



**Norges brann tekniske  
laboratorium as**

Postadresse: 7465 Trondheim  
Besøksadresse: Tiller Bru, Tiller

Telefon: 73 59 10 78  
Telefaks: 73 59 10 44  
E-post: nbl@nbl.sintef.no  
Internet: nbl.sintef.no

Foretaksregisteret: NO 982 930 057 MVA



# PRØVINGSRAPPORT

TITTEL / PRØVNINGSMETODE

**Brannteknisk prøving av etasjeskiller  
i henhold til NS 3904.**

PRODUKTNAVN

Gitterbjelkelag

OPPDRAKSGIVER(E)

Norske Takstolprodusenters Forening  
Postboks 293  
2001 Lillestrøm

OPPDRAKSGIVERS REF.

Arnold Sagen

PROSJEKTNR.

103010.32

PROSJEKTLEDER (NAVN, SIGN.)

*Eva Andersson*

Eva Andersson  
Ingeniør, Brannmotstand

GODKJENT AV (NAVN, STILLING, SIGN.)

*Per Arne Hansen*

Per Arne Hansen, Seniorforsker

ELEKTRONISK ARKIVKODE

I:\PRO\103010\32\RAPPOR (No-H).doc

RAPPORTDATO

2003-06-13

PRØVINGSDATO

2003-04-30

ANTALL SIDER (INKL.VEDLEGG)

23

## SAMMENDRAG

- Test av en etasjeskiller for brannmotstand i 60 minutter.
- Etasjeskilleren var oppbygget av 6 gitterbjelker av gran. Under bjelken var det skrudd to lag med 15 mm branngipsplate Gyproc Protect F til Gyproc akustikkprofiler med c/c 300 mm. Inne i bjelkelaget var det lagt 150 mm Rockwool A-plate isolasjon. På toppen av bjelkelaget var det lagt 50 mm betongheller, 12 mm porøsplater og 22 mm gulvspon øverst.

## TESTRESULTATER

Varighet av prøving:	78 minutter
- Bæreevne last:	78 minutter, ikke brudd.
- Integritet: - Vedvarende flammer:	78 minutter, ikke brudd.
- Spaltemåler:	78 minutter, ikke brudd.
- Bomullstest:	78 minutter, ikke brudd.
- Isolasjonsevne:	78 minutter, ikke brudd.

Resultatene fra denne prøvingen skal gjengis i sin helhet.  
Ekstrakt av prøvingen kan kun gjengis etter skriftlig tillatelse fra Norges brann tekniske laboratorium as.

Prøvningsresultater gjengitt i denne rapporten gjelder kun for det prøvde objektet.

Prøvningsrapporter fra Norges brann tekniske laboratorium as danner grunnlaget for brann tekniske klassifiseringer, sertifiseringer og godkjenninger.

**BEMERKNINGER / AVVIK:**

Frem til 8 minutters testtid var ovnstrykket utenfor avviksgrenser gitt i NS 3904. Se framstilling Vedlegg I.

NBL er av den oppfatning at det ovenfor nevnte avvik ikke hadde innvirkning på testresultatet.

Det er gjort rettelsler av NBL på vedlagte tegninger for å få korrigert dem til å være i overrensstemme med det testede prøvestykket.

## INNHold

<b>PRØVINGSRESULTATER</b> .....	<b>4</b>
<i>Observasjoner under prøving:</i> .....	4
<i>Instrumentering av prøvestykket</i> .....	5
<b>GRAFISK FRAMSTILLING AV PRØVINGSRESULTATER:</b> .....	6
<b>FOTO:</b> .....	<b>9</b>
<b>OPPBYGGING AV PRØVESTYKKET</b> .....	<b>13</b>
<i>Oppbygging:</i> .....	13
<i>Innfestning:</i> .....	13
<i>Kondisjonering:</i> .....	13
<i>Prøvetaking:</i> .....	14
<i>Tegninger:</i> .....	14
<b>APPENDIKS I</b> .....	<b>1</b>
<b>PRØVINGENS UTFØRELSE</b> .....	1
<b>TESTSTANDARD</b> .....	1
<i>Utførelse av testen</i> .....	1
<i>Mekanisk last</i> .....	1
<i>Innspenning av prøvestykket</i> .....	1
<b>TILSTEDE UNDER PRØVEN</b> .....	1
<b>PRØVINGSOVN</b> .....	2
<i>Dimensjon</i> .....	2
<i>Termoelementer</i> .....	2
<i>Differansetrykk</i> .....	2
<b>GRAFISK FRAMSTILLING AV TRYKK OG TEMPERATUR I OVN</b> .....	4
<b>APPENDIKS II</b> .....	<b>1</b>
<i>KRITERIER FOR KLASSIFISERING I HENHOLD TIL NS 3919 (3. utgave mars 1997)</i> .....	1

## PRØVINGSRESULTATER

Prøvingsresultatene er dokumentert i form av:

- ✓ visuelle observasjoner under og etter testen,
- ✓ målinger utført på prøvestykket,
- ✓ fotografier tatt før, under og etter testen.

### Observasjoner under prøving:

Følgende observasjoner av prøvestykket ble gjort under prøving. Observasjoner er foretatt på eksponert side, hvis ikke annet er oppgitt.

TID min:sek	OBSERVASJONER
00:00	Start
09:00	Overflaten har forkullet, sparklet er fortsatt på plass.
18:00	Overflaten gløder, sparklet har falt ned. Skjøtene er tette og der er ikke noen synlig oppsprekking.
27:00	Skjøtene begynner å åpne seg litt.
42:00	Et par plateskjøter begynner å henge ned.
48:00	Platene henger litt mer ned.
74:00	Første del av første platelag løsner.
76:00	Store deler av begge platelag faller ned.
76:30	Undergurten brenner.
78:00	Avslutter testen.
78	Begynner avlastning av prøvestykket
81	Forsøker å slukke bjelkelaget fra sidene. Undergurten har kraftig innbrenning og isolasjonen har falt ned på noen plasser, se bilde.
99	Tar bort de øverste platelagene på bjelkelaget.
101	Undergurten er brent bort på et flertall plasser og deler av isolasjonen har falt ned, se bilde.

Etter testen og avlastning ble prøvestykket løftet av fra ovnen for avkjøling.

### Observasjoner etter test.

SIDE	OBSERVASJONER
Eksponert side	Alle gipsplater og noe av isolasjonen har falt ned. Undergurten er brent bort på mange plasser. Stagene har hatt en del forbrenning. Overgurten er ikke forkullet.
Ueksponert side	Betonghellene er noe mørkfarget. Trefiberplaten og sponplatene er uten synlige merker fra brannen

**Temperatur i testhallen:**

Teststart	Stopp	Gjennomsnitt
18 °C	20 °C	19 °C

**Instrumentering av prøvestykket**

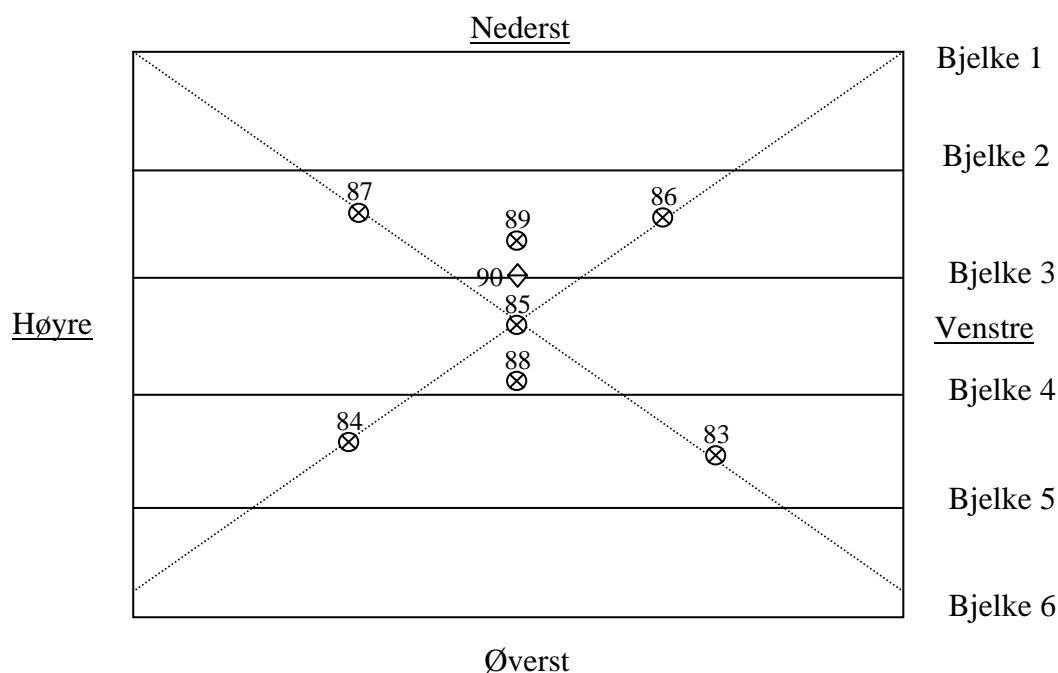
Prøvestykket ble instrumentert i henhold til prøvingsstandard:

- Termoelementer på ueksponert side for temperaturregistrering. I tillegg var det plassert termoelementer inne i bjelkelaget for informasjon.
- Defleksjonsmålere i senter av prøvestykket for registrering av deformasjon.

