

MATERIALGUIDE FÖR KL-TRÄ

Från flyktiga frön till bestående trästommar. Tillverkade av hållbart virke och med ingenjörsmässig precision.

MARTINSONS
POWERED BY HOLMEN

HOLMEN



HOLMEN & MARTINSONS

Det finns en nära koppling mellan Holmen och Martinsons. Tillsammans utgör vi en komplett värdekedja, hela vägen från frö och hållbart skogsbruk till färdigmonterad trästomme.

INNEHÅLL

Holmen Trävaror	
Produktionen av KL-trä	4
KL-trä	7
Sortiment	13
Bearbetningar	23
Materialegenskaper	27
 Martinsons Byggsystem	
Leverans och hantering	39
Dimensionering och tekniska lösningar	45

Holmen Trävaror

PRODUKTIONEN AV KL-TRÄ

Holmen Trävaror levererar träprodukter av hög kvalitet till snickeri- och byggindustri, bygghandel och trävaruimportörer. Holmens högteknologiska sågverk är navet i vår cirkulära affär. Våra spårbarhetscertifierade sågverk finns i Lingham, Braviken, Iggesund, Kroksjön och Bygdsiljum. Sedan 2020 är Martinsons Byggsystem en del av Holmen-koncernen. Martinsons har en lång och gedigen erfarenhet och är en ledande aktör inom utveckling, konstruktion och leverans av stomsystem i limträ och KL-trä.

Martinsons erbjudande inom objektsanpassat KL-trä baseras på Holmens sortiment och tillverkningen sker i Bygdsiljum. Leveransen anpassas helt utifrån ett byggnadsobjekts specifika behov och kravställningar. Som kund vänder du dig till Martinsons med dina önskemål, som sedan tar fram ett förslag som uppfyller dina krav och behov.

Tillsammans i Holmen-koncernen skapar vi en sammanhållen och trygg värdekedja som sträcker sig hela vägen från

frö till färdigmonterad stomme. Det nära samarbetet gör att vi kan säkerställa hög kvalitet och hållbarhet i varje steg av processen. Genom att använda skogsresurser på ett ansvarsfullt sätt, bidrar vi till en mer hållbar framtid för byggande och samhällsutveckling. Vi är stolta över att kunna erbjuda våra kunder en komplett lösning där kvalitet, effektivitet och hållbarhet alltid står i fokus.

KL-träfabrik

Sara Kulturhus, Skellefteå
Arkitekt: White Arkitekter
Byggherre: Skellefteå kommun
Entreprenör: Hent

KL-TRÄ

Grundläggande information om materialets
uppbyggnad, funktion och fördelar.

DET HÄR ÄR KL-TRÄ

KL-trä (Korslimmat trä) är en massiv träskiva av hyvlat virke som limmas och pressas ihop, med vartannat skikt korslagt för ökad formstabilitet. Resultatet är ett byggelement som är tvärstyvt och tåligt i förhållande till sin låga vikt. KL-trä öppnar upp möjligheter för en rad olika användningsområden.

Bjälklag i KL-trä kan levereras i stora spännvidder, vilket ger valfrihet i planlösningar och möjlighet till stora fria ytor. KL-trä är anpassat för att underlätta effektivt montage och kan med fördel användas till exempel som entresolbjälklag eller bostadsbjälklag.

Väggar i KL-trä väljs vanligen för sin stora lastbärande och stabiliserande kapacitet. KL-träet ger även goda byggnadsfysikaliska egenskaper så som ljud- och brandavskiljning. Träets fuktbufferande egenskaper bidrar även till ett jämnare och bättre inomhusklimat.

Yttertak i KL-trä kan levereras som sammansatta element som täcker in en stor yta och beläggs med plåt eller tegel.



FÖRDELAR MED KL-TRÄ

KL-trä är lätthanterat. Stora element och rationella skarvtyper tillåter snabbt montage, vilket ger en bra totalkostnad. Materialet kan bearbetas med traditionella handverktyg och är praktiskt när det gäller infästning av installationer. Till exempel kan elektriker på byggplats borra det hål som önskas, exakt på rätt ställe.

Materialet väger lätt. Den låga vikten gör det enkelt att med en relativt liten byggkran effektivt kunna utföra montaget. Trä är cirka fem gånger lättare än betong och belastar därför underliggande konstruktion mycket mindre, vilket ger fördelar när markförhållandena inte tillåter tyngre vikter och vid påbyggnader av befintliga hus.

Formstabil material. Eftersom skivan är korslimmad behåller den sin form och rör sig inte som massivt virke gör vid fuktförändringar. Den strukturella kapaciteten hos KL-trä är besläktad med betong i materialstyrka, med dimensionsstabla och robusta element.

Hög bärighet och stora spännvidder. Tack vare sin uppbyggnad är KL-trä ett formstabilt material, som erbjuder flexibla lösningar med få bärande väggar och frihet i planlösningen.

Hög prefabgrad. Skivorna tillverkas i element upp till 3 x 16 meter. Vårt KL-trä tillverkas i en kvalitetssäker fabriksmiljö och CNC-bearbetning ger stor exakthet vid tillkapning och andra typer av bearbetningar. Precisionen hos elementen är tidsbesparande och säkerställer en smidig process i varje projekt, utan försenande efterjusteringar.

Ingen torktid. Eftersom KL-trä inte kräver någon torktid kan materialet föras med ytskikt direkt efter montage, vilket ger ett mycket bättre flöde på byggarbetsplatsen. Andra delar av byggprocessen kan därför komma i gång snabbare.

Behagliga inomhusmiljöer. Eftersom KL-trä går att beställa i olika ytskiktsskiffer

finns stora möjligheter att skapa attraktiva miljöer efter önskemål. Den synliga kvaliteten kan dessutom slipas, för att skapa estetiska lösningar. Tack vare sina fuktbuffrande egenskaper bidrar KL-trä samtidigt till ett bra inomhusklimat.

Högt brandmotstånd. Den massiva skivan i KL-trä har väldigt bra egenskaper när det gäller brand. Med 5-skiktsskivor klaras oftast R60 (bostadslast) utan att behöva komplettera med gips eller andra material.

Ett miljösamt val. KL-trä framställs ur förnyelsebar råvara och tillverkas i en energisnål process, med minimal miljöpåverkan. Trä är en naturlig del av kretsloppet, då det binder koldioxid under hela sin livslängd.



Wuddhouse, Arlandastad
Arkitekt: White Arkitekter
Byggherre: WUDD Fastigheter
Entreprenör: Effective Solutions

Sara Kulturhus, Skellefteå
Arkitekt: White Arkitekter
Byggherre: Skellefteå kommun
Entreprenör: Hent

SORTIMENT

En sammanställning över Holmens sortiment inom
KL-trä, inklusive erbjudna ytskiktsklasser.

SORTIMENT

KL-träskivan tillverkas av hyvlat virke och erbjuds i olika längder upptill 16 meter. Skivans råa yttermått anpassas fritt mellan från 2 meter och upp till 3 meter. KL-trä har antingen ytskikten i skivans längdriktning (L) eller tvärriktning (C),

där den senare är lämplig att användas i väggar. Skivan kantlimmas inte eftersom lamellerna då har utrymme att röra sig och därav minimera estetiska sprickbildningar. KL-trä får användas i klimatklass 1 och 2.

