3. Bij toepassing van de figuren **IFCA/05239/C01** t/m **C08** mag voor tussengelegen waarden voor de kritieke staaltemperatuur lineair worden geinterpoleerd. Indien de berekende kritieke staaltemperatuur hoger is dan 620 °C dient figuur **IFCA/05239/C07 of 08** te worden toegepast.
Bij toepassing van de figuren **IFCA/05239/C01** t/m **C08** mag voor tussengelegen waarden voor de brandwerendheid lineair worden geinterpoleerd.

4. Toetsing van de brandwerendheid moet worden uitgevoerd volgens het gestelde in 10.1 van NEN6072:2001.

5. De ontwerpgrafieken (figuren **IFCA/05239/C01** t/m **C08**) gelden voor een driezijdig of vierzijdig aangebrachte bekleding, aangebracht overeenkomstig de specificaties gegeven in hoofdstuk 11.

11. SPECIFICATIES MET BETREKKING TOT AANBRENGEN VAN HET VERFSYSTEEM

De staalprofielen dienen voorbehandeld te worden door gritstralen Sa 2½ en een met de kwast aangebrachte grondlaag. De droogtijd van de grondverf dient ten minste 24 uur te bedragen alvorens de bij verhitting opschuimende verf mag worden aangebracht.

De bij verhitting opschuimende verf dient, afhankelijk van de op te brengen hoeveelheid, in één of meerdere lagen te worden aangebracht.

12. 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 het ter beschikking gestelde beproevingsrapport. Eenieder die dit rapport raadpleegt na november 2010 wordt geadviseerd na te gaan of de geldigheid van het rapport onveranderd is.

Opgesteld door:

[redacted]

International Fire Consultants Ltd

Gecontroleerd door:

[redacted]

International Fire Consultants Ltd

BIJLAGE A

Tabellen 1.0 – 4.0

Rapport Nr: IFCA/05239 - #7193 Opdr.gever: Friesland Coatings BV Datum: November-05				Produkt: Firetherm Firesteel 47-4 Basis: Waterbasis Profiel Type: I-Profielen				Onderstaande waarden zijn ontleend aan de beproevingsrapporten:				
Proefstuk Nummer	Beproevingslab/Rapport	Ligger / Kolom	Belast / Onbelast	Proefstuk Ref.	Profielafmetingen / Type (mm x mm x kg/m)	Profiel faktor (m^{-1})	Droge laagdikte (mm)	Verhit-tingsduur (min)	Benodigde tijd om onderstaande temperatuur te bereiken [min]			
									500 °C	550 °C	600 °C	620 °C
*	TNO 2004-CVB-R001	Ligger	Belast	LB	IPE400	152	0.426	97	?	?	?	?
**	TNO 2004-CVB-R001	Ligger	Onbelast	Ref.Ligger	IPE400	152	0.459	97	?	?	?	?
1	BRE 224317	Kolom	Onbelast	SCB	203 x 203 x 71	136.9	4.240	133	79.75	84.03	88.06	89.50
2	BRE 224317	Kolom	Onbelast	SCC	254 x 254 x 89	137.5	4.240	133	86.44	92.92	100.29	103.11
3	BRE 224316	Kolom	Onbelast	SCA	203 x 102 x 23	270.4	4.120	128	76.10	82.03	88.40	91.20
4	BRE 224318	Kolom	Onbelast	SCD	305 x 305 x 97	149	3.850	128	89.46	96.40	102.19	103.95
5	WFRC 133776	Kolom	Onbelast	Kolom 8	203×203×52	182	1.223	96	54.34	59.49	68.25	76.20
6	WFRC 133776	Kolom	Onbelast	Kolom 9	254×254×132	98	0.299	96	42.03	46.60	51.33	53.46
7	WFRC 133776	Kolom	Onbelast	Kolom 10	254×254×89	136	0.479	96	44.75	49.54	54.58	56.80
8	WFRC 133776	Kolom	Onbelast	Kolom 11	203×203×52	183	0.694	96	48.04	53.94	59.61	62.04

Tabel 1.0: Samenvatting van de tijdsduur voor Firesteel 47-4, proefresultaten (500 °C - 620 °C)

02/10 2006 12:35 FAX 0031582 [redacted] 0031582 [redacted] FAX 4 014

02/10 2006 12:35 FAX 0031582 [redacted] 0031582 [redacted] FAX ▲ 015

Rapport Nr: IFCA/05239 - #7193 Opdr.gever: Friesland Coatings BV Datum: November-05			Produkt: Firetherm Firesteel 47-4 Basis: Waterbasis Profiel Type: I-Profielen						Effectieve warmte-overdrachtscoëfficiënt K [W/m²°C]			
Proefstuk Nummer	Beproevingslab/Rapport	Ligger / Kolom	Belast / Onbelast	Proefstuk Ref.	Profielafmetingen / Type (mm x mm x kg/m)	Profiel faktor (m^{-1})	Droge laagdikte (mm)	Verhit-tingsduur (min)	Keff waarden			
									500 °C	550 °C	600 °C	620 °C
*	TNO 2004-CVB-R001	Ligger	Belast	LB	IPE400	152	0.426	97				
**	TNO 2004-CVB-R001	Ligger	Onbelast	Ref.Ligger	IPE400	152	0.459	97				
1	BRE 224317	Kolom	Onbelast	SCB	203 x 203 x 71	136.9	4.240	133	6.00	6.35	6.72	6.87
2	BRE 224317	Kolom	Onbelast	SCC	254 x 254 x 89	137.5	4.240	133	5.55	5.76	5.94	6.02
3	BRE 224318	Kolom	Onbelast	SCA	203 x 102 x 23	270.4	4.120	128	3.44	3.56	3.67	3.71
4	BRE 224318	Kolom	Onbelast	SCD	305 x 305 x 97	149	3.850	128	4.98	5.15	5.38	5.50
5	WFRC 133776	Kolom	Onbelast	Kolom 8	203×203×52	182	1.223	96	8.03	8.20	8.03	7.60
6	WFRC 133776	Kolom	Onbelast	Kolom 9	254×254×132	98	0.299	96	20.58	20.83	21.15	21.24
7	WFRC 133776	Kolom	Onbelast	Kolom 10	254×254×89	136	0.479	96	13.87	14.04	14.23	14.28
8	WFRC 133776	Kolom	Onbelast	Kolom 11	203×203×52	183	0.694	96	9.59	9.55	9.63	9.66

Tabel 2.0: Samenvatting van de effectieve warmte-overdrachtscoëfficiënt K for Firesteel 47-4, (500°C-620°C)

Proefstuk	Temp [°C]	Laagdikte [m]	Profiel Faktor [m^{-1}]	Gemeten Tijd [min]	Berekende Tijd [min]	Afwijking [%]
1	500	0.004240	136.9	79.75	83.07	4.2
1	550	0.004240	136.9	84.03	92.23	9.8
1	600	0.004240	136.9	88.06	101.90	15.7
1	620	0.004240	136.9	89.50	105.93	18.4
2	500	0.004240	137.5	86.44	82.88	-4.1
2	550	0.004240	137.5	92.92	92.02	-1.0
2	600	0.004240	137.5	100.29	101.67	1.4
2	620	0.004240	137.5	103.11	105.70	2.5
3	500	0.004120	270.4	76.10	66.42	-12.7
3	550	0.004120	270.4	82.03	73.30	-10.6
3	600	0.004120	270.4	88.40	80.57	-8.9
3	620	0.004120	270.4	91.20	83.62	-8.3
4	500	0.003850	149.0	89.46	78.60	-12.1
4	550	0.003850	149.0	96.40	87.15	-9.6
4	600	0.003850	149.0	102.19	96.18	-5.9
4	620	0.003850	149.0	103.95	99.95	-3.9
5	500	0.001223	182.0	54.34	64.20	18.2
5	550	0.001223	182.0	59.49	69.12	16.2
5	600	0.001223	182.0	68.25	74.30	8.9
5	620	0.001223	182.0	76.20	76.47	0.4
6	500	0.000299	98.0	42.03	33.13	-21.2
6	550	0.000299	98.0	46.60	36.08	-22.6
6	600	0.000299	98.0	51.33	39.28	-23.5
6	620	0.000299	98.0	53.46	40.67	-23.9
7	500	0.000479	136.0	44.76	42.73	-4.5
7	550	0.000479	136.0	49.54	45.97	-7.2
7	600	0.000479	136.0	54.58	49.45	-9.4
7	620	0.000479	136.0	56.80	50.95	-10.3
8	500	0.000694	183.0	48.04	57.63	20.0
8	550	0.000694	183.0	53.94	60.62	12.4
8	600	0.000694	183.0	59.61	63.93	7.3
8	620	0.000694	183.0	62.04	65.38	5.4

Tabel 3.0: Samenvatting van gemeten en berekende prestatie tijden

IFCA/05239/#7193

Pnn

Tabel 4.0 - Samenvatting van de berekeningsresultaten

Parameters:

Minimum kritieke staaltemperatuur: 500°C
Maximum kritieke staal temperatuur: 620 °C
Maximum gemeten tijd: 104 minuten

Criteria:

1 De berekende tijd mag de gemeten tijd met maximaal 20% overschrijden
2 *Het gemiddelde van alle berekende tijden gedeeld door het gemiddelde van alle gemeten tijden mag niet meer bedragen dan 1.0.*

De gemiddelde totale afwijking is:	-1.90%
De gemiddelde positieve afwijking is:	10.03%
De gemiddelde negatieve afwijking is:	-11.09%
De maximum positieve afwijking is:	19.97%
De maximum negatieve afwijking is:	-23.94%
Totale Berekend/Gemeten is:	0.99
Het aantal ratio's dat groter is dan 1.0:	14
Totale aantal ratio's Berekend/Gemeten:	32
Percentage aantal ratio's dat groter is dan 1.0:	44%



BIJLAGE B

ANALYSE INTEGRITEIT

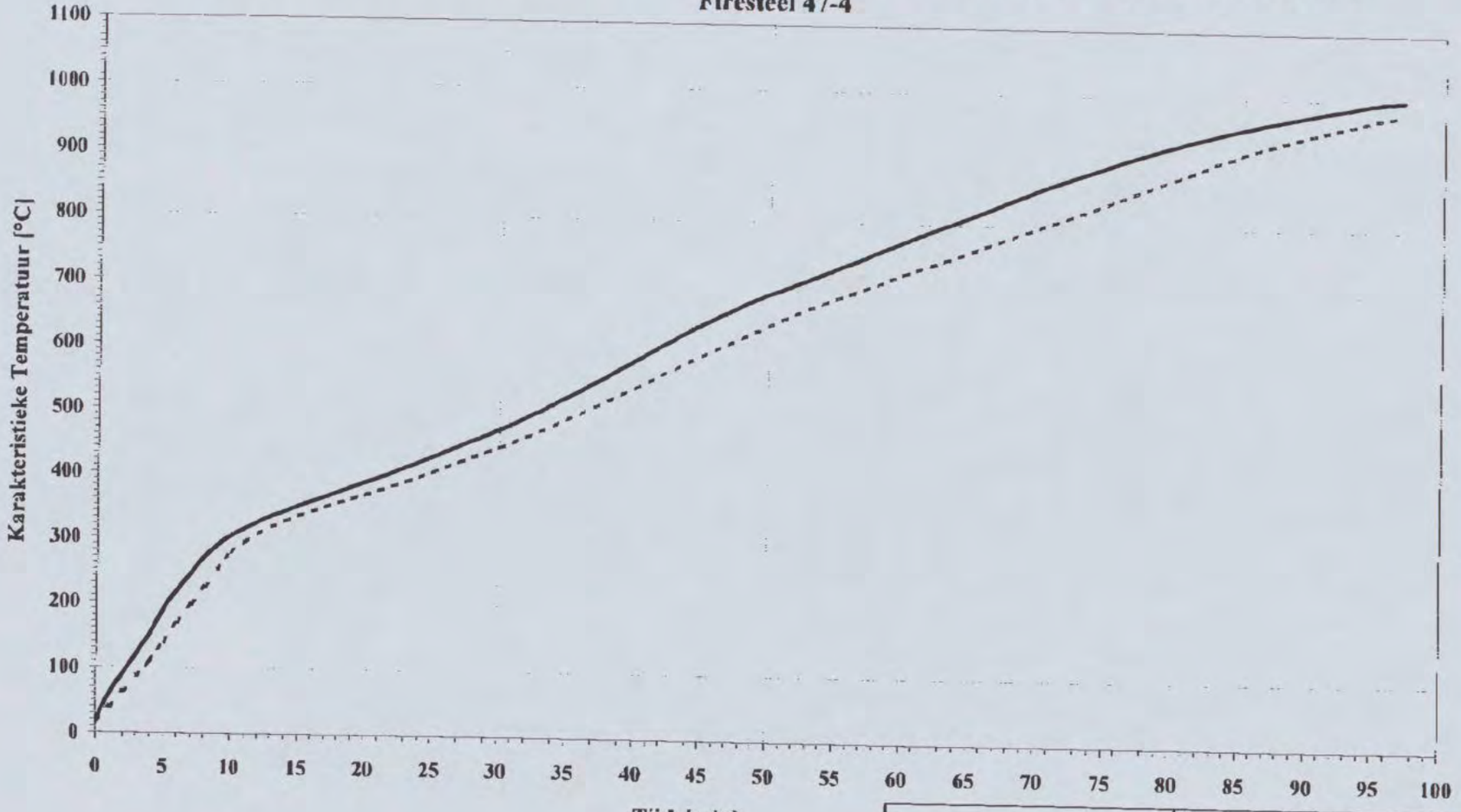
FIRESTEEL 47-4

BEKLEDING

IFCA/05239/B01 – B02

De figuren in deze Bijlage zijn niet opgenomen in de paginanummering van dit rapport

Karakteristieke staaltemperatuur als funktie van tijd, TNO 2004-CVB-R0001 beproevingsresultaten, Firesteel 47-4

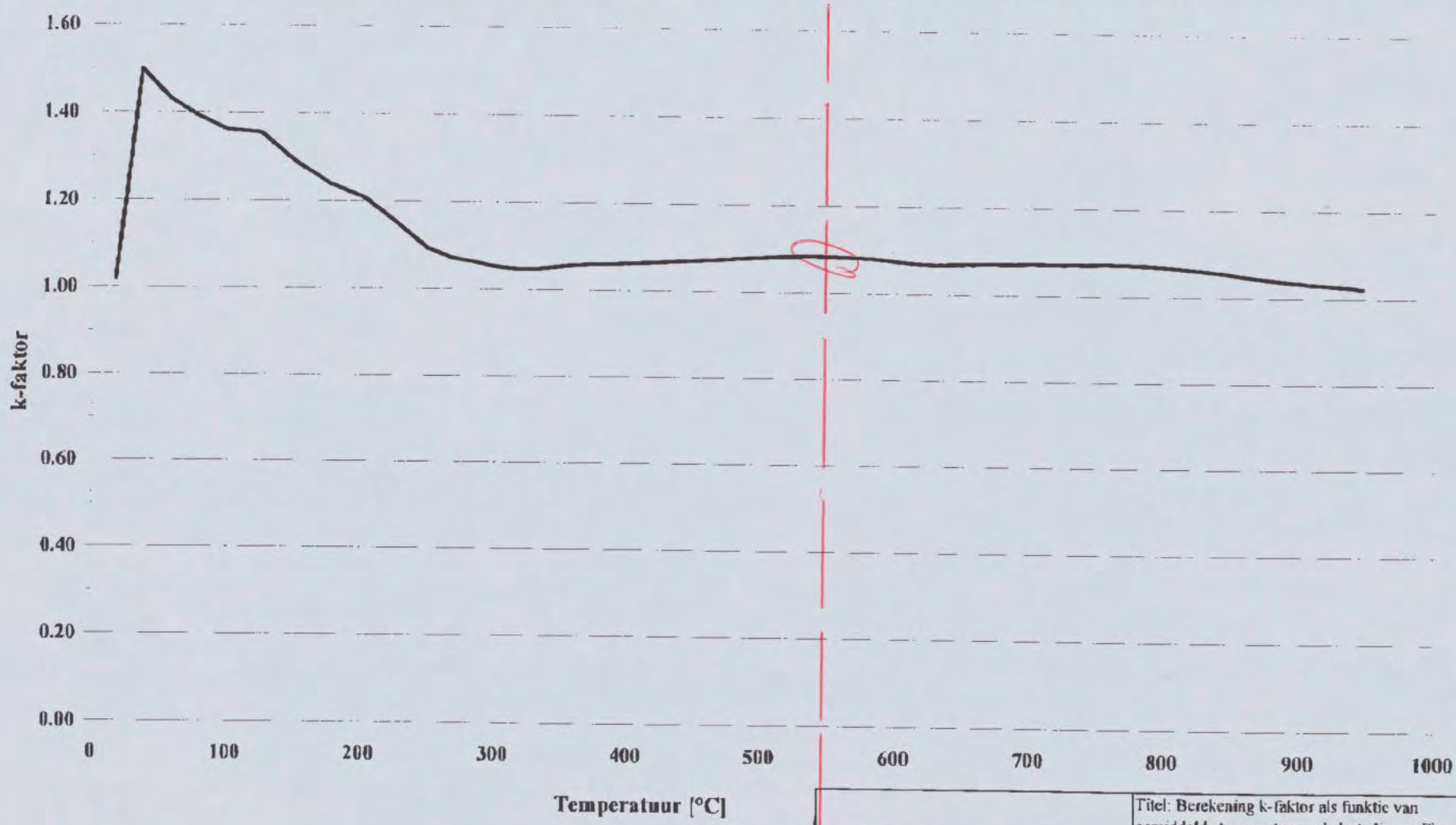


INTERNATIONAL FIRE CONSULTANTS LTD.	Titel: Karakteristieke Temperatuur van Belaste en Onbelaste Referentieligger. Firesteel 47-4	
	Figuur Nr: IFCA/05239/B01	
	Projekt Nr: 7193	Datum: nov 2005
	Getekend: [redacted]	Gecontroleerd: [redacted]

