



Laboratorium voor Aanwending der Brandstoffen en Warmte-overdracht

St.-Pietersnieuwstraat 41, Gent

Directeur:
Prof. Dr. Ir. R. MINNE

Tel. 23 38 21 Uitbreiding 2334
P.C. 000-0489481-19

VERSLAG VAN PROEVEN Nr. 4890-C

Opdrachtgever: p.v.b.a. BIO-BENELUX, Koerslaan, 51, 8401 BREDENE.

Monster: Buisdoorvoeringen en na-installatie-openingen.

Aard der proeven: Oriëntatieproef betreffende de weerstand tegen brand van deze buisdoorvoeringen en na-installatie-openingen.

Door de firma BIO BRANDSCHUTZ GmbH u. CO.KG, Kirksweg, 5, D 4500 OSNABRUCK (West-Duitsland), werden in de periode van 12 tot 22 december 1983 in de lokalen van het laboratorium en onder diens controle een aantal kabel- en buisdoorvoeringen gemonteerd in een horizontale betonplaat met als afmetingen $\pm 1800 \text{ mm} \times 1350 \text{ mm} \times 180 \text{ mm}$. Het samengesteld element in zijn geheel wordt beschreven in het algemeen proefverslag nr. 4890. Onderhavig verslag handelt enkel over de elementen 7, 11 en 12, namelijk de doorvoering van een stalen buis doorheen een NOVASIT-afdichtingslaag en twee na-installatie-openingen. Dit proefelement werd voorbereid in overeenstemming met de voorschriften van de hiernavermelde norm.

1. BESCHRIJVING VAN HET BOUWELEMENT.

1.1. Naam en adres van de firma die de oriëntatieproef betreffende de weerstand tegen brand aanvraagt :

p.v.b.a. BIO BENELUX
Koerslaan, 51
8401 BREDENE

1.2. Naam en adres van de fabrikant die het bouwelement vervaardigd heeft :

BIO BRANDSCHUTZ GmbH u. CO. KG
Kirksweg, 5
D 4500 OSNABRUCK (West-Duitsland)

1.3. Beschrijving van het bouwelement (bijlagen 1 tot en met 5) :

Het proefelement maakte deel uit van een samengesteld element, dat beschreven wordt in het algemeen proefverslag nr. 4890. Onderhavig proefverslag handelt enkel over de buisdoorvoering 7 en de na-installatie-openingen 11 en 12 doorheen een afdichting bestaande uit NOVASIT-mortel.

Het bouwelement bestond uit een gewapende betonplaat met als afmetingen :

lengte : \pm 1800 mm

breedte: \pm 1350 mm

dikte : \pm 180 mm

In deze plaat, die horizontaal geplaatst werd, was een opening van \pm 1200 mm x 900 mm voorzien.

Een gedeelte van deze opening, meer bepaald een oppervlakte van \pm 500 mm x 600 mm werd voorbehouden voor een buisdoorvoering (stalen buis), een stalen muurbuis en een na-installatie-opening . De beschrijving hiervan wordt gegeven in § 1.3.1., 1.3.2. en 1.3.3.

1.3.1. Buisdoorvoering 7 :

Doorheen de opening in de betonplaat werd een stalen buis voorzien (lengte \pm 340 mm, buitendiameter : \pm 169 mm, binnendiameter \pm 160 mm). Aan de buitenzijde van deze muurbuis waren doken gelast.

Door de muurbuis werd de eigenlijke, door te voeren, stalen buis aangebracht (lengte \pm 1240 mm, buitendiameter \pm 50 mm, binnendiameter \pm 44 mm). Deze buis stak langs beide zijden \pm 450 mm uit de muurbuis, zij werd langs de bovenzijde van de betonplaat met behulp van een strook platstaal aan de metalen steunkonstruktie vastgelast.

De ruimte tussen de muurbuis en de doorgevoerde buis was opgevuld met rotswol:

- losse rotswol, in deze ruimte opgeperst tot een volumemassa van \pm 160 kg/m³ bekomen werd. De losse rotswol was geplaatst over een lengte van \pm 230 mm.
- aan beide uiteinden van de muurbuis werd deze ruimte vervolgens afgesloten met een ring uit harde rotswolplaten (dikte \pm 40 mm, volumemassa, bepaald in het laboratorium : \pm 190 kg/m³)
- tenslotte werd langs de buitenzijde op deze rotswolringen een elastische laag aangebracht (handelsnaam Bioferm-S; oorsprong : Bio-Brandschutz, dikte : \pm 20 mm, volumemassa door het laboratorium bepaald : \pm 1500 kg/m³).

Het zichtbare gedeelte van het buitenoppervlak van de muurbuis was ingestreken met een elastisch kunsthars "KS 6" (oorsprong Bio-Brandschutz; volumemassa, medegedeeld door de fabrikant : \pm 1300 kg/m³).

De doorgevoerde buis was langs beide zijden voorzien van een kraag uit glaswol (oorsprong Isover, dikte \pm 25 mm, lengte \pm 400 mm; de volumemassa werd niet medegedeeld aan het laboratorium). Omheen deze glaswolkragen was zelfklevende aluminiumfolie gewikkeld. Langs de ovenzijde was de doorgevoerde buis open.

Langs de niet-blootgestelde zijde werd zij afgesloten met een schijfje uit een

harde rotswolplaat (dikte : ± 40 mm; volumemassa : ± 190 kg/m³) en met een laag Bioferm-S (dikte : ± 20 mm, zie hoger).

Aan de onderzijde van de opening in de betonplaat werd een gladde bekistingsplaat voorzien, terwijl aan de bovenzijde een houten rand met een hoogte van ± 60 mm aangebracht werd.

De ruimte binnen deze bekisting werd opgegoten met een ± 240 mm dikke mortellaag (kommerciële benaming : NOVASIT, fabrikant Bio-Brandschutz).

Door de fabrikant werden betreffende de mortelspecie "NOVASIT" geen technische gegevens verstrekt aan het laboratorium.

De volumemassa van dit produkt werd in het laboratorium bepaald door weging en meting van een monster (afmetingen : $\pm 100 \times 100 \times 100$ mm, langs twee zijden blootgesteld aan de lucht) dat gedurende ± 150 dagen bewaard werd bij een temperatuur van $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ en een relatieve vochtigheid van $50\% \pm 10\%$. De aldus bepaalde volumemassa van de NOVASIT-mortel bedroeg ± 1065 kg/m³.

De evolutie van de volumemassa tijdens de bewaring van het monster wordt gegeven in bijlage 5.

De stalen muurbuis stak langs beide zijden ± 50 mm uit de afdichtingslaag.

1.3.2. Doorvoering 11 :

Deze doorvoering bevatte enkel een muurbuis zonder eigenlijke doorgevoerde buis. Deze stalen muurbuis (lengte : ± 340 mm, buitendiameter : ± 169 mm, binnendiameter : ± 160 mm) werd ingegoten in de NOVASIT-afdichtingslaag (zie § 1.3.1).

Aan de muurbuis waren stalen doken gelast. Deze muurbuis stak langs beide zijden ± 50 mm buiten het vlak van de afdichting. De buis was langs beide zijden afgedicht met een deksel uit verzinkt staal (plaatdikte : $\pm 0,8$ mm). Dit deksel bestond uit een buis met buitendiameter ± 150 mm (lengte : ± 80 mm), die afgesloten was met een cirkelvormige staalplaat met een diameter ± 178 mm. Doorheen het buisvormig gedeelte van het deksel waren vier stalen veren aangebracht ($\emptyset 4$ mm), waardoor het deksel in de muurbuis geklemd werd. Ter plaatse van de cirkelvormige plaat van het deksel, was tussen het deksel en de muurbuis een afdichting voorzien met een elastisch materiaal (handelsnaam : Bioferm-S, oorsprong : Bio-Brandschutz, volumemassa door het laboratorium bepaald : ± 1500 kg/m³).