Tjocklek (mm)	Egenvikt vid lyft och transport (kg/m²)	Antal skikt	U-värde*	Uppbyggnad dimesioner	Uppbyggnad råvaruklass
60	28	3	1,49	20+20+20	C24-C24-C24
70	33	3	1,33	20+30+20	C24-C14-C24
80-00	37	3	1,20	30+20+30	C24-C14-C24
80-0B	38	3	1,20	20+40+20	C24-C14-C24
90	42	3	1,09	30+30+30	C24-C14-C24
100-00	47	3	1,00	30+40+30	C24-C14-C24
100-0B	46	3	1,00	40+20+40	C24-C14-C24
120	56	3	0,85	40+40+40	C24-C14-C24
140	65	3	0,75	46,5+46,5+46,5	C24-C14-C24
100	48	5	1,00	20+20+20+20+20	C24-C24-C24-C24-C24
120-00	58	5	0,85	20+30+20+30+20	C24-C14-C24-C14-C24
120-0B	57	5	0,85	30+20+20 ¹⁾ +20+30	C24-C14-C24-C14-C24
130	62	5	0,80	30+20+30+20+30	C24-C14-C24-C14-C24
140-00	68	5	0,75	20+40+20+40+20	C24-C14-C24-C14-C24
140-0B	66	5	0,75	40+20+20 ¹⁾ +20+40	C24-C14-C24-C14-C24
150	72	5	0,70	30+30+30+30+30	C24-C14-C24-C14-C24
160	76	5	0,67	40+20+40+20+40	C24-C14-C24-C14-C24
180-00	87	5	0,60	30+45+30+45+30	C24-C14-C24-C14-C24
180-0B	86	5	0,60	40+30+40+30+40	C24-C14-C24-C14-C24
200	96	5	0,54	40+40+40+40+40	C24-C14-C24-C14-C24
230	110	5	0,48	46+46+46+46+46	C24-C14-C24-C14-C24
170	83	7	0,63	20+30+20+30+20+30+20	C24-C14-C24-C14-C24-C14-C24
180-2S	87	7	0,60	(30+30 ²⁾)+20+20 ¹⁾ +20+(30+30 ²⁾	C24-C24-C14-C24-C14-C24-C24
200	98	7	0,54	20+40+20+40+20+40+20	C24-C14-C24-C14-C24-C14-C24
210	102	7	0,52	30+30+30+30+30+30+30	C24-C14-C24-C14-C24-C14-C24
220-2S	106	7	0,50	(40+40 ²⁾)+20+20 ¹⁾ +20+(40+40 ²⁾	C24-C24-C14-C14-C14-C24-C24
240-00	116	7	0,46	45+20+45+20+45+20+45	C24-C14-C24-C14-C24-C14-C24
240-2S	116	7	0,46	(45+45 ²⁾)+20+20 ¹⁾ +20+(45+45 ²⁾	C24-C24-C14-C24-C14-C24-C24
270-00	131	7	0,41	45+30+45+30+45+30+45	C24-C14-C24-C14-C24-C14-C24
270-2S	131	7	0,41	(45+45 ²⁾)+30+30 ¹⁾)+30+(45+45 ²⁾	C24-C24-C14-C24-C14-C24-C24
280	136	7	0,40	40+40+40+40+40+40+40	C24-C14-C24-C14-C24-C14-C24
300	146	7	0,37	45+40+45+40+45+40+45	C24-C14-C24-C14-C24-C14-C24

Hållfastkod
00C24
0BC24
2SC24

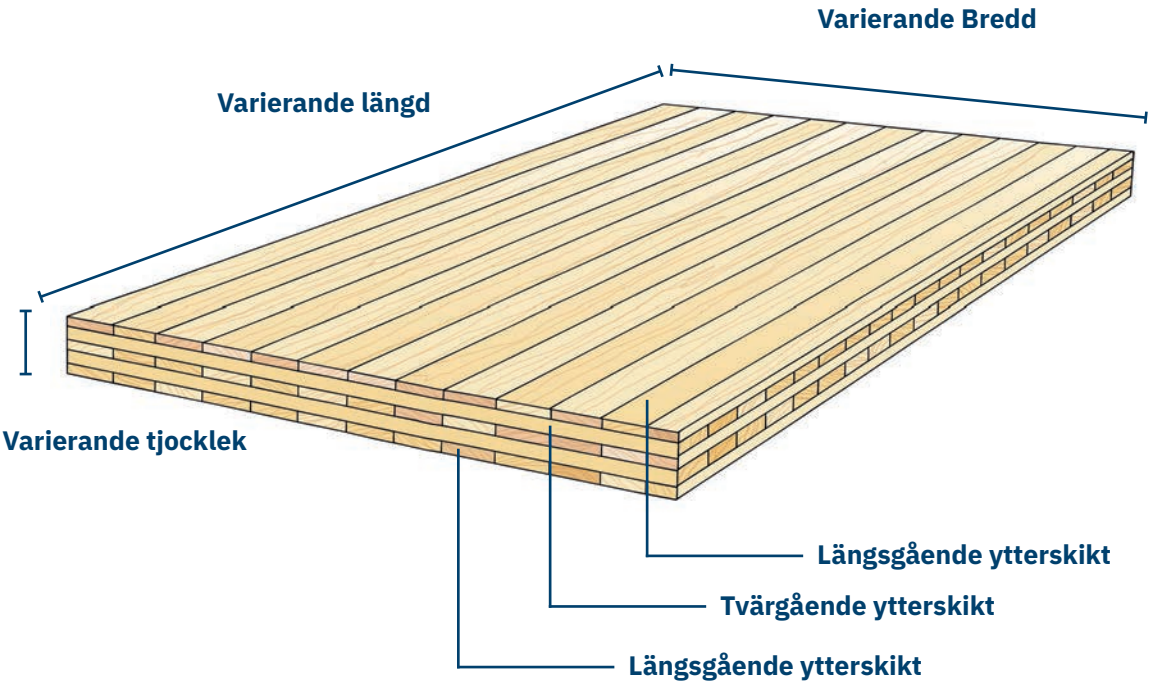
* Lambda = 0,12 enl. tek. godkännande. Rsi + Rse = 0,17.
¹⁾= Längsgående lameller med sortering C14.
²⁾= Dubbla skikt med längsgående lameller.

Vid dimensionering används normalt värden som hållfasthet och densitet med mera enligt SS EN 338–2016, se sid 24 i denna guide. KL-träskivorna tillverkas i enlighet med typgodkännande SC0665-17 och levereras med en målfuktkvot på 12 %.

För mer information, se holmen.se/travaror

Måltolerans för färdiga skivor enligt typgodkännande

Längd och bredd	± 2 mm
Tjocklek	± 1 mm för 3-skiktselement ± 1,5 mm för 5-skiktselement ± 2 mm för 7-skiktselement
Kanträthet	± 2 mm för mätlängden 1 200 mm ± 9 mm för mätlängden 6 000 mm
Vinkelräthet	± 1° avvikelse från 90°
Diagonalmål	± 3 mm



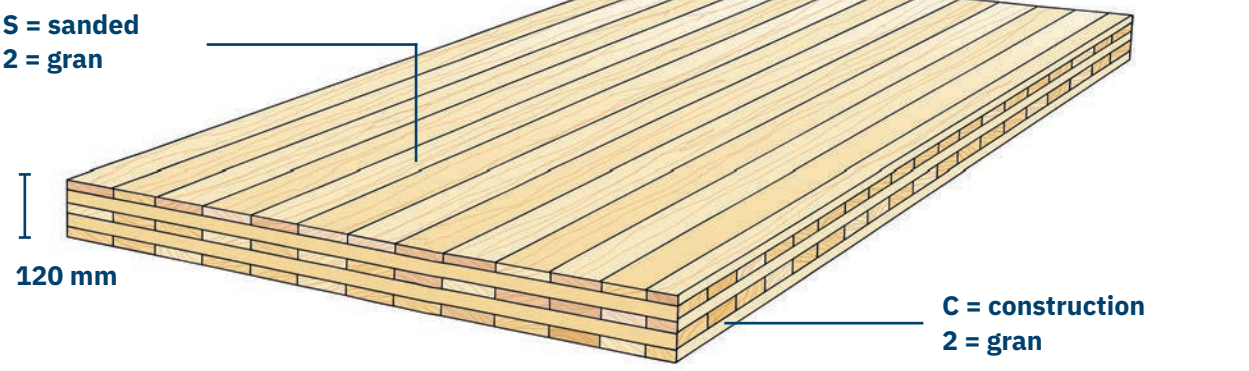


Artikelnummer för produktion

L-120-05-00C24-CS-22

↑	↑	↑	↑	↑	↑
Orientering yttersta skikt	Tjocklek	Antal skikt	Hållfasthetskod	Ytkvalitet per sida	Träslag per sida
L = Lengthwise	060	3	00C24	C = Construction	1 = Furu
C = Crosswise	070	5	0BC24	I = Industry	2 = Gran
	080	7	2SC24	S = Sanded	
	090				
	100				
	120				
	140				
	150				
	160				
	170				
	180				
	200				
	210				
	220				
	230				
	240				
	270				
	280				
	300				