**Plassering av målepunkt**

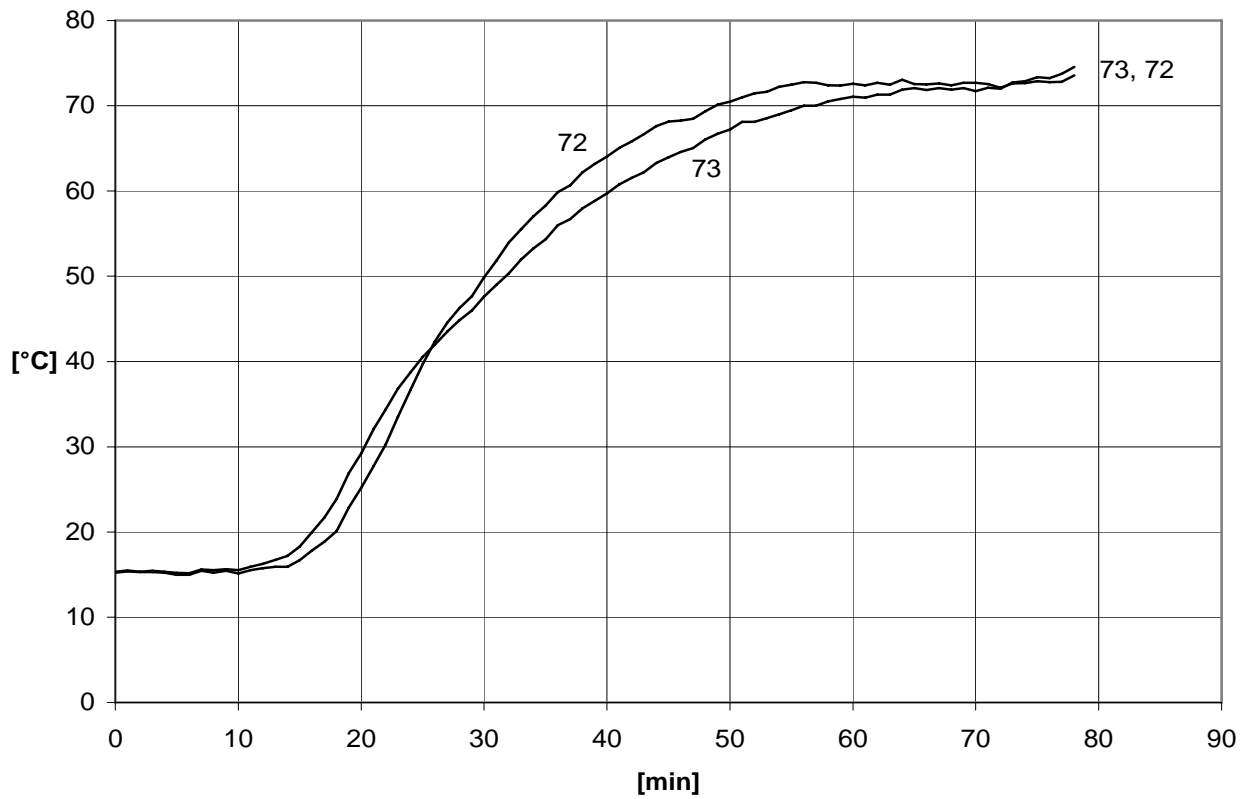
Skissen viser målepunktene på ueksponert side.

Kanal nr.	Plassering:
72	Bjelke 3, på oversiden av undergurten, på skjøteplate midt i spenn
73	Bjelke 2, på oversiden av undergurten, på skjøteplate midt i spenn
74	Bjelke 3, spikerplate i knutepunkt på siden av bjelke, ca midt i spenn, nederst
75	Bjelke 3, spikerplate i knutepunkt på siden av bjelke, ca midt i spenn, senter
76	Bjelke 3, spikerplate i knutepunkt på siden av bjelke, ca midt i spenn, øverst
77	Bjelke 3, på undersiden av undergurten, på skjøteplate midt i spenn, udekket
78	Bjelke 4, på undersiden av undergurten, på skjøteplate midt i spenn, dekket med tre
79	Bjelke 2, på undersiden av undergurten, på skjøteplate midt i spenn, dekket med gips
80	Bjelke 4, spikerplate i knutepunkt på siden av bjelke, ca 1,5 m fra midt i spenn, nederst
81	Bjelke 4, spikerplate i knutepunkt på siden av bjelke, ca 1,5 m fra midt i spenn, senter
82	Bjelke 4, spikerplate i knutepunkt på siden av bjelke, ca 1,5 m fra midt i spenn, øverst
83	Standard fem, øverst til venstre
84	Standard fem, øverst til høyre
85	Standard fem, senter
86	Standard fem, nederst til venstre
87	Standard fem nederst til høyre
88	Ved sponplate skjøt
89	Ved sponplate skjøt
90	Defleksjon i senter av prøvestykket

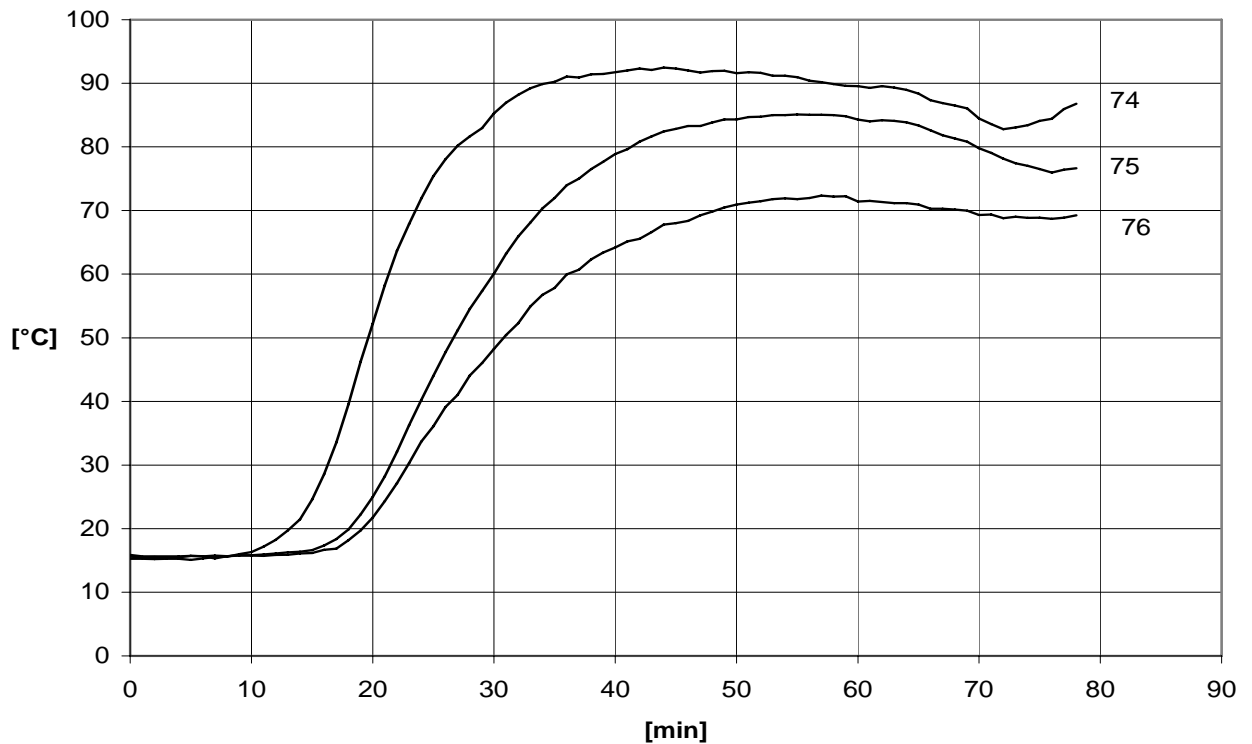


Figur 1 Prinsippskisse over plassering av målepunkter på prøvestykket (skissen er ikke i målestokk).

