

Saue stadhus i Estland

ARKITEKT: Karli Luik och Johan Tali

Bäst trähus i Estland 2020



# KL-TRÄ (CLT – Cross Laminated Timber)

**Ett naturligt material med oändade möjligheter. Tillsammans med våra partners kan vi skapa byggnader som andas skog, lugn och trivsel. Vi gör verklighet av drömmar om ett hållbart och tryggt liv i byggnader baserade på den mest hållbara av källor- vara skogar.**

## Projektering av en byggnad av massivträ

Den viktigaste skillnaden mellan projektering av ett hus av massivträ och projektering av ett hus av element med trästomme var behovet av att ta hänsyn till massivträstillverkarens produktionskapacitet. Det beror till stor del på massivträstillverkarens vilka bearbetningsmetoder, mått och skiktantal som kan användas hos element av massivträ. Med utgångspunkt i detta tog Manorex projektörer fram nödvändiga hållfasthetskalkyler och anslutningslösningar. Till skillnad från en trästomme kräver projektering av anslutningar för massivträelement vissaspeciallösningar och specialfästmedel som behövde särskild dimensionering.

## Element av massivträ

Utrustningen på vår fabrik i Södra Estland möjliggör att tillverka i hög grad fabriksfärdiga element av massivträ. Vi kan förse element av massivträ med tätade och slutbehandlade fönster på fabriken. Dessutom kan vi värmeisolera element av massivträ med ett isolermaterial enligt kundens önskemål och vid behov även montera inner- och ytterbeklädnad (byggskivor, träpaneler osv).

## Saue stadhus i Estland

**ARKITEKT: Karli Luik och Johan Tali**

**Bäst trähus i Estland 2020**

**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.

**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.

## 3D-tillverkningsritningar

Problemfri montering av byggelement börjar med en väl genomtänkt och professionell uppförandeanvisning. 3D-tillverkningsritningar på våra byggelement fungerar även som detaljerade uppförandeanvisningar för byggelementen.

## Montering av byggelement

Vårt byggteam har många års erfarenhet av montering av element. Vid långvariga partners har vi även framgångsrikt använt ett alternativ där våra byggspecialister utbildar samarbetspartners byggare.



# KL-TRÄ SORTIMENT

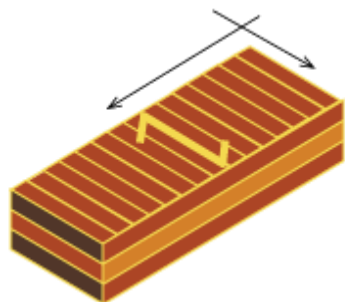
KL-träskivan tillverkas av hyvlat kvalitetsvirke och erbjuds i olika längder upp till 15,1 meter. Bredden anpassas fritt mellan 2,0m och 3,5 m.

Skivan kantlimmas inte då lamellernas ka få röra sig över årtider. Kl-trä får användas i klimatsklass 1 och 2.

