



Flervåningshus i KL-trä utan gipsskivor

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	2
Sammanfattning.....	3
Bakgrund	3
Brandprovning av ytskikt.....	4
Viktigaste resultat	4
Fortsättning.....	5
Referenser	5

Sammanfattning

Projektet har undersökt om det går att använda en duk i stället för en gipsskiva som skydd av KL-trä för att klara ytskiktsskraven vid brand. Två varianter av duk och två olika brandskyddsfärger har kombinerats på olika sätt och utvärderats med avseende på värmeutveckling och tid till antändning med hjälp av en småskalig brandprovningssmetod. Förkolningen i KL-träskivan har bestämts i syfte att beräkna skyddstiden från ytskiktet.

Studien ligger till grund för utveckling av en prototyp för moduler i KL-trä avsedda för industriellt byggande av flervåningshus. Tanken var att förenkla tillverkningen och producera bostäder med en lägre kostnad.

Resultaten från brandprovningarna i konkalorimetern visar att en duk på KL-trä med eller utan brandskyddsfärg inte förbättrar trämaterialens ytegenskaper. Brandprovningarna visar dock att både den tunna och den tjocka duken kan minska förkolningshastigheten i KL-träskivan. Med en duk i kombination med brandskyddsfärg blir förkolningshastigheten ungefär densamma som i KL-trä kombinerat med 13 mm gips.

Resultaten visar också att dukens höga innehåll av organiskt material har betydelse för värmeutveckling och tid till antändning.

Bakgrund

Beskriv hur projektet kom till, vilket problem det förväntades lösa och vilka du samarbetat med och varför.

Träbyggande är starkt växande och ingår i hållbar samhällsutveckling. Flera moderna träbyggsystem utvecklas med fokus på bland annat höga trähus och industriellt byggande. Brandkraven, både vad gäller ytskikt (t ex brandklass B-s1,d0) och brandmotstånd (t ex brandteknisk klass minst REI 60), uppfylls genom att använda gipsskivor. Företaget Sizes Works AB vill bygga flervåningshus med moduler av KL-trä och tänker ta fram en prototyp för detta. De vill ersätta gipsskivor med en duk som klarar brandkraven.

Hypotesen är att duken kan klara ytskiktsskraven för brand men frågan är om det även klarar kraven på brandmotstånd.

I projektet har en småskalig provningsmetod använts för att utvärdera dukens effekt i förhållande till gipsskivor för skydd av KL-trä. Duken kan bland annat bidra till att minska brandrisken i samband med uppförandet av byggnader i KL-trä. Syftet är att besvara frågeställningar i förhållande till BBR (Boverkets byggregler) så att Sizes Works AB ska kunna ta fram en prototyp för flervåningshus i KL-trä.

Brandprovning av ytskikt

Brandprovningarna genomfördes med olika kombinationer av duk och brandskyddsfärg applicerat på en KL-träskiva med tjockleken 100 mm, se tabell 1 i bilaga. I provserien ingår ett referensprov med enbart KL-trä samt ett prov med KL-trä och 13 mm gipsskiva som jämförelse.

Brandprovningen genomfördes i konkalorimetern vid strålningsnivån 50 kW/m². Under provningen registrerades värmeutveckling och tid till antändning, se bilaga. Efter 60 minuter avbröts provningen och provet kylades med vatten. Förkolningsdjupet bestämdes därefter på kvarvarande tvärsnitt.

Viktigaste resultat

Resultaten från brandprovningarna i konkalorimetern visar att en duk på KL-trä inte förbättrar trämaterialens ytegenskaper, se tabell 2 i bilaga. Snarare blir det en kortare tid till antändning och värmeutvecklingen något högre efter antändning jämfört med KL-trä utan ytskikt, vilket kan förklaras av duken innehåller ca 55 procent organiskt material som bindemedel samt att limmet monterats med ett vävlim baserat på stärkelse förstärkt med PVAc.