In de beide deksels was een schijf uit harde rotswolplaat aangebracht (dikte : ± 40 mm, volumemassa, bepaald in het laboratorium : ± 190 kg/m³).

De voeg tussen de rotswol en het buisvormig deel van het deksel werd afgedicht met een ± 10 mm dikke laag van het elastisch materiaal Bioferm-S.



Het zichtbare gedeelte van het buitenoppervlak was langs de bovenzijde van de muurbuis ingestreken met een elastisch kunsthars "KS 6" (oorsprong Bio-Brand-schutz; volumemassa, medegedeeld door de fabrikant : $\pm 1300 \text{ kg/m}^3$).

1.3.3. Doorvoering 12 :

Vooraleer de NOVASIT-afdichtingslaag gegoten werd, plaatste men drie fibersilikaatplaten (Promatect-H, volumemassa : $\pm 870 \text{ kg/m}^3$) op de bekistingsplaat. De platen hadden als afmetingen $\pm 265 \times 150 \times 20 \text{ mm}$, zodat dus een na-installatie-opening van $\pm 150 \times 60 \text{ mm}$ gevormd werd doorheen de afdichtingslaag. Langs de niet-blootgestelde zijde staken de platen $\pm 25 \text{ mm}$ uit boven de NOVASIT-laag; er werden aan deze zijde twee nagels $\emptyset 4 \times 80 \text{ mm}$ voorzien in de platen.

- 1.4. Tekeningen : bijlage 1 : bovenaanzicht van het profelement
bijlagen 2, 3 en 4 : gedetailleerde doorsneden van doorvoeringen 7, 11 en 12
bijlage 5 : evolutie van de volumemassa van de NOVASIT-mortel in functie van de tijd.

1.5. De commerciële benaming van het bouwelement : werd niet medegedeeld aan het laboratorium.

1.6. Aantal profelementen ontvangen door het laboratorium : 1 (één) van elk type beschreven in § 1.3.

2. UITVOERING VAN DE PROEF.

2.1. Opstellingsvoorwaarden van het profelement :

De buisdoorvoering en de na-installatie-openingen werden gemonteerd in een horizontale betonplaat met als afmetingen $\pm 1800 \times 1350 \times 180 \text{ mm}$. Deze plaat werd op de oven geplaatst, zodat zij er de bovenwand van uitmaakte.

2.2. De proef werd uitgevoerd op datum van : 19 januari 1984.

2.3. Methodologie van de proef :

De oriëntatieproef betreffende de weerstand tegen brand van het bouwelement werd uitgevoerd overeenkomstig de voorschriften van de norm NBN 713.020 - editie 1968.

Na 120 minuten werden de thermokoppels verwijderd; na 123 minuten werd de oven stilgelegd en werd het element van de oven afgenomen.

Op verzoek van de opdrachtgever werd vervolgens een spuitproef uitgevoerd volgens de methode beschreven in de Amerikaanse norm ASTM E 814-81 "Standard method of Fire Tests of Through-Penetration Fire Stops" (zie bijlage 6).

2.4. Overdruk in de ovenruimte : $20 \text{ N/m}^2 \pm 5 \text{ N/m}^2$.

3. WAARNEMINGEN TIJDENS DE PROEF (Bijlage 1).

Tijd in minuten	Waarnemingen
0	Start van de brandweerstandsproef.
51	In de NOVASIT-mortellaag is een barst ontstaan in zone [1].
83	In de zone [2] ontstaat er een barst in de NOVASIT-mortellaag. Er is een zeer lichte rook- en waterdampontwikkeling in de zones [1] en [2].
106	Er is nog steeds een zeer lichte rook- en waterdampontwikkeling in de zones [1], [2], en [3].
120	De thermokoppels worden verwijderd.
123	De oven wordt stilgelegd en het profelement wordt van de oven verwijderd. Einde van de brandweerstandsproef.
126	Start van de spuitproef volgens de norm ASTM E 819-81. De totale spuitduur bedraagt 23 seconden. ^{geen} Tijdens de spuitproef ontstaan in het element ^{geen} openingen waar doorheen het water kan gespoten worden tot voorbij de niet-blootgestelde zijde van het profelement.

- Opmerking : De spuitduur van 23 seconden werd bekomen door het samengestelde proefelement, bestaande uit kabeldoorvoeringen en doorvoeringen van kunststof- en metalen buizen, te beschouwen (zie ook bijlage 6).
- Bijlage 7 : Geeft de temperatuurstijging van de thermokoppels aan de niet-blootgestelde zijde van de buisdoorvoering nr. 7 in functie van de tijd. De thermokoppels zijn aangebracht op de muurbuis, de dichting, de binnenbuis en de isolatielaag.
- Bijlage 8 : Geeft de temperatuurstijging van de thermokoppels op de muurbuis en Promatect-H-platen van de na-installatie-opening, in functie van de tijd.
- Bijlage 9 : Geeft de temperatuurstijging van de thermokoppels aan de niet-blootgestelde zijde van de NOVASIT-mortellaag, in functie van de tijd.

4. FOTO'S VAN HET PROEFELEMENT VOOR, TIJDENS EN NA DE PROEF.
Bijlagen 10, 11, 12 en 13.

5. RESULTATEN.

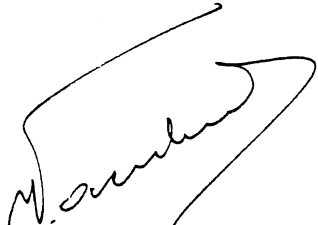
Kriteria	Tijdsduur in minuten
Stabiliteit	> 123 (1)
Vlandichtheid	> 123 (1)
Thermische isolatie	> 123 (1)

- (1) Het criterium was nog steeds volstaan op het ogenblik dat de proef werd stopgezet op verzoek van de firma BIO-BENELUX p.v.b.a.


6. BESLUIT.

- a) De tijd gedurende dewelke, voor de buisdoorvoeringen en de na-installatie-openingen beschreven onder § 1, tegelijkertijd aan de drie criteria van NBN 713.020 voldaan is gebleven tijdens deze oriëntatieproef, bedraagt 123 minuten.
- b) Gedurende de volledige duur van de proef werd slechts een zeer lichte rook- en waterdampontwikkeling waargenomen.
- c) Het resultaat geldt enkel voor de buisdoorvoering of de na-installatie-openingen op zichzelf of een combinatie van voornoemde elementen, zoals beschreven in paragraaf 1 van onderhavig verslag.
- d) Aangezien enkel de spuitproef, en niet de voorafgaande brandweerstandspreef, uitgevoerd werd volgens de voorschriften van de norm ASTM E 814-81, kunnen de resultaten van de spuitproef uitsluitend beschouwd worden als aanvullende informatie en kunnen zij geen aanleiding geven tot een klassering van het bouwelement op basis van deze Amerikaanse norm.

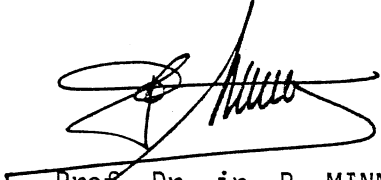
Gent, 3 oktober 1984.