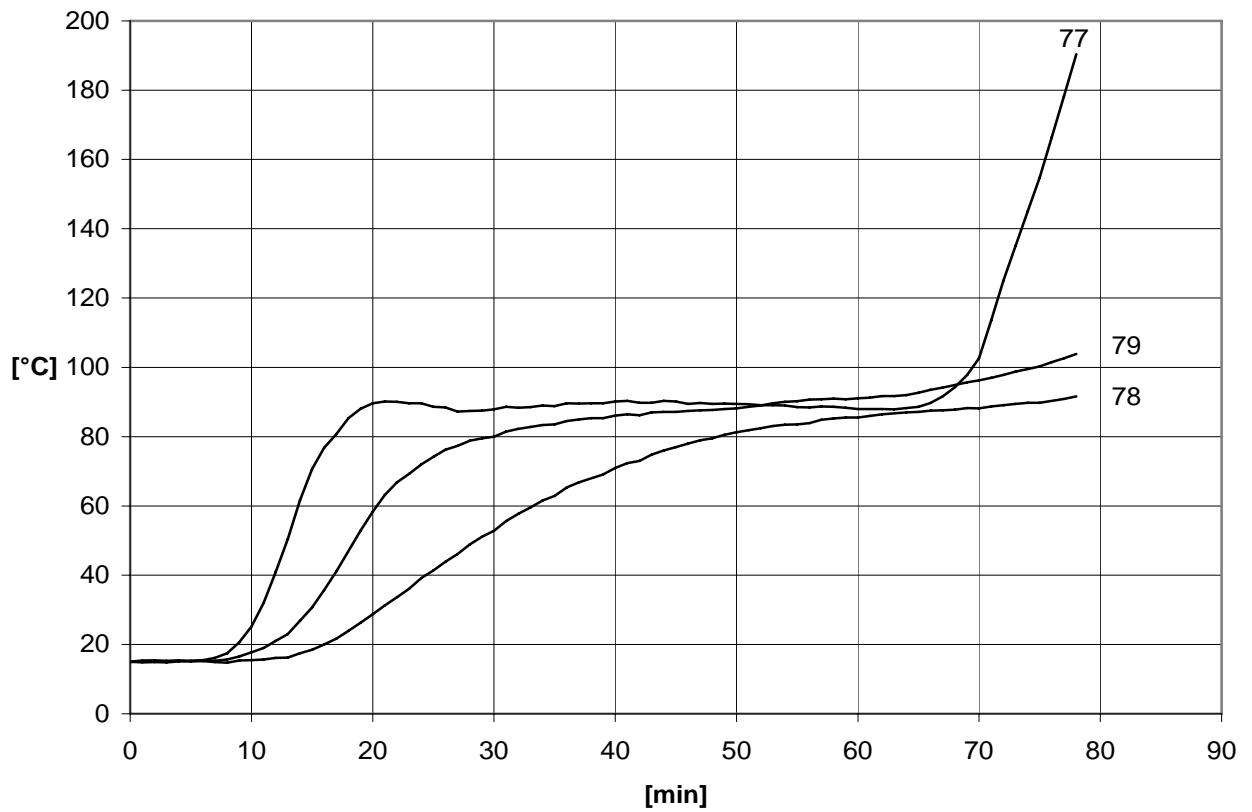
**GRAFISK FRAMSTILLING AV PRØVINGSRESULTATER:**



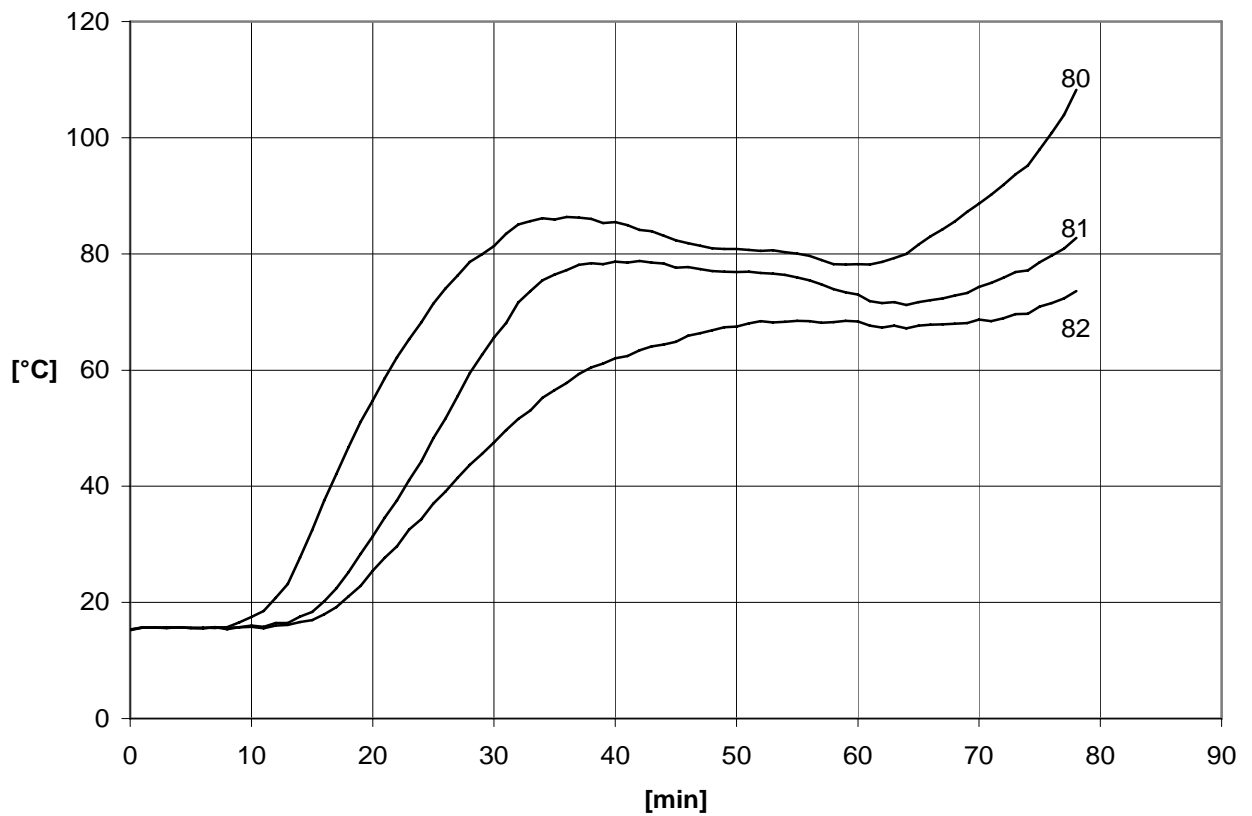
*Figur 2*      *Temperaturmålinger på oversiden av undergurten til bjelke 2 og 3.*



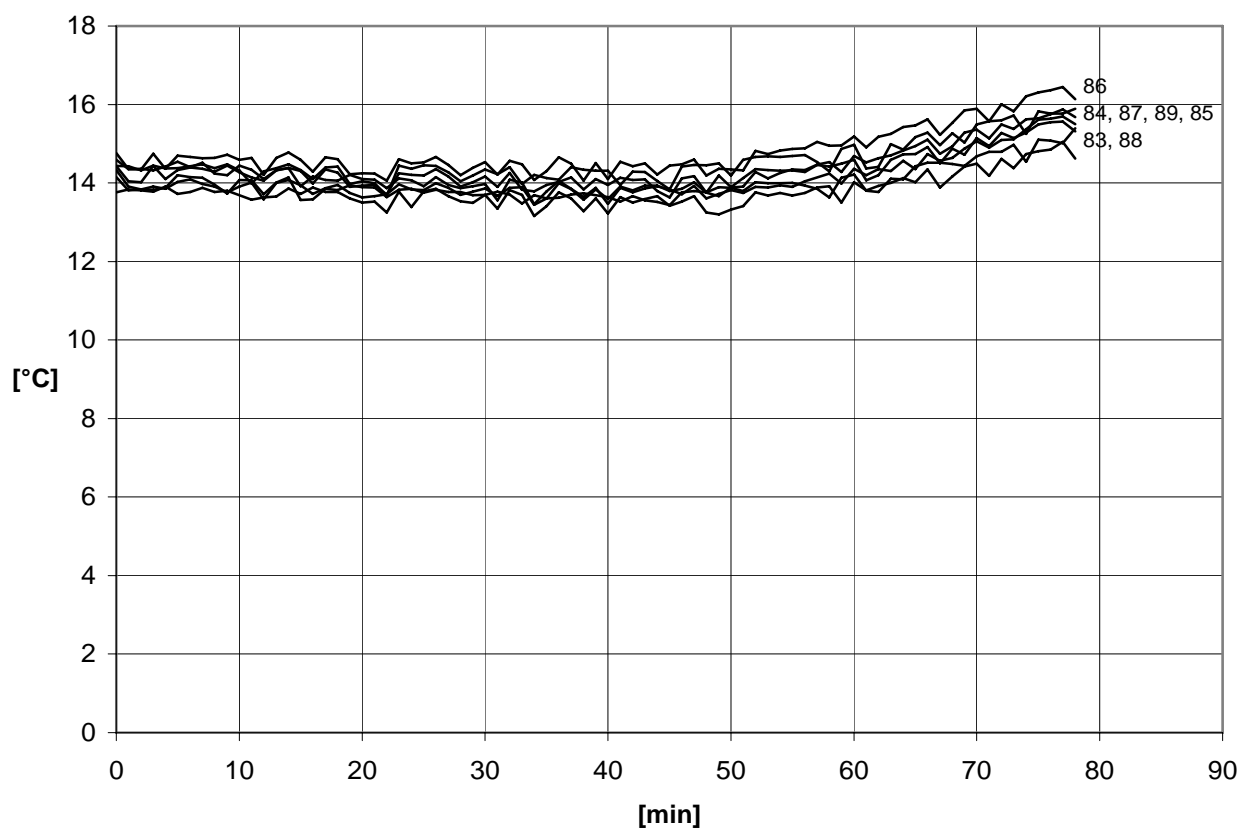
*Figur 3*      *Temperaturmålinger på spikerplaten på siden av bjelke 3.*