Brandprovningarna visar att både den tunna och den tjocka duken kan minska förkolningshastigheten i KL-träskivan från 0,7 mm/min till ca 0,5-0,6 mm/min. Med duk i kombination med brandskyddsfärg minskar förkolningshastigheten ytterligare till 0,37- 0,4 mm/min vilket kan jämföras med KL-trä kombinerat med 13 mm gips där förkolningshastigheten är ca 0,36 mm/min, se figur 11 i bilaga.

Hypotesen att duken ska klara ytskiktsskraven för brand är därmed inte uppfyllt i detta fall. Däremot kan duken i kombination med en brandskyddsfärg bidra till ett högre brandmotstånd hos KL-trä.

Fortsättning

Resultaten visar att den provade dukens innehåll av organiskt material är för högt (ca 55 %) vilket är den största orsaken till att önskad ytskiktssklass B inte uppnås. Ytterligare försök med duk som innehåller mindre eller helt saknar organiskt innehåll vore därför intressant att genomföra.

Referenser

Boverkets byggregler, BBR - BFS 2011:6. (BFS 2018:15, BBR 27) 2019

ISO 5660-1:2015 – Reaction-to-fire tests – Heat release, smoke production and mass loss rate – Part 1: Heat release rate (cone calorimeter method) and smoke production rate (dynamic measurement)

Bilaga. Tabeller och figurer.

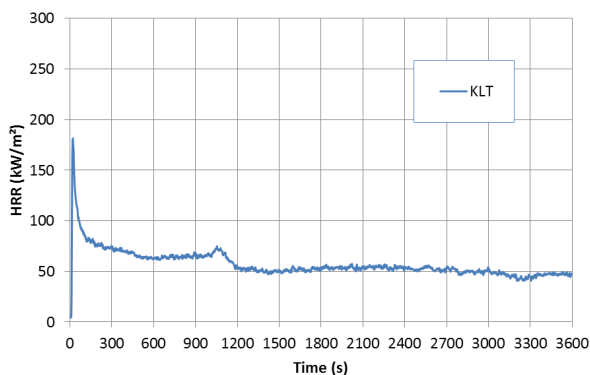
Tabell 1. Provade material

Material	Tjocklek [mm]	Ytvikt [g/m ²]
KL-trä	100	43·10 ³
Gipsskiva	13	9·10 ³
Tunn duk	0,32	105-115
Tjock duk	0,55	130
Brandskyddsfärg A		1)
Brandskyddsfärg B		1)
Lim		1)

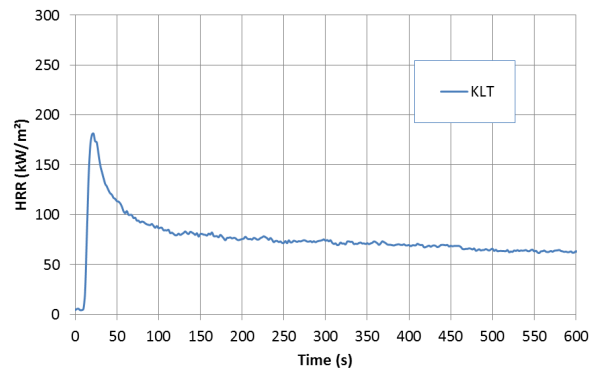
¹⁾Applicerad mängd enligt tillverkarens rekommendationer

Tabell 2. Resultat från brandprov i konkalorimetern inklusive beräknad förkolningsdjup