02/10 2006 12:35 FAX 0031582[redacted] FAX 0031582[redacted] 019

02/10 2006 12:36 FAX 0031582 [redacted] 0031582 [redacted] FAX ▲ 020

Berekening k-factor, TNO 2004-CVB-R0001 Beproevingsresultaten, Firesteel 47-4



INTERNATIONAL FIRE CONSULTANTS LTD.	Titel: Berekening k-faktor als funktie van gemiddelde temperatuur onbelaste ligger, Firesteel 47-4
	Figuur Nr: IFCA/05239/B02
	Projekt Nr: 7193 — Datum: nov 2005
	Getekend: [redacted] — Gecontroleerd: [redacted]

the scale towards document
C1 B1 A1 C2 B2 A2 B5 A5 20 18 17 16 11 10 09 03 02 01 C7 B7 A7 C8 B8 A8 C9 B9
548

BIJLAGE C

ONTWERPGRAFIEKEN

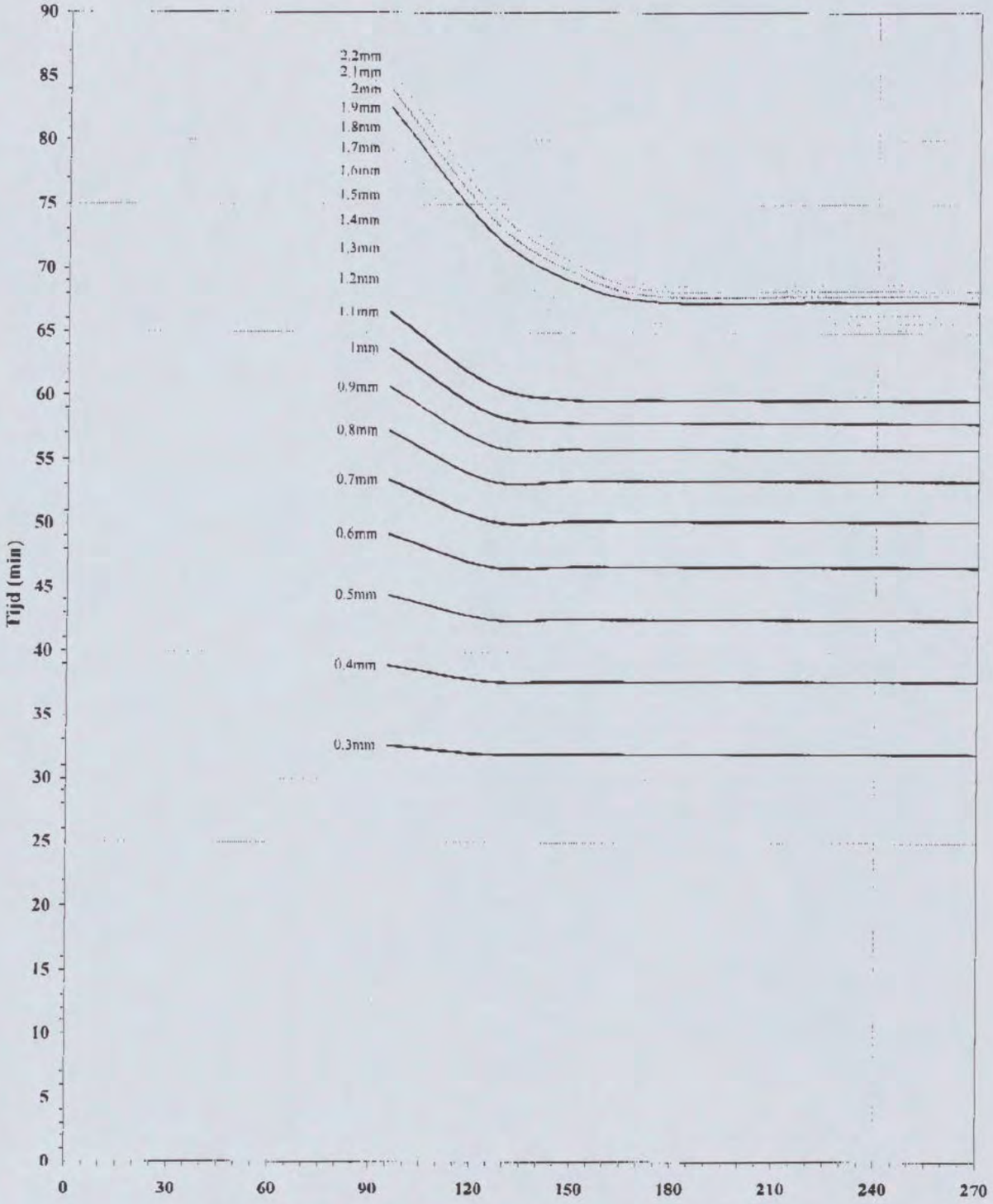
FIRESTEEL 47-4

IFCA/05239/C01 – C08

De figuren in deze Bijlage zijn niet opgenomen in de paginanummering van dit rapport

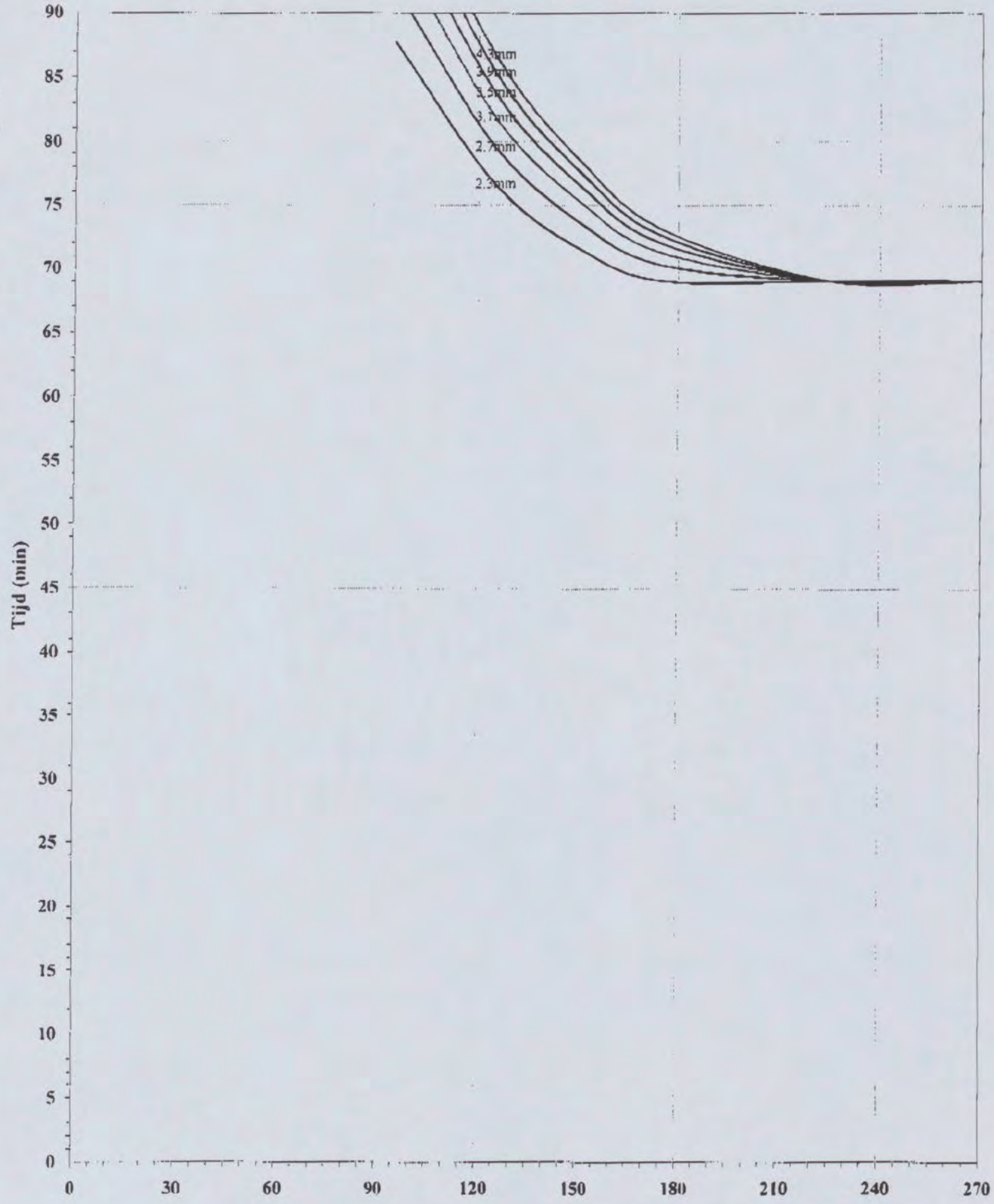
the scale towards document
548

Brandwerendheid Firesteel 47-4 Kritieke Staaltemperatuur 500°C,
Laagdikte 0.3mm - 2.2mm



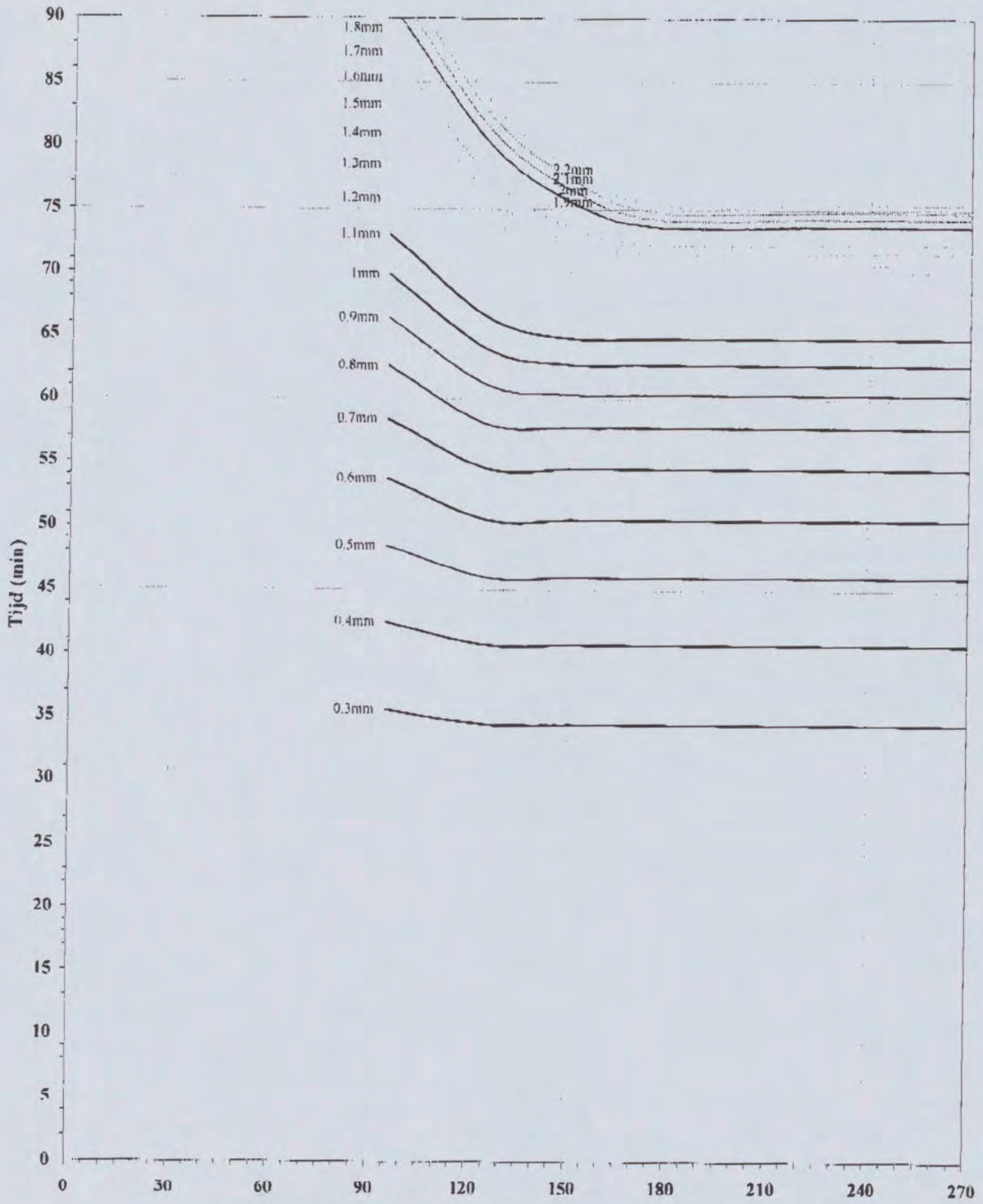
INTERNATIONAL FIRE CONSULTANTS LTD.	Titel: Brandwerendheid Firesteel 47-4 voor kritieke staaltemperatuur 500°C	
	Figuur Nr: IFCA/05239/C01	
	Projekt Nr: 7193	Datum: nov 2005
	Getekend: [redacted]	Gecontroleerd: [redacted]

**Brandwerendheid Firesteel 47-4 Kritieke Staaltemperatuur 500°C,
Laagdikte 2.3mm - 4.3mm**



INTERNATIONAL FIRE CONSULTANTS LTD.	Titel: Brandwerendheid Firesteel 47-4 voor kritieke staaltemperatuur 500°C
	Figuur Nr: IFCA/05239/C02
	Projekt Nr: 7193 — Datum: nov 2005
	Getekend: [redacted] — Gecontroleerd: [redacted]

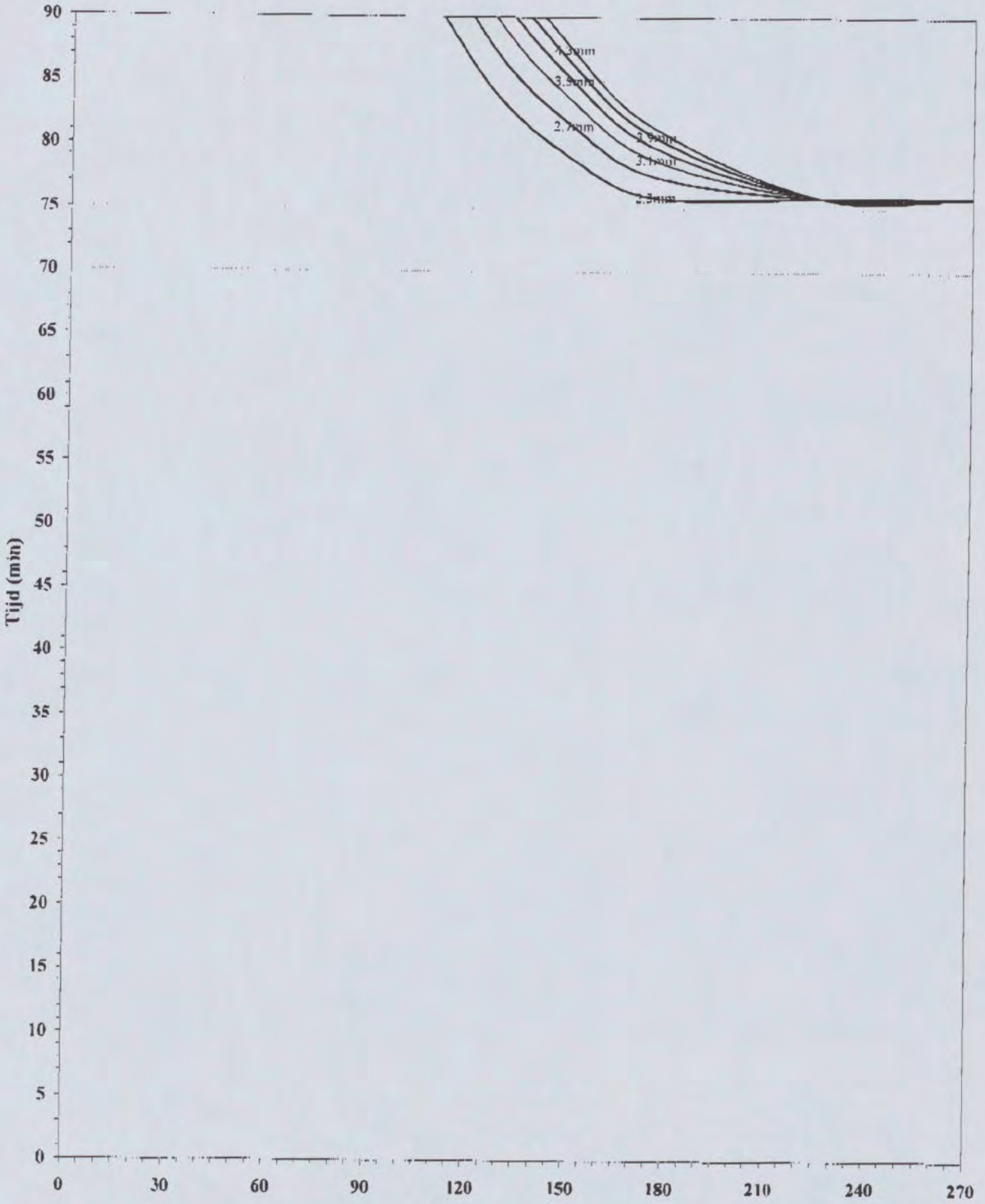
Brandwerendheid Firesteel 47-4 Kritieke Staaltemperatuur 550°C, Laagdikte 0.3mm - 2.2mm



