

Martinsons
materialguide
för KL-trä



**MATERIALET
KL-TRÄ**

6

SORTIMENT

12

**MATERIAL-
EGENSKAPER**

22

BEARBETNINGAR

34

**LEVERANS OCH
HANTERING**

38

**DIMENSIONERING
OCH TEKNISKA
LÖSNINGAR**

44

Produktionen av KL-trä

Martinsons en del av Holmen. På anläggningen i Bygdsiljum har det tillverkats limträ sedan 2003 och 2017 togs anläggningens nya KL-träfabrik i drift, efter en investering på 80 miljoner kronor. Under flera decennier ägde Martinsons fabriken, men sedan ett förvärv under 2020 ingår både produktionsanläggningen i Bygdsiljum och Martinsons Byggsystem i Holmen-koncernen.

Produktionsanläggning	Bygdsiljum, Västerbotten
Årlig produktion	25 000 m ³
Potentiell prod.kapacitet	70 000 m ³
Råvara	Norrländskt virke

Byggsystem med management och projektstyrning.

Holmens produktion av både limträ och KL-trä i Bygdsiljum ligger till grund för Martinsons utveckling av byggsystem för hallar, broar och flervåningshus för bostäder och kontor. Erfarenheten från en mängd stora och komplexa projekt har gjort Martinsons management-team till en trygg sammanbindande länk mellan smarta konstruktionslösningar och smidig hantering av projekt.





martinsons



A close-up photograph of light-colored wood grain, showing the natural texture and color variations of the wood. The image is slightly blurred, focusing on the texture of the wood.

KL-trä

Grundläggande information kring materialets uppbyggnad, funktion och främsta fördelar.

Det här är KL-trä

KL-trä är en massiv träskiva av hyvlat virke som limmas ihop, med vartannat skikt korslagt för ökad formstabilitet. Resultatet är ett byggelement som är tvärstyvt och tåligt i förhållande till sin låga vikt. Det ger möjlighet till både stora spännvidder och rationella metoder för snabbt montage. KL-träets byggegenskaper öppnar upp möjligheter för en rad olika användningsområden.

Rationella skarvtyper och stora element ger snabbt montage och materialet kan bearbetas med traditionella handverktyg. Med sina fuktbufferande egenskaper bidrar KL-trä till ett bra inomhusklimat, samtidigt som den massiva konstruktionen ger bra brandmotstånd.

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.

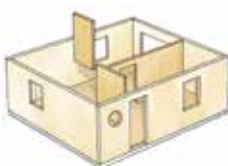
Väggar i KL-trä väljs vanligen för sin stora lastbärande och stabiliserande kapacitet. KL-träet ger även goda byggnadsfysikaliska egenskaper så som ljud- och brandavskiljning. Skivans fuktbufferande egenskaper bidrar även till ett jämnare och bättre inomhusklimat.

Yttertak i KL-trä kan levereras som sammansatta element som täcker in en stor yta och beläggs med plåt eller tegel. I denna takkonstruktion används taket som stabiliserande element, vilket gör att inga ytterligare stabiliserande skivor behövs.

KL-trä är även en viktig del av Martinsons erbjudande inom hallar, höga flerbostadshus och kontor.



Ytterväggar



Innervägg



Bjälklag



Yttertak



Därför välja KL-trä

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

Materialet väger lätt Den låga vikten gör det enkelt att med en relativt liten byggkran utföra montaget effektivt. 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 dimensionsstabila och robusta element.

Hög bärlighet och stora spännvidder Tack vare sin uppbyggnad är KL-trä ett formstabil material, som erbjuder flexibla lösningar med få bärande väggar och frihet i planlösningen. Spännvidder på 7,4 m klaras med en helt massiv platta och upp till 16 m genom att förstärka tvärsnittet med limträbalkar.

Hög prefabgrad Skivorna tillverkas i element upp till 3 x 16 m. Med hjälp av CNC-bearbetning kan större urtag eller hål göras i fabrik för att underlätta på byggarbetsplatsen.

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

Exakt kapning KL-trä tillverkas i en kvalitetssäker fabriksmiljö och CNC-bearbetning ger stor exakthet vid tillkapning. Precisionen hos elementen är tidsbesparande och ger flyt i varje projekt, utan försenande efterjusteringar.

Behagliga inomhusmiljöer Eftersom KL-trä går att beställa i ytskiktsskikt från industri till synligt, finns stora möjligheter att skapa attraktiva miljöer efter önskemål. Den synliga kvaliteten kan dessutom slipas, för att skapa estetiska lösningar. Tack vare sina fuktbufferande 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 använda gips eller andra material.

Ett miljösamt val KL-trä framställs ur förnyelsebara råvaror och tillverkas i en energisnål process, med minimal miljöpåverkan. Materialet ingår som en naturlig del i kretsloppet, då det binder koldioxid under hela sin livslängd.



KAJSTADEN, VÄSTERÅS

ARKITEKT C.F. Møller

BYGGHERRE Slättö Förvaltning

BYGGENTREPRENÖR Byggbolaget i Värmland





Sortiment

En sammanställning över Martinsons sortiment inom KL-trä, inklusive erbjudna ytskiktsskisser.

Sortiment

KL-träskivan tillverkas av hyvlad kvalitetsvirke från Västerbottens skogar och erbjuds i olika längder upp till 16 meter. Bredden anpassas fritt mellan 2,0 m och 3,0 m. KL-trä har antingen ytskikten i skivans

längdriktning (L) eller tvärriktning (C), där den senare är lämplig att användas i väggar. Skivan kantlimmas inte då lamellerna ska få röra sig över årstider. KL-trä får användas i klimatklass 1 och 2.