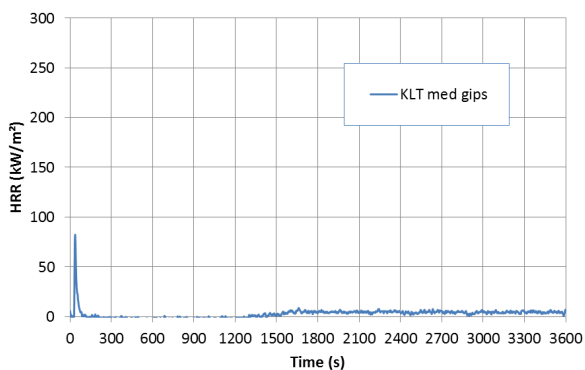
Nr	Brandprov med ytskikt	Tid till antändning [s]	Värmeutveckling		Förkolnings- djup [mm]
			Max- värde [kW/m ²]	Platå efter maxvärde [kW/m ²]	
1	KL-trä	16	181	60-80	41.5
2	KL-trä med gips	35	82	10	21.5
3	KL-trä med tunn duk	10	192	60-70	33
4	KL-trä med tunn duk + brandskyddsfärg A	11	260	10	27.5
5	KL-trä med tunn duk + brandskyddsfärg B	13	120	20	27.8
6	KL-trä med brandskyddsfärg A + tunn duk	10	213	10	22.6
7	KL-trä med tjock duk	14	201	40-60	36
8	KL-trä med tjock duk + brandskyddsfärg A	10	241	10	23.5
9	KL-trä med tjock duk + brandskyddsfärg B	12	132	10	22.2
10	KL-trä med brandskyddsfärg A + tjock duk	12	205	10	22.5
11	KL-trä med tjock duk	12	114	30-40	29.5
12	KL-trä med tunn duk	12	96	30-40	31.8



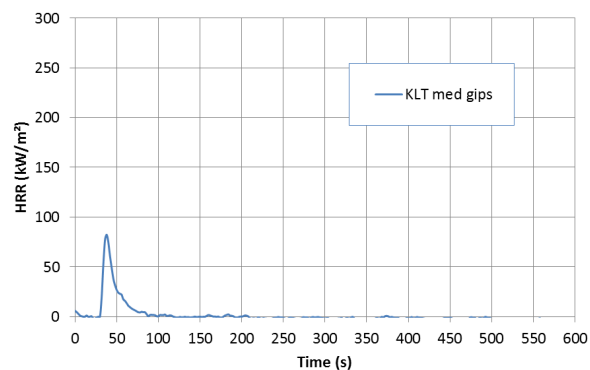
Figur 1a. Värmeutveckling för KL-trä under 60 minuters provning i konkalorimetern.



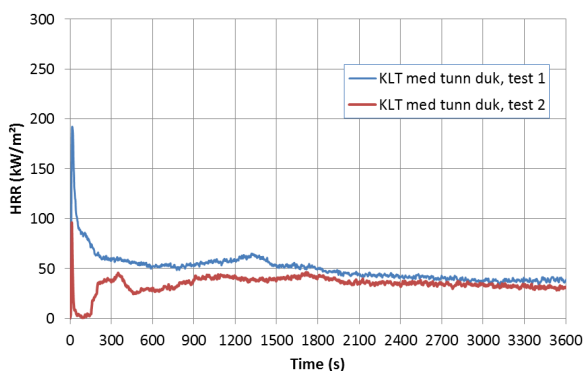
Figur 1b. Motsvarande värmeutveckling enligt 1a under provningens första tio minuter.



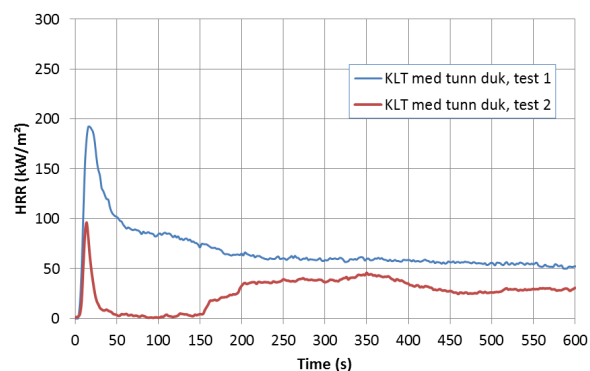
Figur 2a. Värmeutveckling för KL-trä med 13 mm gipsskiva under 60 minuters provning i konkalorimetern.



