overlapt.

De Tecnofire bij verhitting expanderende strips vullen de holle ruimtes tussen het aluminium extrusieprofiel en het hout van de deurrand. Ingeval het aluminium

extrusieprofiel wegsmeelt nemen de Tecnofire strips de functie hiervan over door hun isolerende en afdichtende werking.

Het profiel voor klemwerking verzorgt de afdichting ter plaatse van de T-vormige naadaansluiting tussen beide deurbladen en het kozijn in geval van brand

2.4.6 Profiel voor klemwerking

Om te voorkomen dat de deurbladen teveel uitbuigen, kan een Alprokon profiel worden aangebracht in de bovenregel van het kozijn en in de kozijnstijlen. Het profiel bestaat uit een geëxtrudeerd aluminium profiel met twee 0.5 mm dikke Tecnofire bij verhitte expanderende strips en twee 2 mm dikke Tecnofire strips. (Zie de **Figuren 04140/11 en 14**).

De aanduiding voor het profiel voor klemwerking is aangegeven in Tabellen 1, 2 en 3.

Het profiel voor klemwerking is niet een eis, maar het aanbrengen ervan wordt wel sterk aanbevolen om de gewenste brandwerendheid te verkrijgen.

2.4.7 Sponningprofiel voor rookafdichting

Om de rookdoorgang te verminderen, kan een Alprokon profiel worden aangebracht tegen de aanslag in de sponning van het kozijn. Dit profiel kan zowel in de bovenregel als in de stijlen van het kozijn worden aangebracht. Het profiel bestaat uit een aluminium extrusieprofiel, een borstelprofiel en een Tecnofire bij verhitte expanderende strip. De strip kan gemakkelijk de vervormingen van het deurblad volgen.

De aanduiding voor het sponningprofiel voor rookafdichting is Nr. 250. (Zie de **Figuren 04140/12 en 14** in Appendix A).

3. BEPROEVINGSRESULTATEN

Niet alle voorgestelde uitvoeringen van de Alprokon Ferno-Tec deurnaalden en sponningprofielen zijn beproefd met betrekking tot brandwerendheid, zoals vereist voor de beoordeling van de brandwerendheid.

Er zijn een aantal brandproeven uitgevoerd op deur-/kozijnconstructies met Alprokon Ferno-Tec deurnaald- en sponningprofielen en deze brandproeven vormen de basis van dit technische beoordelingsrapport.

Beproevingresultaten zijn beschikbaar die het gebruik van Alprokon Ferno-Tec deurnaalden, profielen voor klemwerking en sponningprofielen voor rookafdichting voor 60 minuten brandwerende toepassingen ondersteunen. Dit is samengevat in paragrafen 3.1 en 3.2.

3.1 TNO 2003-CVB-R0036

Deze brandwerendheidsproef werd uitgevoerd bij the Centrum voor Brandveiligheid TNO op 24 januari 2003. Het onderzochte proefstuk was een deur-/kozijnconstructie met twee stompe houten pendeldeuren, voorzien van aluminium Alprokon-profielen in een hardhouten montagekozijn. Het proefstuk was ingebouwd in een wand van steenachtig materiaal, type cellenbetonblokken. De afmetingen van de deurbladen bedroegen 930 mm breed bij 2315 mm hoog en 54 mm dik. Zie **Figuur 04140/13**.

De deurbladen waren opgebouwd uit:

- een houten raamwerk, Merbau, volumieke massa 786 kg/m³
- een vulling van minerale vezelplaat, volumieke massa 323 kg/m³
- een hardboard beplating aan weerszijden van het deurblad, volumieke massa 1108 kg/m³
- bij verhitting opschuimend materiaal Tecnofire en Soft-Puff.

Het raamwerk bestond uit merbau regels en stijlen met afmetingen:

Bovenregel: 60 x 48 mm

Stijlen: 38 x 48 mm

Onderregel: : 60 x 48 mm

Het gewicht van elk deurblad bedroeg: 55 kg.

In het raamwerk was een vulling van twee lagen minerale vezelplaat (AMF Thermatex) aanwezig. De dikte van elke laag bedroeg 24 mm. De lagen waren d.m.v. Merrixine, klasse D3, universele witte lijm, puntsgewijs aan elkaar verbonden.

Over het raamwerk en de vulling was aan beide zijden een beplating van 3,0 mm dik Duratex hardboard gelijmd met Kauriet lijm. Aan de binnenzijde van het raamwerk van beide deurvleugels was een strook bij verhitting expanderend materiaal, type Tecnofire, dikte 1 mm, aangebracht.

In de onderdorpel van beide deurvleugels was een sleuf gefreesd waarin een strook bij verhitting expanderend materiaal, type Soft-Puff, afmetingen 10 x 4 mm, was aangebracht.

In de onderzochte tweevleugelige deur-/kozijnconstructie waren op de deurvleugels de volgende aluminium Alprokon profielen aanwezig:

- Alprokon aluminium deurprofiel aan de sluitzijde van de deurvleugels: het profiel was ingelaten in de deurrand en zowel aan de bovenzijde als aan de onderzijde voorzien van twee stroken Tecnofire, dik 1,0 mm. In één van de profielen was een tochtborstel, type Polybond, fabrikaat Schlegel, aanwezig.
- Alprokon aluminium deurprofiel aan de hangzijde van de deurvleugels: de profielen waren licht gekromd en alleen aan de binnenzijde voorzien van twee

stroken Tecnofire, dik 1,0 mm. Aan de buitenzijde was een tochtborstel, type Polybond, fabrikaat Schlegel, aanwezig.

De profielen waren bevestigd met stalen schroeven, diameter 3,5 mm x 20 mm, h.o.h. 220 mm.

Beide deurbladen draaiden om een bovenspeun (Dorma 7461 tap, rond 13 mm, in de bovendorpel van het kozijn en Dorma 7463B in de bovenkant van de deur) en een onderspeun (Dorma 8021). De onderspeun was opgenomen in een vloerpot, type Dorma BTS 80 F met afdekplaat, welke in de onderdorpel van het hardhouten kozijn was opgenomen. Om de vloerpotten tegen hitte te beschermen was aan de onderzijde van de afdekplaat Tecnofire aangebracht.

Het hardhouten kozijn bestond uit Merbau, volumieke massa 823 kg/m³. De afmetingen van de stijlen, boven- en onderdorpel bedroegen 152 x 70 mm (breedte x hoogte). De vrije doorgangmaat van het kozijn bedroeg 1873 mm breed x 2321 mm hoog.

Het kozijn was voorzien van de volgende bij verhitting expanderende strips:

- Eén strook Tecnofire, afmetingen 54 mm x 2 mm, in de stijlen aan de zijde van de deurbladen.
- Twee stroken Tecnofire, afmetingen 50 x 1 mm, geplakt op de buitenkant van het kozijn t.p.v. de twee stijlen en bovenregel van het kozijn.

Het kozijn werd met kozijnpluggen, type SIOR-160 (fabrikaat: Fischer), aan de ondersteuningsconstructie bevestigd. In elke stijl waren 4 stuks kozijnpluggen aangebracht. De ruimte tussen het kozijn en de wand werd opgevuld met brandvertragend PUR-schuim. Aan weerszijden van het kozijn werd het kozijn afgewerkt met een merbau koplát, afmetingen 46 x 14 mm. De latten waren op het kozijn geschroefd met stalen schroeven rond 4 mm x 40 mm, h.o.h. ca. 350 mm.

Een Alprokon aluminium profiel was ingelaten in de bovendorpel. Het profiel was zowel aan de boven- als aan de onderzijde voorzien van twee stroken Tecnofire met een dikte van respectievelijk 2,0 mm en 1,0 mm. In het profiel was een tochtborstel, type Polybond, fabrikaat Schlegel, opgenomen.

De ondersteuningsconstructie werd gevormd door een wand van cellenbeton, dik 150 mm, kwaliteitsklasse G4. De afmetingen van de muuropeningen waren 2035 mm breed x 2475 mm hoog. De volumieke massa van de cellenbetonblokken was 637 kg/m³.

De deur-/kozijn constructie werd beproefd overeenkomstig het gestelde in de Nederlandse norm NEN 6069:2001. De belangrijkste resultaten van het onderzoek waren als volgt:

Vlamdichtheid betrokken op de afdichting: 76 minuten ^{*)}

Thermische isolatie betrokken op de warmtestraling: 78 minuten ^{)}**

^{*)} Ter plaatse van de onderdorpel van het kozijn waren continu vlammen aanwezig.

^{**)} De verhitting werd na 78 minuten in overleg met de opdrachtgever beëindigd.

3.2 TNO 2000-CVB-R01034

Deze brandproef werd uitgevoerd bij het Centrum voor Brandveiligheid van TNO op 2 Juni 2000. De onderzochte deur-/kozijnconstructie was een tweevleugelige draaideur met sponningaanslag voorzien van een slot, afgehangen in een stalen kozijn dat was gevuld met een zand/cement mortel. Het kozijn was geplaatst in een ondersteuningsconstructie van cellenbetonblokken. De afmetingen van elk deurblad bedroegen 720 mm breed bij 2115 mm hoog. De dikte van het deurblad bedroeg 39 mm.

De deurbladen waren opgebouwd uit:

- Een houten raamwerk, Meranti hardhout, volumieke massa 584 kg/m^3 , vochtgehalte 11.8%.
- Een minerale vezelplaatvulling, volumieke massa 316 kg/m^3 , vochtgehalte 0.6%
- Een beplating aan weerszijden van hardboard, volumieke massa 990 kg/m^3 , vochtgehalte 7.2%.

Het raamwerk bestond uit een bovendorpel, een onderdorpel en stijlen van meranti, afmetingen 38 x 33 mm. In het raamwerk was een minerale vezelplaatvulling, type Batiboard (fabrikant: Sitek B.V.) aanwezig met een totale nominale dikte van 33 mm. Over het raamwerk en de vulling was aan beide zijden een 3,0 mm dikke hardboardplaat gelijmd. De toegepaste lijm was PVAC-lijm GXL3 (fabrikant: Akzo Nobel).

In beide deurvleugels was bij verhitting expanderend materiaal aanwezig, n.l.:

- In de bovendorpel: in een 20 x 4,5 mm diepe sponning Promaseal, 20 x 2,5 mm en daar bovenop Interdens, 20 x 2 mm;
- Aan de scharnierzijde: Exfoguard Grafate GR20/2, in het midden aangebracht;
- In de onderdorpel: twee verticale stroken Interdens, 10 x 2 mm, in het midden aangebracht, in de richting van het vlak van de deur;
- Tussen randhout en Batiboard vulling: Interdens 25 x 1 mm.

Aan de sluitzijde van elk deurblad was een Alprokon-profiel bevestigd. Het Alprokon profiel was een aluminium extrusieprofiel en was voorzien van:

- Een tochtborstel, type Polybond, fabrikaat Schlegel (beide deurbladen);

- Bij verhitte expanderend materiaal Tecnofire 2000, 10 x 0,5 mm (beide deurbladen);
- Kantschuiven (uitsluitend op de standvleugel).

De profielen werden vastgezet tegen een strook Promatect-H, 8 x 45 mm en een strook Tecnofire 2000, 45 x 0,5 mm, met stalen schroeven Ø4 x 25mm, h.o.h. 205 mm à 220 mm.

Elk van de deurbladen was afgehangen aan vier stuks stalen kogelstiftpaumelles, type A12-07, met de afmetingen van de scharnierbladen tegen het deurblad van 28 x 100 x 3 mm. De afstanden vanaf de bovenrand van de deurbladen tot het hart van de scharnierbladen bedroegen resp. 245 mm, 495 mm, 1145 mm en 1795 mm.

In de contactvlakken tussen de scharnierbladen/deur was een strook Nefalit aanwezig met een dikte van 2,0 mm. Het blad van elk scharnier was met vier stalen houtschroeven Ø4 x 40 mm vastgezet aan het deurblad.

De loopdeur was voorzien van een Nemef deurslot, artikel nr. 1269/4 met een Nemef cylinder 109/6 en was voorzien van een gelakte voorplaat en een verzinkt stalen kast. De afmetingen van de slotkast bedroegen 116,5 x 78 mm (hoogte x diepte). De slotkast was rondom omwikkeld met Interdens, een bij verhitte expanderend materiaal, met een dikte van 1,0 mm.

T.p.v. de onder- en bovenzijde van het Alprokonprofiel in de standdeur was een kantschuif geplaatst. In de kopse kant van het deurblad was t.p.v. de kantschuiven een gleuf gefreesd met afmetingen 15 x 17 mm, lengte 120 mm. Om de behuizing van de kantschuiven was een strook Tecnofire 2000, een bij verhitte expanderend materiaal aanwezig met een dikte van 0,5 mm. De bovenste kantschuif was uitgevoerd in staal en de onderste kantschuif in aluminium.

Het kozijn was een stalen inmettselkozijn, fabrikant FND (Andusta).

Het kozijn was gevuld met een zand/cement mortel (cement : zand = 2 : 3 (volumedelen)).

Het kozijn bevatte een kunststof afdichtingsprofiel met bij verhitte expanderende eigenschappen, art. No. 93-075, aangebracht t.p.v. de aanslag van het kozijn.

De brutodoorsnede afmetingen van het kozijn bedroegen 172 x 60 mm, materiaaldikte 1,5 mm.

De aanslagbreedte bedroeg 25 mm en de sponningdiepte 48 mm.

De deur-/kozijnconstructie werd onderzocht met de deuren draaiend naar het vuur toe.

De onderzochte deur-/kozijnconstructie behaalde de volgende beproevingsresultaten:

Vlamdichtheid betrokken op de afdichting: 66 minuten

Thermische isolatie betrokken op de warmtestraling: 66 minuten ^{*)}

^{*)} Aan het criterium was nog steeds voldaan op het moment dat de verhitting werd beëindigd.