Dr. ir. P. VANDEVELDE
Werkleider



ir. M. ODOU
Assistent



Prof. Dr. ir. R. MINNE
Directeur

Onderhavig verslag omvat : 7 bladzijden
1 bijlage met tekst
8 bijlagen met tekening
4 bijlagen met foto's

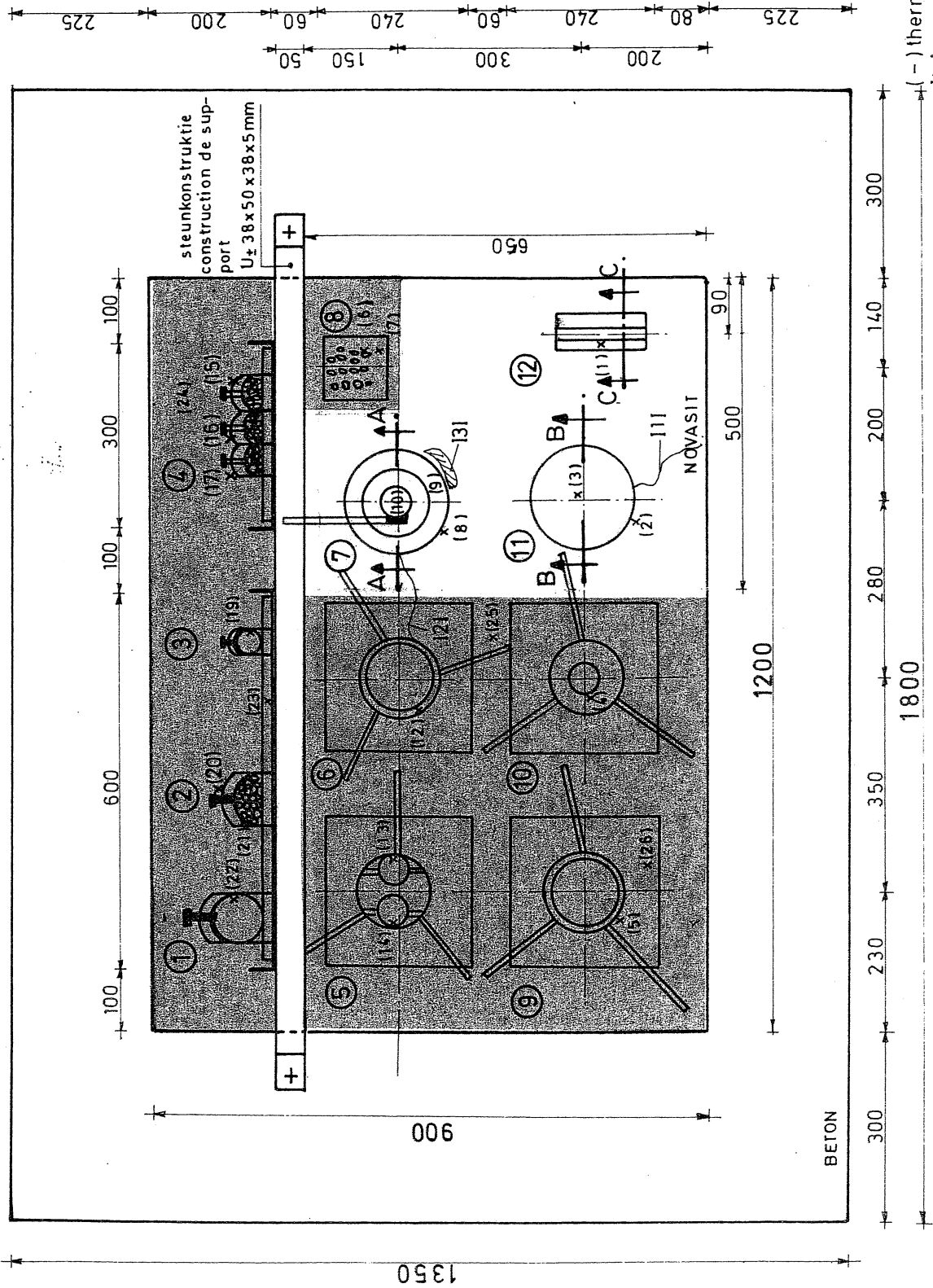
VERSLAG VAN PROEVEN

NR 4890-C

BIJLAGE 1
ANNEXE 1

BOVENAANZICHT
VUE EN PLAN

LABORATORIUM VOOR AANWENDING DEI
BRANDSTOFFEN EN WARMTE-OVERDRACHT
St.-Pietersnieuwstraat 41 - 9000 GENT



(-) thermokoppels ~ thermocouples
i-1 waarnemingen ~ observations
⊖ nummer van de doorvoering
⊖ numero de la traversée

VERSLAG VAN PROEVEN

NR4890-C

PULAGE 2
ANNEXE 2

Bioferm d. 20mm ép.

U-profiel
profil-U ±38x50x38x5mm

hoekstaal
cornière en acier ±25x25x5mm

rotswol
laine de roche ép. d. 40mm

glaswol + allu. folie
laine de verre + feuille d'alu.
± 100mm

DOORVOERING
TRAVERSEE 7

SNEDE A-A
COUPE

rotswol
laine de roche
109 kg/m³

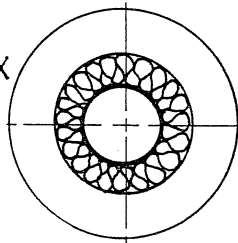
Bioferm d. 20mm ép.