INTERNATIONAL FIRE CONSULTANTS LTD.	Titel: Brandwerendheid Firesteel 47-4 voor kritieke staaltemperatuur 550°C
	Figuur Nr: IFCA/05239/C03
	Projekt Nr: 7193 — Datum: nov 2005
	Getekend: [redacted] — Gecontroleerd: [redacted]

the scale towards document
C1 B1 A1 C2 B2 A2 B5 A5 20 18 17 16 11 10 09 03 02 01 C7 B7 A7 C8 B8 A8 C9 B9

Brandwerendheid Firesteel 47-4 Kritieke Staaltemperatuur 550°C, Laagdikte 2.3mm - 4.3mm

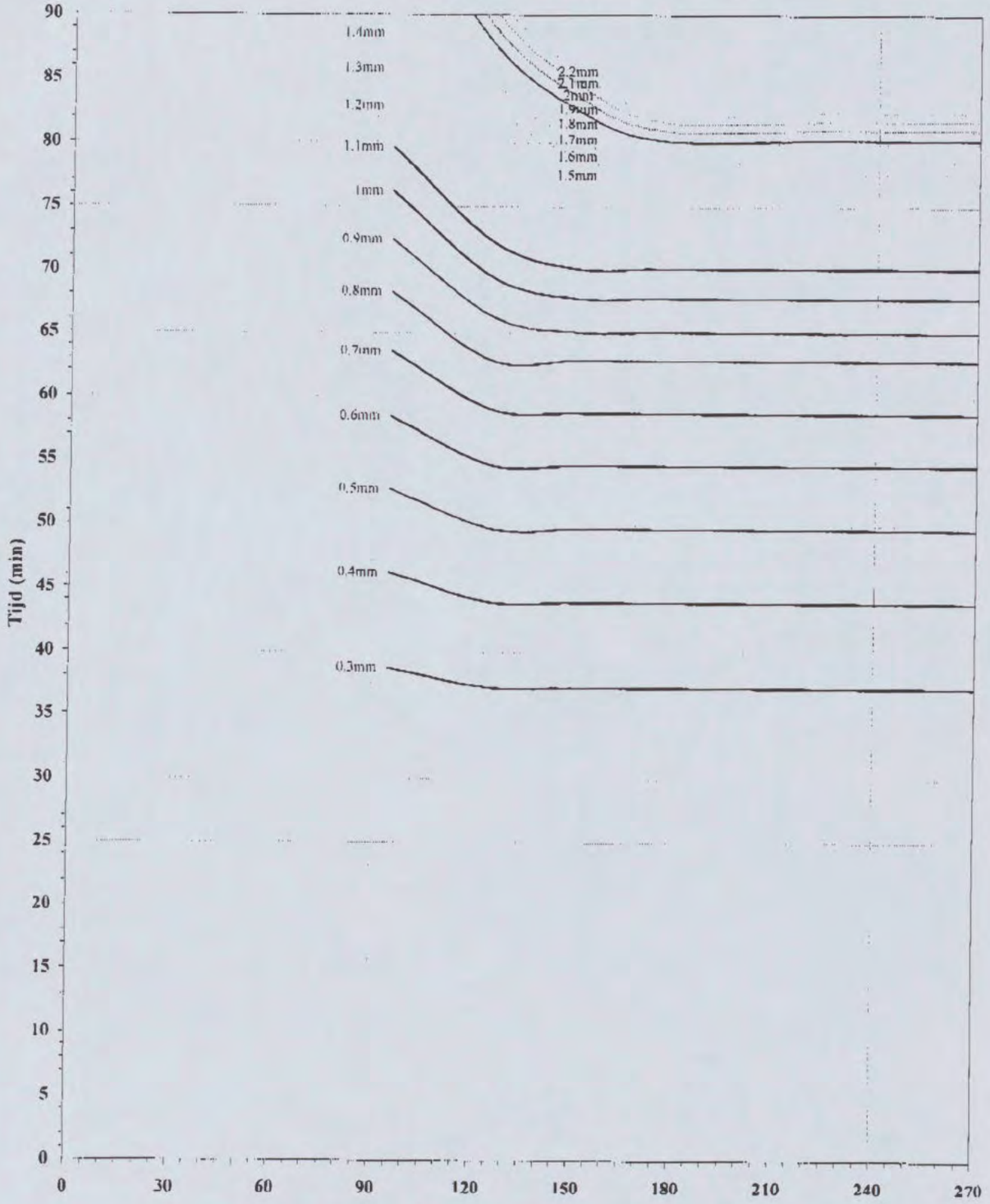


Profiel faktor (m-1)

INTERNATIONAL FIRE CONSULTANTS LTD.	Titel: Brandwerendheid Firesteel 47-4 voor kritieke staaltemperatuur 550°C
	Figuur Nr: IFCA/05239/C04
	Projekt Nr: 7193 — Datum: nov 2005
	Getekend: [redacted] — Gecontroleerd: [redacted]

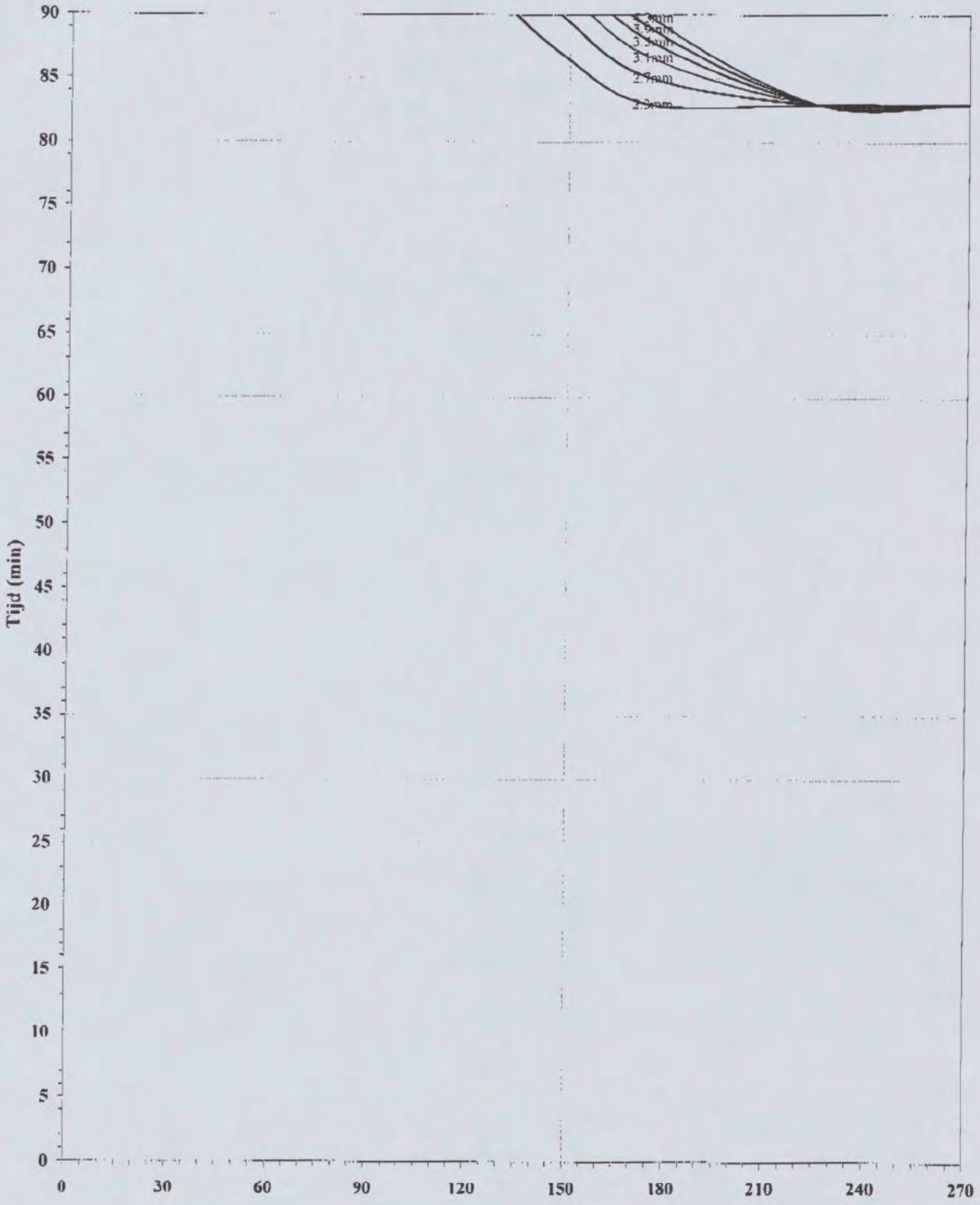
the scale towards document

Brandwerendheid Firesteel 47-4 Kritieke Staaltemperatuur 600°C,
Laagdikte 0.3mm - 2.2mm



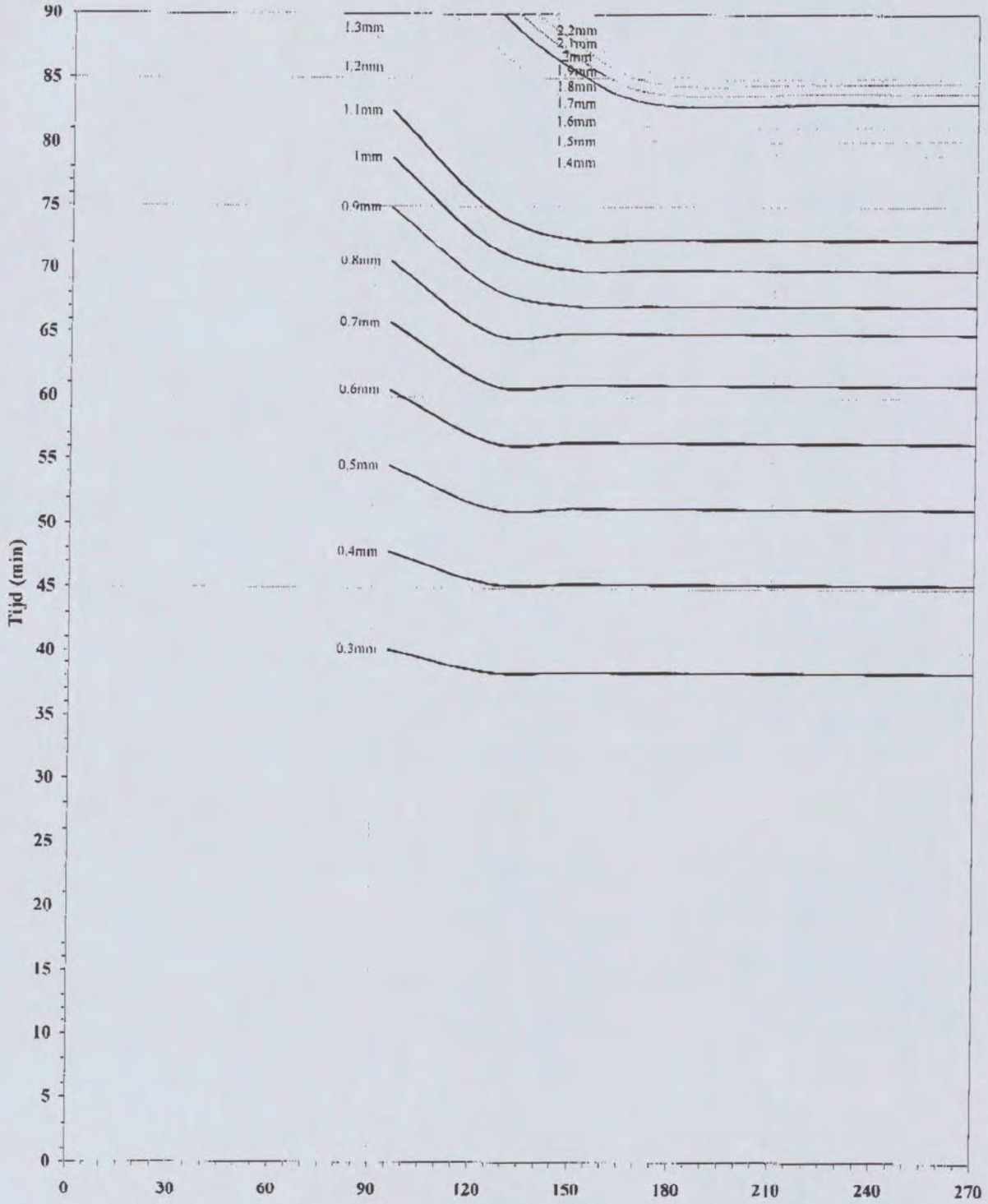
INTERNATIONAL FIRE CONSULTANTS LTD.	Titel: Brandwerendheid Firesteel 47-4 voor kritieke staaltemperatuur 600°C	
	Figuur Nr: IFCA/05239/C05	
	Projekt Nr: 7193	Datum: nov 2005
	Getekend: [redacted]	Gecontroleerd: [redacted]

Brandwerendheid Firesteel 47-4 Kritieke Staaltemperatuur 600°C,
Laagdikte 2.3mm - 4.3mm



INTERNATIONAL FIRE CONSULTANTS LTD.	Titel: Brandwerendheid Firesteel 47-4 voor kritieke staaltemperatuur 600°C	
	Figuur Nr: IFCA/05239/C06	
	Projekt Nr: 7193	Datum: nov 2005
	Getekend: [redacted]	Gecontroleerd: [redacted]

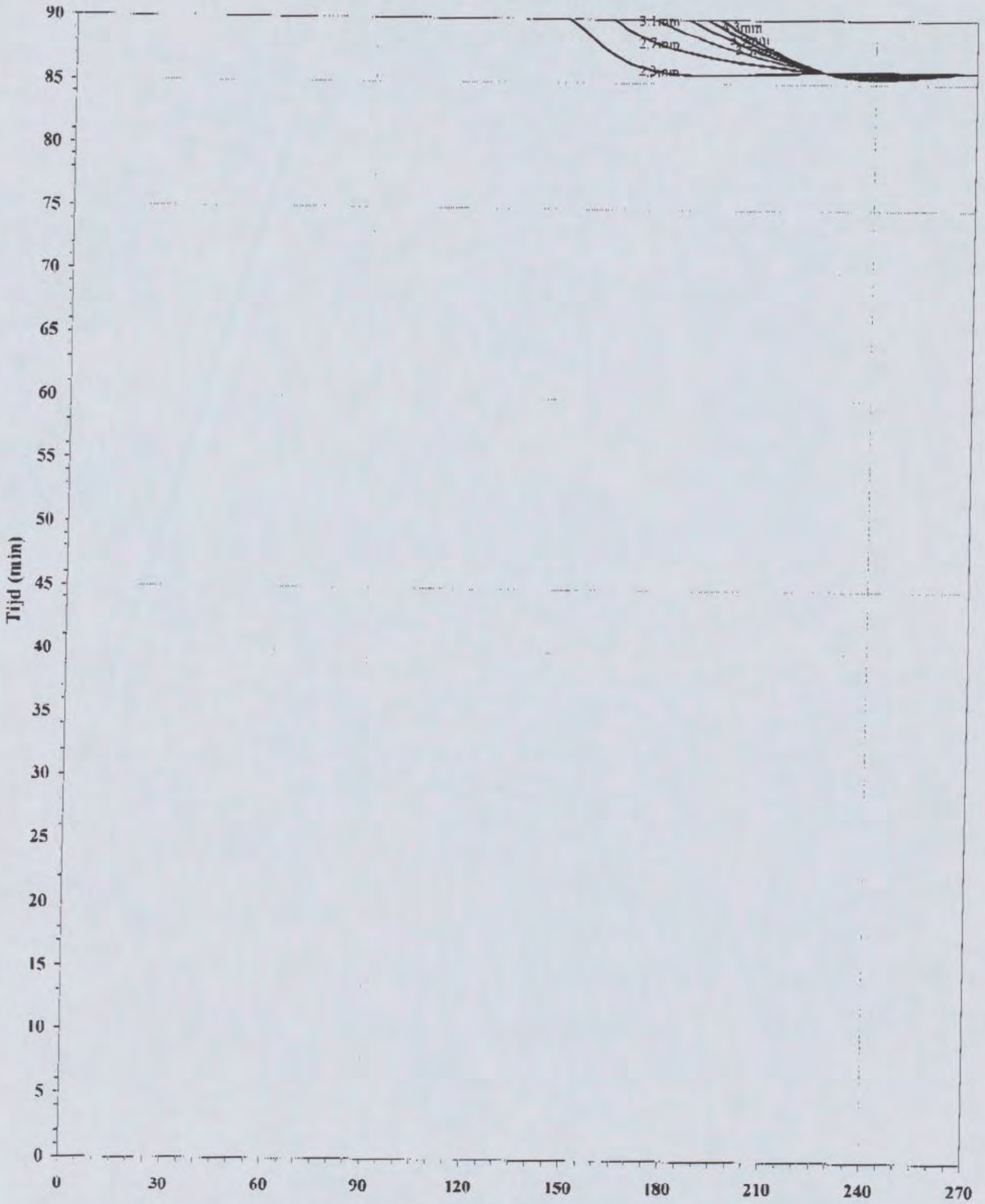
Brandwerendheid Firesteel 47-4 Kritieke Staaltemperatuur 620°C,
Laagdikte 0.3mm - 2.2mm



INTERNATIONAL FIRE CONSULTANTS LTD.	Titel: Brandwerendheid Firesteel 47-4 voor kritieke staaltemperatuur 620°C	
	Figuur Nr: IFCA/05239/C07	
	Projekt Nr: 7193	Datum: nov 2005
	Getekend: [redacted]	Gecontroleerd: [redacted]

the scale towards document
548

**Brandwerendheid Firesteel 47-4 Kritieke Staaltemperatuur 620°C,
Laagdikte 2.3mm - 4.3mm**



INTERNATIONAL FIRE CONSULTANTS LTD.	Titel: Brandwerendheid Firesteel 47-4 voor kritieke staaltemperatuur 620°C	
	Figuur Nr: IFCA/05239/C08	
	Projekt Nr: 7193	Datum: nov 2005
	Getekend: [redacted]	Gecontroleerd: [redacted]

the scale towards document
C1 B1 A1 C2 B2 A2 B5 A5 20 18 17 16 11 10 09 03 02 01 C7 B7 A7 C8 B8 A8 C9 B9
548

KOMO® Attest-met-productcertificaat

[redacted]

PRODUCTEN RvA C 015

INTRON CERTIFICATIE

HERALAN-DDP
Platen van steenwol voor het vervaardigen van thermische dakisolatie.