Het vlamdichtheids criterium werd bereikt doordat vlammen ontstonden t.p.v. de naad tussen de Promatect strip en het deurblad. Bij het einde van de verhittingsduur waren geen vlammen opgetreden t.p.v. de naad tussen de deurrand en het kozijn. De vervormingen in het deurblad waren gering.

4. ANALYSE

Bij de evaluatie van de brandwerendheid van de voorgestelde Alprokon deurnaalden en Alprokon Ferno-Tec sponningprofielen worden verschillende factoren, die de brandwerendheid van deur-/kozijnconstructies volgens NEN 6069:1997 beïnvloeden, in ogenschouw genomen.

Alle deur-/kozijnconstructies worden beoordeeld met betrekking tot het criterium 'vlamdichtheid betrokken op de afdichting' volgens NEN 6069:1997 voor 30 dan wel 60 minuten, wat passend is.

International Fire Consultants Ltd is van mening dat de volgende factoren een belangrijke rol spelen in het gedrag van deurbladen gedurende brandomstandigheden wanneer Alprokon Ferno-Tec deurnaaldprofielen zijn toegepast.

1. De afmetingen van de metaaldoorsnede in het Ferno-Tec deurnaaldprofiel, (weerstandsmoment tegen buigen).
2. Variaties in deurnaaldprofielen en de invloed daarvan op het gedrag met betrekking tot vlamdichtheid
3. Het volume van de expanderende materialen voor het vullen van de holle ruimten in de deurnaaldprofielen.
4. De drukopbouw als gevolg van het Tecnofire bij verhitting expanderende materiaal.
5. Het profiel in het kozijn voor pendeldeurconstructies
6. De stijfheid van het deurblad en de weerstand tegen uitbuiging
7. De klemwerking rondom het deurblad, in het bijzonder ter plaatse van de bovenrand van het deurblad, om de vervorming van het deurblad te beperken.
8. De constructie van het deurblad.
9. De hoogte en breedte van de onderzochte deur-/kozijnconstructies, en de mogelijkheid voor extrapolatie van de deurafmetingen.

Bij het opstellen van het toepassingsgebied zijn alle bovengenoemde invloedsfactoren in ogenschouw genomen.

4.1 Weerstand tegen uitbuigen van het deurnaaldprofiel

Het aluminium van het deurnaaldprofiel zal uitzetten als het wordt verhit. Omdat het deurnaaldprofiel slechts aan één kant wordt verhit, zal het aan de direct verhitte zijde meer uitzetten dan aan de niet-direct verhitte zijde. Als het temperatuurverschil tussen het direct verhitte deel en het niet-direct verhitte deel van het deurnaaldprofiel groot is, moet een grote uitbuiging worden verwacht.

Aluminium is een goede warmtegeleider. Door de goede warmtegeleiding vanaf de direct verhitte zijde naar het niet-direct verhitte deel van het profiel, zal het aluminium een relatief gering temperatuurverschil tussen beide zijden ondervinden. Dit werd aangetoond in brandproef TNO 2003-CVB-R0036 en TNO 2000-CVB-R01034, waarbij de uitbuiging van de deurnaaldprofielen minimaal was.

Het temperatuurverschil zal groter zijn bij het begin van de brandproef. Na een verhittingsduur van 15 minuten is het aluminium zo heet dat het zijn sterkte en stijfheidseigenschappen verliest. Wanneer aluminium door verhitting zacht wordt kan het geen kracht meer genereren of opnemen. De vervorming van het deurblad veroorzaakt door het uitbuigen van de aluminium deurnaald zal daarom na 15 minuten verhittingsduur minimaal zijn.

4.2 Varianten van deurnaaldprofielen

Brandproef TNO-2003-CVB-R0036 heeft aangetoond dat een 54 mm dikke pendeldeur-constructie met een hoogte van 2315 mm en een breedte van 2 x 930 mm met Alprokon Ferno-Tec Nr. 103 deurnaaldprofielen gedurende een verhittingsduur van 76 minuten aan het criterium vlamdichtheid betrokken op de afdichting voldoet. Een pendeldeur-constructie is de meest ongunstige beproevingsconfiguratie voor bepaling van de brandwerendheid omdat er geen sluitelementen op de deurbladen zijn aangebracht. De enige bevestigingspunten zijn de speunen en taps ter plaatse van de boven- en de onderzijde van de deurbladen. Dit betekent dat de deuren vrij kunnen bewegen en zonder beperkingen kunnen vervormen zonder te worden tegengehouden.

De Alprokon Ferno-Tec Nr. 103 deurnaalden samen met de Alprokon Nr. 103 en 203 profielen voor klemwerking in de bovenregel van het kozijn leveren een grote bijdrage aan de brandwerendheid van de deur-/kozijnconstructie, omdat de bij verhitting expanderende strips in de Alprokon profielen de openingen afdichten die ontstaan wanneer verschil in uitbuiging tussen de deurbladen optreedt. Tevens hebben de bij verhitting expanderende strips een isolerende werking op het randhout van de deurbladen en voorkomen daardoor dat het randhout verkoolt. Deze afdichtende en isolerende werking van de Alprokon Ferno-Tec aluminiumprofielen met bij verhitting expanderende strips, zoals toegepast op pendeldeurconstructies, hebben aangetoond dat zij gedurende meer dan 60 minuten aan het criterium vlamdichtheid betrokken op de afdichting kunnen voldoen (76 minuten).

Omdat de pendeldeurconstructie de meest ongunstige configuratie is voor de bepaling van de brandwerendheid, is International Fire Consultants van mening dat dit

beproevingresultaat eveneens van toepassing kan worden verklaard voor vergelijkbare Ferno-Tec deurnaaldprofielen toegepast in verschillende deur-/kozijn constructies, zoals:

- Tweevleugelige draaideurconstructies met wisselspanning, zonder sluitelementen;
- Tweevleugelige draaideurconstructies met aanslag, zonder sluitelementen;
- Tweevleugelige draaideurconstructies met aanslag, met sluitelementen.

De tweevleugelige draaideurconstructies met wisselspanning zonder sluitelementen zijn minder ongunstig bij de bepaling van de brandwerendheid omdat er een aanslag is die de deurranden beschermt tegen inbranding, wat bijdraagt aan het veiligheidsniveau. Bovendien zorgt het profiel voor klemwerking in de bovenregel van het kozijn (Nr. 103 en Nr. 203) ervoor dat de deuren in gesloten positie blijven en tevens voorkomt het profiel dat openingen ontstaan door verschillen in vervorming tussen de deurbladen onderling en tussen deurbladen en kozijn. Deze profielen Nr. 103 en Nr. 203 beschermen de deurbladen tegen doorbranden ter plaatse van de T aan de bovenzijde van de deuren alwaar de aanslag overgaat van één zijde naar de tegenovergelegen zijde.

De tweevleugelige draaideurconstructies met wisselspanning zonder sluitelementen is minder ongunstig bij de bepaling van de brandwerendheid dan de onderzochte pendeldeurconstructie, ook omdat er een aanslag is die de deur beschermt tegen inbranding. Bovendien houden de deurdrangers de deurbladen in gesloten positie. De kracht die de deurdranger op het deurblad uitoefent, duwt de deurbladen tegen de aanslag. Dit draagt ertoe bij dat de naad ter plaatse van de aanslag gesloten blijft. Hoewel er geen sluitelementen zijn aangebracht op de tweevleugelige draaideurconstructie met wisselspanning, houdt het Alprokon profiel voor klemwerking ter plaatse van de bovenzijde van het kozijn de deurbladen in gesloten positie en zorgt ervoor dat de naden bij de T ter plaatse van de bovenzijde van de deurbladen afgedicht blijven. Vanwege de aanslag in de sponning is deze configuratie veel minder ongunstig dan de onderzochte configuratie met de pendeldeuren., die gedurende 76 minuten aan het criterium vlamdichtheid betrokken op de afdichting heeft voldaan.

De tweevleugelige draaideurconstructies met aanslag en met sluitelementen, is voorzien van schuifgrendels op de standvleugel en een slot in de loopvleugel. Dit draagt bij aan het veiligheidsniveau.

De onderzochte deurnaaldprofielen in brandproef TNO 2003-CBVB-R0036 waren ingelaten in de zijkant van de deurbladen. De aluminiumprofielen waren afgedekt door randhout zoals aangegeven in Figuur 04140/03. Dit voorkomt dat de deurnaald snel opwarmt en daarom vindt de expansie van de bij verhitting expanderende materialen in een later stadium plaats dan wanneer de flens van de deurnaald het deurblad volledig overlapt. In dit laatste geval is het aluminium van de deurnaald aan directe verhitting blootgesteld. Ingeval het aluminium aan directe verhitting is blootgesteld wordt de warmte sneller naar de bij verhitting expanderende strips geleid. Daarom zullen de strips in dit geval eerder reageren en sneller de naad tussen

de deurbladen afdichten en sneller bijdragen aan de isolatie van de verder van het vuur weggelegen aluminium en van het randhout. Om deze reden zal het gedrag bij standaardbrandverhitting van de deurnaaldprofielen Ferno-Tec Nrs. 111, 211, 121, 221, 131, 231, 140 en 240 gunstiger zijn dan dat van het onderzochte deurnaaldprofiel (Nr. 103), welke was ingelaten in het randhout.

IFC is van mening dat de Ferno-Tec deurnaalden, afgeleid van de onderzochte deurnaald Nr. 103, aan het criterium vlamdichtheid betrokken op de afdichting zal voldoen gedurende ten minste:

30 minuten indien toegepast op 40 mm dikke deuren opgebouwd uit hout met een volumieke massa van ten minste 584 kg/m³. Zie paragraaf 4.8 voor detailgegevens. (Nrs. 101, 111, 121 en 131);

60 minuten indien toegepast op 40 mm dikke deurbladen (Nr. 140);

60 minuten indien toegepast op 54 mm dikke deurbladen (Nrs. 103, 211, 221, 231 en 240).

4.3 Volume van geëxpandeerde strips in holle ruimten van de aluminium profielen

De Alprokon Ferno-Tec profielen zijn ontworpen zodanig dat het aluminium van de deurnaald zich op enige afstand van het randhout van het deurblad bevindt. Aldus ontstaat een holle ruimte.

De bij verhitting expanderende strips zijn aan de zijde van de holle ruimte tegen het aluminium aangebracht. De aluminium tandvorm is het enige thermische contact tussen het deurnaaldprofiel en het randhout. Het contactvlak met het hout is daarom erg klein. Hierdoor wordt warmteoverdracht via geleiding naar het randhout beperkt en omdat daarmee voorkomen wordt dat het hout verkoolt, draagt dit bij aan het veiligheidsniveau.

Alle Ferno-Tec aluminium profielen zijn voorzien van deze holle ruimte en tandvorm om warmtegeleiding naar het hout te beperken, inclusief het profiel voor klemwerking Nr. 103 in de bovenregel en de stijlen van het kozijn voor pendeldeuren.

De bij verhitting expanderende strips tussen het aluminium en het randhout vullen de holle ruimten van het deurnaaldprofiel volledig op en vervullen aldus drie functies:

- Warmteoverdracht door straling van het aluminiumprofiel naar het randhout wordt voorkomen door de expanderende strip. De strip belet dat het hete aluminium het hout direct aanstraalt;
- Een isolatielaag tussen het aluminium en het randhout die voorkomt dat het hout verkoolt als gevolg van direct contact met het aluminium;

- Afdichten van de opening ingeval het aluminium begint te smelten. Het expanderende materiaal duwt het zachte aluminium weg en vult de ruimte op die overblijft na het wegsmelten van het aluminium.

Als zodanig worden ingeval van brand de holle ruimten in het aluminium deurnaaldprofiel gevuld met een zacht sponzig expanderend materiaal waardoor wordt voorkomen dat de deuren ter plaatse van de deurnaald doorbranden.

Brandproef TNO 2003-CVB-R0036 heeft aangetoond dat de aluminium profielen in positie blijven en dat zij niet van het randhout worden weggedrukt tijdens de verhittingsduur van de proef. Tevens werd aangetoond dat de schroeven voor bevestiging van de deurnaalden gedurende de volledige verhittingsduur in tact blijven. De kracht die door het zacht sponzig expanderend materiaal wordt uitgeoefend is niet groot genoeg om de schroeven uit het randhout te trekken.

Brandproef TNO 2003-CVB-R0036 heeft aangetoond dat de schroeven niet hebben geleid tot verkoling van het randhout en dat de schroeven niet uit het randhout werden getrokken door de expanderende werking van de Tecnofire strips. Doordat de schroeven en het deurnaaldprofiel in positie blijven wordt voorkomen dat het profiel in een slangvormige S-vorm deformeert, waardoor plaatselijke verzwakking zou kunnen ontstaan. Tijdens brandproef TNO 2003-CVB-0036 werd vlamdoorslag ter plaatse van de onderzijde van de deur geconstateerd. Vlamdoorslag ter plaatse van de deurnaalden werd niet waargenomen. De deurnaalden waren nog steeds in tact na een verhittingsduur van 76 minuten en vertoonden geen enkele zwakke plek of vervorming.

Omdat het principe van afdichten en isoleren hetzelfde is voor de deurnaaldprofielen die zijn afgeleid van het deurnaaldprofiel Nr. 103, is IFC van mening dat de alternatieve deurnaaldprofielen eenzelfde gedrag zullen vertonen en dat zij daarom zullen voldoen aan het criterium vlamdichtheid betrokken op de afdichting als vermeld in NEN 6069:2001 voor een verhittingsduur van ten minste 60 minuten.