losse rotswol
laine de roche en vrac
190 kg/m³

stalen buis
tuyau en acier
Ø 169mm

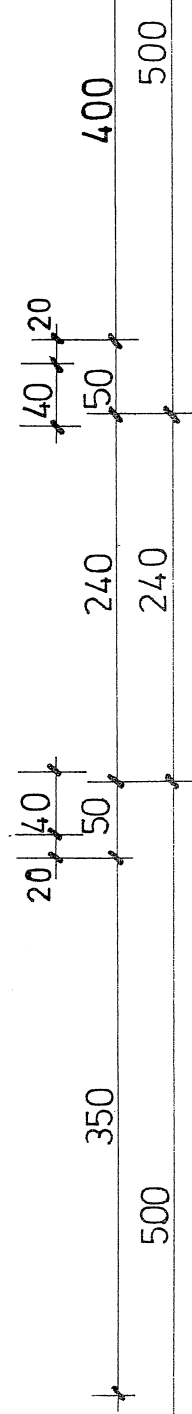
(x) thermokoppels ~ thermocouples

SNEDE X-X
COUPE



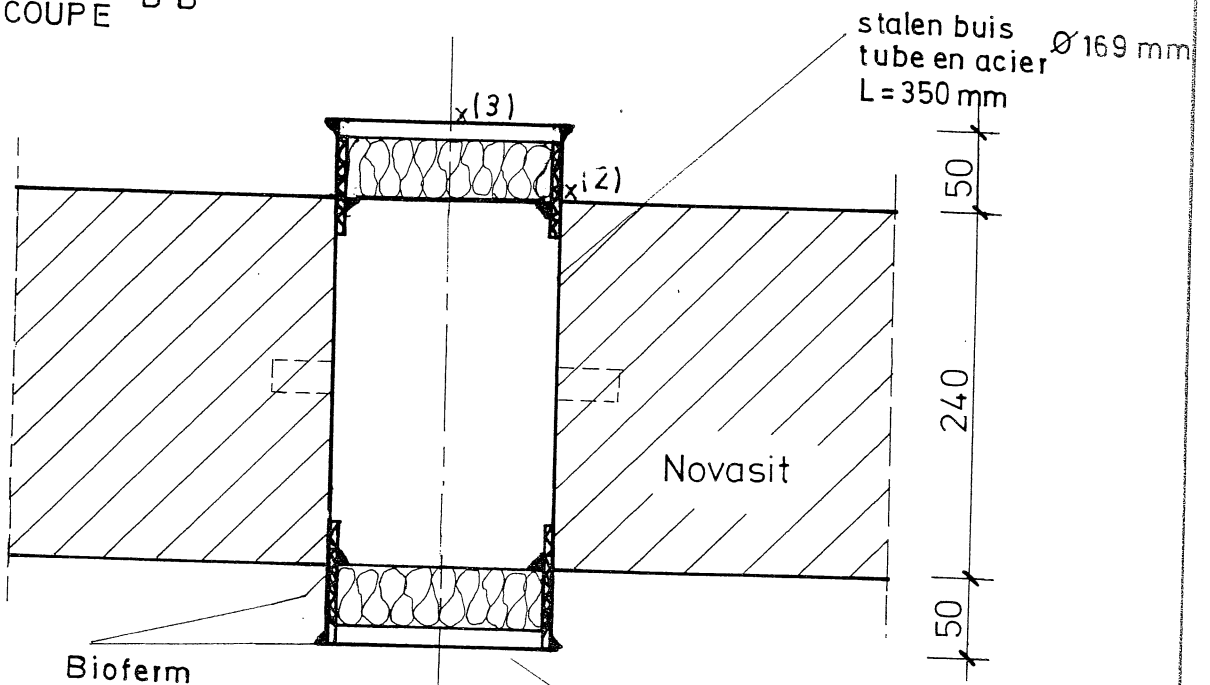
Ø 50mm
stalen buis
tube en acier

Ovenzijde
Côté four



DOORVOERING
TRAVERSEE 11

SNEDE
COUPE B-B

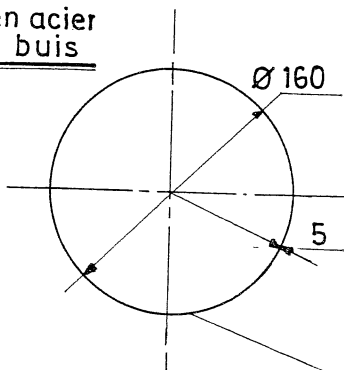


stalen buis
tube en acier
 $\varnothing 169$ mm
L = 350 mm

Bioferm

rotswol
laine de roche d. 40 mm
ép.

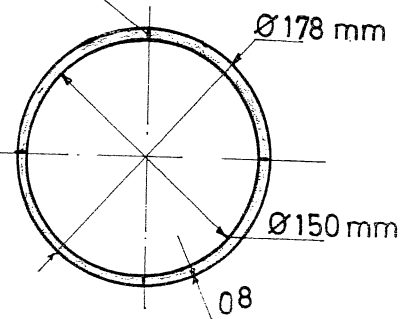
tube en acier
stalen buis



stalen buis
tube en acier

veerstaal
acier ressort $\varnothing 4$ mm

deksel
couvercle
verzinkt staal,
acier galvanisé



(x) thermokoppels ~ thermocouples

VERSLAG VAN PROEVEN

NR 4890-c

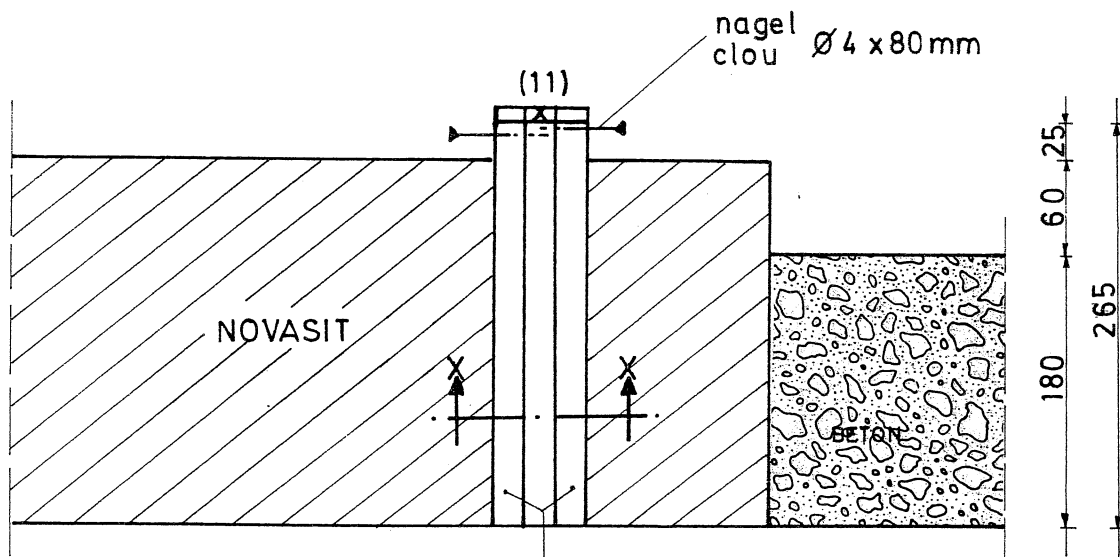
BIJLAGE 3

ANNEXE 3

LABORATORIUM VOOR AANWENDING DER
BRANDSTOFFEN EN WARMTE-OVERDRACHT
St.-Pietersnieuwstraat 41 - 9000 GENT.

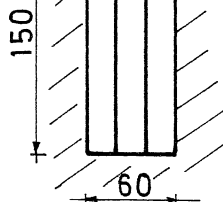
DOORVOERING
TRAVERSEE 12

SNEDE
COUPE C-C



Promatect H
3 lagen van 20 mm
couches de

SNEDE
COUPE X-X



(x) thermokoppels ~ thermocouples

VERSLAG VAN PROEVEN
NR4890-C

LABORATORIUM VOOR AANWENDING DER
BRANDSTOFFEN EN WARMTE-OVERDRACHT
St.-Pietersnieuwstraat 41 - 9000 GENT

BIJLAGE 4
ANNEXE 4

VERSLAG VAN PROEVEN

NR 4890 c

BIJLAGE 5

ANNEXE 5

LABORATORIUM VOOR AANWENDING DER
BRANDSTOFFEN EN WARMTE-OVERDRACHT

St.-Pietersnieuwstraat 41 - 9000 GENT

kg/m³

Evolutie van de volumemassa bij droging van het monster.

Evolution de la masse volumique lors du séchage
de l'échantillon.

