

IsoTimber Holding AB
Odenskogsvägen 17 A
831 48 ÖSTERSUND

Brandmotståndsprövning av lastbärande vägg

(4 bilagor)

Prov:

Denna rapport beskriver konstruktionsmetod, provningsförhållande och resultatet som erhöles när det specificerade konstruktionselementet beskrivet häri provades enligt förfarandet beskrivna i de ackrediterade provningsmetoderna:

- EN 1365-1:2012/AC:2013
- EN 1363-1:2012

Signifikanta skillnader avseende storlek, konstruktionsdetaljer, belastning, spänningar och randvillkor andra än de tillåtna under de direkta bedömningarna givna i metoden beaktas inte av denna rapport.

Produkt:

Lastbärande vägg av prefabricerade träelement täckt med gips på en sida

Produktbeteckning:

200 mm IsoTimbervägg + 26 mm ytskikt av gips

Uppdragsgivare / ägare av rapport:

IsoTimber Holding AB
Odenskogsvägen 17 A
831 48 ÖSTERSUND

Rapportnummer:

8P02009

RISE Research Institutes of Sweden AB

Postadress

Box 857
501 15 BORÅS

Besöksadress

Brinellgatan 4
504 62 BORÅS

Tfn / Fax / E-post

010-516 50 00
033-13 55 02
info@ri.se

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

1 Provningsens syfte

Syftet med provningen var att bestämma brandmotståndet för provföremålet beskrivet i kapitel 2.

2 Provföremål och provuppställning

2.1 Generell information

Provföremålet bestod av en lastbärande vägg av prefabricerade träelement täckta med gips på en sida.

Tillverkare var IsoTimber Holding AB.

Provföremålets konstruktion kan ses i uppdragsgivarens ritningar och specifikationer i Bilaga 1 och i beskrivningen i kapitel 2.3 nedan.

2.2 Provuttag och leverans av provföremål

Ett provföremål tillverkades av uppdragsgivaren och levererades till RISE, anpassades, monterades och provades. Bredden på det levererade provföremålet var 4 000 mm.

Provföremålet ankom till RISE 2018-02-21.

2.3 Beskrivning av konstruktionen

Väggen bestod av två lager byggblock och ena sidan var täckt med två lager gips.

Byggblocken var uppbyggd med konstruktionsplywood av björk och spårade och solida reglar av gran och fur. Konstruktionsplywooden var limmad med trälim på insidan av byggblocket.

Träskruv med dimension (diameter x längd) 6 x 80 mm och 6 x 110 mm användes att foga samman byggblocken i sidled. Träskruv med dimension (diameter x längd) 6 x 180 mm och trälim användes för att foga samman de två lagren byggblock. De två lagren monterades med sidförskjutna vertikala skarvar mellan lagren.

Skarvarna mellan byggblocken var fogade med brandfog och tätade med tätningstejp.

Plywood monterades som en sarg på ovansidan och undersida av byggblocken.

På ena sidan av konstruktionen monterades två lager gips med sidförskjutna vertikala skarvar mellan lagren. Lagret mot byggblocken limmades med sättlim och skruvades med gipsskruv med dimension (diameter x längd) 3,9 x 30 mm var 10:e cm i höjdlid och 30:e cm i sidled. Brandfog applicerades i ytterkant av gipsskivorna mot underliggande byggblock. Andra lagret gips skruvades med gipsskruv med dimension (diameter x längd) 3,9 x 41 mm var 10:e cm i höjdlid och 30:e cm i sidled. Skruvskallar och vertikala skarvar spacklades. Gipsskivorna har nominell ytvtikt av 9,3 kg/m².

Information om de viktigaste komponenterna i provföremålet är sammanställda i bilaga 1

Informationen avseende provföremålet och dess komponenter angivna i uppdragsgivarens ritningar och specifikationer så som dimensioner, antal och fysiska egenskaper är nominella värden tillhandahållna av uppdragsgivaren. I de fall uppdragsgivarens ritningar inte överensstämmer med provföremålets uppbyggnad ha RISE strukit eller gjort ändringar i underlagen.

2.4 Antal provföremål och provningsriktning

Provföremålet var ett icke symetrisk brandavskiljande element i enlighet med provningsmetoden. För en fullständig utvärdering av brandmotståndet krävs prov från båda riktningar.

På uppdragsgivarens begäran provades provföremålet med brand från endast den ena riktningen. Provet genomfördes med gipsskivorna mot ugnen.

Det enskilda resultatet från provningen ger underlag för provföremålets brandmotstånd endast för den provade riktningen.

2.5 Provuppställning

Provuppställningen framgår av Bilaga 2.

2.6 Anslutande konstruktion

Provföremålet monterades i RISEs betongram för brandprov av belastade konstruktioner med öppningsdimension (bredd x höjd) 3060 x 3000 mm.

En plint monterades i botten av betongramen. Plinten användes för att säkerställa tillräckligt med rörelse för belastningsbalken av stål under deformation och för att undvika brandexponering av belastningsbalken vid deformation av provföremålet. Plinten var 600 mm hög vilket innebar att öppningshöjden var 2 400 mm. Plinten bestod av luftbetongblock med en nominell densitet på 550 kg/m³ och en nominell tjocklek på 600 mm.

För att erhålla en Free edge, en tätning utan inskränkning av fri rörlighet var en 45 mm tjock skiva av elastisk obrännbar mineralull monterad på båda sidor av betongramen.

Den anslutande konstruktionens uppbyggnad beskrivs i provuppställningen i Bilaga 2.

2.7 Montering av provföremål

Provföremålet anpassades i RISEs lokaler genom att 500 mm kapades bort på respektive vertikal sida. Anpassningen av provföremålet övervakades av RISE.

Efter monteringen placerades provföremålet i den anslutande konstruktionen.

2.8 Konditionering

2.8.1 Klimatförhållanden

Provföremålet förvarades i RISEs ugnshall fram till provningen. Temperaturen i ugnshallen var i medeltal 17 °C och den relativa fuktigheten var i medeltal 49 % under denna tid.

2.9 Verifiering

2.9.1 Verifiering av provföremålets konstruktion

Verifieringen att provföremålet var i enlighet med uppdragsgivarens ritningar och specifikationer utfördes av RISE. Verifieringen gjordes på de delar som kapats bort från provföremålet som användes för brandprovet, se kapitel "Provuttag och leverans av provföremål".

Tabell: Materialprov

Material	Tjocklek [mm]	Densitet [kg/m ³]	Fuktkvot ¹ [%]	Fuktkvot ² [%]	Glödgnings- förlust ³ [%]
Del av väggmodulhorn med både solida och spårade reglar	195	414	-	6,8*	-
Gips	12,5	718	0,4	-	-

1) Fuktkvoten beräknades ur vikt förlusten efter uppvärmning i 52,5 °C.

2) Fuktkvoten beräknades ur vikt förlusten efter uppvärmning i 105 °C.

3) Glödgningsförlusten beräknades ur vikt förlusten efter uppvärmning i 500 °C.

*) De angivna värdena är medelvärden av 3 separata mätningar.

Verifieringen genomfördes 2018-02-21

Kontrollen syftar till att verifiera och/eller bestämma materialdata och dimensioner hos ingående material och komponenter i provföremålet. Omfattningen av utförda mätningar och tillämpad metodik kan avvika från standardiserad provningsmetod. Resultaten ska därför inte betraktas som formella materialdata.

2.9.2 Hållfasthetsgradering av lastbärande komponenter

Ingen hållfasthetsgradering genomfördes.

2.10 Placering av provföremål på ugnen

Efter monteringen av provföremålet i den anslutande konstruktionen placerades betongramen med den anslutande konstruktionen och provföremålet på RISEs vertikalugn.

3 Provningsförfarande och resultat

3.1 Generell information

Provningen genomfördes 23 januari 2018. Provningen varade 121 minuter.

Provningsen genomfördes på RISEs vertikala ugn för brandmotståndsprövning. Ugnens maximala brandexponerade yta är (bredd x höjd) 3000 x 3000 mm och djupet på ugnen är 1800 mm. Värmeexponeringen kommer från 6 gasdrivna brännare.

3.2 Bevitning

Provningsen bevitnades inte av uppgivaren.

3.3 Brandprovningssförfarande

Brandprovningen innebär principiellt att provföremålet utsätts för en standardiserad fullt utvecklad brand på ena sidan (brandexponerad sida). Under provningen utsätts provföremålet även för en extern last från ovan. Mätningar och visuella bedömningar görs på motstående sida (icke brandexponerad sida). Omfattningen på mätningarna och bedömningarna beror på uppdragsgivarens önskade användning av resultatet från provningen.

3.4 Belastning med extern last

Provföremålet belastades med en extern last under brandprovningen för att bedöma provföremålets bärförmåga vid brand.

3.4.1 Belastningsutrustning

Lasten applicerades på provföremålet med hydrauliska kolvar och dödvikt. Lasten från var kolv mättes med lastceller under provningen. Lasten från lastcellerna kontrollerades kontinuerligt för att bibehålla samma last oberoende på deformationen av provföremålet.

Dödvikten kom från utrustningen som användes för att överföra lasten från det hydrauliska systemet till provföremålet och rodden. Dödvikten var konstant under provningen.

Utrustningen för belastning visas i Bilaga 2.

3.4.2 Lastuppställning

Lasten anbringades vertikalt på den övre kanten av provföremålet genom en styv stålbalk.

På provföremålets ovkant var en 15 mm rodd av stål på en grundplatta centriskt monterad på hammarbandet.

Lastarrangemanget var i enlighet med figur 1b i EN 1365-1:2012.

Lastuppställningen visas i Bilaga 2.

3.4.3 Lastnivå

Lastnivån som utvärderades under provningen var 24,5 kN/m.

För att uppnå önskad lastnivå (3 m långt provföremål, 24,5 kN/m) anbringades totalt 73,5 kN på provföremålet. Dödvikten från utrustningen och rodden var 4,1 kN. Övrig last kom från det hydrauliska systemet.

Lastnivån bestämdes av uppdragsgivaren.

Lasten som anbringades under provningen visas i en graf i Bilaga 3.

3.4.4 Prestandakriterier - bärförmåga

Bärförmågan bedöms utefter kriterierna i EN 1363-1:2012 kapitel 11.1b.

Maximal tillåten vertikal deformation (negativ töjning): $C = h/100$

Maximal tillåten vertikal deformationshastighet (negativ töjning): $dC/dt = 3h/1000$

Där h är höjden på provföremålet.