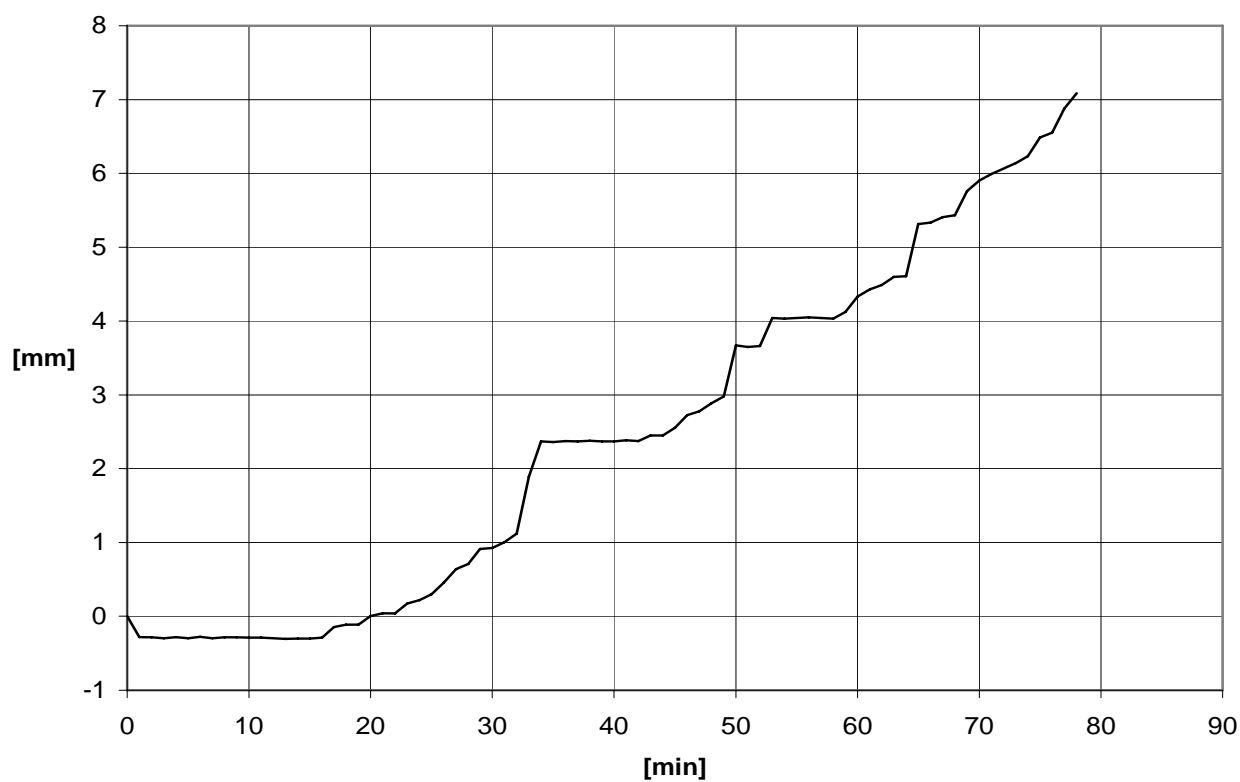
Figur 4 *Temperaturmålinger på undersiden av undergurten til bjelke 2-4.*



Figur 5 *Temperaturmålinger på spikerplaten på siden av bjelke 4.*



Figur 6 *Temperaturmåling på ueksponert side av prøvestykket.*



Figur 7 *Deformasjon av konstruksjonen, målt i senter av prøvestykket. Positive verdier indikerer deformasjon ned mot oven.*



**FOTO:**



*Foto 1 Bjelkelaget under oppbygging, merk termoelementplasseringen på spikerplaten.*



*Foto 2 Deler av bjelkelaget er montert, her spikerplater, isolasjon og lydbøyer.*



*Foto 3 Bjelkelaget sett fra siden.*



*Foto 4 Oversiden av bjelkelaget under oppbyggingen.*



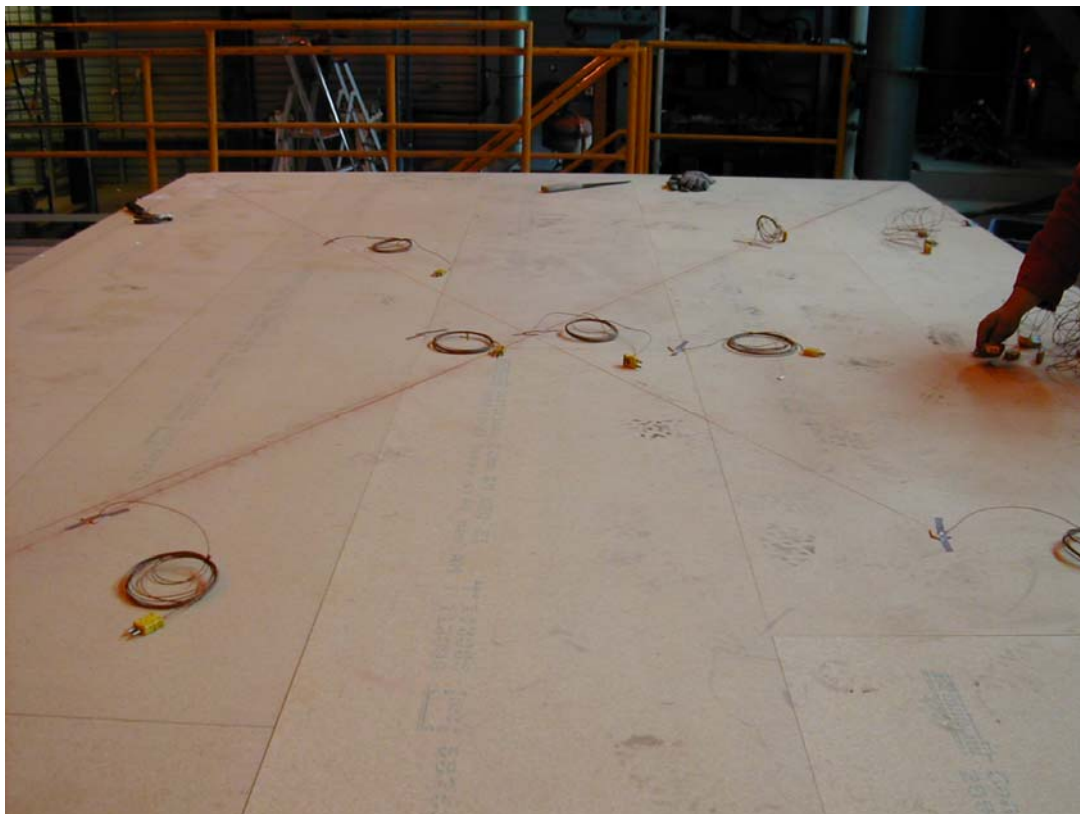


Foto 5 Ueksponert side før lastpåføringen før branntesten.



Foto 6 Eksponert side før branntesten.



*Foto 7 Sett fra siden, 3 minutter etter avsluttet test. Det er tatt hull i siden etter test.*



*Foto 8 Eksponert side etter branntesten.*

## OPPBYGGING AV PRØVESTYKKET

### Oppbygging:

- Prøvestykket var oppbygget av 6 stk gitterdragere i gran. Under bjelken var det skrudd to lag med 15 mm branngipsplate Gyproc Protect F til Gyproc akustikkprofiler med c/c 300 mm. Inne i bjelkelaget var det lagt 150 mm Rockwool A-plate isolasjon. På toppen av bjelkelaget var det lagt 50 mm betongheller, 12 mm porøsplater og 22 mm gulvspon øverst. Se vedlagte tegninger og bilder for detaljer.
- Takkonstruksjonen ble eksponert på undersiden.
- Oppdragsgiver sto for oppbygging av prøvestykket.

YTRE MÅL:	3100 x 5000 mm	BELASTNING:	2,5 kN/m <sup>2</sup>
TYKKELSE:	539 mm	MASSE AV LAST:	3610 kg
EKSPONERINGS ÅPNING:	3,08 x 4,08 m	SPENNVIDDE:	4,57 m

### Verifikasjon:

NBL har kontrollert tegningene utarbeidet av oppdragsgiver. Tegningene er i overensstemmelse med prøvestykket med de korrigeringer som er utført av oss.