Nummer	: CTG-273/3
Uitgegeven	: 2004-01-30
Vervangt	: CTG-273/2
d.d.	: 2000-09-07

Certificaathouder:
Heraklith AG
Industriestrasse 18
5986 Fürnitz
Austria
Telefoon 0043/42 57/33 70-183
Telefax 0043/42 57/33 70-188

Producent:
Thür. Dammstoffwerke GmbH & Co KG
Am Schlossberg 3
99438 Bad Berka
Germany
Telefoon 0049 36458/37-0
Telefax 0049 36458/37298

[redacted]

INTRON Certificatie B.V.
Veniusstraat 2
Postbus 267
4100 AG Culemborg
Telefoon 0345 58 07 33
Fax 0345 58 02 08
info@intron.nl
www.intron.nl

Verklaring van INTRON Certificatie B.V.
Dit attest-met-productcertificaat is op basis van BRL 1309 "Thermische isolatie voor platte of hellende daken op een onderconstructie in combinatie met een gesloten dakbedekkingssysteem" conform het INTRON Certificatie-reglement voor Certificatie en Attestering 2002 afgegeven door INTRON Certificatie B.V.

INTRON Certificatie B.V. verklaart dat HERALAN-DDP geschikt is voor het vervaardigen van thermische dakisolatie die prestaties levert als in dit attest-met-productcertificaat omschreven, mits HERALAN-DDP voldoet aan de in dit attest-met-productcertificaat vastgelegde technische specificaties en mits de vervaardiging van de thermische dakisolatie geschiedt overeenkomstig de in dit attest-met-productcertificaat vastgelegde werkmethoden.

INTRON Certificatie B.V. verklaart dat het gerechtvaardigd vertrouwen bestaat dat de door de producent vervaardigde HERALAN-DDP aan de in dit attest-met-productcertificaat vastgelegde technische specificaties voldoet, mits het voorzien is van het hieronder afgebeelde KOMO®-merk op een wijze als aangegeven in dit attest-met-productcertificaat. Door INTRON Certificatie B.V. wordt in het kader van dit attest-met-productcertificaat geen controle uitgeoefend op de productie van de overige onderdelen van de thermische dakisolatie, noch op de vervaardiging van de thermische dakisolatie.

Voor de relatie van de uitspraken van dit attest-met-productcertificaat met de voorschriften van het Bouwbesluit wordt verwezen naar de lijst van kwaliteitsverklaringen zoals die door de Stichting Bouwkwaliteit (SBK) te Rijswijk wordt gepubliceerd.

[redacted]

Voor INTRON Certificatie B.V. [redacted]

Gebruikers van dit attest-met-productcertificaat wordt geadviseerd om bij INTRON Certificatie B.V. te informeren of dit document nog geldig is.

Afbeelding van het KOMO®-beeldmerk

KOMO®

® is een collectief merk van Stichting Bouwkwaliteit (SBK)

Dit attest-met-productcertificaat bestaat uit 13 bladzijden

INTRON CERTIFICATIE

KOMO® Attest-met-productcertificaat

HERALAN-DDP
Nummer : CTG-273/3
Datum : 2004-01-30

Geïsoleerd plat of hellend dak

BOUWBESLUITINGANG

Nr.	Afdeling	Grenswaarde / Bepalingsmethode	Prestaties volgens kwaliteitsverklaring	Opmerkingen i.v.m. toepassing
2.1	Algemene sterkte van de bouwconstructie	Weerstand tegen windbelasting volgens NEN 6707	Uitsluitend systemen lgMWR-L en niMWR-N	Zie blad 9
2.11	Beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie	Onbrandbaar volgens NEN 6064 of op basis van gelijkwaardigheid volgens NEN-EN 13501-1	HERALAN-DDP : Euroklasse A1	Zie blad 3
		Brandgevaarlijkheid daken volgens NEN 6063	Dak is niet brandgevaarlijk	
2.13	Beperking van uitbreiding van brand	WBDBO > 30 of 60 minuten volgens NEN 6068	Niet onderzocht	
3.1	Bescherming tegen geluid van buiten	Karakteristieke geluidswering verblijfsgebied > 20 dB(A) volgens NEN 5077	Niet onderzocht	
3.6	Wering van vocht van buiten	Waterdicht volgens NEN 2778	Niet onderzocht; het isolatie-materiaal is niet bepalend voor de waterdichtheid	
3.7	Wering van vocht van binnen	Temperatuurfactor van de binnenoppervlakte ≥ 0,5 of 0,65 volgens NEN 2778	Niet onderzocht	
5.1	Thermische isolatie	Warmteweerstand $R_c \geq 2,5$ m².K/W volgens NEN 1068 en NPR 2068	Toepassingsvoorbeelden berekend volgens NEN 1068 en NPR 2068 die voldoen aan $R_c \geq 2,5$ m².K/W	Zie blad 10
5.2	Beperking van luchtdoorlatendheid	Luchtvolumestroom (van het totaal aan gebieden en ruimten) ≤ 0,2 volgens NEN 1068	Niet onderzocht; het isolatiemateriaal is niet bepalend voor de beperking van de lucht-doorlatendheid	
5.3	Energieprestatie	Het totale volgens NEN 2916 bepaalde energiegebruik is niet hoger dan het volgens NEN 2916 toelaatbare energieverbruik	Niet onderzocht; Thermische isolatie levert een belangrijke bijdrage aan de energiezuinigheid	

INHOUD

Blad	Omschrijving
1	Algemene gegevens;
2	Inhoud;
2	Wijzigingen t.o.v. vorige versie;
3	Technische specificaties en merken;
6	Verwerking;
9	Prestaties;
12	Wenken voor de toepasser;
13	Referenties.
Bijlage 1	Diverse gegevens windweerstand;
Bijlage 2	Verklaring coderingssystemen.

WIJZIGINGEN T.O.V. VORIGE VERSIE[1)]

Ten opzichte van het KOMO-attest-met-productcertificaat CTG-273/2 zijn de volgende wijzigingen doorgevoerd:
- aanpassen aan EN 13162;
- aanpassen aan BRL 1309 versie 2004;
- aanpassen lay-out.

1) aan deze vermelding kan de gebruiker van dit KOMO-attest-met-productcertificaat geen rechten ontlenen. De certificaathouder en INTRON Certificatie B.V. aanvaarden hiervoor geen aansprakelijkheid.

INTRON CERTIFICATIE

KOMO® Attest-met-productcertificaat

HERALAN-DDP
Nummer : CTG-273/3
Datum : 2004-01-30

TECHNISCHE SPECIFICATIES EN MERKEN

Productspecificaties
De betreffende producten zijn dakisolatieplaten van geperste steenwol, bestaande uit samengeperste anorganische steenwol, bestaande uit samengeperste anorganische vezels verkregen uit een smelt van silicaat, gebonden met een thermohardende kunststof.

De producten welke behoren tot dit KOMO-attest-met-productcertificaat zijn:
- HERALAN-DDP 14 MWR 00

Tabel 1a: leveringsgegevens HERALAN-DDP

Eigenschap	Bepalingsmethode	Waarde	
Dikte en warmteweerstand	NEN-EN 13162	d_N en R_D zie tabel 1 b	
Warmtegeleidingscoëfficiënt	NEN-EN 13162	*Producttype* HERALAN-DDP	λ_D 0,040 W/(m.K)
Lengte x breedte[1)]	NEN-EN 13162	HERALAN-DDP	2000 mm x 600 mm of 1000 mm x 600 mm
Brandklasse "reaction to fire"	EN 13501-1 / NEN-EN 13162	HERALAN-DDP	Euroklasse A1

[1)] bovenstaande afmetingen zijn standaard. Afwijkende afmetingen zijn in overleg met de fabrikant mogelijk.

Tabel 1b: dikte en warmteweerstand

Dikte d_N in mm	HERALAN-DDP R_D in $m^2.K/W$
50	1,25
60	1,50
70	1,75
80	2,00
90	2,25
100	2,50
110	2,75
120	3,00
130	3,25
140	3,50
150	3,75
160	4,00
170	4,25
180	4,50
190	4,75
200	5,00

the scale towards document

INTRON CERTIFICATIE

KOMO® Attest-met-productcertificaat

HERALAN-DDP
Nummer : CTG-273/3
Datum : 2004-01-30

TECHNISCHE SPECIFICATIES EN MERKEN (vervolg)

Tabel 2: producteisen HERALAN-DDP

Paragraaf	Beoordelingsaspect	Toepassingsgerelateerde eis		Door fabrikant opgegeven waarde [1]
		Klasse, niveau of gespecificeerde eis		
NEN-EN-13162 Hoofdstuk 4.2.2	Lengte- en breedte- tolerantie	-	l: ± 2,0 % b: ± 1,5 %	Conform eis
NEN-EN-13162 Hoofdstuk 4.2.3	Diktetolerantie	T4	- 3 % of - 3 mm (grootste waarde) [2] + 5 % of + 5 mm (kleinste waarde) [2]	Conform eis
NEN-EN-13162 Hoofdstuk 4.2.4	Haaksheid	-	$S_b \leq 5$mm/m	Conform eis
NEN-EN-13162 Hoofdstuk 4.2.5	Vlakheid	-	$S_{max} \leq 6$ mm	Conform eis
NEN-EN-13162 Hoofdstuk 4.2.6.	Dimensionele stabiliteit 48 h, 23 °C en 90 % rv	-	$\Delta\varepsilon_d \leq 1$ %, $\Delta\varepsilon_l \leq 1$ %, $\Delta\varepsilon_b \leq 1$ %, $\Delta\varepsilon_t \leq 1$ mm/m	Conform eis
NEN-EN-13162 Hoofdstuk 4.3.3	Drukspanning bij 10 % vervorming of druksterkte	CS(10)70	≥ 70 kPa	Conform eis

[1] de door de fabrikant opgegeven waarde is tenminste gelijk aan, of beter dan, de onder "toepassingsgerelateerde eis" gegeven klasse/niveau/waarde;
[2] al naar gelang welke de grootste numerieke waarde geeft.

Systeemspecificaties
Algemeen
In het algemeen is een dak opgebouwd uit (van onder naar boven):
1. onderconstructie (inclusief eventuele afschotlaag);
2. dampremmende laag (eventueel);
3. thermische isolatie;
4. dakbedekkingssysteem.

Indien mogelijk dient voor de bovengenoemde onderdelen van het dak een certificaat afgegeven te zijn door een door de Raad voor Accreditatie erkende certificatie-instelling. Voor het overige dienen deze onderdelen aan de eisen, zoals omschreven in dit hoofdstuk, te voldoen.

Isolatiesystemen
In tabel 3 staan de met **HERALAN-DDP** mogelijke isolatiesystemen vermeld.

Tabel 3: specificaties isolatiesystemen HERALAN-DDP

Code[1]	Omschrijving systeem
IgMWR-L	* thermische isolatie HERALAN-DDP los gelegd op de onderconstructie of op een op de onderconstructie aangebrachte dampremmende laag[2]; * het dakbedekkingssysteem losliggend aangebracht op de isolatie; * een ballastlaag aangebracht van gewassen grof grind en/of betontegels volgens NEN 6707.
nlMWR-N	* thermische isolatie HERALAN-DDP los gelegd op de onderconstructie of op een op de onderconstructie aangebrachte dampremmende laag en additioneel bevestigd[2]; * het dakbedekkingssysteem, via de isolatie, mechanisch bevestigd aan de onderconstructie.

[1] voor een verklaring van het coderingssysteem, zie bijlage 2;
[2] toepassing van een dampremmende laag wordt in principe aanbevolen. Per situatie dient dit nader beoordeeld te worden.

Onderconstructie
Bij nieuwbouwwerken dient de conditie van de onderconstructie te voldoen aan de in ref. 14 vermelde bepalingen.
De hierin opgenomen relevante toepassingsvoorschriften dienen in acht te worden genomen.

Alle onderconstructies dienen gedimensioneerd te zijn op de belastingen en vervormingen vermeld in NEN 6702 (ref. 10).

Onderconstructies van geprofileerde staalplaat dienen berekend te zijn volgens de RGSP (ref. 16).

In het hoofdstuk "Verwerking" worden de eisen, gesteld aan de diverse onderconstructies, nader gespecificeerd.

the scale towards document

INTRON CERTIFICATIE

KOMO® Attest-met-productcertificaat

HERALAN-DDP
Nummer : CTG-273/3
Datum : 2004-01-30

TECHNISCHE SPECIFICATIES EN MERKEN (vervolg)

Bevestigingsmiddelen
Bij mechanisch bevestigde isolatie- en dakbedekkingssystemen gelden voor de bevestigers en de drukverdeelplaten de volgende eisen: Duurzaamheid: minimaal 12 cycli Kesternichproef conform ISO 3231 lit 17 (ref. 19). Voor het overige gelden de eisen en voorschriften van het toe te passen dakbedekkingssysteem.

Dampremmende laag
Het materiaal dat toegepast wordt als dampremmende laag dient zonder perforaties, beschadigingen e.d. te zijn en dient ter plaatse van details (b.v. doorvoeren, opstanden) stromingsdicht te worden aangesloten.
De overlappen van de dampremmende laag dienen te worden gekleefd.

Bestaande dakbedekking als dampremmende laag
De ondergrond dient gecontroleerd te zijn op geschiktheid en conditie. Bij (teerhoudende) geballaste dakbedekkingen dienen grindresten volledig te worden verwijderd. De onder de bestaande dakbedekking aanwezige thermische isolatie en/of onderconstructie dienen in goede conditie te verkeren (droog, vast van samenstelling en geschikt voor gekozen bevestigingsmethode).

Afschot
Na realisatie van het dakbedekkingssysteem moet een zodanig afschot aanwezig zijn dat ook bij doorbuiging van de constructie een onbelemmerde afvoer van water naar de hemelwaterafvoeren gewaarborgd blijft. Bij een effectief afschot van 1,6 % wordt meestal aan deze eis voldaan (zie ref. 10).

Toepassing op diverse ondergronden
De isolatiesystemen kunnen worden toegepast op de ondergronden als opgenomen in tabel 4.
Onder ondergrond wordt hierbij verstaan: onderconstructie, eventuele dampremmende laag of een bestaand dakbedekkingssysteem.

Tabel 4: HERALAN-DDP isolatiesystemen op diverse ondergronden

Ondergrond	HERALAN-DDP isolatiesystemen conform tabel 6	
houten delen[1][2]	lgMWR-L	niMWR-N
beton en steenachtige afschotlagen[1]	lgMWR-L	niMWR-N
cellenbeton[1][2]	lgMWR-L	niMWR-N
organische vezelplaten[1][2]	lgMWR-L	niMWR-N
triplex[1][2]	lgMWR-L	niMWR-N
geprofileerde staalplaat[1]	lgMWR-L	niMWR-N
gekleefde bitumineuze dampremmende laag	lgMWR-L	niMWR-N
mechanisch bevestigde bitumineuze dampremmende laag	lgMWR-L	niMWR-N
losgelegde bitumineuze dampremmende laag	lgMWR-L	niMWR-N
dampremmende laag PE-folie	lgMWR-L	niMWR-N
Bestaande bitumineuze dakbedekking		
losliggend geballaste bedekking	lgMWR-L	niMWR-N
gekleefde of mechanisch bevestigde gemineraliseerde toplaag	lgMWR-L	niMWR-N
gekleefde of mechanisch bevestigde niet gemineraliseerde APP gemodificeerde toplaag	lgMWR-L	niMWR-N
losliggende geballaste mastiek-bedekking[2]	lgMWR-L	-

[1] een dampremmende laag kan noodzakelijk zijn, zie hoofdstuk "Verwerking": Applicatie dampremmende laag / sluitlaag";
[2] de toepassing van een ballastlaag vereist een luchtdichte onderconstructie door bijvoorbeeld toepassing van een bevestigde dampremmende laag.

Dakhelling
De maximaal toepasbare dakhelling staat aangegeven in tabel 5.

Tabel 5: maximale dakhelling in graden

Code	Dakhelling
lgMWR-L	3° (ca. 5 %)
niMWR-N	[2]

[1] toepasbaarheid van een grotere helling is niet nader onderzocht;
[2] wordt niet bepaald door het isolatiemateriaal, maar door het dakbedekkingssysteem. Indien het dakbedekkingssysteem aan de bovenzijde aanvullend mechanisch bevestigd is, wordt de dakhelling bepaald door dit systeem.