Exempel av artikelnummer ovan



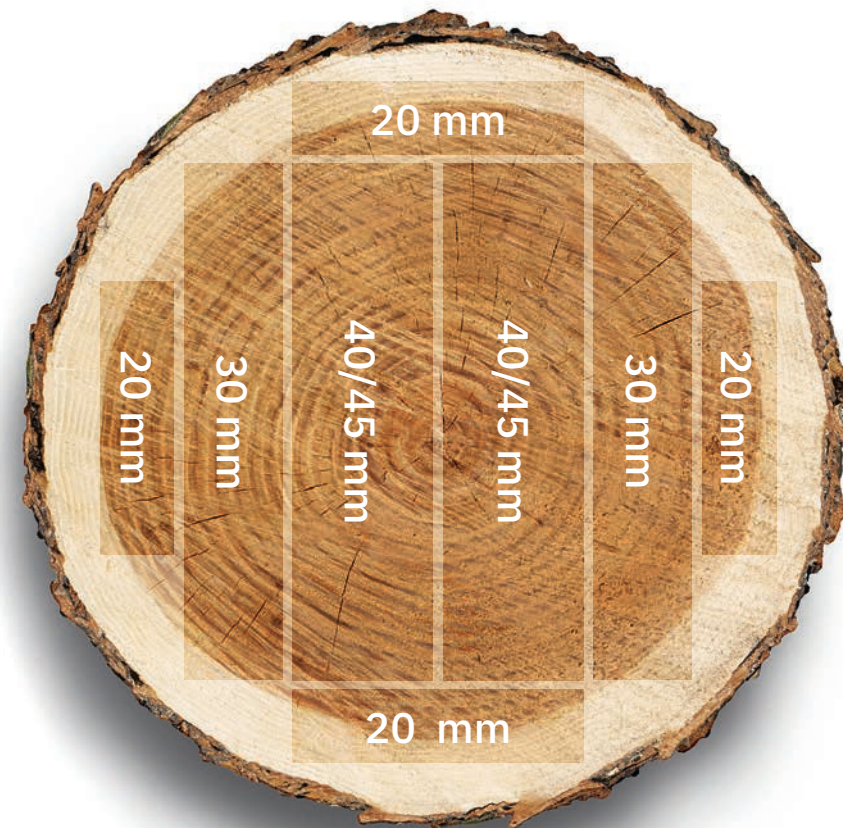
Artikelkvalitet utöver CC omfattar följande kategorier: CI, CS, II, IS och SS.
Exempel: En skiva specificerad som SC limmas alltid som CS. Detta för att högst kvalitet anges sist.

YTSKIKTSKLASSER

KL-trä kan levereras i tre olika ytskiktsskategorier:

- **Ej synlig**
- **Industri**
- **Synlig**

Slutanvändning och behov avgör vilket ytskikt som väljs. De olika ytskiktsskategorier utgår från SS-EN 13017-1. Beroende på skivans byggnad används olika dimensioner av virke. Det visuella intrycket kan därför variera beroende på var på stocken den kommer ifrån.



EJ SYNLIG (CONSTRUCTION)

Denna ytskiktskvalitet är avsedd för KL-skivor som ska byggas in och inte vara synliga i den färdiga byggnaden. Ingen okulär kontroll av visuella defekter görs i fabriken. Denna ytskiktsskategorier är standard om inget annat anges vid beställning.



Träningshallen, Skellefteå
Arkitekt: Collage
Entreprenör: PEAB
Byggherre: Skellefteå Kommun

INDUSTRI (INDUSTRY)

För Industrikvalitet används samma råvara som för Inbyggnadskvalitet, men de tydligaste visuella defekterna sorteras bort. Här tillåts en del naturliga defekter, men skivan genomgår en okulär besiktning och eventuella lagningar genomförs i fabrik. Denna ytskiktssklass rekommenderas när KL-träskivan blir synlig på lite längre håll eller i en typ av lokal där fler naturliga defekter

är acceptabla. Det kan till exempel handla om konstruktioner som tak, väggar i industribyggnader och sporthallar.

Skivorna kan efter tillverkning ha limrester kvar på ytan. Om detta inte önskas så bör de beställas som synlig kvalitet.



SYNLIG (SANDED)

Denna ytskiktssklass är den finaste som erbjuds. Med det menas att en speciell råvara används på ytskiktet, samt att ytan okulärt besiktas och eventuella defekter lagas. Skivan putsas sedan i en putsmaskin med 80 grit. Denna ytskiktssklass rekommenderas när KL-träskivan förblir synlig i färdig konstruktion och

personer som ser den kommer så nära så att de kan ta på den. Exempel på konstruktioner är väggar till bostäder och kontor.

För ytterligare information om ytkvalitet, hänvisar vi till Svenskt Träs publikation, "Vägledning vid bedömning av ytkvalitet hos KL-trä".



Morö Backe Skola, Skellefteå
Arkitekt MAF Arkitektkontor
Byggherre Skellefteå kommun
Byggentreprenör Peab Sverige

BEARBET- NINGAR

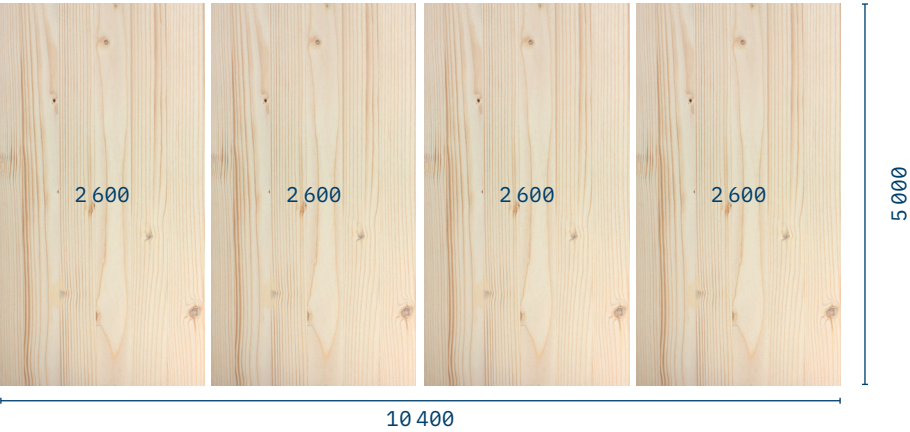
Information om hur KL-trä kan bearbetas
för att maximalt leva upp till aktuella behov.

CNC-BEARBETNINGAR

- Bredd
- **Min 2 005 mm**
 - **Max 3 000 mm**
- Längd
- **Min 8 100 mm. Vanligtvis behöver detta inte beaktas, eftersom flera element hämtas från samma råskiva.**
 - **Max 16 000 mm**

Om det är möjligt bör alla skivorna tillverkas lika breda eftersom det då minimerar spill. Dessutom blir det enklare att paketera skivorna och lägga skivorna i rätt montageordning. Det betyder att hänsyn bör tas till både max- och minimum bredd på skivorna.

Så här! Exempelbjälklag 5 x 10,4 m (vy sett från ovan)



Inte så här



TOLERANSER CNC

CNC-maskinens bearbetningar har en tolerans på ± 2 mm, vilket innebär att det finns en viss variation i precisionen vid tillverkningen av komponenterna. För att säkerställa att

byggsystemet fungerar smidigt på byggplatsen, är det viktigt att denna tolerans tas med i beräkningarna under planeringen och konstruktionen.

YTBEHANDLINGAR

För att få en långsiktigt hållbar yta på KL-trä är det möjligt att applicera en ytbehandling redan i fabrik.

Dessa kan delas in i följande kategorier:

- **Estetisk ytbehandling**
- **Fuktskyddsybehandling**
- **Brandskyddsybehandling**

Kontakta din säljare på Martinsons för mer information om de olika möjligheterna som finns vid ytbehandling.

Brinkskolan, Täby
Arkitekt Link Arkitektur
Byggherre Täby kommun
Byggentreprenör Boetten Bygg AB

MATERIAL- EGENSKAPER

Fakta om de ingående skivlamellernas
egenskaper, samt info kring ljud, brand
och certifieringar.