Tjocklek (mm)	Egenvikt vid lyft och transport (kg/m ²)	Antal skikt	U-värde ¹⁾	Uppbyggnad dimensioner	Uppbyggnad råvaruklass
60	27	3	1,49	20+20+20	C24-C24-C24
70	31,5	3	1,33	20+30+20	C24-C14-C24
80	36	3	1,20	30+20+30	C24-C14-C24
90	40,5	3	1,09	30+30+30	C24-C14-C24
100	45	3	1,00	30+40,+30	C24-C14-C24
120	54	3	0,85	40+40+40	C24-C14-C24
140	63	3	0,75	46,5+46,5+46,5	C24-C14-C24
100	45	5	1,00	20+20+20+20+20	C24-C24-C24-C24-C24
120	54	5	0,85	20+30+20+30+20	C24-C14-C24-C14-C24
130	58,5	5	0,80	30+20+30+20+30	C24-C14-C24-C14-C24
140	63	5	0,75	20+40+20+40+20	C24-C14-C24-C14-C24
150	67,5	5	0,70	30+30+30+30+30	C24-C14-C24-C14-C24
160	72	5	0,67	40+20+40+20+40	C24-C14-C24-C14-C24
180	81	5	0,60	30+45+30+45+30	C24-C14-C24-C14-C24
200	90	5	0,54	40+40+40+40+40	C24-C14-C24-C14-C24
230	103,5	5	0,48	46+46+46+46+46	C24-C14-C24-C14-C24
170	76,5	7	0,63	20+30+20+30+20+30+20	C24-C14-C24-C14-C24-C14-C24
210	94,5	7	0,52	30+30+30+30+30+30+30	C24-C14-C24-C14-C24-C14-C24
240	108	7	0,46	45+20+45+20+45+20+45	C24-C14-C24-C14-C24-C14-C24
270	121,5	7	0,41	45+30+45+30+45+30+45	C24-C14-C24-C14-C24-C14-C24
280	126	7	0,40	40+40+40+40+40+40+40	C24-C14-C24-C14-C24-C14-C24

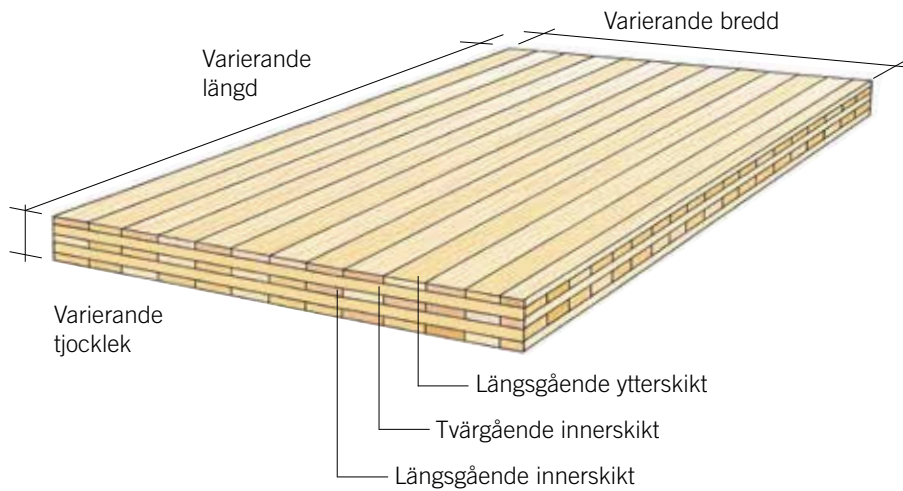
¹⁾ Lambda = 0,12 enl tek godkännande. Rsi + Rse = 0,17.

Vid dimensionering används normalt värden som hållfasthet, densiteter m m 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 martinsons.se.

Måltolerans för färdiga skivor enligt typgodkännande

Längd och bredd	+ 1 och - 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



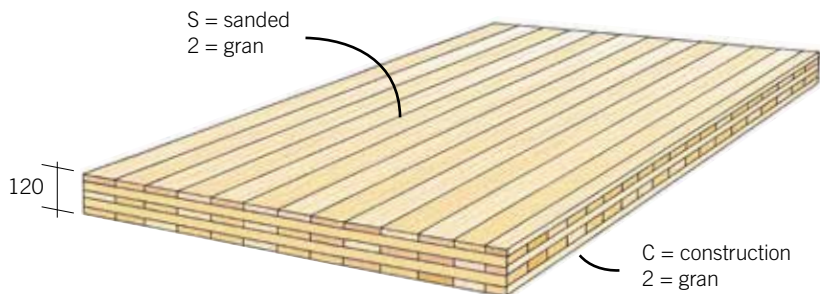


Artikelnummer KL-Trä

L-120-05-00C24-SC-22

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

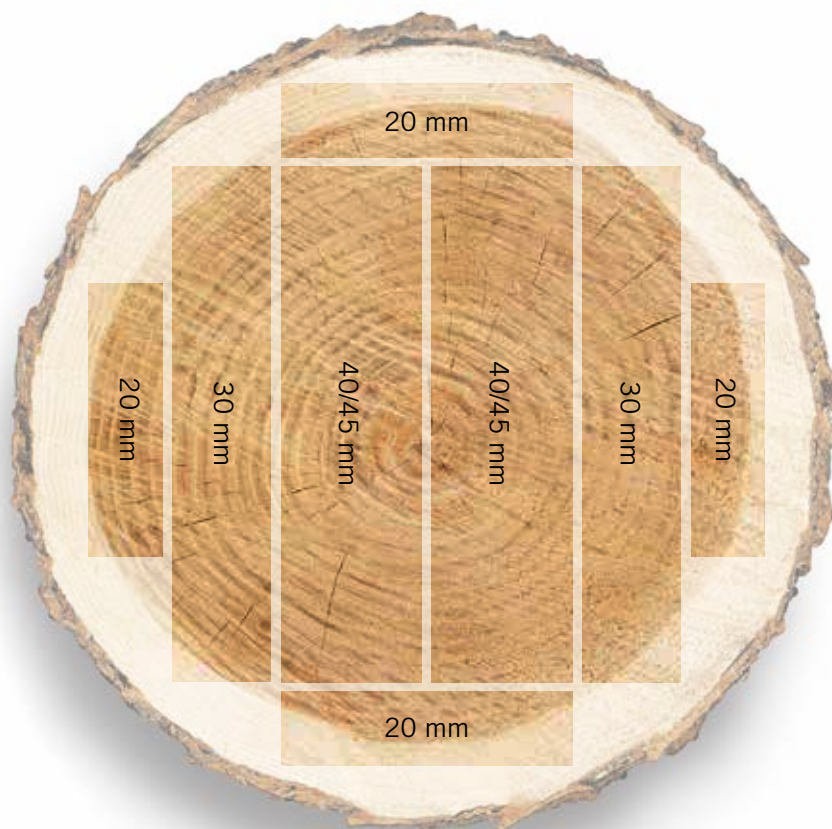
Exempel av artikelnummer ovan



Ytskiktsskisser

KL-trä kan levereras i tre olika ytskiktsskisser, Synlig, Industri och Inbyggnad, där slutanvändning och behov avgör vilket ytskikt som väljs. De olika ytskiktsskisserna utgår från SS-EN 13017-1.

