

Äldre oklassade dörrar i brandcellsgräns

Fredrik Lovén
Axel Kriborg
Magnus Nyhage

BRANDFORSK
2024:9

Referensgrupp

Antin Trogen, RISE

Axel Mossberg, Bengt Dahlgren AB

Gustav Weber, Räddningstjänsten Halmstad

Johan Hanberger, Statens fastighetsverk

Johan Hallencreutz, Fire AB

Kjell Fallqvist, senior brandingenjör

Mattias Delin, Brandforsk

Patrik Johansson, RISE

Per Blomqvist, RISE

Pernilla Ljungberg, Medelpads Räddningstjänstförbund

Robert Jönsson, LTH

Staffan Bengtsson, Brandskyddslaget AB

Tobias Chevalier, Flameguard

Viktor Wahlsten, Brandskyddslaget AB

Denna rapport utgör ett slutligt arbetsmanuskript för det rubricerade projektet. Den officiella projektrapporten, till vilken referens bör ske återfinns på Södra Älvsborgs räddningstjänst hemsida:

"Äldre oklassade dörrar i brandcellsgräns"

<https://www.serf.se/>

BRANDFORSK

2024:9



Förord

Projektet har genomförts som ett Brandforsk projekt med en ursprunglig budget på 300 000 SEK där Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund (SÄRF) tillsammans med CFORT (Centrum för fortifikatorisk kompetens – samarbete mellan RISE och Fortifikationsverket) har genomfört brandtester. SÄRF har bidragit med projekttid för rapportskrivning, insamling och förberedelse av dörrarna m.m. I projektets slutfas så beviljade Brandforsk ytterligare 40 000 SEK i tilläggsfinansiering för ett indikativt mekaniskt öppningsprov där det provades hur tyngden av en påskruvad förstärkningsskiva påverkade dörrens gångjärn. CFORT har även bidragit med granskningstid av rapporten utanför projektets budget.

Projektgruppen har bestått av Axel Kriborg, Fredrik Lovén och Magnus Nyhage, alla från SÄRF.

Stort tack till fastighetsbolagen Willhelm Borås AB och Kjell Pettersson fastigheter AB som skänkt ett flertal dörrar till brandtesterna.

Till projektet har en referensgrupp bestående av personer med spetskompetenser inom området kopplats. Tre träffar har genomförts med referensgruppen som bland annat har granskat och gett återkoppling på projektets problemformuleringar, granskat slutrapporten samt varit med och gett förslag på lämpliga åtgärder kopplat till projektets resultat. Referensgruppen består av följande personer:

- Antin Trogen, projektledare brandprovning, brand och säkerhet, RISE
- Axel Mossberg, doktor i brandteknik, Bengt Dahlgren AB
- Gustav Weber, brandinspektör, Räddningstjänsten Halmstad
- Johan Hanberger, brandingenjör, Statens fastighetsverk
- Johan Hallencreutz, brandingenjör, Fire AB
- Kjell Fallqvist, pensionär, senior brandingenjör
- Mattias Delin, brandingenjör, Brandforsk
- Patrik Johansson, marknadschef, brand och säkerhet, RISE
- Per Blomqvist, doktor i brandteknik, enhetschef, brand och säkerhet, RISE
- Pernilla Ljungberg, brandinspektör, Medelpads Räddningstjänstförbund
- Robert Jönsson, delvis pensionär, studierektor mm emeritus brandingenjörsutbildningen LTH
- Staffan Bengtson, civilingenjör, grundare, Brandskyddslaget AB
- Tobias Chevalier, Flameguard
- Viktor Wahlsten, brandingenjör, Brandskyddslaget AB

Personerna från RISE har bjudits in från referensgruppsmöte nr. 2 och framåt, detta då deras expertis och erfarenhet gällande brandprovning bedömdes värdefull.

Som en direkt konsekvens av referensgruppsmötena genomfördes ett dörröppningstest (10 000 cykler). Referensgruppen framförde betänkligheter kring gångjärnens beständighet i det fall projektet landade i att någon form av skyddande skiva bedömdes nödvändig för att öka brandmotståndet på aktuella dörrar. Dörröppningstestet förklaras mer ingående nedan under sida 17 och dess resultat presenteras under sida 39.

Förkortningar

BBR – Boverkets byggregler

LOU – Lagen om offentlig upphandling (SFS 2016:1145)

LSO – Lagen om Skydd mot olyckor (SFS 2003:778)

MSB – Myndigheten för samhällsskydd och beredskap

SÄRF – Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund

Sammanfattning

Rapporten syftar till att utreda vilket brandmotstånd äldre befintliga (1940–50-tal) lägenhetsdörrar har, samt föreslå åtgärder för att öka deras brandmotstånd. Rapporten inleds med att presentera den bakgrund som har föranlett, problematiken med dörrarna samt några av de regelverk som påverkar. Rapporten redovisar vidare brandtester av två olika dörrtyper i miniugn samt fullskaleförsök där dörrarna testas mot standardbrandkurvan (ISO 834). Testerna upprepas en andra gång med kompletteringar i form av tätningslist, svällist samt 12mm MDF-skiva för att undersöka vilket brandmotstånd dörrarna kan kompletteras upp till. För den lättare av dörrarna görs även ett öppningscykeltest (10 000 cykler) för att undersöka dörrarnas påverkan av kompletteringarna över tid. Rapporten kompletteras även med ett enklare försök att kartlägga dörrar utan att förstörande provning behöver genomföras, med hjälp utav värmekamera (IR-kamera) samt värmepistol eller kylspray.

Resultatet visar att aktuella dörrar utan kompletteringar har ett brandmotstånd på ca 9 alternativt 14 brandminuter. Med de kompletteringar som undersökts kunde dessa tider förlängas till ca 20 alternativt 23 brandminuter. Öppningscykeltestet indikerar att kompletteringar inte nödvändigtvis innebär att dörren behöver kompletteras med ett ytterligare gångjärn. Försöken med värmekamera ger skäl att tro att kartläggningen av dörrarnas konstruktion kan göras utan förstörande provning.

Avslutningsvis diskuteras resultaten och ett antal slutsatser dras utifrån dessa. Slutsatserna konstaterar att dörrarnas brandmotstånd är väsentligt lägre än vad som framgår av dagens byggreglers allmänna råd, men att brandmotståndet kan förlängas med kompletteringar som är relativt billiga. Slutsatserna konstaterar även att brevinkastet utgör en svag punkt, men att tittöga inte nödvändigtvis är det. Författarna uttalar sig även om rapportens tillämpning vid tillsyn enligt LSO och delar med sig av SÄRFs tolkning av rapportens resultat.

Summary

The report aims to investigate the fire resistance of older existing (1940s-50s) apartment doors, as well as to propose measures to increase their fire resistance. The report begins by presenting the background and some of the regulations that affect them. The report then fire tests two different door types in a, so-called, mini oven as well as full-scale tests where the doors are tested against ISO 834. The tests are repeated with additions in the form of sealing strip, swelling strip and 12mm MDF board to investigate what fire resistance the doors can be supplemented up to. For the lighter door model, an opening cycle test (10,000 cycles) is also performed to investigate the impact of the additions on the doors over time. The report is also supplemented with an attempt to investigate the doors' construction without destructive testing having to be carried out, with the help of a thermal camera (IR camera) and a heat gun or cooling spray.

The result shows that current doors without additions have a fire resistance of approx. 9 or alternatively 14 fire minutes. With the additions examined, these times could be extended to approximately 20 or 23 fire minutes. The opening cycle test indicates that additions do not necessarily mean that the door needs to be supplemented with an additional hinge. The tests with a thermal camera give reason to believe that the mapping of the doors' construction can be done without destructive testing.

Finally, the results are discussed and a number of conclusions are drawn based on them. The conclusions state that the fire resistance of the doors is significantly lower than what appears from the general advice of today's building regulations, but that the fire resistance can be extended with additions that are relatively cheap. The conclusions also state that the mail drop is a weak point. The authors also comment on the report's application in supervision according to LSO and share SÄRF's interpretation of the report's results.

Innehållsförteckning

Förord	2
Förkortningar.....	3
Sammanfattning.....	3
Summary	4
Innehållsförteckning.....	5
Bakgrund	7
Syfte.....	8
Avgränsningar.....	8
Bakomliggande juridik.....	8
Beskrivning av dörrar	10
Dörrtyp A – Provföremål A	10
Dörrtyp B – Provföremål B	11
Dörrtyp C	13
Metod	14
Testmetod med miniugn	14
Fullskaletest.....	16
Mekaniskt öppningstest	17
Kartläggning med hjälp av kylspray/värmepistol och IR-kamera.....	17
Försöksuppställningar inför brandtester.....	18
Försöksuppställning miniugntest 2023-12-15 – Dörrtyp B utan kompletteringar	18
Försöksuppställning fullskaletest 2024-02-23 – Dörrtyp A och B utan kompletteringar	18
Försöksuppställning Miniugntest 2024-04-11 – Dörrtyp A kompletterad med 12 mm MDF-skiva	19
Försöksuppställning fullskaletest 2024-05-14 – Dörrtyp A och B kompletterade med brandsvällande list, ny tätningslist, 12 mm MDF skiva.....	20
Försöksuppställning öppningstest.....	22
Analys av möjliga kompletteringsåtgärder.....	23
Brandskyddsfärg.....	23
Brandskyddspapper med svällande funktion.....	24
Skivmaterial	24
Resultat.....	25
Analys med värmepistol och värmekamera	25

Miniugnstest 2023-12-15 – Dörrtyp B utan kompletteringar	27
Fullskaletest 2024-02-23 – Dörrtyp A och B utan kompletteringar	29
Miniugnstest 2024-04-11 – Dörrtyp A kompletterad med 12 mm MDF-skiva	33
Fullskaletest 2024-05-14 – Dörrtyp A och B kompletterade med brandsvällande list, ny tätninglist, 12 mm MDF skiva	35
Öppningscykeltest dörrtyp nr. 1 med 12 mm skiva	38
Kostnader	38
Diskussion	39
Slutsatser	41
Åtgärdsförslag – vägar framåt	41
Referenser	42
Bilagor	43

Bakgrund

Kravet på brandklassade lägenhetsdörrar kom med byggreglerna¹ år 1960, då med klassen C1/4 vilket innebär brännbar dörr med 15 minuters brandmotstånd enligt dåtidens provningsmetod. Före år 1960 fanns inga krav alls gällande brandmotstånd på lägenhetsdörrar i brandcellsgräns mot trapphus. Aktuellt Brandforsk-projekt fokuserar därför på lägenhetsdörrar från 1940–1950 talet, detta då många sådana dörrar finns kvar än idag (enligt erfarenhet från SÄRF) och att brandmotståndet är högst oklart.

1967² infördes krav på lägst brandklass B 15 på lägenhetsdörrar och 1994³ höjdes nivån till brandklass EI 30 vilket även gäller idag men med tillägget S₂₀₀ avseende rökastäthet som infördes år 2012⁴ (då betecknad S_m). Oklart hur ljudkrav och krav på brandmotstånd har följts åt, referensgruppen tipsade om att försöka spåra detta, men skriftliga källor saknas.

Forskningsprojektet har sitt ursprung i att SÄRF i början av 2022 förelade fastighetsägare vid LSO-tillsyn att byta ut 1940/50-tals dörrar till brandklassade dörrar. Dörrarna var i samtliga fall brandtekniskt oklassade lägenhets-, källar- eller vindsdörrar direkt mot trapphus där de allmänna råden enligt Boverkets byggregler idag föreskriver lägst brandklass EI30 S₂₀₀.

Vid överklagande till första instans (Länsstyrelsen) bedömdes det att SÄRF inte haft fog att kräva dörrbyte eller åtgärder enbart baserat på att dörrarna är brandtekniskt oklassade, utan Länsstyrelsen ville att dess faktiska brandmotstånd skulle bedömas i varje enskilt fall. Ärendena returnerades till SÄRF för vidare handläggning, och vid en ny provning bedömde Länsstyrelsen att en *uppskattning* av dörrens brandmotstånd är tillräcklig. Uppskattningen kring dörrarnas brandmotstånd är dock högst subjektiv och komplex, vilket denna rapport visar. SÄRF har därför gjort en ansats att utreda denna typ av dörrar, dess beständighet och brandmotstånd i denna rapport för att bättra på kunskapsläget och förenkla sin egen och andra räddningstjänsters bedömning av skäligt brandskydd vid tillsyn enligt LSO.

Vid en omvärldsbevakning fann SÄRF inga rapporter där liknande brandtester har gjorts på denna dörrtyp. Äldre spegeldörrar har testats i ett par olika rapporter, där resultaten i de flesta fall tyder på att brandmotståndet är väsentligt lägre än vad som gäller enligt allmänna råden i dagens byggregler. Vad detta betyder för en skälighetsbedömning (där olika rättsinstanser återkommande återger att dagens byggregler är *vägledande* vid skälighetsbedömning) är upp till den enskilda räddningstjänsten att fundera över. Men en liknande rapport med brandtester för 40–50 tals dörrar kunde inte finnas, SÄRF sökte därför medel för att genomföra en sådan, där dessa dörrar testas mot nivån på brandteknisk klass enligt de allmänna råden i dagens byggregler.

¹ Kungliga byggnadsstyrelsens publikation 1960:1 "Anvisningar till byggnadsstadgan BABS 1960"

² Föreskrifter, råd och anvisningar för byggnadsväsendet utfärdade med stöd av 76 § byggnadsstadgan BABS 1967. Statens planverk publikation nr. 1

³ Boverkets byggregler 1 (BFS 1993:57). Boverket

⁴ Boverkets byggregler 19 (BFS 2011:26). Boverket

Syfte

Att utreda äldre lägenhetsdörrars brandmotstånd samt hur dörrarna kan kompletteras och vilket extra brandmotstånd som ges av aktuella kompletteringar.

Avgränsningar

Fokus på jämntjocka dörrar (ej spegeldörrar) från 1940–1950 talet.

Kompletteringar av dörrarna ska vara enkla att förstå och tillämpa. Kompletteringarna ska även vara lätta att tillämpa och handla upp på marknaden enligt LOU. Unika produkter med bristfälliga/oklara verifieringar ska inte utredas vidare inom detta projekt. Kompletteringarna av dörrarna ska även vara bestående över tid och kräva minimalt underhåll.

Bakomliggande juridik

Vid tillsyn enligt LSO så ska en skälighetsbedömning av brandskyddet genomföras och ligga till grund för ett eventuellt föreläggande med krav på åtgärder. Långtgående åtgärder kan bedömas skäliga vid särskilda omständigheter som berör brister i personsäkerhet vid brand, detta enligt prejudicerande domar⁵ från Regeringsrätten där brandskyddsnivån höjdes jämfört med senaste bygglovets för nyligen uppförda byggnader. Generellt bedöms⁶ dock brandskyddsnivån utifrån byggreglerna som gällde vid byggnadens senaste bygglov om inga särskilda omständigheter föreligger. När särskilda omständigheter bedöms föreligga så anses nuvarande byggregler som vägledande^{7 8} och stödjande^{9 10}. En så kallad särskild omständighet kan vara att brandskyddsnivån skiljer sig mycket från dagens byggregler.

För äldre byggnader, exempelvis flerbostadshus, med bevarandekrav inom byggnadens trapphus, krävs samråd¹¹ med berörd myndighet för att få till stånd en avvägning mellan lägenhetsdörrarnas eventuellt bristfälliga brandskydd och eventuella kompletteringsåtgärder som riskerar att förvanska dörrarnas trapphussida och därmed står i strid med dess bevarandekrav. Vid starka bevarandekrav och risk för förvanskning så finns exempel¹² på när en något lägre brandskyddsnivå (jämfört med dagens byggregler) har accepterats vid kompletteringsåtgärder på lägenhetsdörrar i brandcellsgräns mot trapphus. Men det finns även rättsfall¹³ som hävdar att brandskydd går före bevarandekrav, exempelvis skriver Förvaltningsrätten i Luleå att *”De eventuella ingrepp som måste genomföras för att uppnå ett godtagbart brandskydd har företräde före ett kulturhistoriskt värde”*.

⁵ RÅ 1972 C 229 och RÅ 82 2:5

⁶ Sid. 69. Handbok – kommunal tillsyn enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor. ISBN: 978-91-7927-279-1. MSB

⁷ Kammarrätten i Jönköping, mål nr. 14-19. Daterad 2019-05-22

⁸ Kammarrätten i Stockholm, mål nr. 9018-18. Daterad 2019-09-11

⁹ Kammarrätten i Göteborg, mål nr. 5323-13. Daterad 2014-09-24

¹⁰ Kammarrätten i Göteborg, mål nr. 6469-17. Daterad 2018-07-02

¹¹ §13. Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter och allmänna råd om hur kommunen ska planera och utföra sin tillsyn enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor. MSBFS 2021:8

¹² Kammarrätten i Göteborg, mål nr. 5590-18. Daterad 2020-02-06

¹³ Förvaltningsrätten i Luleå. Mål nr. 2024-446. Daterad 2024-04-24

Nuvarande byggregler BBR¹⁴ anger den brandtekniska klassen EI 30 S₂₀₀ för lägenhetsdörrar i brandcellsgräns mot trapphus. Denna brandtekniska klass med tillhörande brandskyddsnivå ses därmed som vägledande vid nutida skälighetsbedömning av äldre brandtekniskt oklassade lägenhetsdörrar i brandcellsgräns. Detta mått på skyddsnivå vid brand bekräftas även via statlig rådgivning¹⁵ avseende brandskydd i flerbostadshus som anger att äldre dörrar i brandcellsgräns kan behöva förstärkningsåtgärder, antingen genom att dörrarna byts ut eller kompletteras.

SÄRF har vid nutida LSO-tillsyner stött på brandtekniskt oklassade lägenhetsdörrar mot trapphus inom äldre flerbostadshus från år 1940-1960 där dåvarande byggregler inte ställde några krav på brandmotstånd. Föreläggandet från SÄRF avseende krav på nya brandklassade lägenhetsdörrar som Länsstyrelsen¹⁶ upphävt är från år 2023. Motiveringen var att det inte räcker med konstaterandet att brandteknisk klass saknas, utan det krävs enligt Länsstyrelsen en bedömning av dörrens brandmotstånd.

När SÄRF sedan bedömde (subjektivt) dörrarnas motstånd i andra liknande tillsynsfall så överklagades några förelägganden (totalt 5 flerbostadshus inom 4 olika tillsynsärenden). Länsstyrelsen^{17 18 19 20} konstaterar då att 10-15 brandminuters brandmotstånd (subjektiv bedömning av brandmotståndet från SÄRF:s sida) inte utgör skäligt brandskydd och att byte till brandklassade dörrar är skäligt och proportionerligt i förhållande till vad som ska skyddas.

Avseende dörrar med brandmotstånd hänvisar BBR²¹ till klassificeringsstandarden SS-EN 13501-2, med nu gällande version SS-EN 13501-2:2023 benämnd "*Brandteknisk klassificering av byggprodukter och byggnadselement - Del 2: Klassificering baserad på provningsdata från metoder som mäter brandmotstånd och/eller brandgastäthet, utom för produkter för ventilationssystem*". Lägenhetsdörrar mot trapphus kan i nuläget inte CE-märkas då produktstandarden SS-EN 14351-2 för innerdörrar ännu inte är harmoniserad. För innerdörrar, precis som för ytterdörrar, gäller provningsstandarden SS-EN 1634-1 för brandmotstånd samt SS-EN 1634-3 för brandgastäthet. I provningsstandarden SS-EN 1634-1 ges sedan hänvisning till EN 1363-1 där standardbrandkurvan (ISO 834) beskrivs som dimensionerande brandscenario vid provning av brandmotståndet hos dörrar.

Innerdörrar, vilket innefattar lägenhetsdörrar mot trapphus, kan alltså inte CE-märkas och detta innebär att brandklassning av innerdörrar tillsvidare istället kan typgodkännas och att befintliga typgodkännanden är giltiga.

¹⁴ Boverkets byggregler, BFS 2011:6 med ändringar t.o.m. 2020:4. Avsnitt 5

¹⁵ Sid. 12. Brandskydd i flerbostadshus. ISBN: 978-91-7927-105-3. MSB

¹⁶ Länsstyrelsen i Västra Götaland. Dnr. 26207-2022. Daterat 2023-03-22

¹⁷ Länsstyrelsen i Västra Götaland. Dnr. 12457-2023. Daterat 2023-12-14

¹⁸ Länsstyrelsen i Västra Götaland. Dnr. 12452-2023. Daterat 2023-12-14

¹⁹ Länsstyrelsen i Västra Götaland. Dnr. 12309-2023. Daterat 2023-12-14

²⁰ Länsstyrelsen i Västra Götaland. Dnr. 613-2023. Daterat 2023-12-05

²¹ BBR 5:2311 allmänt råd

Beskrivning av dörrar

Dörrtyp A – Provföremål A

Den första dörrtypen (hädanefter provföremål A) som testas är från en byggnad som är uppförd 1957 enligt fastighetsregistret. Dörren är brandtekniskt oklassad. Dörren har måtten 202 x 84 x 4,2 cm och väger 19,8 kg utan tillhörande karm. Dörren har två gångjärn.

Dörren har sågats isär för att undersöka dess innanmäte, där det framkom att det är fyllt med hyvelspån som dränkts i någon form av tillsatsmedel så att det håller sin form. Dessa hyvelspån är placerade mellan två (4 mm på vardera sida) fanerskivor, och dörrens ramverk utgörs av regler med måtten 2,54 x 3,5 cm. Dörren är försedd med brevinkast beläget 66 cm från dörrens underkant, samt titthål. Brevinkastet öppnar mot trapphussidan. Dörren presenteras nedan under Figur 1-2.



Figur 1: Provföremål A där fanerskivans tjocklek och dörrens uppbyggnad syns



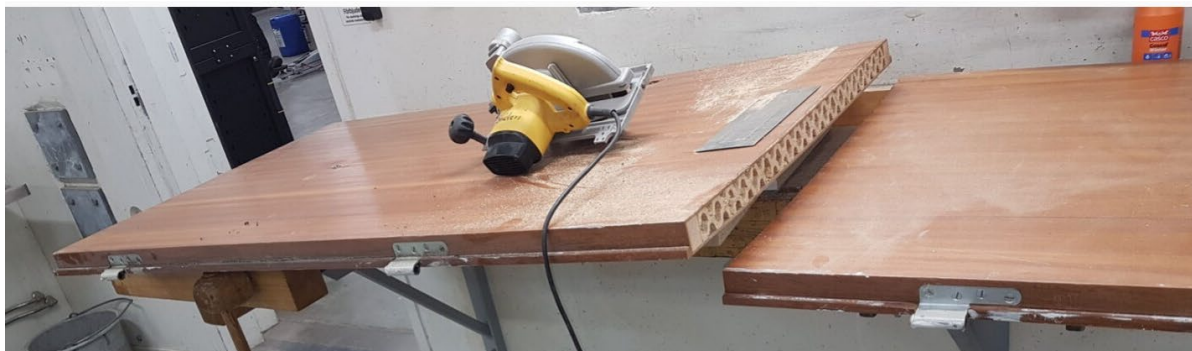
Figur 2: Provföremål A där fyllningen frilagts genom att fanerskivan tagits bort.

Dörrtyp B – Provföremål B

Den andra dörrtypen (hädanefter provföremål B) som testats är en brandtekniskt oklassad dörrmodell som hämtats ur en byggnad uppförd 1959 enligt fastighetsregistret. Dörren har måtten 202,5 x 85 x 4,5 cm (höjd x bredd x djup) och väger 37,1 kg utan tillhörande karm. Dörren är upphängd med tre gångjärn, se Figur 3-4.

Dörren har sågats isär för att undersöka dess innanmäte, och detta utgörs av ett ramverk av reglar med måtten 2,54 x 3,5 cm i ytterkant av dörrbladet. Utanpå reglarna finns 5 mm teak-faner på båda sidor. Mellan reglarna har dörren fyllts med vågformat pressat sågspån. Dörren har ett titthål och ett brevinkast placerat 66 cm från golvet. Brevinkastet öppnar mot lägenhetssidan.

Som syns i Figur 3 är dörrarna mycket lika varandra visuellt från utsidan, men ovanstående stycken klargör att framför allt vikten skiljer dem åt. Det visuellt enklaste sättet att särskilja dem är genom dess gångjärn, där provföremål A har två gångjärn, och denna dörr har tre.



Figur 3: Dörrtyp B från ca 1959 som provats i rapporten.



Figur 4: Innanmätet av dörrtyp B från ca 1959. Hela dörrens djup uppgår till 4,5 cm.

Dörrtyp C

Dörrtyp C utgörs av en oklassad dörr från brandstationen i Borås (SÄRF) från ca år 1940. Historiskt har det funnits inredda bostäder på brandstationen, men det är oklart om dörren suttit placerat i brandcellsgräns. Dörren har en tjocklek på ca 40 mm och är utförd med träfaner, se Figur 5. Dörrbladet har en vikt på 32,0 kg.



Figur 5 Dörrtyp C - hela dörren

När dörren sågades isär visade sig att det finns längsgående luftspalter i dörren, med två olika dimensioner där den största luftspalten löper hela vägen mellan dörrens ytterfaner, se Figur 6. Den synliga träfaneren är utförd med ca 4 mm tjocklek. Sedan övergår stommen i massivt trä, förutom luftspalterna. Dörrtyp C används inte i några fortsatta brandtester, utan är endast med för att visa på variationer i konstruktion av dörrar från 1940 och 1950-talet.



Figur 6 Dörrtyp C - genomskärning

Metod

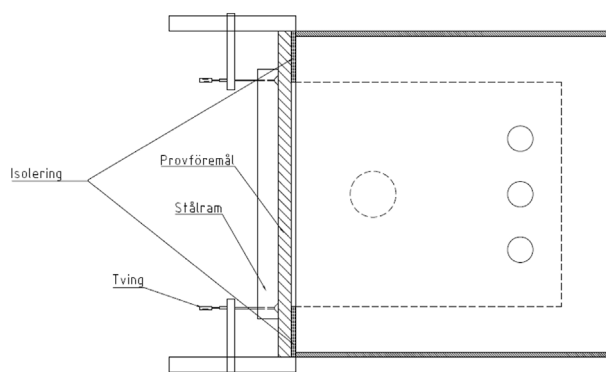
Då nuvarande byggregler är vägledande och stödjande vid skälighetsbedömning av brandskyddet enligt LSO, så bedöms det lämpligt att aktuella dörrar utvärderas efter samma provningsmetod som dagens brandklassade lägenhetsdörrar. Därför har två provningsmetoder (miniugn²² och fullskaletest²³ valts där brandmotståndet utvärderas utefter standardbrandkurvan (ISO 834)). Fullskaletesten följde SS-EN 1634-1 (provningsstandard av brandmotstånd för dörrkonstruktioner) som nuvarande BBR hänvisar till (genom en kedja av olika standarder). Provning av röktäthet utfördes inte.

För att få en indikation på hållfasthet i gångjärnen på äldre dörrar som kompletteras med en tung skiva så har även ett öppningscykeltest genomförts.

Då äldre lägenhetsdörrar kan vara av högst olika fabrikat och utförande så har även två olika metoder (kylspray/värmepistol med avläsning via värmekamera) utvärderats avseende icke-förstörande kartläggning av dörrarnas utförande.

Testmetod med miniugn

För att kunna genomföra indikativa brandprovningar i liten skala med syfte att före fullskaletest prova dörrarnas befintliga brandmotstånd och värdet av olika kompletteringar så har testmetod använts enligt SP Brand 119²⁴. Brandpåverkan sker enligt standardbrandkurvan med temperaturstegring och toleranser enligt SIS 02 48 20 och provföremålet (bit av dörrblad med måtten 550 mm x 650 mm) tvingas fast vertikalt mot ugnen, se Figur 7. Mellan miniugnen och provföremålet drevades med stenull.



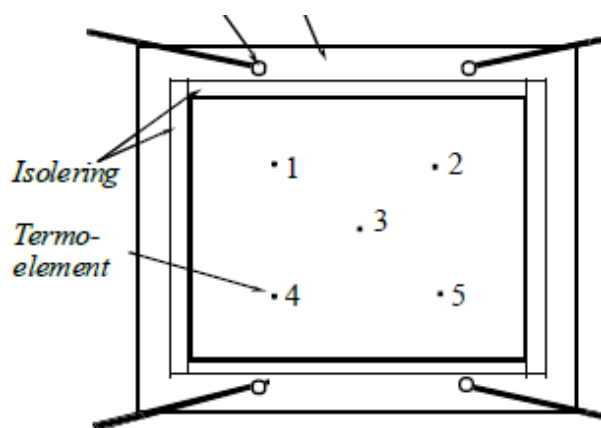
Figur 7. Provuppställning miniugntest

Temperaturen i ugnen loggas samtidigt som ytemperaturen mäts på 5 olika punkter på icke brandutsatt sida av provföremål, se Figur 8.