### Produsent (-er) og produksjonssted:

1. PRØVESTYKKE:

Etasjeskilleren.

PRODUKSJONSSTED:

Prøvestykket ble bygget opp ved NBL, av representanter fra oppdragsgiver

2. ENKELTKOMPONENTER/BESLAG:

- Isolasjon Flexi A
- Porøs plater
- Betong heller
- Gyproc Protect F
- Akustikkprofiler i stål
- Gitterbjelker
- Gulvsponplater og annen trelast kjøpt hos

PRODUSENT OG PRODUKSJONSSTED:

- A/S Rockwool
- Hunton
- Kjøpt hos Coop Obs Bygg
- Gyproc AS
- Gyproc AS
- Støren Treindustri AS
- Nilson Trelast A/S

### Innfestning:

Prøvestykkets bæreprofiler ble lagt fritt oppe på firkantstål på kort sidene. Langsidene kunne bevege seg fritt uten opplegg og det ble tettet med isolasjon mellom ovnen og elementene. Bjelkelaget ble tettet langs sidekantene ved at gipsplater ble skrudd fast til bjelkelaget. I tillegg ble det øverste hjørnet på siden tettet med Silicon fuge.

### Kondisjonering:

Materialene ankom 14 – 16 april. Materialene for klimatisering lå på klimarommet fra ankomst til at oppbyggingen startet 28 april.

Lasten ble påført delvis i løpet av 29 april og delvis på test dagen 30 april. Hele lasten var plassert på prøvestykket mer enn en time før teststart.

### Valg av prøvestykke:

NBL var ikke involvert i utvelgelsen av materialene til testen.



**Prøvetaking:**

Målingene av densitet og fuktinnhold i materialet er utført på små prøvebiter. Prøvestykket prøvene er tatt fra er levert samtidig med prøvestykket som er testet for brann. For eventuelle avvik, se under "Bemerkninger" først i rapporten. Densitet er målt før uttørking.

*Densitet og fuktinnhold for isolasjonsmaterialet.*

<b>Material</b>	<b>Tykkelse (mm)</b>	<b>Nominell densitet (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Målt densitet (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Fuktinnhold (%)</b>
Rockwool Flexi A	150	29	35,3	0,8

*Flatevekt og fuktinnhold for gipsplaten.*

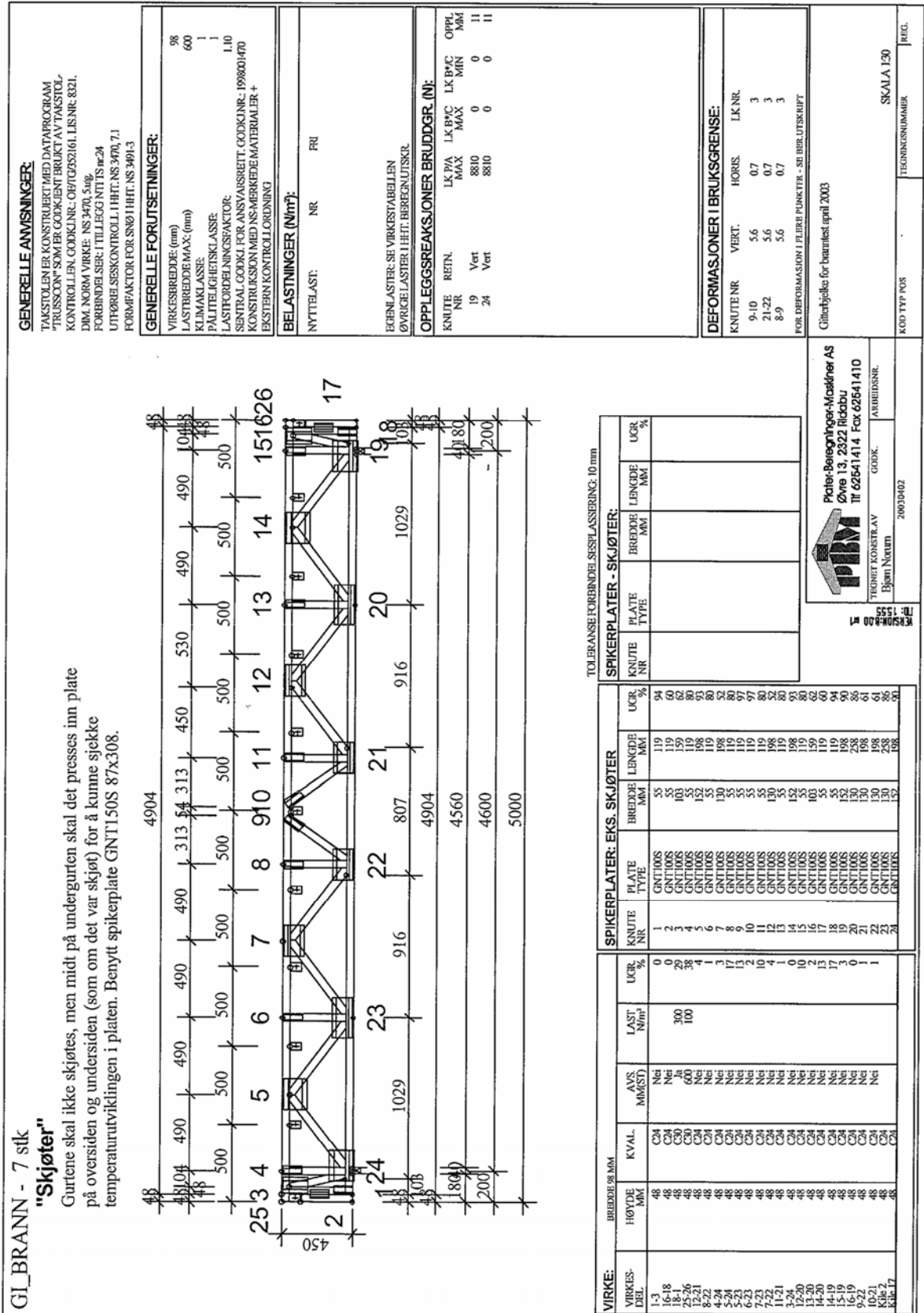
<b>Material</b>	<b>Tykkelse (mm)</b>	<b>Nominell flatevekt (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Målt flatevekt (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Fuktinnhold (%)</b>
Gyproc Banngips	15	12,7	12,6	0,6*

\*Tørket i 45° C til stabilvekt.

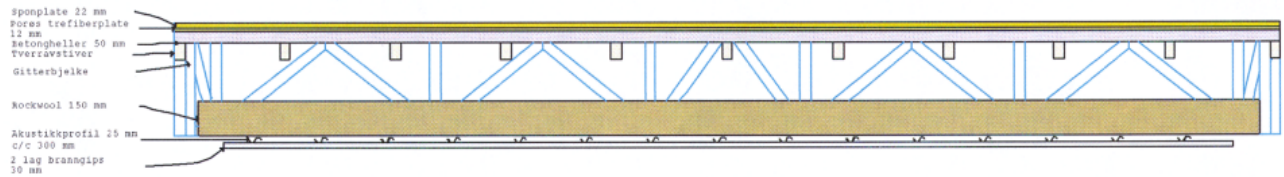
**Tegninger:**

På de følgende sidene er det vedlagt tegninger utarbeidet av oppdragsgiver:

<b>Side:</b>	<b>Dokument nr., versjon</b>	<b>Beskrivelse:</b>
15	PBM, 20030402	Gitterbjelke for branntest
16	Udatert fra oppdragsgiver	Snitt av bjelkelag
17	Udatert fra oppdragsgiver	Bjelkelaget



Tegningen er ikke i skala.


**Materialliste:**

Sponplate 22 mm  
 Porøs trefiberplate 12 mm  
 Betongheller 50 mm  
 Tverravstiver  
 Gitterbjelke  
 Rockwool 150 mm  
 Akustikkprofil 25mm c/c 300mm  
 2 lag branngips 30 mm

**Tilleggsbeskrivelse av NBL:**

Betongheller 500 x 500 x 50 mm legges i mellom overgurten på tverravstiverne.