För aktuellt provföremål är de lastbärande kriterierna:

$C = 24 \text{ mm}$

$dC/dt = 7,2 \text{ mm/min}$

Uppmätt deformation och beräknad deformationshastighet vid provningen redovisas under kapitel "Deformation"

3.5 Provförhållande

Ugnen styrdes enligt med EN 1363-1:2012

3.5.1 Temperaturer

Temperaturen i ugnen uppmättes med 6 plattermoelement (PT1 - PT6). Plattermoelementen var placerade ca 100 mm från provföremålets brandexponerade yta vid start av provet. Placeringen av termoelementen framgår av Bilaga 3.

Medeltemperaturen i ugnen (medel av PT1 - PT6) i förhållande till standardbrandkurvan framgår av diagram i Bilaga 3.

Temperaturen vid varje plattermoelement (PT1 - PT6) i förhållande till standardbrandkurvan och tillåtna avvikelser framgår av diagram i Bilaga 3.

Den procentuella avvikelsen mellan arean under uppmätt ugnsmedeltemperaturkurva och arean under standardbrandkurvan och tillåtna avvikelser framgår av diagram i Bilaga 3.

3.5.2 Tryck

Ugnstrycket kontrollerades så att ett tryck på 0 Pa hölls på nivån 500 mm ovanför provföremålets nederkant (den fiktiva golvnivån).

Ugnstrycket kontrollerades på nivån 50 mm under provföremålets nederkant. Med hjälp av tryckgradienten 8,5 Pa/m beräknades styrtrycket till -4,7 Pa för att skapa ett tryck på 0 Pa på nivån 500 mm ovanför provföremålets underkant.

Det beräknade ugnstrycket på nivån 500 mm ovanför provföremålets nederkant (den fiktiva golvnivån) och tillåtna avvikelser framgår av Bilaga 3.

Tryckmätningssutrustningen i ugnen uppfyller EGOLF:s överenskommelse EA 03:2006. Det uppmätta trycket redovisas i grafen som ett rullande medelvärde över tidsperioden en minut.

3.6 Omgivande temperatur

Omgivande temperatur uppmättes med ett termoelement under provet. Omgivningstemperaturen under provningen redovisas i Bilaga 3. Omgivande temperatur vid provningens start var 16 °C.

3.7 Mätningar på provföremål

Under provningen mättes och bedömdes de egenskaper som krävdes för att få data till att kunna klassificera och utreda provföremålets beteende i enlighet med uppdragsgivarens önskemål i samband med brandexponering.

3.7.1 Temperaturer

Temperaturstegringen på den icke exponerade sidan av provföremålet uppmättes med 12 termoelement (C1-C12). Termoelementens placering framgår av Bilaga 4.

Den uppmätta temperaturstegringen och medeltemperaturen på den icke exponerade sidan av provföremålet (medel av termoelement C1 – C5) framgår av Bilaga 4.

Medeltemperaturen av alla termoelement (medel av C1-C12) vid provets start var 16,3 °C.

3.7.2 Deformation

Den horisontella och vertikala deformationen av provföremålet uppmättes med potentiometrar.

Mätpunkterna för vertikal deformation (Dy1 – Dy2) var placerade på stålbalken vertikalt ovanför provföremålets högra och vänstra hörn. Mätpunkternas placering för horisontell deformation (Dz1 – Dz3) var placerad i provföremålets centrum och 50 mm in från de fria kanterna på halva höjden av provföremålet. Se även bilaga 4.

Uppmätt horisontell deformation framgår av bilaga 4.

Uppmätt vertikal deformation av stålbalken visas som graf i bilaga 4.

Vertikal deformationshastighet beräknades inte eftersom och uppmätt vertikal deformation var 0 mm.

3.8 Observationer

3.8.1 Fotografier från provningen

Fotografier tagna i samband med provningen visas i Bilaga 4.

3.8.2 Observationer under provningen

Tabell: Observationer

Tid [min:s]	Observationer (refererar till icke brandexponerad sida om inget annat anges)
-19:15	Lastningen av provföremålet startar.
-15:15	Full last på provföremålet.
00:00	Brandprovet startar.
20:00	Exponerad sida: Vertikala och horisontella sprickor, 5 – 10 mm breda i yttersta lagret gips.
40:00	Exponerad sida: De vertikala och horisontella sprickorna har ökat i bredd.
50:00	Exponerad sida: Lågor synliga i de vertikala skarvarna mellan gipsskivorna i det yttersta lagret.
63:00	Exponerad sida: De yttersta lagret gips börjar falla ner. Kraftig brand i ugn.
66:00	Exponerad sida: Det yttersta lagret gips så gott som helt borta. Vertikala och horisontella sprickor, 5 – 10 mm breda i undre lagret gips.
70:00	Exponerad sida: De undre lagret gips börjar falla ner. Mycket kraftig brand i ugn. Observationer inne i ugn inte längre möjlig.
00:00 - 121:00	Ingen förändring på den icke brandexponerad sidan.
121:00	Provet avslutas på uppdragsgivarens begäran.

- *Integritetstest med bomullstussar genomfördes inte under provningen då inga läckage av heta gaser observerades.*
- *Integritetstest med tolkar genomfördes inte under provningen då inga glipor observerades.*
- *Temperaturmätningar med rörligt termoelement genomfördes inte under provningen då inga varma fläckar observerades.*

3.9 Mätningar och observationer efter prov

Efter provningen gjordes följande prov, mätningar, bedömningar och observationer.

3.9.1 Resterande bärförmåga av bärande konstruktion

Efter provningen när brännarna stängts av ökades lasten för att se återsående bärförmåga.

Lasten ökades till 49 kN/m utan att brott uppstod.

3.9.2 Observationer efter provningen

Icke brandexponerad sida

Ingen förändring

Brandexponerad sida

Ytan är helt förkolnad. Slitsarna i kärnmaterialet i de inre byggblocken mot ugnen är synliga. I genomskärning är hela det yttre byggblocken mot den icke brandexponerade sidan och en del av de inre byggblocken opåverkade, se fotografi i Bilaga 4.

4 Sammanfattning

Provföremålet, en lastbärande vägg av prefabricerade träelement täckta med gips på en sida, har provats enligt de ackrediterade provningsmetoderna:

- EN 1365-1:2012/AC:2013
- EN 1363-1:2012

Nedan finns en sammanfattning av resultatet som erhöles under provningen och väsentlig information om provföremålet.

4.1 Brandprov

Provningen varade i 121 minuter.

Provföremålet provades med gipsskivorna mot ugnen.

För information angående resultatets giltighet i olika riktningar se kapitel "Antal provföremål och provningsriktning"

Tabell: Sammanfattning integritetsmätningar

Integritet	Resultat
• Ihållande låga längre än 10 sekunder	121 minuter, inget brott*
• Tolkar diameter 6 mm och 25 mm	121 minuter, inget brott*
• Prov med bomullstuss	121 minuter, inget brott*

Tabell: Sammanfattning temperaturmätningar

Isolering	Resultat
• Medeltemperaturstegring, 140 °C	121 minuter, inget brott*
• Maximal temperaturstegring, 180 °C	121 minuter, inget brott*

Tabell: Sammanfattning deformationsmätning

Deformation	Resultat
• Maximal deformation under provningen	3 mm (in mot ugnen), efter 85 minuter

Tabell: Sammanfattning lastbärande förmåga

Lastbärande förmåga	Resultat
• Maximal deformation 24 mm	121 minuter, inget brott*
• Maximal deformationshastighet 7,2 mm/min	121 minuter, inget brott*

Kravet på deformationshastighet tillämpas inte i de första 10 min av brandtestet.

**Provningsavbröts innan brott på uppdragsgivarens begäran*

På grund av karaktären hos provning av brandmotstånd och därmed svårigheten att kvantifiera mätosäkerheten hos det uppmätta brandmotståndet, är det inte möjligt att ange någon nivå på provningsresultatets noggrannhet.

5 Direkt tillämpning av provresultat

Den direkta tillämpningen av provningsresultatet för andra konstruktioner som liknar den provade som beskrivs i denna rapport beskrivs i EN 1365-1:2012 kapitel 13.

RISE Research Institutes of Sweden AB Safety - Fire Research Resistance

Utfört av

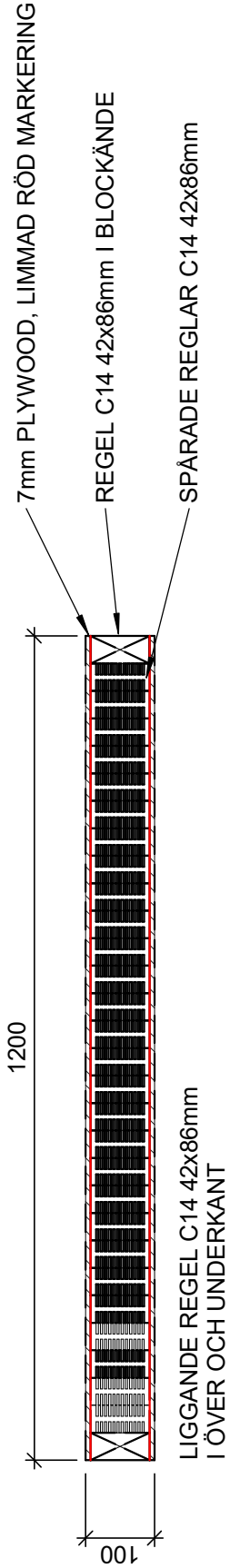
Patrik Johansson

Bilagor

Tabell: Bilagor

Bilaga	Beskrivning	Sida
1	Ritningar och specifikationer från uppdragsgivaren	1 - 3
2	Provuppställning	1 - 2
3	Lastnivå	1
	Placering av termoelement i ugnen	2
	Provförhållande	3 - 7
4	Instrumentering provföremål	1
	Temperaturer på provföremål: Graf	2 - 3
	Deformation	4 - 5
	Fotografier från provningen	6 - 8

UPPBYGGNAD 100 ISOTIMBER BYGGBLOCK 1200x2400

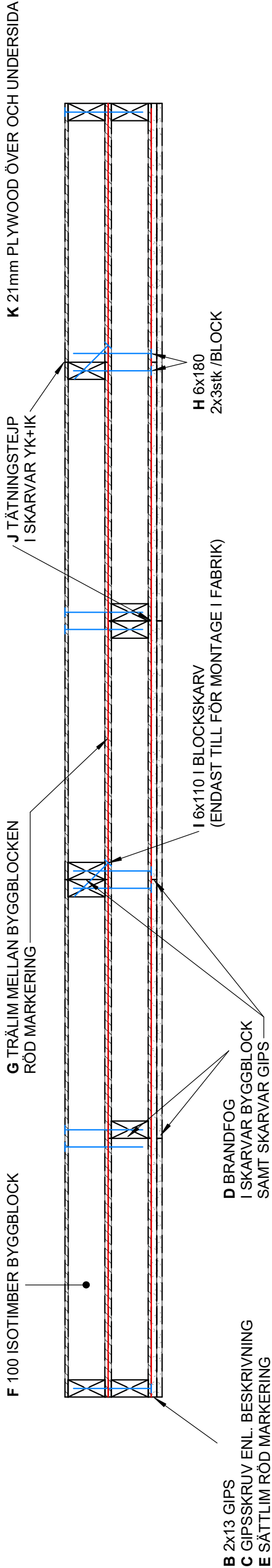


RISE

REF: 8P02009

APP: 1 (Sida 1-3)