Materialegenskaper – ingående lameller

Hållfasthetsklasser – karakteristiska värden			
Mjuka träslag	$f_{m,g,k}$	C14	C24
Hållfasthetsegenskaper (i N/mm²)			
Böjhållfasthet	$f_{m,k}$	14	24
Draghållfasthet längsriktning	$f_{t,0,k}$	8	14
Draghållfasthet tvärriktning	$f_{t,90,k}$	0,4	0,4
Tryckhållfasthet längsriktning	$f_{c,0,k}$	16	21
Tryckhållfasthet tvärriktning	$f_{c,90,k}$	2,0	2,5
Styvheter för stabilitetsberäkningar och bärförmåga (i N/mm²)			
Elasticitetsmodul	$E_{0,04}$	4,7	7,4
Styvheter i bruksgränstillstånd (i N/mm²)			
Elasticitetsmodul längsriktning	$E_{0,mean}$	7	11
Elasticitetsmodul tvärriktning	$E_{90,mean}$	0,23	0,37
Skjuvmodul	$E_{,mean}$	0,44	0,69
Densitet i kg/m³			
Densitet	P_k	290	350
Densitetsmodul	P_{mean}	350	420

Notering: Värden ovan enligt SS EN 338–2016. Angivna egenskaper är kompatibla med virke med en fukthalt på 12 procent.

Läs mer om hållfasthets- och styvhetsvärden på färdiga skivor på www.martinsons.se



Kontor Komatsu, Umeå
Arkitekt: TM Konsult
Byggherre: Komatsu
Entreprenör: Peab

TÄTHET

KL-träskivorna kan med fördel användas som en del i klimatskalet, till exempel i ytterväggar och/ eller yttertak. En viktig del i klimatskalet är lufttäthet och en vanlig fråga är om KL-trä i sig har tillräcklig lufttäthet. Mätningar på ett begränsat antal skivor har visat på täthet långt över kravnivåer, både för tre- och femskiktsskivor. Det gäller även efter några procentenheters nedtorkning från leveransfuktkvoten på 12 procent.

Läckagenivåer vid 50 Pa har varit så små att de inte gett utslag och vid 100 Pa har luftläckage som mest mätts upp till 0,2 m³/(h*m²). Detta kan jämföras med kravet för passivhus på 1,08 m³/(h*m²) vid 50 Pa.

Rekommendationen är att KL-träskivan generellt ska placeras in mot den varma sidan av klimatskalet. Anledningen är främst kopplad till komfort och värmetröghet. Skarvar mellan byggelement kräver dock

tätning för att uppnå lufttät-hetskrav för byggnaden. Det kan göras från insidan men även på utsidan av KL-trä. Beroende på hela väggens konstruktion kan det ena vara enklare än det andra. Alternativet är att arbeta med en duk på KL-träskivans utsida som säkerställer lufttäthet. Fördelar med det är att den kan fungera som fuktskydd för fasaden under byggtiden samt att man slipper tätning av skarvar.



INBROTTSKYDDSKLASS

KL-träskivorna från Holmen har genomgått oberoende tester av RISE för att certifieras mot inbrott. Testerna har gett svar på hur väl olika dimensioner av KL-trä klarar inbrottsförsök och visade att KL-träskivor på 60–100 mm uppfyller krav enligt SSF 1047 klass 2, medan skivor på 120 mm och tjockare uppfyller krav enligt SSF 1047 klass 3.

Testmetoder De olika klassningarna utgår från användandet av olika tillhyggen.

Klass 1: För att passera klass 1 krävs bara kniv, händer och fingrar och under väldigt kort tid.

Klass 2: Vid klass 2 används enhandsyx och kofot och testet går ut på att under fem minuter hugga ett hål tillräckligt stort för en människa att ta sig igenom. Detta klarade 60 mm-skivan med en tid på åtta minuter och 27 sekunder.

Klass 3: För att uppnå klass 3 är kravet tio minuter med en tvåhandsyx på 1,2 kilo och i testet ska det skapas ett hål på 300 x 600 mm, vilket 120 mm-skivan stod emot.

Användningsområden Förutom i väggar kan KL-trä även användas i tak där inbrotts-skyddsklassningen också gäller. Det kan handla om exempelvis lokaler där byggnaden även behöver klara angrepp ovanifrån.

Provning av KL-träväggelement har utförts enligt SSF 1047 utgåva 2.

Tjocklek	Krav som uppfylls
60-100 mm	SSF 1047, klass 2
>120 mm	SSF 1047, klass 3

LJUD

KL-träskivor kan användas som stomme i byggnader med i princip samma spännvidder och dimensioner som betong. Volymvikten är dock bara 1/5-del av betongens och E-modulen är mer än 10 gånger lägre. Det medför att ljudisoleringen är cirka 15 dB mindre effektiv för normala tjocklekar inom området 100–250 mm.

Aktuella ljudkrav styr

I till exempel kontor, där kravnivåerna är låga, kan det många gånger räcka med att KL-träskivorna förses med enklare form av påklädnad (till exempel gips-skivor). I flerbostadshus, där kraven är högre, behövs normalt

kompletterande påklädnader. Det kan till exempel vara lägenhetsskiljande väggar utförda som dubbelvägg och övergolv eller undertak som kompletterar KL-bjälklaget.

I tabellen redovisas exempel på frekvensavvägda reduktionstal för rena skivor i KL-trä. I tabellen redovisas även resultaten av att väggar i KL-trä förses med ett respektive två lager gips (9 kg/m²). Reduktionstalsvärdena fungerar som en indikation på vilken ljudisolering som uppnås vid mätning i labb på en verklig konstruktion. Mer information finns i KL-trähandboken från Svenskt trä.

Använda storheter och begrepp Ljudisolering är samlingsnamnet för luftljudsisolering och stegljudsisolering. Krav på luftljudsisolering ställs för att undvika störningar och för att uppnå sekretess. Krav på stegljudsisolering ställs för att undvika störningar. Sedan tidigare anges luftljudsisoleringen som R’w och specifikt för bostäder R’w +C 50-3150 och stegljudsisoleringen som L’n,w resp. L’n,w+CI,50-3150 samtliga i enheten dB. Dessa mått anger ljudisoleringen för konstruktionen och vi relaterar i detta avsnitt till dessa storheter.

Sammanställning av frekvensvägda reduktionstal för enkelväggar

Tjocklek	KL		KL+1 gips		KL+2 gips	
	R _w	R _{w,50}	R _w	R _{w,50}	R _w	R _{w,50}
70	31	30	34	32	36	34
90	33	32	35	34	37	35
100	34	33	36	34	37	36
120	36	34	37	36	38	37
140	37	35	38	37	39	38
160	38	37	40	38	41	39
180	40	38	41	39	42	40
210	41	39	42	40	43	41
240	42	40	43	41	44	42

I praktiken måste även hänsyn tas till infästning av konstruktionen och flanktransmissionen.

Ljudkrav Krav på luftljudsisolering varierar mellan R’w = 35 dB för kontor och upp till R’w +C 50–3150 = 60 dB för bostäder i ljudklass A. För musikrum, biografer eller likande fordras ännu högre krav. Med KL-skivor kan ljudkrav upp till R’w

+C 50–3150 = 60 dB erhållas. För stegljudsisolering varierar krav från kravlöst, exempelvis mellan kontorsrum, ned till L’n, w+CI,50–3150 = 48 dB för ljudklass A. I vissa fall, till exempel studios och hörsalar, föreligger högre krav. Krav för luftljudsisolering mellan bostäder anges som standardiserad ljudnivåskillnad, DnT, w,50 och för stegljudsisolering som LnT,

w;50. Dessa storheter är beroende av exempelvis rumsvolym och resultaten kan inte användas generellt för beräkning. Vi anger därför resultat som R’w +C50-3150 och L’n +Ci503150. Utifrån dessa värden kan DnT, w,50 och LnT, w;50 beräknas.



Magasin X, Uppsala
 Arkitekt: Collage
 Entreprenör: PEAB
 Byggherre: Skellefteå Kommun

BRAND

KL-trä används ofta som stommaterial även där kraven för brand är höga, till exempel bostadshus över fyra våningar. Vid en brand kan trä materialet visserligen börja brinna, men hänsyn tas vid dimensioneringen till den inträngning som sker och inbränningshastigheten anpassas till det värmeisolerande kolskikt som bildas.