4.4 Drukopbouw als gevolg van het bij verhitting expanderende materiaal

De Alprokon Ferno-Tec deurnaaldprofielen bevatten Tecnofire bij verhitting expanderend materiaal, dat bij verhitting in dikte toeneemt. De bij verhitting expanderende strippen verzorgen een effectieve dichting van de naad tussen de deurnaalden. Brandproef TNO 2003-CVB-R0036 heeft laten zien dat de drukopbouw die door de Alprokon Ferno-Tec deurnaalden wordt geleverd een belangrijke factor is voor het voldoen aan het criterium vlamdichtheid betrokken op de afdichting.

Indien de Tecnofire strips aan verhitting worden blootgesteld verzorgen zij een drukopbouw, waardoor het smeltende aluminium weggeduwd wordt. De expanderende Tecnofire strips nemen de plaats in van het smeltende aluminium en sluiten eventuele openingen als het aluminium zacht geworden is.

Brandproef TNO 2000-CVB-R01034 heeft aangetoond dat Tecnofire strips in een 40 mm brede deurnaald voldoende zijn om gedurende 60 minuten aan het criterium vlamdichtheid betrokken op de afdichting te voldoen.

Brandproef TNO 2003-CVB-R0036 heeft aangetoond dat vier Tecnofire strips in een 54 mm brede deurnaald voldoende zijn om gedurende 60 minuten aan het criterium vlamdichtheid betrokken op de afdichting te voldoen.

4.5 Het kozijnstijlprofiel voor pendeldeuren

Tijdens brandproef TNO 2003-CVB-R0036 was het proefstuk voorzien van half-elliptische aluminium profielen die tegen de verticale deurrand aan de scharnierzijde waren bevestigd. Dit aluminiumprofiel was gelijk aan de Ferno-Tec profielen nr. 102 en 202. Het enige verschil was dat het profiel in brandproef TNO 2003-CVB-R0036 tegen de deurrand was bevestigd en dat de voorgestelde Ferno-Tec profielen 102 en 202 ingelaten zijn in het kozijn. Tijdens de brandproef was dus een naad aanwezig tussen de kozijnstijl en het aluminium profiel op de zijkant van het deurblad en in de voorgestelde Ferno-Tec oplossing is een naad aanwezig tussen het aluminium profiel en de zijkant van de deur.

Vanuit brandwerendheidsoogpunt is dit verschil van geringe betekenis, omdat de volgorde van de verschillende materiaallagen in de voorgestelde oplossing identiek is aan de volgorde in de deur-/kozijnconstructie tijdens de brandproef.

Volgorde in de brandproef:

Hout van de kozijnstijl – bij verhitte expanderende strip – naad – aluminium – bij verhitte expanderende strip – naad – hout van het deurblad.

Volgorde in de voorgestelde oplossing:

Hout van de kozijnstijl – naad - bij verhitte expanderende strip – aluminium – bij verhitte expanderende strip – naad – hout van het deurblad.

Om deze reden is IFC van mening dat het resultaat van brandproef TNO 2003 – CVB – R0036 ook van toepassing is voor de kozijnprofielen nrs. 102 en 202 van de Ferno-Tec profielserie. Aldus bedraagt de brandwerendheid met betrekking tot het criterium vlamdichtheid van 54 mm dikke pendeldeuren met kozijnstijlprofielen nrs. 102 en 202 ten minste 60 minuten, indien de pendeldeur-/kozijnconstructie zou worden beproefd overeenkomstig het gestelde in NEN 6069:2001.

4.6 De stijfheid van het deurblad

Deste stijver het deurblad is, desto meer weerstand geboden kan worden tegen de uitbuigingskracht van de aluminium deurnaald. Als het deurblad een geringe buigstijfheid heeft, dan zal het de uitbuiging van de deurnaald volgen. Omdat de

uitbuiging van de deurnaald het grootst is gedurende de eerste 15 minuten van de verhittingsduur, is dit de meest kritische periode van de brandproef. Gedurende de eerste 15 minuten van de brandproef is het deurblad slechts voor een klein deel door het vuur aangetast. Het merendeel van het deurblad zal dus nog in tact zijn en de vervorming van het deurblad zal daarom gering zijn. Na 15 minuten heeft aluminium het grootste deel van zijn sterkte verloren en zal de uitbuiging van het deurnaaldprofiel afnemen. Na deze verhittingsduur zal het deurblad gedeeltelijk zijn weggebrand en neemt de weerstand die het kan bieden tegen vervorming af. Door de afnemende thermische uitbuiging en de afnemende sterkte van het aluminium profiel, wordt er minder weerstand van het deurblad gevraagd tegen de door het aluminium deurnaaldprofiel opgelegde vervorming.

Tijdens brandproef TNO 2003-CVB-R0036 bestond het randhout van het deurblad uit hardhout met afmetingen 38 x 48 mm (stijlen) en 60 x 48 mm (boven- en onderregel). De volumieke massa van het randhout bedroeg 786 kg/m³. De robuuste afmetingen van het randhout droegen bij aan de stijfheid van de deurbladen. Het is daarom een voorwaarde dat de dikte van het deurblad ten minste 40 mm bedraagt voor 60 minuten brandwerende toepassingen.

Brandproef TNO 2003-CVB-R0036 heeft aangetoond dat de stijfheid van het deurblad voldoende was om gedurende een verhittingsduur van 76 minuten aan het criterium vlamdichtheid betrokken op de afdichting te voldoen. Geconstateerd werd dat de aluminium deurnaaldprofielen de vervormingen van het deurblad niet hebben vergroot. Doordat de aluminium deurnaaldprofielen wegsmelten verdwijnen de krachten die thermische vervorming in het profiel veroorzaken na ca. 15 minuten verhittingsduur. Tijdens de eerste fase van de verhitting tot 15 minuten verhittingsduur is het deurblad sterk genoeg om de krachten van het deurnaaldprofiel te weerstaan. Uit de doorbuigingsmetingen die tijdens de test werden uitgevoerd werd geconstateerd dat de deurbladen op halve hoogte van het vuur wegbogen. De uitbuiging was ca. 60 mm na een verhittingsduur van 20 minuten. Verschillen in uitbuiging tussen de deurbladen werden niet waargenomen en de Alprokon Ferno-Tec deurnaaldprofielen verzorgden een perfecte afdichting van de naad tussen beide deurbladen.

4.7 Profiel voor klemwerking ter plaatse van de bovenregel van het kozijn

Een Alprokon Ferno-Tec aluminium profiel Nr. 103 (40 mm dikke deurbladen) en Nr 203 (54 mm dikke deurbladen) is ingelaten in de bovenregel van het kozijn. Dit bovendorpelprofiel loopt door tot in de sparingen van de stijlen, om een perfecte afdichting ter plaatse van de bovenhoeken van de deurbladen te verkrijgen.

Tijdens brandproef TNO 2003-CVB-R0036 werd aangetoond dat het bovendorpelprofiel voldoende afdichting verzorgt ter plaatse van de T-aansluiting bij de naad tussen de deurbladen onderling en de naad tussen de deurbladen en de bovenregel van het kozijn voor een verhittingsduur van 76 minuten. Op het moment dat de brandproef werd beëindigd werd nog steeds aan het criterium vlamdichtheid voldaan. De beproefde deur-/kozijnconstructie bestond uit pendeldeuren. Dit is de

meest ongunstigste beproevingsconfiguratie voor brandwerendheidsproeven op deur-/kozijnconstructies, omdat een aanslag voor de bescherming van de deurranden ontbreekt en omdat er geen sluitelementen zijn die vrij bewegen van de deurbladen tegenaan.

Het Alprokon bovendorpelprofiel voor klemwerking heeft tijdens brandproef TNO 2003-CVB-R0036 aangetoond dat het voldoende klemwerking biedt om de deurbladen op hun plaats te houden en om verschil in vervorming tussen beide deurbladen onderling tegen te gaan. Het is een voorwaarde dat het bovendorpelprofiel doorloopt tot in de sparingen van de stijlen om een continue afdichting ter plaatse van de bovenregel van het kozijn te bewerkstelligen. Omdat het bij verhitting expanderende materiaal in de bovenhoeken continue doorloopt, wordt het ontstaan van openingen rondom de deurbladen en in de bovenhoeken tegengegaan. Dit is een voorwaarde voor alle voorgestelde variaties, inclusief tweevleugelige deuren met en zonder aanslag, met en zonder sluitelementen.

De expanderende Tecno-Fire strips in de Alprokon Ferno-Tec aluminium profielen en de resulterende drukopbouw dragen bij aan de vlamdichtheid van de deur-/kozijnconstructie, met name rondom de deurbladen en ter plaatse van de verticale naad tussen de deurbladen. De deurbladen worden op hun plaats vastgehouden door de klemwerking van de Tecnofire strippen. De vervormingen van de deurbladen zijn eveneens beperkt omdat de drukopbouw van de Tecnofire strips uitbuiging van de deurbladen beperkt.

De Tecnofire bij verhitting expanderende strippen in de Ferno-Tec profielen waren aanwezig in brandproef 2003-CVB-R0036 ter plaatse van de bovenregel van het kozijn, ter plaatse van de scharniernaad en ter plaatse van de verticale naad tussen beide deurbladen. Deze test heeft aangetoond dat de klemwerking van de strippen voldoende was om gedurende een verhittingsduur van ten minste 60 minuten aan het criterium vlamdichtheid te voldoen.

De bij verhitting expanderende strippen ter plaatse van de bovenzijde van de deur spelen een belangrijke rol om aan het criterium vlamdichtheid te kunnen voldoen. De overdruk in de oven is ter plaatse van de bovenzijde van de deur hoger dan bij de onderdorpel. Tijdens brandproef TNO 2003-CVB-R0036 werd aangetoond dat de Tecnofire strippen in de bovenregel van het kozijn voldoende volume en druk kunnen leveren om aan het criterium vlamdichtheid betrokken op de afdichting te voldoen.

4.8 De constructie van het deurblad

De constructie van het deurblad bepaalt voor een belangrijk deel het gedrag van de deur-/kozijnconstructie met betrekking tot het criterium vlamdichtheid. De constructie van de deurbladen in brandproef TNO 2003-CVB-R0036 bestond uit een minerale vezelplaat, type AMF Thermatex met Merbau stijl en boven- en onderregel. Om doorbranding van het deurblad te voorkomen waren Tecnofire bij verhitting expanderende strippen aangebracht tussen het Merbau randhout en de minerale vezelkern van het deurblad. Dit voorkomt doorbranding ingeval een opening ontstaat

tussen het randhout en de deurekern. Het deurblad in brandproef TNO 2003-CVB-R0036 vertoonde geen enkel teken van doorbranding. Er was geen opening tussen de deurekern en het randhout aanwezig. De deur-/kozijnconstructie voldeed aan het vlamdichtheids criterium gedurende de volledige verhittingsduur van 76 minuten.

Inbranding van het hout van het deurblad gelegen naast het deurnaaldprofiel kan de vlamdichtheid van de deur-/kozijnconstructie nadelig beïnvloeden. IFC is van mening dat indien de brandwerendheid met betrekking tot het criterium vlamdichtheid van een deur-/kozijnconstructie is aangetoond door middel van een brandproef, dat deze brandwerendheid niet nadelig wordt beïnvloed door het aanbrengen van Alprokon Ferno-Tec deurnaaldprofielen.

Indien een deurblad wordt aangewend voor toepassing als pendeldeur, dient de onderregel van het deurblad voldoende sterk te zijn om de krachten, veroorzaakt door de veer in de vloerpot, op te nemen. De vloerpot is voorzien van een veer die het deurblad in gesloten positie houdt. Deze veer oefent enige weerstand uit indien de deur geopend wordt. Deze weerstandskracht wordt doorgeleid naar een speun in de onderregel van het deurblad. Om deze reden is het een voorwaarde dat voor 40 mm dikke deurbladen de onderregel in het deurblad ten minste 60 mm hoog en 38 mm dik is, om de krachten van de veer in de vloerpot te kunnen weerstaan. Om dezelfde reden is het een voorwaarde dat de onderregel in 54 mm dikke deuren ten minste 60 mm hoog en 48 mm dik is in deurbladen voor 60 minuten brandwerende pendeldeurtoepassingen. Opgemerkt wordt dat de veer in de vloerpot ertoe bijdraagt dat het deurblad in gesloten positie blijft, indien de deur-/kozijnconstructie wordt blootgesteld aan verhittingscondities overeenkomstig het gestelde in NEN 6069:2001.

Brandproef TNO 2003-CVB-R0036 heeft aangetoond dat met de 60 mm hoge Merbau onderregel en de afdekplaat van de vloerpot, met TecnofireTM 60851 aangebracht tegen de onderzijde, gedurende de volledige verhittingsduur van 76 minuten wordt voldaan aan het criterium vlamdichtheid betrokken op de afdichting.

4.9 Extrapolatie van de hoogte en de breedte van het deurblad

Overeenkomstig het gestelde in NEN-EN 1634-1 wordt de mate van extrapolatie bepaald door het feit of de beoogde classificatietijd net werd gehaald of dat deze met enige marge werd overschreden. Deze marge wordt overwaarde genoemd. De benodigde overwaarde is vermeld in Tabel 4.

Table 4: Vereiste brandwerendheidsduur voor variatie van de afmetingen overeenkomstig het gestelde in NEN-EN 1634-1:2000

| Classificatietijd | Tijdsduur gedurende welke aan alle criteria wordt voldaan |
|-------------------|---|
| 30 minuten | 36 minuten |
| 60 minuten | 68 minuten |

Brandproef TNO 2003-CVB-R0036 heeft aangetoond dat de pendel deurconstructie gedurende een verhittingsduur van 76 minuten aan alle brandwerendheidscriteria heeft voldaan. De afmetingen van de onderzochte deurbladen waren:

Hoogte: 2315 mm
Breedte: 930 mm
Dikte: 54 mm

Toename van de hoogte van de deurbladen

Overeenkomstig het gestelde in Europese beproevingsnorm NEN-EN 1634-1 is het toegestaan om de afmetingen van de deurbladen te vergroten binnen het directe toepassingsgebied, zonder dat verdere beproeving noodzakelijk is, indien aan de volgende voorwaarden is voldaan:

- a) er dient een voldoende overwaarde voor de brandwerendheid te zijn behaald zoals vermeld in Tabel 4;
- b) de deur-/kozijnconstructie dient aan de criteria vlamdichtheid betrokken op de afdichting en thermische solatie betrokken op de temperatuur gedurende de volledige classificatietijd te hebben voldaan.