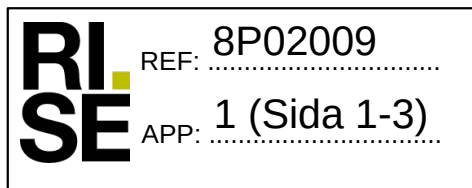
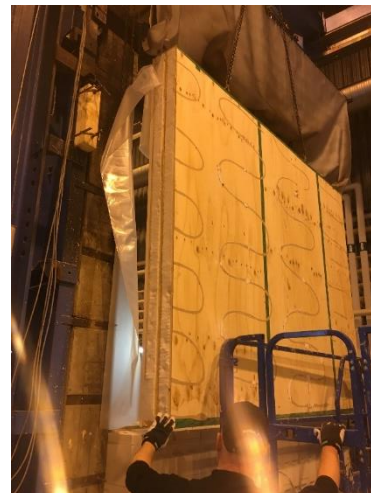
UPPBYGGNAD PROVELEMENT FÖR BRANDMOTSTÅNDSPROVNING AV LASTBÄRANDE VÄGG (8P02009)



BET		ÄNDRINGEN AVSER		DATUM	SIGN
				2018-11-16	
		PROVELEMENT		ANSVARIG MIKAEL ÖSTLING	
				SKALA 1:20	
				NUMMER K-002	BET
				HANDLÄGGARE MO	
				RITAD/KONSTR. AV MS	
				UPPDRAG.NR	
				BRANDMOTSTÅND 8P02009	

SPECIFIKATION Mäta brandmotstånd enligt EN 1365-1, belastad vägg

Testobjekt: 200 mm IsoTimbervägg + 26 mm ytskikt av gips
Ytermått testobjekt: 226 mm (t) x 3000 mm (b) x 2400 mm (h)
Vikt testobjekt: 696 kg (varav gips 128 kg)
Testdatum: 23 februari 2018
Specifikation testobjekt: se nedan



Testobjekt, RISE i Borås.

Uppbyggnad testobjekt (insida → utsida vägg):

- 1- Spackel [A] i skarvarna i det yttersta lagret av gipsskiva
- 2- 13 mm gipsskiva [B], skruvad med gipsskruv trä (3,9 x 41 mm) [C] var 10:e cm i höjddled/30:e cm i sidled
- 3- Brandfog [D] i ytterkant av gipsskivorna mot underliggande IsoTimber, endast understa gipsskivan
- 4- 13 mm gipsskiva [D], skruvad med gipsskruv trä (3,9 x 30 mm) [C] var 10:e cm i höjddled/30:e cm i sidled
- 5- Sättlim [E] mellan IsoTimber och innersta gipsskivan
- 6- Träskruv (6 x 180 mm) [H] för att skruva ihop byggblocken, 6 st per helblock
- 7- 100 mm byggblock IsoTimber 100 [F]
- 8- Trälim [G] mellan lagren av IsoTimber 100
- 9- Brandfog [D] i skarvarna mellan varje byggblock
- 10- Träskruv (6x80 mm, 6x110 mm) [I], skråskruvade för att hålla ihop byggblocken i sidled (3 st/sida o block)
- 11- 100 mm byggblock IsoTimber 100 [F]
- 12- Tätningstejp i skarvarna mellan byggblocken [J]
- 13- 21 mm sarg av plywood i toppen och botten av testobjektet [K]

Materialreferenser testobjekt:

	Råvara	Dimension/Mängd	Material	Leverantör
A	Spackel	I skarvar mellan gipsskivor	Scotte LH Spackel	Beckers
B	Gipsskiva	13 x 900 x 2400 mm	13 mm Classic board, Normal Ergo	Knauf Danogips
C	Gipsskruv trä	3,9 x 30 mm och 3,9 x 41 mm	3,9x30 FZB + 3,9x41 FZB	Essve
D	Brandfog	I skarvar mellan byggblock	Fire Acrylic 494513, 494514	Casco
E	Sättlim	Mellan byggblock - gipsskiva	Illbruck PL400	Tremco Illbruck
F	IsoTimber 100	100 x 1200 x 2400 mm	BYGG-100-01, se nedan	IsoTimber
G	Trälim	Mellan byggblocken	Cascol Winter, 3303	Casco
H	Träskruv	6 x 180 mm	TFT träskruv	Heco
I	Träskruv	6 x 80 mm och 6 x 110 mm	Träskruv, rostfritt stål	Essve
J	Tätningstejp	I skarvar mellan byggblocken	T-Flex 50 mm byggtejp	T-Emballage
K	Träskivor	21 mm sarg topp/botten	Finnforest björk- & kombi-plywood	Moelven

IsoTimber 100 (BYGG-100-01)

Vikt per block: 110 kg
Dimension: 100 mm (t) x 1200 mm (b) x 2400 mm (h)
Densitet (medel): 382 kg/m³

Byggblocket är uppbyggt av 7 mm plywood [N] på respektive sida av 86 mm träreglar [L] som är spårade. Plywoodskivorna är limmade [M] mot de spårade träreglarna. I ytterkant av hela blocket finns en ram av solida träreglar [L].

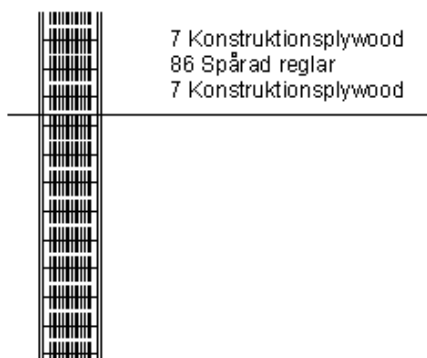
Materialreferenser IsoTimber 100:

	Råvara	Dimension/Mängd	Material	Leverantör
L	Träregel (spårade & solida)	Råvara 42 x 86 x 2400 mm	Gran/Fura	Stenvalls
M	Trälim	På träskivan, insida av byggblocket	Adhesive 1206, Hardener 2545	Akzo Nobel
N	Träskivor	2 st per byggblock av 7 x 1200 x 2400 mm	Finnforest björk- & kombiplywood	Moelven



Bild 1: Struktur på spårad träregel.

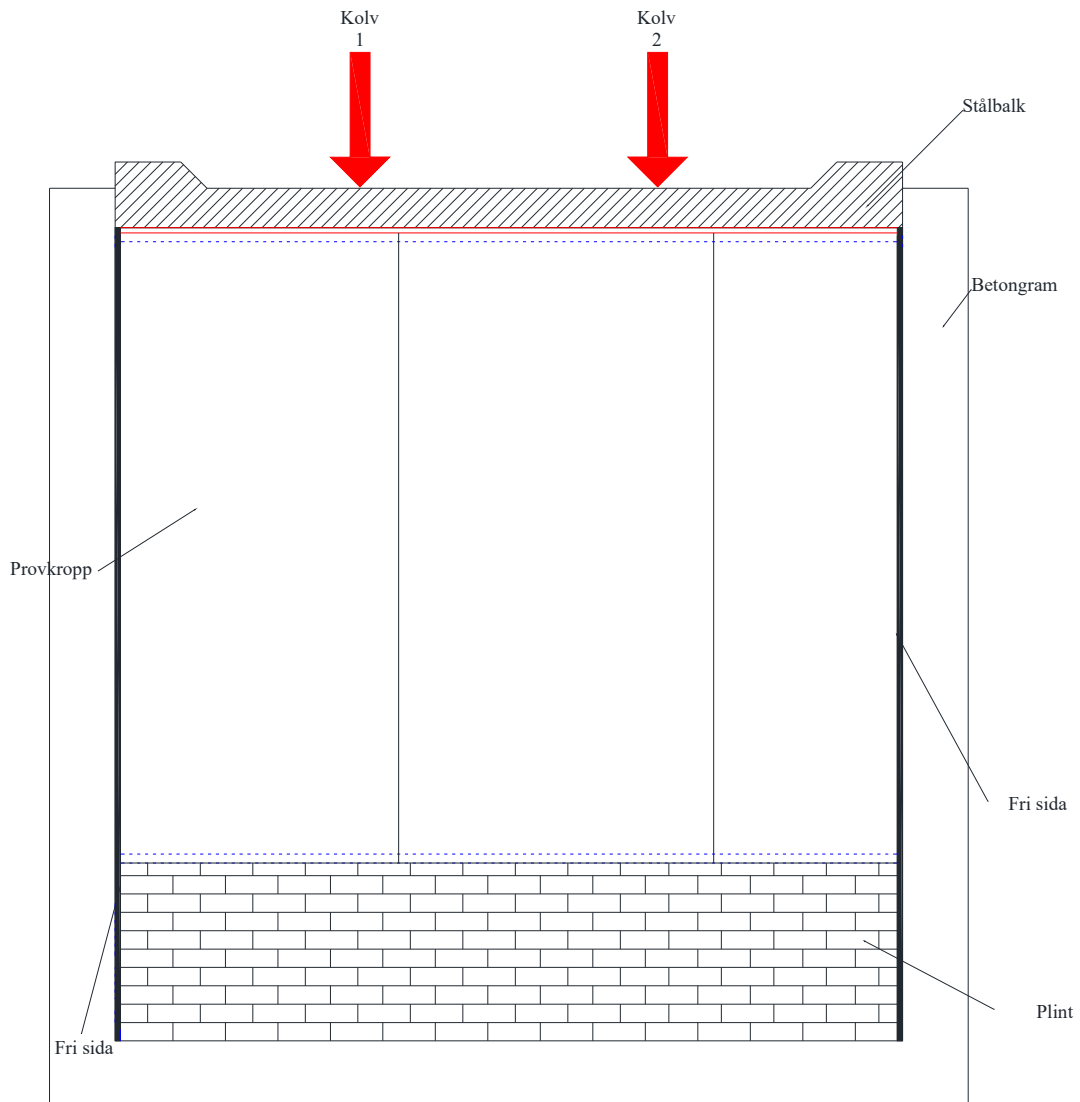
Genomskärning
 IsoTimber 100mm block



RI SE	REF: 8P02009
	APP: 1 (Sida 1-3)