KL-trä finns i olika lamelltjocklekar. Det visuella intrycket kan därför variera beroende på var på stocken den kommer ifrån. Se exempel nedan:





KL-trä inbyggnadskvalitet (Construction)

Precis som namnet antyder är detta en ytskikt-kvalitet där KL-skivan förväntas byggas in och inte vara synlig när byggnationen är färdig. Skivan kan i bästa fall se väldigt bra ut, men det är ingenting som utlovas eftersom okulär besiktning av eventuella visuella defekter ej genomförs i fabrik.

Denna ytskiktssklass är standard om inget annat anges vid beställning.

**TRÄNINGSHALLEN,
SKELLEFTEÅ**
ARKITEKT
Collage
BYGGENTREPRENÖR
PEAB

KL-trä industrikvalitet (Industry)

För Industrikvalitet används samma råvara som för Inbyggnad, 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 etc.

Skivorna kan efter tillverkning ha limrester kvar på ytan. Om detta inte önskas så bör de putsas. I många projekt putsas skivorna på plats, men om de blir väl skyddade från smuts, byggfukt och väder under stomuppförande så kan de putsas redan i fabrik.

KL-trä synlig kvalitet (Visible)

Denna ytskiktssklass är den finaste som erbjuds. Med det menas att en speciell råvara används på ytskiktet, samt att ytan ses över i fabrik och eventuella defekter lagas.

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.

Skivorna kan efter tillverkning ha limrester kvar på ytan. Om detta inte önskas så bör de putsas. I många projekt putsas skivorna på plats, men om de blir väl skyddade från smuts, byggfukt och väder under stomuppförande så kan de putsas redan i fabrik.

FABRIK 5, MARTINSONS, BYGDSILJUM

ARKITEKT

Collage

BYGGENTREPRENÖR

Martinsons Byggsystem

WUDDHOUSE 1, ARLANDA STAD

ARKITEKT

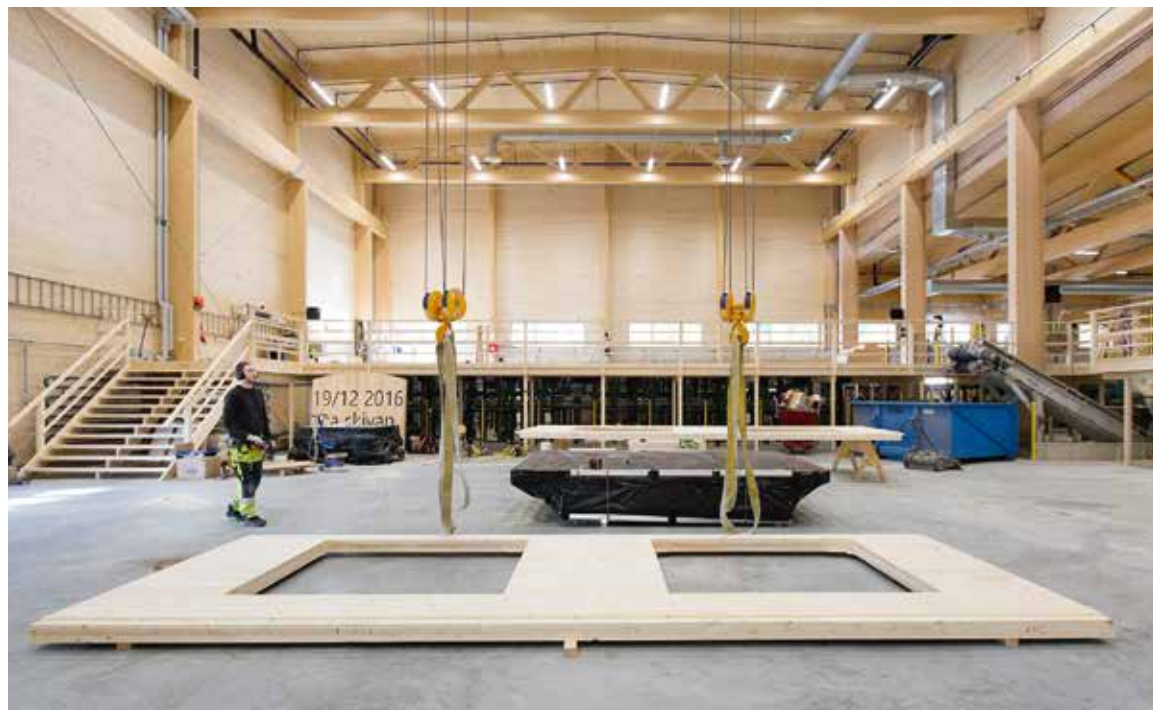
White Arkitekter

BYGGHERRE

WUDD Fastigheter

BYGGENTREPRENÖR

Effective Solutions





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		C14	C24

Hållfasthetsegenskaper (i N/mm ²)			
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/mm ²)			
Elasticitetsmodul	$E_{0,05}$	4,7	7,4

Styvheter i bruksgränstillstånd (i N/mm ²)			
Elasticitetsmodul längsriktning	$E_{0,mean}$	7	11
Elasticitetsmodul tvärriktning	$E_{90,mean}$	0,23	0,37
Skjuvmodul	$G_{,mean}$	0,44	0,69

Densitet (i kg/m ³)			
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 %.

För hållfasthets- och styvhetsvärden på färdiga skivor se www.martinsons.se/byggprodukter/kl-tra



VILLA BERGSKUBEN
GÖTEBORG

ARKITEKT Fabel Arkitekter
BYGGHERRER Emelie & Mikael
BYGGENTREPRENÖR
Treuddens Bygg AB



Produktcertifikat och klassificeringar



EPD Miljövarudeklarationerna för det KL-trä från Holmen som Martinsons använder har utförts av IVL Svenska Miljöinstitutet och godkänts av EPD Norge. De visar att en kubikmeter av KL-trät, inräknat råvaruutvinning, produktion och transporter, binder hela 672 kg CO₂ netto. Bruttomängden som binds är 718 kg CO₂ och tack vare bland annat produktion baserad på 100 % certifierad el från vattenkraft är utsläppen som produceras så låga som 46 kg CO₂.