INTRON CERTIFICATIE

KOMO® Attest-met-productcertificaat

HERALAN-DDP
Nummer : CTG-273/3
Datum : 2004-01-30

TECHNISCHE SPECIFICATIES EN MERKEN (vervolg)

Overige materialen
In de specificaties van de isolatiesystemen wordt naast bovengenoemd product een aantal andere materialen gespecificeerd. De eigenschappen van deze hulpmaterialen of accessoires worden niet gecontroleerd en maken derhalve geen deel uit van het certificatiegedeelte van dit attest-met-productcertificaat

Merken
De verpakking van HERALAN-DDP dakisolatie wordt gemerkt met het KOMO®-beeldmerk (zie voorzijde van dit document).

Overige aanduidingen:
- merknaam of een ander identificatiekenmerk;
- naam en adres producent of diens vertegenwoordiger;
- productiejaar (laatste twee cijfers);
- productiecode t.b.v. traceerbaarheid;
- gedeclareerde warmteweerstand;
- gedeclareerde warmtegeleidingscoëfficiënt (indien van toepassing);
- nominale dikte (zie tabel 1);
- lengte en breedte (zie tabel 1);
- aantal eenheden en oppervlakte in verpakking (indien van toepassing);
- productaanduiding volgens NEN-EN 13162;
- type cachering/coating;
- certificaatnummer: CTG-273.

Voorts kan de verpakking van het product gekenmerkt zijn met het logo van INTRON Certificatie B.V.

VERWERKING

Algemeen
Voor de verwerking van het thermische isolatiemateriaal wordt verwezen naar de "Vakrichtlijn gesloten dakbedekkingssystemen" (ref. 22), tenzij de verwerking anders is omschreven in dit attest-met-productcertificaat.

Veiligheid
Als veiligheidseisen zijn minimaal van toepassing hetgeen omschreven is in het A-Blad "Het aanbrengen van bitumineuze en kunststof daken" (ref. 23).

Brandveiligheid
In de SBR-publicatie nr. 261 (ref. 24) zijn de geharmoniseerde brandveiligheidseisen opgenomen waaraan minimaal moet worden voldaan.

Gezondheid
Ten aanzien van de gezondheid gelden de bepalingen van de ARBO-wet en het A-Blad "Het aanbrengen van bitumineuze en kunststof daken" (ref. 23).

Voorbereidende werkzaamheden
Algemeen
Alle werkzaamheden zodanig op elkaar afstemmen dat geen schade wordt aangebracht aan de onderliggende constructiedelen en ruimten. Per dag of voorspelbare droge periode over geen groter deel werkzaamheden verrichten dan in die periode (eventueel tijdelijk) waterdicht kan worden afgesloten.

Eisen en voorbereidende werkzaamheden ondergrond
Steenachtige onderconstructies
De sterkte en stijfheid moeten voldoen aan de eisen gesteld in NEN 6700, 6702 en 6720. De ondergrond moet worden voorzien van een voorsmeerlaag van bitumenoplossing (ca. 250 g/m^2) indien de isolatieplaten of de dampremmende laag met bitumen worden gekleefd. Deze voorsmeerlaag volledig laten drogen alvorens verdere werkzaamheden te verrichten.

Eventuele open naden tussen de platen moeten worden gevuld met een hiervoor geschikt middel. De hoogteverschillen tussen nevenliggende plaatranden mogen niet méér bedragen dan 3 mm. Eventuele bevestigingsmiddelen moeten verzonken zijn aangebracht.

Triplex, spaanplaat
Triplex dient te zijn van kwaliteit Exterieur I.
Alle plaatnaden moeten zijn ondersteund of door middel van een veer- en groefverbinding zijn gekoppeld. Hoogteverschillen tussen nevenliggende plaatranden mogen niet méér bedragen dan 3 mm. Eventuele bevestigingsmiddelen moeten verzonken zijn aangebracht.

INTRON CERTIFICATIE

KOMO® Attest-met-productcertificaat

HERALAN-DDP
Nummer : CTG-273/3
Datum : 2004-01-30

VERWERKING (vervolg)

g.g. Houten delen
Wankanten moeten naar onder zijn gelegd. De delen moeten onderling met messing en groef aansluiten en op iedere dakbalk of gording zijn bevestigd met verzonken bevestigingsmiddelen. Bij aansluitingen dient rekening te worden gehouden met hygrische vormveranderingen van het hout.

Geprofileerde stalen dakplaten
De minimum dikte van de stalen dakplaten dient 0,75 mm te bedragen met een maximum tolerantie van 0,05 mm. De sterkte en stijfheid van de geprofileerde stalen dakplaten moeten voldoen aan NEN 6702 (ref. 10). Tenzij in het bestek nadrukkelijk anders is voorschreven, moet de montage geschieden conform de voorschriften in de publicatie "Geprofileerde staalplaat in de bouw" van Dumebo.

Metaalresten afkomstig van zagen en/of boren, alsmede resten van nagels, stiften, etc., dienen van het dakvlak te zijn verwijderd. Vervormingen van het staalprofiel en/of beschadigingen van de corrosiewerende laag, dienen vóór het aanbrengen van de isolatielaag te worden hersteld. Alle werkzaamheden aan de ondergrond, zoals het aanbrengen van opstanden, dakdoorvoeren, ravelingen en dergelijke dienen gereed te zijn alvorens aan te vangen met het leggen van de isolatieplaten en de dakbedekking. De isolatieplaten dienen zodanig te worden aangebracht en op de ondergrond te worden bevestigd, dat in horizontale zin geen belangrijke verschuivingen op kunnen treden en in verticale zin bewegingsverschillen tussen nevenliggende plaatranden zijn uitgesloten.

Thermische renovatie bestaande daken
De vrijkomende ondergrond controleren op afschot, vlakheid, gaafheid en geschiktheid, waar nodig repareren en onjuist afschot corrigeren.

De bestaande dakbedekking grondig schoonmaken met stalen bezems en waar nodig droog maken. Al het afkomende vuil afvoeren.

Gebreken in de bestaande dakbedekking, zoals scheuren, blazen, plooien en dergelijke als volgt herstellen:
- scheuren afdekken met losse stroken gebitumineerd glasvlies, breed 200 mm en repareren met stroken gebitumineerde polyestermat MEC van ruime afmetingen en volledig branden;
- blazen pellen en egaliseren met behulp van een brander en een plamuurmes;
- plooien, hoger dan 10 mm wegsnijden en egaliseren.

Indien de bestaande bedekking gaat functioneren als dampremmende laag, moet deze voldoende dampdicht worden hersteld.

De hoogte van dakranden en andere dakopstanden alsmede de aansluiting tegen opgaand werk controleren. Gemeten ten opzichte van het nieuwe waterverende niveau is de hoogte van de dakrand minimaal 120 mm. Indien niet-vormvaste ballast wordt toegepast moet de hoogte van de dakrand ten opzichte van de bovenzijde van de ballastlaag tenminste 120 mm bedragen. Indien niet-vormvaste ballast wordt toegepast en de hoogte van de dakrand minder bedraagt dan 120 mm boven de bovenkant van de ballastlaag, moet langs de rand vormvaste ballast worden toegepast over een breedte van:
- 1 m, indien de stuwdruk op de referentiehoogte ≤ 1000 N/m² bedraagt;
- 2 m, indien de stuwdruk op de referentiehoogte > 1000 N/m² bedraagt.

In dit geval moet de hoogte van de dakrand tenminste 20 mm meer zijn dan de hoogte van de bovenkant van de vormvaste ballast. De hoogte van alle overige opstanden moet hieraan worden gerelateerd. Is dit niet mogelijk dan moeten in de dakrand overlopen worden aangebracht.

Applicatie dampremmende laag/sluitlaag

Afhankelijk van de aard van de onderconstructie en de eisen aan waterdampdiffusieweerstand komen als dampremmende laag in aanmerking:
- gebitumineerd glasvlies (MEC);
- SBS-gemodificeerd gebitumineerde aluminiumfolie;
- gebitumineerde aluminiumfolie;
- gebitumineerde polyestermat (MEC);
- gemodificeerd gebitumineerde polyestermat (MEC);
- PE-folie minimaal 0,2 mm (uitsluitend lg, nd en ni code);
- bestaande dakbedekkingssystemen (indien hiervoor geschikt).

Losse stroken
In het algemeen geldt, dat bij een gekleefde dampremmende laag alle dakplaatnaden met een h.o.h.-afstand van meer dan 1 m moeten worden voorzien van een losse zone in een breedte van 1/10 van de lengte van de betreffende dakplaten met een praktische maximum van 330 mm.

De losse zone kan worden verkregen door toepassing van gebitumineerd glasvlies.
Deze losse stroken moeten steeds gecentreerd op de naad worden aangebracht, terwijl er bovendien zorg voor moet worden gedragen dat bij het aanbrengen van de dakbedekkingslagen geen kleefmiddel onder de losse stroken kan komen.

INTRONJ CERTIFICATIE

KOMO® Attest-met-productcertificaat

HERALAN-DDP
Nummer : CTG-273/3
Datum : 2004-01-30

VERWERKING (vervolg)

Applicatie van dakbedekkingssystemen
Losliggend geballaste, partieel en volledig gekleefde dakbedekkingssystemen alsmede mechanisch bevestigde systemen kunnen op HERALAN-DDP (afhankelijk van het type, zie tabellen 3 en 4) worden aangebracht.

Uitvoering dient te geschieden volgens de huidige stand ter techniek (bijvoorbeeld ref. 14 en 22) of volgens de voorschriften uit een KOMO-attest-met-productcertificaat. De afgegeven kwaliteitsverklaringen inzake dakbedekkingen zijn opgenomen in het overzicht van kwaliteitsverklaringen, uitgegeven door SBK (zie ref. 17).

Benadrukt wordt dat bij volledig branden van dakbanen de brander goed op de rol gericht moet worden en in geen geval direct op de isolatie.

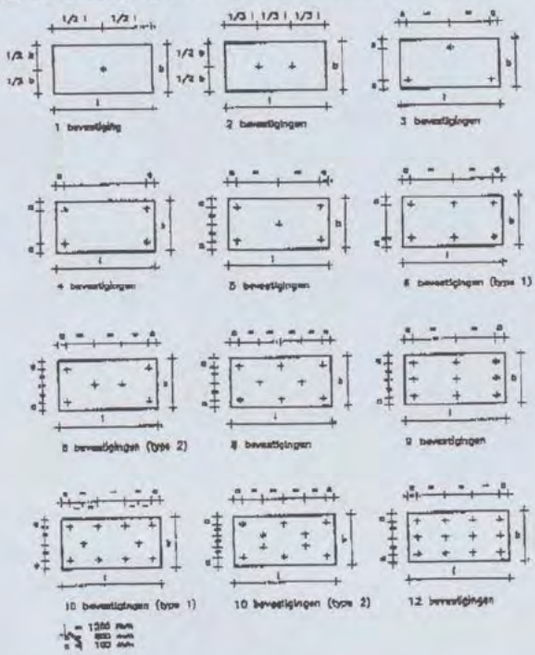
Applicatie van HERALAN-DDP
Algemene uitvoeringsregels
- de isolatieplaten droog opslaan en verwerken terwijl bovendien zodanige maatregelen moeten worden getroffen, dat tijdens en na applicatie vochtinsluiting is uitgesloten;
- de isolatieplaten, met de gemarkeerde of gebitumineerde zijde naar boven, aanbrengen met gesloten naden in zogenaamd halfsteensverband. Op geprofileerd staaldak doorgaande naden haaks op de cannelurerichting. De platen in de kimmen goed aansluiten; passtukken kleiner dan 300 mm uitsluitend in de middenzone van het dakvlak verwerken;
- isolatieplaten uitsluitend op een droge ondergrond aanbrengen; los vuil verwijderen;
- bij meerlaagse systemen de plaatnaden laten verspringen.

Systeemgebonden uitvoeringsregels
Systeem: lgMWR-L
- HERALAN-DDP in halfsteensverband los op de ondergrond leggen;
- een losliggend geballast dakbedekkingssysteem aanbrengen; ballastlaag overeenkomstig NEN 6707.

Systeem: nlMWR-N
- op de ondergrond HERALAN-DDP in halfsteensverband leggen; de platen of plaatstukken met tenminste 1 bevestigingsmiddel per plaat bevestigen (zogenaamde werkparker);
- het dakbedekkingssysteem mechanisch bevestigen volgens de richtlijnen van de fabrikant;
- in geval van de toepassing van een losliggende dampremmende laag kan aanvullende mechanische bevestiging van de isolatieplaten noodzakelijk zijn. Advies dient bij een deskundige te worden ingewonnen.

Kimfixatie
Bij gekleefde dakbedekkingssystemen de eerste randstrook mechanisch aan de onderconstructie bevestigen met geprofileerde stalen drukverdeelplaten 40 mm x 80 mm en op de onderconstructie afgestemde bevestigingsmiddelen h.o.h. maximaal 250 mm. Als alternatief kan een rij tegels worden toegepast, minimaal 500 x 500 x 60 mm, aaneengesloten gelegd op de tegeldragers.

Figuur 1: bevestigingspatroon overeenkomstig SBR-239



INTRON CERTIFICATIE

KOMO® Attest-met-productcertificaat

HERALAN-DDP
Nummer : CTG-273/3
Datum : 2004-01-30

VERWERKING (vervolg)

Tabel 6: aanbevolen dakbedekkingssystemen op HERALAN-DDP

Losliggend geballast		Mechanisch bevestigd	
Bitumineus	**Kunststof**	**Bitumineus**	**Kunststof**
LM_eS	LK_tS	NM_eSC	NKtG
LM_tS	LK_tG	$NM_tS(C)$	NK_tS
$LBGM_eS$	LK_e	NM_eSSC	NK_e
$LBGM_tS$	LK_eG	$NM_tSS(C)$	NM_eG
$LBSM_eS$	LK_eS	$NBSM_eSC$	NK_eS
$LBSM_tS$	LK_eS	$NBSM_tS(C)$	NK_eG
LM_eSS	LK_eG		NK_eS
LM_tSS			

N.B.
Aangetoond moet worden dat het betreffende dakbedekkingssysteem voor deze toepassing geschikt is (bijvoorbeeld door middel van een geldig KOMO-attest-met-productcertificaat).

PRESTATIES

Bouwbesluit
Platte of hellende daken op een onderconstructie in combinatie met gesloten dakbedekkingssystemen met de volgens dit KOMO-attest-met-productcertificaat toegepaste thermische isolatie, voldoet aan de volgende relevante eisen van het Bouwbesluit.

Algemene sterkte van de bouwconstructie - Windbelasting

Systeem lgMWR-L
De weerstand tegen opwaaien en tegen beschadiging onder windbelasting van een losliggende geballaste dakbedekkingsconstructie wordt bepaald door middel van berekening conform NEN 6707 (ref. 11).

Systeem nlMWR-N
Bij een indirect mechanisch bevestigd systeem is de isolatie niet bepalend voor de toelaatbare gebouwhoogte. Voor de bepaling van de maximaal toelaatbare hoogte wordt verwezen naar de rekenwaarde van het toe te passen dakbedekkingssysteem.

Beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie
Indien een plat dak is voorzien van een ballastlaag van grind of betonnen tegels, mag er van worden uitgegaan dat het dak niet brandgevaarlijk is. Verder geldt dat daken opgebouwd met de overige in het KOMO-attest-met-productcertificaat genoemde HERALAN-DDP-isolatiesystemen niet brandgevaarlijk zijn volgens hoofdstuk 3 van NEN 6063 (ref. 8) mits aangetoond wordt dat het toegepaste dakbedekkingssysteem in combinatie met MWR en de betreffende onderconstructie bij van toepassing zijnde helling voldoet aan NEN 6063 (ref. 8).
Indien niet is aangetoond dat het dak niet brandgevaarlijk is geldt voor nieuwbouw dat het thermische isolatiemateriaal niet mag worden toegepast, tenzij het gebouw geen vloer van een verblijfsgebied heeft die 5 m boven het meetniveau ligt en het geen brandgevaarlijk dak heeft op een horizontale afstand van de perceelgrens van minder dan 15 m.

Beperking van de uitbreiding van brand
De weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag is niet onderzocht omdat deze bepaald wordt door andere constructieonderdelen.

Bescherming tegen geluid van buiten
De karakteristieke geluidswering is niet onderzocht.

Wering van vocht van buiten
De waterdichtheid is niet onderzocht; het isolatiemateriaal is niet bepalend voor de waterdichtheid.

Wering van vocht van binnen
De factor van de temperatuur van de binnenoppervlakte is niet onderzocht; dit KOMO-attest-met-productcertificaat doet derhalve geen uitspraak over de wering van vocht van binnen.

Thermische isolatie
De volgende toepassingsvoorbeelden voldoen aan de eis in het Bouwbesluit van $R_c \geq 2{,}5\ m^2.K/W$.:

INTRON CERTIFICATIE

KOMO® Attest-met-productcertificaat

HERALAN-DDP
Nummer : CTG-273/3
Datum : 2004-01-30

PRESTATIES (vervolg)

Constructieopbouw 1:

- Draagconstructie beton, dikte 200 mm, λ_{reken} = 2,000 W/m.K.
- Dampremmende laag, R_m = 0,00 m².K/W.
- **HERALAN-DDP dikte 100 mm,** gekleefd of losliggend geballast.
- Dakbedekking + eventuele ballastlaag, R_m = 0,06 m².K/W.