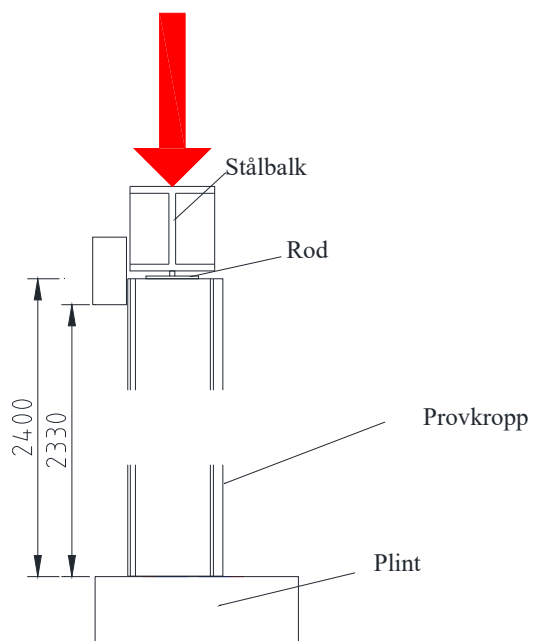
Bilaga 2

Provuppställning



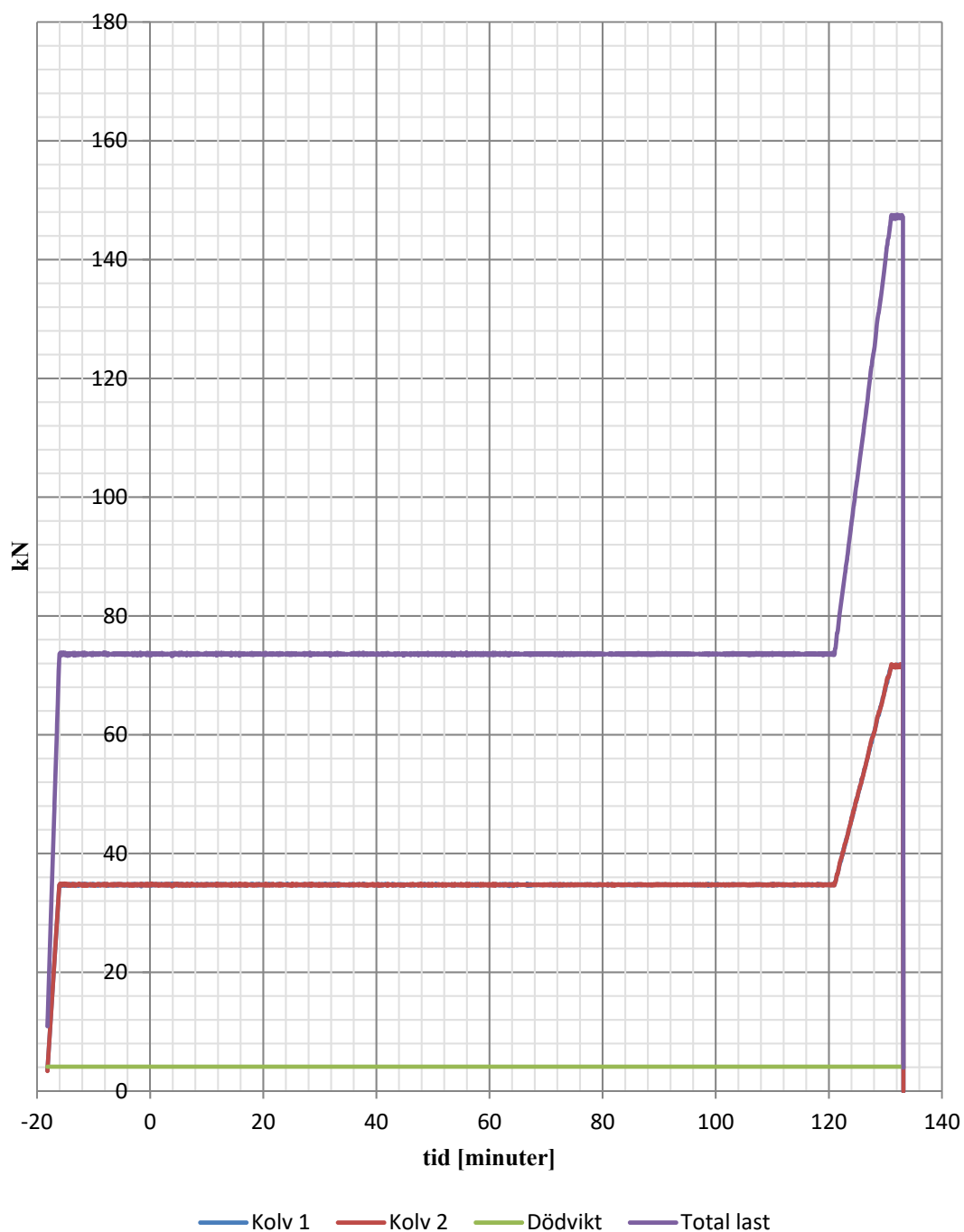
Bilaga 2

Provuppställning



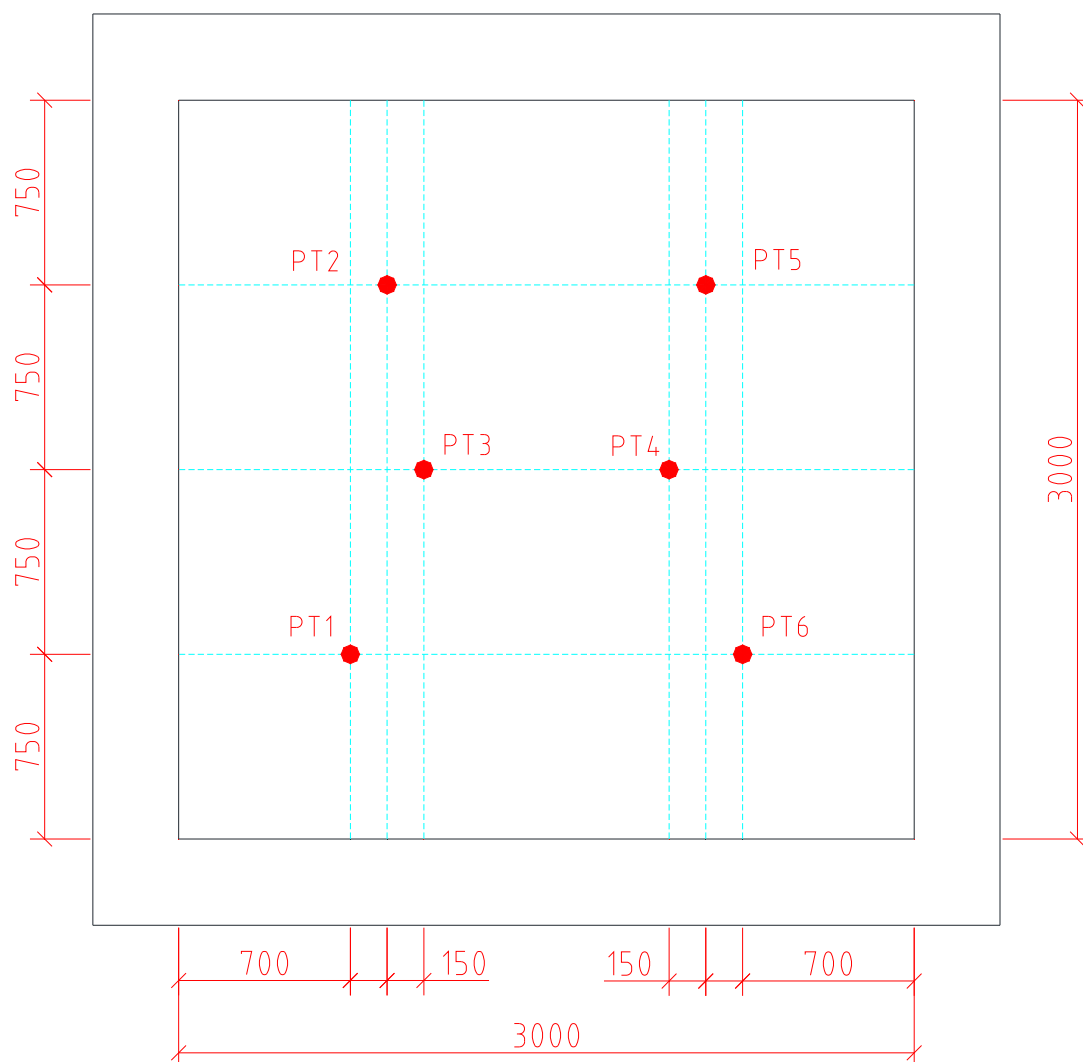
Bilaga 3

Lastnivå



Bilaga 3

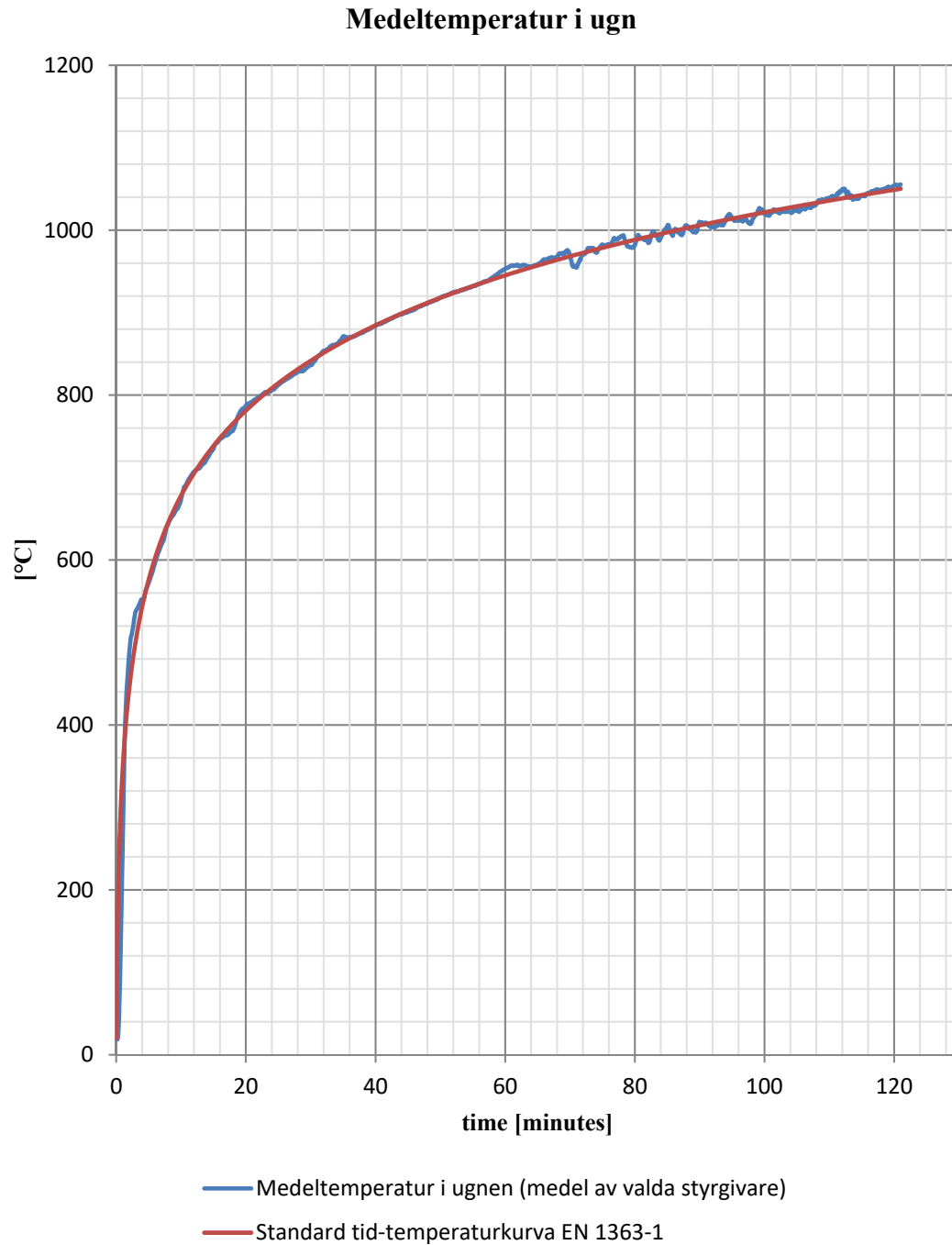
Placering av termoelement i ugnen



● PT1-PT6: Termoelement i ugnen