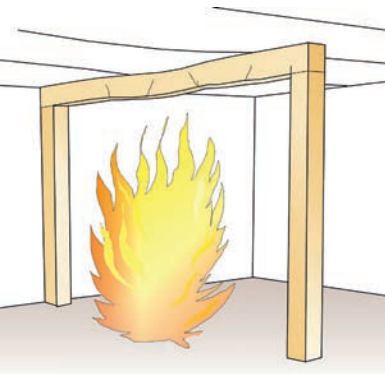
Brandmotstånd Brandteknisk klass för bärande eller avskiljande byggnadsdelar oavsett material delas in beroende på funktionerna; bärförmåga (R), integritet (E, täthet med avseende på brandgaser och flammor), och isoleringsförmåga (I, isolering med avseende på temperaturhöjning på den icke brandutsatta sidan). Tillsammans med en tidsangivelse till exempel 15, 30, 45, 60 eller 90 minuter kan kravet

på en byggnadsdel beskrivas. Siffrorna anger den tid i minuter som byggnadsdelen motstår brandpåverkan från en standardbrand, utan att förlora sin bärande eller avskiljande funktion.

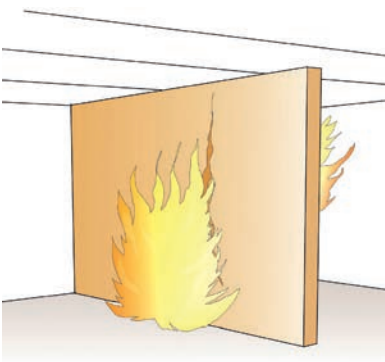
Brandteknisk klass hos ytskikt Ytskikt definieras som den yttre delen av en byggnadskonstruktion som kan bli exponerad i en brands tidiga skede och ytskiktssklassen betecknar förmågan att hindra eller fördröja flamspridning och rökutveckling.

Ytskiktet hos en obehandlad KL-träskiva uppfyller klassen D-s2, d0. När en högre klass behövs går det till exempel att brandskyddsmåla KL-träskivan eller klä in den med ett material som har en högre ytskiktssklass. Ytskiktssklass B-s1, d0 är ett

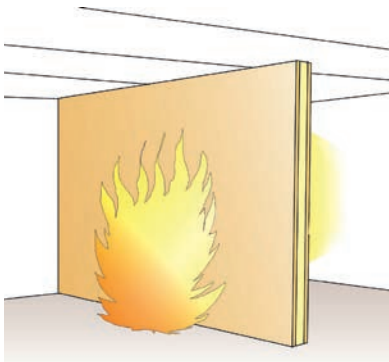
relativt vanligt ytskiktsskrav, den uppnås genom ytbehandling eller påklädnad med material. Med till exempel gips eller brandskyddsmålning kan krav gällande tändskyddande beklädnad uppnås. Flerbostadshus på 5–8 våningar klassas normalt som Br1-byggnader och hamnar ofta i brandteknisk klass EI60, samt R90 på vertikalt bärverk respektive R60 på bjälklag. KL-träskivorna i sig har god förmåga att klara krav på bärande och avskiljande funktion, men för att uppfylla ovan nämnda krav samt kraven på ytskiktssklass i flervåningshus så förses de ofta med gipsskivor. Integritet E uppfylls om två intakta limfogar kvarstår efter ett brandförlopp. Isolering I uppnås redan vid några cm KL-trä, vilket gör att alla KL-träskivor uppfyller kravet.



Bärförmåga R



Integritet E



Isolering I

På Svenskt Trä finns mer information kring KL-trä och brandegenskaper.

M-VÄGG

Boverkets byggregler (BBR) ställer krav på att en vägg ska ”tåla sannolik mekanisk påverkan vid brand” samt ”Brandväggen mellan byggnader ska ha sådan stabilitet och bärförmåga att byggnader på endera sidan kan stöta samman utan att brandväggens egenskaper avsevärt försämrass.”

Ett vanligt sätt att klassa en M-vägg oberoende av material är provning enligt standarden EN 13632:1999.

Tabellen visar exempel på val av skivor beroende på aktuell brandklass. Skivornas förmåga att uppfylla M-kravet baseras på beräkningar som motsvarar lasten vid provning av M-vägg enligt standarden EN 1363–2:1999. Observera att tabellen endast är vägledande och att dimensioneringen alltid måste utföras av en behörig konstruktör.

Tabellen är relativt oberoende av vilken den aktuella vägg höjden/väggbredden och avser:

- **Väggar utan vertikallast, dock kan de samtidigt som de har funktionen M-vägg också fylla funktionen som stomstabiliserande vägg i bruksskedet.**
- **Enkelsidig brand.**
- **Tillämpning med bärriktning i sin styva riktning.**



Brandklass	Beklädnad	Skiva
R30-M	-	140-3s
R30-M	Brandgips 15 mm	120-3s
R60-M	Brandgips 15 mm	140-3s
R90-M	Brandgips 15 mm	160-5s
R120-M	Brandgips 15 mm	200-5s

Det finns många möjliga varianter av vägguppbyggnader, och tabellen presenterar endast exempel. Om fler gipsskivor tillförs kan tunnare KL-skivor användas. För andra brandklasskrav eller annan skivbeklädnad kan Martinsons konstruktörer dimensionera lösningar som möter specifika behov.

Martinsons Byggsystem

VÄRDESKAPANDE EXPERTIS

Martinsons utvecklar och levererar stomsystem i trä för allt från industribyggnader, affärslokaler och sporthallar, till höga flerbostadshus och kontor. Vi ingår i Holmen-koncernen, som en del av en trygg värdekedja med full kontroll över hela projektprocessen – från skogsråvara till färdig byggnad.

Våra medarbetares kompetenser kompletterar varandra för att skapa precis den helhet som vi vill erbjuda våra kunder och samarbetspartners. Vi har expertis inom alltifrån sälj,

konsultation och kalkyl, till utveckling, konstruktion, projektledning och montage.

Tillsammans tar vi tillvara erfarenheterna från bolagets år i branschen och tusentals genomförda projekt. Det gör det naturligt att fortsätta vara en drivande kraft i utvecklingen av nya, effektivare och smarta sätt att bygga hållbart i trä. I projektsamarbeten tar vi gärna en ledande roll för att genom vår värdeskapande expertis möjliggöra en grön syn på framtiden.



LEVERANS & HANTERING

Information om leverans, hantering
på byggarbetsplatsen och metoder
för montagelyft.

Sara Kulturhus, Skellefteå
Arkitekt: White Arkitekter
Byggherre: Skellefteå kommun
Entreprenör: Hent

FRAKT OCH EMBALLAGE

- Tidig montageplanering**

Projektledare på Martinsons tar gärna emot information om montageordning så tidigt som möjligt. Detta gör det möjligt att planera fabriksarbetet och säkerställa att få rätt emballering och paketering. Vanligtvis levereras skivorna liggande på en öppen eller täckt lastbil.
- Helemballerade paket**

Om täckt lastbil krävs, projekteras skivorna lämpligast med en maxbredd på 2,4 m. Oavsett om leveransen sker med öppen eller täckt lastbil, levereras skivorna normalt helemballerade, med flera skivor i varje paket enligt den överenskomna packlistan. Målfuktkvoten vid leveransen är 12 procent.
- Alltid enligt L.O.K. (levererat olossat köparen)**

Som standard kräver Martinsons alltid framkomliga väg för 20 ton trailer, om inte annat är överenskommet. Martinsons levererar alltid L.O.K. om inte annat är bestämt.