²² SP Brand 119 med brandkurva enligt SIS 02 48 20:1977 (ISO 834:1975)

²³ Metod enligt EN 1634-1:2024 + A1:2018 med brandkurva enligt EN 1363-1:2020

²⁴ SP BRAND 119 Brandprovning av byggnadskonstruktioner i liten skala. Utgåva 5, 2012-02-02

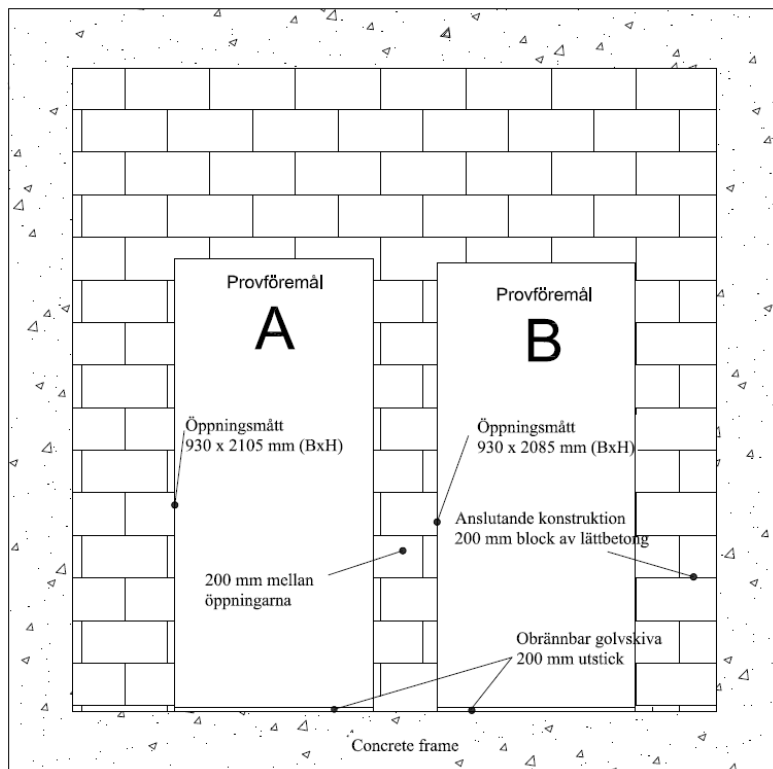


Figur 8 Placering termoelement miniugnstest

När den genomsnittliga temperaturökningen i mätpunkterna överstiger 140°C (med starttemperatur 20 C°) så överskrider kriteriet för provföremålets isolerförmåga (betecknas I), alternativt en temperaturökning i enskild mätpunkt om 180°C. Även visuella observationer under testet loggas, inkluderat observationer av provföremålets integritet (betecknas E) vilket i princip motsvarar genombrinning.

Fullskaletest

Testmetod enligt EN 1634-1 där dörrarna kan brandprovas parvis placerade vertikalt i en anslutande konstruktion mot ugnen. För aktuella dörrar så muras en vägg upp med anpassade öppningar där dörrarna monteras och stenuddsrevas, se Figur 9.



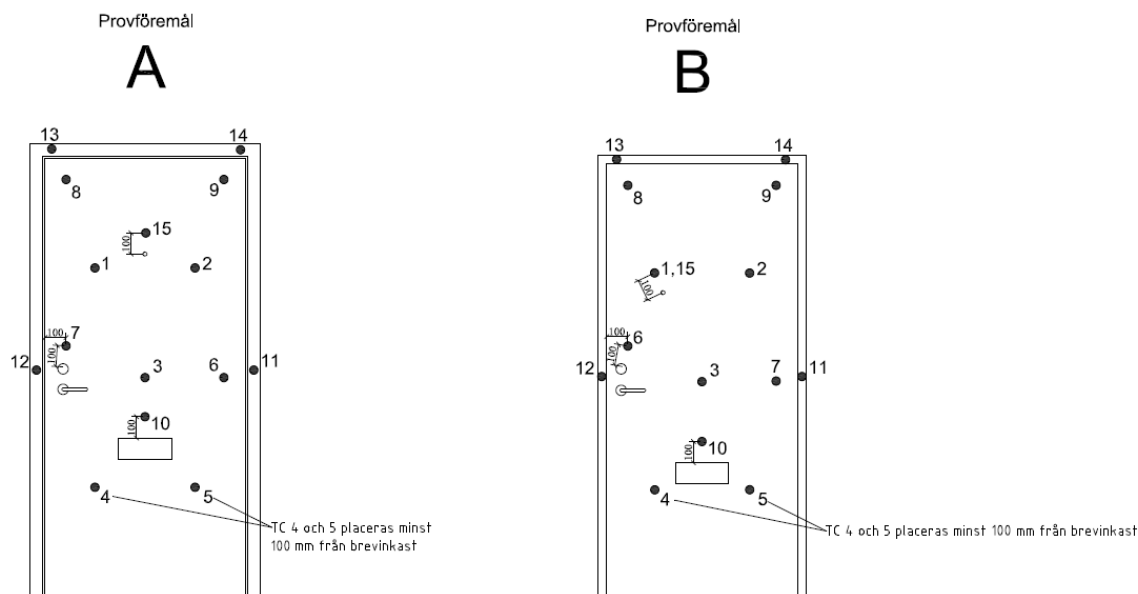
Figur 9. Provuppställning fullskaletest.

Dörren med den anslutande konstruktionen sätts på en vertikalugn som sedan värms upp enligt standardbrandkurvan vilken finns beskriven i EN 1363-1. Provet pågår sedan så länge som krävs för aktuellt godkännande. Följande kriterier gäller för att dörren ska räknas ha förlorat sin brandavskiljande förmåga:

- Genomsnittlig temperaturökning i samtliga mätpunkter överstiger 140°C, eller en temperaturökning i enskild mätpunkt om minst 180°C (isolerförmåga I)
- Bomullstuss antänds av sticklåga (integritet E)
- Ihållande lågor över 10 sekunder (integritet E)
- Sprickor/glipor i provföremålet. Antingen långsmala med minsta mått 6 x 150 mm eller större hål med minsta diameter 25 mm.

Det kriteriet som först uppfylls räknas som dimensionerande för hela testet.

För placering av termoelement m.m., se Figur 10.



Figur 10. Termoelementens placering på provföremålen.

Mekaniskt öppningstest

Det mekaniska öppningscykeltestet²⁵ utförs enligt SS-EN 1191:2012 där dörren monteras i en testrigg där en mekanisk arm öppnar och stänger dörren 10 000 gånger. Eventuell påverkan på gångjärnen mäts.

Syftet med testet är att få en indikation avseende gångjärnens hållfasthet när en skiva monteras på en äldre dörr. I aktuellt fall med dörrtyp A som testats, så väger skivan nästan lika mycket som dörren (skivan utgör 40% av totalvikten). Frågeställningen blir då om dörren kräver ett tredje gångjärn för att säkerställa fortsatt god öppningsfunktion med skivans tyngd, eller om dörren fortsatt klarar sig med befintliga gångjärn.

Kartläggning med hjälp av kylspray/värmepistol och IR-kamera

Med syfte att kunna undersöka dörrarnas uppbyggnad utan att behöva använda förstörande provning så testas en metod där räddningstjänstens värmekamera används i kombination med kylspray respektive värmepistol. Dörren kyles alternativt värms och sedan avläses dörren med värmekamera (från båda sidor) med syfte att få en sorts genomlysning av dörren och på så sätt kunna grovt bedöma brandmotståndet. Tanken är att på grund av materialens olika värmeledningsförmåga så bör temperaturskillnader uppstå vilka eventuellt åskådliggör dörrens konstruktion, och skulle vara ett relativt enkelt sätt att undersöka dörrarnas uppbyggnad eller konstruktion.

Vid test med kylspray visade sig temperaturdifferenserna bli för små för att få utslag på icke nedkyld sida. Detta ledde till att kartläggningen istället skedde med värmepistol och IR-kamera.

²⁵ SS-EN 1191:2012, Fönster och dörrar - Slitage - Motstånd vid upprepade öppning och stängning - Provningsmetod

Försöksuppställningar inför brandtester

Försöksuppställning miniugnstest 2023-12-15 – Dörrtyp B utan kompletteringar

Provföremålet (enbart del av dörrblad utan kompletteringar) monterades mot miniugnen och förseddes med termoelement enligt Figur 11.



Figur 11. Provföremålen före provets start.

Försöksuppställning fullskaletest 2024-02-23 – Dörrtyp A och B utan kompletteringar

Provföremål A och B (kompleta dörrar med originalkarm) monterades i en lättbetongvägg med 4 stycken kraftiga skruvar vardera. Dörrarna monterades så att brandutsatt sida blir mot trapphuset (gångjärnssida).

Dörrarna förseddes med termoelement för att mäta yttemperaturen på icke brandutsatt sida (se Figur 12). Mellan lättbetongvägg och dörrkarm genomfördes drevning med stenull.



Figur 12. Provföremålen före provets start, provföremål A till höger och B till vänster.

Försökuppställning Miniugnstest 2024-04-11 – Dörrtyp A kompletterad med 12 mm MDF-skiva

Provuppställning för miniugnstestet med åtgärder är motsvarande test utan åtgärder men med följande justeringar och kompletteringar

- 12 mm MDF skiva monteras på brandutsatt sida av dörrblad (se Figur 13).



Figur 13. Dörrtyp A med en 12 mm MDF-skiva monterad.

Försöksuppställning fullskaletest 2024-05-14 – Dörrtyp A och B kompletterade med brandsvällande list, ny tätningslist, 12 mm MDF skiva

Provuppställning för fullskaletest med åtgärder är motsvarande test utan åtgärder men med följande justeringar och kompletteringar:

- Dörrarna monteras så att brandutsatt sida blir mot lägenheten (icke gångjärnssida).
- Grafitbaserad brandsvällande list fräses in i dörrbladet på långsidorna och ovansidan, se Figur 14-15.
- Tätningslister (för kalla brandgaser) monteras i dörrkarm, se Figur 16.
- Brevinkast fylls med stenullsisolering, se Figur 17.
- 12 mm MDF (densitet ca 670 kg/m³) skiva monteras på brandutsatt sida (lägenhetssida). Skruvas med träskruv i dörrens ramverk med 20 cm mellan skruvarna. Se Figur 16.



Figur 14. Dörr kompletterad med MDF-skiva och brandsvällande list infräst i dörrbladet.



Figur 15. Fräsning innan montering av brandsvällande list



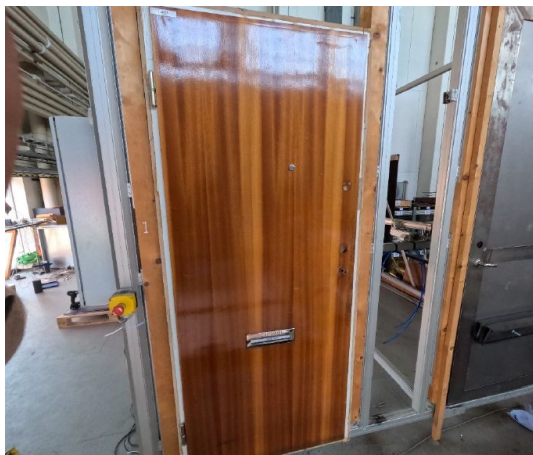
Figur 16. Tätning (svart) monterad i dörrkarm samt skruvad MDF-skiva med 20 cm mellan skruvarna.



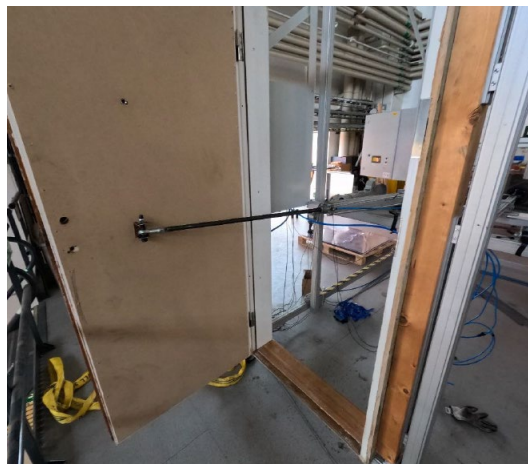
Figur 17. Brevinkast fyllt med stenull.

Försöksuppställning öppningstest

Dörrtyp A försågs med en 12 mm MDF-skiva som skruvades på insida dörr. Dörren inklusive dörrkarm monterades i en testrigg där en mekanisk arm programmerades att öppna och stänga dörren 10 000 gånger, se Figur 18-19.



Figur 18: Dörrtyp A i testrigg för öppningstestet



Figur 19: Kompletteringsskiva på dörrtyp A inför öppningstest

Analys av möjliga kompletteringsåtgärder

Brandskyddsfärg

Brandskyddsfärg kan användas i flera olika syften:

- Förbättrat brandmotstånd för bärande byggnadsdelar (brandteknisk klassbeteckning R – bärförmåga vid brand). Brandskyddsfärg finns i detta avseende framtaget för stål och trä.
- Förbättrad ytskiktssklass för exempelvis väggar och tak. En oskyddad trävägg i klass D-s2,d0 kan exempelvis ofta brandskyddsmålas upp till klass B-s1,d0 som utgör ytskiktsskravet inom exempelvis utrymningsvägar.

När det gäller dörrar så utgår den första punkten eftersom en dörr aldrig kan ha någon bärförmåga vid brand såsom pelare och balkar har. En dörr kan aldrig vara en del av en byggnads bärande stomme. Vissa leverantörer på marknaden påstår att deras brandskyddsfärger kan användas för att uppnå avskiljande brandklass, exempelvis brandteknisk klass EI 60. Vid närmare granskning av brandprovningen bakom dessa produkter visar det sig att marknadsföringen saknar evidens från brandtester eller att brandtesternas resultat har extrapolerats kraftigt. Ofta har produkten brandprovats på en hel väggsektion vilket även då inkluderar skivmaterial, isolering, osv. Produkten kan som konceptlösning, tillsammans med en viss väggkonstruktion, uppnå marknadsförd brandklass men produkten i sig kan inte appliceras på valfri skiva och uppnå samma klass. Evidens bedöms i dagsläget saknas för användning av brandskyddsfärg som metod att uppnå ett ökat brandmotstånd för dörrar i brandcellsgräns.

Fördelen med brandskyddsfärg som kompletterande brandskyddsåtgärd är att kompletteringens vikt är väldigt liten, i princip obefintlig. Detta är positivt då kompletteringen inte ökar belastningen mot dörrens gångjärn.

Vid en omvärldsbevakning så upptäcktes att endast en brandskyddsfärg har brandprovats/ytskiktprovats på befintlig målad träyta, övriga produkter på marknaden kräver trärena ytor. Alla produkter som hittats är dock brandprovade på minst 8 mm tjocka trämaterial, vilket innebär att aktuella lägenhetsdörrar med endast en 3 mm tjock fanér inte går att brandskyddsmåla utifrån marknadens produkter och dess bakomliggande brandprovningar.

Vid brandskyddsmålning är färgtjockleken viktig och direkt kopplad mot brandskyddet. Detta innebär att färgtjockleken måste mätas, någonting som kräver avancerad mätutrustning och kunskap.

En lägenhetsdörr bedöms vara en utsatt byggnadsdel som utsätts för slitage och stötar när boende passerar, exempelvis bärandes möbler, matkassar etcetera. Husdjur kan hoppa upp med klorna och repa dörren. Trapphussidan av dörren kan fastighetsägaren utan större problem kontrollera och vid behov underhålla, men insidan av dörren är svårare att hålla koll på då den tillhör hyresgästens boendedomän. Exempel finns från räddningstjänstens tillsyner där insidan av lägenhetsdörren har varit mycket sliten, se Figur 20.



Figur 20 Dörr med rivskador från husdjur

Sammantaget bedöms brandskyddsmålning av lägenhetsdörr inte fungera då marknadens produkter inte brandprovats för smalare trätjocklek än 8 mm. Brandskyddsmålning bedöms även kräva avancerad mätutrustning och därmed vara komplicerat. Slutligen så bedöms en lägenhetsdörr inte vara lämplig som brandskyddsmålad yta då dörren riskerar att utsättas för omfattande slitage vilket utgör ett direkt hot mot brandskyddsfärgens funktion.

Brandskyddspapper med svällande funktion

På marknaden finns produkter innehållandes kisel eller grafit som sväller vid brand och som kan fästas på hela dörrblad. Några brandtester som verifierar produkternas förmåga har dock inte hittats.

Däremot att använda aktuellt material till brandsvällande list med placering i dörrkarm bedöms utgöra en väl beprövad lösning som kan förlänga brandmotståndet, detta enligt erfarenhet från iblandad personal från RISE. Provningsprotokoll tillhör dock kunderna och omfattas av sekretess.

Skivmaterial

Skivmaterial utgör vanliga material i brandcellsgränser som ökar genombrinningstiden. Att förstärka dörrar med skivmaterial bedöms utgöra en evidensbaserad metod att öka genombrinningstiden. Verifiering kan exempelvis utföras mot en eurocode²⁶ som svenska träguiden använder sig av. Att komplettering med skivmaterial även eventuellt kan förbättra dörrens ljudtålighet är något som aktuellt projekt inte undersöker vidare.

²⁶ [Berhttps://www.traguiden.se/om-tra/brandsakerhet/trakonstruktioners-brandmotstand/trakonstruktioners-brandmotstand/berakning-av-avskiljande-formaga-enligt-eurokod/ökning-av-avskiljande-förmåga-enligt-Eurokod-TräGuiden \(traguiden.se\)](https://www.traguiden.se/om-tra/brandsakerhet/trakonstruktioners-brandmotstand/trakonstruktioners-brandmotstand/berakning-av-avskiljande-formaga-enligt-eurokod/ökning-av-avskiljande-förmåga-enligt-Eurokod-TräGuiden (traguiden.se))

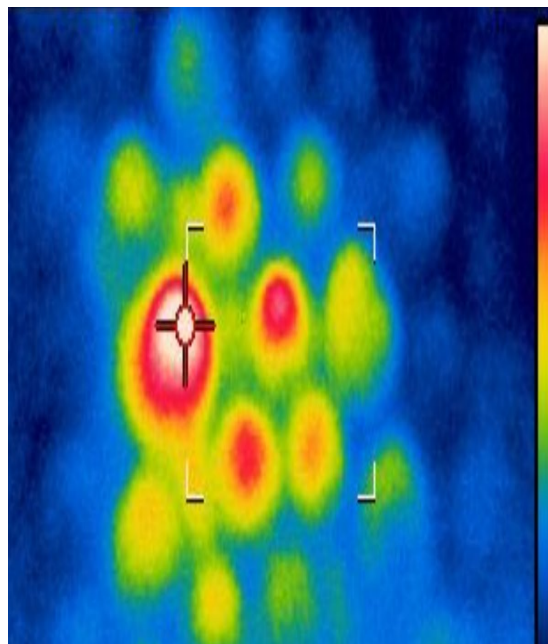
Resultat

Analys med värmepistol och värmekamera

Nedan presenteras dörrtyp A och dörrtyp B vid temperaturpåverkan av värmepistol sett ur IR-kamera. Intill IR-bilderna presenteras också figurer som används tidigare i rapporten för att underlätta jämförelse. I Figur 22 nedan visar de röda områdena där värmen från värmepistolen fått genomslag.



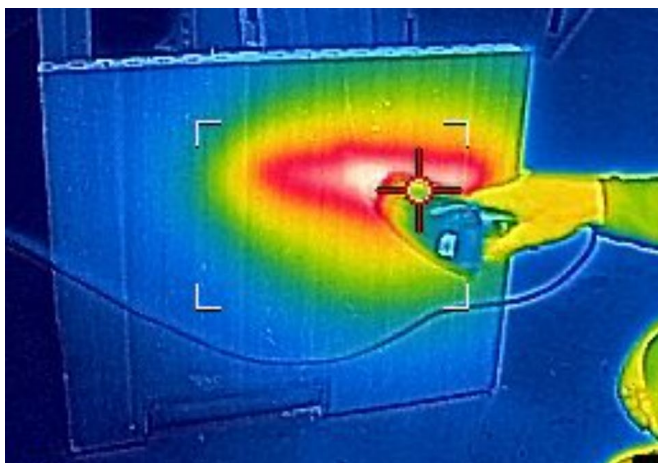
Figur 21: Dörrtyp A i IR-kamera



Figur 22 Dörrtyp A på icke-värmeutsatt sida



Figur 23: Dörrtyp B i genomskärning



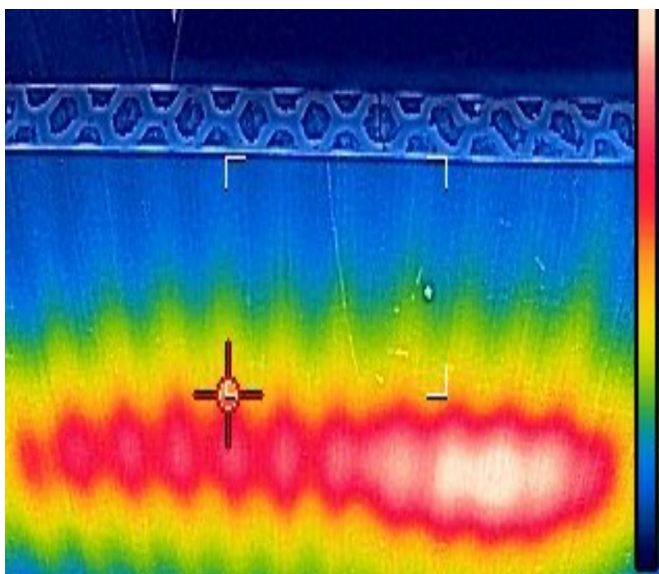
Figur 24 Dörrtyp B - värmeutsatt sida uppvärmd med värmepistol via IR-kamera

Figur 25 nedan redovisar ingen värmesignatur på icke uppvärmd sida.



Figur 25 Dörrtyp B - icke värmeutsatt sida via IR-kamera, kort in i tidsförloppet

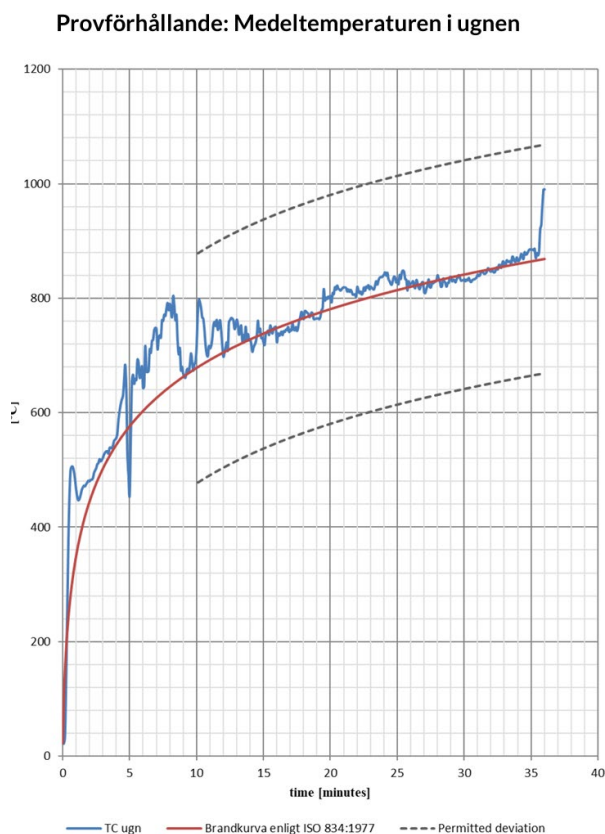
Efter lång tid av värmepåverkan visar icke värmeutsatt sida på signaturer i form av rött område i Figur 26 nedan.



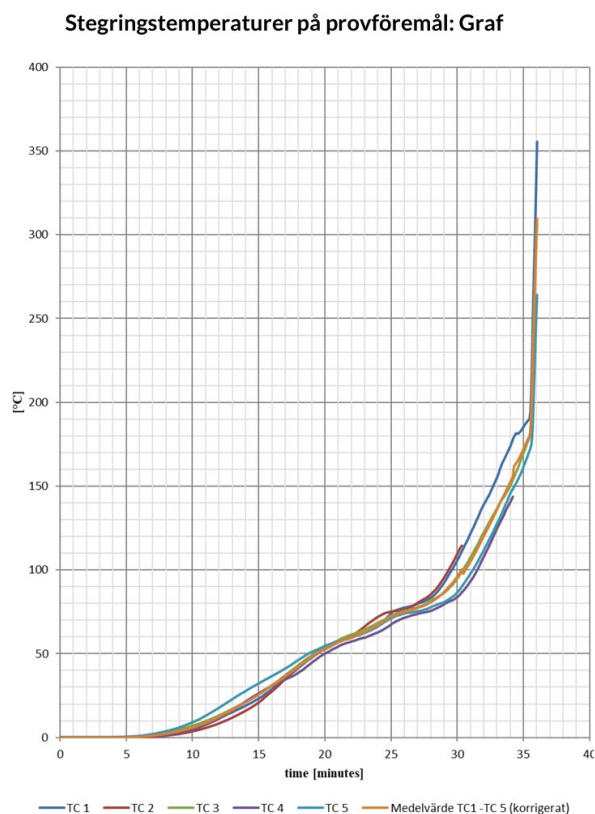
Figur 26 Dörrtyp B - icke värmeutsatt sida efter lång värmepåverkan från motsatt sida, sedd ur IR-kamera

Miniugnstest 2023-12-15 – Dörrtyp B utan kompletteringar

Provresultatet för provföremålet nedan (**Fel! Hittar inte referenskälla.-28**) i grafer med medeltemperatur i ugn i jämförelse med brandkurva enligt ISO 834:1977 samt temperatur på termoelementen TC1-TC5. Nedan redovisas även bilder efter 3 minuter (Figur 29), integritetsbrott efter 35 minuter (Figur 30) och resultatet efter provningen (Figur 31).



Figur 27. Medeltemperatur i ugn i jämförelse med brandkurva enligt ISO 834:1977.



Figur 28. Temperaturstegring för miniugnstest utan åtgärder.



Figur 29. Provföremålet strax innan genombränning.



Figur 30. Provföremålet efter 35 minuter.



Figur 31. Provföremålet efter att provningen avslutats.

Provföremål	Dörrblad B
Tid integritetsbrott	35 min 20 sek
Fallerande kriterie	Ihållande låga längre än 10 sekunder
Termoelement	Medeltemperaturstegring över 140°C vid 33 minuter. Maximal temperaturstegring över 180°C vid 34 minuter vid termoelement TC1.

Observationer

Provföremålet börjar strax innan integritetsbrott att ryka igenom (Figur 29). Integriteten för provföremålet sker i princip simultant med början i mitten av nedre delen av provföremålet.

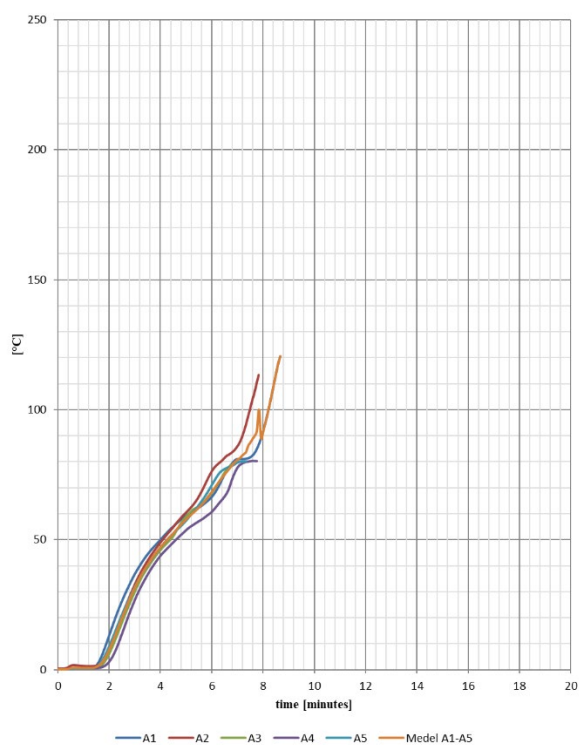
Fullskaletest 2024-02-23 – Dörrtyp A och B utan kompletteringar

Medeltemperatur i ugnen i jämförelse med standardbrandkurvan redovisas i Figur 32.

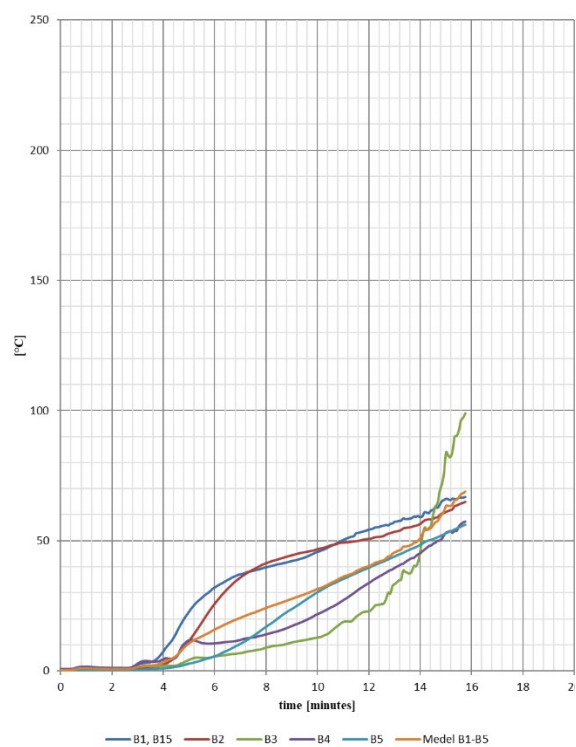


Figur 32. Medeltemperatur i ugn i jämförelse med standardbrandkurvan (EN 1363-1).

Provresultatet för föremål A och B redovisas nedan i grafer med termoelementen A1-A5 och B1-B5 (Figur 33-34) samt i bilder efter 3 minuter (Figur 35) samt när integritetsbrott sker för provföremål A och B, Figur 36-38. Bild redovisas även för provföremål B efter 16 minuter, se Figur 39.



Figur 33. Temperaturstegring för provföremål A.



Figur 34. Temperaturstegring före provföremål B.