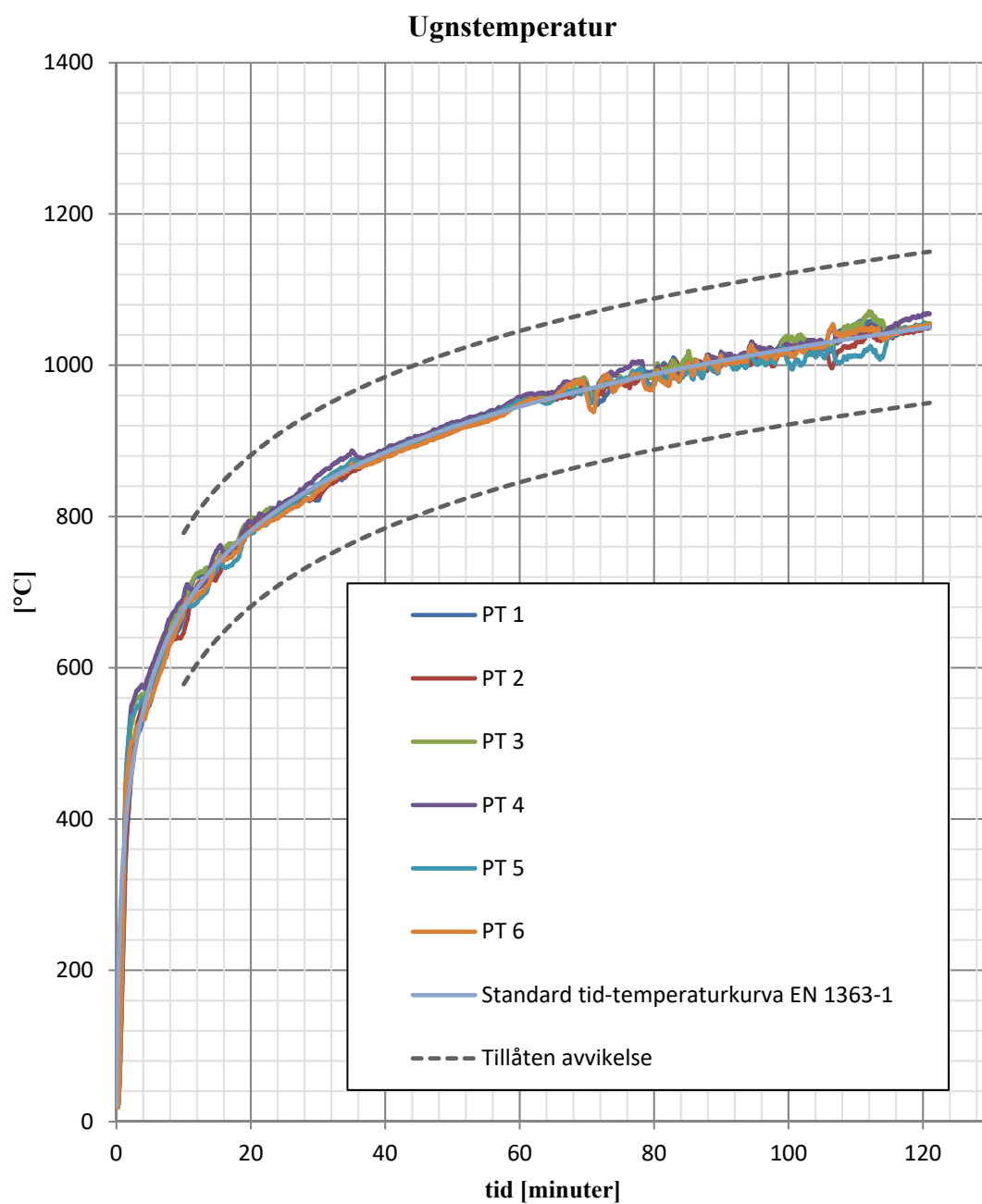
Bilaga 3

Provförhållande: Medeltemperaturen i ugnen

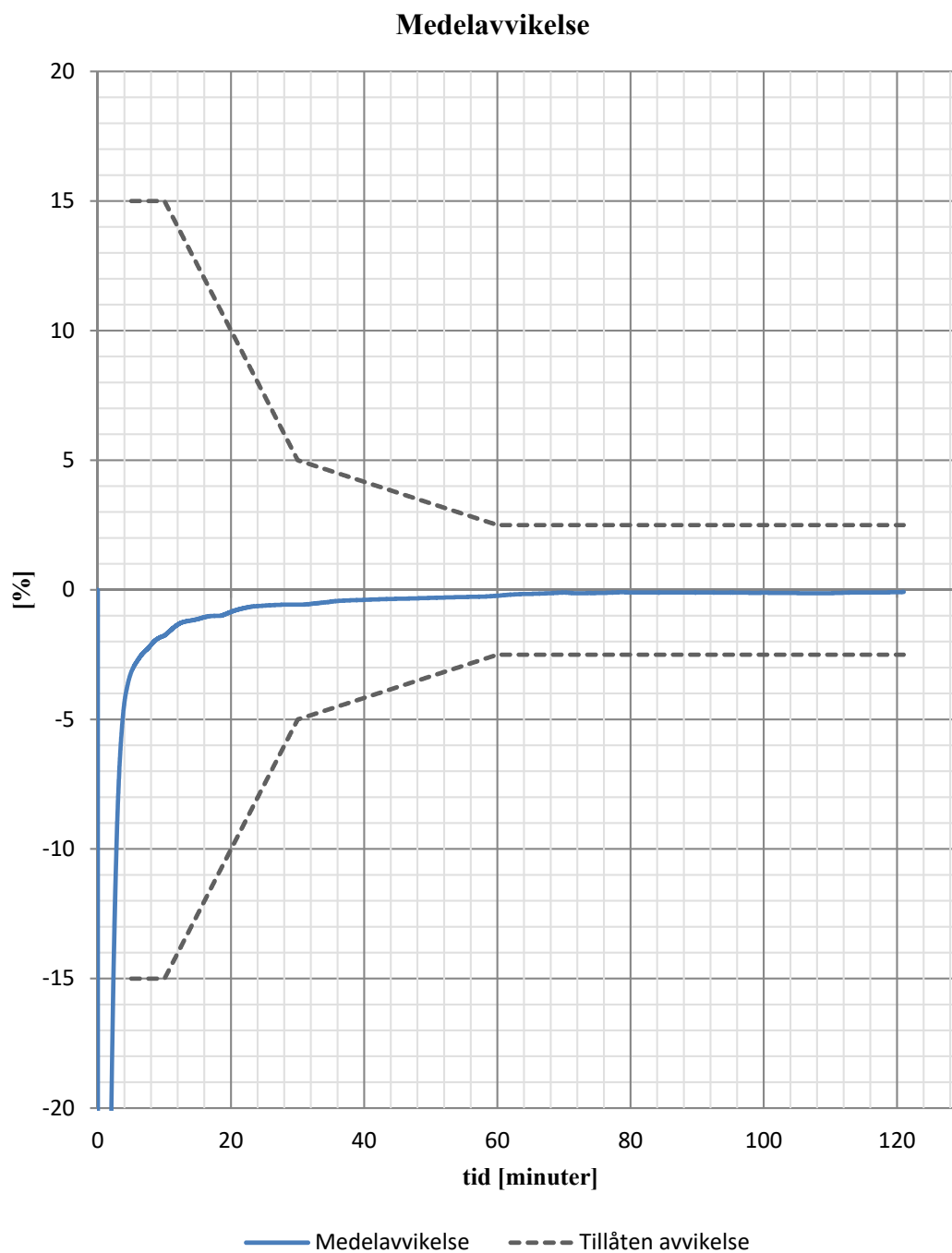


Bilaga 3

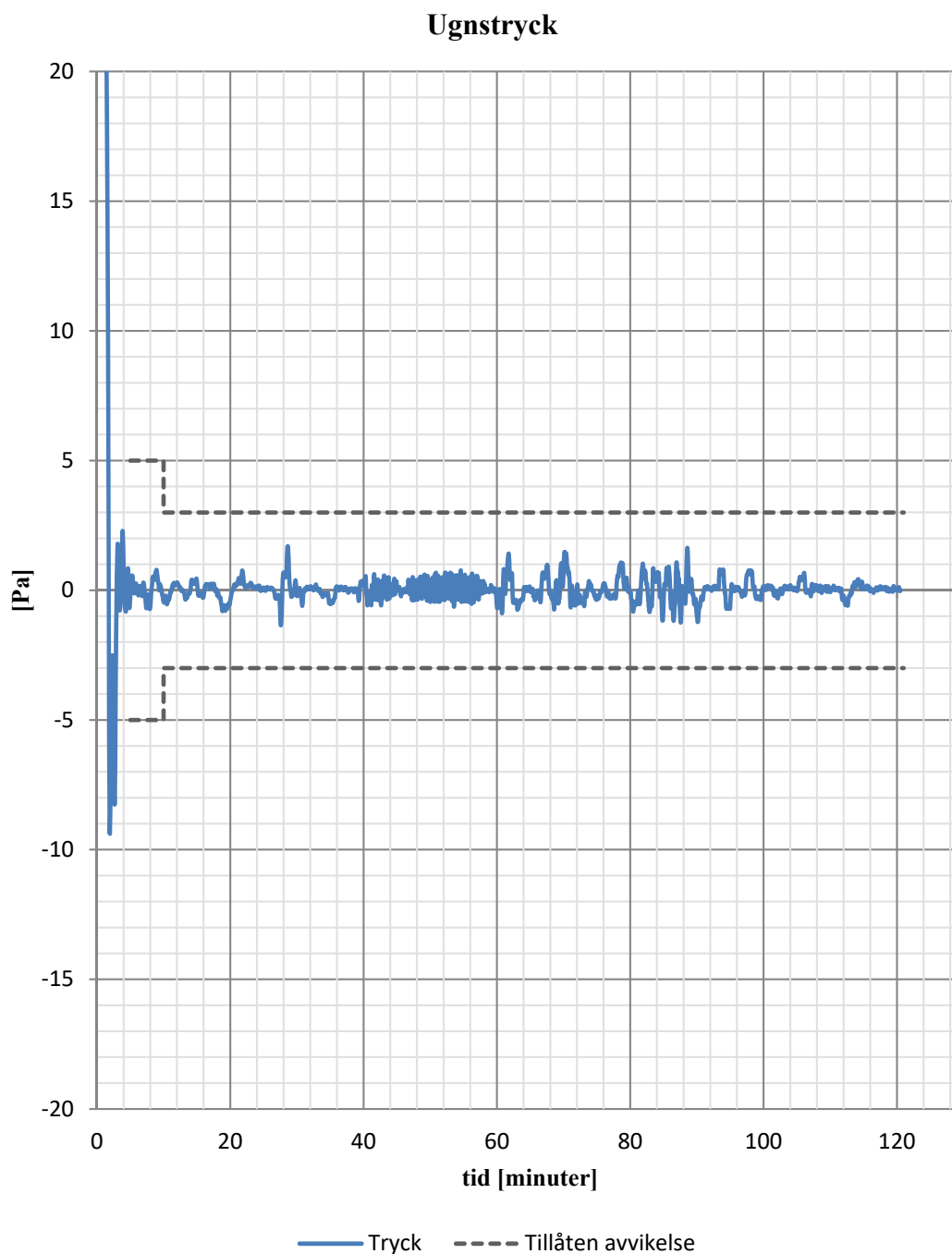
Provförhållande: Temperaturen vid vart termoelement



Bilaga 3

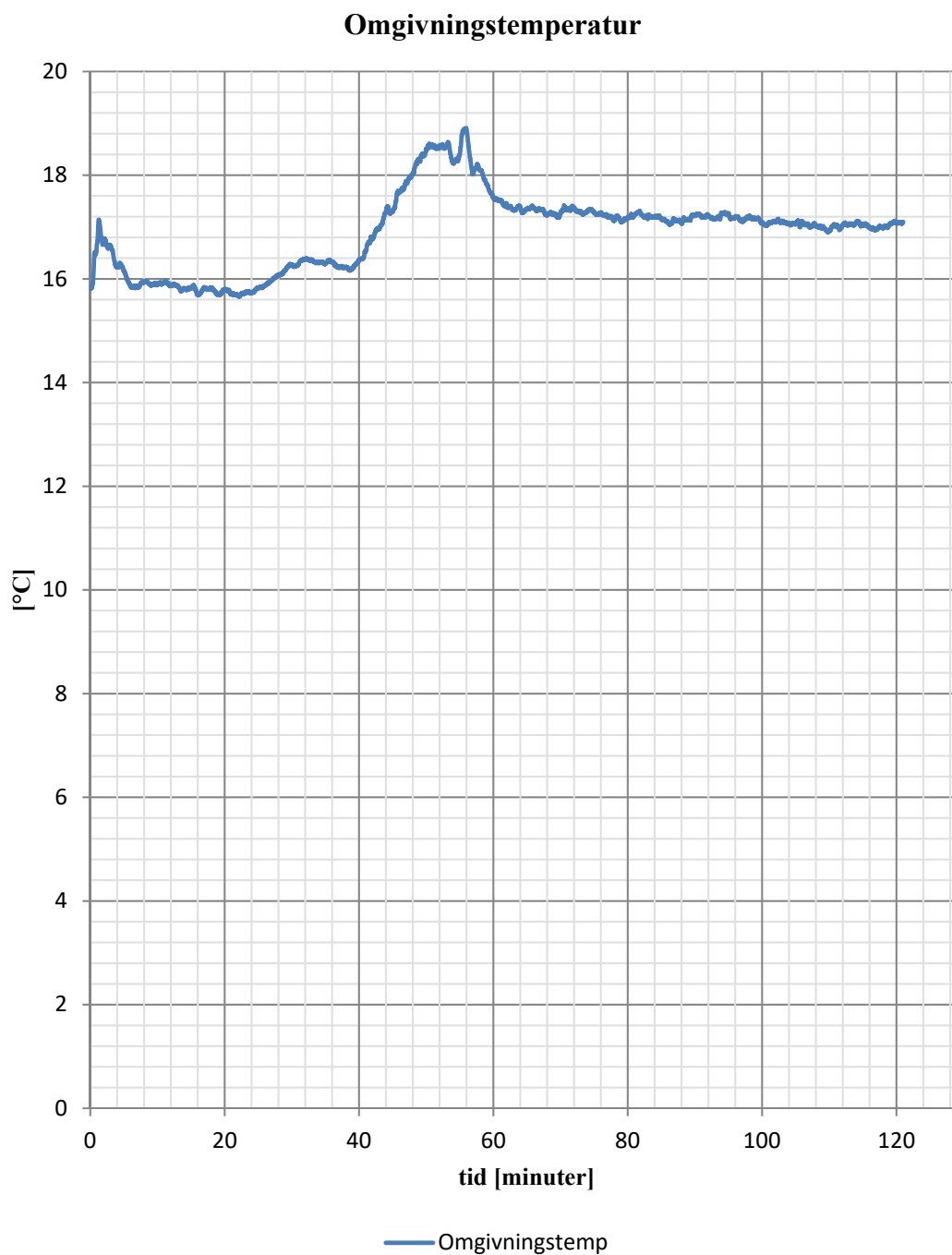