2.000

1.500

1.000

500

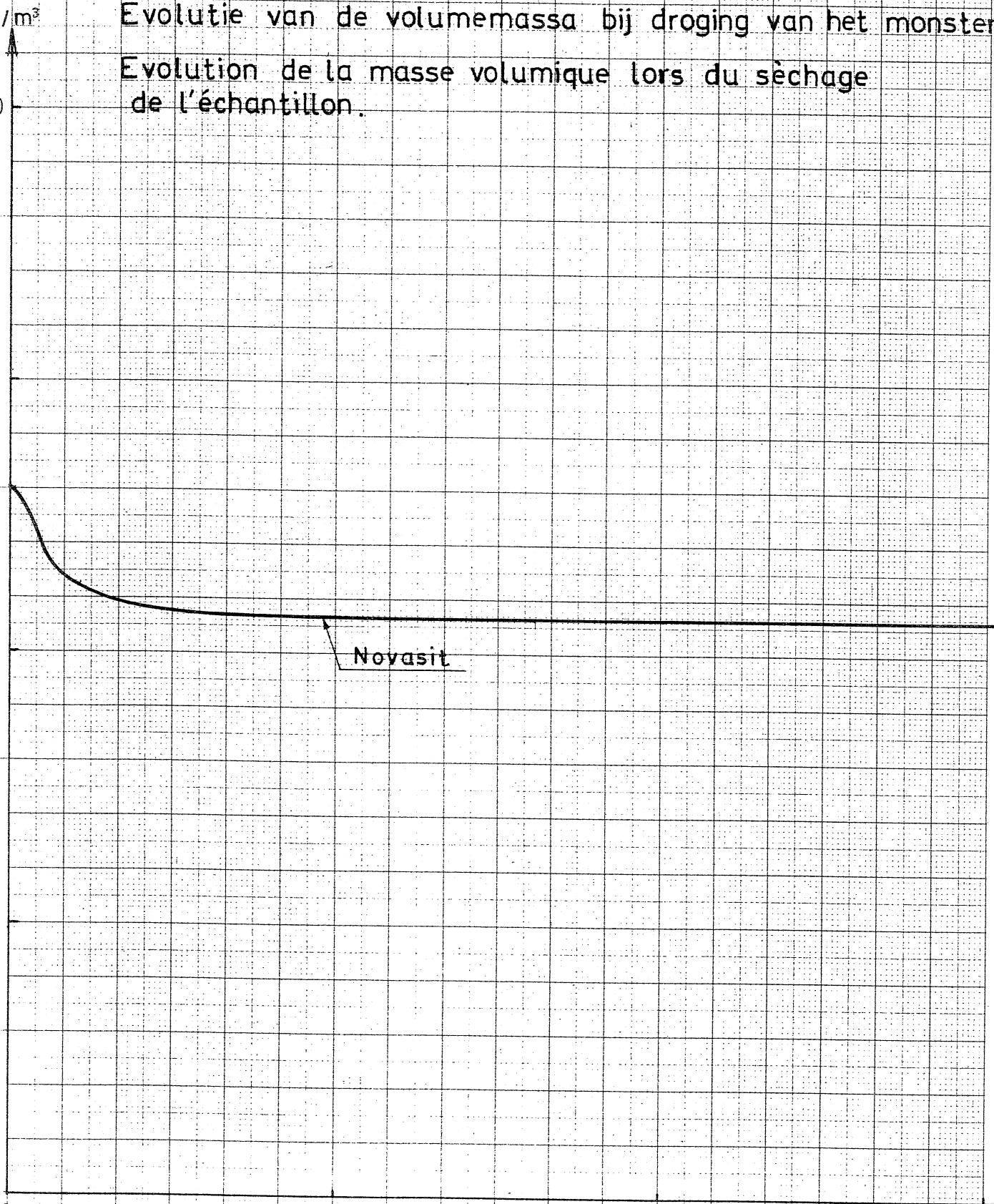
0

60

120

dagen 180

Novasit



Time (days)	Volumetric Mass (kg/m ³)
0	1300
10	1150
20	1100
40	1070
60	1050
120	1050
180	1050



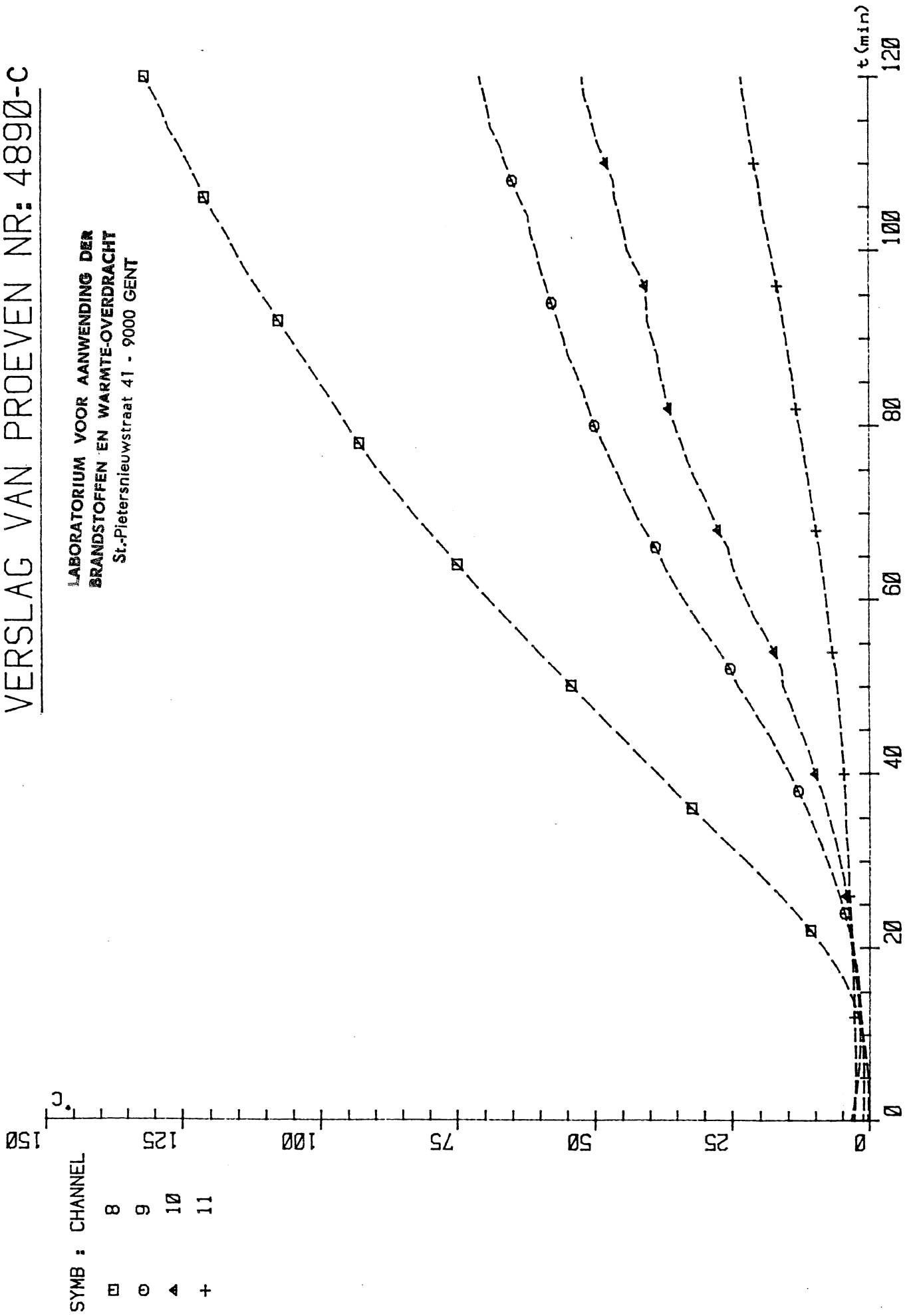
DETAILS MET BETREKKING TOT DE VOORSCHRIFTEN VAN DE AMERIKAANSE NORM ASTM

E 814-81.

- Het profelement wordt langs de blootgestelde zijde aan de spuitproef onderworpen onmiddellijk na de brandweerstandsproef.
- De diameter van de opening van het spuitstuk bedraagt ± 29 mm.
- De afstand van het spuitstuk tot het centrum van het blootgestelde oppervlak van het profelement bedraagt $\pm 5,1$ m (de aslijn van het spuitstuk vormt een hoek van 30° met de loodlijn op de blootgestelde zijde van het profelement).
- De waterdruk aan de basis van het spuitstuk bedraagt ± 210 kPa.
Spuitduur : 16 seconden per m^2 blootgestelde oppervlakte.
De totale spuitduur bedraagt 23 seconden (blootgestelde oppervlakte : $\pm 1,43 m^2$).