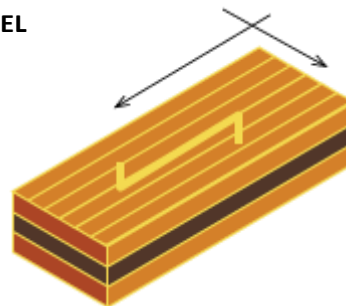
Tjocklek (mm)	Egenvikt vid lyft och transport	Antal skikt	U-värde <sup>1)</sup>	Uppbyggnad dimensioner	Uppbyggnad råvaruklass
<b>VÄGGPANEL</b>					
60	27	3	1,49	20+20+20	C24-C24-C24
80	36	3	1,20	30+20+30	C24-C14-C24
90	40,5	3	1,09	30+30+30	C24-C14-C24
100	45	3	1,00	30+40+30	C24-C24-C24
120	54	3	0,85	40+40+40	C24-C14-C24
100	45	5	1,00	20+20+20+20+20	C24-C24-C24-C24-C24
120	54	5	0,85	30+20+20+20+30	C24-C14-C24-C24-C24
140	63	5	0,75	40+20+20+20+40	C24-C24-C14-C24-C24
160	72	5	0,67	40+20+40+20+40	C24-C14-C24-C14-C24
180	81	5	0,60	40+30+40+30+40	C24-C14-C24-C14-C24
200	90	5	0,54	40+40+40+40+40	C24-C14-C24-C14-C24
<b>MELLANBJÄLKLAG / TAKPANEL</b>					
100	45	5	1,00	20+20+20+20+20	C24-C24-C24-C24-C24
120	54	5	0,85	30+20+20+20+30	C24-C24-C24-C24-C24
140	63	5	0,75	40+20+20+20+40	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	40+30+40+30+40	C24-C14-C24-C14-C24
200	90	5	0,54	40+40+40+40+40	C24-C14-C24-C14-C24
220	94,5	7	0,52	30+30+30+40+30+30+30	C24-C14-C24-C14-C24-C14-C24
240	108	7	0,46	30+40+30+40+30+40+30	C24-C14-C24-C14-C24-C14-C24
260	121,5	7	0,41	40+40+30+40+30+40+40	C24-C24-C14-C24-C14-C24-C24
280	126	7	0,40	40+40+40+40+40+40+40	C24-C14-C24-C14-C24-C14-C24

<sup>1)</sup> Lambda = 0,12 enl tek godkännande. Rsi + Rse = 0,17.

## VÄGGPANEL



## BJÄLKLAG & TAKPANEL



# Måltolerans för färdiga skivor enligt typgodkännande

Panelbredd <b>3,5 m</b>	Panellängd <b>15,1 m</b>	Paneltjocklek <b>60-350 mm</b>	Träslag <b>Gran</b>	
Paneluppbyggnad <b>3, 5, 7-lager</b>	Densitet <b>Ca 500 kg/m<sup>3</sup></b>			
Produktion underlag <b>Enligt EN14080; EN 16351</b>	Bearbetning <b>CNC bearbetning, ±2mm</b>	Lameller <b>20, 30, 40 mm tjocklek, C24</b> <b>Enligt EN15497</b>		
Användningsområde <b>Konstruktionsmaterial förväggar, bjälklag och tak</b>	Lim <b>Formaldehydfritt PUR lim.</b>	Fuktkvot <b>12 % ± 2 %</b>		

## Panelbeskrivning

C–yttre skikt max 3,5 m	<b>3s</b> –3 skikt
L–yttre skikt max 15,1 m	<b>5s</b> –5 skikt
SI–visuell kvalitet, slipad yta	<b>7s</b> –7 skikt
NSI–inbyggnadskvalitet	<b>s2</b> –de yttersta två lagren i samma riktning



## BEARBETNINGAR

### CNC-bearbetningar

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. Med hjälp av modern CNC-teknik får vi en hög precision med exakt tillskurna byggdelar och redan i fabriken kundanpassar vi elementen efter önskemål. Skivorna tillverkas i element upp till 3,5 x 15,1 m. Med hjälp av CNC-bearbetning kan större urtag eller hål göras i fabrik för att underlätta på byggarbetsplatsen.