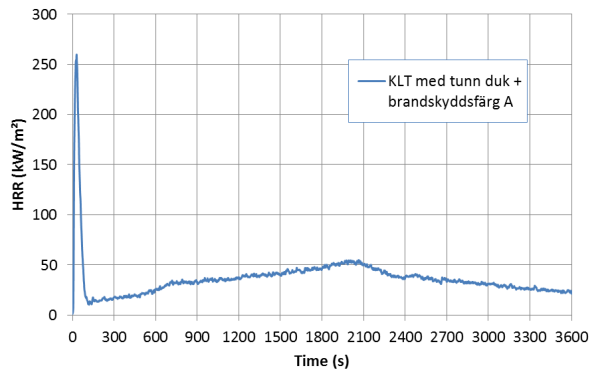
Figur 2b. Motsvarande värmeutveckling enligt 2a under provningens första tio minuter.



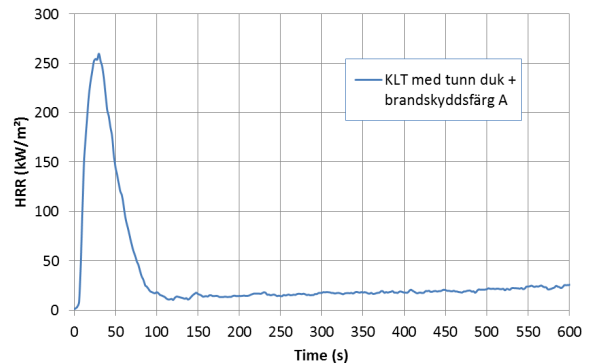
Figur 3a. Värmeutveckling för KL-trä med tunn duk under 60 minuters provning i konkalorimetern. Dubbelprov.



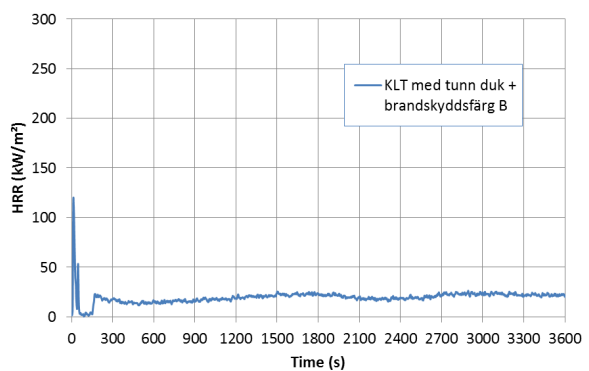
Figur 3b. Motsvarande värmeutveckling enligt 3a under provningens första tio minuter. Dubbelprov.



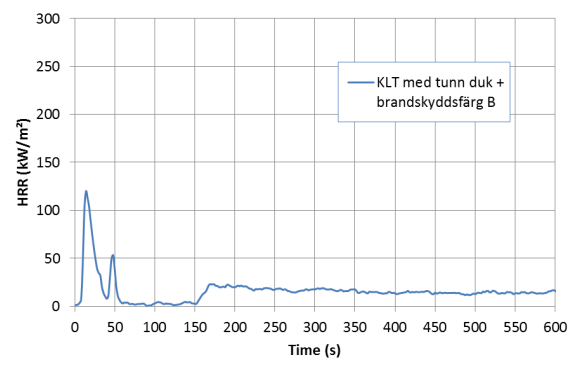
Figur 4a. Värmeutveckling för KL-trä med tunn duk och brandskyddsfärg A under 60 minuters provning i konkalorimetern.