VERSLAG VAN PROEVEN NR: 4890-C

LABORATORIUM VOOR AANWENDING DER
BRANDSTOFFEN EN WARMTE-OVERDRACHT
St.-Pietersnieuwstraat 41 - 9000 GENT



SYMB : CHANNEL

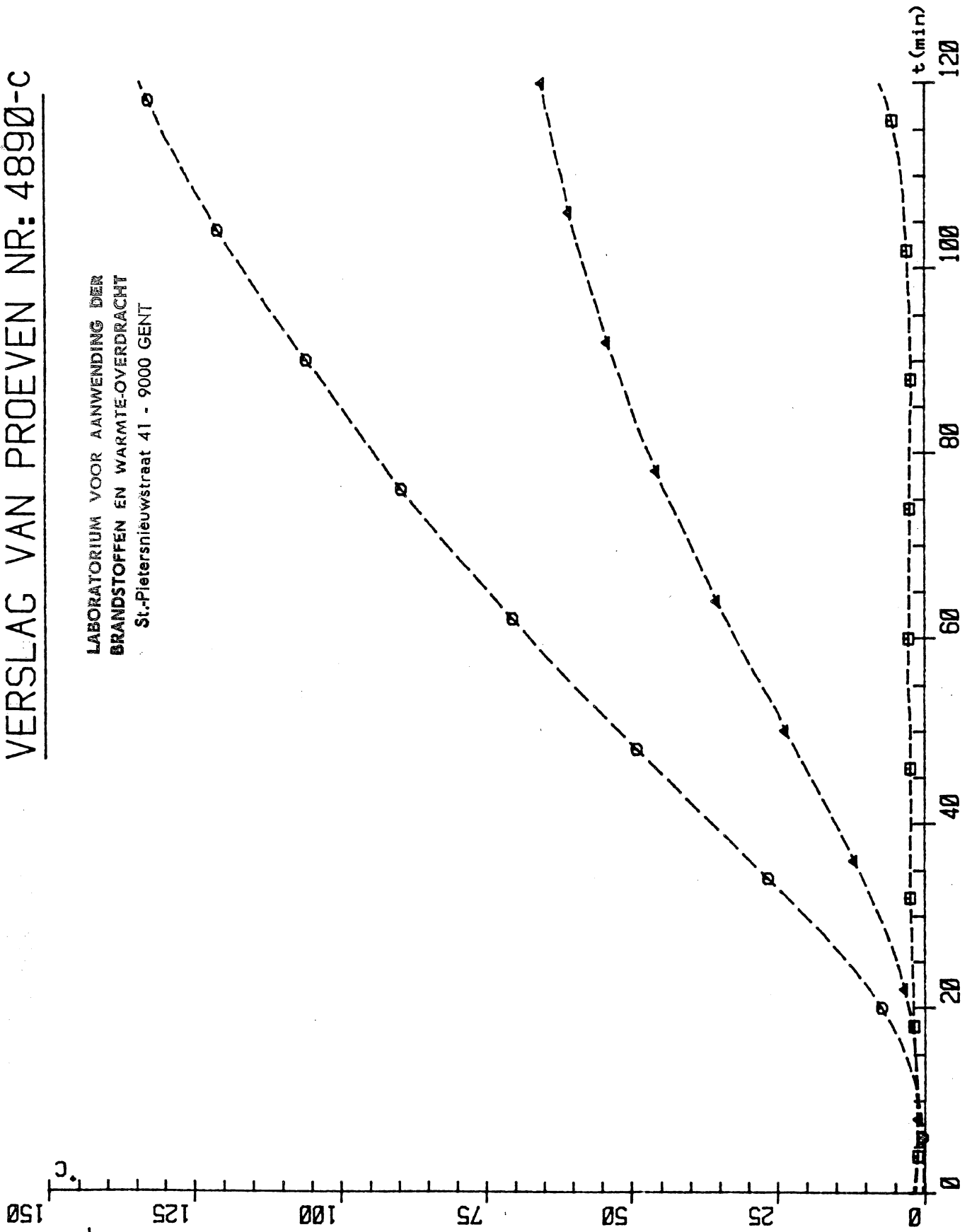
- 8
- 9
- ▲ 10
- + 11

VERSLAG VAN PROEVEN NR: 4890-C

SYMB : CHANNEL

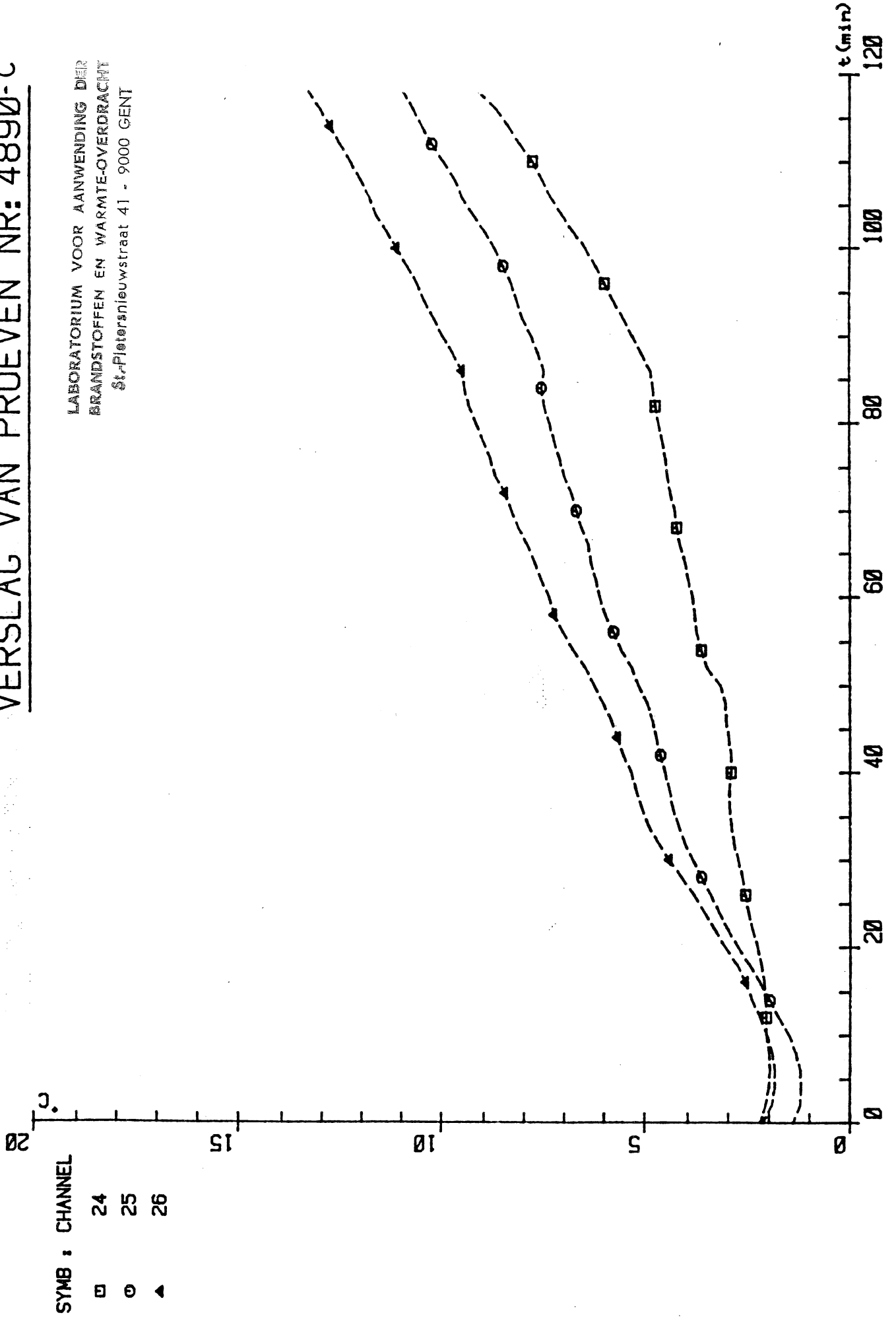
- ▣ 1
- ⊙ 2
- ▲ 3

LABORATORIUM VOOR AANWENDING DER
BRANDSTOFFEN EN WARMTE-OVERDRACHT
St.-Pietersnieuwstraat 41 - 9000 GENT