Indien aan bovengenoemde voorwaarden is voldaan bedraagt de maximum toename van de deurbladafmetingen:

15% voor de breedte
15% voor de hoogte
20% voor het oppervlak van het deurblad

Brandproef TNO 2003-CVB-R0036

De behaalde overwaarde tijdens brandproef TNO 2003-CVB-R0036 bedroeg $(76 - 60) = 16$ minuten. De benodigde overwaarde volgens NEN-EN 1634-1 bedraagt $(68 - 60) = 8$ minuten. Omdat de tijdens de brandproef behaalde overwaarde groter is dan de vereiste overwaarde wordt aan de voorwaarde genoemd onder a) voldaan.

Brandproef TNO 2003-CVB-R0036 werd uitgevoerd overeenkomstig het gestelde in NEN 6069:2001. In Nederland is er geen eis dat deur-/kozijnconstructies dienen te voldoen aan het criterium thermische isolatie betrokken op de temperatuur. Niettegenstaande werd de oppervlaktetemperatuur van de deur-/kozijnconstructie gemeten met thermokoppels. De gemeten temperaturen zijn vermeld in beproevingsrapport TNO 2003-CVB-R0036. Hoewel niet alle thermokoppels waren aangebracht overeenkomstig het gestelde in NEN-EN 1634-1:2000, blijkt uit de meetwaarden van de thermokoppels voor de gemiddelde oppervlaktetemperatuurstijging en de maximum oppervlaktetemperatuurstijging, die wel voldoen aan de posities aangegeven in NEN-EN 1634-1, dat deze gedurende de volledige verhittingsduur van 76

minuten ruim onder de maximum toelaatbare temperatuurstijging van respectievelijk 140 °C en 180 °C lagen.

Op grond van de beoordeling mag naar de mening van IFC worden aangenomen dat de deur-/kozijnconstructie als beschreven in beproevingsrapport TNO 2003-CVB-R0036, in de zin van NEN 6069:2001 ten minste 60 minuten brandwerend zal zijn indien de deurbladen worden vergroot tot de hierna gespecificeerde maximale waarden:

Hoogte: de kleinste van beide navolgende waarden:

- 1) 2662 (mm)
- 2) $2583540 \text{ (mm}^2\text{)} / \text{(de toegepaste breedte (mm))}^*$)

Breedte: de kleinste van beide navolgende waarden:

- 1) 1070 (mm)
- 2) $2583540 \text{ (mm}^2\text{)} / \text{(de toegepaste hoogte (mm))}^*$)

^{*)} Toelichting

De onder 2) genoemde waarden volgen uit de voorwaarde dat binnen het directe toepassingsgebied het oppervlak met niet meer dan 20% mag worden vergroot: $1,2 \times 930 \times 2315 = 2583540 \text{ (mm}^2\text{)}$.

Brandproef TNO 2000-CVB-R01034

Tijdens brandproef TNO 2000-CVB-R01034 voldeed het proefstuk gedurende 66 minuten aan het criterium vlamdichtheid betrokken op de afdichting. De tijdens brandproef TNO 2000-CVB-R01034 behaalde overwaarde bedroeg $(66 - 60) = 6$ minuten. Deze overwaarde is een weinig geringer dan de vereiste overwaarde van 8 minuten. Dit is 2 minuten te kort. Indien het randhout van de deurbladen zou worden vervaardigd van hardhout met een volumieke massa groter dan 650 kg/m^3 in plaats van de 584 kg/m^3 (als onderzocht), is IFC van mening dat de deur-/kozijnconstructie gedurende ten minste 68 minuten aan de criteria vlamdichtheid en thermische isolatie voldoet en daarmee eveneens voldoet aan de voorwaarden voor extrapolatie als vermeld in NEN-EN 1634-1:2000, Appendix B. De onderbouwing hiervoor is dat tijdens de brandproef een vlamdichtheidsprobleem ontstond naast de deurnaald, ter plaatse van een naad tussen de Promatect-H strip en het deurblad. Vlamdichtheidsproblemen rondom de deurbladen ter plaatse van de naad tussen deurblad en kozijn hadden zich niet voorgedaan toen de brandproef werd beëindigd. De vervorming van de deurbladen was minimaal. Toename van de volumieke massa van het randhout vertraagt de inbrandsnelheid en het is de ervaring van IFC dat indien de deur is geconstrueerd met randhout met een volumieke massa van ten minste 650 kg/m^3 aan de brandwerendheidscriteria gedurende ten minste 68 minuten wordt voldaan.

De bereikte overwaarde bedraagt dan $(68 - 60) = 8$ minuten. De vereiste overwaarde volgens NEN-EN 1634-1 is $(68 - 60) = 8$ minuten. Omdat de tijdens de brandproef behaalde overwaarde groter is dan de vereiste overwaarde wordt aan de voorwaarde genoemd onder a) voldaan.

Op grond van de beoordeling mag naar de mening van IFC worden aangenomen dat de deur-/kozijnconstructie als beschreven in beproevingsrapport TNO 2000-CVB-R01034, in de zin van NEN 6069:2001 ten minste 60 minuten brandwerend zal zijn indien de deurbladen worden vergroot tot de hierna gespecificeerde maximale waarden:

Hoogte: de kleinste van beide navolgende waarden:

- 1) 2432 (mm)
- 2) $1827360 \text{ (mm}^2\text{)} / \text{(de toegepaste breedte (mm))}^*$)

Breedte: de kleinste van beide navolgende waarden:

- 1) 828 (mm)
- 2) $1827360 \text{ (mm}^2\text{)} / \text{(de toegepaste hoogte (mm))}^*$)

^{*)}Toelichting

De onder 2) genoemde waarden volgen uit de voorwaarde dat binnen het directe toepassingsgebied het oppervlak met niet meer dan 20% mag worden vergroot: $1,2 \times 720 \times 2115 = 1827360 \text{ (mm}^2\text{)}$.

Combinatie 140 voor tweevleugelige deuren met aanslag en sluitpunten

De maximale afmetingen van het deurblad bedragen 720 mm x 2115 mm met een volumieke massa van ten minste 584 kg/m^3 , hoewel de afmetingen van het deurblad mogen worden vergroot tot 828 mm x 2115 mm of 720 mm x 2432 mm of een maximum totale oppervlakte van 1827360 mm^2 indien de volumieke massa van het randhout ten minste 650 kg/m^3 bedraagt.

Het is een voorwaarde dat tijdens de brandproef de maximum gemeten doorbuiging op halve hoogte van het deurblad niet meer dan 60 mm bedraagt en ter plaatse van de bovenzijde van het deurblad niet meer dan 15 mm.

4.10 Minimum specificatie van de deur-/kozijnconstructie

Op basis van de in dit beoordelingsrapport gegeven overwegingen dienen de deur-/kozijnconstructies aan de volgende voorwaarden te voldoen:

- 1) Het deurblad, dat wordt toegepast, dient met positief resultaat te zijn beproefd op brandwerendheid in een tweevleugelige deur-/kozijnconstructie of als een deur met grote afmetingen zonder slot in een enkelvleugelige deur-/kozijnconstructie.
- 2) De maximum doorbuiging is 15 mm ter plaatse van de bovenzijde van het deurblad en 60 mm in het midden van het deurblad, inacht genomen dat 'normale' hoeveelheden bij verhitting expanderend materiaal zijn toegepast.
- 3) De brandwerendheid volgens NEN 6069:2001 van de onderzochte deur-/kozijnconstructie bedraagt ten minste 30 dan wel 60 minuten.

- 4) De afmetingen van de deurbladen met Alprokon aluminium profielen mogen worden vergroot tot de afmetingen vermeld in paragraaf 4.9 van dit rapport.
- 5) De ondersteuningsconstructie voor de deur-/kozijnconstructie met de Alprokon aluminium profielen dient gelijk te zijn aan de ondersteuningsconstructie waarin de onderzochte deur-/kozijnconstructie tijdens de brandproef was ingebouwd.
- 6) De breedte van de naden ter plaatse van de scharnieren en ter plaatse van de bovenzijde van de deur dient de kleinste waarde te bedragen van a. dan wel b:
- naden zijn gelijk aan de naadwijdten van de in de brandproef onderzochte deur-/kozijnconstructie,
 - 2 ± 1 mm.
- De naadwijdten ter plaatse van de deurnaalden dient 5 ± 1 mm te bedragen. Zie de **Figuren 04140/01-10** in Bijlage A.
- 7) De breedte van de aanslag in de sponning van het kozijn dient gelijk te zijn aan die van de in de brandproef onderzochte deur-/kozijnconstructie, behalve waar Alprokon Ferno-Tec rookafdichtingsprofiel Nr. 250 is toegepast. In dit geval dient de aanslagbreedte 25 mm te bedragen. Zie respectievelijk de **Figuren IFCA/004140/12 en 14**.
- 8) Pendeldeuren dienen te zijn voorzien van een boven- en een onderregel in de deurbladconstructie, welke ten minste 60 mm hoog is.
- 9) Voor pendeldeuren geldt dat de volumieke massa van het kozijnhout ten minste 650 kg/m^3 dient te bedragen en het vochtgehalte 12 ± 3 %.
- 10) Voor 30 minuten brandwerende toepassingen met een deurbladdikte van 40 mm dient de volumieke massa van het randhout van de deurbladen ten minste 584 kg/m^3 te bedragen (pendeldeuren, wisseldeuren zonder sluitelementen, tweevleugelige draaideuren met aanslag en zonder sluitelementen)
- 11) Voor 60 minuten brandwerende toepassingen voor tweevleugelige draaideuren met sponningaanslag en met sluitelementen met een deurbladdikte van 40 mm dient de volumieke massa van het randhout van de deurbladen ten minste 650 kg/m^3 te bedragen.
- 12) Voor 60 minuten brandwerende toepassingen met pendeldeuren, wisseldeuren zonder sluitelementen, tweevleugelige draaideuren met aanslag en zonder sluitelementen, dient de deurbladdikte ten minste 54 mm te bedragen
- 13) Bij pendeldeuren dient de speun in het randhout van het deurblad (boven- en onderregel) en in het kozijn (bovenregel en onderdorpel) te worden bekleed met 1 mm dik Tecnofire bij verhitting expanderend materiaal.

5. CONCLUSIE

International Fire Consultants Ltd is van mening dat, indien deur-/kozijnconstructies overeenkomstig het gestelde in paragraaf 4.10, waarbij Alprokon Ferno-Tec profielen worden toegepast als vermeld in Tabel 1, 2 en 3, worden vervaardigd en geïnstalleerd volgens de voorwaarden van dit rapport, en de afmetingen van de deurbladen zijn gelijk aan of kleiner dan de maximum afmetingen als gespecificeerd, en het hang- en sluitwerk en bij verhitting expanderende materialen zijn in overeenstemming met de aanbevelingen van dit rapport, met name de voorwaarden met betrekking tot volumieke massa als vermeld in paragraaf 4.10, gedurende een verhittingsduur van 30 respectievelijk 60 minuten - wat passend is - aan het criterium 'vlamdichtheid betrokken op de afdichting' en aan het criterium 'thermische isolatie betrokken op de warmtestraling' voldoen, indien deze worden beproefd volgens het gestelde in NEN 6069:2001.

6. BEPERKENDE VOORWAARDEN

Dit beoordelingsrapport richt zich uitsluitend op het gedrag tijdens brandomstandigheden van tweevleugelige draaideuren met Alprokon Ferno-Tec deurnaalden, en Alprokon Ferno-Tec sponningprofielen teneinde gedurende 30 dan wel 60 minuten te voldoen aan brandwerendheidscriteria volgens NEN 6069:2001 en kan niet worden gebruikt in het kader van andere niet nader omschreven beoordelingscriteria.

Dit beoordelingsrapport is uitsluitend van toepassing op deur-/kozijnconstructies, welke hierin beschreven, en gaat ervan uit dat de ondersteuningsconstructie niet minder sterkte heeft dan de onderzochte ondersteuningsconstructie, en dat deze gedurende de volledige brandwerendheidsperiode op zijn plaats en in tact blijft.

De technische informatie in dit beoordelingsrapport is ontleend aan de hierin vermelde beproevingsrapporten, en is daarom beperkt tot die van de oorspronkelijke beproevingsrapporten. De informatie waarop dit beoordelingsrapport is gebaseerd is noodzakelijkerwijs afhankelijk van de nauwkeurigheid en de volledigheid van de oorspronkelijke informatie in deze beproevingsrapporten. Het is niet toegestaan om af te wijken van constructiedetails zoals onderzocht of varianten toe te passen op de constructie zoals onderzocht, indien constructiegegevens of product-details in dit rapport niet zouden zijn gespecificeerd of niet in dit rapport zouden zijn toegelicht.

Omdat de beoordeelde deur-/kozijnconstructies niet op de bouwplaats door International Fire Consultants zijn geïnspecteerd, is het de verantwoordelijkheid van de gebruiker van dit rapport zich ervan te vergewissen dat alle aspecten van de constructies volledig overeenstemmen met de beschrijvingen en dat voldaan wordt aan de voorwaarden als in dit beoordelingsrapport aangegeven.

7. GELDIGHEID

Dit beoordelingsrapport is opgesteld op basis van de huidige kennis van International Fire Consultants Ltd met betrekking tot de beschreven constructies, de aangegeven wijze van onderzoek en de ter beschikking gestelde beproevingsrapporten. Eenieder die dit rapport raadpleegt na April 2009 wordt geadviseerd na te gaan of de geldigheid van het rapport onveranderd is.