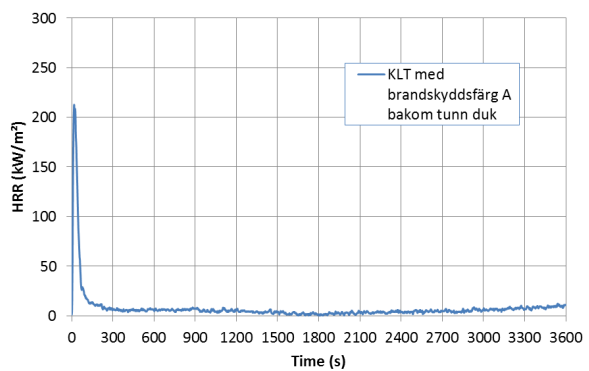
Figur 4b. Motsvarande värmeutveckling enligt 4a under provningens första tio minuter.



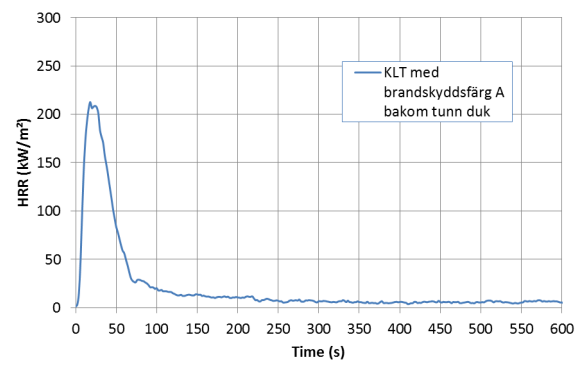
Figur 5a. Värmeutveckling för KL-trä med tunn duk och brandskyddsfärg B under 60 minuters provning i konkalorimetern.



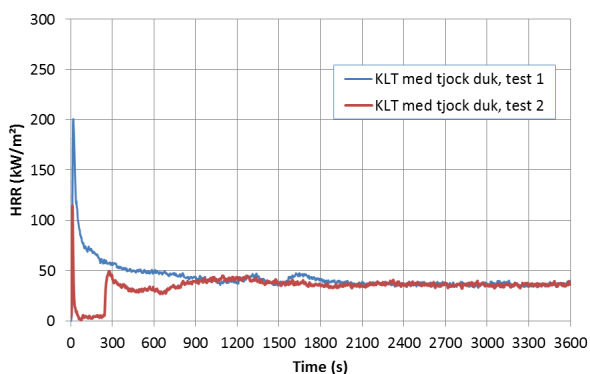
Figur 5b. Motsvarande värmeutveckling enligt 5a under provningens första tio minuter.



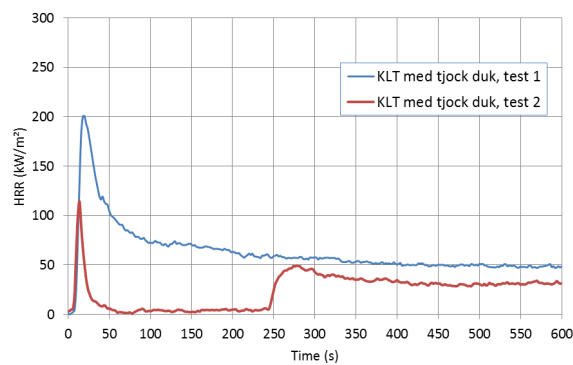
Figur 6a. Värmeutveckling för KL-trä med brandskyddsfärg A bakom tunn duk under 60 minuters provning i konkalorimetern.



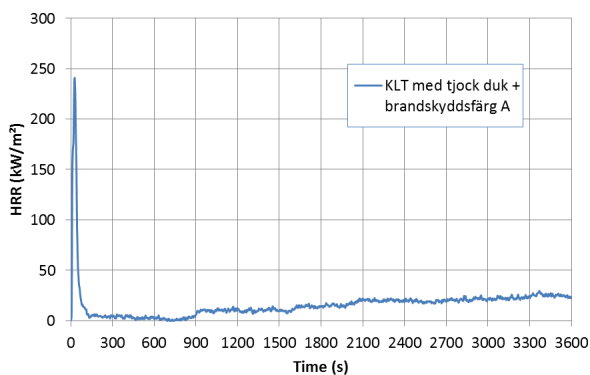
Figur 6b. Motsvarande värmeutveckling enligt 6a under provningens första tio minuter.