VERSLAG VAN PROEVEN NR: 4890-C

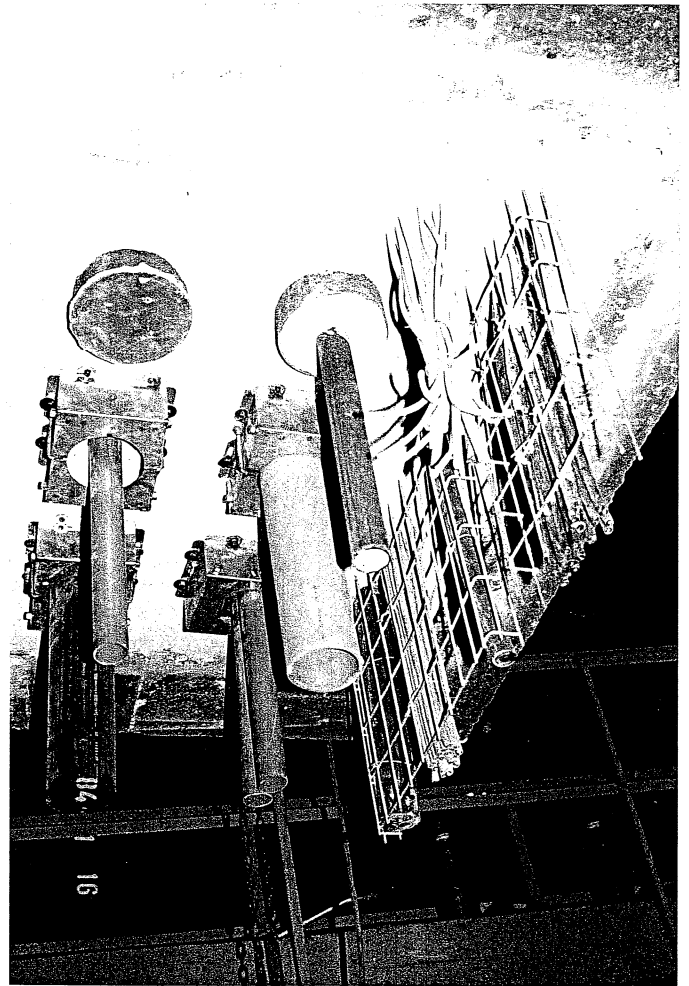
LABORATORIUM VOOR AANWENDING DIER
BRANDSTOFFEN EN WARMTE-OVERDRACHT
St. Pietersnieuwstraat 41 - 9000 GENT



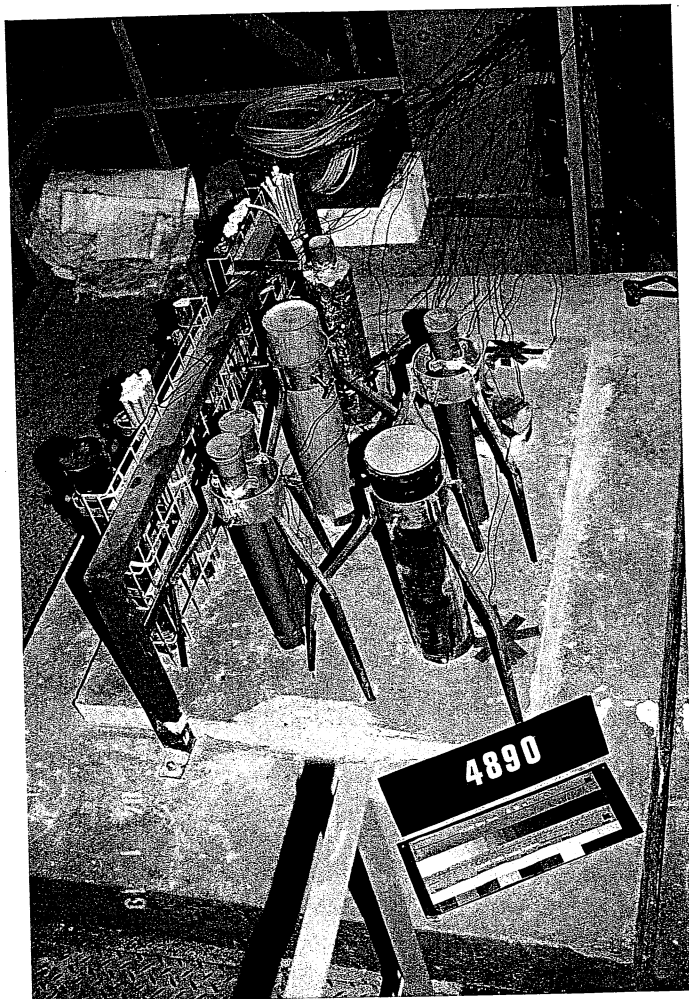
SYMB : CHANNEL
□ 24
○ 25
▲ 26

FOTO'S VAN HET PROEFELEMENT VOOR, TIJDENS EN NA DE PROEF.