**Provförhållande: Den procentuella avvikelser av
temperaturen i ugnen**

Bilaga 3

Provförhållande: Det beräknade ugnstrycket på nivån för kravet

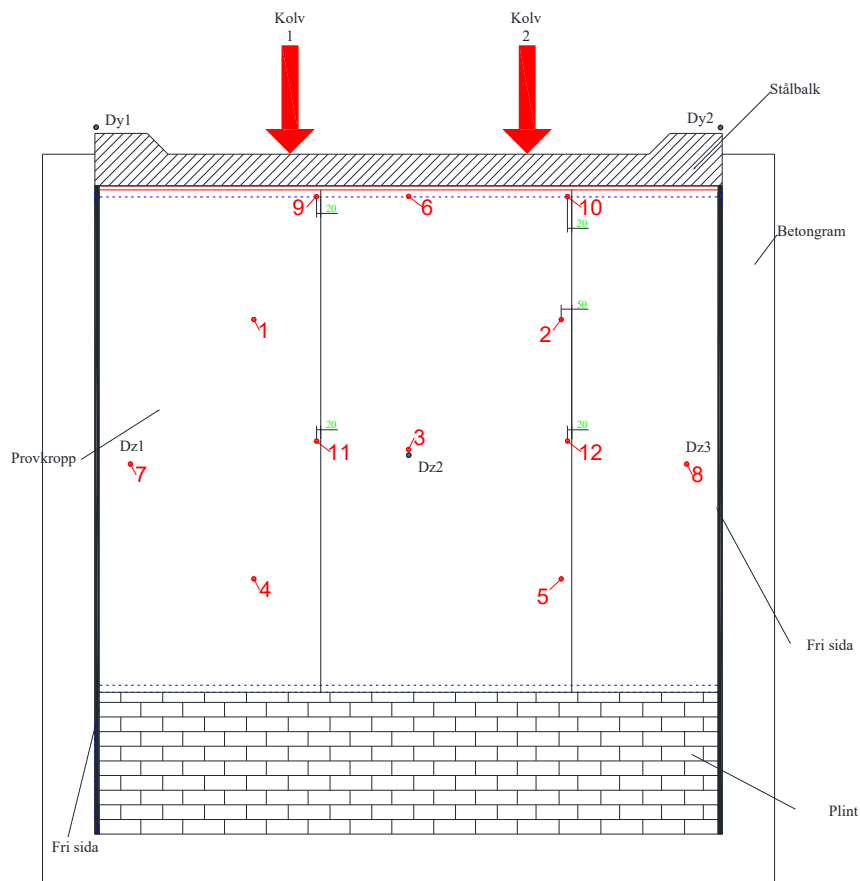
Bilaga 3

Provförhållande: Omgivningstemperaturen under provningen



Bilaga 4

Placering av termoelement



Termoelement på den oexponerade sidan:

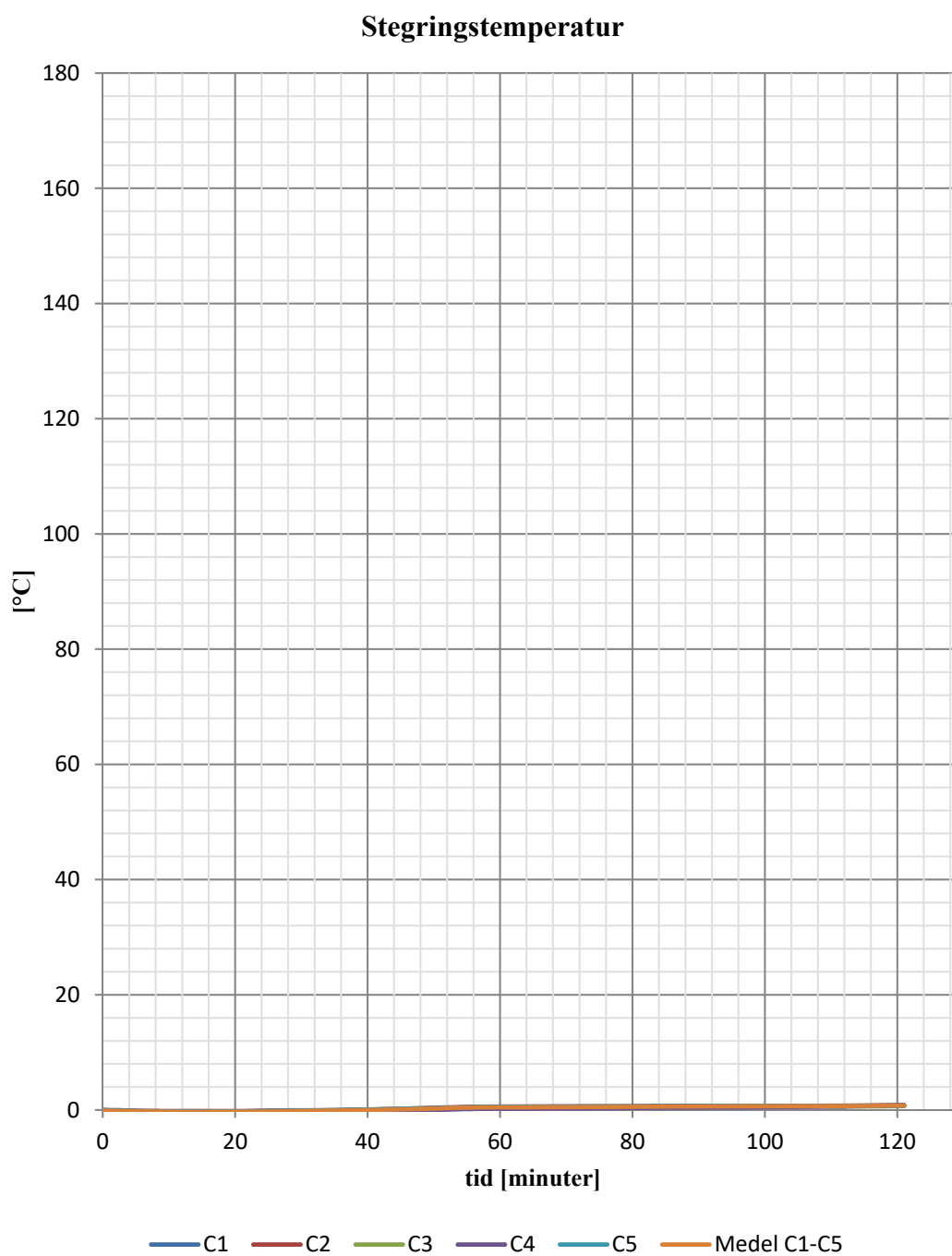
- C1-C5 Medeltemperatur (SS-EN 1365-1 9.1.2.2)
- C6 Vid provföremålets topp på halva bredden (SS-EN 1365-1 9.1.2.3 a)
- C7-C8 Vi halva höjden av de fria sidorna (free edge) (SS-EN 1365-1 9.1.2.3 d)
- C9-C10 Vid halva bredden nära en horisontell skarv (SS-EN 1364-1 9.1.2.3 e)
- C11-C12 Vid halva höjden, nära en vertikal skarv (SS-EN 1364-1 9.1.2.3 f)

Deformation:

- Dy1 Mät punkt för vertikal deformation
- Dy2 Mät punkt för vertikal deformation
- Dz1 Mät punkt för horisontell deformation nära fri sida
- Dz2 Mät punkt för horisontell deformation i centrum
- Dz3 Mät punkt för horisontell deformation nära fri sida