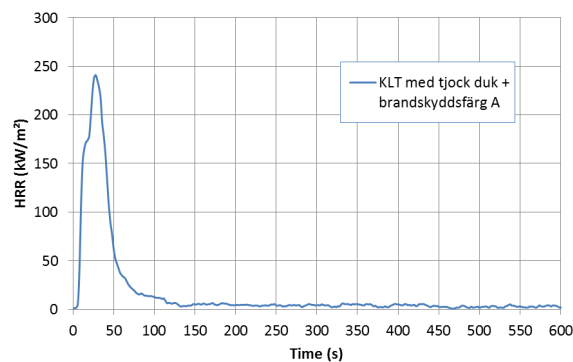
Figur 7a. Värmeutveckling för KL-trä med tjock duk under 60 minuters provning i konkalorimetern. Dubbelprov.



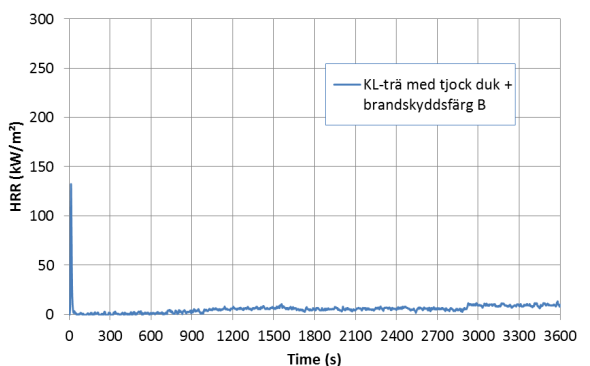
Figur 7b. Motsvarande värmeutveckling enligt 7a under provningens första tio minuter. Dubbelprov.



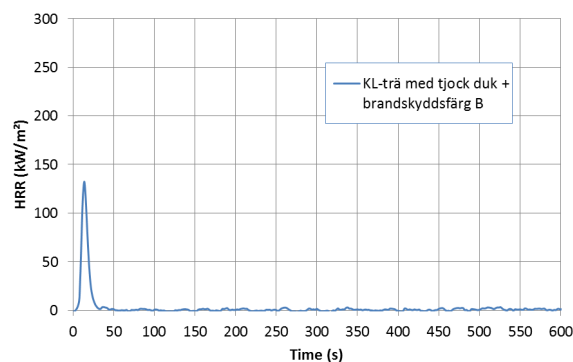
Figur 8a. Värmeutveckling för KL-trä med tjock duk och brandskyddsfärg A under 60 minuters provning i konkalorimetern.



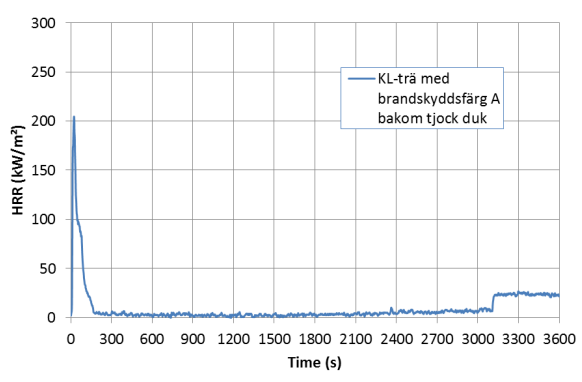
Figur 8b. Motsvarande värmeutveckling enligt 8a under provningens första tio minuter.