Figur 35. Provföremålen efter ca 3 min av provet.



Figur 36. Provföremål A fallerar efter drygt 9 min av provet.



Figur 37. Vy från ugnen (baksidan av provföremål) i ögonblicket då integriteten fallerar för provföremål A.



Figur 38. Integriteten för provföremål B fallerar då bomullstussen antänds efter 14 min. Täckande skiva har placerats över provföremål A för att testet ska kunna fortgå.



Figur 39. Dörrtyp B efter 16 min. Täckande skiva över provföremål A.

Provföremål	A	B
Tid integritetsbrott	9 min 20 sek	14 min 20 sek
Fallerande kriterie	Ihållande låga med varaktighet längre än 10 sekunder	Bomullstuss antänds
Termoelement	Temperaturen överskred inte det tillåtna på någon utav mätpunkterna fram tills att integriteten fallerade.	Temperaturen överskred inte det tillåtna på någon utav mätpunkterna fram tills att integriteten fallerade. Dock överskreds den tillåtna temperaturen vid mätpunkt B10 efter 15 min och 20 sek.

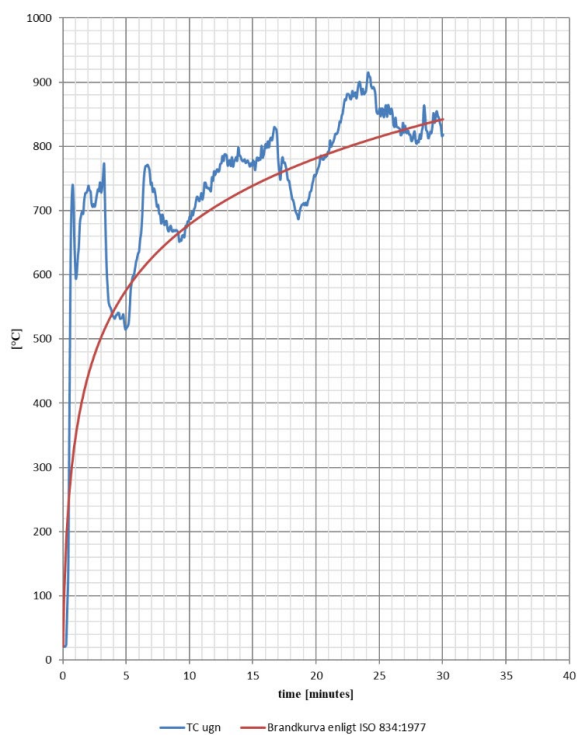
Observationer

Integriteten för testföremål A förloras i princip simultant där stora delar av dörren brinner igenom samtidigt. Resultatet visar på att hela dörrbladets brandmotstånd är bristfälligt och att inga direkta enskilda svaga punkter så som brevinkast, tittöga eller anslutningar dörr/karm kunde identifieras.

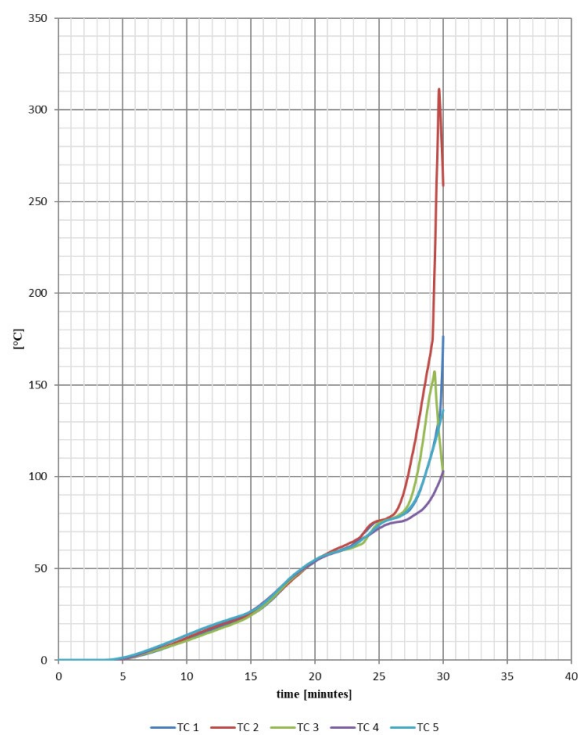
Integriteten för testföremål B förloras genom att utstickande lågor bryter igenom vid brevinkastet och antänder bomullstussen. Dessutom överskreds den tillåtna temperaturen på ett av termoelementen efter 15 min och 20 sek. Resultatet tyder på att brevinkastet är en svag punkt i dörrbladet. Termoelement B10 sitter strax ovanför brevinkastet där max tillåtna temperatur uppnås efter drygt 15 minuter. Efter cirka 16 min och 30 sek brinner testföremål B igenom helt enligt Figur 39.

Miniugnstest 2024-04-11 – Dörrtyp A kompletterad med 12 mm MDF-skiva

Provresultatet för provföremålet nedan i graf med termoelementen TC1-TC5 samt i bilder när integritetsbrott sker för provföremålet. Se **Fel! Hittar inte referenskälla.-44.**



Figur 40. Medeltemperatur i ugn i jämförelse med brandkurva enligt ISO 834:1977.



Figur 41. Temperaturstegring för miniugnstest utan åtgärder.



Figur 42. Provföremålet (dörrtyp A med MDF-skiva) efter drygt 26 min av provet när de svarta fläckarna uppstod.



Figur 43. Provföremålet (dörrtyp A med MDF-skiva) efter 29 minuter.



Figur 44. Provföremålet efter att provningen avslutats.

Provföremål	Dörrblad A
Tid integritetsbrott	29 min 10 sek
Fallerande kriterie	Ihållande låga längre än 10 sekunder
Termoelement	Temperaturen överskred inte det tillåtna på någon utav mätpunkterna fram tills att integriteten fallerade.

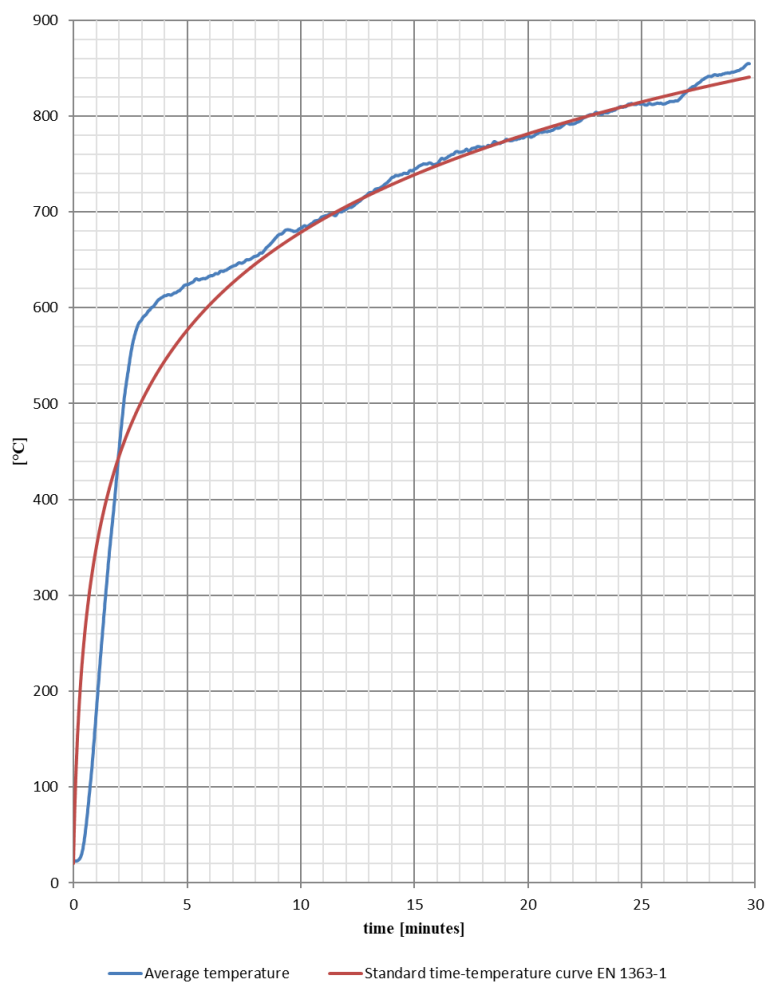
Observationer

Lågor slår igenom i mitten av provföremålet. Integriteten för provföremålet sker i princip simultant med början i mitten.

Provföremålet (dörrtyp A) fallerar efter 29 minuter, vilket kan jämföras med miniugnstest på dörrtyp B utan komplettering som fallerar efter 35 minuter. Resultatet visar att dörrtyp B har betydligt bättre brandmotstånd än dörrtyp A.

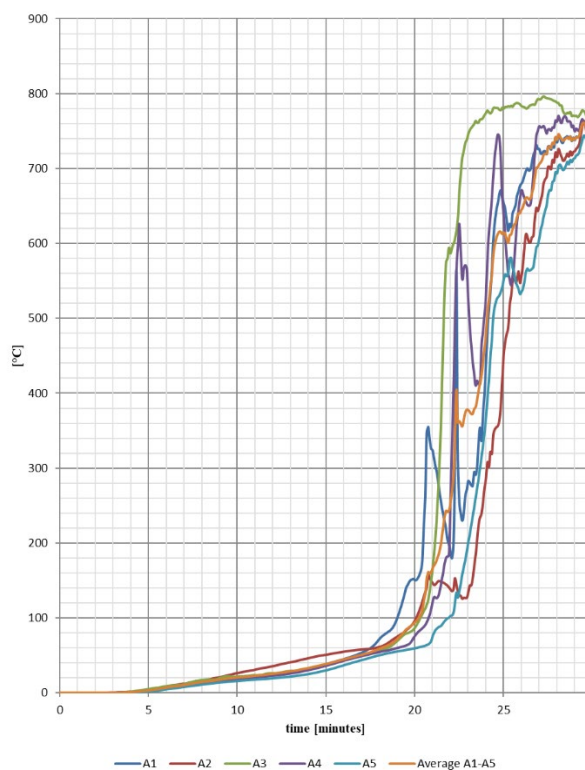
Fullskaletest 2024-05-14 – Dörrtyp A och B kompletterade med brandsvällande list, ny tätningslist, 12 mm MDF skiva

Medeltemperatur i ugnen i jämförelse med standardbrandkurvan redovisas i Figur 45.

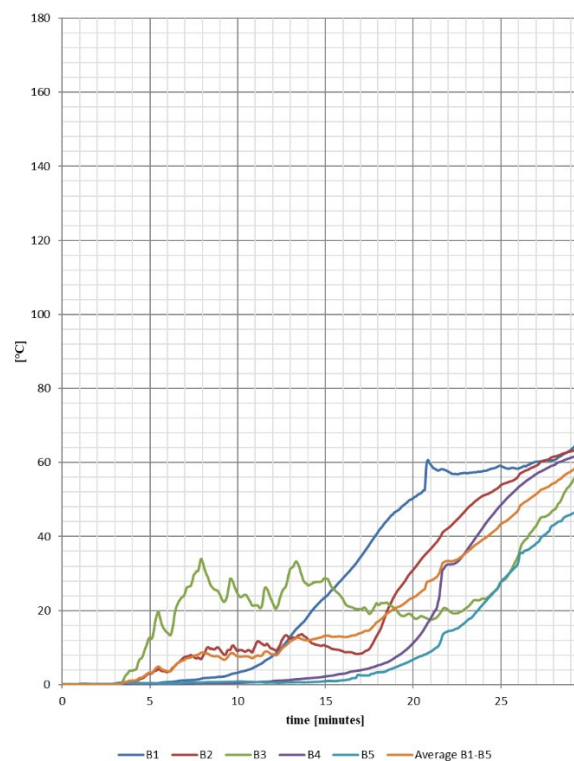


Figur 45. Medeltemperatur i ugn i jämförelse med standardbrandkurvan (EN 1363-1).

Provresultatet för föremål A och B redovisas nedan i grafer med termoelementen A1-A5 och B1-B5 samt i bilder fram tills att integritetsbrott sker för provföremål A och B. Se Figur 46-51.



Figur 46. Temperaturstegring för provföremål A.



Figur 47. Temperaturstegring för provföremål B.



Figur 48. Provföremålen efter ca 2,5 min av provet.



Figur 49. Sticklåga vid tröskeln på provföremål B efter drygt 16 min av provet. Lågan under provföremål B är godkänd då den var kortare än 10 sek.



Figur 50. Brinnande bomullstuss efter integritetstest efter drygt 23 min vid tröskel på provföremål B. Provföremål A har täckts med en gipsskiva för att kunna fortsätta provningen och utvärderingen av provföremål B.



Figur 51. Lågor med längre varaktighet än 10 sek uppstår på provföremål B efter ca 29 min av provet.

Provföremål	A	B
Tid integritetsbrott	20 min 19 sek	23 min 20 sek
Fallerande kriterie	Ihållande låga med varaktighet längre än 10 sekunder	Bomullstuss antänds
Termoelement	Temperaturen överskred det tillåtna värdet (180°C temperaturökning vid enskild mätpunkt) vid mätpunkt A15 efter 20:20 minuter.	Temperaturen överskred inte det tillåtna på någon utav mätpunkterna under hela provets längd.

Observationer

Förlusten av integriteten för testföremål A sker i princip simultant där stora delar av dörren brinner igenom samtidigt. Resultatet visar på att hela dörrbladets brandmotstånd fallerar och att inga direkta enskilda svaga punkter kunde identifieras.

Förlusten av integriteten för testföremål B sker genom att utstickande lågor bryter igenom under dörren, mellan dörrblad och tröskel. Resultatet tyder på att springan mellan dörrblad och tröskel (som ej försetts med brandsvällande list) är en svag punkt i dörrbladet.

Öppningscykeltest dörrtyp nr. 1 med 12 mm skiva

Efter 10 000 öppningscykler med dörrtyp A kompletterad med skiva så uppstod inga synliga defekter eller synliga skador, se Figur 52. Tre (3) mm nedhängning kunde uppmätas efter slitageprovningen. Se även bilaga 5 för detaljer kring provningen.

Tabell 1 Resultat, upprepad öppning/stängning enligt SS-EN 1191.

Provobjekt	Antal cykler	Deformation	Observationer efter upprepad öppning och stängning
Lägenhetsdörr	10.000	3 mm nedhängning uppmättes efter slitageprovningen	Efter provningen kunde dörren fortfarande manövreras inga synliga defekter eller skador kunde iakttas.

Figur 52 Resultat från mekanisk provning

Kostnader

Enligt uppgift från fastighetsägarna som skänkt dörrar till projektet så kostar det ca 15 000 SEK att byta lägenhetsdörr till ny dörr med brandklass, inräknat material, arbete och städning.

SÄRF har utan entreprenörsrabatter köpt in material (skruv, svällist, tätningslist, MDF-skiva) för ca 1500 SEK per dörr. Eftersom kompletteringar monterats själva har ingen kostnad för arbetstid räknats in.

Diskussion

I följande stycke diskuteras de resultat som rapportens provningar gett. Utifrån dessa dras sedan ett antal slutsatser där författarna anser att stöd finns, dessa presenteras i nästa kapitel.

Utifrån testet med kylspray, värmepistol och IR-kamera anses värmepistol och IR-kamera vara ett bra verktyg för kartläggning av dörrarnas uppbyggnad utan förstörande provning. Kylspray fungerade inte lika bra som värmepistol, vilket troligtvis berodde på svårigheter att uppnå samma temperaturskillnad på dörrens olika sidor. Vid testerna noterades en temperaturstegring uppemot 40–50°C med värmepistolen (på den utsatta sidan), medan temperaturen med hjälp av kylspray endast sänktes med ca 10–15°C.

Det bedöms dock behövas relativt god kunskap och vana av konstruktionstyper och dörrmodeller från samma tidsperiod för att kunna göra några tolkningar av den bild IR-kameran genererar. Utöver detta bedöms metoden behöva ytterligare undersökning för att fastslå någon form av standardförfarande vid testning, så att samma metodik används vid varje enskild testning vilket på sikt hade möjliggjort en sammanställning av IR-bilder och dess bedömda, eller testade, brandmotstånd.

Ur fullskaleförsöken framkommer också var dörrarnas svagaste punkter vanligtvis är, vilket bedöms vara springan/mötet mellan dörrblad och karm samt brevinkast. Båda de brevinkast som testats i rapporten visade på att dessa kan vara problematiska ur brandmotståndssynpunkt, brevinkast på dörrar från den här tidsperioden bedöms vara en indikation på att dörren behöver åtgärder. Det finns idag typgodkända brevinkast som klarat EI30-klassning tillsammans med en hel dörrutformning (dörrblad, karm, brevinkast som testas tillsammans), men rapporten visar också att stenullsdevning i kombination med en 12mm träbaserad skiva bakom ger ett betydligt bättre brandmotstånd för brevinkastet. Detta visas i att det för dörrtyp B vid första fullskaletestet brinner igenom vid brevinkastet efter 14 minuter och med kompletteringar sker ingen genombrinning av brevinkastet inom de 29 minuter som testet fortgår.

Inga uppenbara problem kring tittöga noterades i något av testen.

Resultaten visar på att ingen av dörrarna är i närheten av de 30 minuter som anges i de allmänna råden i dagens byggregler utan kompletteringar. Även om dörrtyp B i första fullskaletestet fallerade efter ca 14 minuter till följd av bomullstussens antändning via brevinkastet, var genombrinningen ett problem i ovankant efter ca 16 minuter. Det första fullskaleförsöket visade också att en relativt omfattande rökspridning kan förväntas av dörrtyperna utan kompletteringar, vilket skulle kunna vara ett större praktiskt problem än deras genombrinningstid. Dock genomfördes inget röktahetsprov (klass S₂₀₀) och fullskaletestet mäter inte rökgenomslag. Det andra fullskaleförsöket visade på att rökspridning kan minskas kraftigt med tätnings- och svällist, men att dessa även bör installeras på dörrens underkant. Samma försök visade också att befintliga dörrar kan åtgärdas, med relativt enkla metoder, till betydligt längre genombrinningstider (från 9 till 20 min för dörrtyp A, 14 till 23 min för dörrtyp B).

Ur öppningscykeltestet framkom att en tilläggsskiva inte nödvändigtvis betyder att dörren behöver utrustas med ett ytterligare gångjärn. I testet användes den lättare dörrtypen (dörrtyp A) där tilläggsskivan motsvarande ca 40% av totalvikten (dörr + tilläggsskiva) när testet genomfördes. Efter testet uppmättes 3 millimeters nedhängning, vilket inte bedöms påverka dörrens brandskydd mer än den nytta skivan medför. Det ska också poängteras att dessa 3 millimeter i praktiken hade uppstått över en period på flera år, och är inget som uppstår momentant när skivan fästs.

Vidare är det värt att kommentera korrelationen mellan dörrars vikt och brandmotstånd. I rapporten presenteras även dörrtyp C, som är en brandtekniskt oklassad dörr i massivt trä med längsgående luftspalter. Dörren väger 32kg, alltså lika mycket som dörrtyp B. En hypotetisk slutsats (som ej testats) är att dörrtyp C bedöms ha ett sämre brandmotstånd till följd av dess konstruktion där det i luftspalterna endast är 8mm träfaner som skiljer insidan från utsidan. Dessa punkter ger skäl att anta att genombrinning hade skett betydligt fortare än för dörrtyp B, som har en mer homogen konstruktion. Dörrtyp C visar på att vikt inte nödvändigtvis betyder att brandmotståndet kan förutsättas vara bra. Detta betyder att det finns ett behov av att undersöka varje enskild dörrtyps konstruktion, där försöken med värmepistol och IR-kamera visar sig vara en tänkbar lösning.

Sammantaget betyder detta att det finns flera aspekter som behöver beaktas vid bedömning av brandmotståndet av en brandtekniskt oklassad dörr i brandcellsgräns från 1940–50-talet. Brandtesterna visar att båda undersökta dörrtyper inte klarar EI30-klassningen (9 respektive 14 minuter) utan kompletteringar. Testerna visar att karm och brevinkast sannolikt är de svagaste punkterna i dörrbladet, men även att konstruktionen i sig kan innebära korta genombrinningstider.

Testerna visar också att relativt omfattande rökspridning kan ske genom en sådan dörr tidigt i brandförloppet, trots att dörren i övrigt är relativt opåverkad. Fullskaleförsöken visar också att dörrarnas genombrinningstid kan förlängas (i aktuella tester en fördubbling av tid till integritetsbrott) med relativt enkla åtgärder (12mm MDF-skiva samt tätnings- och svällist) som även påverkar dörrarnas röktäthet. Svällist bör även installeras i underkant av dörren. Dörröppningstestet indikerar att det inte nödvändigtvis behövs ett ytterligare gångjärn när dessa kompletteringar genomförs, även om skivan motsvarar en relativt stor andel av den kompletterade dörrens totala vikt (ca 40% av totalvikten testades). En sista aspekt som förs fram är att kartläggning av dörrarnas konstruktion och uppbyggnad eventuellt kan göras med hjälp utav värmepistol och IR-kamera, och är en möjlighet som bör undersökas vidare framöver.

Slutsatser

Utifrån det resultat som testerna medfört och de resonemang som förs fram under diskussionskapitlet dras följande slutsatser:

- Dörrarnas totala brandmotstånd skiljer sig avsevärt från de allmänna råden i dagens byggregler.
- Dörrarnas tittöga utgör inte någon anmärkningsvärd svag punkt.
- Dörrarnas brevinkast utgör en svag punkt.
- Mötet mellan dörrkarm och dörrblad utgör en svaghet vid brand vilket motiverar den brandsvällande listen. Av erfarenhet från brandtesterna så bör den brandsvällande listen även placeras under dörren.
- Brandtesterna visar på stort rökgenomslag via dörrkarmen vilket bedöms styrka behovet av att se över tätningslisterna på äldre dörrar och byta ut mot nya tätningslister.
- Med täckande skiva på insidan, stenull i brevinkast, brandsvällande lister och nya tätningslister så kan dörrarnas brandmotstånd kraftigt förlängas, i vissa fall fördubblas.
- Öppningstestet indikerar att tyngden från den kompletterande skivan inte nödvändigtvis behöver innebära att ytterligare gångjärn behövs.
- Värmepistol i kombination med IR-kamera kan vara ett sätt att kartlägga dörrars konstruktion utan att genomföra förstörande provning.

Åtgärdsförslag – vägar framåt

Om äldre oklassade dörrar kan kompletteras upp till ca 20 minuters brandmotstånd och byggreglerna från 1960–1994 tillåtit dörrar med 15 minuters brandmotstånd så gör SÄRF bedömningen att kompletteringar enligt rapporten kan betraktas som skäligt brandskydd. Nuvarande byggregler är vägledande och stödjande vid LSO-tillsyn, men hänsyn ska alltid tas till kostnad-/nytta aspekten. Dörrar med teak eller andra träprodukter vars tidigare avverkning trängt undan naturlig regnskog kan även ur ett klimatperspektiv vara värda att bevara genom komplettering, detta då klimatpåverkan per år minskar om dörren återbrukas.

Den praktiska tillämpningen av resultatet får varje enskild tillsynsför rättare, fastighetsägare och räddningstjänst besluta själva om. Man får själv fundera på om det är realistiskt med det brandscenario och brandeffekt som standardtestningen av dörrar nyttjar, men det är ändå de facto den standard som byggreglerna återger idag.

Att komplettera oklassade äldre dörrar med brandskyddsfärg eller brandsvällande papper kan eventuellt vara en väg framåt. Då krävs att leverantörerna tar ansvar för egna brandtester som evidens på lösningen samt säkerställer kompletteringens troliga hållbarhet över tid. Det bör även säkerställas hur färgtjocklek och andra applikationsaspekter kan kontrolleras i efterhand. En lösning för att säkerställa tjocklek på brandskyddsfärg skulle kunna vara att appliceringen sker på fabrik, vilket dock kraftigt ökar kostnaden och föranleder en ny bedömning.

Referenser

AFS 2009:2 Arbetsplatsens utformning. Arbetsmiljöverket.

Arbetsplatsens utformning (AFS 2020:1), föreskrifter. Arbetsmiljöverket.

AFS 2007:7 Rök- och kemdykning. Arbetsmiljöverket

Boverkets byggregler. BFS 2011:6 med ändringar t.o.m. BFS 2020:4. Boverket

Brandskydd i flerbostadshus. ISBN: 978-91-7927-105-3. MSB

Föreskrifter, råd och anvisningar för byggnadsväsendet utfärdade med stöd av 76 § byggnadsstadgan BABS 1967. Statens planverk publikation nr. 1

Förvaltningsrätten i Luleå. Mål nr. 2024-446. Daterad 2024-04-24

Handbok – kommunal tillsyn enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor. ISBN: 978-91-7927-279-1. MSB

Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter och allmänna råd om hur kommunen ska planera och utföra sin tillsyn enligt lagen (2003:778) om skydd mot olyckor. MSBFS 2021:8

Kammarrätten i Jönköping, mål nr. 14-19. Daterad 2019-05-22

Kammarrätten i Stockholm, mål nr. 9018-18. Daterad 2019-09-11

Kammarrätten i Göteborg, mål nr. 5323-13. Daterad 2014-09-24

Kammarrätten i Göteborg, mål nr. 5590-18. Daterad 2020-02-06

Kammarrätten i Göteborg, mål nr. 6469-17. Daterad 2018-07-02

Kungliga byggnadsstyrelsens publikation 1960:1 "Anvisningar till byggnadsstadgan BABS 1960"

Lagen om offentlig upphandling (SFS 2016:1145)

Lagen om Skydd mot olyckor (SFS 2003:778)

Länsstyrelsen i Västra Götaland. Dnr. 26207-2022. Daterat 2023-03-22

Länsstyrelsen i Västra Götaland. Dnr. 12457-2023. Daterat 2023-12-14

Länsstyrelsen i Västra Götaland. Dnr. 12452-2023. Daterat 2023-12-14

Länsstyrelsen i Västra Götaland. Dnr. 12309-2023. Daterat 2023-12-14

Länsstyrelsen i Västra Götaland. Dnr. 613-2023. Daterat 2023-12-05

Metod enligt EN 1634-1:2024 + A1:2018 med brandkurva enligt EN 1363-1:2020

Nyttoanalys av spismvakt och portabelt sprinklersystem vid bostadsbränder. M Runefors. H Frantzich. Report 3210. Brandteknik LTH. Lund 2017

RÅ 1972 C 229 och RÅ 82 2:5

SP Brand 119 med brandkurva enligt SIS 02 48 20:1977 (ISO 834:1975)

SP BRAND 119 Brandprovning av byggnadskonstruktioner i liten skala. Utgåva 5, 2012-02-02

SS-EN 1191:2012, Fönster och dörrar - Slitage - Motstånd vid upprepade öppning och stängning - Provningssmetod

[Berhttps://www.traguiden.se/om-tra/brandsakerhet/trakonstruktioners-brandmotstand/trakonstruktioners-brandmotstand/berakning-av-avskiljande-formaga-enligt-eurokod/akning-av-avskiljande-formaga-enligt-Eurokod - TräGuiden \(traguiden.se\) \(hämtat 2024-10-01 kl. 12:00\)](https://www.traguiden.se/om-tra/brandsakerhet/trakonstruktioners-brandmotstand/trakonstruktioners-brandmotstand/berakning-av-avskiljande-formaga-enligt-eurokod/akning-av-avskiljande-formaga-enligt-Eurokod-TräGuiden-(traguiden.se)-(hämtat-2024-10-01-kl.-12:00))

Bilagor

Bilaga 1 – Brandmotståndsprövning av del av dörrblad, miniugnstest, 2023-12-15.

Bilaga 2 – Brandmotståndsprövning av hela dörrblad - äldre trädörrar, fullskaletest, 2024-02-23.

Bilaga 3 – Brandmotståndsprövning av del av dörrblad med komplettering, miniugnstest, 2024-04-11.

Bilaga 4 – Brandmotståndsprövning av hela dörrblad – äldre trädörrar med kompletteringar, fullskaletest, 2024-05-14.

Bilaga 5 – Mekaniskt utmattningsprov av dörr, 2024-05-15

Kontaktperson

Antin Trogen

Säkerhet och transport

+46 10 722 33 21

antin.trogen@ri.se

Datum

2023-02-16

Beteckning

O100404-105300-1

Sida

1 (5)

Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund
Att: Fredrik Lovén
Olovsholmsgatan 12
506 34 Borås

Brandmotståndsprövning av del av dörrblad

(4 bilagor)

Prov

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

SP Brand 119:2012

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.

Avvikelser

Provningsen har genomförts med följande listade avsteg från provningsmetoden:

- Provningsuppdraget har slutförts med otillräcklig dokumentation på provföremål.
- Provföremålets ingående komponenters egenskaper, konstruktion och sammansättning har inte verifierat i enlighet med kraven i provningsmetoden.

Produkt

Del (550 x 650 mm) av dörrblad från äldre trädörr.

Produktbeteckning

Saknas

Uppdragsgivare/ägare av rapport

SÄRF Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund

Rapportnummer

O100404-105300-1

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

Konfidentialitetsnivå

K3 - Känslig

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



Ackred.nr. 1002
Provning
ISO/IEC 17025



1 Provningens syfte

Syftet med provningen var att bestämma brandmotståndet för provföremålet beskrivet i kapitel 2 och på så sätt få en indikation på brandmotståndet hos en fullstor dörr med likadan konstruktion/uppbyggnad.

2 Provföremål och provuppställning

2.1 Generell information

Provföremålet bestod av en tillsågad del från ett dörrblad. Denna del monterades på RISEs miniugn.

2.2 Leverans av provföremål

Provföremålet ankom till RISE 16 November 2023.