Svanen Miljömärka byggsivor i KL-trä är resultatet av ett långsiktigt hållbarhetsarbete som bland annat innefattar miljöcertifierad råvara från norrländska skogar och anläggningar som drivs av vattenkraft från Skellefteälven.

Byggsivor som är miljömärkta med Svanen hör till de minst miljöbelastande på marknaden och utgår från en livscykelvärdering av produkten. Svanen ställer bland annat krav på användning av certifierad träråvara, minskad användning av miljö- och hälsoskadliga ämnen och hållbarhet.

Svanenmärkta produkter kräver FSC®/spårbarhetscertifikat.



Märket för
ansvarfullt
skogsbruk

FSC® Spårbarhetscertifikat Holmen är FSC®-certifierade (FSC®-C104016) för bland annat tillverkning, konstruktion, montage och försäljning av KL-trä.

På martinsons.se finns all information om certifieringar kopplade till KL-trä.

På martinsons.se finns all information om Holmens Svanenmärkta KL-trä, inklusive Typgodkännande, Teknisk Godkjenning, EPD och Typgodkännandebevis.

Miljöklassning av byggnader

Byggelementen i KL-trä har högsta möjliga betyg inom ett antal olika miljöklassningar av byggnader.



3.0

BREEAM®



Möjlighet att bygga Svanenmärkt
i KL-trä.

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 treskiktsskivor och femskiktsskivor. Det gäller även efter några procentenheters nedtorkning från leveransfuktkvoten på 12 %. Läckagenivåer vid 50 Pa har varit så små att de inte gett utslag och vid 100 Pa har luftläckage som mest mätts upp till $0,2 \text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$. Detta kan jämföras med kravet för passivhus på $1,08 \text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$ vid 50 Pa.

Rekommendationen är att KL-träskivan generellt ska placeras in mot den varma sidan av klimatskalet. Anledningen till det är främst kopplad till komfort och värmetröghet. Skarvar mellan byggelement kräver dock tätning för att uppnå lufttäthetskrav 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 ger 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 enhandsyxan och kofoten 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 tvåhandsyxan 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 inbrottskyddsklassningen också gäller. Det kan handla om exempelvis ett apotek eller ett systembolag där byggnaden även ska klara angrepp ovanifrån.

Provning av KL-trä väggelement 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 påklädning (till exempel gipsskivor). I flerbostadshus, där kraven är högre, behövs normalt kompletterande påklädningar. Det kan till exempel vara lägenhetsskiljande väggar utförda som dubbelvägg och övergolv eller undertak som kompletterar KL-bjälklaget. Mer information finns i KL-trähandboken från Svenskt trä och i Martinsons "Stombroschyr för

flerbostadshus" som kan laddas ner på martinsons.se.

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 labmätning på en verklig konstruktion.

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 steg-

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	49	43	41
240	42	40	43	41	44	42

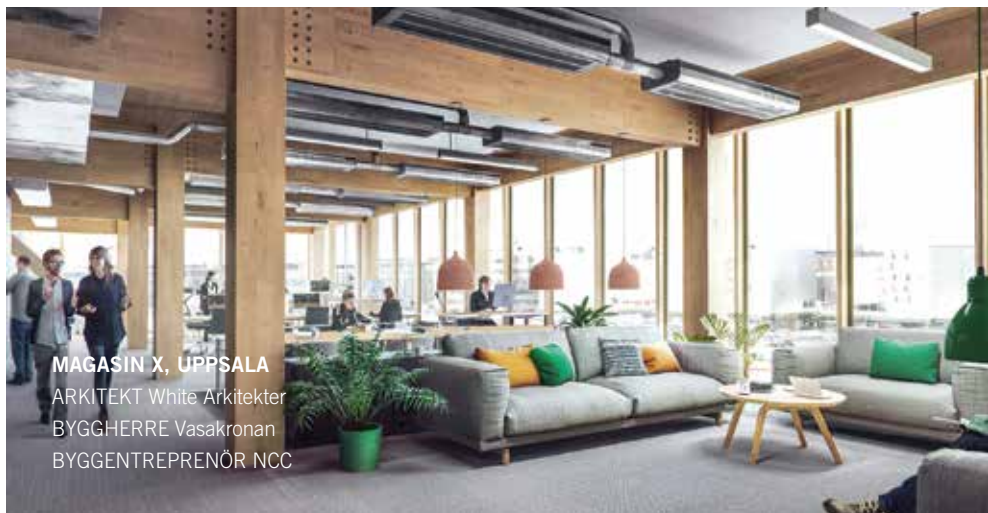
ljudsisoleringen som $L'n,w$ resp. $L'n,w+CI,50-3150$ samtliga i enheten dB. Dessa mått anger ljudisoleringen för konstruktionen och vi relaterar i detta avsnitt till dessa storheter.

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 etc fordras ännu högre krav. Med KL-skiivor 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, hörsalar etc., 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 $L'n +Ci50-3150$. Utifrån dessa värden kan $DnT,w,50$ och $LnT,w,50$ beräknas.



Krav på luftljudsisolering i kontor är $R'w = 35$ dB.

Brand

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

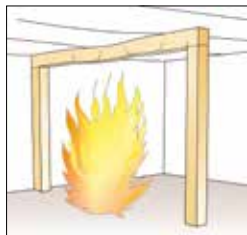
Brandmotstånd Brandteknisk klass för bärande eller avskiljande byggnadsdelar oavsett material delas in beroende på funktionerna; bärförmåga (R), integritet (E, täthet med avseende på brandgaser och flammor), och isoleringsförmåga (I, isolering med avseende på temperaturhöjning på den icke brandutsatta 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 ytskiktsskylsen betecknar förmågan att hindra eller fördröja flamspridning och rökutveckling.