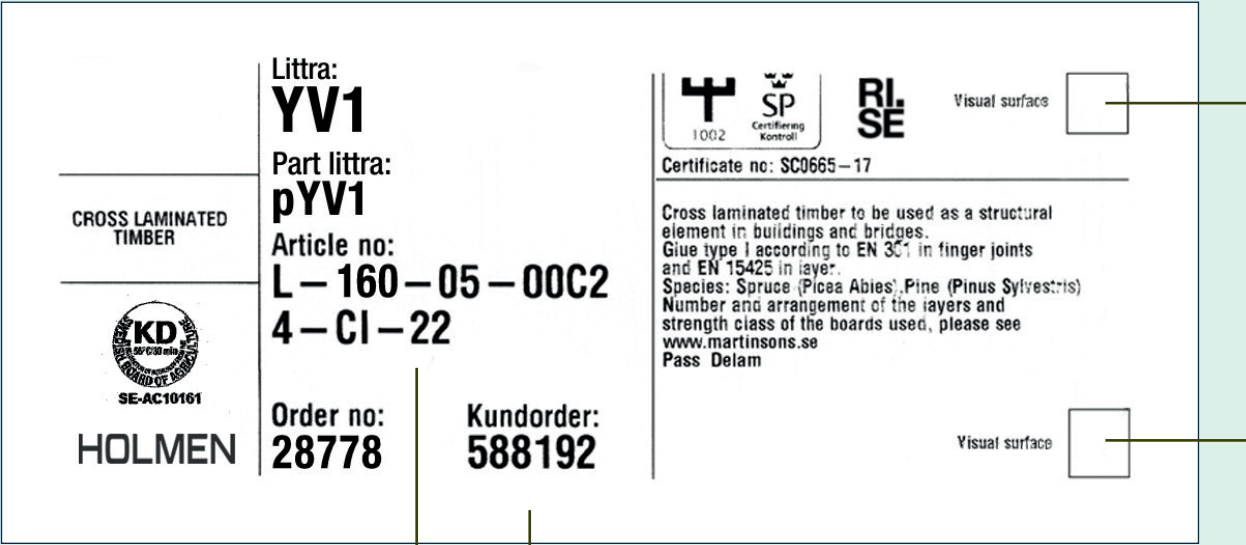
- Littra och Partlittra**

Vid projektering händer det att vi önskar att vissa delar sätts samman redan i fabriken. För detta ändamål används två olika beteckningar. Littra avser alltid den del som ska levereras till byggarbetsplatsen och är den beteckning som framgår på ritningarna. Partlittra däremot representerar varje unik del som tillverkas. Ett littra kan därför bestå av flera olika partlittra. För att skilja ut partlittra markeras de med ett "p" i början av beteckningen.
- Kollilapp**

När flera element läggs samman skapas ett kolli/paket. För att beskriva innehållet används en kollilapp, där information som paketnummer, kollinummer och leveransadress anges.

Littralapp klistras på varje enskild skiva.

Här markeras manuellt vilken sida som är synlig.



Se sida 17 hur du utläser artikelnumret.

Internt ordernummer

Kollilapp

Leveransadress



MOTTAGNING OCH LEVERANS

Lagring och hantering av KL-trä kräver i likhet med alla byggprodukter omsorg och har en avgörande påverkan. Detta gäller inte bara konstruktionens beständighet och

utformning, utan även på projektets ekonomi och planering. För att säkerställa ett smidigt flöde i byggprocessen följer här en checklista som stöd:

- **Planera montaget i god tid före lossning för att undvika tidskrävande omlastningar.**
- **Kontrollera att emballaget är helt.**
- **Kontrollera att antal element och dimensioner stämmer mot beställningen och följesedeln.**
- **Kontrollera leveransen, notera eventuella synliga skador. Stäm av hållfasthets- och utseendeklass och märkning mot beställningen och följesedeln.**
- **Ta stickprov av fuktkvoten på ett antal ställen med en elektrisk resistansfuktkvotmätare med isolerade hammarelektroder för att få en indikation på att fuktkvoten stämmer mot beställningen.**
- **Kontrollera att KL-träelementen är rena från jord och smuts.**
- **Undvik mellanlagring och om möjligt montera direkt från lastbilen.**
- **Placera inte KL-träelement där det finns risk för nedsmutsning av till exempel stänk från takdropp eller trafik.**
- **Se till att lagringsplatsen ligger i skugga under vår, sommar och höst. Emballerade solbelysta KL-träytor får högre temperatur än utomhustemperaturen, vilket kan leda till sprickbildning eller kondens, som ökar risken för mikrobiell påväxt.**
- **Använd rena underslag, minst 300 mm höga över mark eller golv och som ger god luftning. Se till att ha tillräckligt stort antal underslag så att inte KL-träelementen böjs.**
- **Underlaget ska vara torrt och plant så att KL-träelementen inte slår sig eller belastas så att bestående deformationer uppstår.**

MONTAGE- LYFT

Vid Montagelyft av KL-trä kan exempelvis ett SIGHA pick-system användas. Metoden bygger på en expanderande lyftplugg, som monteras i hål som förborras i fabrik. Genom detta hanteras vikter på cirka 500–1000 kg per lyftdon, beroende på aktuella lyftvinklar. För SIHGA Pick borras hål på 50 mm, som ska lagas med träplugg direkt efter att lyftdon demonterats.



FUKT UNDER BYGGTIDEN

Att hantera fukt vid uppförandet av en KL-trästomme är väsentlig aspekt som kräver aktivt samarbete med huvudentreprenören, från byggprojektets tidiga skeden till färdigställande av byggnaden. Att trä, i det här fallet KL-trä, kortvarigt utsätts för regn riskerar inte förutsättningarna för kvalitetssäkrat slutresultat men det är viktigt att skapa förutsättningar så att såväl stommens tekniska lösningar som fukthanteringsrutinerna är utformade för att undvika onödig utsatthet för

ogynnsamma väderförhållanden. Det är också viktigt att träet är tillräckligt uttorkat innan inklädnad.

Rätt fuktpreventiva åtgärder under stomuppförande har därför två syften:

- **Förebygga risk för långvarig utsatthet för fukt.**
- **Undvika onödig tid och kostnad för uttorkning av den färdigmonterade stommen.**

Man kan skilja på två huvudsakliga varianter av fuktskydd vid uppförande av en KL-stomme. Antingen väljer man ett heltäckande våderskydd eller så väljer man att jobba med flera mindre insatser där man genom olika åtgärder begränsar fuktpåverkan. Det kan vara tätningar av hål och skarvar samt mindre mobila heltäckande våderskydd. Detta senare alternativ innebär mer av aktivt arbetet genom hela byggprocessen.

DIMENSION- ERING OCH TEKNISKA LÖSNINGAR

Spännviddstabeller, skarvtyper och
tips på hur du går vidare för att hitta
ytterligare information.

Åsveinen Skole, Trondheim, Norge
Arkitekt Eggen Arkitekter
Byggherre Trondheim kommun
Byggentreprenör Betonmast

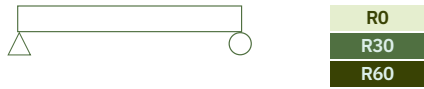
Spännviddstabell bjälklag ¹⁾

Martinssons KL-Träskivor Format: 3000 x längd x tjocklek [mm]

Lasttyp ²	Kategori A (Bostäder) 2,0 kN/m²		Kategori B (Kontor) 2,5 kN/m²	
Skiva ³⁾	Max spännvidd ⁴⁾	Deformation ⁴⁾	Max spännvidd ⁴⁾	Deformation ⁴⁾
KL60-3s	2,3	L/315	2,2	L/306
KL70-3s	2,6	L/325	2,5	L/309
KL80-3s A	3,1	L/304	2,9	L/315
KL80-3s B	2,9	L/319	2,8	L/304
KL90-3s	3,4	L/312	3,2	L/317
KL100-3s A	3,7	L/314	3,5	L/315
KL-100-3s B	3,8	L/314	3,6	L/319
KL120-3s	4,5	L/302	4,2	L/318
KL140-3s	5,1	L/313	4,9	L/306
KL100-5s	3,5	L/318	3,4	L/301
KL120-5s A	4,0	L/317	3,8	L/319
KL120-5s B	4,4	L/301	4,1	L/318
KL130-5s	4,6	L/319	4,4	L/317
KL140-5s A	4,5	L/308	4,3	L/305
KL140-5s B	5,1	L/311	4,8	L/322
KL150-5s	5,2	L/302	4,9	L/312
KL160-5s	5,7	L/311	5,5	L/302
KL180-5s A	5,7	L/335	5,6	L/309
KL180-5s B	6,0	L/343	5,9	L/317
KL200-5s	6,3	L/368	6,3	L/325
KL230-5s	6,8	L/422	6,8	L/374
KL170-7s	5,2	L/331	5,0	L/329
KL180-7s 2S	6,2	L/358	5,9	L/351
KL210-7s	6,3	L/380	6,3	L/335
KL220-7s 2S	7,0	L/422	7,0	L/376
KL240-7s	7,1	L/455	7,1	L/406
KL240-7s 2S	7,4	L/465	7,4	L/400
KL270-7s	7,4	L/493	7,4	L/446
KL270-7s 2S	7,8	L/520	7,8	L/454
KL280-7s	7,4	L/493	7,4	L/440
KL300-7s	7,7	L/538	7,7	L/481