Opgesteld door:



Ir. J.C.A. van de Weijert MSc
MIFireE MBeng
Senior Consultant
International Fire Consultants Ltd

Gecontroleerd door:

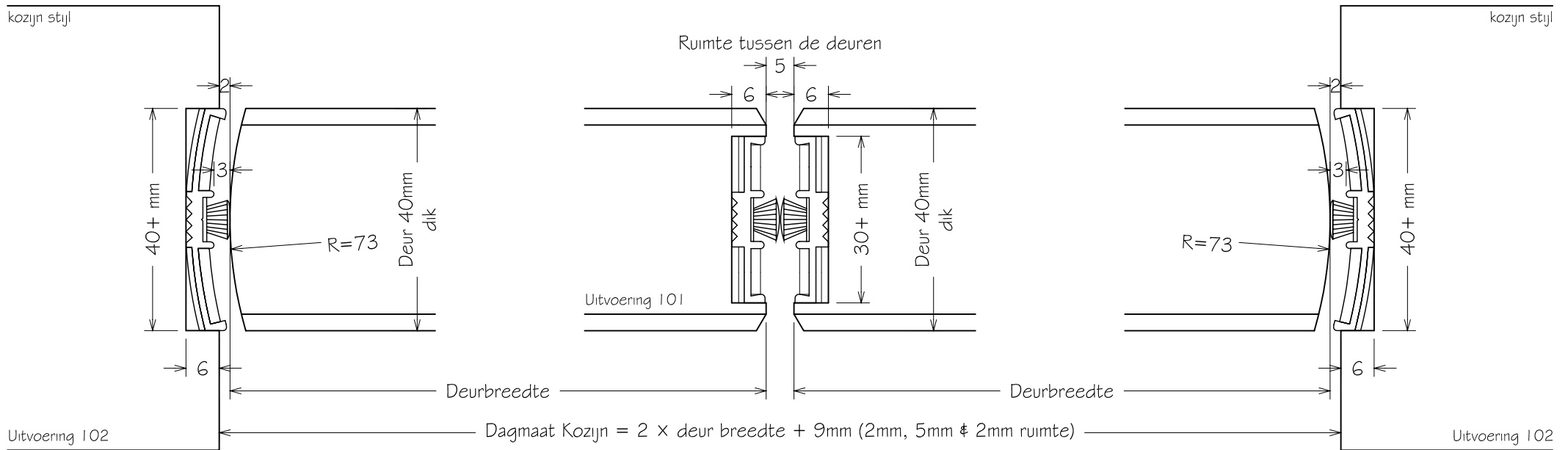
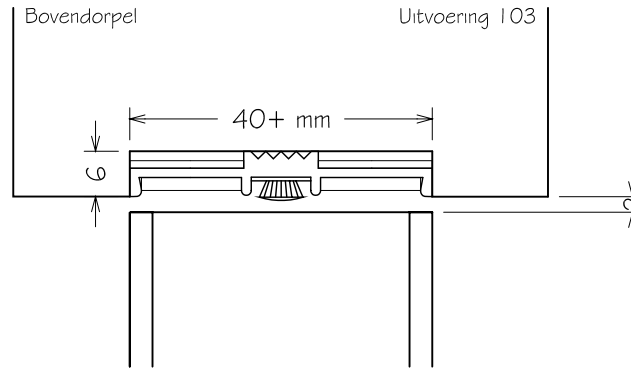


Peter Jackman IEng, MIFireE, AIWSc
Technical Director
International Fire Consultants Ltd

APPENDIX A

Figuren IFCA/04140/01 – 14

**De figuren in deze Appendix zijn
niet voorzien van een
pagina-nummer**



Combinatie 100 : Voor pendeldeuren van 40mm dik.
 Profielen ingelaten in de deurbladen
 Brandwerendheid: 30 minuten

INTERNATIONAL FIRE CONSULTANTS LTD

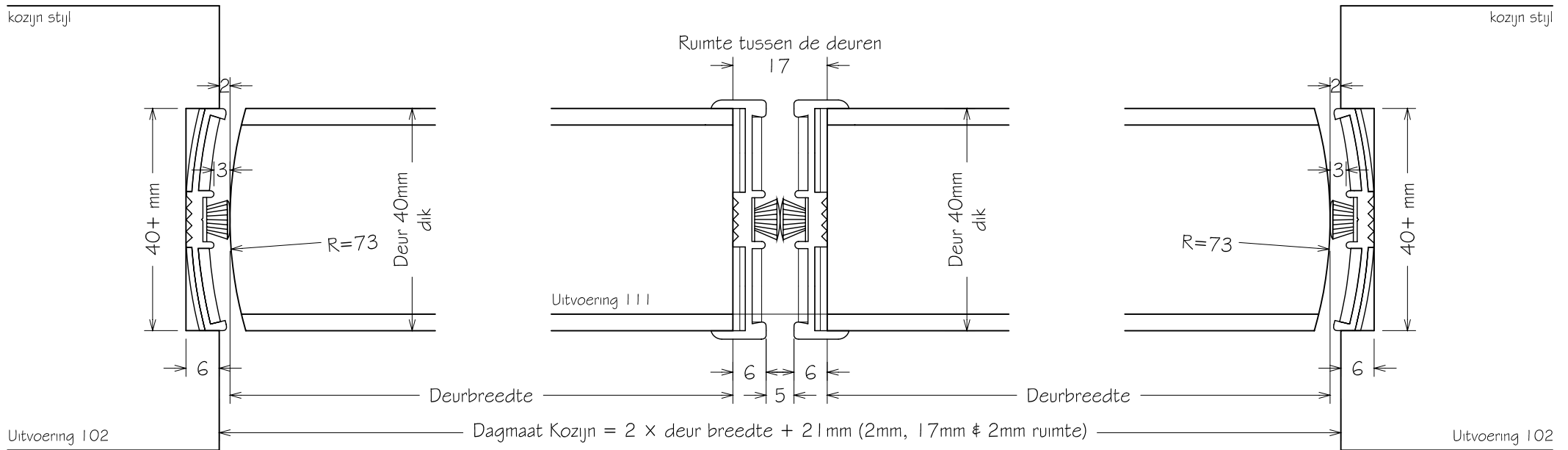
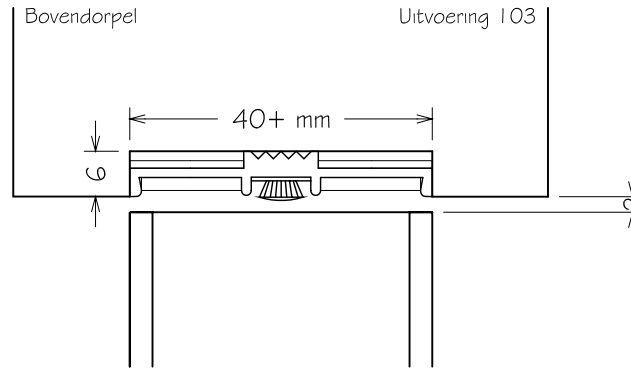
20 Park Street Princes Risborough Buckinghamshire HP27 9AH United Kingdom
 Tel: +44 (0) 1844 275500 Fax: +44 (0) 1844 274002 Email: ifc@intfire.com Website: http://www.intfire.com

This drawing is Copyright©
 Contractors must check all dimensions.
 Any discrepancies must be reported before
 work proceeds.
 Only work to dimensions stated on drawing.

Beoordelingsrapport IFCA/04140
 Alprokon Aluminium Development BV
 FD30 & FDGO Toepassingsgebied

Dwars Doorsneden
 Combinatie 100

| | |
|-------------------|-----------------|
| Job number : 5941 | |
| Drawn by : CSP | Checked by : HW |
| Not To Scale | April 2004 |
| 04140/01 | |



Combinatie 110 : Voor pendeldeuren van 40mm dik.
 Profielen om de deurbladen
 Brandwerendheid: 30 minuten

INTERNATIONAL FIRE CONSULTANTS LTD

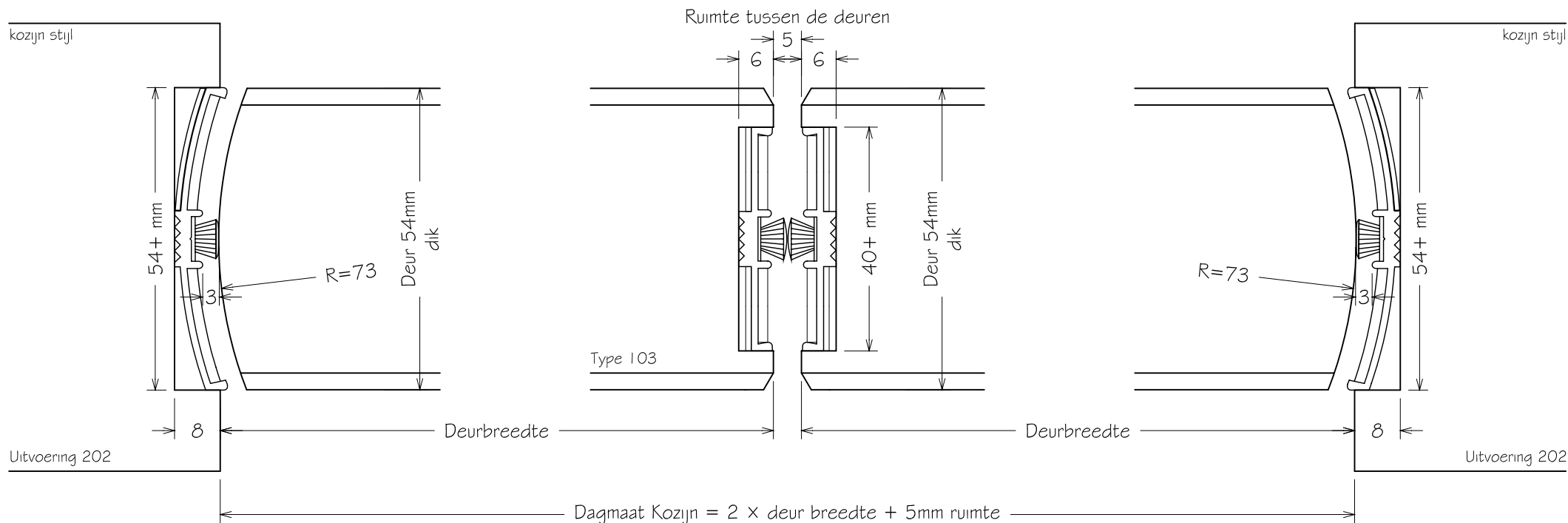
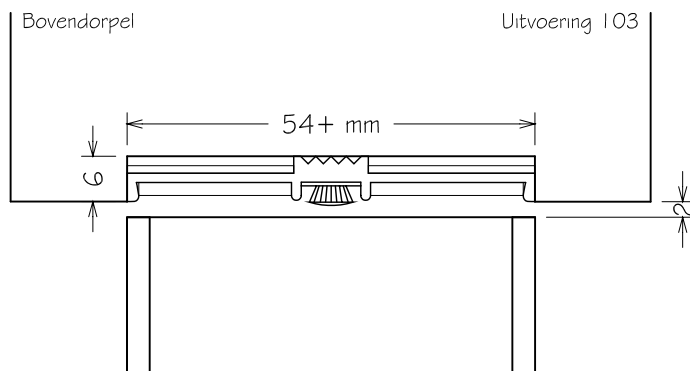
20 Park Street Princes Risborough Buckinghamshire HP27 9AH United Kingdom
 Tel: +44 (0) 1844 275500 Fax: +44 (0) 1844 274002 Email: ifc@intfire.com Website: http://www.intfire.com

This drawing is Copyright©
 Contractors must check all dimensions.
 Any discrepancies must be reported before
 work proceeds.
 Only work to dimensions stated on drawing.