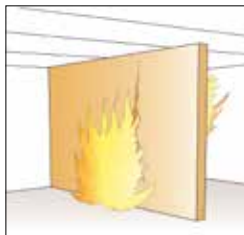
Ytskiktet hos en obehandlad KL-träskiva uppfyller klassen D-s2,d0. När en högre klass behövs kan man till exempel brandskyddsmåla KL-träskivan eller klä in den med ett material som har en högre ytskiktsskylsen. Ytskiktsskylsen B-s1,d0 är ett relativt vanligt ytskiktsskylsen, den uppnås genom ytbehandling 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 ytskiktsskylsen i flervåningshus så förses de ofta med gipsskivor.

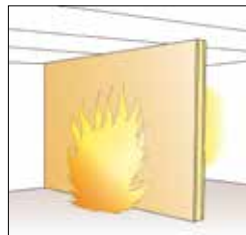
Integritet E uppfylls om två intakta limfogar kvarstår efter ett brandförlopp. Isolering I uppnås redan vid några cm KL-trä, vilket gör att alla KL-träskivor uppfyller kravet.



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 störta samman utan att brandväggens egenskaper avsevärt försämrats."

Ett vanligt sätt att klassa en M-vägg oberoende av material är provning enligt standarden EN 1363-2:1999.

Tabellen redovisar några exempel på vilka skivor som tillämpas beroende på vilken brandklass som är aktuell. Skivornas förmåga att klara M-kravet är baserat på beräkningar som motsvarar den last som används vid provning av M-vägg enligt standarden EN 1363-2:1999.

Tabellen är relativt oberoende av vilken den aktuella vägghöjden/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.

En mängd varianter av olika uppbyggnader kan tillämpas och ovanstående är exempel på utföranden. Väljer man att lägga till fler gipsskivor så kan tunnare KL-skivor användas. Vill man använda KL-skivor för andra brandklasskrav eller annan skivbeklädnad så kan det dimensioneras av Martinsons konstruktörer.



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



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

Begränsningar på de limmade skivornas storlek är:

BREDD

- Min 2 005 mm
- Max 3 000 mm

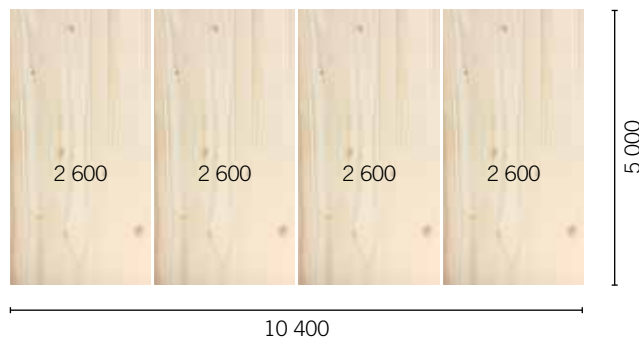
LÄNGD

- Min 8 100 mm Behöver normalt sett inte tas hänsyn till, då flera element tas ur 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 göra paket av skivorna och lägga skivorna i rätt montageordning.

Det betyder att hänsyn bör tas till både maxbredd och min.bredd på skivorna.

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



Inte så här.



Onödigt spill!

Urtag med samma mått som fräsverktygen

Spår/hål som är lika stora som fräsverktyget måste ritas 0,5 mm större för att det ska fungera i CNC:n. Detta är typiskt för exempelvis elnycklar.

Ex 1: Ett spår som ska vara 30 mm måste ritas 30,5 mm för att det ska gå att köra med 30 mm-fräsen. Ritas det 30,0 mm måste det köras med en pinnfräs på 16 mm.

Ex 2: Ett spår som ska vara 35 mm går att rita 35 mm, eftersom fräsen är 30 mm och kommer att rymmas i spåret.

Toleranser CNC

CNC:n klarar toleranser på ± 2 mm. Detta ska tas hänsyn till i byggsystemet för att det ska fungera i praktiken på bygget.



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
- Fuktskyddsytbehandling
- Brandskyddsytbehandling

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

SARA KULTURHUS, SKELLEFTEÅ

ARKITEKT White Arkitekter

BYGGHERRE Skellefteå kommun

BYGGENTREPRENÖR HENT





Leverans och hantering

Allt om det som gäller kring leverans, hantering på byggarbetsplatsen och metod för montagelyft.



Frakt och emballage

Tidig montageplanering Martinsons tar gärna emot uppgifter om montageordning så tidigt som möjligt. Då kan arbetet i fabriken planeras så att elementen i KL-trä får rätt emballering/paketering. Normalt levereras skivor liggande på öppen eller täckt bil.



Helemballerade paket Vid krav på täckt bil projekteras skivor lämpligen maxbredd på 2,4 m. Oavsett om leveransen sker med öppen eller täckt bil blir

skivorna normalt helemballerade, med flera skivor i varje paket. Vid leveransen är målfuktkvoten 12 %.

Alltid enligt L.O.K. (levererat olossat köparen) Som standard kräver Martinsons alltid framkomlig väg för 20 ton trailer, om inte annat är överenskommet. Martinsons levererar alltid L.O.K. om inte annat är bestämt.

Littralapp klistras på varje enskild skiva.

Här markeras manuellt vilken sida som är synlig.

CROSS LAMINATED TIMBER	Littra: YV1	 Certificate no: SC0665-17	Visual surface <input type="checkbox"/>
	Part littra: pYV1		Cross laminated timber to be used as a structural element in buildings and bridges. Glue type I according to EN 301 in finger joints and EN 15425 in layer. Species: Spruce (Picea Abies), Pine (Pinus Sylvestris) Number and arrangement of the layers and strength class of the boards used, please see www.martinsons.se Pass Delam
 martinsons www.martinsons.se	Article no: L - 160 - 05 - 00C2 4 - C1 - 22	Order no: 28778	Kundorder: 588192

Se sid 17 hur du utläser artikelnumret.

Internt ordernummer

Littra och Partlittra När vi projekterar vill vi ibland att vissa bitar ska sättas samman i fabrik. Därför finns det två olika beteckningar. Littra är alltid den del som ska levereras till byggarbetsplats och den

beteckning som återfinns på ritning. Partlittra är varje unik del som tillverkas. Så ett littra kan bestå av flera olika partlittra. Partlittra tydliggörs med ett p i början.

Kollilapp

När flera element läggs samman skapas ett kolli/paket. För att beskriva innehållet används en kollilapp.