R_c = 2,63 m².K/W

Constructieopbouw 2:

- Draagconstructie geprofileerd staal, dikte 0,75 mm, λ_{reken} = 50,000 W/m.K.
- Dampremmende laag, R_m = 0,00 m².K/W.
- **HERALAN-DDP, dikte 110 mm,** direct of indirect mechanisch bevestigd met 4 RVS bevestigers per m², Ø bevestiger = 4,8 mm, λ_{reken} = 15,000 W/mK.
- Dakbedekking, R_m = 0,06 m².K/W.

R_c= 2,73 m².K/W

Beperking van luchtdoorlatendheid
Het isolatiemateriaal is niet bepalend voor de beperking van de luchtdoorlatendheid.

Energieprestatie
HERALAN-DDP-dakisolatieplaten leveren een belangrijke bijdrage aan de energiezuinigheid van gebouwen.

Hygrothermie
Teneinde het dak op hygrothermie te kunnen beoordelen is op basis van SBR-publicatie 61 voor het binnenklimaat een indeling gemaakt van 4 klimaatklassen met oplopende dampdruk (zie tabel 7). Indien voor de klimaatklassen I t/m III gebruik gemaakt wordt van een dampremmende laag onder de thermische isolatie met een μ.d-waarde ≥ 10 m en voor de klimaatklasse IV een μ.d-waarde ≥ 75 m is een berekening niet noodzakelijk en kan het dak geacht worden te voldoen aan de prestatie-eis inzake hygrothermie.

Tabel 7: binnenklimaatklassen voor Nederland

Klimaatklasse (BKK)	Gebruik ruimte	Optredende dampdruk in Pa	Temperatuur en relatieve vochtigheid
I	Opslagloodsen Garages Schuren	$1030 < P_i \leq 1080$	18°C - 50 % tot 18°C - 52 %
II	Woningen Kantoren Winkels	$1080 < P_i \leq 1320$	20°C - 46 % tot 20°C - 56 %
III	Scholen Verpleeginrichtingen Bejaardencentra Recreatiegebouwen	$1320 < P_i \leq 1430$	22°C - 50 % tot 22°C - 54 %
IV	Wasserijen Zwembaden Drukkerijen	$P_i > 1430$	24°C - 48 % en hoger

Indien aan het hierboven genoemde niet wordt voldaan dient er een berekening door een deskundige te worden uitgevoerd. Indien er sprake is van (bouw)vocht in de constructie dient er onder de thermische isolatie een dampremmende laag te worden toegepast.

Lineaire maatverandering onder invloed van temperatuur
Tijdens het gebruik van de thermische isolatie treden er geen bewegingen op die het dak nadelig beïnvloeden in het functioneren.

Neiging tot kromtrekken
Indien de verwerkingsrichtlijnen van de fabrikant en dit KOMO-attest-met-productcertificaat worden opgevolgd, treden er tijdens het gebruik geen deformaties op in de thermische isolatie die leiden tot spanningen die het dak nadelig beïnvloeden in het functioneren.

INTRON CERTIFICATIE

KOMO® Attest-met-productcertificaat

HERALAN-DDP
Nummer : CTG-273/3
Datum : 2004-01-30

PRESTATIES (vervolg)

Invloed van bewegingen van de thermische isolatie op de duurzaamheid van het dakbedekkingssysteem
Bij opvolging van de voorschriften uit dit KOMO-attest-met-productcertificaat veroorzaken temperatuurfluctuaties geen zodanige vervormingen van het isolatiemateriaal dat gebreken ontstaan in het dakbedekkingssysteem of de verkleving daarvan.

Afglijden van het dakbedekkingssysteem
Bij opvolging van de voorschriften (maximale dakhelling) uit dit KOMO-attest-met-productcertificaat veroorzaken temperatuurfluctuaties geen zodanige vervormingen van het isolatiemateriaal dat gebreken ontstaan in de verkleving van het dakbedekkingssysteem op de thermische isolatie. De max. toepasbare dakhelling staat aangegeven in tabel 5.

Variaties in afmetingen onder invloed van vocht
Bij opvolging van de voorschriften uit dit KOMO-attest-met-productcertificaat geven variaties in afmetingen van de thermische isolatie onder invloed van vocht geen aanleiding tot spanningen, die het dak nadelig beïnvloeden in het functioneren.

Verandering van mechanische eigenschappen onder invloed van water na onderdompeling
Deze prestatie-eis is niet van toepassing omdat nat geworden isolatie verwijderd dient te worden (zie hoofdstuk verwerking).

Gedrag onder invloed van gelijkmatig verdeelde belasting / Vervorming bij gespecificeerde druk en temperatuur
HERALAN-DDP-dakisolatieplaten vallen inzake de weerstand tegen mechanische belasting in:

HERALAN-DDP: Klasse C

Klasse C: daken of gedeelten van daken begaanbaar voor voetgangers en geschikt voor frequent onderhoud aan het dak en aan de installaties op het dak (tot hellingshoeken van 5 %); waarvan tevens het dakbedekkingssysteem beschermd wordt door bijvoorbeeld tegels.

Weerstand tegen geconcentreerde belasting bij niet dragend beëindigde thermische isolatie
Indien de isolatieplaten niet dragend worden beëindigd gelden de volgende voorwaarden:
Voor de relatie tussen de uitkraging (o) en de dikte van de isolatie (d) geldt (voor de lengterichting van de isolatieplaat):

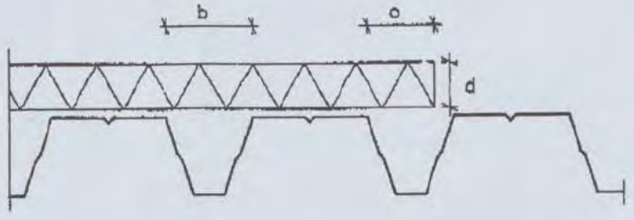
- **dikte < 80 mm moeten altijd dragend worden opgelegd;**
- **maximale uitkraging dikte ≥ 80 mm o = 110 mm** (zie fig. 2).

Weerstand tegen geconcentreerde belasting ter plaatse van de cannelures van geprofileerde platen

Voor de relatie tussen de bovendalbreedte (b) van geprofileerde stalen dakplaten en de dikte van de isolatie geldt (voor de lengterichting van de dakisolatieplaat):

- **maximale overspanning b ≤ 2d** (zie fig. 2)

Figuur 2



INTRON CERTIFICATIE

KOMO® Attest-met-productcertificaat

HERALAN-DDP
Nummer : CTG-273/3
Datum : 2004-01-30

WENKEN VOOR DE TOEPASSER

1. Bij aflevering van:
   1.1. de HERALAN-DDP-dakisolatieproducten controleren of:
   - geleverd is wat is overeengekomen;
   - het merk en de wijze van merken juist zijn;
   - het product geen zichtbare gebreken vertoont als gevolg van transport en dergelijke;

   1.2. de in de "technische specificatie" vermelde overige producten:
   - door keuring nagaan of deze voldoen aan de specificaties;
   - voor zover deze producten zijn geleverd onder een kwaliteitsverklaring, afgegeven door een door de Raad voor Accreditatie erkende certificatie-instelling, nagaan of het merk en de wijze van merken juist zijn en de producten geen zichtbare gebreken vertonen als gevolg van transport en dergelijke.

2. Controleer of het KOMO-attest-met-productcertificaat nog geldig is; raadpleeg het geldende overzicht van kwaliteitsverklaringen of neem contact op met INTRON Certificatie B.V.;

3. De ontwerpgegevens, die in dit KOMO-attest-met-productcertificaat zijn opgenomen, in acht nemen.

4. Opslag, transport en verwerking (doen) uitvoeren overeenkomstig de voorschriften, die in dit KOMO-attest-met-productcertificaat zijn opgenomen.

5. Indien op grond van het onder 1.1 gestelde tot afkeuring wordt overgegaan, contact opnemen met: **Heraklith AG** te **Fürnitz (Oostenrijk)** of **Thüringer Dämmstoffwerke GmbH** te **Bad Berka (Duitsland)** en zo nodig met: INTRON Certificatie B.V.

INTRON CERTIFICATIE

KOMO® Attest-met-productcertificaat

HERALAN-DDP
Nummer : CTG-273/3
Datum : 2004-01-30

REFERENTIES

Voor zover er geen data vermeld zijn, staan de juiste publicatiedata van de genoemde documenten vermeld in de nationale beoordelingsrichtlijn 1309, die is genoemd in de aansluiting in de lijst van erkende kwaliteitsverklaringen.

1. Beoordelingsrichtlijn 1309 - Thermische isolatie voor platte of hellende daken op een onderconstructie in combinatie met met een gesloten dakbedekkingssysteem;
2. NEN-EN 13162 - Producten voor thermische isolatie van gebouwen – Fabriekmatig vervaardigde producten van Minerale wol (MWR) – Specificaties;
3. Beoordelingsrichtlijn 1511/01 Deel 1 - Baanvormige Dakbedekkingssystemen - Algemene bepalingen;
4. INTRON Certificatie-reglement voor Certificatie en Attestering (2002);
5. NEN 2444 - Bepaling van de warmteweerstand en/of de warmtegeleidingscoëfficiënt van bouw- en isolatiematerialen;
6. NEN 2778 - Vochtwering in gebouwen - bepalingsmethoden;
7. NEN 6061 - Bepaling van de weerstand tegen het ontstaan van brand in stookplaatsen;
8. NEN 6063 - Bepaling van het brandgevaarlijk zijn van daken;
9. NEN 6065 - Bepaling van de bijdrage van brandvoortplanting van bouwmateriaal (combinaties);
10. NEN 6702 - Technische Grondslagen voor Bouwconstructies TGB 1990 – Belastingen en Vervormingen;
11. NEN 6707 - Bevestigingen van dakbedekkingen - Eisen en bepalingsmethoden;
12. NPR 6708 - Bevestiging van dakbedekking - Richtlijnen;
13. NEN 1068 - Thermische isolatie van gebouwen; Rekenmethoden;
14. BDA-dakboekje 2004;
15. SBR-brochure 239: Dakisolatie op geprofileerde staalplaat - richtlijnen voor de berekening van mechanische bevestiging;
16. RGSP 1985 - Reken- en beproevingsmethode ter bepaling van de sterkte en stijfheid van trapeziumvorming geprofileerde stalen platen, uitgave Dumebo en staalbouwkundig genootschap;
17. Lijst van kwaliteitsverklaringen, als bedoeld in artikel 1, eerste lid, onderdeel j van de Woningwet (stb. 1991, 439) goedgekeurd door de Staatssecretaris van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer - uitgave van Stichting Bouwkwaliteit;
18. BRL 4702; Uitvoering van dakbedekkingsconstructies met gesloten dakbedekkingssystemen;
19. ISO 3231 lit 17 – Determination of humid atmospheres containing sulphur dioxide (Kesternich test);
20. Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden 657 Besluit van 25 oktober 1995, houdende regels betreffende stoffen die de ozonlaag aantasten (Besluit inzake stoffen die de ozonlaag aantasten);
21. SBR-brochure 293: De keuze van een bitumineus dakbedekkingssysteem;
22. Vakrichtlijn gesloten dakbedekkingssystemen – uitgave BDA Dakadvies, Vebidak en Stichting Dakmerk;
23. A-Blad platte daken – Het aanbrengen van kunststof en bitumineuze daken – uitgave Stichting Arbo Amsterdam;
24. SBR-brochure 261 – Brandveilig ontwerpen en uitvoeren van platte daken.

the scale towards document

INTRON CERTIFICATIE

KOMO® Attest-met-productcertificaat

HERALAN-DDP
Nummer : CTG-273/3
Bijlage 1

DIVERSE GEGEVENS WINDWEERSTAND

Bepaling van de windweerstand van constructies
Algemeen
De wijze waarop de windweerstand voor een constructie rekenkundig wordt bepaald is afhankelijk van:
- het dakbedekkingssysteem;
- de thermische isolatie;
- eventueel aanwezige dampremmende laag.

Basisformule
De basisformule voor de bepaling van de rekenwaarde voor de windbelasting volgt uit NEN 6702 en NEN 6707:

$$P_d = \gamma_{f;q} (C_{eq} \times C_{pe;loc} + C_{pi}) \times P_w$$

Waarin:
P_d is de rekenwaarde van de opwaartse belasting in kN/m²
$\gamma_{f;q}$ is de belastingsfactor, $\gamma_{f;q} = 1{,}2$ (veiligheidsklasse 1)
C_{eq} is de drukvereffeningsfactor
$C_{pe;loc}$ is de vormfactor voor locale externe windzuiging op het dak
C_{pi} is de vormfactor voor interne overdruk in een gebouw
P_w is de stuwdrukwaarde in kN/m²

Een rekenkundige benadering van de windweerstand is vermeld in NEN 6707 "Bevestiging van dakbedekkingen". In NPR 6708, "Bevestiging van dakbedekking" zijn nadere aanwijzingen gegeven voor de berekening van de windweerstand.

INTRON CERTIFICATIE

KOMO® Attest-met-productcertificaat

HERALAN-DDP
Nummer : CTG-273/3
Bijlage 2

CODERINGSSYSTEMEN

Coderingssysteem isolatiematerialen
Het navolgende coderingssysteem voor isolatiematerialen wordt gehanteerd door KIWA en INTRON Certificatie B.V.:

Vorm van het isolatiemateriaal (1 cijfer)
1 = platen, onder- en bovenzijde parallel;
2 = platen met éénzijdig afschot;
3 = platen met tweezijdig afschot;
4 = banen, onder- en bovenzijde parallel;
5 = banen met éénzijdig afschot;
6 = korrels of vezels.

Toepassing van het isolatiemateriaal (1 cijfer)
1 = samendrukbaar;
2 = niet op druk belastbaar;
3 = op druk belastbaar;
4 = op druk en delaminatie belastbaar.

Soort isolatiemateriaal (bij gecombineerde isolatiematerialen bovenste voorop)
PUR = hard polyurethaanschuim;
EPS = geëxpandeerd polystyreenschuim;
XPS = geëxtrudeerd polystyreenschuim;
PF = hard phenolformaldehydeschuim;
ICB = kurk;
WW = houtwol / cement;
MWR = steenwol;
MWG = glaswol
EPB = geëxpandeerd perliet;
CG = cellulair glas;

Afwerking (2 cijfer, afwerking bovenzijde voorop)
0 = geen;
1 = naakt glasvlies;
2 = met mineraal gecoat glasvlies;
3 = gebitumineerd glasvlies/niet geschikt voor brandmethode;
4 = gebitumineerd glasvlies geschikt voor brandmethode;
5 = alufolie;
6 = kraftpapier;
7 = gebitumineerde polyestermat geschikt voor brandmethode;
8 = bitumen geïmpregneerd papier;
9 = bitumen.

Toepassing eventuele scheidingslaag in overleg met leverancier kunststof dakbaan.

Verklaring coderingssysteem isolatie
Voor de aanduiding van het bevestigen van isolatiematerialen aan de ondergrond wordt gebruik gemaakt van de volgende coderingen:
lg - losgelegd en geballast;
lo - losgelegd en niet geballast: voor bijzondere systemen;
pb - partieel gekleefd met bitumineuze koude kleefstof;
pw - partieel gekleefd met warm bitumen 110/30;
pp - partieel gekleefd met polyurethaanlijm;
fw - volledig gekleefd met warm bitumen 110/30;
nd - mechanisch bevestigd, direct;
ni - mechanisch bevestigd, indirect via eerste laag dakbedekking (N-codes dakbedekkingen).

Voor de codering van het isolatiemateriaal wordt gebruik gemaakt van het coderingssysteem uit BRL 1309.
Voor de codering van het isolatiemateriaal in het isolatiesysteem wordt gebruik gemaakt van de in CEN gehanteerde benaming:
EPS - geëxpandeerd polystyreenschuim.

Vervolgens bevat de code een letter voor de bevestiging van het dakbedekkingssysteem op de isolatie:
L - losliggend en geballast;
P - partieel gekleefd;
F - volledig gekleefd;
N - mechanisch bevestigd.

TNO Bouw

Nederlandse Organisatie voor
toegepast-natuurwetenschappelijk
onderzoek

Samenvatting van onderzoek
Producteigenschappen

Rapportnummer: 2003-CVB-R0329 – S
Geldig tot: juli 2007

Centrum voor Brandveiligheid
Van Mourik Broekmanweg 6
Postbus 49
2600 AA Delft

www.bouw.tno.nl

Fax (015) 276 30 25
Telefoon (015) 276 34 80

Het kwaliteitssysteem van TNO Bouw is gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001.
Certificaatnummer DNV
CERT 01206-98-AQ-ROT-RVA

Brandwerendheid van een beweegbaar brandwerend scherm inclusief ophanging en zijgeleiding

NO 1/0491 2004
SDN 2/139537/04

Opdrachtgever:
Brakel Atmos
Postbus 524
5400 AM UDEN

TNO Bouw verricht onderzoek en geeft advies over bouwvraagstukken, voornamelijk in opdracht van onder meer de overheid, grote en kleine ondernemingen in de bouw, toeleveringsbedrijven en branche-instellingen.

Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Deze Samenvatting van onderzoek is in opdracht opgesteld. Voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer wordt verwezen naar de 'Algemene Voorwaarden voor Onderzoeksopdrachten aan TNO', dan wel de betreffende terzake tussen partijen gesloten overeenkomst.

©TNO 2004



In opdracht van Brakel Atmos te Uden is de brandwerendheid m.b.t. de scheidende functie onderzocht van een beweegbaar brandwerend scherm inclusief ophanging en zijgeleiding.