Beoordelingsrapport IFCA/04140
 Alprokon Aluminium Development BV
 FD30 & FD60 Toepassingsgebied

Dwars Doorsneden
 Combinatie 110

| | |
|-------------------|-----------------|
| Job number : 5941 | |
| Drawn by : CSP | Checked by : HW |
| Not To Scale | April 2004 |
| 04140/02 | |



Combinatie 200 : Voor pendeldeuren van 54mm dik.
 Profielen ingelaten in de deurbladen
 Brandwerendheid: 60 minuten

INTERNATIONAL FIRE CONSULTANTS LTD

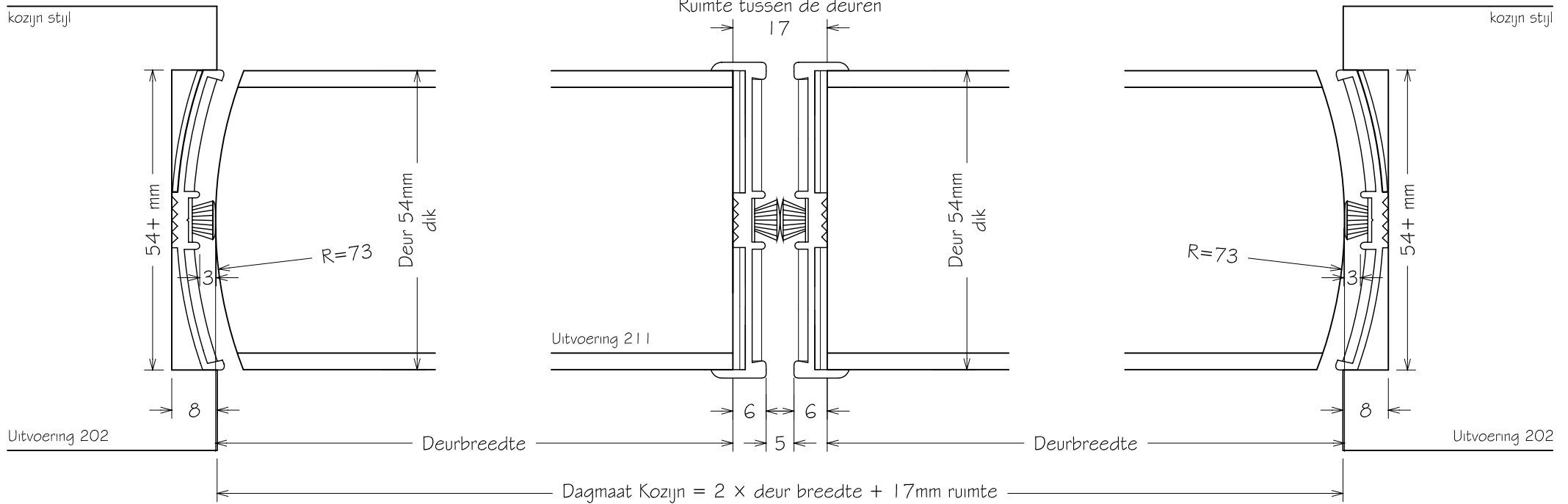
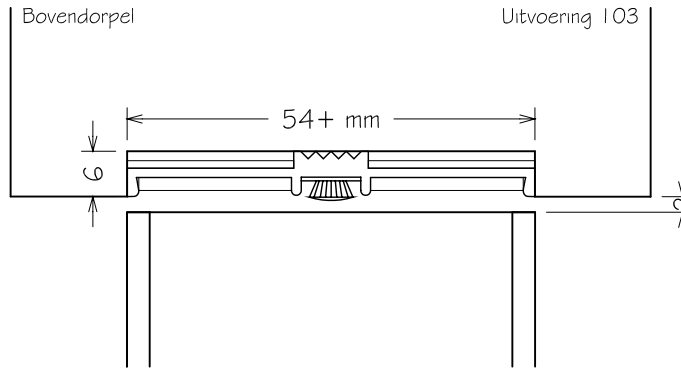
20 Park Street Princes Risborough Buckinghamshire HP27 9AH United Kingdom
 Tel: +44 (0) 1844 275500 Fax: +44 (0) 1844 274002 Email: ifc@intfire.com Website: http://www.intfire.com

This drawing is Copyright©
 Contractors must check all dimensions.
 Any discrepancies must be reported before
 work proceeds.
 Only work to dimensions stated on drawing.

Beoordelingsrapport IFCA/04140
 Alprokon Aluminium Development BV
 FD30 & FD60 Toepassingsgebied

Dwars Doorsneden
 Combinatie 200

| | |
|-------------------|-----------------|
| Job number : 5941 | |
| Drawn by : CSP | Checked by : HW |
| Not To Scale | April 2004 |
| 04 40/03 | |



Combinatie 210 : Voor pendeldeuren van 54mm dik.
 Profielen om de deurbladen
 Brandwerendheid: 60 minuten

INTERNATIONAL FIRE CONSULTANTS LTD

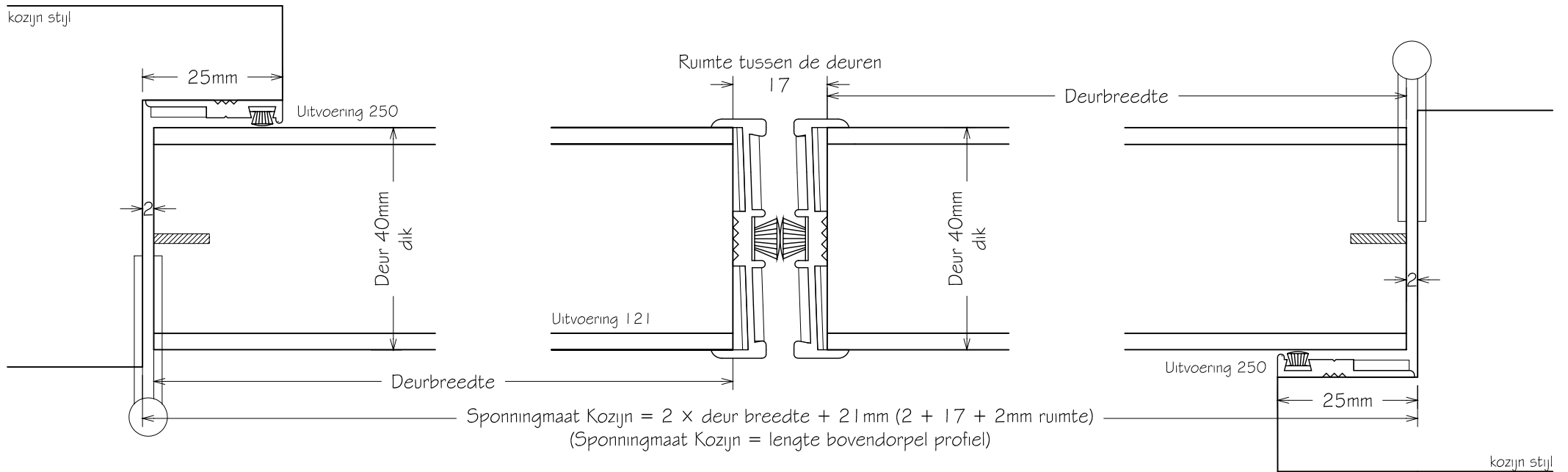
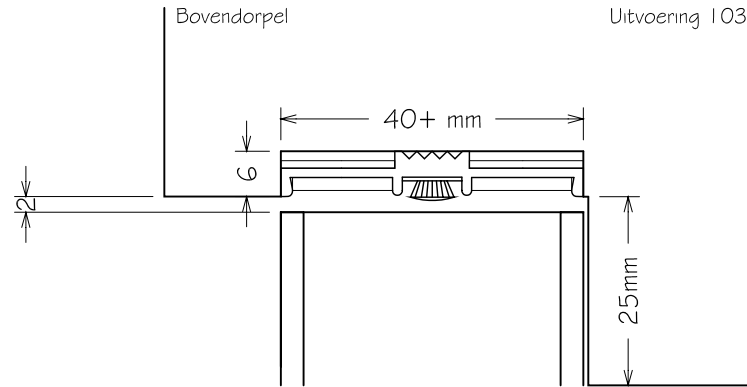
20 Park Street Princes Risborough Buckinghamshire HP27 9AH United Kingdom
 Tel: +44 (0) 1844 275500 Fax: +44 (0) 1844 274002 Email: ifc@intfire.com Website: http://www.intfire.com

This drawing is Copyright©
 Contractors must check all dimensions.
 Any discrepancies must be reported before
 work proceeds.
 Only work to dimensions stated on drawing.

Beoordelingsrapport IFCA/04140
 Alprokon Aluminium Development BV
 FD30 & FDGO Toepassingsgebied

Dwars Doorsneden
 Combinatie 210

| | |
|-------------------|-----------------|
| Job number : 5941 | |
| Drawn by : CSP | Checked by : HW |
| Not To Scale | April 2004 |
| 04140/04 | |



Combinatie 120 : Voor wisseldeuren van 40mm dik, zonder sluitelementen
 Profielen om de deurbladen
 Brandwerendheid: 30 minuten

INTERNATIONAL FIRE CONSULTANTS LTD

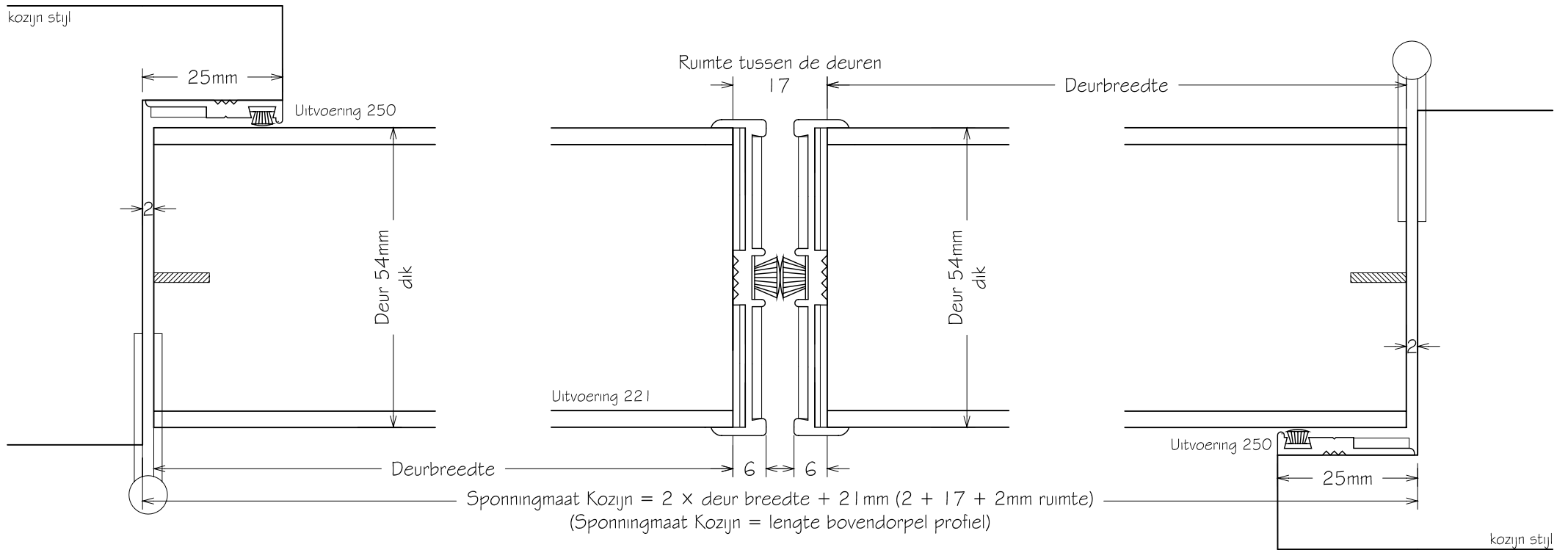
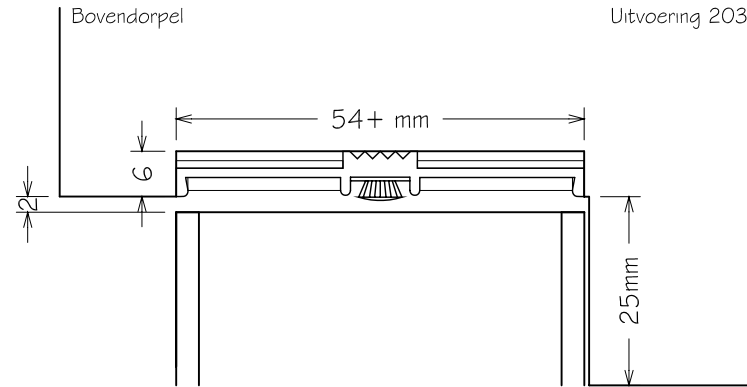
20 Park Street Princes Risborough Buckinghamshire HP27 9AH United Kingdom
 Tel: +44 (0) 1844 275500 Fax: +44 (0) 1844 274002 Email: ifc@intfire.com Website: http://www.intfire.com

This drawing is Copyright©
 Contractors must check all dimensions.
 Any discrepancies must be reported before
 work proceeds.
 Only work to dimensions stated on drawing.

Beoordelingsrapport IFCA/04140
 Alprokon Aluminium Development BV
 FD30 & FD60 Toepassingsgebied

Dwars Doorsneden
 Combinatie 120

| | |
|-------------------|-----------------|
| Job number : 5941 | |
| Drawn by : CSP | Checked by : HW |
| Not To Scale | April 2004 |
| 04 40/05 | |



Combinatie 220 : Voor wisseldeuren van 54mm dik, zonder sluitelementen
 Profielen om de deurbladen
 Brandwerendheid: 60 minuten

INTERNATIONAL FIRE CONSULTANTS LTD

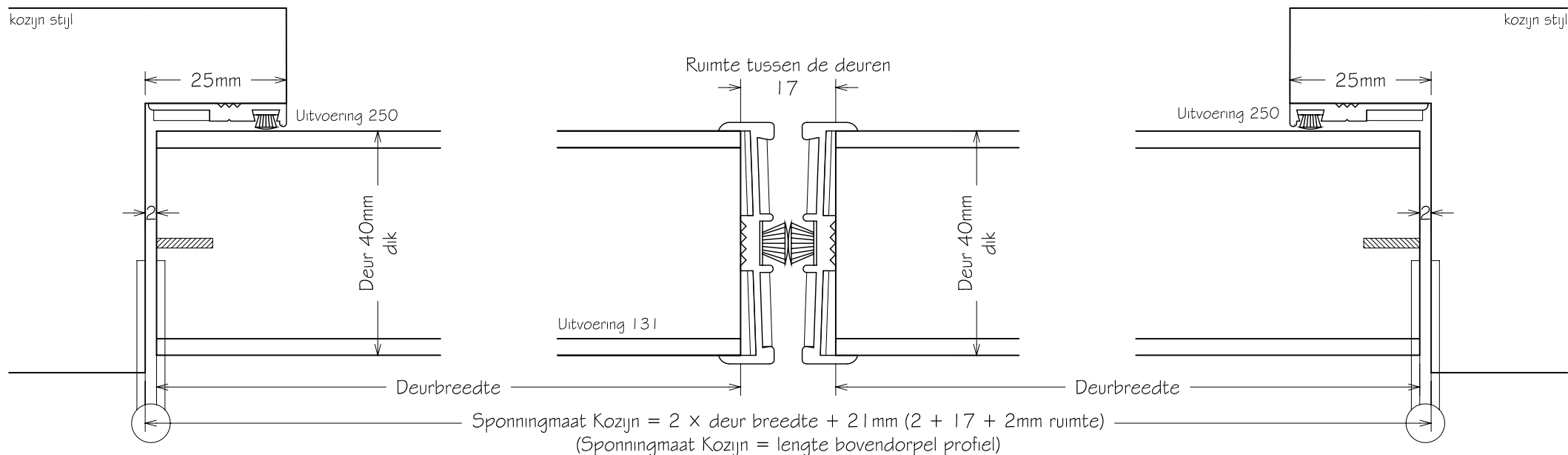
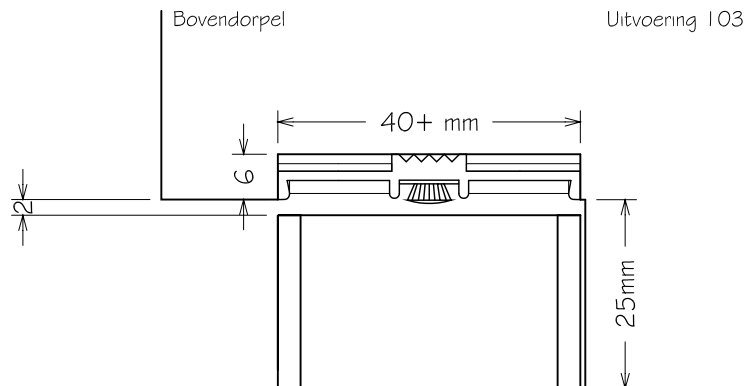
20 Park Street Princes Risborough Buckinghamshire HP27 9AH United Kingdom
 Tel: +44 (0) 1844 275500 Fax: +44 (0) 1844 274002 Email: ifc@intfire.com Website: http://www.intfire.com

This drawing is Copyright©
 Contractors must check all dimensions.
 Any discrepancies must be reported before
 work proceeds.
 Only work to dimensions stated on drawing.