Leveransadress

		Ordernummer		28778			
50014987						martinsons S-037 00 Byggnads AB Phone: +46 014 28700 www.martinsons.se	
Antal	Dimension	Längd	Littra	P-littra	Stycke Emball.	Gedemottagare, adress GAN	
1	3000x160	18960	YV1	pYV1		Hent Sverige AB	
1	2790x160	18960	YV2	pYV2		Torggatan 3	
Total		2	Paket 1			Skellefteå 93 185	
Ett ordernr		390 LEVERANS 907 – TAK OCH YTTERBJÄ				Sida 01	
Destination		Skellefteå					
Leveransvecka	Kolli ID	50 014 987					
26							
		50014987					
		Intern destination					

Mottagning och lagring

Lagring och hantering av KL-träskivor och element tillverkade 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 få ett bra flyt i byggprocessen kommer 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 följesedel.
- Kontrollera leveransen, notera eventuella synliga skador. Stäm av hållfasthets- och utseendeklass och märkning mot beställningen och följesedel.
- 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-trätytor får högre temperatur än utomhus-temperaturen, 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.

Montagelyft

För montagelyft av KL-trä används normalt systemet SIHGA Pick för bjälklag, men det kan ibland även användas för lyft av väggar. Metoden bygger på en expanderande lyftplugg, som monteras i hål som förborras i fabrik. Genom detta hanteras lyftvikter 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

Hantering av fukt under uppförande av en KL-trästomme är en mycket väsentlig del att arbeta aktivt med huvudentreprenören, från byggprojektets tidiga skeden till färdigställande av byggnaden. För att bidra till goda förutsättningar är det viktigt att såväl stommens tekniska lösningar som fukthanteringsrutinerna är utformade för att undvika onödig utsatthet för ogynnsamma väderförhållanden. Att trä, i det här fallet KL-trä, kortvarigt utsätts för regn riskerar inte förutsättningarna för kvalitetssäkrat slutresultat. Viktigt är också att det 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 väderskydd, alternativt 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 väderskydd. Detta senare alternativ innebär mer av aktivt arbetet genom hela byggprocessen.



ÅSVEIEN SKOLE, TRONDHEIM, NORGE

ARKITEKT Eggen Arkitekter

BYGGHERRE Trondheim kommun

BYGGENTREPRENÖR Betonmast



Dimensionering och tekniska lösningar

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

Spännviddstabell bjälklag ¹⁾

KL-Träskivor Format: 3000 x längd x tjocklek [mm]						
Lasttyp ²⁾	Kategori A (Bostäder) 2,0 kN/m ²				Kategori B (Kontor) 2,5 kN/m ²	
Skiva ³⁾	Max spännvidd ⁴⁾	Deformation ⁶⁾	Max spännvidd ⁵⁾	Deformation ⁶⁾	Max spännvidd ⁴⁾	Deformation ⁶⁾
L60-3s	2,3	L/567	2,0	L/862	2,2	L/582
L70-3s	2,6	L/579	2,6	L/579	2,5	L/587
L80-3s	3,1	L/529	3,0	L/583	2,9	L/584
L90-3s	3,4	L/543	3,4	L/543	3,2	L/591
L100-3s	3,7	L/547	3,7	L/547	3,5	L/588
L120-3s	4,5	L/513	4,3	L/588	4,2	L/576
L140-3s	5,1	L/526	4,7	L/674	4,9	L/546
L100-5s	3,5	L/646	3,5	L/646	3,4	L/641
L120-5s	4,0	L/730	3,9	L/788	3,8	L/778
L130-5s	4,6	L/531	4,4	L/607	4,4	L/555
L140-5s	4,5	L/520	4,3	L/596	4,3	L/546
L150-5s	5,2	L/498	4,6	L/720	4,9	L/548
L160-5s	5,7	L/502	5,0	L/746	5,5	L/515
L180-5s	5,7	L/547	5,0	L/812	5,6	L/533
L200-5s	6,3	L/592	5,6	L/845	6,3	L/549
L230-5s	6,8	L/674	6,0	L/983	6,8	L/627
L170-7s	5,0	L/612	4,4	L/898	5,0	L/565
L210-7s	6,3	L/605	5,6	L/863	6,3	L/562
L240-7s	7,1	L/707	6,3	L/1000	7,1	L/659
L270-7s	7,4	L/781	6,5	L/1000	7,4	L/731
L280-7s	7,4	L/773	6,6	L/1000	7,4	L/724

1) EKS11, SS-EN1995-1-1, Säkerhetsklass 3, Klimatklass 1, Egenvikt = egenvikt skiva + 50 kg/m²

2) Nyttiga laster exklusive flyttbara skiljeväggar enligt 6.3.1.2(8) i SS-EN 1991-1-1

3) "L"=Längsgående ytterskikt. "60"=Tjocklek i mm. "3s"=Tre skikt.



R0
R30
R60

Kategori C:3 3,0 kN/m ²		Kategori C:4 4,0 kN/m ²		Kategori C:5 5,0 kN/m ²	
Max spännvidd ⁴⁾	Deformation ⁶⁾	Max spännvidd ⁴⁾	Deformation ⁶⁾	Max spännvidd ⁴⁾	Deformation ⁶⁾
2,4	L/263	2,2	L/276	2,1	L/267
2,7	L/276	2,5	L/283	2,4	L/269
3,2	L/260	3,0	L/257	2,8	L/267
3,5	L/273	3,3	L/266	3,1	L/271
3,9	L/260	3,6	L/270	3,4	L/271
4,6	L/273	4,3	L/275	4,1	L/269
5,3	L/272	5,0	L/268	4,6	L/294
3,7	L/304	3,4	L/321	3,2	L/325
4,2	L/359	3,9	L/368	3,7	L/366
4,9	L/252	4,6	L/252	4,3	L/262
4,7	L/265	4,4	L/267	4,1	L/281
5,3	L/275	5,1	L/256	4,8	L/263
5,7	L/297	5,6	L/260	5,3	L/263
5,7	L/330	5,6	L/290	5,5	L/263
6,3	L/363	6,3	L/304	6,3	L/262
6,8	L/423	6,8	L/356	6,8	L/308
5,3	L/306	5,1	L/286	4,9	L/277
6,3	L/374	6,3	L/314	6,3	L/270
7,1	L/447	7,1	L/377	7,1	L/327
7,4	L/504	7,4	L/428	7,4	L/372
7,4	L/502	7,4	L/427	7,4	L/371