Het experimentele onderzoek is uitgevoerd volgens NEN-EN 1364-1:2001; de conclusie is getrokken op basis van NEN 6069:2001. Details en resultaten van het onderzoek zijn weergegeven in TNO-rapport 2003-CVB-R0329, d.d. december 2003.

Enkele kenmerkende gegevens van de onderzochte constructie zijn als volgt:

- Ondersteuningsconstructie: 150 mm cellenbeton
- Maten dagopening (b x h): 3180 x 2130 mm
- Het brandwerende scherm bestond uit twee delen met elk een breedte van ca. 200 cm;
- De overlapping tussen de twee scherm-delen bedroeg ca. 60 cm;
- Overlapping in de zijgeleiding: 40 mm
- Gewicht aan de onderzijde: ca. 5 kg / strekkende meter

Conclusie

Op basis van de uitgevoerde brandproef is vastgesteld dat voor het boven genoemde product geldt:
Brandwerendheid m.b.t. de scheidende functie, in de zin van NEN 6069:2001, 32 minuten. Deze conclusie is gebaseerd op de criteria die gelden voor deurconstructies.

Uitbreiding van de conclusie

Na afloop van de brandproef zijn aanvullende beoordelingen uitgevoerd in relatie tot afwijkende afmetingen van het scherm dan tijdens de brandproef. Details zijn gegeven in de TNO-brieven 2003-CVB-B1220 (d.d. 4 december 2003) en 2004-CVB-B0458 (d.d. 12 mei 2004). Een samenvatting van die resultaten is weergegeven in onderstaande tabel. De veilige afstand is gedefinieerd als die afstand tot het scherm waarbij – na 30 minuten verhitting volgens standaard brandcondities – de afkomende warmte-straling van het scherm beneden 15 kW/m^2 blijft. Brandbare goederen moeten ten minste op deze afstand van het scherm vandaan blijven.

Afmeting van het scherm (breedte x hoogte) [meter]	Veilige afstand [meter]
1,0 x 1,0	0,35
2,0 x 2,0	0,65
3,0 x 3,0	1,0
3,0 x 5,0	1,2
3,0 x 7,5	1,25
3,0 x 10,0	1,3
3,0 x 12,5	1,35
3,0 x 15,0	1,4
4,0 x 3,0	1,15
4,0 x 5,0	1,45
4,0 x 7,5	1,6
4,0 x 10,0	1,7
4,0 x 12,5	1,75
4,0 x 15,0	1,75

Hierbij dienen de overige details van de constructie (zoals de ophanging, zijgeleiding, overlappingen, etc.) te zijn uitgevoerd zoals tijdens de brandproef.

TNO Bouw

Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek

Samenvatting van onderzoek
Producteigenschappen

Rapportnummer: 2004-CVB-R0193 – S
Geldig tot: juli 2007

Centrum voor Brandveiligheid
Van Mourik Broekmanweg 6
Postbus 49
2600 AA Delft

www.bouw.tno.nl

Fax (015) 276 30 25
Telefoon (015) 276 34 80

Het kwaliteitssysteem van TNO Bouw is gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001
Certificaatnummer DNV
CERT 01206-98-AQ-ROT-RVA

Brandwerendheid van een beweegbaar, horizontaal hangend, opschuimend brandwerend scherm inclusief ophanging en zijgeleiding

Opdrachtgever:
Brakel Atmos
Postbus 524
5400 AM UDEN

TNO Bouw verricht onderzoek en geeft advies over bouwvraagstukken, voornamelijk in opdracht van onder meer de overheid, grote en kleine ondernemingen in de bouw, toeleveringsbedrijven en branche-instellingen.

Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Deze Samenvatting van onderzoek is in opdracht opgesteld. Voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer wordt verwezen naar de 'Algemene Voorwaarden voor Onderzoeksopdrachten aan TNO', dan wel de betreffende terzake tussen partijen gesloten overeenkomst.

©TNO 2004

In opdracht van Brakel Atmos te Uden is de brandwerendheid m.b.t. de scheidende functie onderzocht van een beweegbaar, horizontaal hangend, opschuimend brandwerend scherm inclusief ophanging en zijgeleiding.

De toegepaste verhitting was volgens de standaard brandkromme zoals beschreven in NEN-EN 1363-1. De criteria waarop het stralingsscherm werd beoordeeld waren vlamdichtheid betrokken op de afdichting en thermische isolatie betrokken op de warmte-straling.

Enkele kenmerkende gegevens van de onderzochte constructie zijn als volgt:
- Ondersteuningsconstructie: 150 mm cellenbeton;
- Maten dagopening: 3000 x 4000 mm;
- Het brandwerende scherm bestond uit één deel en was aan de niet direct verhitte zijde voorzien van een bij verhitting opschuimende laag;
- Overlapping in de zijgeleiding: 365 mm.

Conclusie

De brandwerendheid van een beweegbaar brandwerend scherm, inclusief ophanging en zijgeleiding, fabrikaat Brakel Atmos/Coopers, is bepaald. Het onderzoek is uitgevoerd volgens de beproevingscondities zoals deze zijn aangegeven in NEN-EN 1363-1 in samenhang met NEN 6069:2001. 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
a) Vlamdichtheid	> 130 minuten
b) Thermische isolatie betrokken op de warmtestraling	84 minuten

Tabel 1 toont dat de stralingsintensiteit op één meter afstand van het stralingsscherm na een verhittingsduur van 84 minuten 15 kW/m^2 bedraagt. De gemeten warmtestraling bedroeg op 60 minuten 7,5 kW/m^2. De gemeten warmtestraling in combinatie met de geteste afmetingen van het scherm tonen aan dat het stralingscriterium van 15 kW/m^2 bij geen enkele afmeting wordt overschreden binnen 60 minuten verhitting volgens de standaard brandkromme. Er wordt echter geen uitspraak gedaan over de vlamdichtheid bij grotere afmetingen van het horizontale scherm.

Het doel van het stralingsscherm is het reduceren van de hoeveelheid warmtestraling op een boven het doek gesitueerde constructie. Het stralingsscherm moet dus een bijdrage aan de brandwerendheid van de boven gesitueerde constructie leveren. Voor verdere beoordelingen van dit soort situaties dient advies te worden ingewonnen bij TNO Centrum voor Brandveiligheid.

the scale towards document
C1 B1 A1 C2 B2 A2 B5 A5 20 18 17 16 11 10 09 03 02 01 C7 B7 A7 C8 B8 A8 C9 B9
548

TNO Bouw

Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek / Netherlands Organisation for Applied Scientific Research

Centrum voor Brandveiligheid
Van Mourik Broekmanweg 6
Postbus 49
2600 AA Delft

www.tno.nl

T [redacted]
F

TNO-rapport

2004-CVB-R0010[Rev.2]

Bepaling van de brandwerendheid volgens NEN-EN 1634-1:2001 in samenhang met NEN 6069: 2001 van een deur-/kozijnconstructie en een pui beide met een enkelvleugelige deur en geheel voorzien van Promatect-H panelen

Datum	September 2004
Auteur(s)	[redacted]
Exemplaarnummer	
Oplage	
Aantal pagina's	26
Aantal bijlagen	4
Opdrachtgever	MHB bv Postbus 6 6674 ZG HERVELD
Projectnaam	Brandwerendheid
Projectnummer	006.35272/01.01

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 TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.
Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belang-hebbenden is toegestaan.

© 2004 TNO

Inhoudsopgave

1	**Inleiding**	**3**
2	**Onderzoek**	**3**
3	**Opdrachtgever**	**3**
4	**Plaats en data betreffende het onderzoek**	**3**
5	**Datum en nummer van het rapport**	**3**
6	**Onderzochte constructie**	**3**
6.1	Algemeen	3
6.2	Deurbladen	4
6.3	Hang en sluitwerk	5
6.4	Zijlicht	5
6.5	Bovenpanelen	6
6.6	Stalen profielen met zijlicht en de bovenlichten	6
6.7	Vatting panelen	6
6.8	Bevestiging van de pui aan de ondersteuningsconstructie	6
6.9	Beproevingsframe en ondersteuningsconstructie	7
7	**Monsterneming en vervaardiging van de constructie**	**7**
8	**Wijze van onderzoek**	**7**
8.1	Verificatie proefstukken	7
8.2	Conditionering	7
8.3	Brandproef	8
9	**Resultaten van de brandproef**	**8**
9.1	Waarnemingen tijdens de verhitting	8
9.2	Grafieken van de brandproef	9
9.3	Meetonzekerheid	9
10	**Samenvatting**	**9**
11	**Conclusie**	**10**
12	**Voorwaarden en toepassingsgebied**	**10**
13	**Uitbreiding toepassingsgebied**	**11**
14	**Figuren**	**12**

Bijlage(n)

A Waarnemingen
B Omgevingscondities
C Meetresultaten
D Foto's

1 Inleiding

Een stalen deur-/kozijnconstructie met bovenlicht en een stalen pui beide voorzien van een enkelvleugelige deur met in alle openingen Promatect-H panelen.

2 Onderzoek

Brandwerendheid volgens NEN-EN 1634-1:2001 in samenhang met NEN 6069:2001.

3 Opdrachtgever

MHB B.V.
Postbus 6
6674 ZG HERVELD

4 Plaats en data betreffende het onderzoek

Het onderzoek vond plaats in het laboratorium van het Centrum voor Brandveiligheid van TNO Bouw te Rijswijk.

De wand werd gemetseld in het beproevingsframe op 12 januari 2004.
De proefstukken werd gemonteerd op 14 januari 2004.
De brandproef werd uitgevoerd op 16 januari 2004.

5 Datum en nummer van het rapport

September 2004; 2004-CVB-R0010[Rev.2]

6 Onderzochte constructie

6.1 Algemeen

Onderzocht werden twee stalen constructies:
- Constructie A, stalen pui met enkelvleugelige deur in kozijn met bovenpanelen en zijlicht (zie figuur 1) Afmetingen; 1860 x 2970 mm (b x h);
- Constructie B, stalen enkelvleugelige deur in kozijn met bovenpaneel (zie figuur 2); afmetingen 1060 x 2970 mm (b x h).

De constructies werden onderzocht met deurbladen ieder voorzien van twee soorten MBS-vergrendelsystemen.

De ruimte tussen pui en ondersteuningsconstructie was afgedicht met steenwol type 201 [47]. Aan de slotzijde van de constructies was een zogenaamde vrije rand aangebracht, d.w.z. niet vastgezet met schroeven aan de ondersteuningsconstructie.

6.9 Beproevingsframe en ondersteuningsconstructie

Het beproevingsframe bestond uit een stalen profiel met een betonnen binnenkader, met een inbouwopening van 4000 x 3000 mm (b x h).

In het frame waren penanten van cellenbeton, dik 150 mm, kwaliteitsklasse G4, aanwezig. De inbouwopeningen in de wand waren ca. 1860 en 1060 mm breed.

7 Monsterneming en vervaardiging van de constructie

TNO Bouw, Centrum voor Brandveiligheid:	- beproevingsframe
	- levering cellenbeton
	- metselwerk penanten
MHB bv	- fabricage constructies
	- montage
Promat B.V.	- Promatect-H panelen

8 Wijze van onderzoek

8.1 Verificatie proefstukken

Gedurende de inbouw werden de gebruikte materialen en onderdelen gecontroleerd aan de hand van de verstrekte gegevens.
De constructies waren zodanig gemonteerd aangeleverd zodat deze niet, zonder de proefstukken onbruikbaar voor de brandproef te maken, gecontroleerd konden worden op gebruikte materialen en onderdelen.
TNO is op generlei wijze betrokken geweest bij de selectie van het proefstukken.

8.2 Conditionering

Vanaf het aanbrengen van de penanten tot en met de beproeving bevonden de onderzochte constructies zich in de beproevingshal van het Centrum voor Brandveiligheid van TNO Bouw.
Gedurende deze periode zijn de omgevingscondities van deze ruimte geweest:

- omgevingstemperatuur: 20 ± 5°C;
- relatieve luchtvochtigheid: 50 ± 10 %.

8.3 Brandproef

8.3.1 *Condities*

Het onderzoek werd uitgevoerd overeenkomstig het gestelde in NEN-EN 1634-1:2001 in samenhang met NEN 6069:2001.

De proefstukken werden éénzijdig verhit volgens de standaardbrandkromme.
De deurbladen draaiden, zoals reeds vermeld, van het vuur af.
De glaslatten bevonden zich aan de direct verhitte zijde.

De nagestreefde overdruk in de oven bedroeg 20 Pa (op 3,0 meter boven het vloeroppervlak).

8.3.2 *Metingen*

Gedurende de verhitting werden gemeten en geregistreerd:

Ovencondities:
- gastemperaturen in de oven met acht plaatthermokoppels (TPL1 t/m TPL8);
- overdruk in de oven, gemeten op 0,5 m en 2,70 meter boven het vloerniveau.

Proefstuk:
- oppervlaktetemperaturen van de promatect-H in de deuren;
- oppervlaktetemperaturen van de promatect-H in het zijlicht;
- oppervlaktetemperaturen van de deurprofielen;
- oppervlaktetemperaturen van de stalen profielen van de constructies;
- oppervlaktetemperaturen van de promatect-H in de bovenpanelen;
- warmtestraling op 1,0 meter afstand van elk proefstuk;
- verplaatsingen van de sluitzijde van het linker deurblad en de bovenregel van het kozijn, aangevuld met metingen t.p.v. de stijlen.

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

De op de proefstukken aangebrachte thermokoppels en de posities van de verplaatsingsmetingen zijn aangegeven in figuur C1.

Met een wattenkussentje en de openingskalibers werd nagegaan op welk tijdstip het criterium vlamdichtheid betrokken op de afdichting werd bereikt.

9 Resultaten van de brandproef

9.1 Waarnemingen tijdens de verhitting

Na 35 seconden worden de grendels G0401 geactiveerd op beide constructies.
Na 42 seconden worden de pennen P0401 geactiveerd op beide constructies.

Constructie B:
Na 13 minuten is het kaliber Ø 6 mm aan beide zijden van het bovenhoekpunt aan de sluit zijde van de enkele deur over 40 mm door de spleet te verplaatsen.
Na 17 minuten is het kaliber Ø 6 mm aan beide zijden van het bovenhoekpunt aan de sluitzijde van de enkele deur over 75 mm door de spleet te verplaatsen; *einde vlamdichtheid betrokken op de afdichting.*
Constructie A:
De stalen pui bleef gedurende de gehele beproevingsduur vlamdicht.
Voor details betreffende de waarnemingen wordt verwezen naar bijlage A. De foto's in bijlage D geven een beeld van de proefstukken voor en tijdens de beproeving.

9.2 Grafieken van de brandproef

De meetresultaten in de vorm van grafieken zijn gegeven in de bijlagen B en C.
Gedurende de verhitting voldeden de temperatuur en luchtsnelheid buiten de oven aan het gestelde in NEN-EN 1634-1:2001 en NEN 6069:2001.

9.3 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.

10 Samenvatting

De brandwerendheid van een stalen pui met enkelvleugelige deur (constructie A), zijlicht en bovenpanelen in een gemetselde wand is bepaald. De brandwerendheid van de enkele deur (constructie B) met opengewerkte grendels is beperkt gebleven tot 17 minuten en is verder buiten beschouwing gelaten.
De openingen van de constructies waren voorzien van Promatect-H panelen.
Het onderzoek is uitgevoerd volgens NEN-EN 1634-1:2001 in samenhang met NEN 6069:2001.

Tabel 1: Beproevingsresultaten van de stalen pui

	Tijdsduur gerekend vanaf het begin van de verhitting gedurende welke nog juist aan het criterium werd voldaan	
Criterium	**NEN 6069:2001**	**NEN-EN 1634-1:2001**
a) Vlamdichtheid betrokken op: - de afdichting	>132 minuten	132 minuten
b) Thermische isolatie betrokken op - de warmtestraling - (de temperatuur) [1)]	>132 minuten 7 minuten	132 minuten[2)] 7 minuten

De verhitting werd in overleg met de opdrachtgever na 132 minuten beëindigd.

[1] Het criterium thermische isolatie betrokken op de temperatuur wordt niet maatgevend geacht.
[2] Het criterium thermische isolatie betrokken op de warmtestraling werd niet bereikt.

11 Conclusie

Conclusie volgens NEN-EN 1634-1:2001
Een classificatie met betrekking tot NEN-EN 1634-1:2001 kan worden gegeven in een afzonderlijk document, zoals beschreven in EN 13501-2:2003.

Conclusie volgens NEN 6069:2001
De beproeving volgens NEN-EN 1634-1:2001 is naar verwachting zwaarder dan een beproeving volgens NEN 6069:2001, daarom geldt het resultaat ook voor de laatstgenoemde norm.

Brandwerendheid met betrekking tot de scheidende functie bepaald volgens NEN 6069:2001 van een stalen pui met enkelvleugelige deur, bovenpanelen en een zijlicht: **132 minuten.**

12 Voorwaarden en toepassingsgebied

De conclusie uit hoofdstuk 11 geldt uitsluitend voor puien:

- welke in detail, inclusief de materialen en verbindingsmiddelen, gelijk zijn aan de onderzochte constructie;
- met afmetingen van het deurblad, zijlicht en panelen kleiner of gelijk als onderzocht;
- die voorzien zijn van Promatect-H panelen;
- met een deur die is voorzien van de penvergrendeling type MBS P0401 of met een de deur die voorzien is van de activator MBS A0401 met daaraan gekoppeld de grendel MBS.G0401;
- met de deuren draaiend van het vuur af of draaiend naar het vuur toe;
- met glaslatten aan de verhitte zijde en/of de niet-verhitte zijde;
- met een wand van steenachtig materiaal met een dikte van tenminste 150 mm en een volumieke massa van tenminste 600 kg/m^3.