Förutsättningar:

- ¹⁾ EKS12, SS-EN1995-1-1, Säkerhetsklass 3, Klimatklass 1, Permanent last = egenvikt skiva + 50
- ²⁾ Nyttiga laster exklusive flyttbara skiljeväggar enligt 6.3.1.2(8) i SS-EN 1991-1-1
- ³⁾ Egenfrekvens minimumkrav ≥ 8 Hz, Svikt ≤ 1,5 mm vid 3,0 m bjälklagsbredd
- ⁴⁾ Egenfrekvens rekommenderat för bostäder ≥ 10 Hz, Svikt ≤ 0,9 mm vid 3,0 m bjälklagsbredd

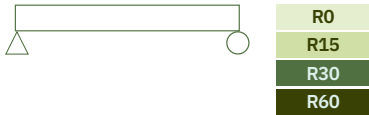


Kategori C:3 3,0 kN/m²		Kategori C:4 4,0 kN/m²		Kategori C:5 5,0 kN/m²	
Max spännvidd ⁴⁾	Deformation ⁴⁾	Max spännvidd ⁴⁾	Deformation ⁴⁾	Max spännvidd ⁴⁾	Deformation ⁴⁾
2,4	L/209	2,2	L/214	2,1	L/204
2,7	L/218	2,5	L/217	2,4	L/203
3,2	L/209	3,0	L/203	2,8	L/207
3,4	L/228	2,8	L/213	3,0	L/216
3,5	L/217	3,3	L/208	3,1	L/207
3,9	L/205	3,6	L/208	3,4	L/205
4,0	L/206	3,7	L/210	3,5	L/206
4,6	L/218	4,3	L/214	4,1	L/206
5,3	L/217	5,0	L/209	4,6	L/204
3,7	L/209	3,4	L/214	3,2	L/213
4,2	L/212	3,9	L/212	3,7	L/208
4,6	L/204	4,2	L/213	4,0	L/205
4,9	L/205	4,6	L/201	4,3	L/205
4,7	L/211	4,4	L/208	4,1	L/214
5,3	L/214	4,9	L/220	4,6	L/221
5,3	L/222	5,1	L/202	4,8	L/203
5,7	L/244	5,6	L/210	5,3	L/208
5,7	L/263	5,6	L/227	5,5	L/202
6,0	L/269	6,0	L/221	5,7	L/218
6,3	L/290	6,3	L/240	6,3	L/205
6,8	L/335	6,8	L/279	6,8	L/239
5,3	L/230	5,1	L/227	4,9	L/215
6,2	L/282	6,2	L/231	6,0	L/216
6,3	L/300	6,3	L/248	6,3	L/211
6,9	L/361	7,0	L/288	7,0	L/246
7,1	L/364	7,1	L/303	7,1	L/260
7,4	L/372	7,4	L/310	7,4	L/265
7,4	L/404	7,4	L/338	7,4	L/290
7,8	L/419	7,8	L/350	7,8	L/301
7,4	L/398	7,4	L/332	7,4	L/286
7,7	L/438	7,7	L/367	7,7	L/317

- ⁵⁾ Kvasipermanent kombination Ekv. 6.16a & 6.16b (SS-EN 1990)
- ⁶⁾ Brandmotstånd anges för oskyddad skiva, enkelsidig brand. Högre brandmotstånd kan uppnås med kortare spännvidd än maximal eller inklädnad.

Spännviddstabell tak

Generell rekommendation för kompakttak (låg lutande tak) är att alltid montera en bitumen-baserad matta dikt an mot skivorna i KL-trä innan taket isoleras.



Skivtyp	Snözon (kN/m²)							
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,5	5,5
KL60-3s	3,6	3,6	3,3	3,3	3,2	3,1	3,0	2,9
KL70-3s	4,1	4,1	3,8	3,7	3,6	3,6	3,4	3,3
KL80-3s A	4,8	4,7	4,4	4,3	4,2	4,1	4,0	3,8
KL80-3s B	4,5	4,5	4,2	4,1	4,0	3,9	3,8	3,6
KL90-3s	5,2	5,2	4,9	4,7	4,6	4,6	4,4	4,3
KL100-3s A	5,7	5,6	5,3	5,2	5,1	5,0	4,8	4,7
KL-100-3s B	5,8	5,7	5,4	5,3	5,2	5,1	4,9	4,7
KL120-3s	6,7	6,6	6,3	6,1	6,0	5,9	5,7	5,6
KL140-3s	7,6	7,5	7,2	7,0	6,9	6,8	6,6	6,4
KL100-5s	5,4	5,3	5,0	4,9	4,8	4,7	4,5	4,3
KL120-5s A	6,0	5,9	5,6	5,5	5,4	5,3	5,1	4,9
KL120-5s B	6,5	6,4	6,1	5,9	5,8	5,7	5,5	5,3
KL130-5s	6,9	6,8	6,5	6,3	6,2	6,1	5,9	5,8
KL140-5s A	6,7	6,6	6,3	6,1	6,0	5,9	5,8	5,6
KL140-5s B	7,5	7,4	7,1	6,9	6,8	6,7	6,5	6,3
KL150-5s	7,6	7,5	7,1	6,9	6,9	6,8	6,6	6,4
KL160-5s	8,3	8,2	7,8	7,6	7,6	7,5	7,2	7,0
KL180-5s A	8,5	8,4	8,1	8,1	7,8	7,7	7,5	7,3
KL180-5s B	9,0	8,9	8,5	8,3	8,2	8,1	7,8	7,6
KL200-5s	9,6	9,5	9,1	9,0	8,8	8,7	8,5	8,2
KL230-5s	10,8	10,7	10,3	10,1	10,0	9,8	9,6	9,3
KL170-7s	7,8	7,7	7,3	7,2	7,1	7,0	6,8	6,6
KL180-7s 2S	9,4	9,3	8,9	8,7	8,6	8,5	8,2	8,0
KL210-7s	9,7	9,6	9,2	9,0	8,9	8,8	8,5	8,3
KL220-7s 2S	11,1	11,0	10,6	10,4	10,3	10,1	9,8	9,6
KL240-7s	11,4	11,3	10,9	10,7	10,6	10,4	10,2	9,9
KL240-7s 2S	11,8	11,7	11,3	11,2	11,1	10,9	10,6	10,4
KL270-7s	12,2	12,1	11,7	11,4	11,4	11,2	11,0	10,7
KL270-7s 2S	12,9	12,8	12,4	12,2	12,1	11,9	11,6	11,4
KL280-7s	12,2	12,1	11,6	11,4	11,3	11,2	10,9	10,7
KL300 -7s	12,8	12,7	12,3	12,1	11,9	118	11,5	11,3

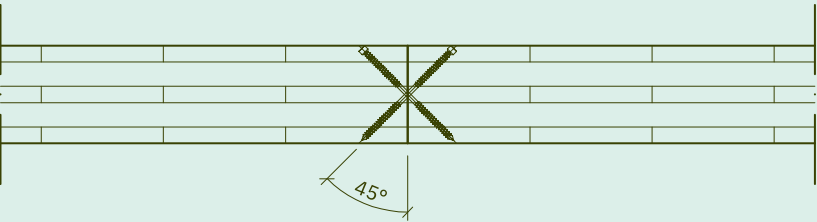
Förutsättningar:
EKS 12
Säkerhetsklass 1,2 & 3.
Klimatklass 1 eller 2
Deformation max L/200 i kvasipermanent lastkombination (6.16)
Bakfall eller absolut deformation ej beaktat

Egenvikt tak (exkl KL-trä) 50 kg/m2.
Låg lutande tak, my = 0,8
Eventuella snöfickor ej beaktade
Brandmotstånd enligt nedan, enkelsidig brand:
(högre motstånd uppnås med kortare spännvidd eller inklädnad)