Beoordelingsrapport IFCA/04140
 Alprokon Aluminium Development BV
 FD30 & FD60 Toepassingsgebied

Dwars Doorsneden
 Combinatie 220

| | |
|-------------------|-----------------|
| Job number : 5941 | |
| Drawn by : CSP | Checked by : HW |
| Not To Scale | April 2004 |
| 04140/06 | |



Combinatie 130 : Voor dubbele deuren van 40mm dik, zonder sluitelementen
 Profielen om de deurbladen
 Brandwerendheid: 30 minuten

INTERNATIONAL FIRE CONSULTANTS LTD

20 Park Street Princes Risborough Buckinghamshire HP27 9AH United Kingdom
 Tel: +44 (0) 1844 275500 Fax: +44 (0) 1844 274002 Email: ifc@intfire.com Website: http://www.intfire.com

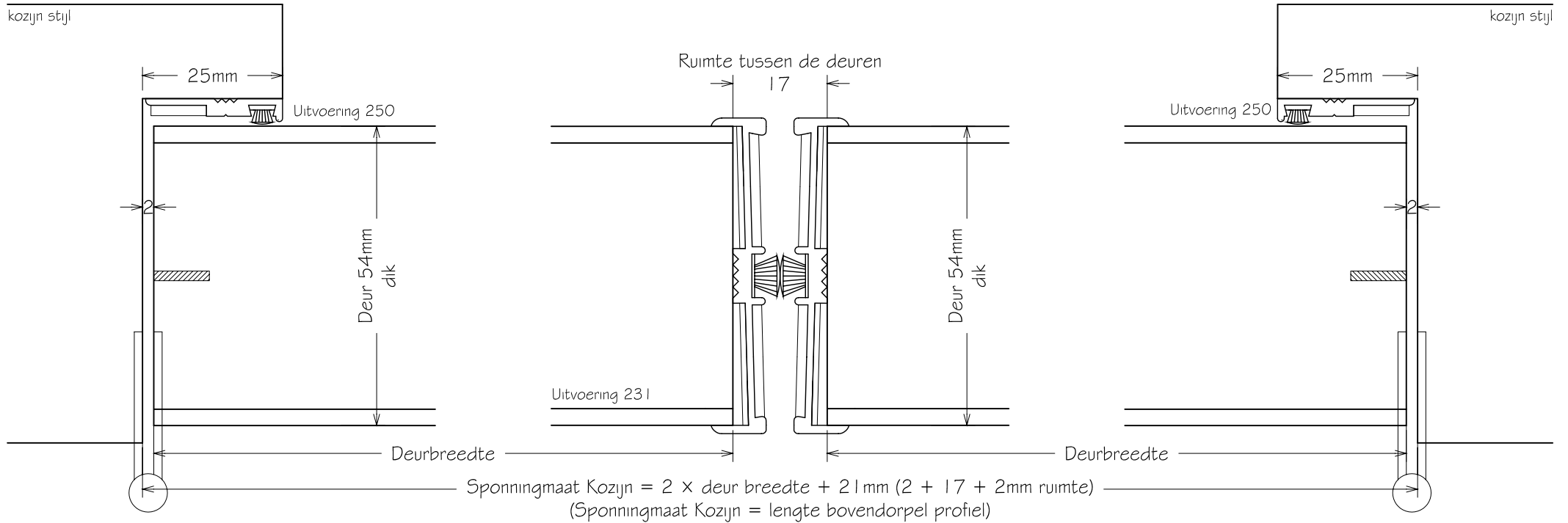
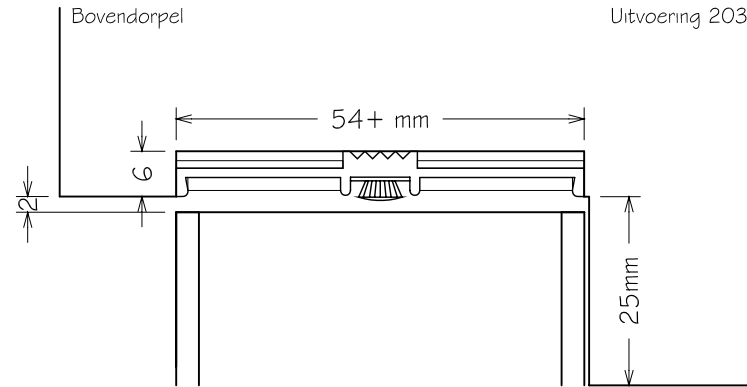
This drawing is Copyright©
 Contractors must check all dimensions.
 Any discrepancies must be reported before
 work proceeds.
 Only work to dimensions stated on drawing.

Beoordelingsrapport IFCA/04140
 Alprokon Aluminium Development BV
 FD30 & FD60 Toepassingsgebied

Dwars Doorsneden
 Combinatie 130

| | |
|-------------------|-----------------|
| Job number : 5941 | |
| Drawn by : CSP | Checked by : HW |
| Not To Scale | April 2004 |

04140/07



Combinatie 230 : Voor dubbele deuren van 54mm dik, zonder sluitelementen
 Profielen om de deurbladen
 Brandwerendheid: 60 minuten

INTERNATIONAL FIRE CONSULTANTS LTD

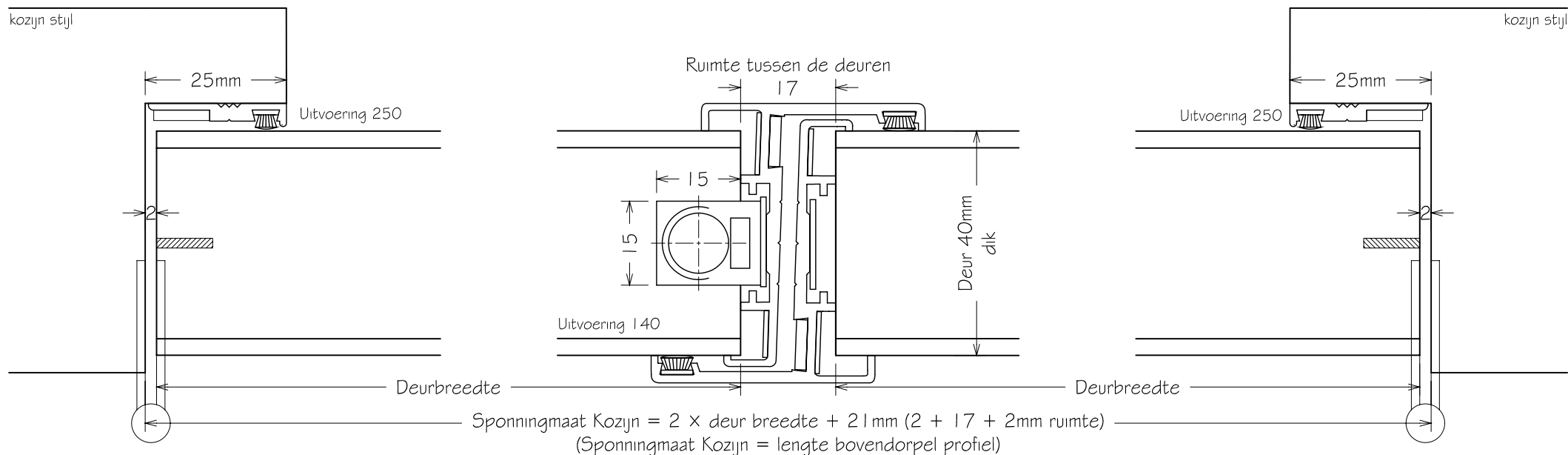
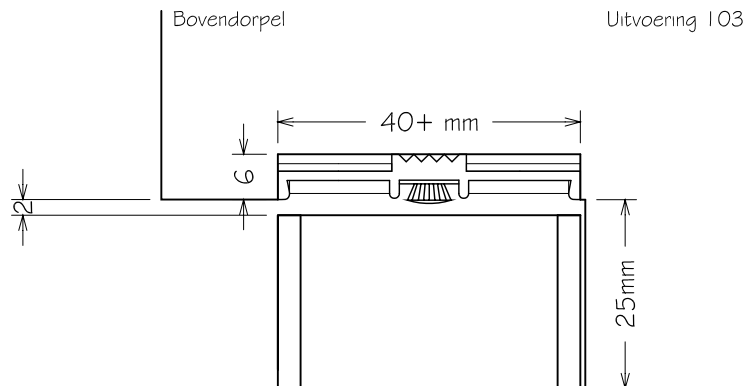
20 Park Street Princes Risborough Buckinghamshire HP27 9AH United Kingdom
 Tel: +44 (0) 1844 275500 Fax: +44 (0) 1844 274002 Email: ifc@intfire.com Website: http://www.intfire.com

This drawing is Copyright©
 Contractors must check all dimensions.
 Any discrepancies must be reported before
 work proceeds.
 Only work to dimensions stated on drawing.

Beoordelingsrapport IFCA/04140
 Alprokon Aluminium Development BV
 FD30 & FD60 Toepassingsgebied

Dwars Doorsneden
 Combinatie 230

| | |
|-------------------|-----------------|
| Job number : 5941 | |
| Drawn by : CSP | Checked by : HW |
| Not To Scale | April 2004 |
| 04 40/08 | |



Combinatie 140 : Voor dubbele deuren van 40mm dik,
 overslagflens
 Brandwerend heid: 60 minuten

INTERNATIONAL FIRE CONSULTANTS LTD

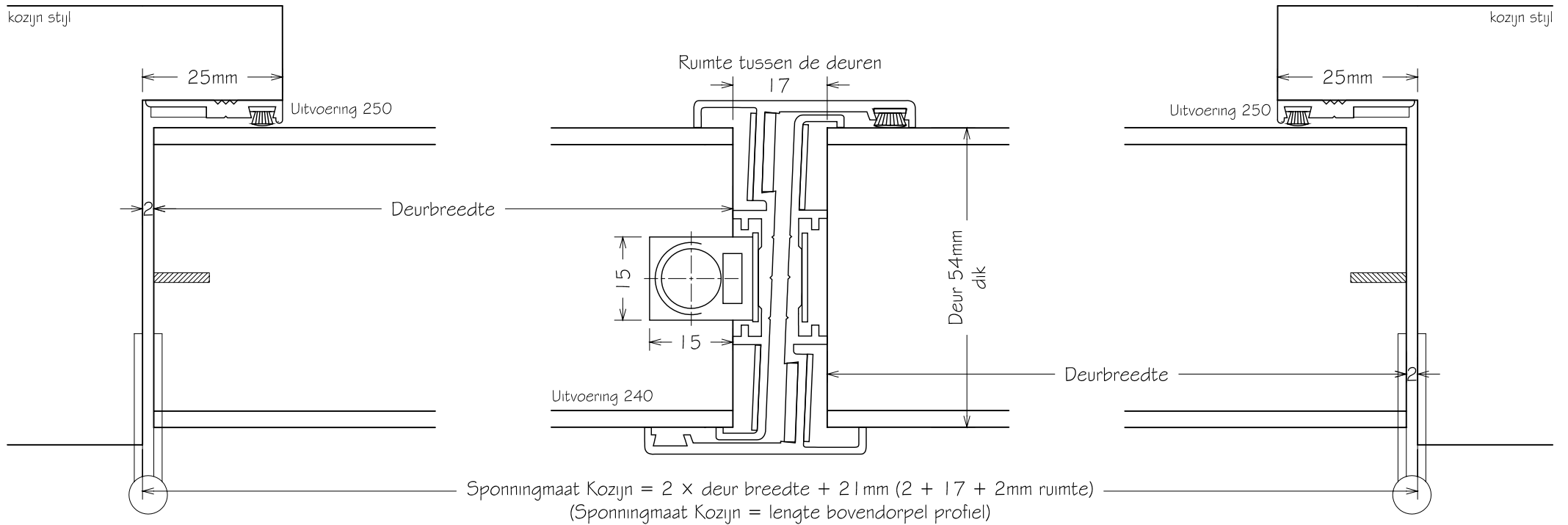
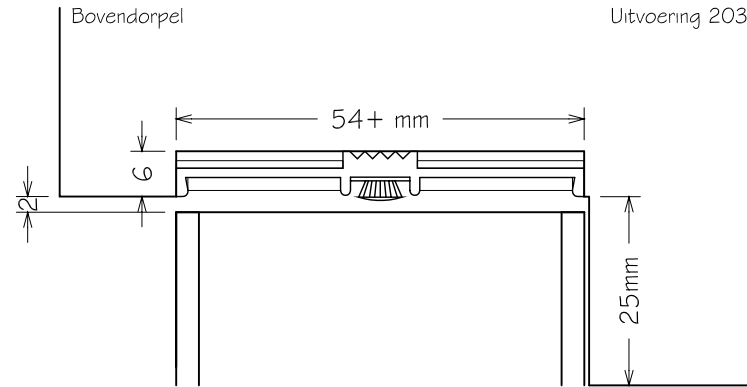
20 Park Street Princes Risborough Buckinghamshire HP27 9AH United Kingdom
 Tel: +44 (0) 1844 275500 Fax: +44 (0) 1844 274002 Email: ifc@intfire.com Website: http://www.intfire.com

This drawing is Copyright©
 Contractors must check all dimensions.
 Any discrepancies must be reported before
 work proceeds.
 Only work to dimensions stated on drawing.