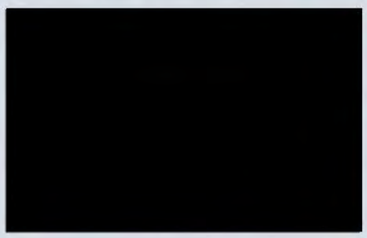
13 Uitbreiding toepassingsgebied

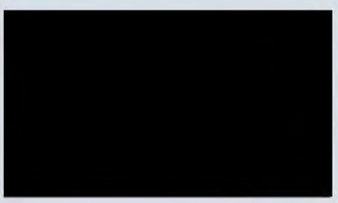
Gelet op het resultaat van de brandproef mogen in navolging van NEN-EN 1634-1:2001 voor een brandwerendheid van 60 minuten de afmetingen van het deurblad en het zijlicht met de navolgende percentages worden vergroot:

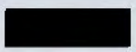
- hoogte met maximaal 15%
- breedte met maximaal 15%
- totale oppervlak met maximaal 20%.

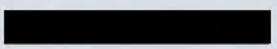
Hierbij gelden de volgende voorwaarden:

- de montagehoogte van de bovenste scharnier tot aan de bovenrand van de deur mag niet meer bedragen dan die van het onderzochte proefstuk;
- de afstand van de onderste scharnier tot aan de onderrand van de deur mag niet meer bedragen dan die van het onderzochte proefstuk;

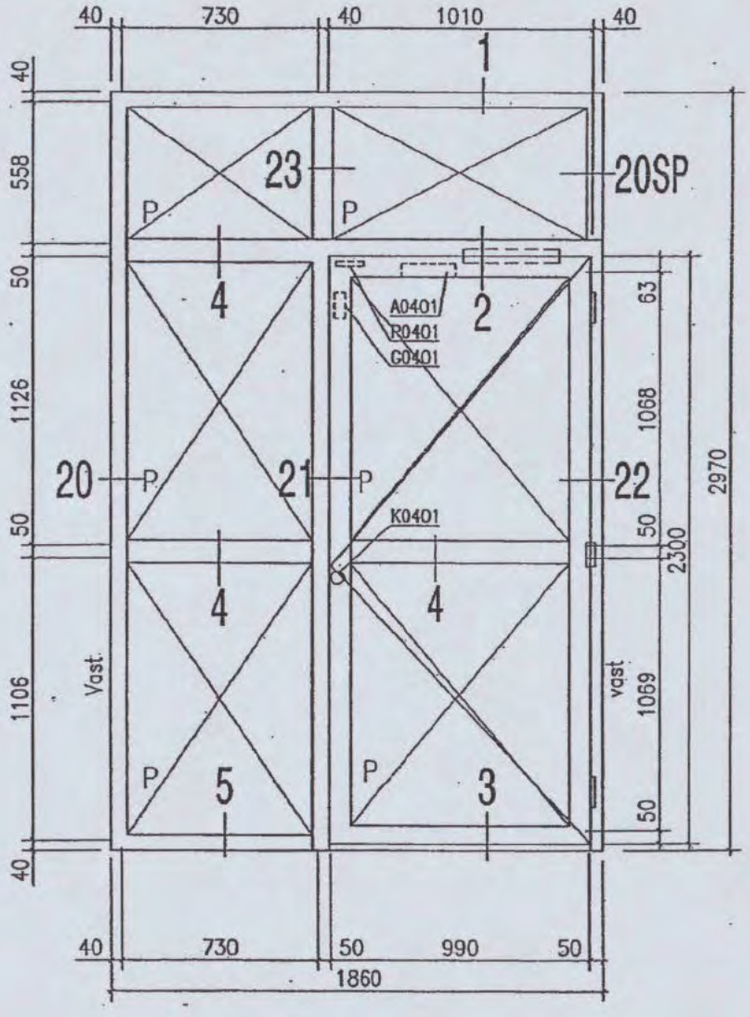








Figuur 1



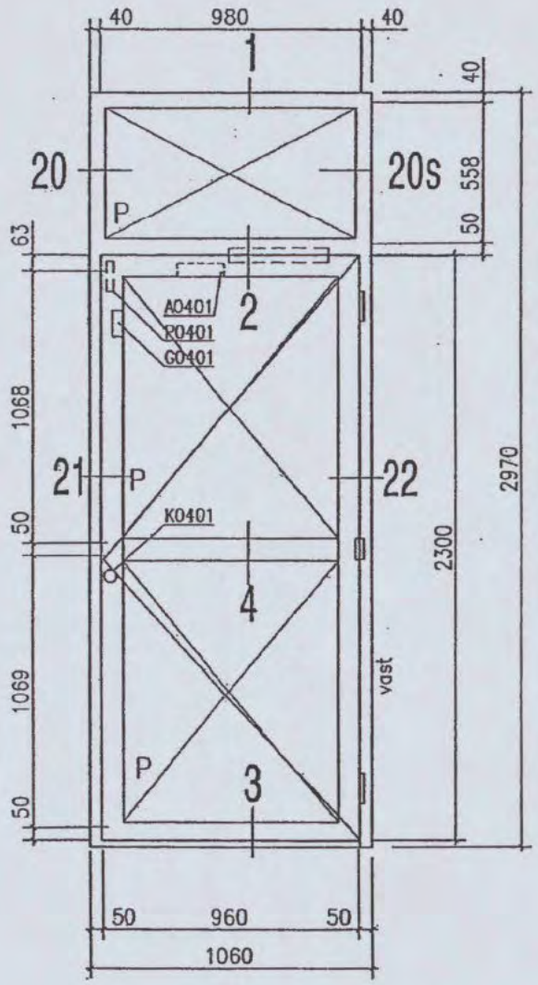
Deurmaat: 1000x2300 (bxh)
Glaslatten aan vuurzijde
Dranger aan vuurzijde
Opening in wand: 1900 x 3000mm

Maten in mm

Voor details zie tek: A5 t/m i5

MHB bv Postbus 6 6674 ZG Onderstalstr. 3 6674 ME Herveld Tel: 0488-451951 Fax: 452022	Stalen pui met enkele deur en bovenpaneel, met zijlichten Pui A
	Prod.Gr: Code : Datum: 18 dec 2003 Rev.dat: Gelek. : [redacted] Tek: 50140

Figuur 2



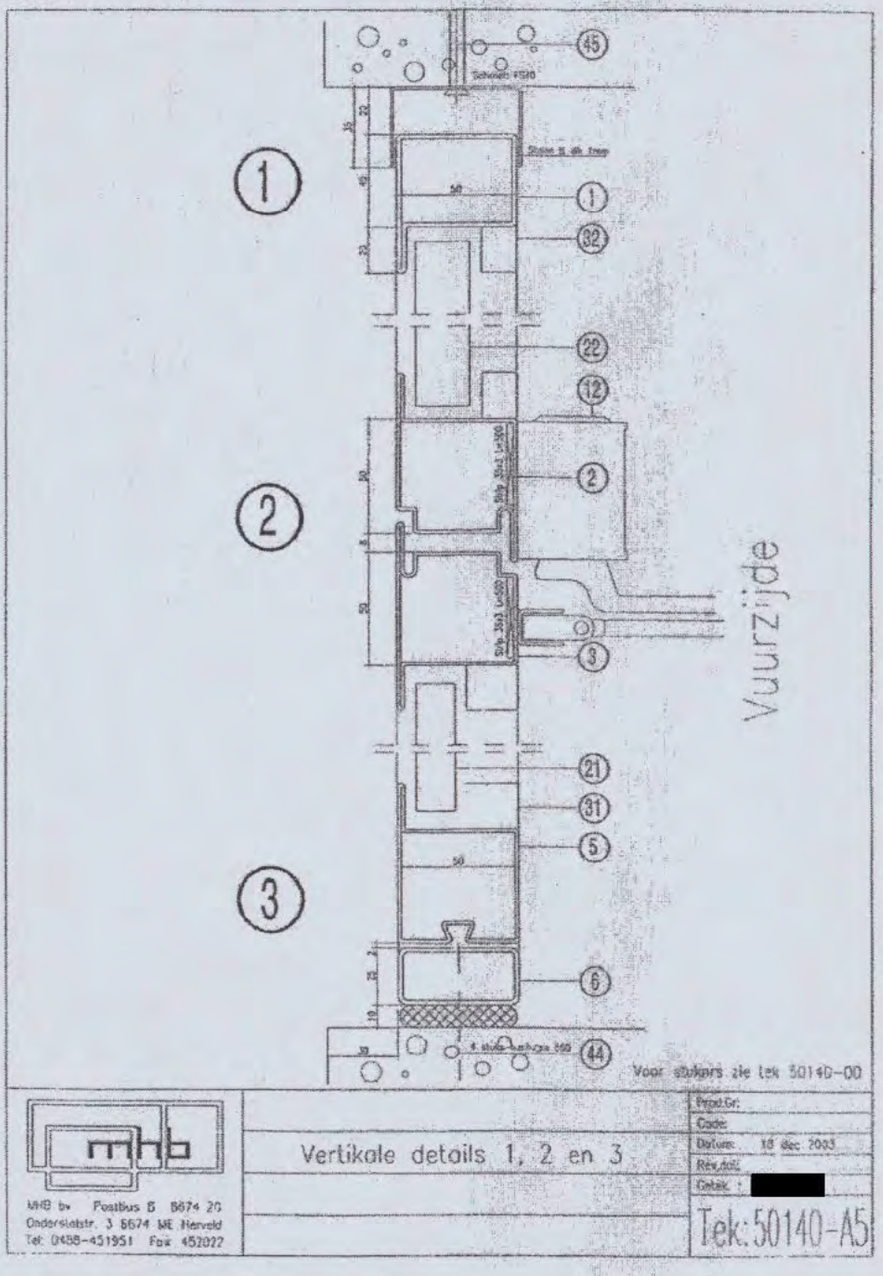
Deurmaat: 970x2300 (bxh)
Glaslatten aan vuurzijde
Dranger aan vuurzijde
Opening in wand: 1100 x 3000mm

Maten in mm

Voor details zie tek: A5 t/m i5

MHB bv Postbus 6 6674 ZG Onderstalstr. 3 6674 ME Herveld Tel: 0488-451951 Fax: 452022	Stalen pui met enkele deur en bovenpaneel Pui B	Prod.Gr: Code : Datum: 18 dec 2003 Rev.dat: Getek. : [redacted] Tek: 50150

Figuur 3


Vuurzijde
Voor stuklijst zie tek 50140-00
mhb
MHB bv Postbus 5 6674 ZG
Onderslabstr. 3 6674 ME Herveld
Tel: 0488-451951 Fax: 452022
Vertikale details 1, 2 en 3
Proj.Gr:
Code:
Datum: 16 dec 2003
Rev.dat:
Getek:
Tek: 50140-A5

NTC

VETROTECH FIRE RESISTANCE Saint-Gobain Glass Solutions

Weert, januari 2008

Buitenlandstalige testrapporten

Geachte relatie,

Voor het op de markt brengen van producten met CE-markering is het van belang dat deze worden vergezeld van EG-conformiteitcertificaat en de EG-conformiteitsverklaring in de officiële taal* van de Lidstaat waar het product zal worden gebruikt.

De testresultaten (rapportages) zijn hierbij niet van belang. Dus ook niet de taal waarin de rapportage is geschreven. Enkel de VROM-inspectie heeft het recht** om aanvullende informatie te vragen van de producten (of importeur) in geval van inspectie/handhaving. De VROM-inspectie is tenslotte verantwoordelijk voor het markttoezicht op CE-markering op bouwproducten, gemeenten hebben hierin geen positie.

Concluderend kunnen we stellen dat buitenlandstalige testrapporten volstaan / geaccepteerd dienen te worden.

VETROTECH SAINT-GOBAIN EUROPE B.V.

* *onderdeel 4.4 Richtlijn Bouwproducten*
** *op grond van de bouwregelgeving*

VETROTECH SAINT-GOBAIN EUROPE B.V.
Graafschap Hornelaan 196 • NL-6004 HT Weert • Postbus 15 • NL-6000 AA Weert
Tel.: +31 (0)495 - 574435 • Fax: +31 (0)495 - 574436 • infoVSGNL.vetrotech@saint-gobain.com • www.vetrotech.nl

the scale towards document

CE

0336

VETROTECH FIRE RESISTANCE Saint-Gobain Glass Solutions

Vetrotech Saint-Gobain International AG
Stauffacherstrasse. 128 - CH 3000 Bern 22
08

Certificate number 0336-CPD-5064C/ID-Nr.

EN 14449

SGG CONTRAFLAM 60

Laminated safety glass for use in a glazed assembly intended to provide fire resistance

Number of acknowledgement of order 2048601

Characteristics:		
INTENDED USE: ***For uses : safety in case of fire***		
Resistance to fire		**EI 60**
Reaction to fire		**A2-s1, d0**
External fire performance		**NPD**
INTENDED USE: ***For uses as anti-bullet or anti-explosion glazing***		
Bullet resistance		**NPD**
Explosion resistance		**NPD**
INTENDED USE: ***For uses liable to present "safety-in-use" risks and subject to such regulations***		
Burglar resistance		**NPD**
Pendulum body impact resistance		**1 (B) 1**
Resistance against sudden temperature changes and temperature differentials	K	**NPD**
Wind, snow, permanent and imposed load resistance	mm	**NPD**
INTENDED USE: ***For uses relating to noise reduction***		
Direct airborne sound insulation	dB	**41(-2, -2)**
INTENDED USE: ***For uses relating to energy conservation***		
Thermal properties:		
U-value	W/(m²·K)	**4,3**
g-value		**0,67**
Radiation properties		
Light transmission τ_L		**83%**
Light reflection ρ_L		**9% / 9%**
Solar energy properties		
Solar energy transmission τ_E		**58%**
Solar energy reflection ρE		**7% / 7%**
Release of dangerous substances		**NONE**

NPD: No Performance Declared

the scale towards document

CE
0336

VETROTECH FIRE RESISTANCE Saint-Gobain Glass Solutions

Vetrotech Saint-Gobain International AG
Stauffacherstrasse. 128 - CH 3000 Bern 22
08

Certificate number 0336-CPD-5064C/ID-Nr.

EN 14449

SGG CONTRAFLAM Lite 60

Laminated safety glass for use in a glazed assembly intended to provide fire resistance

Number of acknowledgement of order 2048600

Characteristics:		
INTENDED USE: ***For uses : safety in case of fire***		
Resistance to fire		**EW 60**
Reaction to fire		**A2-s1, d0**
External fire performance		**NPD**
INTENDED USE: ***For uses as anti-bullet or anti-explosion glazing***		
Bullet resistance		**NPD**
Explosion resistance		**NPD**
INTENDED USE: ***For uses liable to present "safety-in-use" risks and subject to such regulations***		
Burglar resistance		**NPD**
Pendulum body impact resistance		**1 (B) 1**
Resistance against sudden temperature changes and temperature differentials	K	**NPD**
Wind, snow, permanent and imposed load resistance	mm	**NPD**
INTENDED USE: ***For uses relating to noise reduction***		
Direct airborne sound insulation	dB	**38 8-1, -2)**
INTENDED USE: ***For uses relating to energy conservation***		
Thermal properties:		
U-value	W/(m²·K)	**5,1**
g-value		**0,70**
Radiation properties		
Light transmission τ_L		**83%**
Light reflection ρ_L		**9% / 9%**
Solar energy properties		
Solar energy transmission τ_E		**63%**
Solar energy reflection ρE		**7% / 7%**
Release of dangerous substances		**NONE**

NPD: No Performance Declared

the scale towards document

CE

0336

VETROTECH FIRE RESISTANCE Saint-Gobain Glass Solutions

Vetrotech Saint-Gobain International AG
Stauffacherstrasse. 128 - CH 3000 Bern 22
08

Certificate number 0336-CPD-5064C/ID-Nr.

EN 14449

SGG CONTRAFLAM 60

Laminated safety glass for use in a glazed assembly intended to provide fire resistance

Number of acknowledgement of order 2048599

Characteristics:		
INTENDED USE: ***For uses : safety in case of fire***		
Resistance to fire		**EI 60**
Reaction to fire		**A2-s1, d0**
External fire performance		**NPD**
INTENDED USE: ***For uses as anti-bullet or anti-explosion glazing***		
Bullet resistance		**NPD**
Explosion resistance		**NPD**
INTENDED USE: ***For uses liable to present "safety-in-use" risks and subject to such regulations***		
Burglar resistance		**NPD**
Pendulum body impact resistance		**1 (B) 1**
Resistance against sudden temperature changes and temperature differentials	K	**NPD**
Wind, snow, permanent and imposed load resistance	mm	**NPD**
INTENDED USE: ***For uses relating to noise reduction***		
Direct airborne sound insulation	dB	**NPD**
INTENDED USE: ***For uses relating to energy conservation***		
Thermal properties:		
U-value	$W/(m^2 \cdot K)$	**4,3**
g-value		**0,65**
Radiation properties		
Light transmission τ_L		**82%**
Light reflection ρ_L		**8% / 8%**
Solar energy properties		
Solar energy transmission τ_E		**55%**
Solar energy reflection ρE		**7% / 7%**
Release of dangerous substances		**NONE**

NPD: No Performance Declared

the scale towards document
C1 B1 A1 C2 B2 A2 B5 A5 20 18 17 16 11 10 09 03 02 01 C7 B7 A7 C8 B8 A8 C9 B9
548