2.3 Beskrivning av konstruktionen

Provföremålet bestod av en tillsågad del av ett okänt dörrblad, måtten på provbiten var (bredd x höjd x tjocklek) 650 mm x 550 mm x 40 mm.

2.4 Provuppställning

Provuppställningen framgår av ritningar i bilaga 2.

2.5 Montering och placering av provföremål på ugn

Dörrbladet fästes mot öppningen för RISEs miniugn med hjälp av en stålram och tvingar. Mellan dörrbladet och kanterna på ugnen lades en remsa stenull för att täcka till eventuella glipor.

3 Provningsförfarande och resultat

3.1 Generell information

Provningen genomfördes 15 december 2023. Provningen varade 36 minuter.

Provningen genomfördes på RISEs miniugn för brandmotståndsprovning. Ugnens maximala brandexponerade yta är (bredd x höjd) 420 x 520 mm och djupet på ugnen är 540 mm. Värmeexponeringen under provningen kom från en gasol driven brännare.

3.2 Bevittning

Provningen bevittnades av representanter från Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund.

3.3 Brandprovningsförfarande

Brandprovningen innebär principiellt att provföremålet utsätts för en standardiserad brandexponering på ena sidan (brandexponerad sida). 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 Provförhållande

Ugnen styrdes i enlighet med ISO 834:1977.

3.4.1 Temperaturer

Temperaturen i ugnen uppmättes med ett ugnstermoelement. Termoelementet var placerat i mitten av ugnen, 100 mm från den exponerade sidan av provföremålet.

Temperaturen i ugnen i förhållande till standardbrandkurvan framgår av diagram i Bilaga 3.

3.5 Mätningar på provföremål

Under provningen mättes temperatur på provföremålet och visuella observationer gjordes under provet. Detta gjordes för att kunna utreda provföremålets beteende i samband med brandexponering, i enlighet med uppdragsgivarens önskemål.

3.5.1 Temperaturer

Den uppmätta temperaturstegringen på den icke exponerade sidan av provföremålet mättes med fem termoelement (TC1-TC5). Termoelementens placering framgår av Bilaga 4.

Medeltemperaturen av alla termoelement (medel av TC1 – TC5) vid provets start var 21,0 °C.

3.6 Observationer

3.6.1 Fotografier från provningen

Fotografier tagna i samband med provningen visas i Bilaga 4.

3.6.2 Observationer under provningen

Tabell: Observationer

Tid [min:s]	Observationer (refererar till icke brandexponerad sida om inget annat anges)
00:00	Provet startar.
05:00	Svag rökutveckling vid anslutningen mellan dörrblad och ugn i övre högre hörnet.
05:45	Missfärgning på kanten av dörrbladet vid övre högre hörnet.
06:30	Rökutvecklingen vid anslutningen mellan dörrblad och ugn i övre hörnet ökar.
29:45	Missfärgning i mitten av nedre halvan, ca 20 mm hög och 200 mm bred fläck.
30:45	Svag rökutveckling från missfärgning på nedre halvan.
32:30	Dörrbladet börjar sakta allt eftersom bli missfärgat över hela ytan, med start från centrum av dörrbladet.
35:00	Rökutveckling från missfärgning i mitten av nedre halvan ökar i intensitet.
35:20	Integritetsbrott: Lågor slår igenom dörrbladet vid missfärgning i mitten av nedre halvan. Lågorna antänder sedan hela dörrbladet.
36:00	Prov avslutas.

- *Integritetstest med bomullstussar genomfördes inte under provningen.*
- *Integritetstest med tolkar genomfördes inte under provningen.*
- *Temperaturmätningar med rörligt termoelement genomfördes inte under provningen.*

4 Sammanfattning

Provföremålet, en avsågad del av dörrblad, beskrivet i kapitel 2 har provats enligt den ackrediterade provningsmetoden:

- SP Brand 119:2012

Avvikelser

Provningen har genomförts med följande listade avsteg från provningsmetoden:

- Provningsuppdraget har slutförts med otillräcklig dokumentation på provföremål.
- Provföremålets ingående komponenters egenskaper, konstruktion och samansättning har inte verifierat i enlighet med kraven i provningsmetoden.

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

4.1 Brandprov

Provningsen varade i 36 minuter.

Sammanställning av resultat

Tabell: Sammanfattning av integritetsmätningar

Integritet	Resultat
• Ihållande låga längre än 10 sekunder	36 minuter.
• Tolkar diameter 6 mm och 25 mm	Mätningar utfördes ej under provet.
• Prov med bomullstuss	Mätningar utfördes ej under provet.

Tabell: Sammanfattning av temperaturmätningar

Isolering I ₂	Resultat
• Medeltemperaturstegring, 140 °C	33 minuter.
• Maximal temperaturstegring, 180 °C	34 minuter (termoelement TC1)

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.

RISE Research Institutes of Sweden AB Brand och säkerhet - Brandmotstånd

Utfört av



Antin Trogen

Granskat av



Pär Johansson (BRk)

Bilagor

Tabell: Bilagor

Bilaga	Beskrivning	Sida
1	Ritning på provföremål	1
2	Provuppställning	1
3	Placering av termoelement i ugnen	1
	Provförhållande	2
4	Instrumentering av provföremål	1
	Temperaturer på provföremål: Graf	2-3
	Fotografier från provningen	4-5

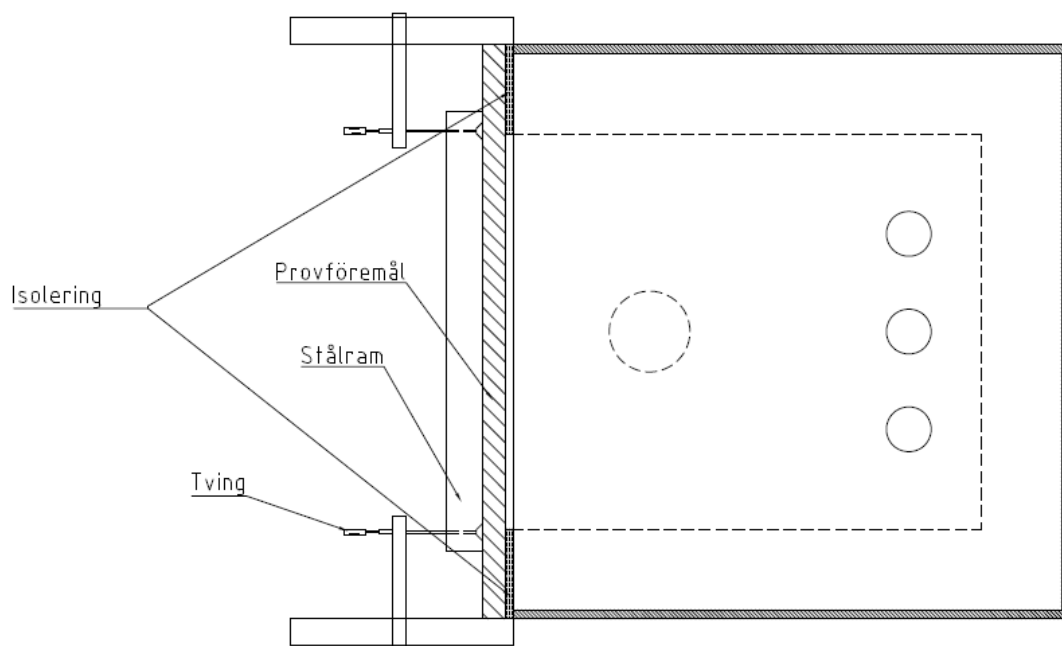
Bilaga 1

Ritningar på provföremål

Inget ritningsunderlag har ingått i dokumentationen för provningen.

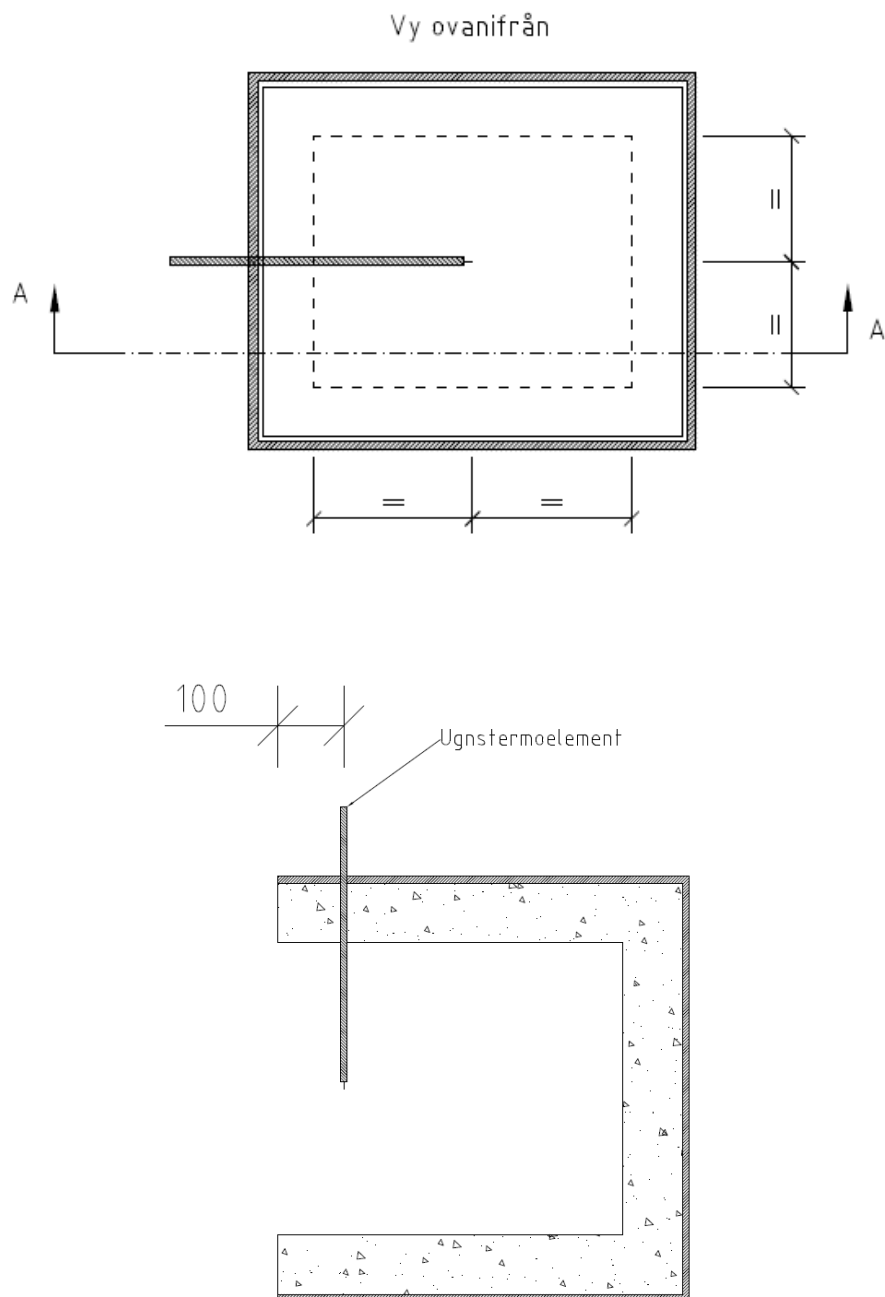
Bilaga 2

Provuppställning



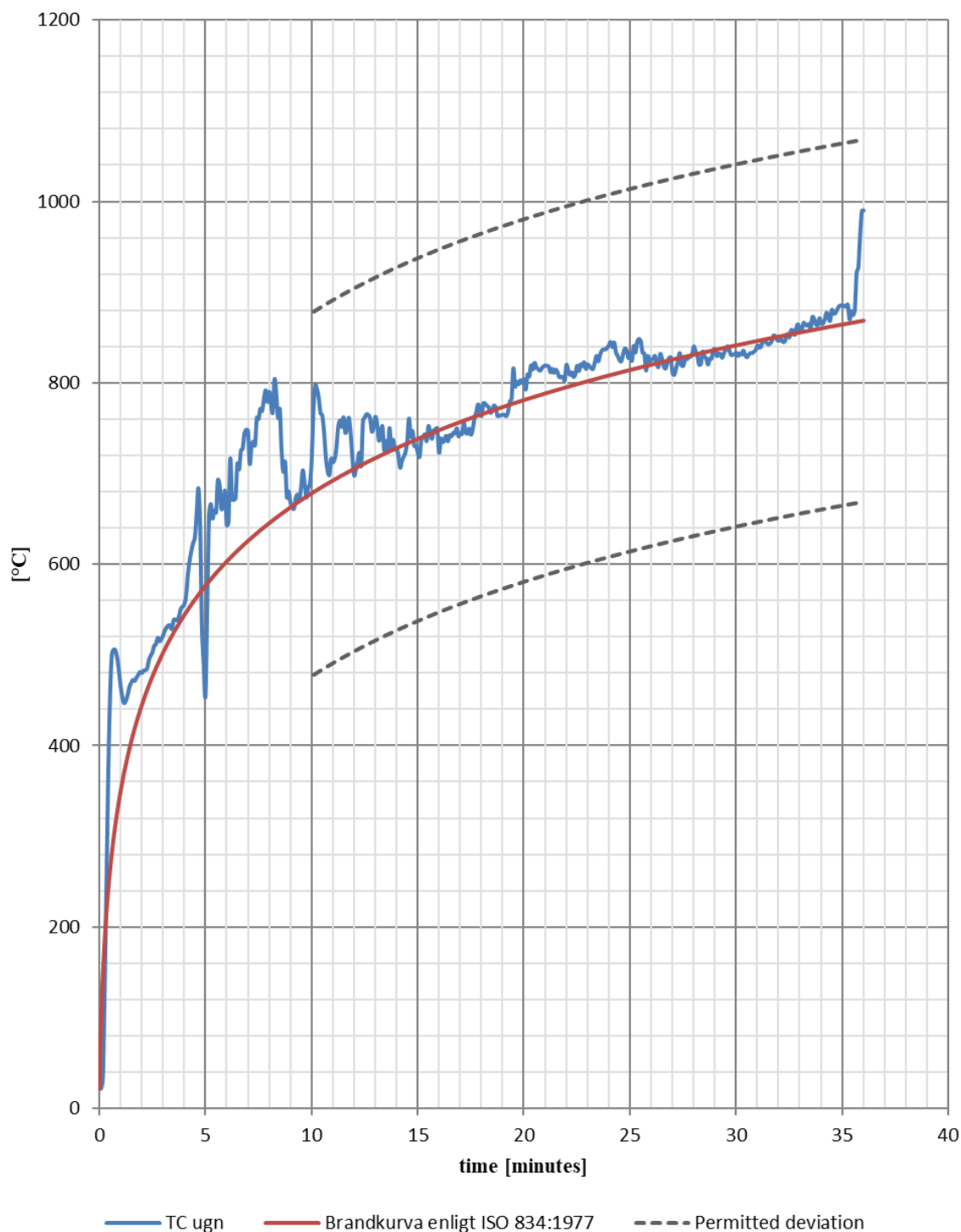
Bilaga 3

Placering av termoelement i ugnen



Bilaga 3

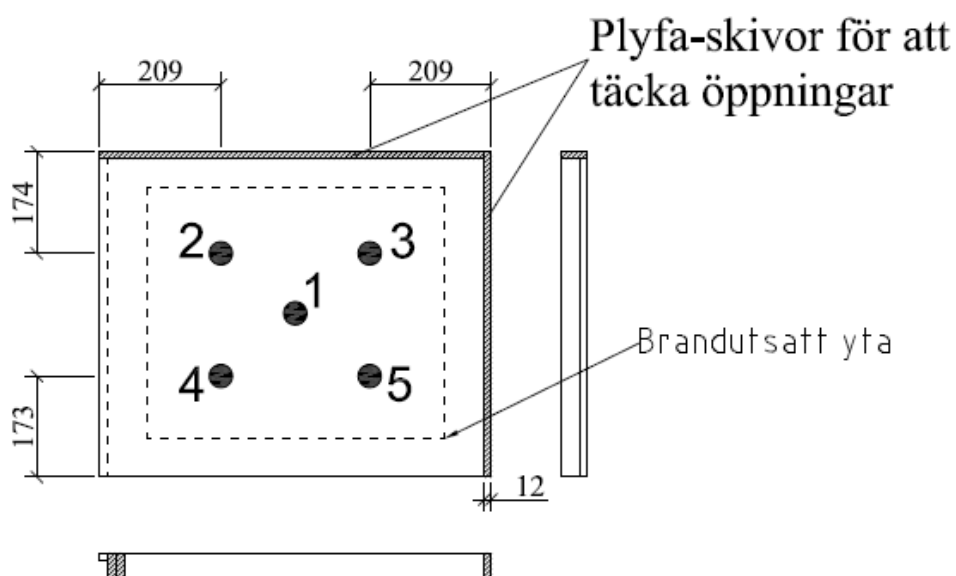
Provförhållande: Medeltemperaturen i ugnen



Temperaturen i ugnen skiljde sig märkbart från brandkurvan vid några tillfällen under provets första 10 min. Troligtvis på grund av att provföremålet började brinna vilket resulterade i att det blev svårt att kontrollera temperaturen.

Bilaga 4

Instrumentering av provföremål



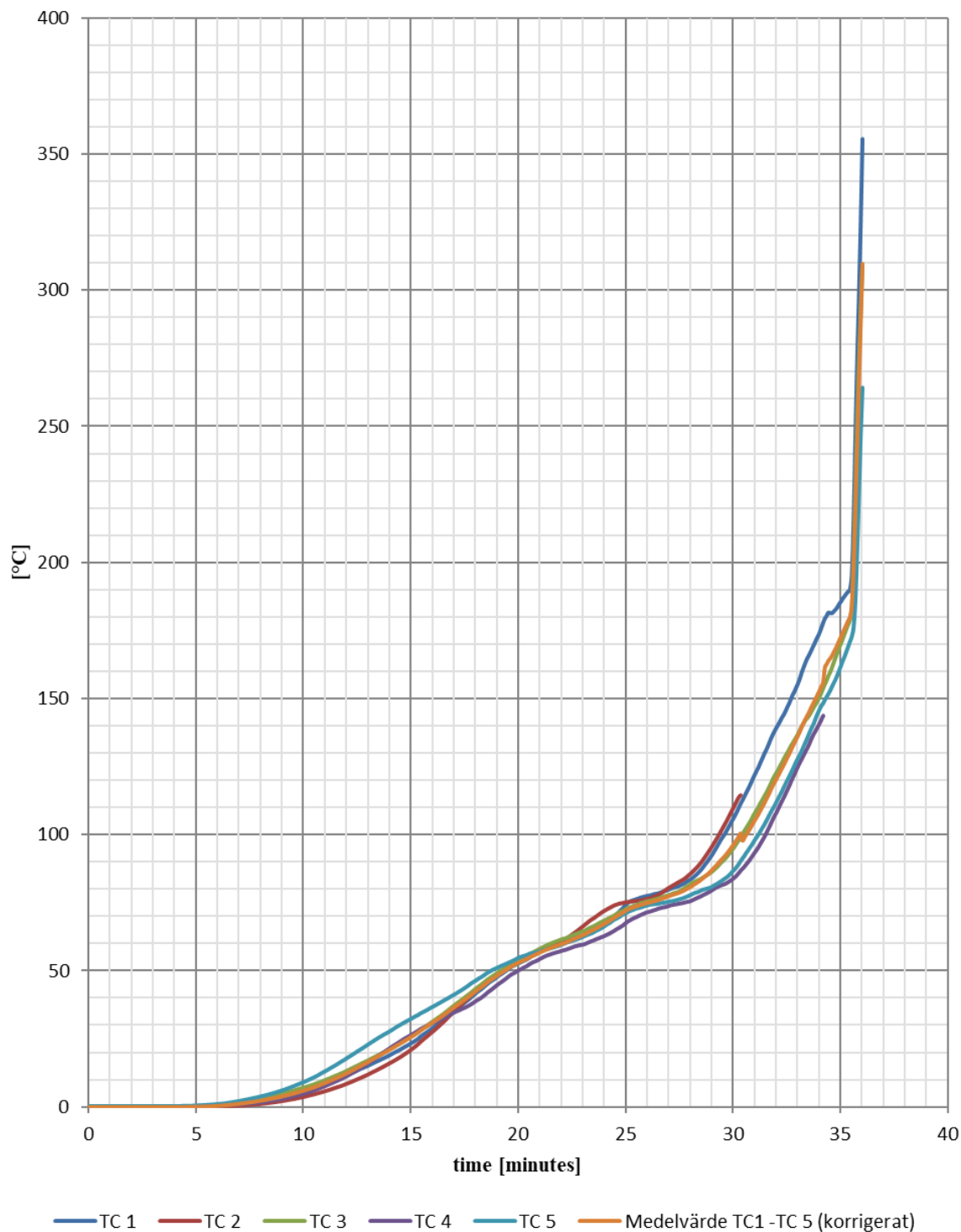
Termoelement

A1-A5

I centrum av den brandutsatta ytan på provföremålet och i mitten av varje kvartsektion av densamma.

Bilaga 4

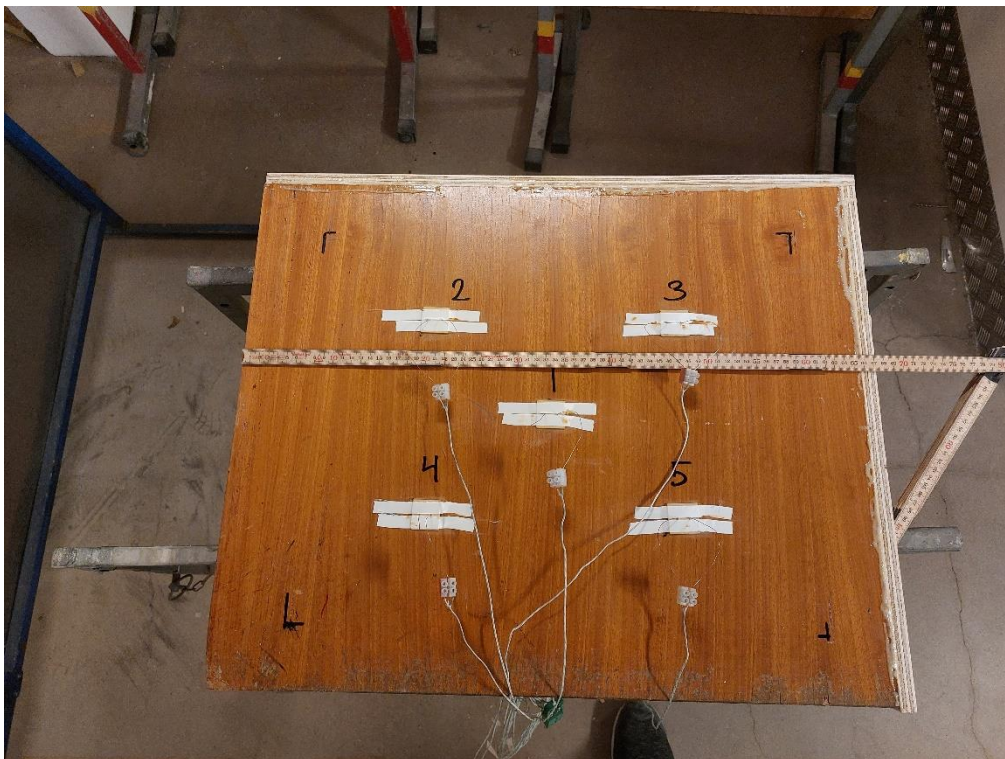
Stegringstemperaturer på provföremål: Graf



Termoelement TC2 var ur funktion från 30,3 minuter av provningen.
Termoelement TC4 var ur funktion från 34,2 minuter av provningen.

Bilaga 4

Fotografier från provningen



Instrumentering på provföremål.



Provföremålet fäst på ugnen.

Bilaga 4

Fotografier från provningen



Provföremålet efter 35 minuter av provningen.



Provföremålet efter att provningen avslutats.

Verifikat

Transaktion 09222115557510851718

Dokument

O100404-105300 SÄRF Återbruk gamla dörrar SP Brand
119
Huvuddokument
13 sidor
Startades 2024-02-16 11:20:38 CET (+0100) av Antin
Trogen (AT)
Färdigställt 2024-02-16 12:20:59 CET (+0100)

Signerare

Antin Trogen (AT)
RISE Research Institutes of Sweden AB
Org. nr 556464-6874
antin.trogen@ri.se
+46 10 722 33 21



Signerade 2024-02-16 11:21:54 CET (+0100)

Pär Johansson (PJ)
RISE Research Institutes of Sweden AB
par.johansson@ri.se



Signerade 2024-02-16 12:20:59 CET (+0100)

Detta verifikat är utfärdat av Scrive. Information i kursiv stil är säkert verifierad av Scrive. Se de dolda bilagorna för mer information/bevis om detta dokument. Använd en PDF-läsare som t ex Adobe Reader som kan visa dolda bilagor för att se bilagorna. Observera att om dokumentet skrivs ut kan inte integriteten i papperskopian bevisas enligt nedan och att en vanlig papperutskrift saknar innehållet i de dolda bilagorna. Den digitala signaturen (elektroniska förseglingen) säkerställer att integriteten av detta dokument, inklusive de dolda bilagorna, kan bevisas matematiskt och oberoende av Scrive. För er bekvämlighet tillhandahåller Scrive även en tjänst för att kontrollera dokumentets integritet automatiskt på: <https://scrive.com/verify>



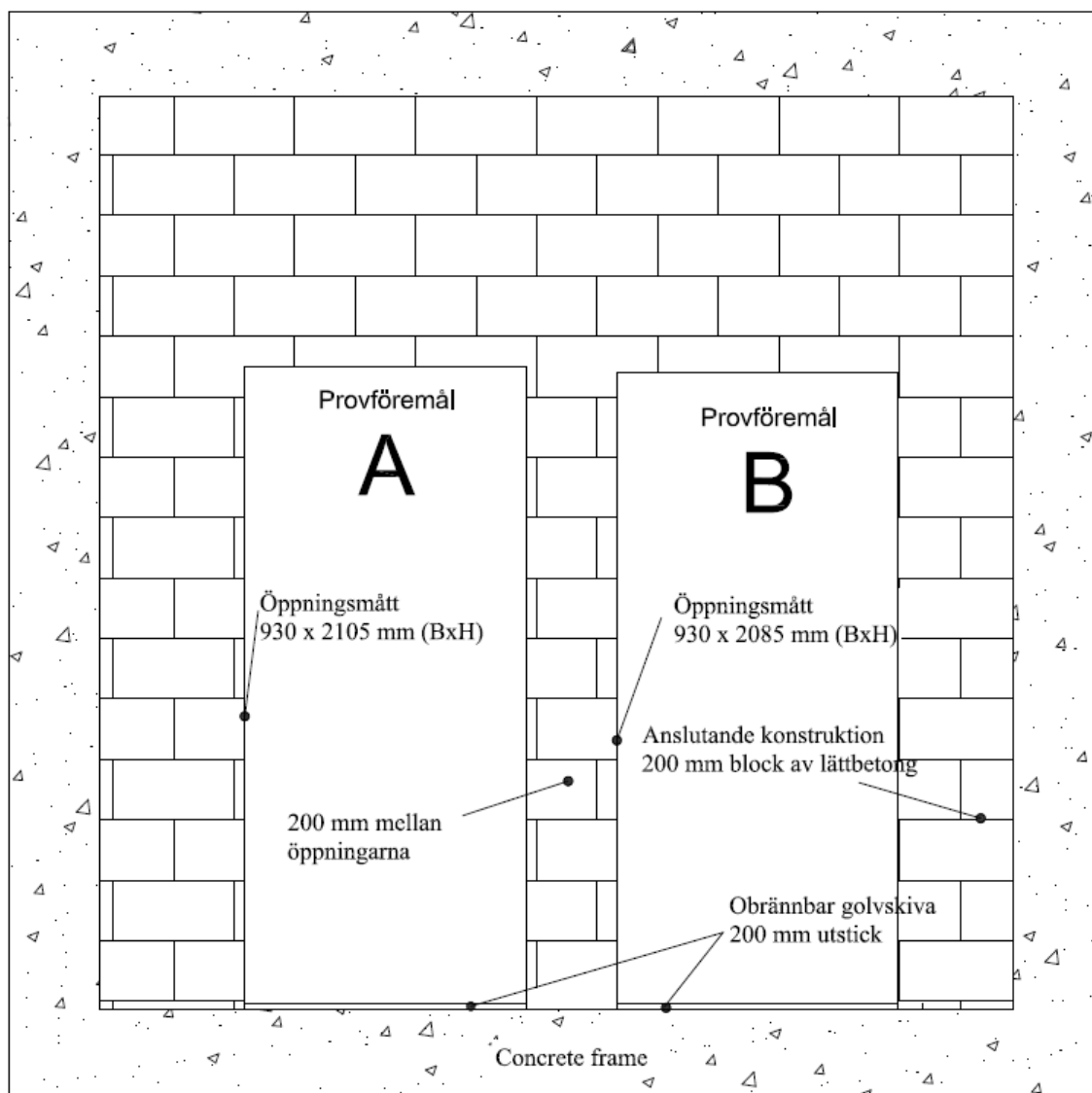
105300-1 SÄRF brandtest av äldre trädörrar 2024-02-23

Detta dokument är en sammanfattning av förutsättningarna och resultatet från brandprovningen av äldre trädörrar. Upplägget i dokumentet är att först presenteras förutsättningarna för provet (temperatur i ugnen och hur/var mätningar har gjorts på provföremålen) och detta följs av resultatet från mätningarna.