4) Egenfrekvens minimumkrav ≥ 8 Hz, Svikt $\leq 1,5$ mm vid 3,0 m bjälklagsbredd

5) Egenfrekvens rekommenderat för bostäder ≥ 10 Hz, Svikt $\leq 0,9$ mm vid 3,0 m bjälklagsbredd

6) Kvasipermanent kombination Ekv. 6.16a & 6.16b (SS-EN 1990)

Ensidigt brandmotstånd enligt normalbrandkurva

Spännviddstabell tak

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



R0
R15
R30
R60

KL-skiva	Snözon (kN/m ²)								Spännvidd (m)
	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	4,8	4,7	4,4	4,3	4,2	4,1	4,0	3,8	
KL90-3s	5,2	5,2	4,9	4,7	4,6	4,6	4,4	4,3	
KL100-3s	5,7	5,6	5,3	5,2	5,1	5,0	4,8	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	5,7	5,6	5,3	5,2	5,1	5,0	4,8	4,7	
KL120-5s	6,7	6,6	6,3	6,1	6,0	5,9	5,7	5,6	
KL130-5s	6,9	6,8	6,5	6,3	6,2	6,1	5,9	5,8	
KL140-5s	6,7	6,6	6,3	6,1	6,0	5,9	5,8	5,6	
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	8,5	8,4	8,1	8,1	7,8	7,7	7,5	7,3	
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	
KL210-7s	9,7	9,6	9,2	9,0	8,9	8,8	8,5	8,3	
KL240-7s	11,4	11,3	10,9	10,7	10,6	10,4	10,2	9,9	
KL270-7s	12,2	12,1	11,7	11,4	11,4	11,2	11,0	10,7	
KL280-7s	12,2	12,1	11,6	11,4	11,3	11,2	10,6	10,7	

Förutsättningar

EKS 11
 Säkerhetsklass 3 eller lägre
 Klimatklass 1 eller 2
 Deformation max L/200 i kvasipermanent lastkombination (6.16)

Eventuella bakfall eller absolut deformation ej beaktat
 Egenvikt tak (exkl KL-trä) 50 kg/m².
 Låg lutande tak, $m_y = 0,8$
 Eventuella snöfickor ej beaktade
 Brandmotstånd enligt nedan:
 (högre motstånd uppnås med kortare spännvidd)



CIK ARENA, KNIVSTA

ARKITEKT Norconsult

BYGGHERRE Knivsta kommun

BYGGENTREPRENÖR HMB Construction

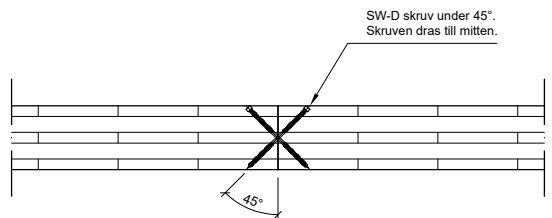
Skarvtyper

Det finns flera olika skarvtyper som kan användas vid montage av KL-träskivor. Här beskriver vi några av de vanligaste alternativen, inklusive i vilka fall respektive skarvtyp är lämpligast.

Stum skarv

Infästning SW-D kryssskruvning \varnothing 6,5 mm / \varnothing 8,0 mm.

Fördelar Lätt att montera. Enkel att projektera. Klarar höga trycklaster. Går att förstärka med spikplåtar för ökad lastöverföring. Mest fördelaktig ur fuktsynpunkt.

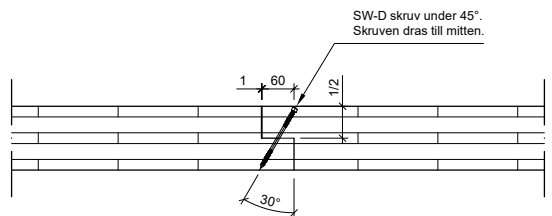


Halvt i halvtskarv

Infästning SW-D skruv \varnothing 6,5 mm / \varnothing 8,0 mm.

Fördelar Enkelt montage med fästdon. Lastöverföring i skarven, kan bidra till robustare konstruktion från ett håll.

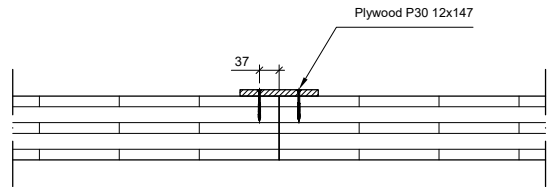
OBS! Tänk på att denna skarvtyp är väldigt känslig i toleranserna!



Utanpåliggande Plywoodskarv

Infästning A-spik $\varnothing 4,0 \times 60$. Träskruv försänkt $\varnothing 4,5 \times 60$. Går att komplettera med skruvning enligt stumskarv.

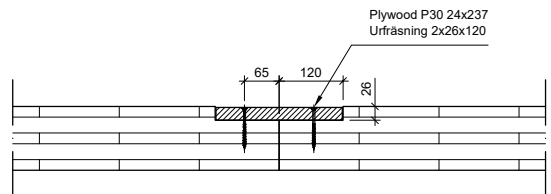
Fördelar Lätt att montera. Enkel att projektera. Går att förstärka med spikplåtar för ökad lastöverföring. Bra utfuksynpunkt.



Plywoodskarv tjock

Infästning Träskruv försänkt $\varnothing 6,0 \times 80$. Går att komplettera med skruvning enligt stumskarv.

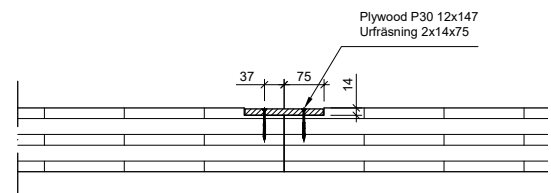
Fördelar Lätt att montera. Bra lastkapacitet av skjuvkrafter. Högre R-krav än med tunn plywood.



Plywoodskarv tunn

Infästning A-spik $\varnothing 4,0 \times 60$. Träskruv försänkt $\varnothing 4,5 \times 60$. Går att komplettera med skruvning enligt stumskarv.