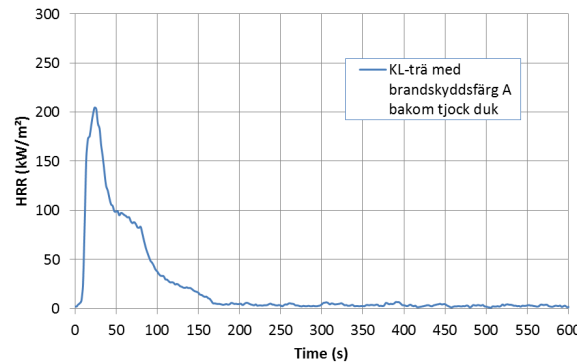
Figur 9a. Värmeutveckling för KL-trä med tjock duk och brandskyddsfärg B under 60 minuters provning i konkalorimetern.



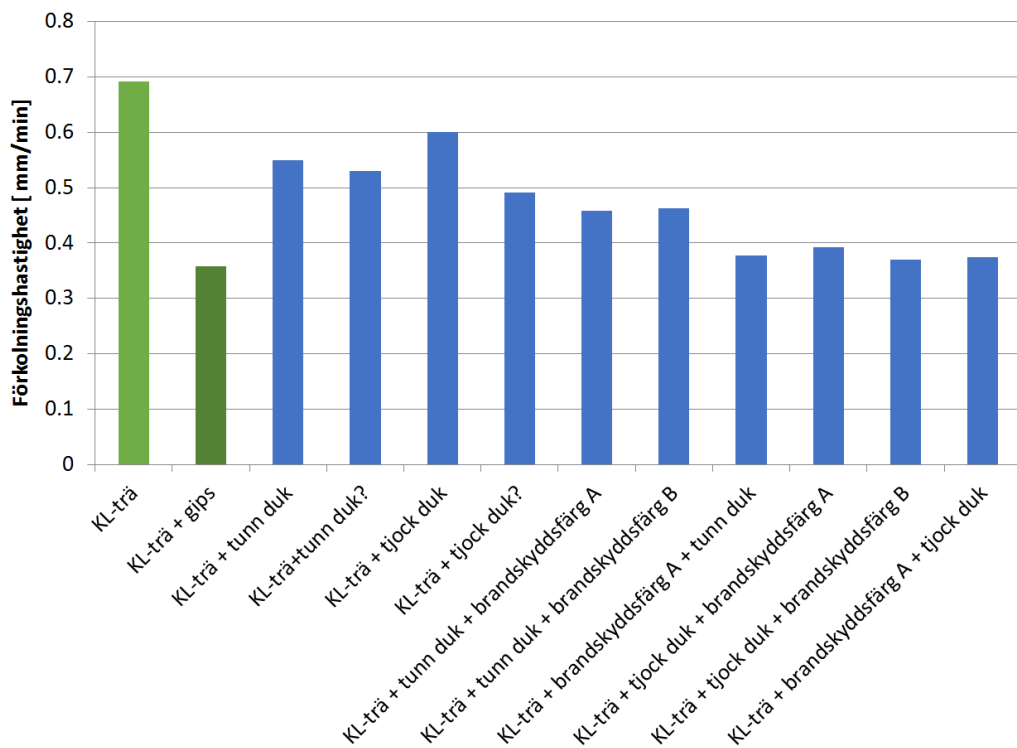
Figur 9b. Motsvarande värmeutveckling enligt 9a under provningens första tio minuter.



Figur 10a. Värmeutveckling för KL-trä med brandskyddsfärg A bakom tunn duk under 60 minuters provning i konkalorimetern.



Figur 10b. Motsvarande värmeutveckling enligt 10a under provningens första tio minuter.



Figur 11. Förkolningshastighet beräknad på förkolningsdjupet i kvarvarande tvärsnitt hos KL-trä provet efter 60 minuters brandprov.



Glasforskningsföreningen
Glafo



Linnéuniversitetet

SMART HOUSING SMÅLAND

351 96 VÄXJÖ
TEL 010-516 50 00
E-MAIL INFO@SMARTHOUSING.NU
SMARTHOUSING.NU