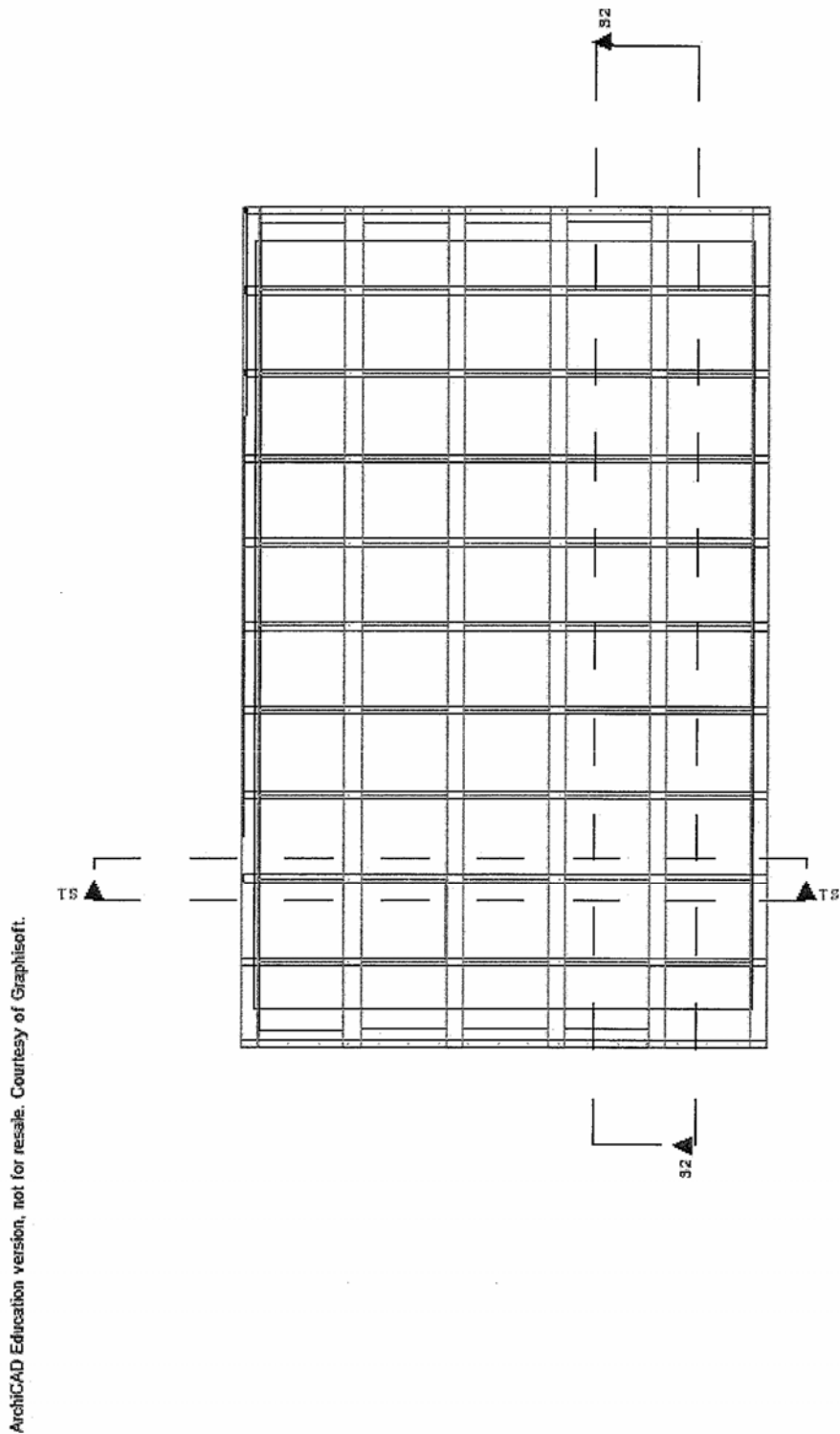
Tverravstiver av gran 48 x 73 mm. Tverravstiverne ble skrudd fast fra oven gjennom overgurten med SFS WT-T skruer. Det ble plassert en 6,5 x 90 mm og en 6,5 x 120 mm på skrå overfor hverandre i hver knutepunkt mellom tverravstiverne og overgurten.

Gitterbjelke av gran bygget opp av 48 x 98 mm trelast.

Rockwool Flexi A, nominell densitet 29 kg/m<sup>3</sup>.

Gyproc Branngips 2 x 15 mm. Montering utført i henhold til Norgips monteringsveiledning. Det ble brukt et og to lags standard gipsplateskurer med c/c 240 mm montert til alle stålprofilene. Alle skruer og plateskjøter ble sparklet i henhold til monteringsveiledningen.





Tegningen er ikke i skala.

## Appendiks I

### PRØVINGENS UTFØRELSE

#### Teststandard

Prøvingen ble utført i henhold til standard oppgitt i tittelfeltet til rapporten.

#### Utførelse av testen

Testen ble utført i laboratoriets horisontal ovn som beskrevet nedenfor. Laboratoriets gassfyrte prøvingsovn ble oppvarmet i samsvar med standard tid/temperaturkurve gitt i NS 3904.

#### Mekanisk last

Det ble oppgitt fra oppdragsgiver at etasjeskilleren skulle belastes med 2,5 kN/m<sup>2</sup>. Prøvestykket var belastet med en jevnt fordelt last på 35,4 kN under brann testen. Lasten ble påført mer enn 60 minutter før brann testen startet, og den ble beregnet utfra en dimensjonerende last på 2,5 kN/m<sup>2</sup>, for et areal på 14,2 m<sup>2</sup>. Takkonstruksjonens spennvidde var 4,6 m.

For å få en jevnt fordelt last ble det benyttet Leca-blokker med dimensjonen 200 x 250 x 500 mm med en snittvekt på 16,0 kg. Blokkene ble jevnt fordelt over hele det eksponerte areal.

#### Innspenning av prøvestykket

- Prøvestykket var fritt opplagt på ovnen.

#### Tilstede under prøven

##### *Representant:*

Tove Andersen  
Arne Pedersen  
Anders Homb  
Gunnar Svarstad  
David Thorvaldsson  
Tore Turoy  
Arnold Sagen  
Nils Ivar Bovim  
Kristine Nore

##### *Organisasjon:*

Norske Takstolprodusenters Forening (NTF)  
NTF  
Byggforsk / NTF  
NTF  
NTF  
NTF  
NTF  
NTF  
NTF  
NTF  
NTF  
NTF  
NTF  
NTF  
NTF  
Norges Landbrukshøgskole  
NTF  
NTF

## PRØVINGSOVN

Trykk og temperatur i ovnen ble registrert under prøving og gjengis i dette appendiks. Resultat og krav til nøyaktighet er gitt i henhold til NS 3904.

## Dimensjon

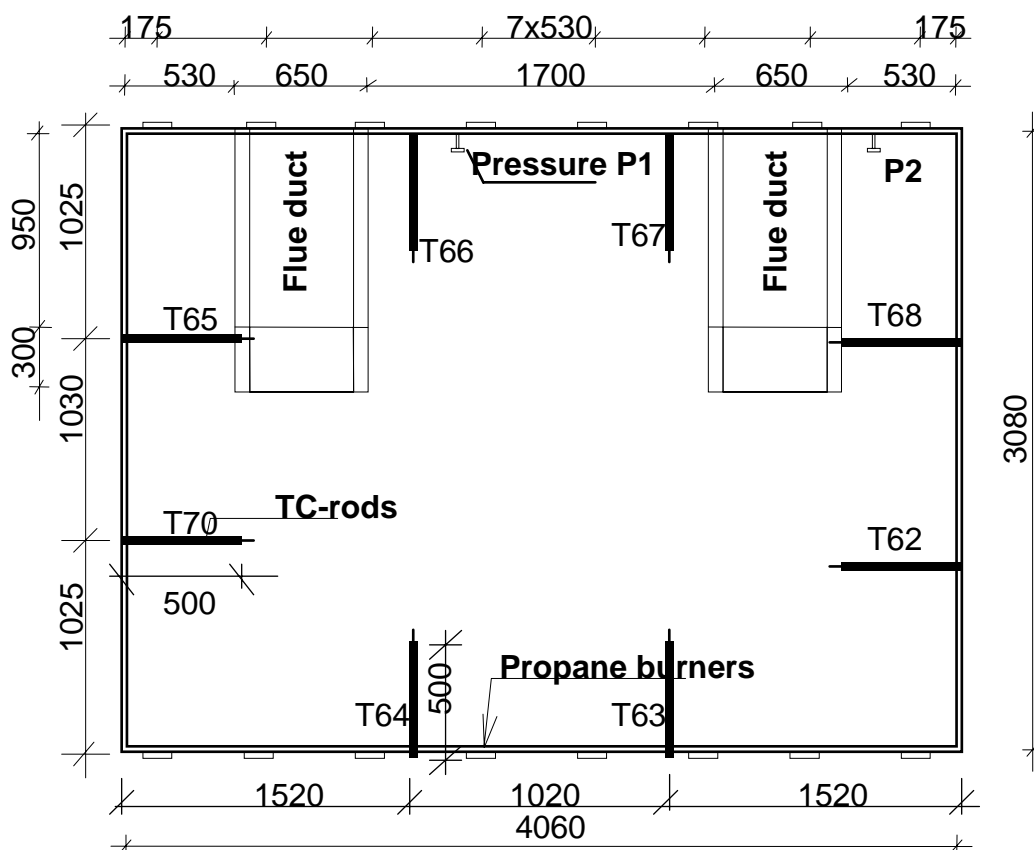
Ovnen har en innvendig dimensjon på 4060 x 3080 x 1500 mm (b x h x d).