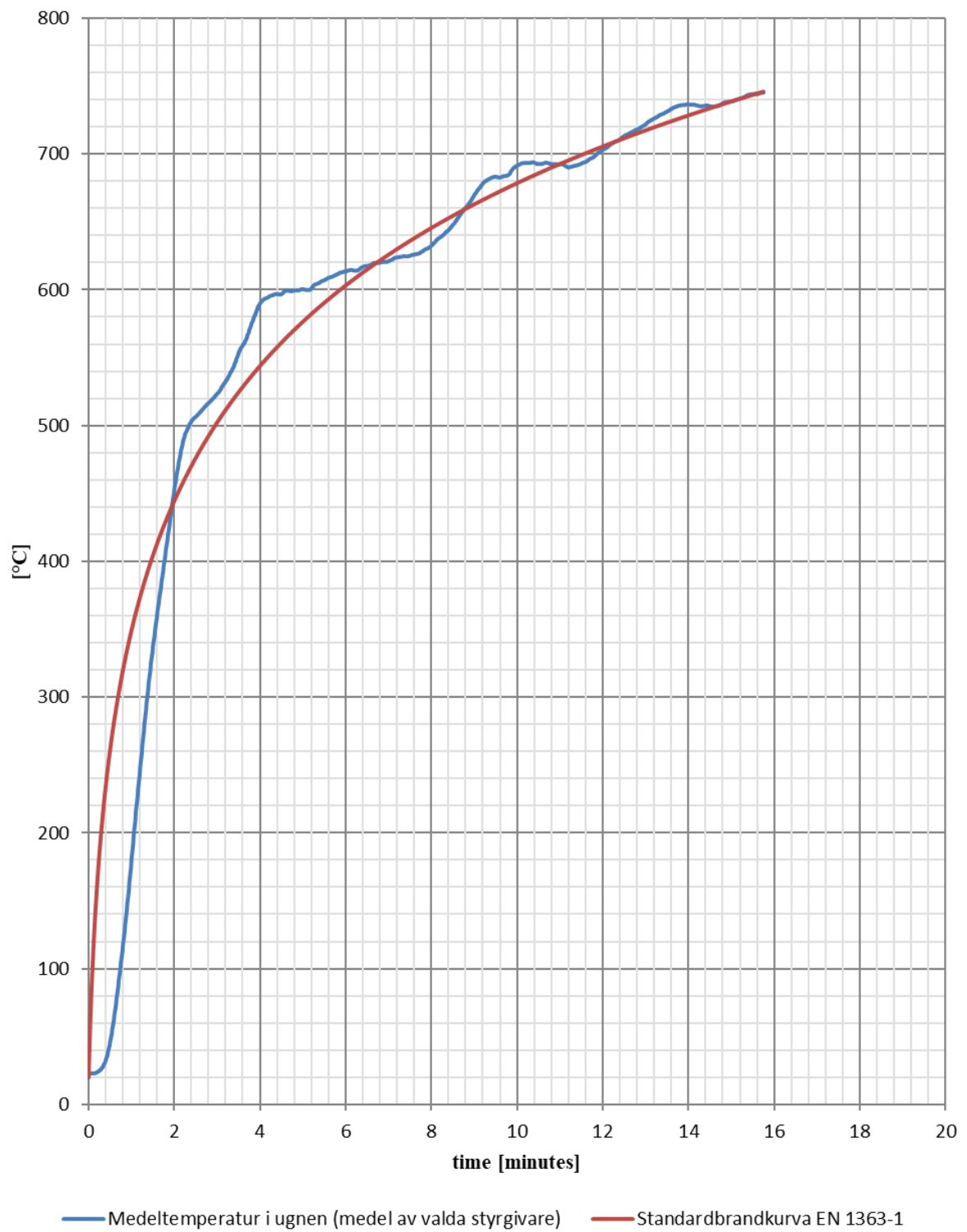
Innehåll

Förutsättningar för provet	1
Provuppställning	1
Temperatur i ugnen under provet, brandkurva enligt EN 1363-1	2
Tryck i ugnen under provningen	3
Mätningar på provföremålen	4
Uppmätta springbredder	5
Provföremål A	5
Provföremål B	6
Temperaturmätning på provföremålen	7
Provföremål A	8
Provföremål B	11
Observationer från provet	14
Sammanfattning	15
Provföremål A	15
Provföremål B	15
Foton från provning	16

105300-1 SÄRF



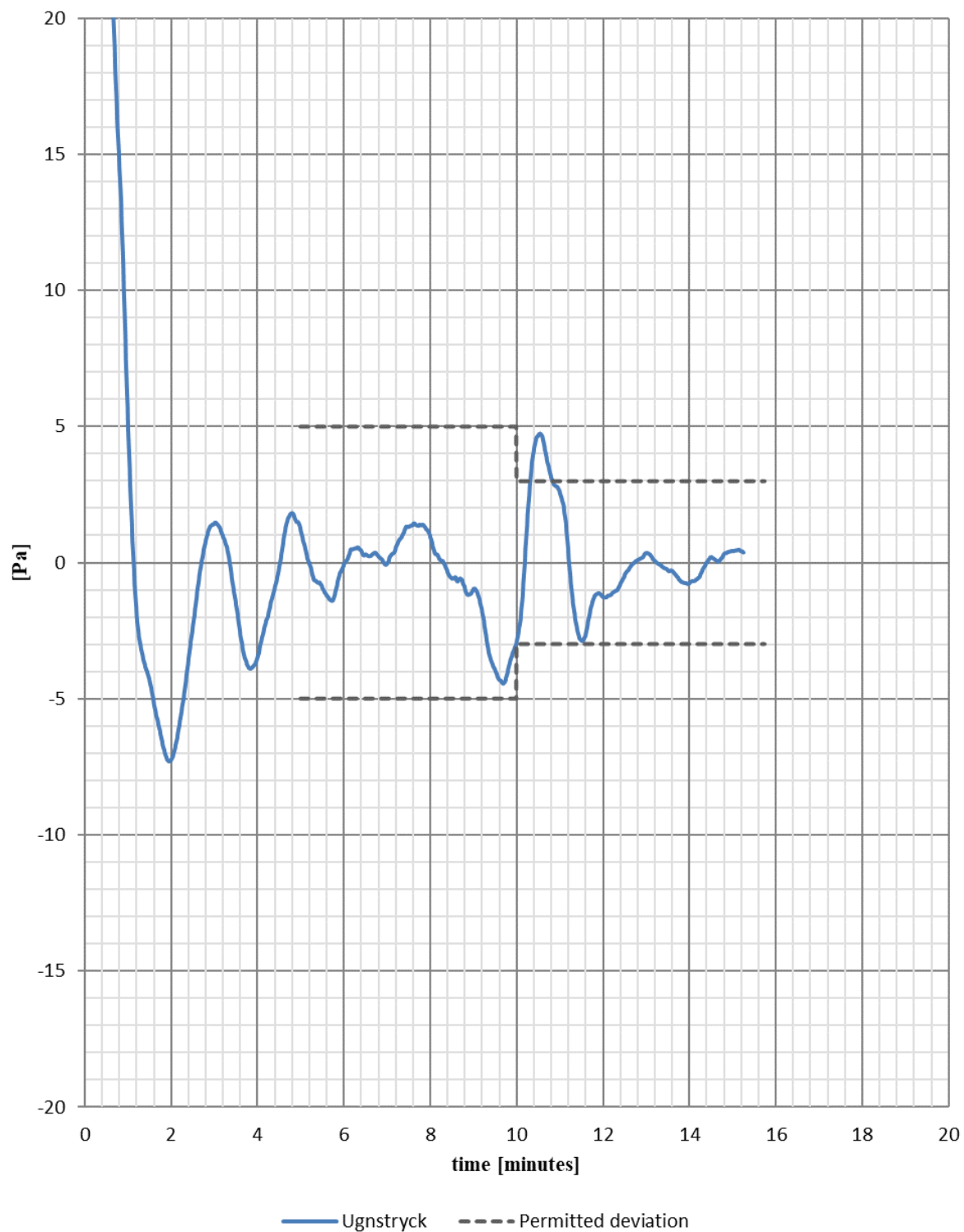
Temperatur i ugnen under provet, brandkurva enligt EN 1363-1



Tryck i ugnen under provningen

Enligt standard EN 1634-1 skall trycket vara 0 Pa 500 mm ovanför golvnivå. Följande graf visar trycket i ugnen under provningen. De streckade linjerna visar intervallet som trycket skall hålla sig inom.

Under provningen brann det igenom på provföremål A (vid ca 9 min) vilket skapade ett läckage som gjorde att trycket svajade en aning under provningen.



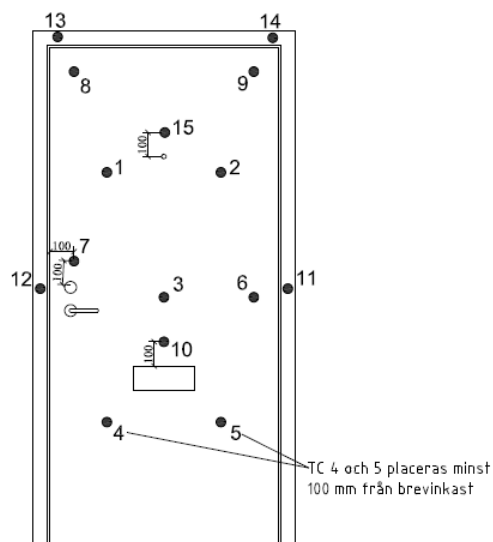
Mätningar på provföremålen

På denna ritning visas det hur termoelementen placerades på provföremålen. Texten under bilden förklarar respektive placering såsom det står i provningsstandarden EN 1634-1 och numret efter texten (t.ex. 9.1.2.2) är numret på det stycke i standarden som tar upp mätpunkten i fråga.

105300-1 SÄRF

Provföremål

A

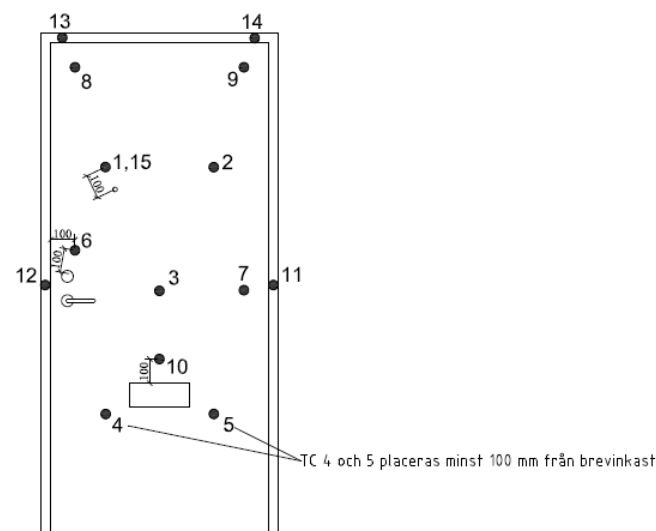


Termoelement

- A1-A5 På dörrbladet. Centrum och kvartssektioner, 9.1.2.2.
- A6-A7 På dörrbladet, halva höjden och 100 mm in från synlig kant, 9.1.2.3.3 a.
- A8-A9 På dörrbladet, 100 mm in från synlig vertikal och horisontell kant, 9.1.2.3.3 c.
- A10 På dörrbladet, på potentiell hotspot, 100 mm från genomgående komponent, 9.1.2.3.3.
- A11-A12 På karmen, halva höjden av de horisontella delarna, 9.1.2.3.2 a.
- A13-A14 På karmen, 50 mm in från den synliga kanten mellan dörrblad och karm, 9.1.2.3.2 c.
- A15 På dörrbladet, på potentiell hotspot, 100 mm från genomgående komponent, 9.1.2.3.3.

Provföremål

B



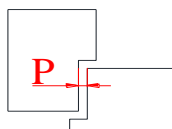
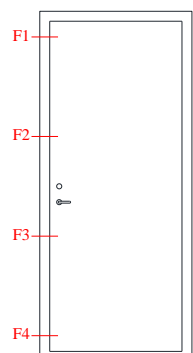
Termoelement

- B1-B5 På dörrbladet. Centrum och kvartssektioner, 9.1.2.2.
- B6-B7 På dörrbladet, halva höjden och 100 mm in från synlig kant, 9.1.2.3.3 a.
- B8-B9 På dörrbladet, 100 mm in från synlig vertikal och horisontell kant, 9.1.2.3.3 c.
- B10 På dörrbladet, på potentiell hotspot, 100 mm från genomgående komponent, 9.1.2.3.3.
- B11-B12 På karmen, halva höjden av de horisontella delarna, 9.1.2.3.2 a.
- B13-B14 På karmen, 50 mm in från den synliga kanten mellan dörrblad och karm, 9.1.2.3.2 c.
- B15 På dörrbladet, på potentiell hotspot, 100 mm från genomgående komponent, 9.1.2.3.3.

Uppmätta springbredder

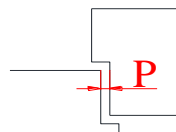
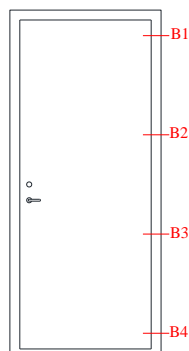
Springbredder mellan dörrblad och karm skall mätas före prov enligt standard. Storleken på springbredderna kan ha betydelse för provets utfall, större springor kan leda till att lågor läcker ut genom springorna.

Provföremål A



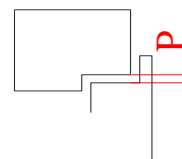
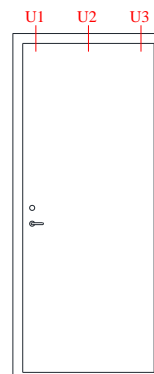
Springor: Framkant

	P				
F1	3,4				
F2	3,3				
F3	3,8				
F4	5,6				



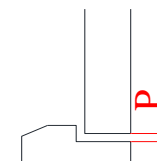
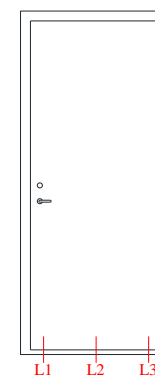
Springor: Bakkant

	P				
B1	7,7				
B2	5,0				
B3	3,6				
B4	2,7				



Springor: Ovankant

	P				
U1	4,0				
U2	3,9				
U3	2,7				



Springor: Underkant

	P				
L1	2,4				
L2	3,3				
L3	4,9				

Provföremål B

Springor: Framkant

	P				
F1	5,6				
F2	6,5				
F3	5,5				
F4	2,7				

Springor: Bakkant

	P				
B1	3,7				
B2	2,0				
B3	1,9				
B4	2,1				

Springor: Ovankant

	P				
U1	3,5				
U2	3,8				
U3	3,6				

Springor: Underkant

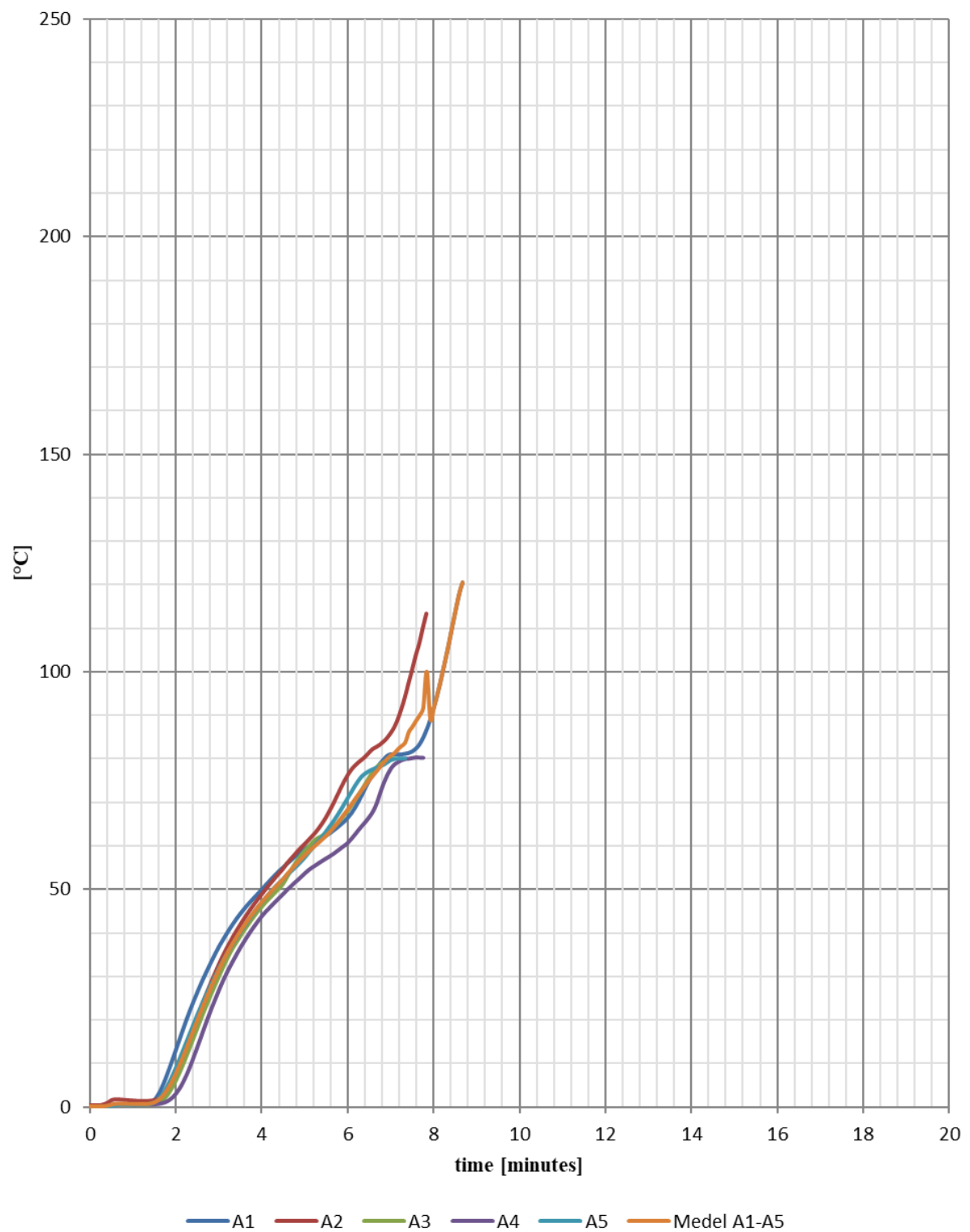
	P				
L1	1,5				
L2	2,1				
L3	0,3				

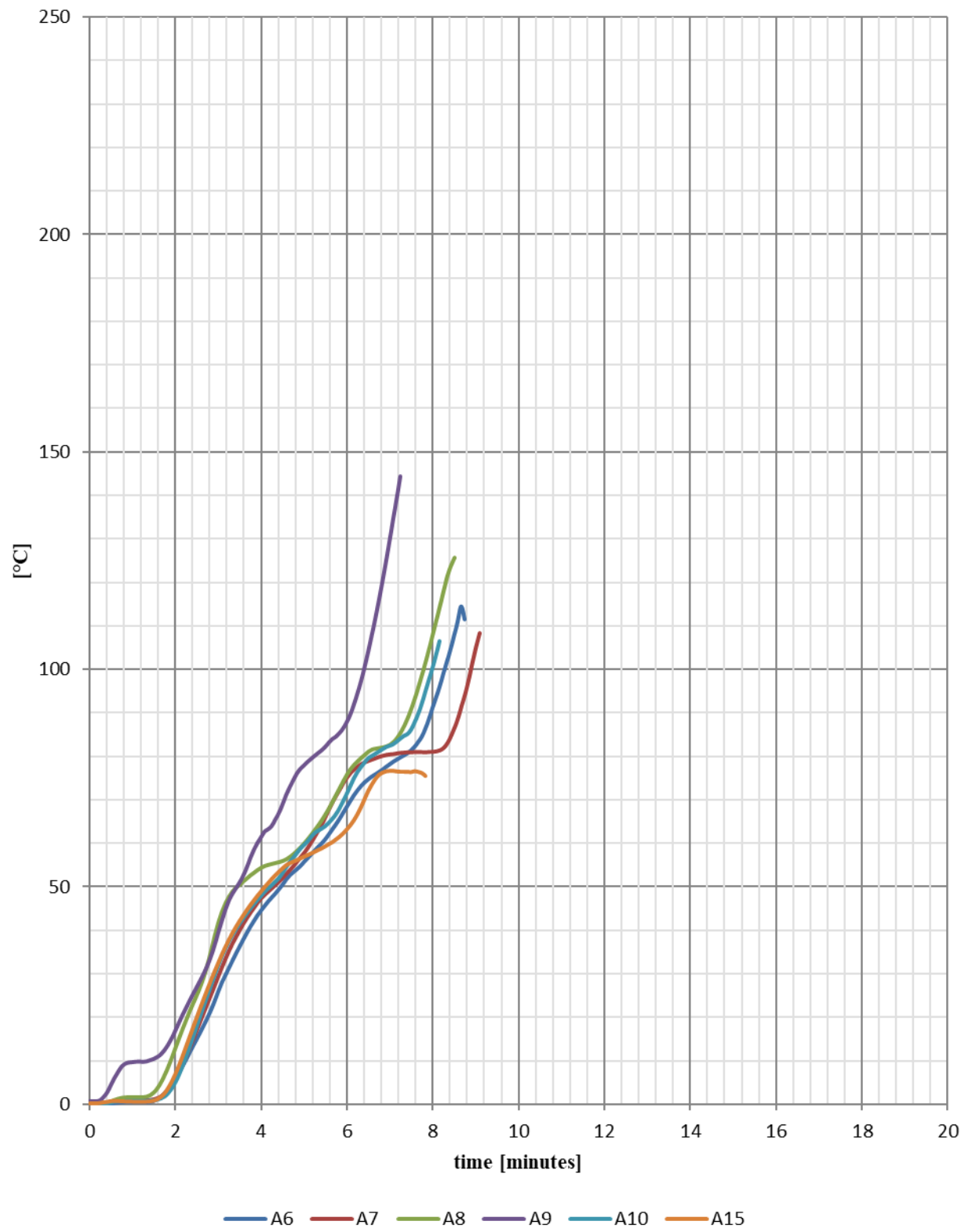
Temperaturmätning på provföremålen

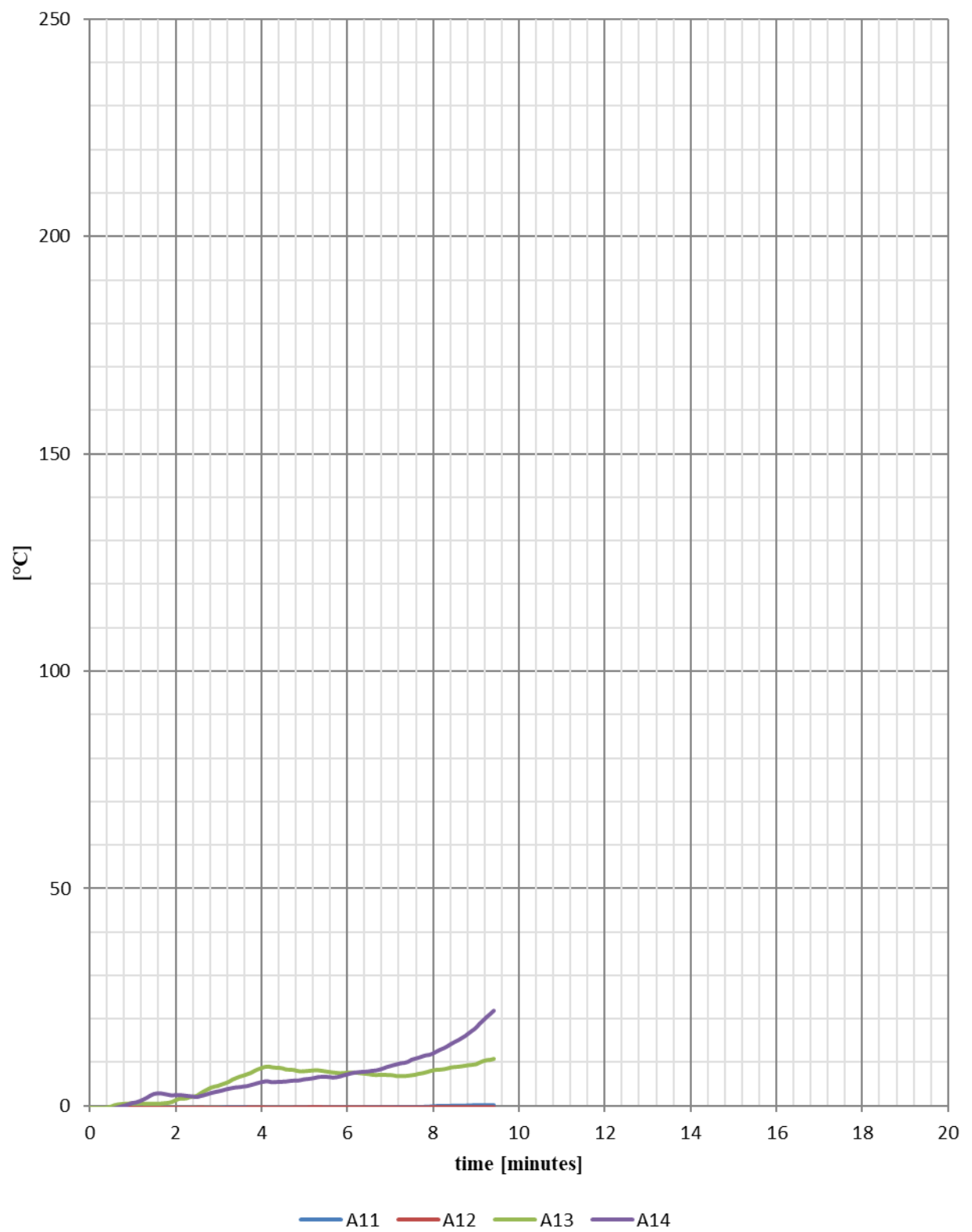
Placering av respektive mätpunkt presenteras tidigare i dokumentet under rubrik "Mätningar på provföremålen". Angivna temperaturen är **stegringstemperatur**, d.v.s. vid provets start nollställs alla mätpunkter och det som presenteras är hur mycket temperaturen stiger. Dagens krav på temperaturstegring är följande:

- Max tillåten temperaturstegring av medelvärde på dörrbladet är 140 °C.
- Max tillåten temperaturstegring på enskild punkt på dörrblad är 180 °C.
- Maximal tillåten temperaturstegring på enskild punkt på karmen är 360 °C.