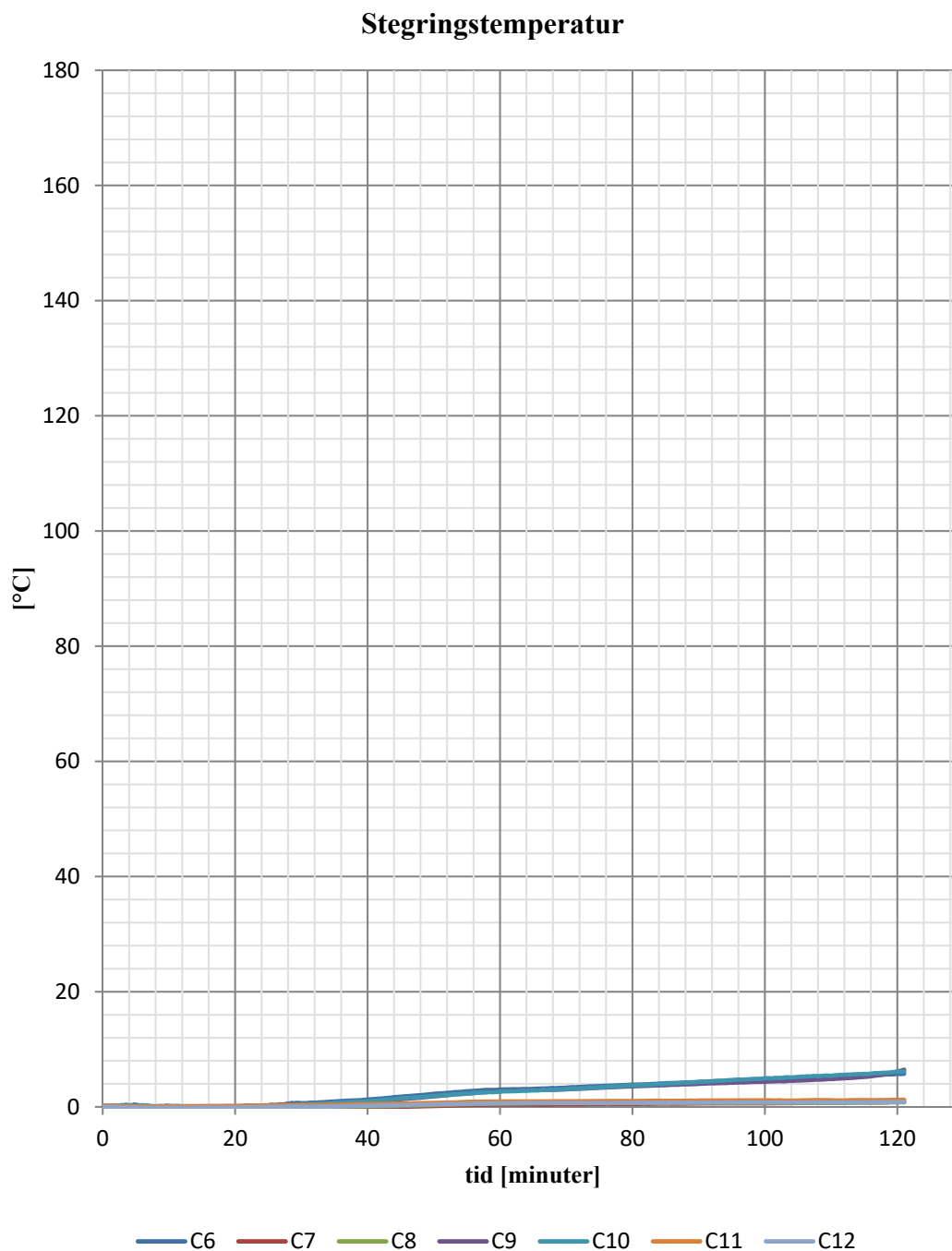
Bilaga 4

Temperaturer på provföremål: Graf



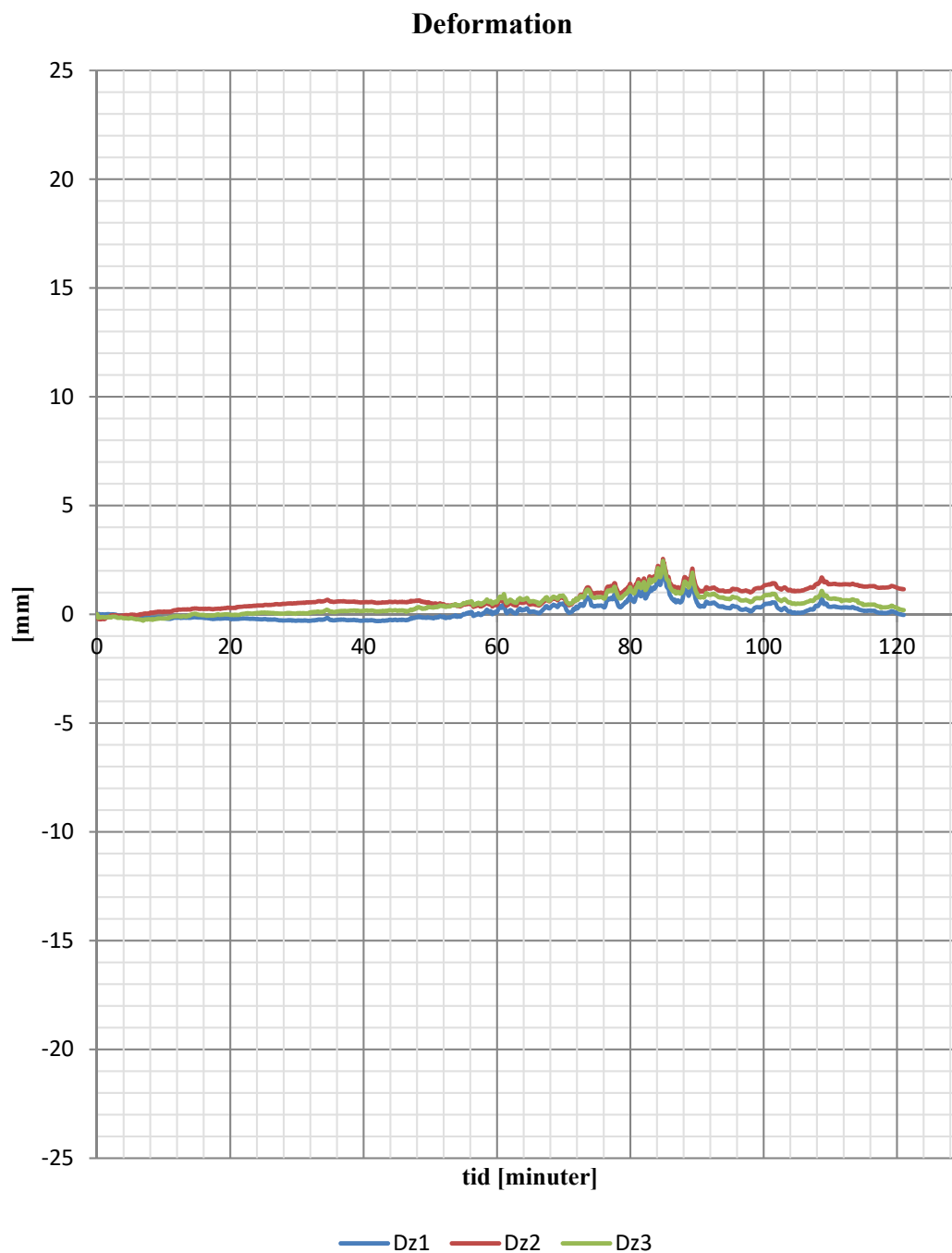
Bilaga 4

Temperaturer på provföremål: Graf



Bilaga 4

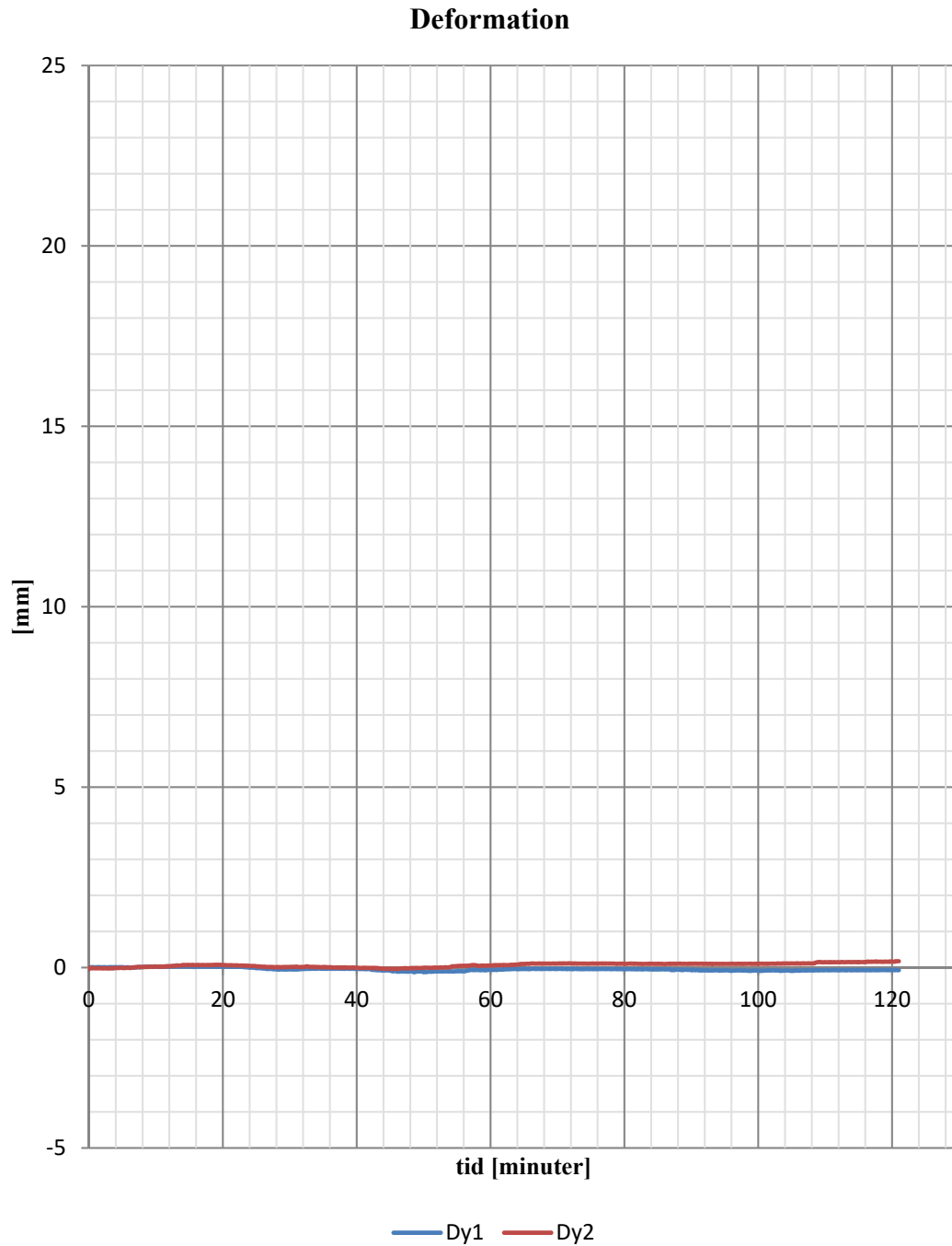
Deformation



Positiva värden är deformation in mot ugnen.

Bilaga 4

Deformation



Positiva värden är deformation nedåt.

Bilaga 4

Fotografier från provningen



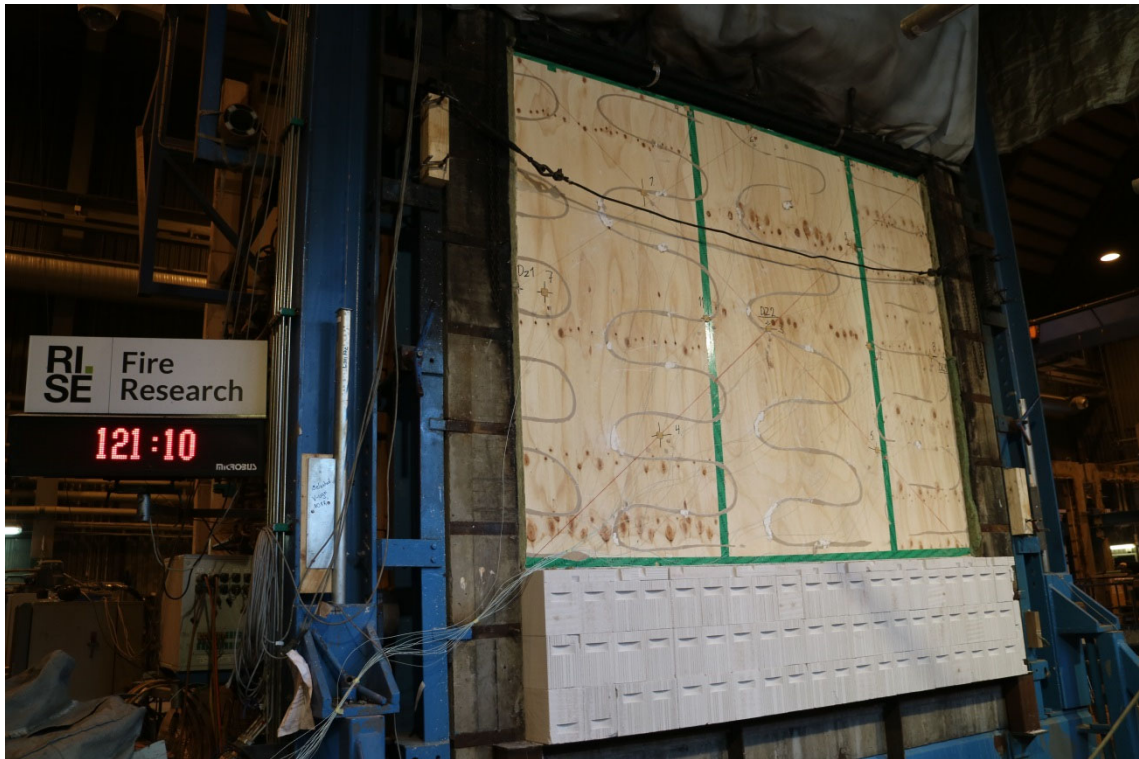
Tvärsnitt av provföremålet innan provning



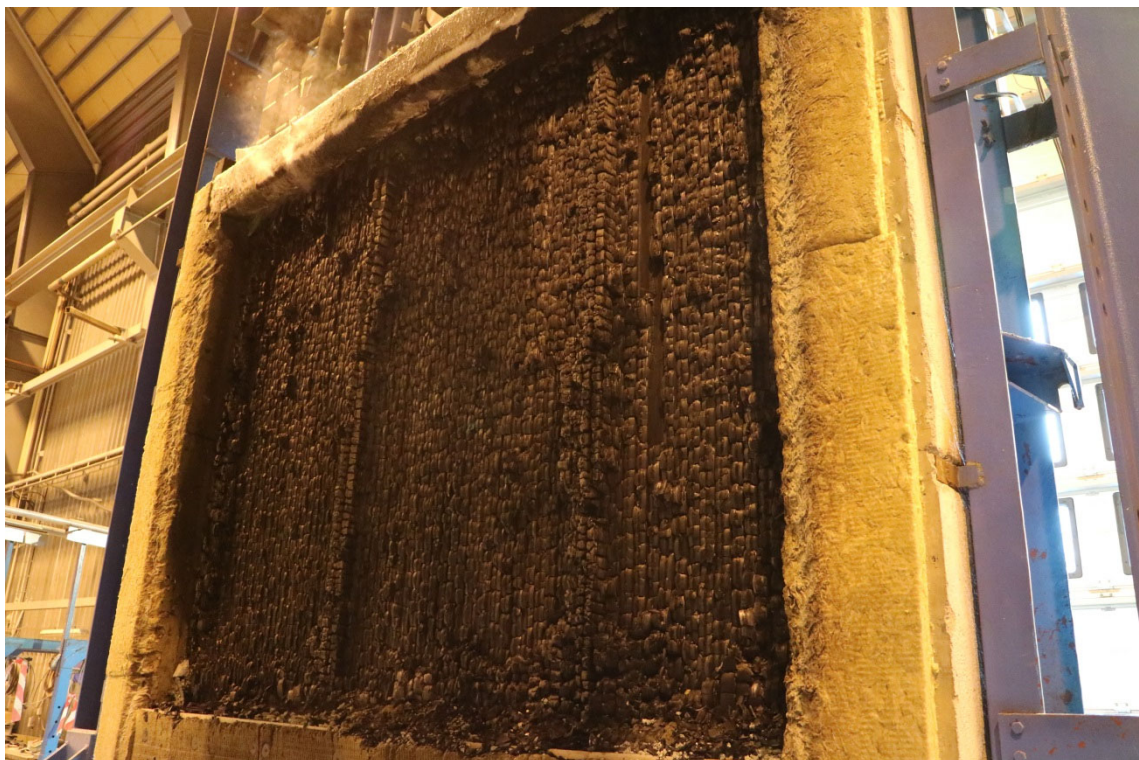
Provföremålet vid provningens start

Bilaga 4

Fotografier från provningen



Provföremålet direkt efter avslutat prov.



Provföremålet direkt efter avslutat prov, exponerad sida.

Bilaga 4

Fotografier från provningen



Genomskärning i centrum av provföremålet direkt efter avslutat prov.