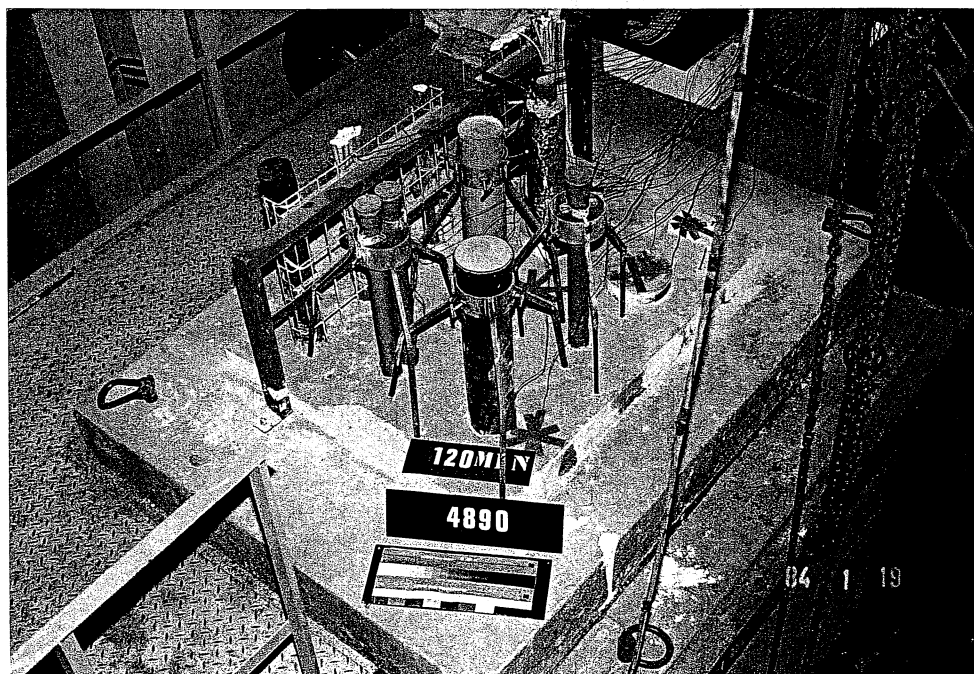
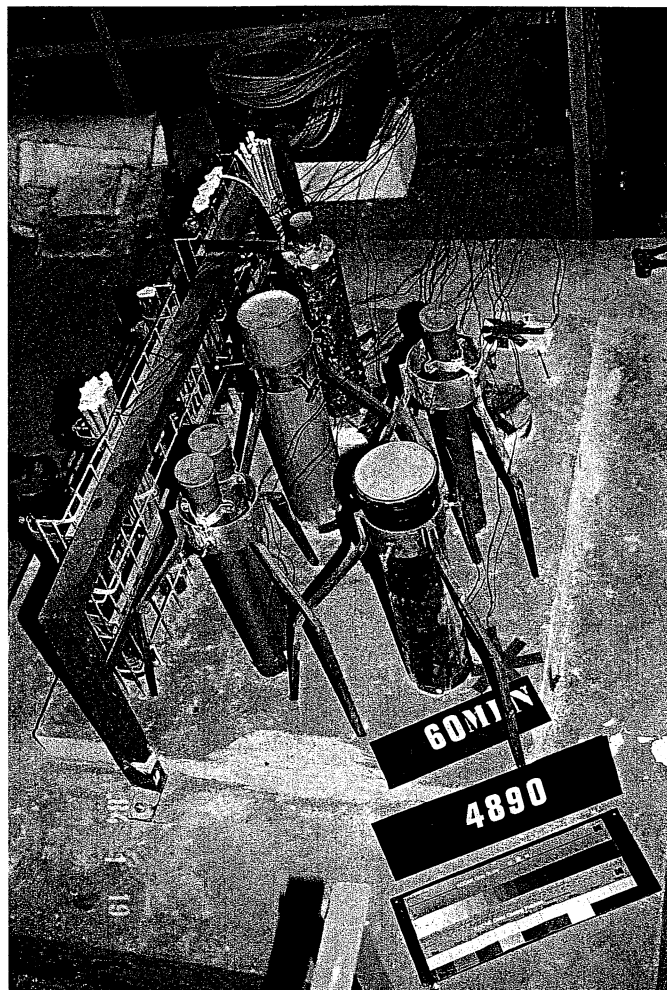
Vóór de proef :
de blootgestelde
zijde van het
proefelement



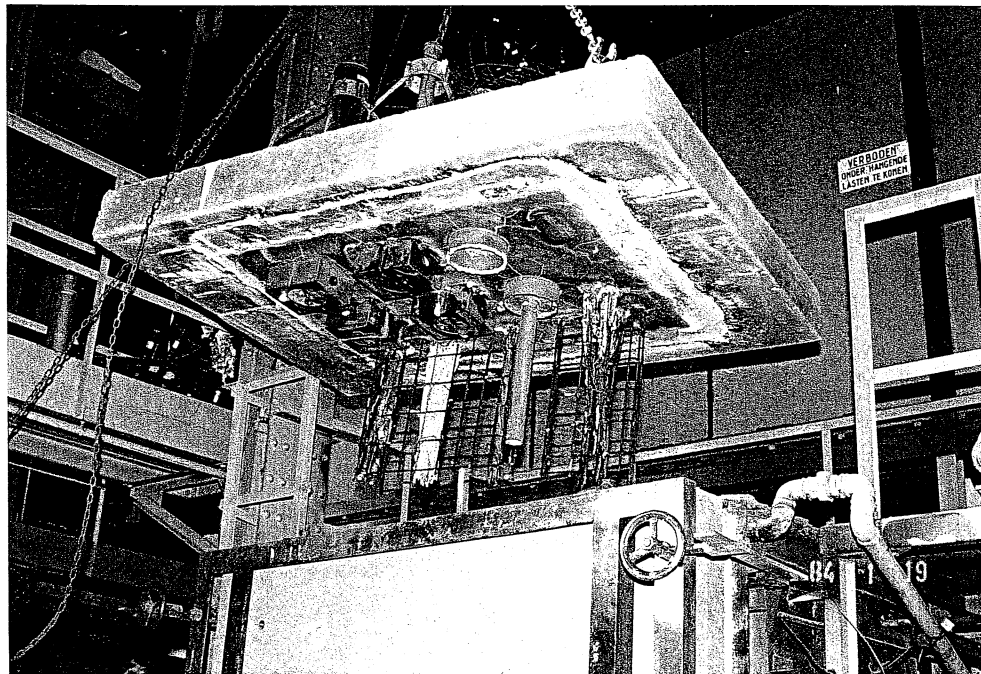
Vóór de proef : de niet-blootgestelde
zijde van het proefelement



Na 60 minuten



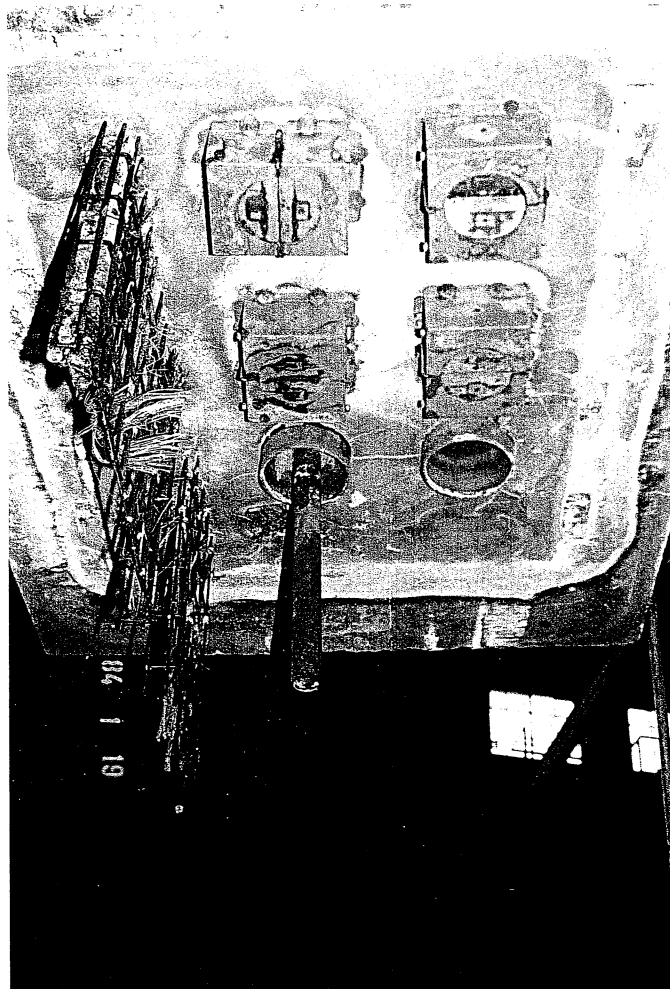
Na 120 minuten



Na 123 minuten : de blootgestelde zijde van het profelement.



Gedurende de spuitproef volgens de norm ASTM E814-81.



Na de spuitproef : de blootgestelde zijde van het profelement.