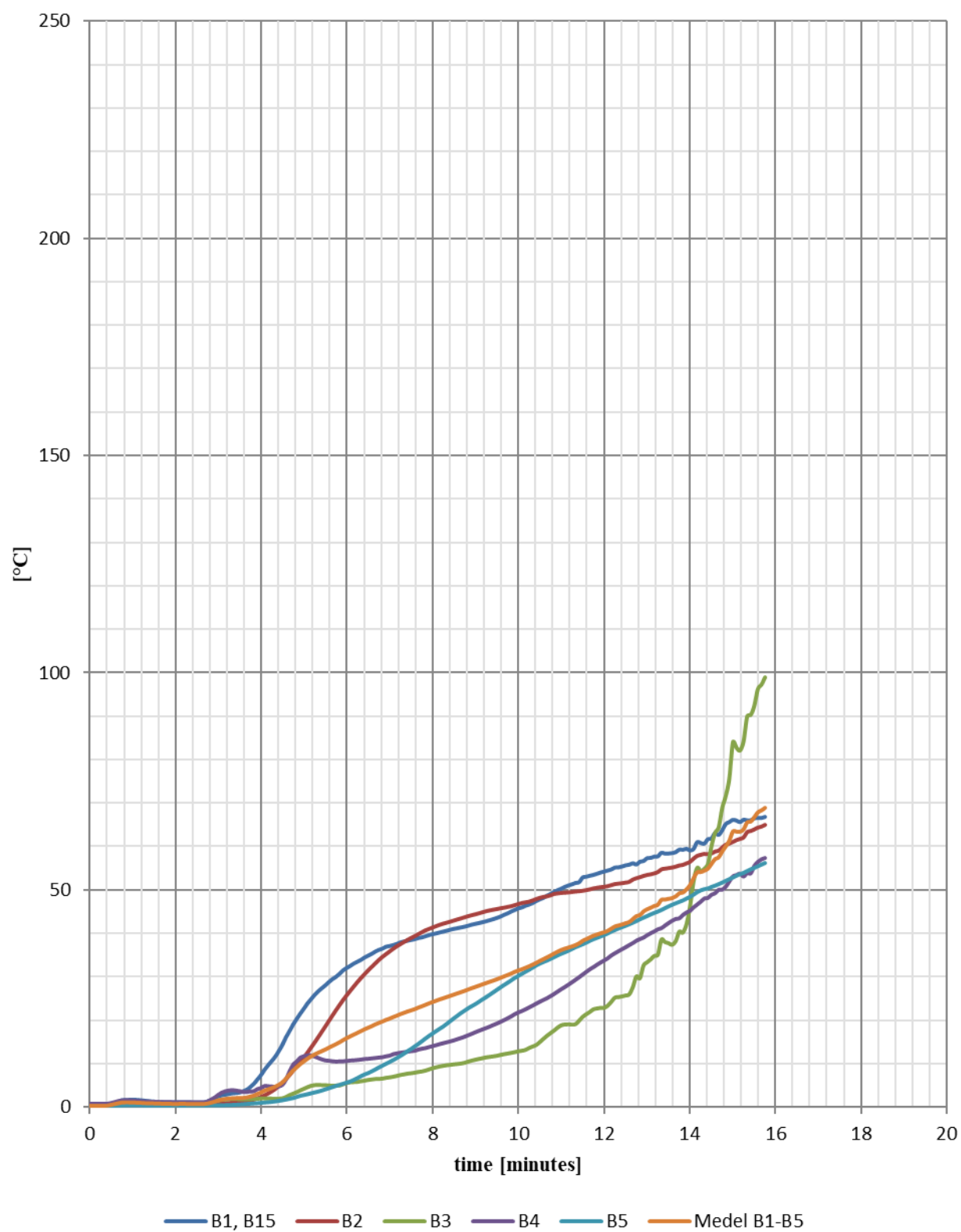
Provföremål A

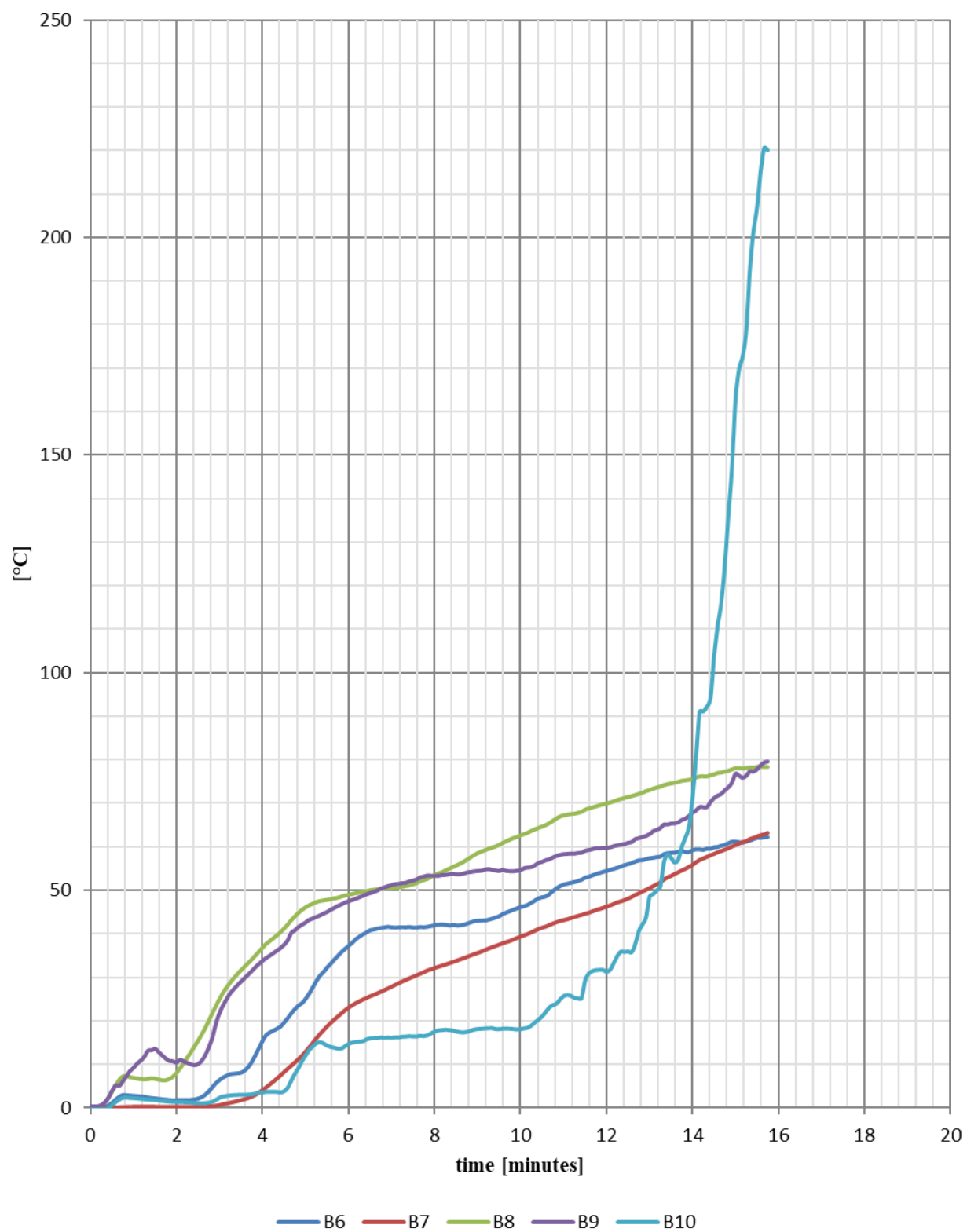


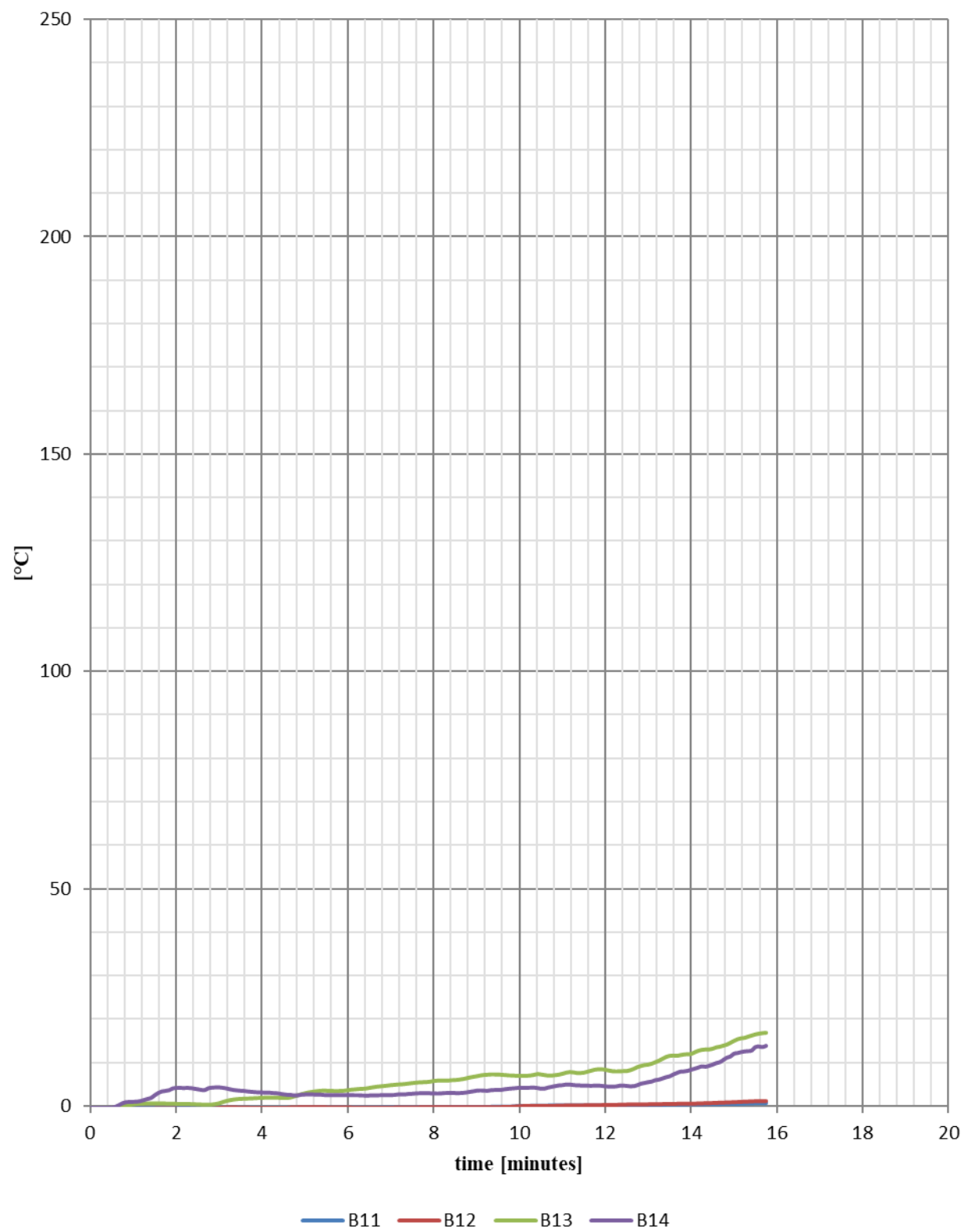




Provföremål B







Observationer från provet

Tid [min:s]	Observationer (refererar till icke brandexponerad sida om inget annat anges)
00:00	Provet startar.
00:45	Provföremål A och B: Rökutveckling vid anslutningen mellan dörrblad och karm runtom hela dörren.
1:40	Provföremål A: Kraftig rökutveckling vid anslutningen mellan dörrblad och karm i ovankant.
2:30	Provföremål A och B: Rökutveckling vid brevinkast.
2:50	Provföremål A: Rökutvecklingen vid brevinkast ökar i intensitet.
3:30	Provföremål A och B: Kraftiga puffar av rök i anslutningen mellan dörrblad och karm runtom hela dörren.
4:00	Provföremål A: Karmen börjar missfärgas på övre halvan av den horisontella delen av karmen på handtagssidan.
4:30	Provföremål A och B: Kraftig rök fortsätter att välla ut i anslutningen mellan dörrblad och karm runtom hela dörren.
5:00	Provföremål B: Dörrbladet börjar missfärgas i framkant ca 500 mm ovan golv.
5:10	Provföremål A: Dörrbladet börjar missfärgas vid brevinkast.
6:10	Provföremål A: Dörrbladet börjar missfärgas fläckvis på övre halvan.
9:00	Provföremål A: Dörrbladet har blivit missfärgat i princip över hela ytan.
9:20	Provföremål A: Kraftig rökutveckling i anslutningen mellan dörrblad och karm i ovankant.
9:40	Provföremål A: Integritetsbrott: En låga har varit kontinuerlig i mer än 10 sekunder över i princip hela dörrbladet.
9:50	Provföremål A täcks med en gipsskiva för att kunna fortsätta utvärderingen av provföremål B.
11:20	Provföremål B: Sticklågor med varaktighet kortare än 10 sekunder uppstår vid brevinkastet.
12:30	Provföremål B: Sticklågor med varaktighet kortare än 10 sekunder fortsätter komma ut vid brevinkastet och ökar i antal och intensitet.
14:20	Provföremål B: Integritetsbrott: Integritetstest med bomullstuss utförs vid brevinkastet. Bomullstussen antänds vid provet.
15:45	Provet avslutas eftersom båda provföremålens integritet fallerat.

Sammanfattning

Provföremål A

- Dörrens integritet fallerade efter 9:20 min p.g.a. en ihållande låga med varaktighet längre än 10 sekunder.
- Temperaturen överskred inte det tillåtna på någon utav mätpunkterna fram tills att integriteten fallerade.

Provföremål B

- Dörrens integritet fallerade efter 14:20 då bomullstussen som används för att testa integriteten antändes.
- Temperaturen överskred inte det tillåtna på någon utav mätpunkterna fram tills att integriteten fallerade. Dock överskreds den tillåtna temperaturen vid mätpunkt B10 efter 15:20 min.

Foton från provning



Figure 1. Provföremålen före provets start.



Figure 2. Provföremålen efter ca 3 min av provet.



Figure 3. Provföremål A tar eld efter drygt 9 min av provet.



Figure 4. Vy inifrån ugnen (baksidan av provföremål) i ögonblicket då integriteten fallerar för provföremål A.



Figure 5. Sticklågor kommer ut vid brevinkastet på provföremål B efter drygt 11 min.

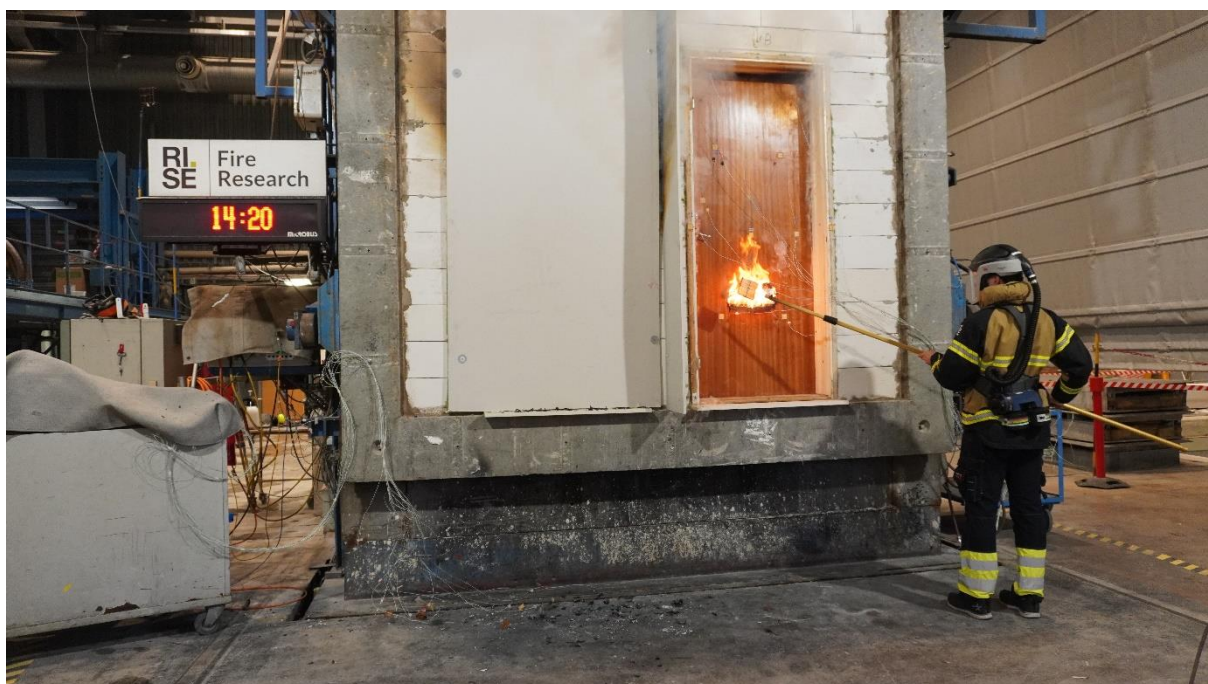


Figure 6. Integriteten för provföremål B fallerar då bomullstussen antänds efter 14:20 min.

105300-2 SÄRF brandtest av äldre trädörrar 2024-04-11

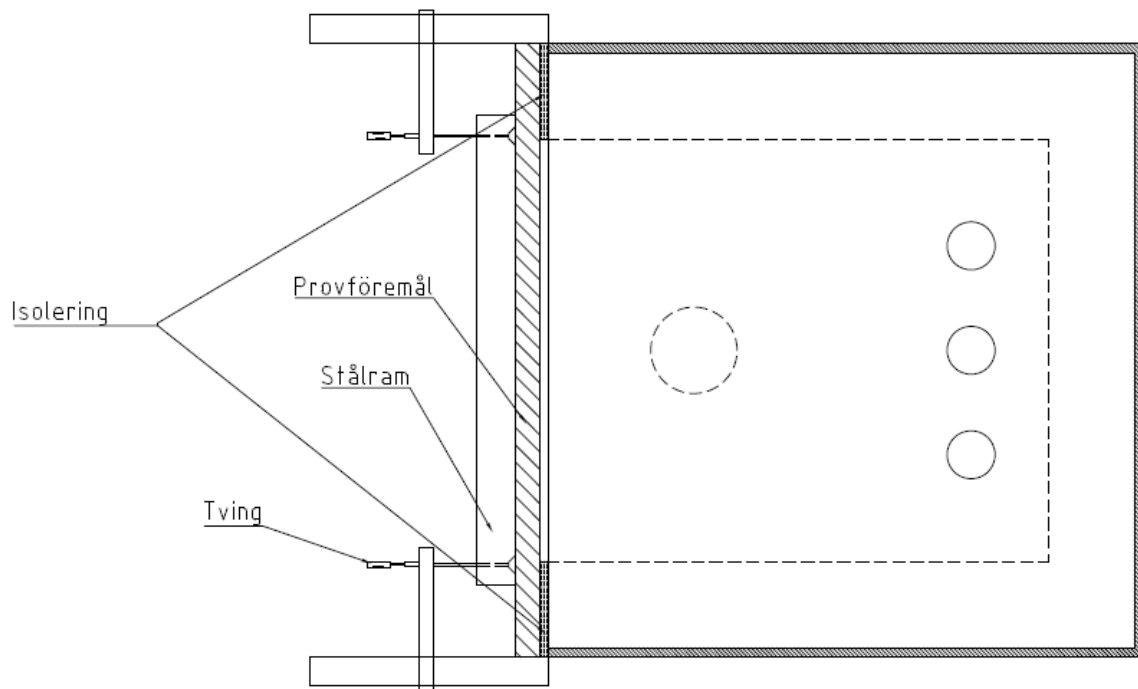
Detta dokument är en sammanfattning av förutsättningarna och resultatet från brandprovningen av del av äldre trädörr. Upplägget i dokumentet är att först presenteras förutsättningarna för provet (temperatur i ugnen och hur/var mätningar har gjorts på provföremålen) och detta följs av resultatet från mätningarna.

Innehåll

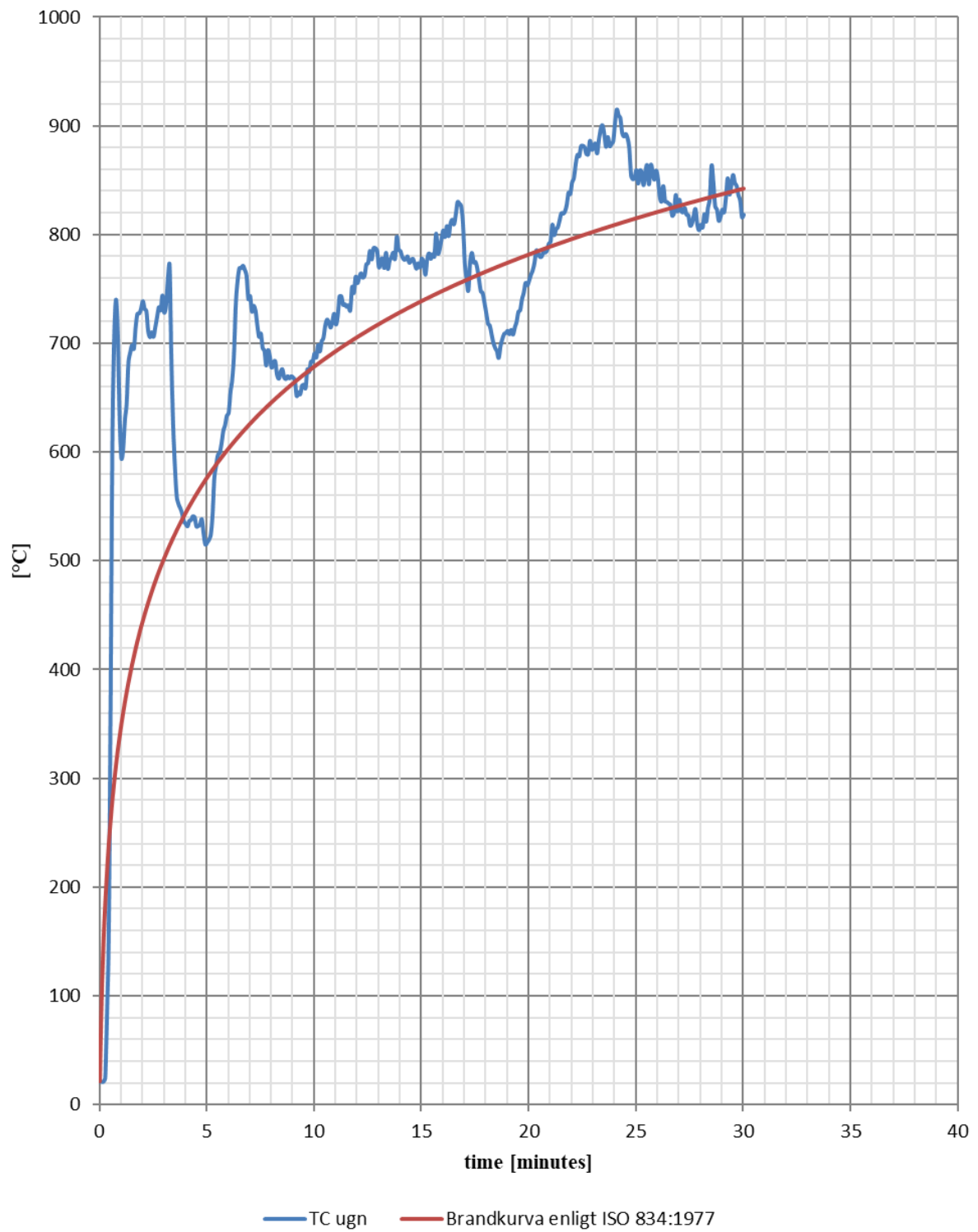
Förutsättningar för provet	2
Provuppställning.....	2
Temperatur i ugnen under provet, brandkurva enligt ISO 834:1977	3
Placering av temperaturmätning på provföremålet.....	4
Resultat.....	5
Temperaturmätning på provföremålet.....	5
Temperaturstegring på provföremål - medelvärde	6
Temperaturstegring på provföremål – enskilda termoelement	7
Observationer från provet.....	8
Sammanfattning	9
Foton från provning.....	10

Förutsättningar för provet

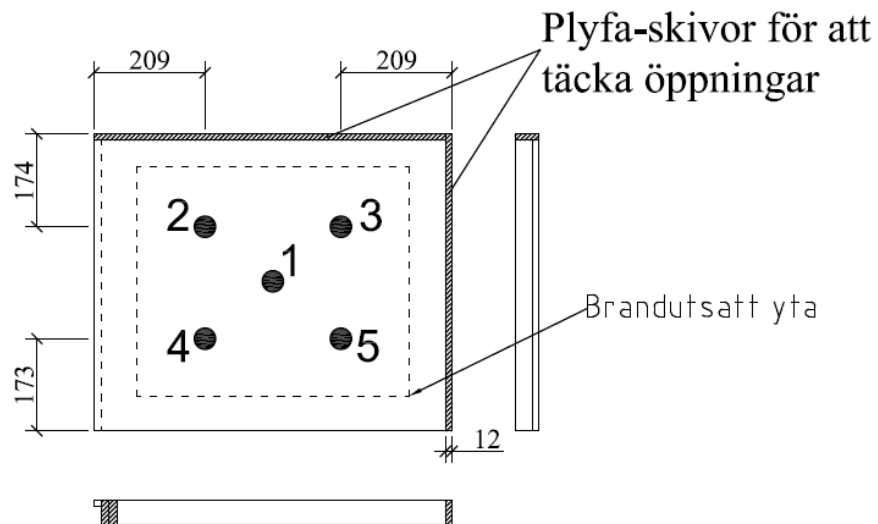
Provuppställning



Temperatur i ugnen under provet, brandkurva enligt ISO 834:1977



Placering av temperaturmätning på provföremålet



Termoelement

A1-A5

I centrum av den brandutsatta ytan på provföremålet och i mitten av varje kvartsektion av densamma.

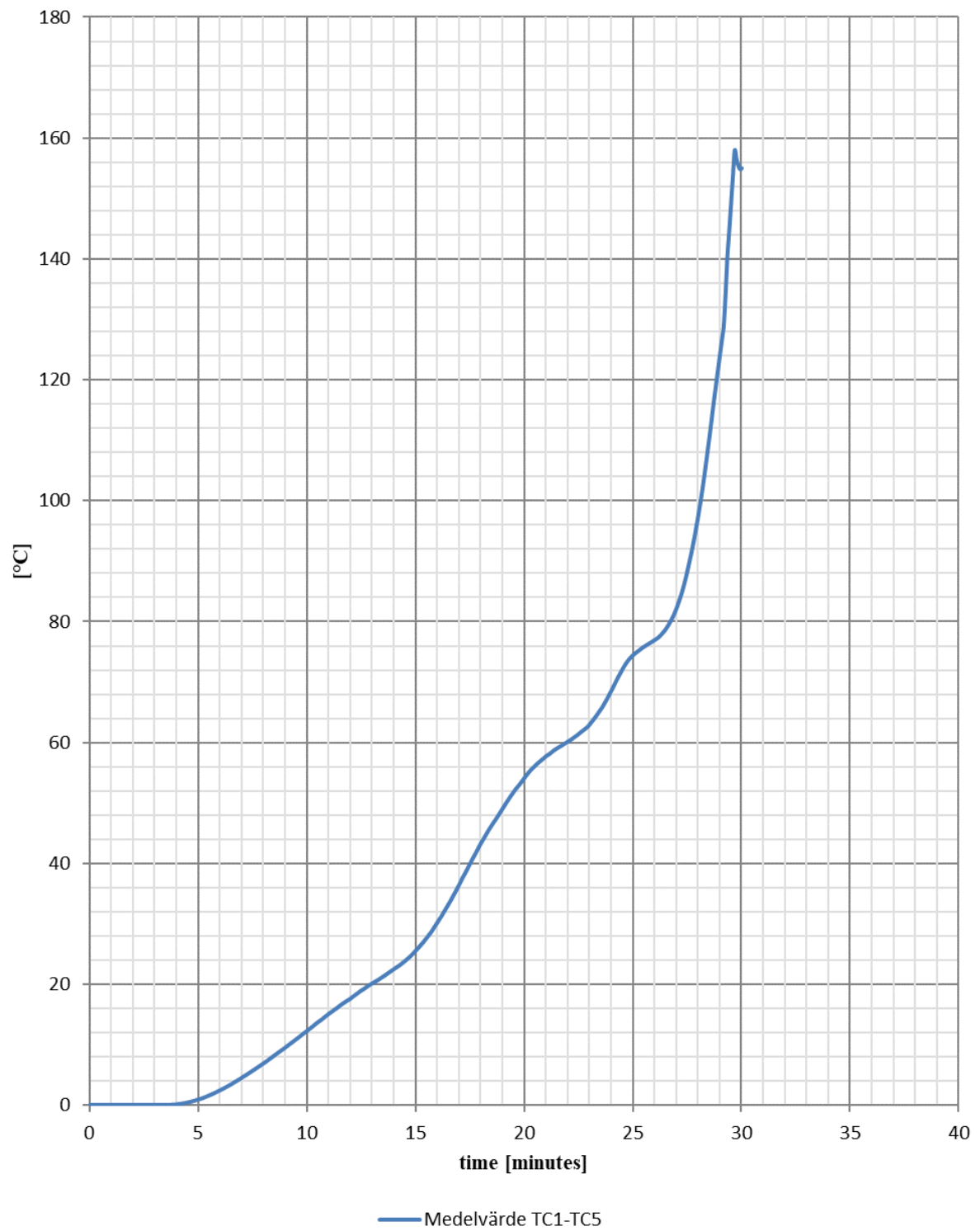
Resultat

Temperaturmätning på provföremålet

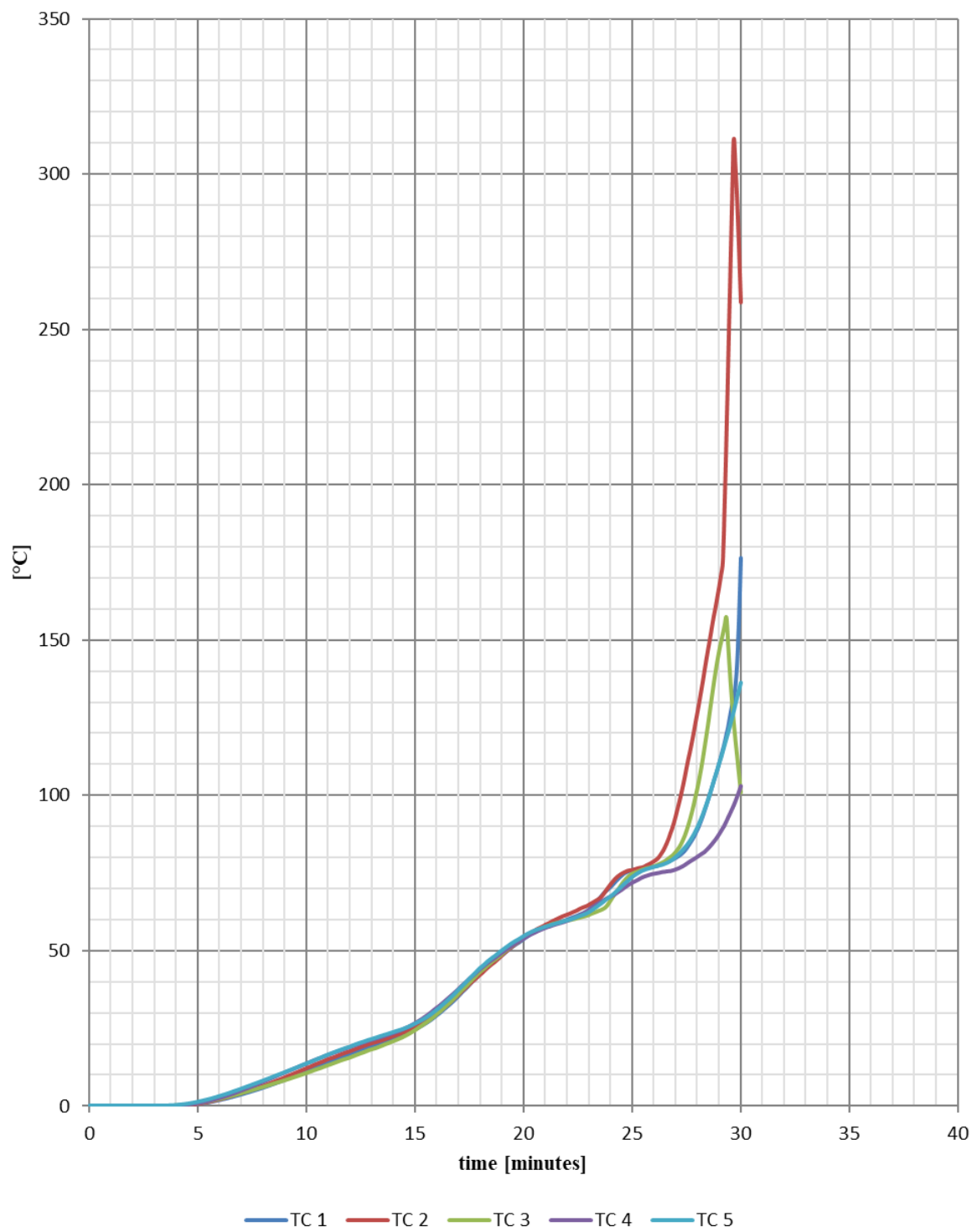
Placering av respektive mätpunkt presenteras ovan under rubrik "Placering av temperaturmätning på provföremålet". Angivna temperaturen är **stegringstemperatur**, d.v.s. vid provets start nollställs alla mätpunkter och det som presenteras är hur mycket temperaturen stiger. Dagens krav på temperaturstegring i provningar av dörrar är följande:

- Max tillåten temperaturstegring av medelvärdet på dörrblad är 140 °C.
- Max tillåten temperaturstegring på enskild punkt på dörrblad är 180 °C.