## Termoelementer

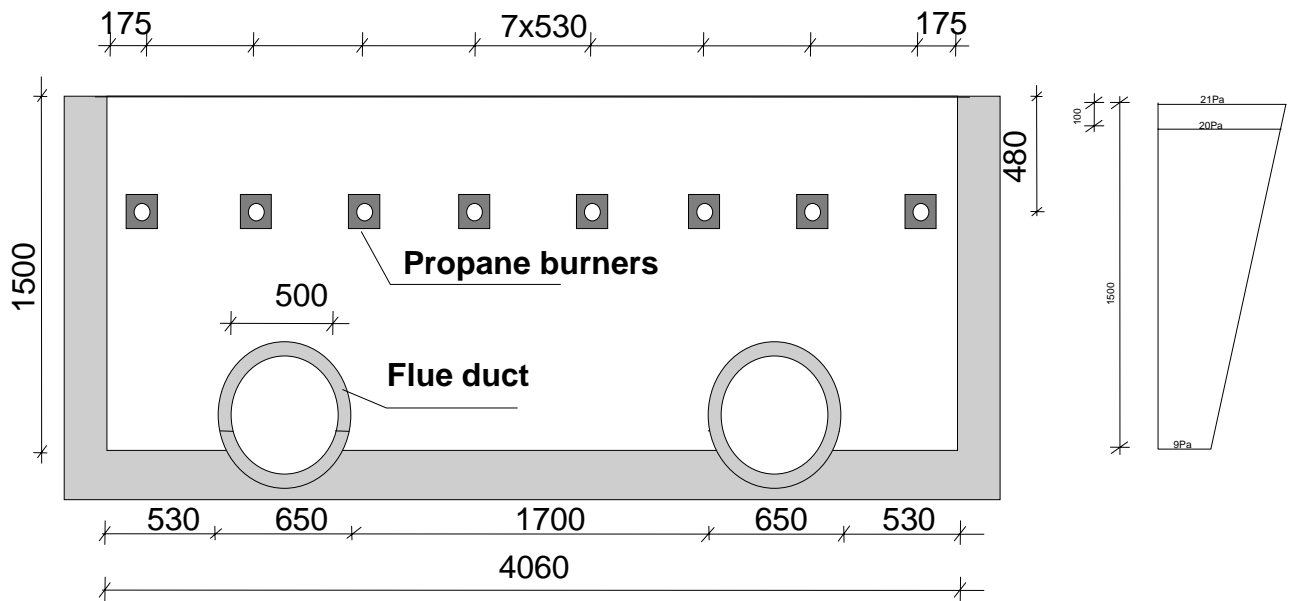
Ovnstemperaturen registreres med 8 termoelementer plassert 100 mm fra eksponert overflate av prøvestykket, jevnt fordelt over eksponert flate. Måling av temperatur er i henhold til NS 3904.

## Differansetrykk

Differansetrykket mellom ovn og omgivelser ble registrert med trykksensorer av Type 1 ('T'-shaped sensors) og målt 100 mm under prøvestykket. Måling av trykket og beregning av trykkdifferanse som funksjon av høyde er i henhold til NS 3904.

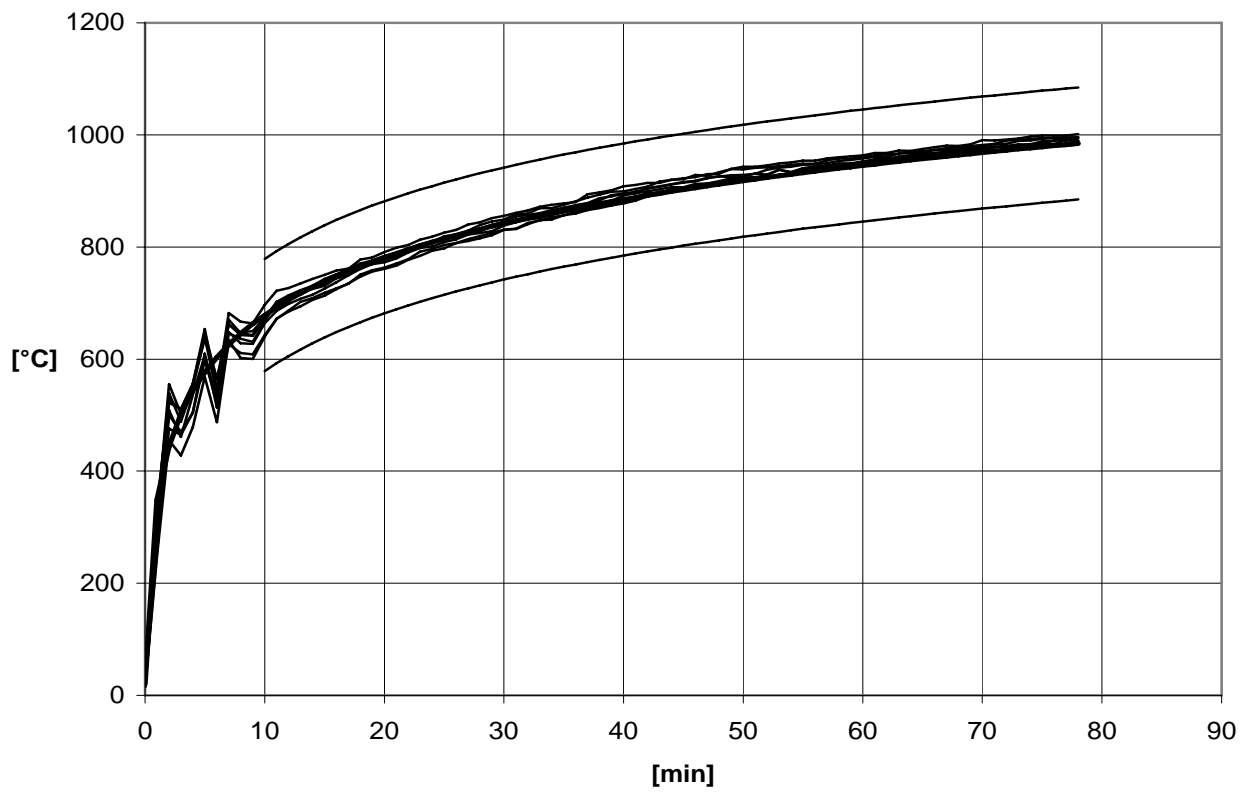


Figur I.1 Plassering av termoelementer og trykksensor inne i prøvingsovnen, 100 mm fra eksponert side av prøvestykket.

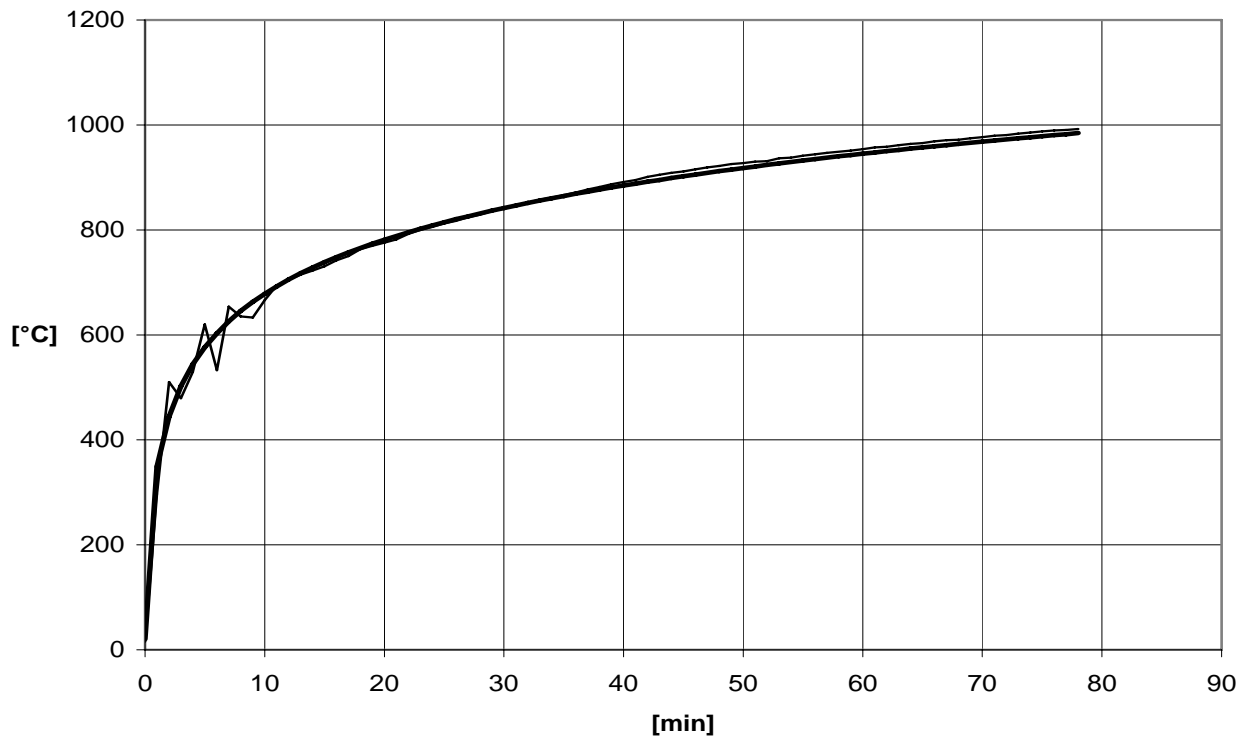


Figur I.2 Vertikalt snitt av horisontal ovnen.