Beoordelingsrapport IFCA/04140
 Alprokon Aluminium Development BV
 FD30 & FD60 Toepassingsgebied

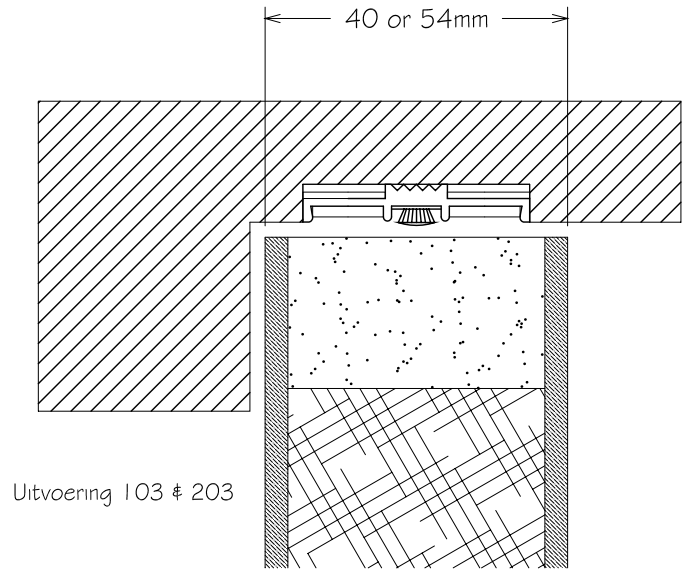
Dwars Doorsneden
 Combinatie 140

| | |
|-------------------|-----------------|
| Job number : 5941 | |
| Drawn by : CSP | Checked by : HW |
| Not To Scale | April 2004 |
| 04140/09 | |



Combinatie 240 : Voor dubbele deuren van 54mm dik,
 overslagflens
 Brandwerendheid: 60 minuten

| | | | | |
|--|---|--|------------------------------------|--|
| INTERNATIONAL FIRE CONSULTANTS LTD 20 Park Street Princes Risborough Buckinghamshire HP27 9AH United Kingdom Tel: +44 (0) 1844 275500 Fax: +44 (0) 1844 274002 Email: ifc@intfire.com Website: http://www.intfire.com | This drawing is Copyright© Contractors must check all dimensions. Any discrepancies must be reported before work proceeds. Only work to dimensions stated on drawing. | Beoordelingsrapport IFCA/04140 Alprokon Aluminium Development BV FD30 & FD60 Toepassingsgebied | Dwars Doorsneden Combinatie 240 | Job number : 5941 Drawn by : CSP Checked by : HW Not To Scale April 2004 |
| | 04140/10 | | | |
| | | | | |



Uitvoering 103 & 203

INTERNATIONAL FIRE CONSULTANTS LTD

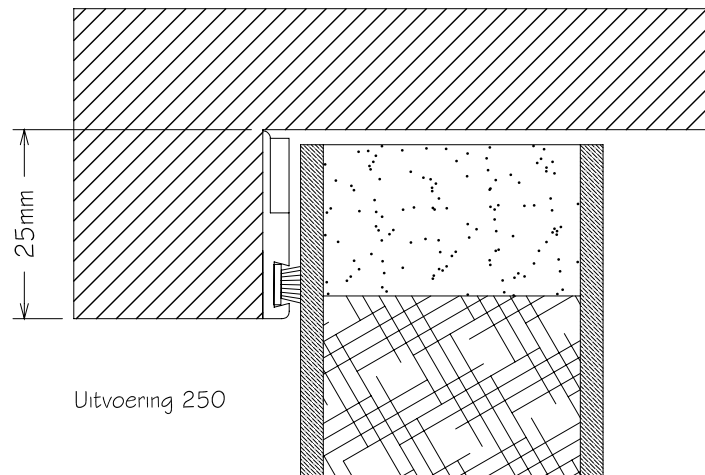
20 Park Street Princes Risborough Buckinghamshire HP27 9AH United Kingdom
 Tel: +44 (0) 1844 275500 Fax: +44 (0) 1844 274002 Email: ifc@intfire.com Website: http://www.intfire.com

This drawing is Copyright©
 Contractors must check all dimensions.
 Any discrepancies must be reported before
 work proceeds.
 Only work to dimensions stated on drawing.

Beoordelingsrapport IFCA/04 | 40
 Alprokon Aluminium Development BV
 FD30 & FD60 Toepassingsgebied

Profiellijst in de bovendorpel
 uitvoering 103 & 203

| | |
|-------------------|-----------------|
| Job number : 5941 | |
| Drawn by : CSP | Checked by : HW |
| Not To Scale | April 2004 |
| 04 40 / 11 | |



Uitvoering 250

INTERNATIONAL FIRE CONSULTANTS LTD

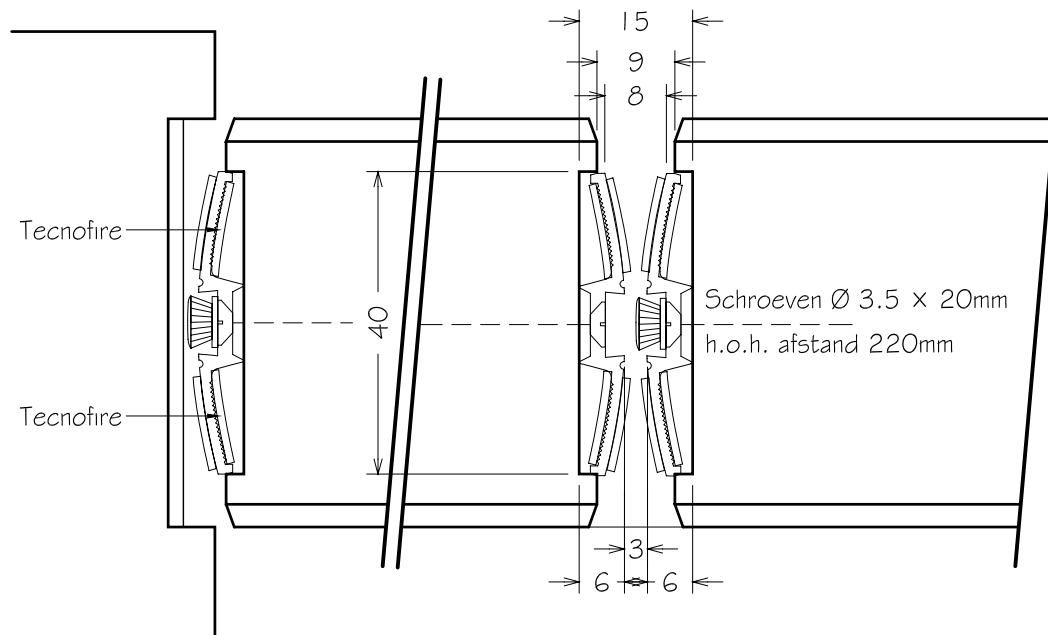
20 Park Street Princes Risborough Buckinghamshire HP27 9AH United Kingdom
 Tel: +44 (0) 1844 275500 Fax: +44 (0) 1844 274002 Email: ifc@intfire.com Website: http://www.intfire.com

This drawing is Copyright©
 Contractors must check all dimensions.
 Any discrepancies must be reported before
 work proceeds.
 Only work to dimensions stated on drawing.

Beoordelingsrapport IFCA/04/40
 Alprokon Aluminium Development BV
 FD30 & FD60 Toepassingsgebied

Sponningprofiel als rook
 afdichting uitvoering 250

| | |
|-------------------|-----------------|
| Job number : 5941 | |
| Drawn by : CSP | Checked by : HW |
| Not To Scale | April 2004 |
| 04140/12 | |



INTERNATIONAL FIRE CONSULTANTS LTD

20 Park Street Princes Risborough Buckinghamshire HP27 9AH United Kingdom
 Tel: +44 (0) 1844 275500 Fax: +44 (0) 1844 274002 Email: ifc@intfire.com Website: http://www.intfire.com

This drawing is Copyright©
 Contractors must check all dimensions.
 Any discrepancies must be reported before
 work proceeds.
 Only work to dimensions stated on drawing.

Beoordelingsrapport IFCA/04 | 40
 Alprokon Aluminium Development BV
 FD30 & FD60 Toepassingsgebied

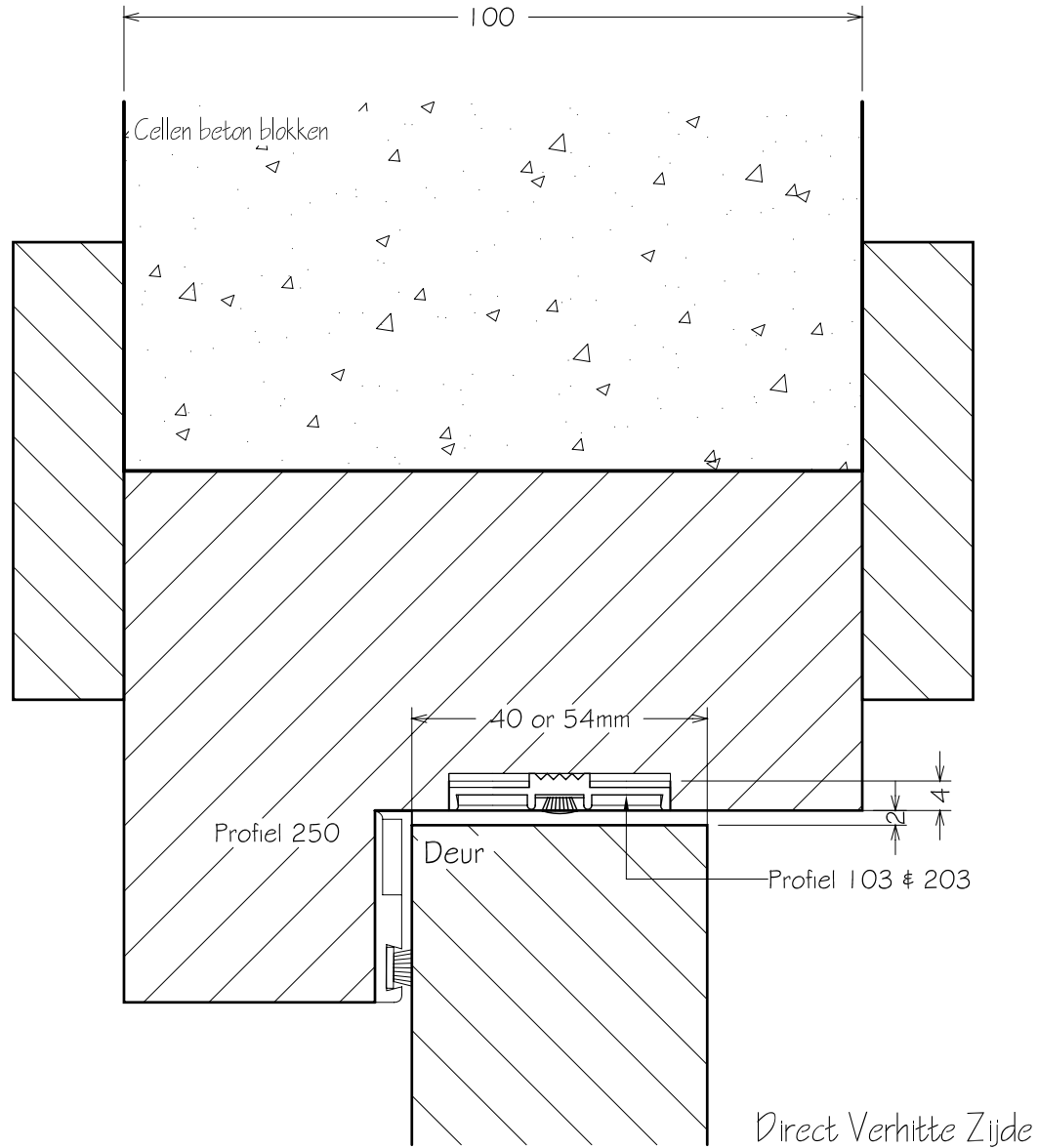
Horizontale Doorsnede

Job number : 5941

Drawn by : CSP Checked by : HW

Not To Scale April 2004

04140/13



INTERNATIONAL FIRE CONSULTANTS LTD

20 Park Street Princes Risborough Buckinghamshire HP27 9AH United Kingdom
 Tel: +44 (0) 1844 275500 Fax: +44 (0) 1844 274002 Email: ifc@intfire.com Website: http://www.intfire.com

This drawing is Copyright©
 Contractors must check all dimensions.
 Any discrepancies must be reported before
 work proceeds.
 Only work to dimensions stated on drawing.

Beoordelingsrapport IFCA/04 | 40
 Alprokon Aluminium Development BV
 FD30 & FD60 Toepassingsgebied

Onderzochte Profielen

Job number : 5941

Drawn by : CSP Checked by : HW

Not To Scale April 2004

04 | 40 / 14