SKARVTYPER

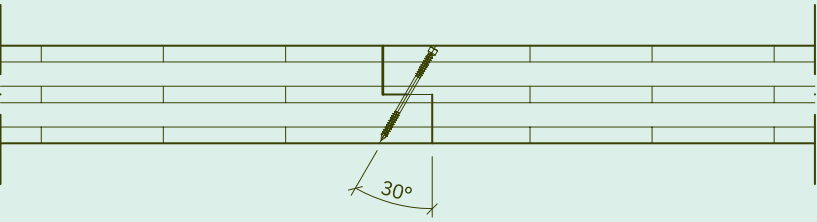
Det finns flera olika skarvtyper som kan användas vid montage av KL-träskivor. Här beskriver vi några av de vanligaste alternativen:

STUMSKARV



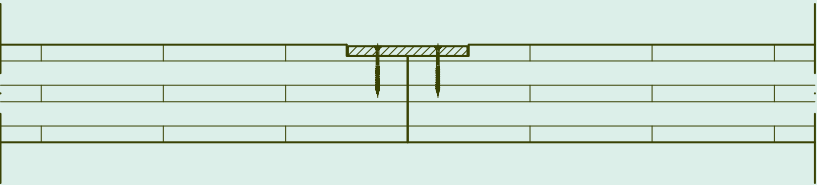
Stumskarven är den vanligaste typen av skarv. Den är enkel att montera och lätt att inkludera i projekteringen. Skarven fästs med lämplig skruv i en vinkel under 45 grader.

HALVT I HALVTSKARV



Skivornas kant fräses till halva sin tjocklek och överlappas med nästa skiva. Därefter skruvas de samman i en vinkel under 45 grader.

PLYWOODSKARV

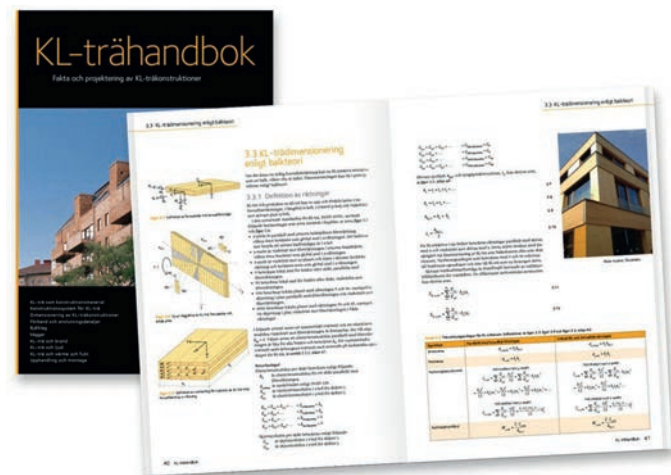


Ett spår fräses ner i skivans kant för infällning av plywood, som därefter skruvas fast med nästa skiva.

KÄLLOR FÖR MER UTFÖRLIG INFORMATION

Den här materialguiden innehåller information och tekniska fakta som rör vår produktion av KL-trä. För ytterligare vägledning kring beräkning av

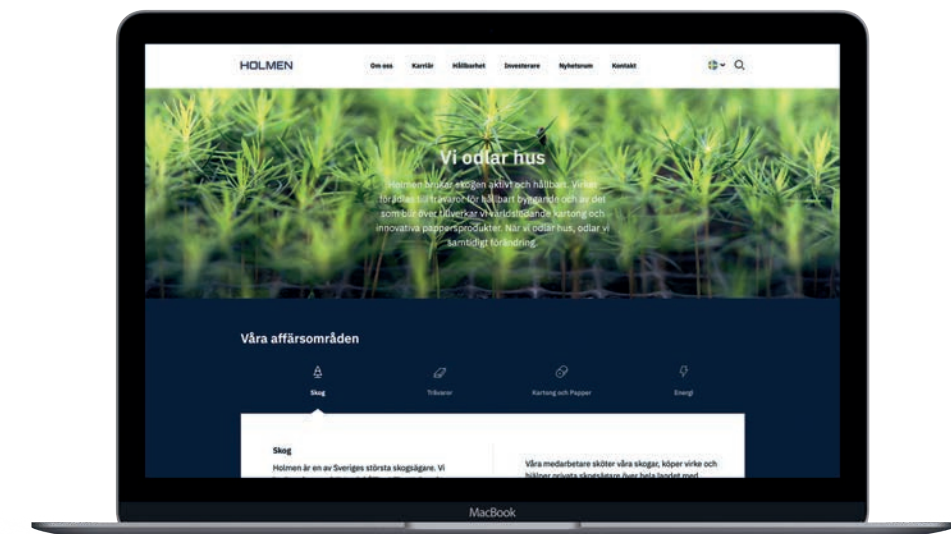
mekaniska egenskaper och konstruktionslösningar beroende på tillämpning rekommenderar vi följande informationskällor:



KL-trähandboken från Svenskt Trä

Den här branschgemensamma handboken hjälper projektörer att dimensionera och projektera konstruktioner i KL-trä. Informationen inkluderar bland annat guidning för lösningar för ljud, brand och förband.

Du hittar KL-trähandboken på [Svenskttra.se](https://svenskttra.se)



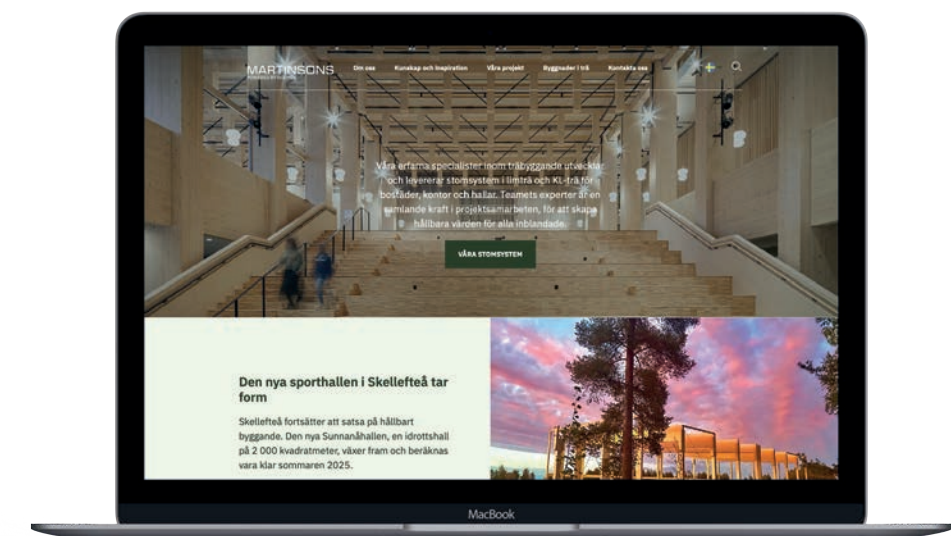
Holmen.com

Holmens affärsidé är att äga och förädla skog. Vårt stora skogsinnehav utgör basen för vår verksamhet. De växande träden förädlas i egen industri till allt från trä för klimatsmart

byggande till förnybara förpackningar, magasin och böcker samtidigt som vi producerar vatten- och vindkraft på egen mark. En affär som skapar värde för både kunder och aktieägare samtidigt som den bidrar till ett

bättre klimat och en levande landsbygd.

På koncernens hemsida kan du läsa mer om oss och vårt bidrag till en hållbar framtid!



Martinsons.se

Martinsons levererar byggsystem i limträ och KL-trä för alltifrån sporthallar, affärslokaler, skolor, industri- och lagerlokaler till höga flerbostadshus och kontorsbyggnader. Verksamheten inklu-

derar såväl utveckling och konstruktion, som försäljning, projektstyrning och montage. På martinsons.se hittar du användbar information som hjälper dig att fatta beslut och upptäcka de möjligheter som finns. Där kan du också inspi-

reras av våra tidigare projekt och ta del av värdefull kunskap om byggnadskonstruktioner i trä. Utforska innehållet genom att navigera i menyfältet eller använda sökfunktionen för att snabbt hitta det du söker.

Holmen AB (publ)
Box 5407, 114 84 Stockholm
+46 8 666 21 00
info@holmen.com
Org 556001-3301
Säte Stockholm

Martinsons Byggsystem AB
Adress Burträskvägen 53,
93733 Bygdsiljum
Telefon: 0914-20700
info@martinsons.se
Org 556056-5987
Säte Bygdsiljum

HOLMEN

MARTINSONS
POWERED BY HOLMEN