Temperaturstegring på provföremål- medelvärde



Temperaturstegring på provföremål – enskilda termoelement



Observationer från provet

Tid [min:s]	Observationer (refererar till icke brandexponerad sida om inget annat anges)
00:00	Provet startar.
5:00	Ingen påverkan på provföremålet kan noteras.
20:00	Fortfarande kan ingen synlig påverkan på provföremålet.
22:15	Rökutveckling från ovansidan av provföremålet.
26:40	Rökutvecklingen ökar i intensitet och provföremålet börjar få svarta fläckar.
27:30	Lacken på ytan på provföremålet börjar bubbla sig.
29:00	Integritetsbrott: Lågor slår igenom i mitten av provföremålet och sätter eld på provföremålet.
30:00	Prov avslutas.

Sammanfattning

Dörrbladets integritet fallerade efter 29:10 min p.g.a. en ihållande låga med varaktighet längre än 10 sekunder.

Temperaturen överskred inte det tillåtna på någon utav mätpunkterna fram tills att integriteten fallerade.

Foton från provning



Figure 1. Provföremålet före provets start.



Figure 2. Provföremålet efter drygt 26 min av provet när de svarta fläckarna uppstod.



Figure 3. Provföremålet tar eld efter 29 min av provet och integriteten är således fallerad.



Figure 4. Provföremålets baksida efter avslutad provning.

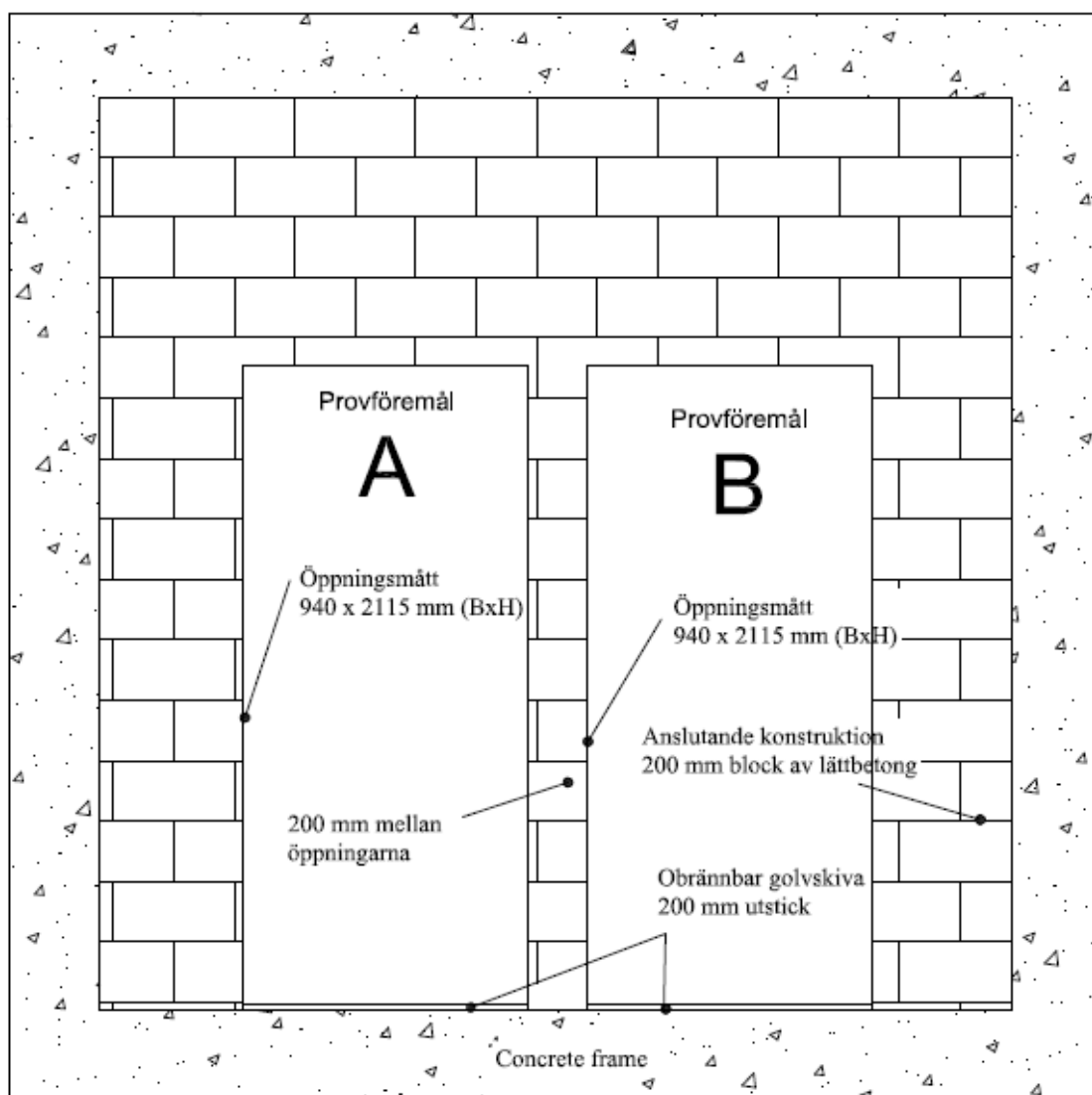
105300-3 SÄRF brandtest av äldre trädörrar 2024-05-14

Detta dokument är en sammanfattning av förutsättningarna och resultatet från brandprovningen av äldre trädörrar med åtgärdsförslag. Upplägget i dokumentet är att först presenteras förutsättningarna för provet (temperatur i ugnen och hur/var mätningar har gjorts på provföremålen) och detta följs av resultatet från mätningarna.

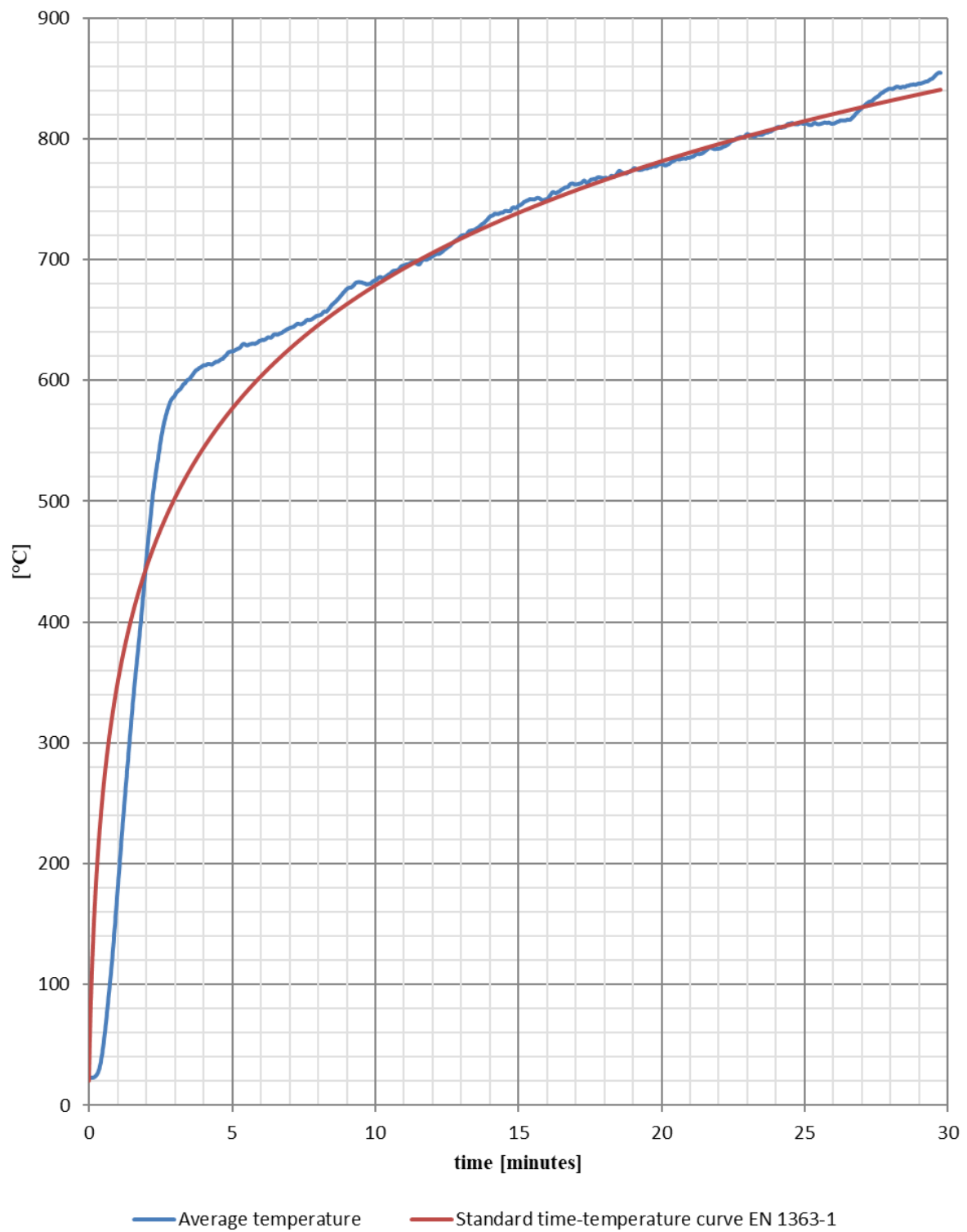
Innehåll

Förutsättningar för provet	1
Provuppställning.....	1
Temperatur i ugnen under provet, brandkurva enligt EN 1363-1	2
Tryck i ugnen under provningen.....	3
Mätningar på provföremålen	4
Uppmätta springbredder	5
Provföremål A.....	5
Provföremål B.....	6
Temperaturmätning på provföremålen	7
Provföremål A.....	8
Provföremål B.....	11
Observationer från provet.....	14
Sammanfattning	15
Provföremål A.....	15
Provföremål B.....	15
Foton från provning.....	16

105300-3 SÄRF



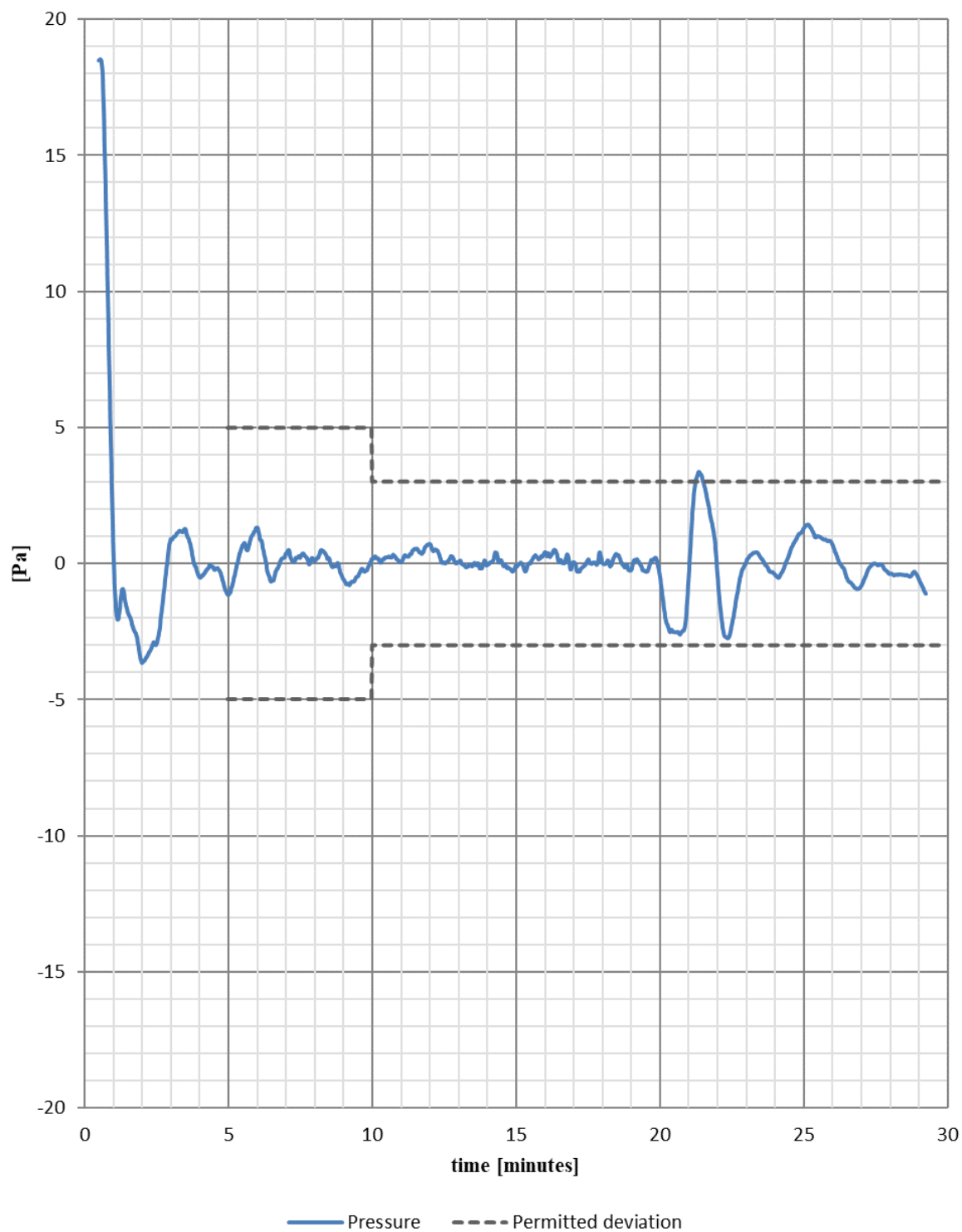
Temperatur i ugnen under provet, brandkurva enligt EN 1363-1



Tryck i ugnen under provningen

Enligt standard EN 1634-1 skall trycket vara 0 Pa 500 mm ovanför golvnivå. Följande graf visar trycket i ugnen under provningen. De streckade linjerna visar intervallet som trycket skall hålla sig inom.

Under provningen brann det igenom på provföremål A (efter drygt 20 min) vilket skapade ett läckage som gjorde att trycket svajade en aning under resterande av provningen.



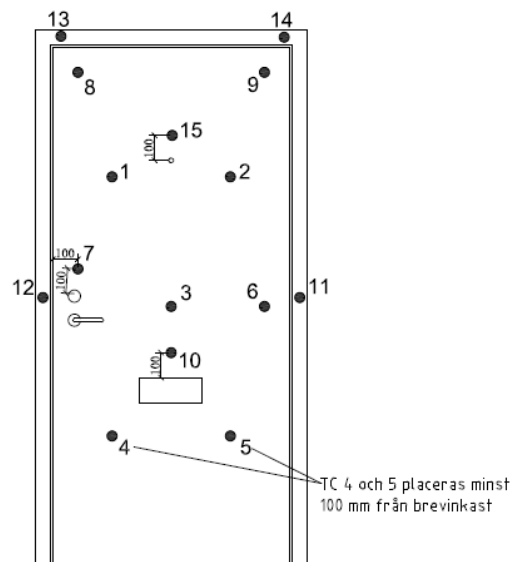
Mätningar på provföremålen

På denna ritning visas det hur termoelementen placerades på provföremålen. Texten under bilden förklarar respektive placering såsom det står i provningsstandarden EN 1634-1 och numret efter texten (t.ex. 9.1.2.2) är numret på det stycke i standarden som tar upp mätpunkten i fråga.

105300-3 SÄRF

Provföremål

A

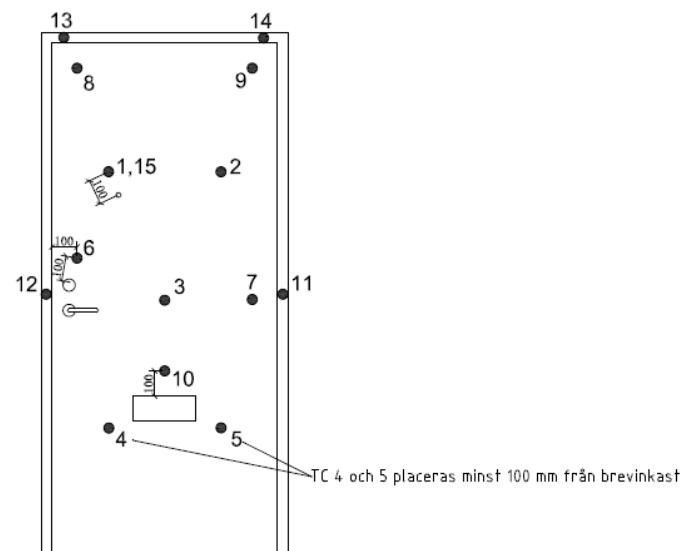


Termoelement

A1-A5	På dörrbladet. Centrum och kvartssektioner, 9.1.2.2.
A6-A7	På dörrbladet, halva höjden och 100 mm in från synlig kant, 9.1.2.3.3 a.
A8-A9	På dörrbladet, 100 mm in från synlig vertikal och horisontell kant, 9.1.2.3.3 c.
A10	På dörrbladet, på potentiell hotspot, 100 mm från genomgående komponent. 9.1.2.3.3.
A11-A12	På karmen, halva höjden av de horisontella delarna. 9.1.2.3.2 a.
A13-A14	På karmen, 50 mm in från den synliga kanten mellan dörrblad och karm. 9.1.2.3.2 c.
A15	På dörrbladet, på potentiell hotspot, 100 mm från genomgående komponent. 9.1.2.3.3.

Provföremål

B



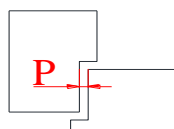
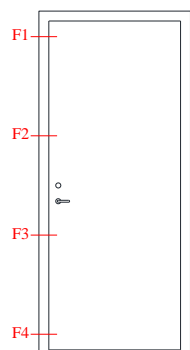
Termoelement

B1-B5	På dörrbladet. Centrum och kvartssektioner, 9.1.2.2.
B6-B7	På dörrbladet, halva höjden och 100 mm in från synlig kant, 9.1.2.3.3 a.
B8-B9	På dörrbladet, 100 mm in från synlig vertikal och horisontell kant, 9.1.2.3.3 c.
B10	På dörrbladet, på potentiell hotspot, 100 mm från genomgående komponent. 9.1.2.3.3.
B11-B12	På karmen, halva höjden av de horisontella delarna. 9.1.2.3.2 a.
B13-B14	På karmen, 50 mm in från den synliga kanten mellan dörrblad och karm. 9.1.2.3.2 c.
B15	På dörrbladet, på potentiell hotspot, 100 mm från genomgående komponent. 9.1.2.3.3.

Uppmätta springbredder

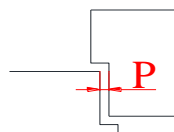
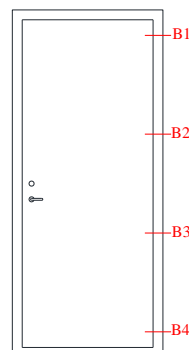
Springbredder mellan dörrblad och karm skall mätas före prov enligt standard. Storleken på springbredderna kan ha betydelse för provets utfall, större springor kan leda till att lågor läcker ut genom springorna.

Provföremål A



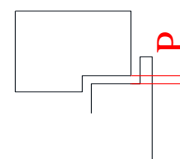
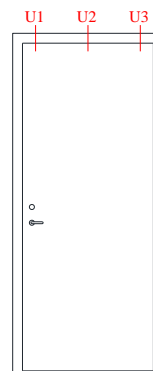
Springor: Framkant

	P				
F1	5,0				
F2	7,1				
F3	8,1				
F4	9,8				



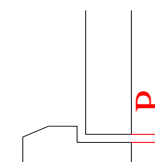
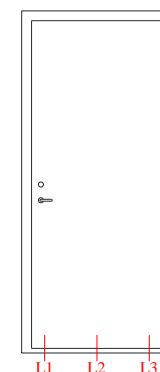
Springor: Bakkant