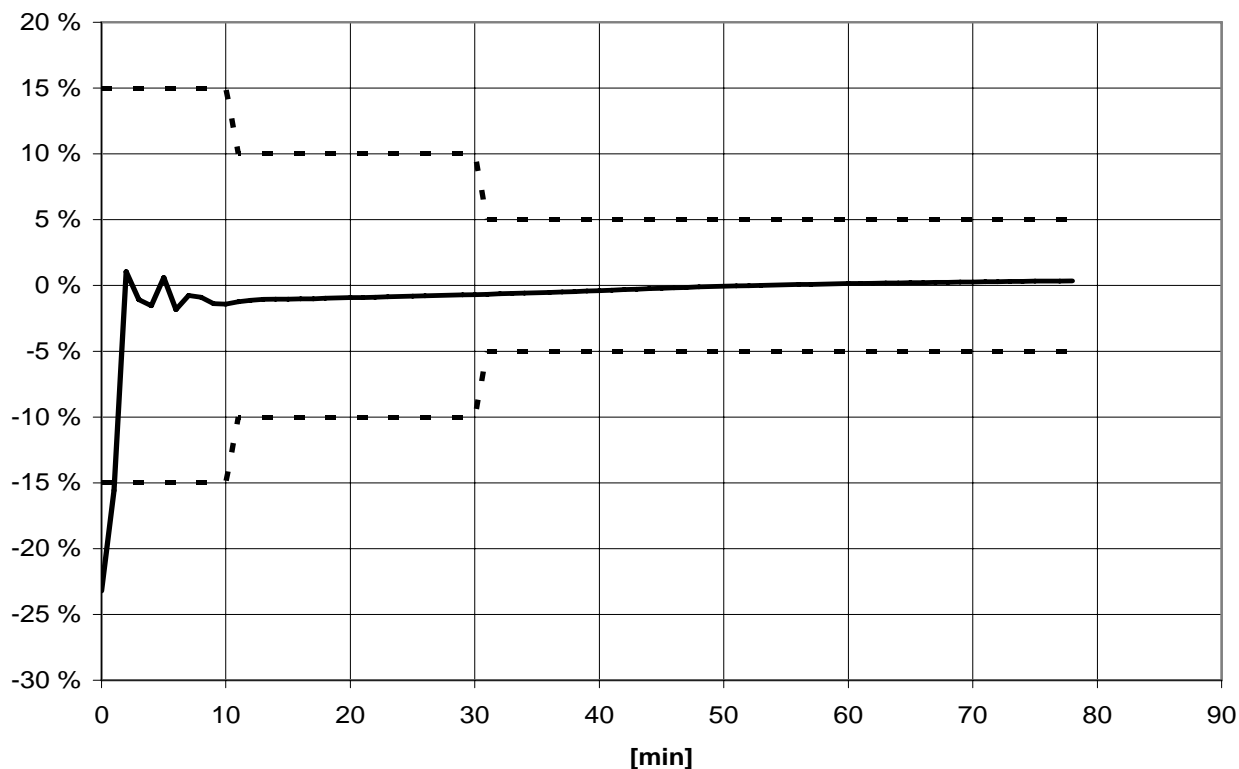
**GRAFISK FRAMSTILLING AV TRYKK OG TEMPERATUR I OVN**



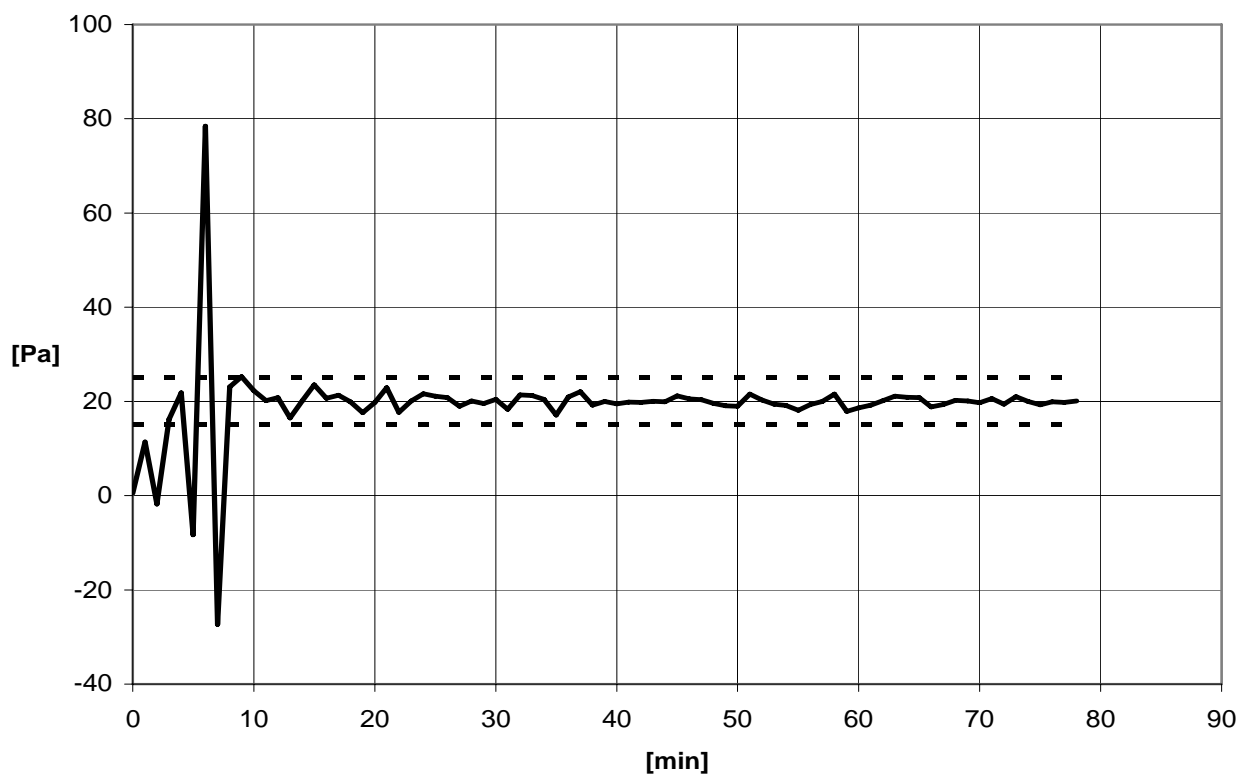
*Figur I.2 Ovnstemperaturer og standard tid/temperaturkurve. Toleranser etter 10 minutter.*



*Figur I.3 Midlere temperatur i prøvingsovnen sammenlignet med standard tid – temperaturkurve.*



Figur I.4 Avvik mellom midlere ovnstemperatur og standard tid/temperaturkurve.



Figur I.5 Overtrykk i prøvingsovnen 100 mm under prøvestykket. Tilsiktet overtrykk 20Pa.

## Appendiks II

### KRITERIER FOR KLASSIFISERING I HENHOLD TIL NS 3919 (3. utgave mars 1997)

Når en atskillende bygningsdel prøves etter NS 3904 (tilsvarende ISO 834) i en oppvarmingstid som svarer til den aktuelle brannklasse,

- skal det på den ueksponerte side ikke forekomme stikkflammer som varer mer enn 10 sekunder, og heller ikke varme gasser som kan antenne et normert stykke av bomull<sup>6)</sup>
- skal temperaturstigningen på ueksponert side ikke være mer enn 140°C i gjennomsnitt, og ingen steder mer enn 180°C.
- Bærende bygningsdel skal under prøvingen bære den last som den i ulykkesgrensetilstanden *brann* er dimensjonert for.

6) Ved bruk av spaltemåler for å verifisere integritet er kriteriet at spaltemåleren med bredde 6 mm ikke skal kunne føres mer enn 150 mm eller at det er et enkeltstående hull med diameter større enn 25 mm.

En A-konstruksjon skal praktisk talt helt bestå av ubrennbare materialer. Dette betyr at brennbare komponenter i bærende deler ikke tillates, men mindre mengder brennbare komponenter tillates f.eks. brukt i kartongen på gipsplater, i vaskelister av plast etc.

En B-konstruksjon kan inneholde brennbare materialer dersom dens branntekniske funksjon oppfylles.