Fördelar Lätt att montera. Bra lastkapacitet av skjuvkrafter.



Källor för ännu mer utförlig information

Den här materialguiden innehåller information och tekniska fakta som rör skivor i 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.

Martinsons webb

På martinsons.se finns ett antal nedgångar med kompletterande information som underlättar beslut och ger tips på de möjligheter som erbjuds. Antingen navigerar du via menyfältet eller skriver in det du är nyfiken på i sökfunktionen.

Byggnader i trä Handlar projektet om ett flerbostadshus, en kontorsbyggnad eller kanske en påbyggnad? Här beskrivs Martinsons stommsystem för de olika tillämpningarna.

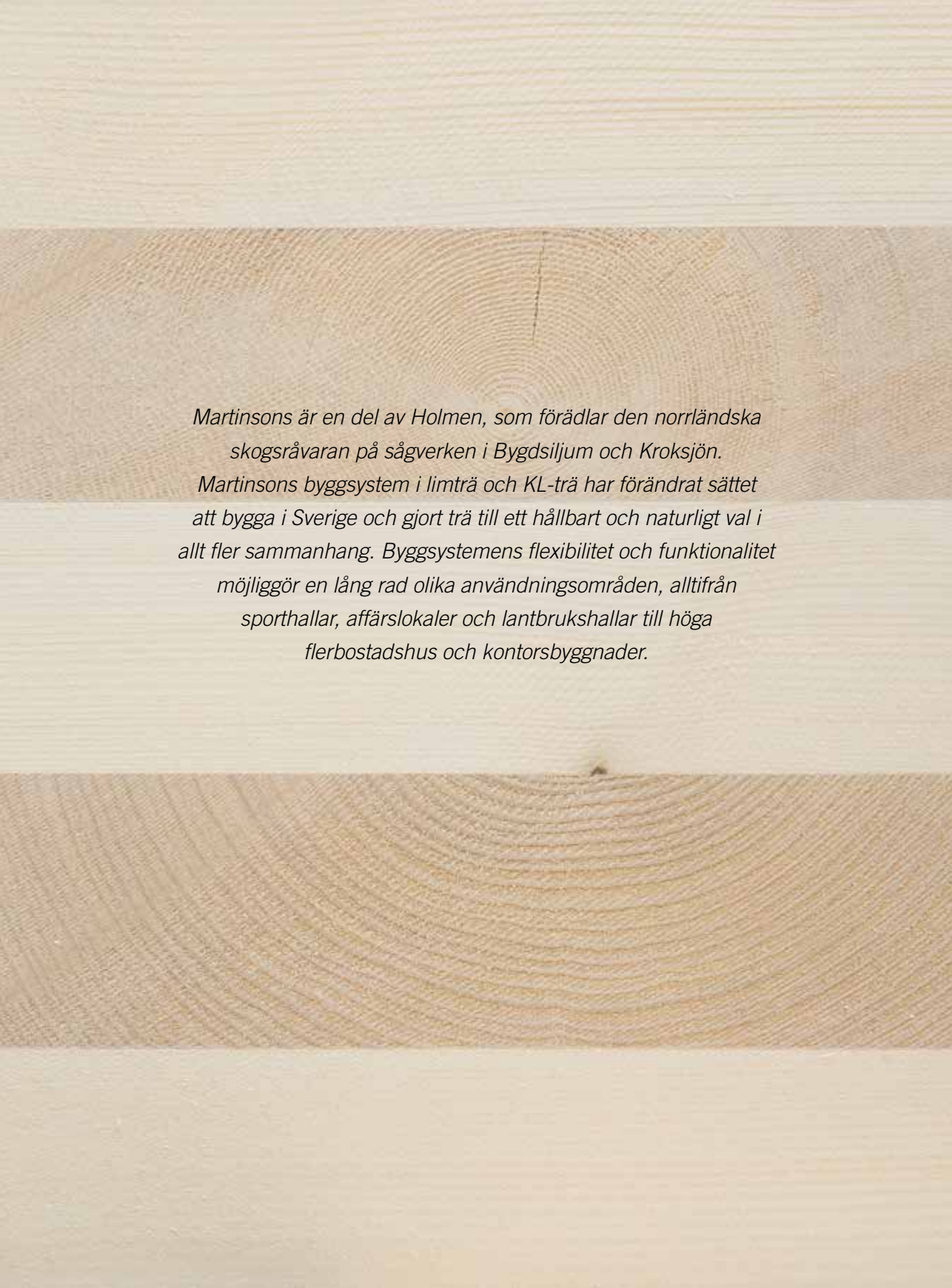
Objektsanpassat KL-trä KL-trä kan användas i alltifrån väggar, golv och tak, till olika former av bjälklag. Här har vi samlat en stor mängd information som är värdefull i olika delar av ditt projekt.



The screenshot shows the Martinsons website interface. At the top, there is a navigation bar with the logo and menu items: "Om Martinsons", "Hjälper", "Under fönster", "Stomme", and "Sök". Below the navigation bar, there is a search bar and a main heading "Systemet gör dig fri". The main content area features a video player with a title card that reads "Våra stommar för byggnader i trä". Below the video player, there is a large image of a modern building interior with a high ceiling and exposed wooden beams. At the bottom of the page, there is a section titled "Det är systemet som gör dig fri" with a circular diagram showing various building types and a play button icon next to the word "frihet!".



Bygdsiljum i Västerbotten. Här tillverkas KL-trä av den starka, senvuxna kvalitetsråvaran från skogarna i regionen.



Martinsons är en del av Holmen, som förädlar den norrländska skogsråvaran på sågverken i Bygdsiljum och Kroksjön. Martinsons byggsystem i limträ och KL-trä har förändrat sättet att bygga i Sverige och gjort trä till ett hållbart och naturligt val i allt fler sammanhang. Byggsystemens flexibilitet och funktionalitet möjliggör en lång rad olika användningsområden, alltifrån sporthallar, affärslokaler och lantbrukshallar till höga flerbostadshus och kontorsbyggnader.



martinsons

En del av Holmen

Martinsons 937 80 Bygdsiljum

Tel 0914-207 00

info@martinsons.se www.martinsons.se