	P				
B1	6,8				
B2	4,2				
B3	3,0				
B4	1,8				



Springor: Ovankant

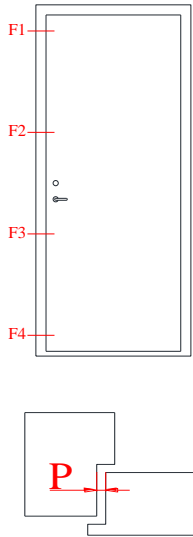
	P				
U1	3,9				
U2	3,1				
U3	3,3				



Springor: Underkant

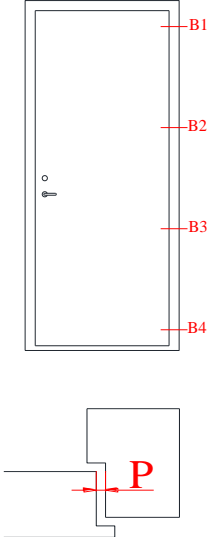
	P				
L1	4,0				
L2	2,5				
L3	3,8				

Provföremål B



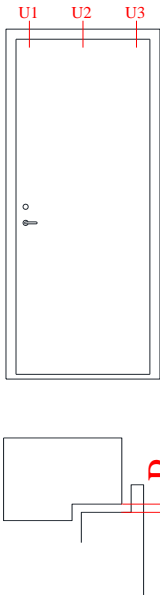
Springor: Framkant

	P				
F1	3,1				
F2	3,4				
F3	6,9				
F4	4,7				



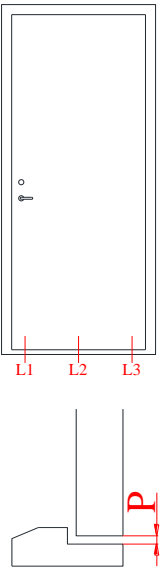
Springor: Bakkant

	P				
B1	3,7				
B2	4,2				
B3	3,9				
B4	2,5				



Springor: Ovankant

	P				
U1	5,5				
U2	5,3				
U3	1,9				



Springor: Underkant

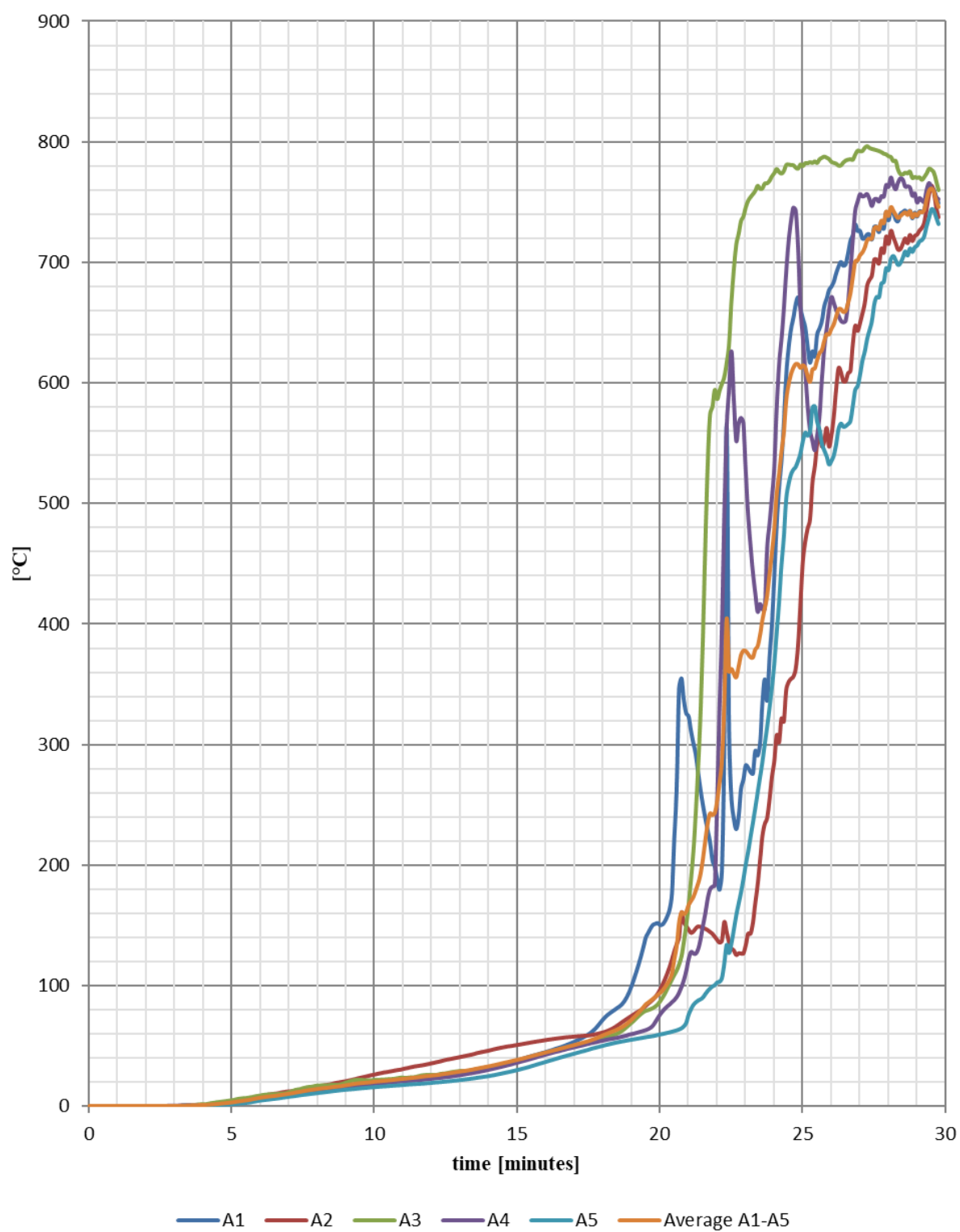
	P				
L1	2,7				
L2	3,1				
L3	3,2				

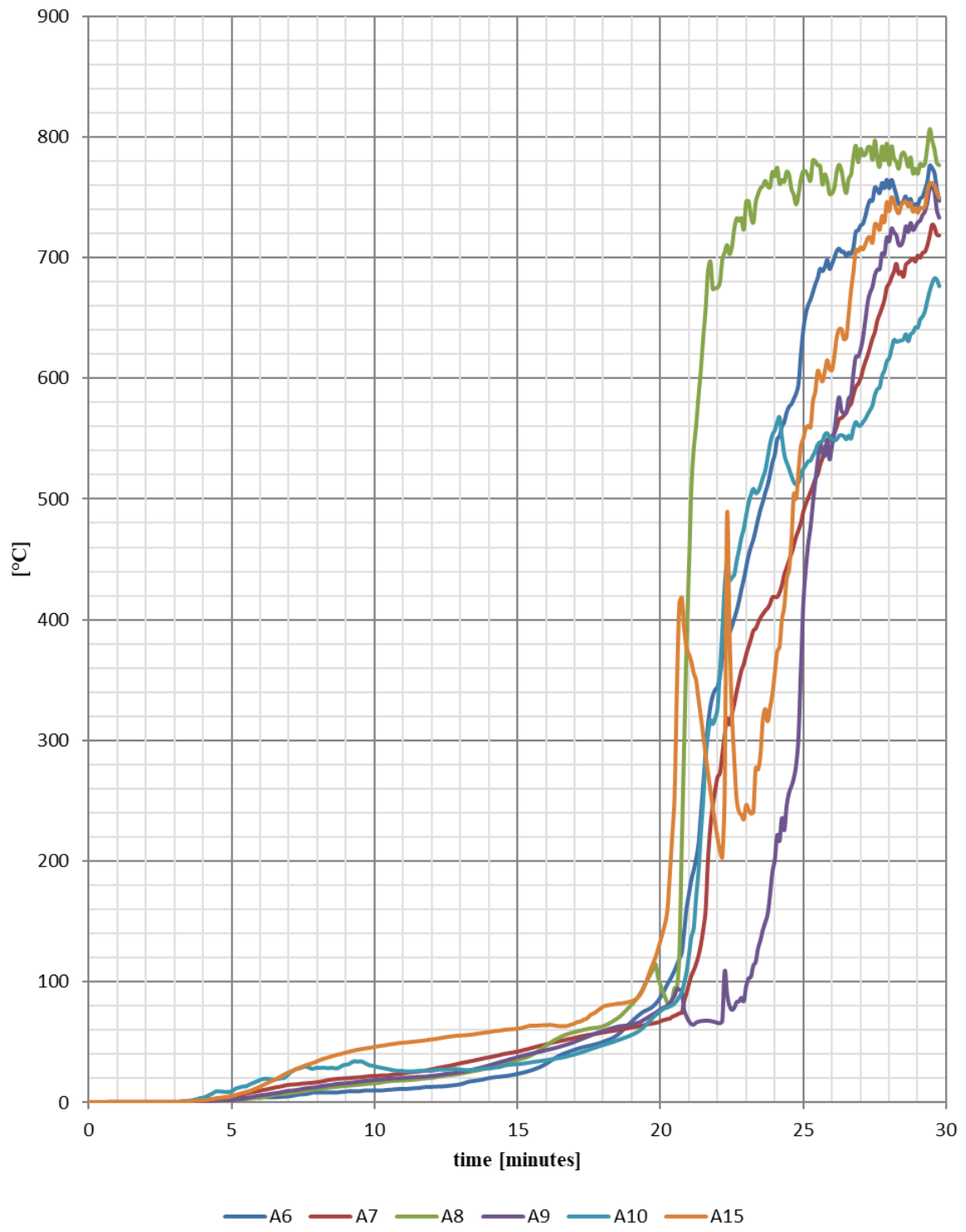
Temperaturmätning på provföremålen

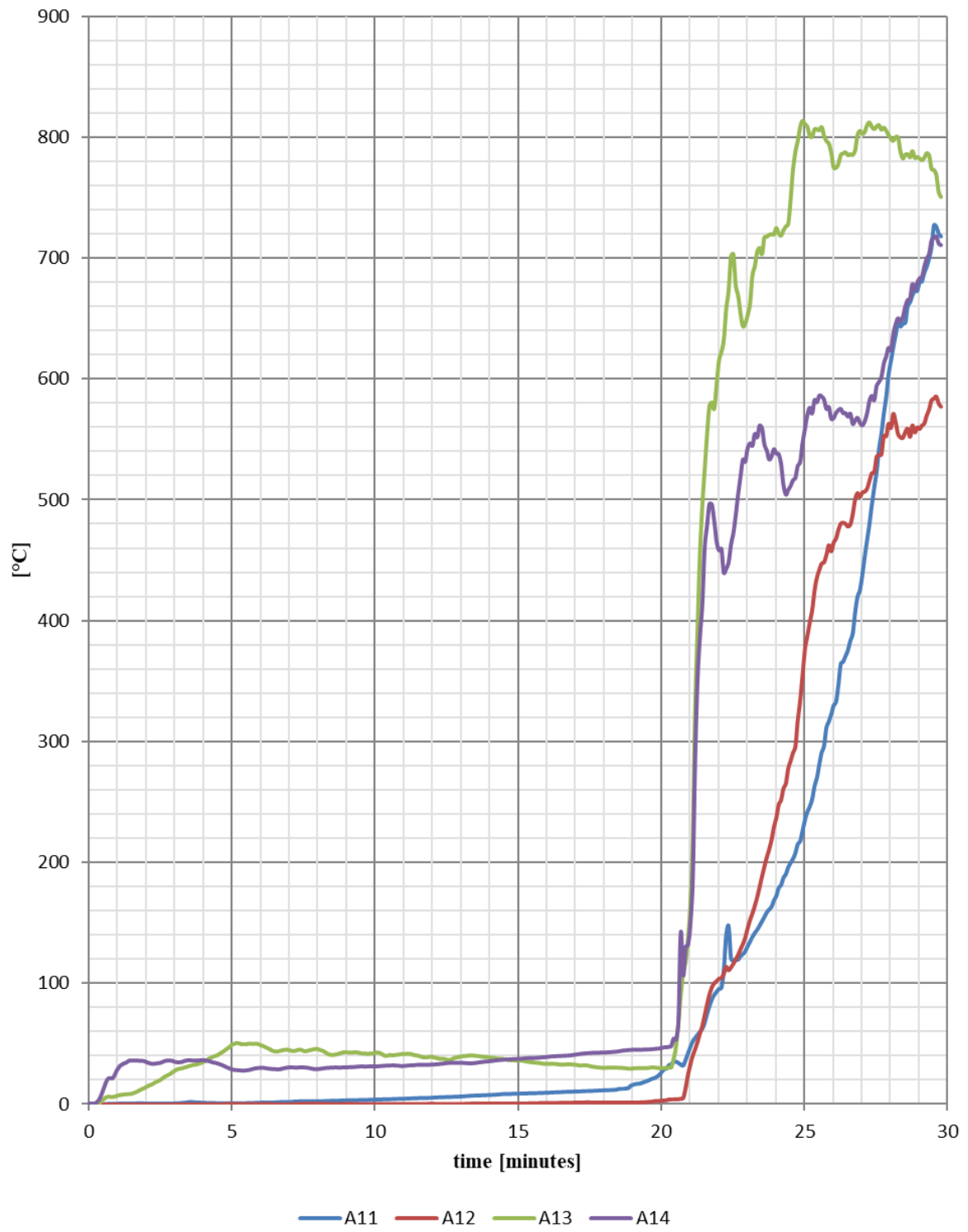
Placering av respektive mätpunkt presenteras tidigare i dokumentet under rubrik "Mätningar på provföremålen". Angivna temperaturen är **stegringstemperatur**, d.v.s. vid provets start nollställs alla mätpunkter och det som presenteras är hur mycket temperaturen stiger. Dagens krav på temperaturstegring är följande:

- Max tillåten temperaturstegring av medelvärde på dörrbladet är 140 °C.
- Max tillåten temperaturstegring på enskild punkt på dörrblad är 180 °C.
- Maximal tillåten temperaturstegring på enskild punkt på karmen är 360 °C.

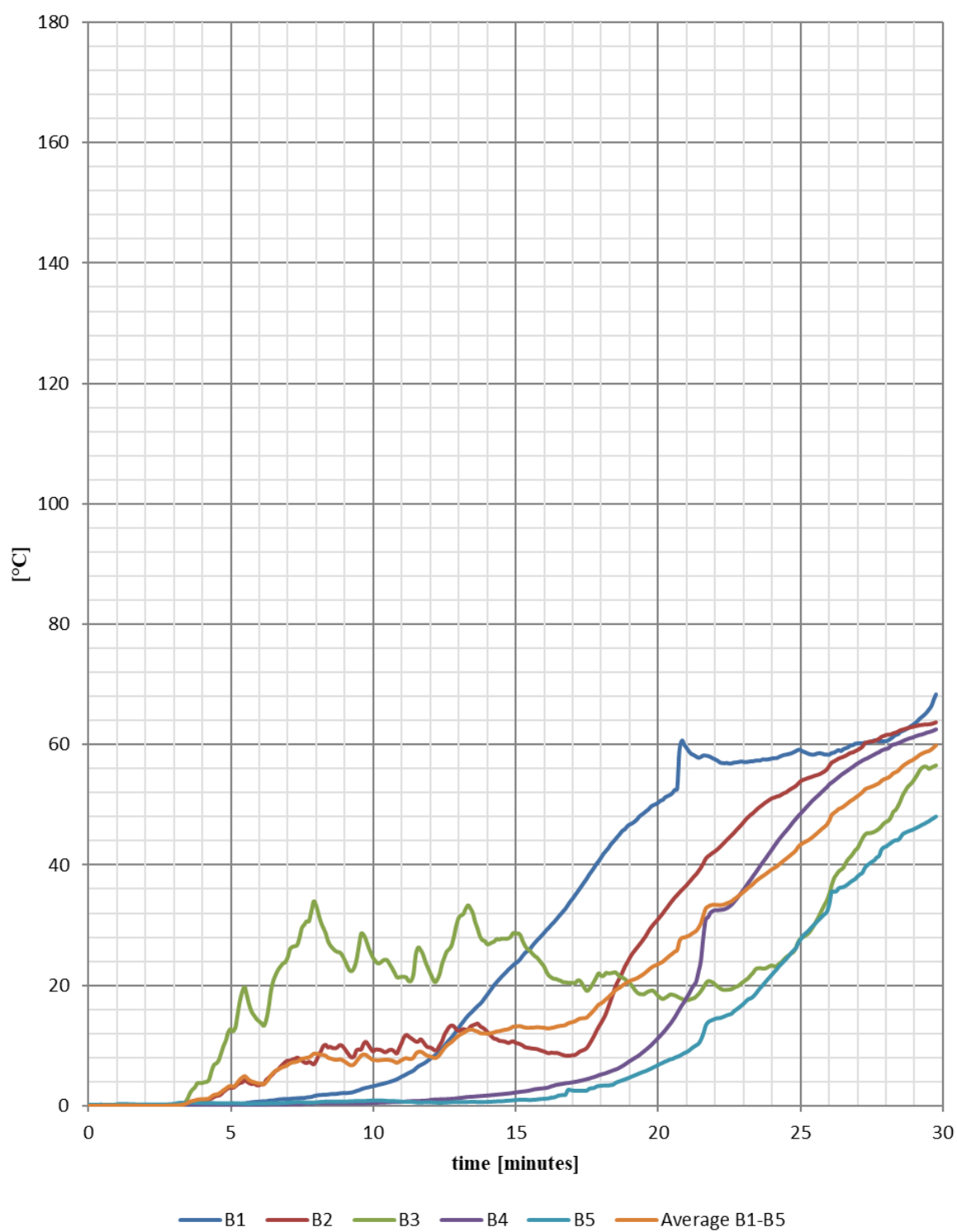
Provföremål A

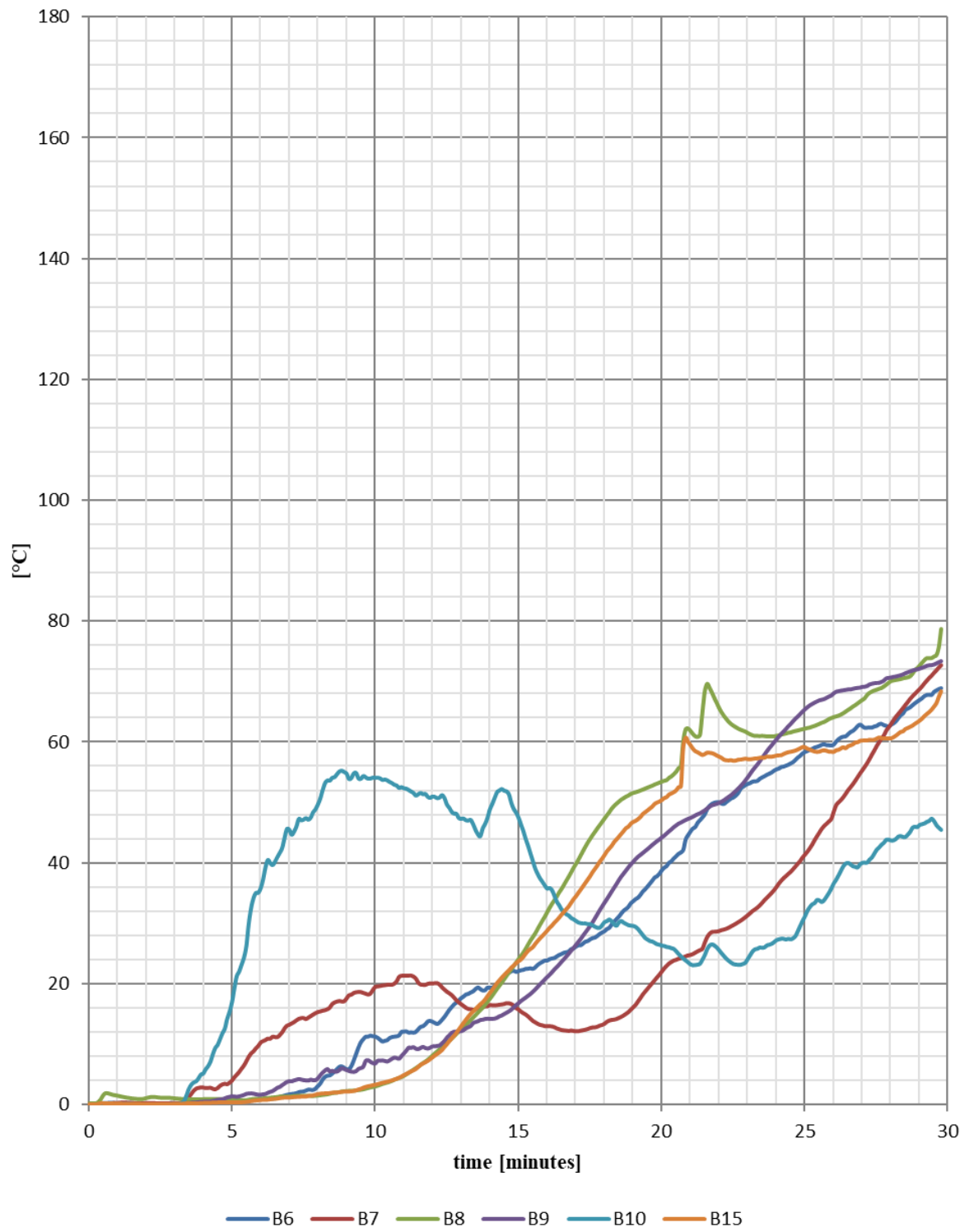


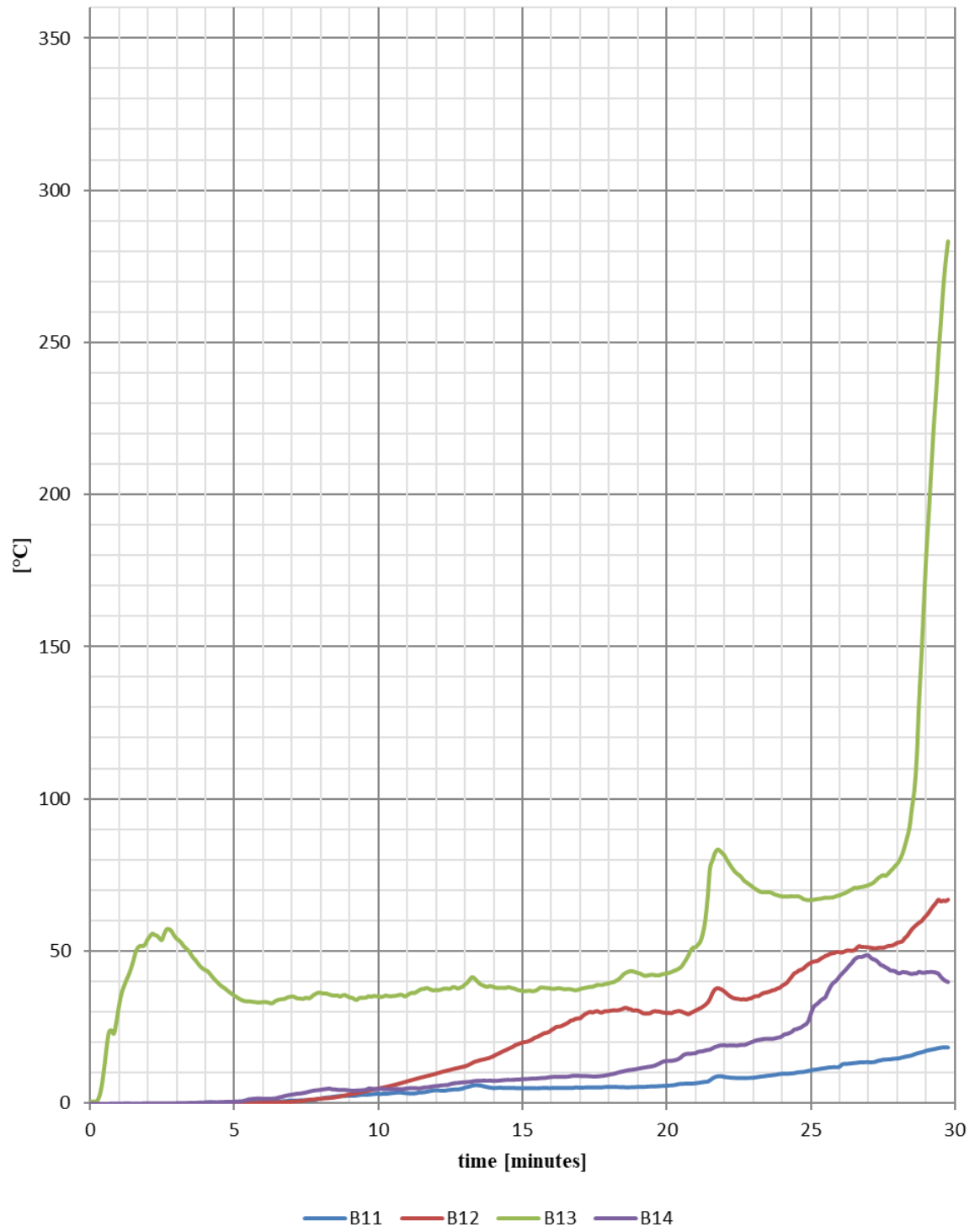




Provföremål B







Observationer från provet

Tid [min:s]	Observationer (refererar till icke brandexponerad sida om inget annat anges)
00:00	Provet startar.
1:30	Provföremål A och B: Rökutveckling vid anslutningen mellan dörrblad och karm på övre delen av dörrarna.
1:50	Provföremål A: Rökpuffar vid tröskel.
2:40	Provföremål A: Guldfärgad rök sipprar ut ur anslutningen mellan dörrblad och karm i mitten av ovankant dörrblad.
4:00	Provföremål A: Karmen börjar missfärgas i framkant ungefär 200 mm från ovankant.
5:00	Provföremål B: Dörrbladet börjar missfärgas ovanför brevinkast.
6:00	Provföremål A: Dörrbladet börjar missfärgas ovanför brevinkast.
10:30	Provföremål B: Dörrbladet börjar missfärgas vid handtag.
11:00	Eldsida - Provföremål A och B: MDF skivan på dörrbladet börjar krackelera/gå sönder.
13:00	Provföremål A och B: Kraftig rökutveckling från hela provföremålet.
14:00	Provföremål A: Kraftig rökutveckling ur brevinkast.
15:00	Provföremål A: Sticklåga (kortare än 10 sekunder) vid tröskel vid bakkanten av dörrbladet.
15:30	Provföremål B: Sticklåga (kortare än 10 sekunder) i mitten av tröskeln.
16:30	Provföremål B: Sticklågor vid tröskeln kommer och går dock fortfarande ej längre än 10 sekunder.
18:00 – 18:25	Integritetstest med bomullstuss vid tröskel: Bomullstussen ej påverkad.
19:00	Provföremål A: Sticklågor (kortare än 10 sekunder) från i princip alla glipor mellan dörrblad och karm.
20:10	Provföremål A: Integritetsbrott: Hela dörrbladet tar eld.
22:10	Provföremål B: Sticklågor vid tröskel.
23:20	Provföremål B: Integritetsbrott: Integritetstest med bomullstuss vid tröskel: Bomullstussen tar eld.
26:00	Provföremål B: Sticklågor vid tröskel fortsätter.
28:30	Provföremål B: Integritetsbrott: En låga längre än 10 sekunder uppstår i anslutningen mellan dörrblad och karm i framkant/ovankant av dörrblad.
29:45	Prov avslutas.

Sammanfattning

Provföremål A

- Dörrens integritet fallerade efter 20:10 minuter p.g.a. en ihållande låga med varaktighet längre än 10 sekunder.
- Temperaturen överskred det tillåtna värdet (180°C temperaturökning vid enskild mätpunkt) vid mätpunkt A15 efter 20:20 minuter.

Provföremål B

- Dörrens integritet fallerade efter 23:20 minuter då bomullstussen som används för att testa integriteten antändes.
- Temperaturen överskred inte det tillåtna på någon utav mätpunkterna under hela provets längd.

Foton från provning



Figure 1. Provföremålen före provets start.



Figure 2. Provföremålen efter 2:26 min av provet.



Figure 3. Sticklåga vid tröskel på provföremål B efter 16:17 min av provet.



Figure 4. Brinnande bomullstuss efter integritetstest vid tröskel på provföremål B. Provföremål A har täckts med en gipsskiva för att kunna fortsätta provningen och utvärderingen av provföremål B.



Figure 5. Lågor med längre varaktighet än 10 sek uppstår på provföremål B efter ca 29 min av provet.



Figure 6. Den brandexponerade sidan av provföremålen efter avslutat provning. Provföremål A till höger i bild och provföremål B till vänster i bild.

Kontaktperson

Jonatan Backlund
Material och produktion
+46 10 516 51 25
jonatan.backlund@ri.se

Datum

2024-05-15

Beteckning

P113916.AP13.DP02.A01

Sida

1 (2)

Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund
506 34 BORÅS

Utmattningsprov av dörr

(1 bilaga)

Sammanfattning

Mekanisk provning och klassning av en äldre sidohängd lägenhetsdörr, med storlek 920 × 2100 har gett resultatet enligt tabell 1 nedan.

Tabell 1 Klassificering

Produkt	Slitage SS-EN 12400:2002
Lägenhetsdörr	Klass 2

1 Inledning

Syfte: Att genom provning undersöka dörrens förslitning vid upprepad öppning/stängning.

Provplats: RISE:s laboratorium för Tillämpad mekanik.

2 Provobjekt

Beteckning: Lägenhetsdörr.

Typ: Dörr av trä. Storlek 920 × 2100 mm.

Provuttag: Provföremålet levererades av Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund.

Ankomstdag: Dörren ankom till RISE Tillämpad Mekanik 2024-05-03.

3 Provningsmetod

Provningsmetod: SS-EN 1191:2012, Fönster och dörrar – Slitage – Motstånd vid upprepad öppning och stängning – Provningsmetod

Antal prov: En dörr provades.

Provningsdatum: 2024-05-03 - 07.

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

Konfidentialitetsnivå
K2 - Intern

Detta dokument får endast återges i sin helhet, om inte RISE Research Institutes of Sweden AB i förväg skriftligen godkänt annat.

4 Genomförande

Dörren monterades med skruv på dörrkarmens bägge sidor i en testrigg av bestående av en aluminiumkonstruktion som hade träbeklädnad på sidorna. En pneumatisk kolv monterades i riggen och kolvens ända fästes till dörrbladet. Kolven tryckte på dörrens insida tills öppningen når 90° och därefter drogs dörren tillbaks till stängt läge. Denna cykel återupprepades 10 000 gånger.

5 Resultat

Tabell 1 Resultat, upprepad öppning/stängning enligt SS-EN 1191.

Provobjekt	Antal cykler	Deformation	Observationer efter upprepad öppning och stängning
Lägenhetsdörr	10.000	3 mm nedhängning uppmättes efter slitageprovningen	Efter provningen kunde dörren fortfarande manövreras inga synliga defekter eller skador kunde iaktas.

Den provade dörren uppfyllde kraven för klass 2 enligt SS-EN 12400.

Resultaten avser enbart det provade föremålet.

RISE Research Institutes of Sweden AB Kemi och tillämpad mekanik - Bygg och infrastruktur

Utfört av

Jonatan Backlund

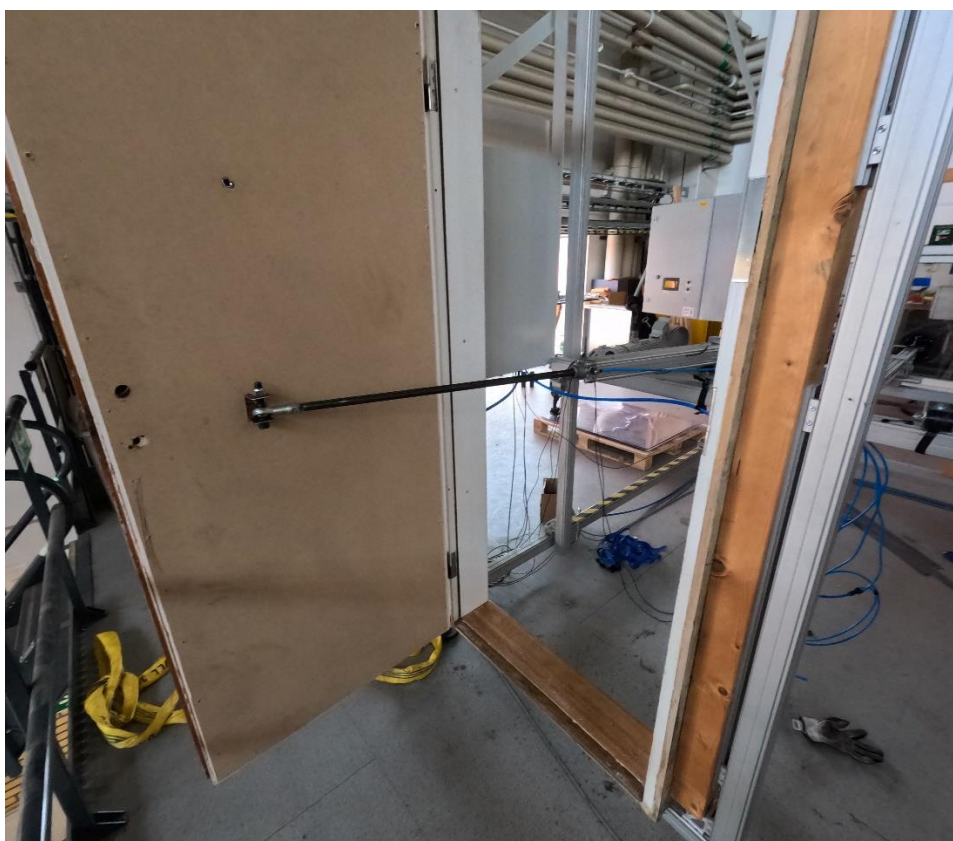
Granskat av

Per-Arne Thuresson

Bilaga

1. Bilder på provobjektet (1 sida).

Bilaga 1



Verifikat

Transaktion 09222115557518115815

Dokument

Provning av äldre dörr

Huvuddokument

3 sidor

*Startades 2024-05-22 16:11:14 CEST (+0200) av Per-Arne
Thuresson (PT)*

Färdigställt 2024-05-23 07:47:29 CEST (+0200)

Signerare

Per-Arne Thuresson (PT)

RISE Research Institutes of Sweden AB

Org. nr 556464-6874

perarne.thuresson@ri.se

+46 10 516 51 44

Signerade 2024-05-22 16:13:17 CEST (+0200)

Jonatan Backlund (JB)

jonatan.backlund@ri.se

Signerade 2024-05-23 07:47:29 CEST (+0200)

Detta verifikat är utfärdat av Scrive. Information i kursiv stil är säkert verifierad av Scrive. Se de dolda bilagorna för mer information/bevis om detta dokument. Använd en PDF-läsare som t ex Adobe Reader som kan visa dolda bilagor för att se bilagorna. Observera att om dokumentet skrivs ut kan inte integriteten i papperskopian bevisas enligt nedan och att en vanlig papperutskrift saknar innehållet i de dolda bilagorna. Den digitala signaturen (elektroniska förseglingen) säkerställer att integriteten av detta dokument, inklusive de dolda bilagorna, kan bevisas matematiskt och oberoende av Scrive. För er bekvämlighet tillhandahåller Scrive även en tjänst för att kontrollera dokumentets integritet automatiskt på: <https://scrive.com/verify>



Stödorganisationer

under 2023 då detta projekt beviljades

Akademiska hus • Bengt Dahlgren Brand & Risk • Brand och Bygg Sverige AB
Brandkåren Attunda • Brandskyddsföreningen • Brandskyddsföreningen Gävleborg
Brandskyddsföreningen Skaraborg • Brandskyddsföreningen Södermanland
Brandskyddsföreningen Värmland • Brandskyddsföreningen Väst
Brandskyddsföreningen Västernorrland • Brandskyddslaget • Brandutredarna
Dina Gruppen • Eld & Vatten • Folksam • Försäkrings AB Göta Lejon • GellCon
Höglandets räddningstjänstförbund • If Försäkring • Kristianstads Räddningstjänst
Kommunassurans Syd Försäkrings AB • Kyrkans Försäkring • Lantmännen • MSB, myndig-
heten för samhällsskydd och beredskap • NBSG, Nationella Brandsäkerhetsgruppen Ne-
rikes Brandkår • Q-Fog i Nora AB • Region Stockholm, Trafikförvalningen • RISE, Research
Institutes of Sweden Riksantikvarieämbetet • Räddningstjänsten Boden • Räddningstjäns-
ten Karlstadsregionen Räddningstjänsten Kalix • Räddningstjänsten Luleå Räddnings-
tjänsten Storgöteborg • Räddningstjänsten Syd • Räddningstjänsten Östra Götaland
Räddningstjänsten Mitt Bohuslän • Skinnskattebergs Räddningstjänst Statens fastighets-
verk • Stockholms Stads Brandförsäkringskontor • Storstockholms Brandförsvär
Södertörns brandförsvärsförbund • Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund

Insamlingsstiftelsen Brandforsk verkar för ett brandsäkert samhälle byggt på kunskap. Det gör vi genom att initiera och finansiera kunskapsutveckling inom området brandsäkerhet, och vi arbetar för att sprida den kunskapen så att den ska göra nytta.

Vi finansierar detta med insamlade medel från våra stödorganisationer som på så sätt bidrar till vår vision om

“Ett brandsäkert och hållbart samhälle byggt på kunskap”

Brandforsk

info@brandforsk.se, www.brandforsk.se



Projektgrupp



Finansierad av

Brandforsks verksamhet möjliggörs av stöd från olika organisationer i samhället. Läs mer om våra stödorganisationer på www.brandforsk.se



**BRAND
FORSK**