### CNC:n klarar toleranser

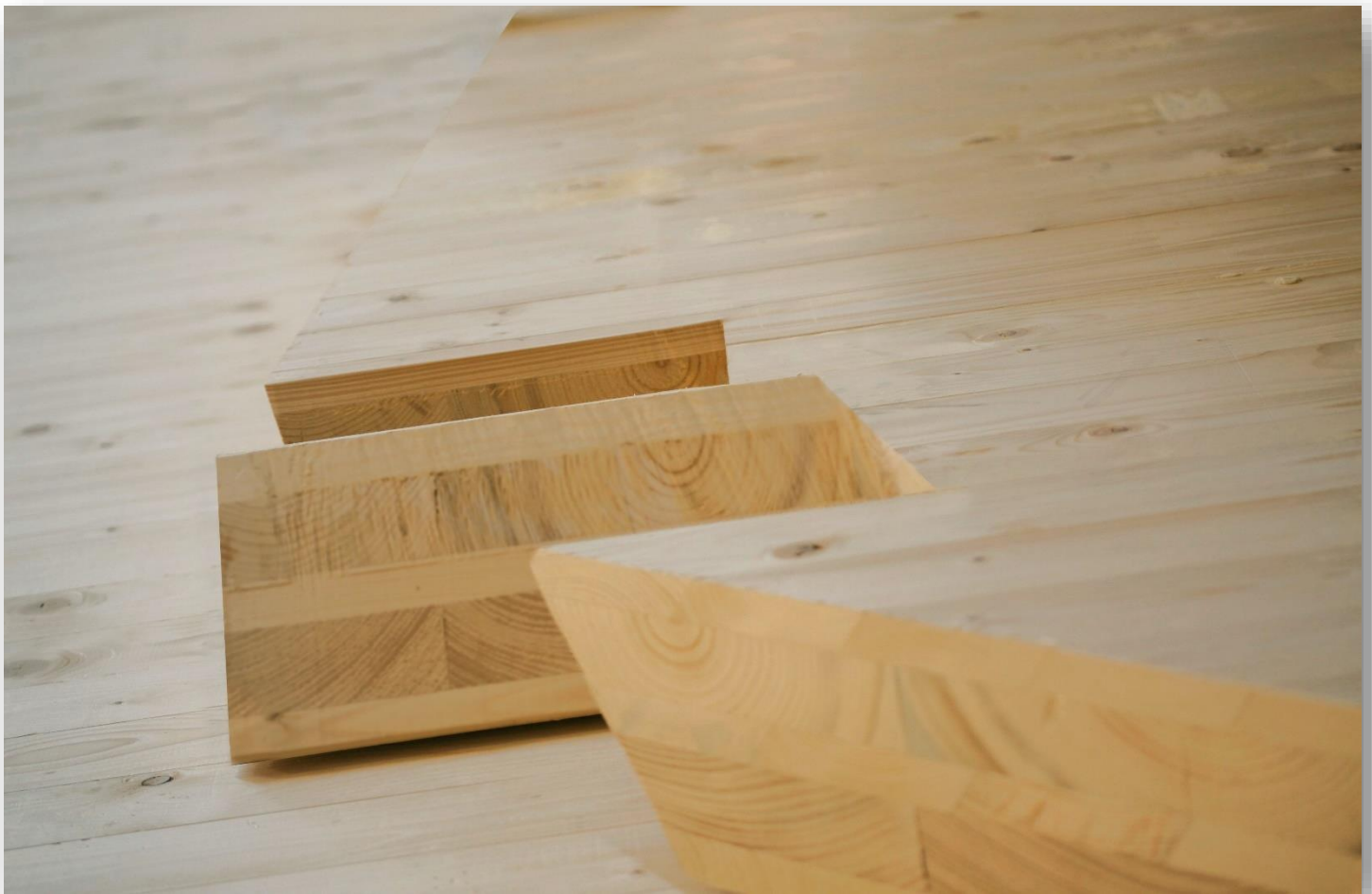
Längd och bredd + 1 och – 2 mm  
Tjocklek ± 1 mm för 3-skiktselement  
± 1,5 mm för 5-skiktselement  
± 2 mm för 7-skiktselement  
Vinkelräthet ± 10 avvikelse från 900  
Diagonalmål ± 3 mm

### Ytbehandlingar

För att få en långsiktigt hållbar yta på KL-trä är det möjligt att applicera en ytbehandling redan i Manorex fabrik. Lasera, måla eller låt den vara trären, du väljer vad som känns bäst och finast!

- Estetisk ytbehandling
- Fuktskyddsytbehandling
- Brandskyddsytbehandling





## KL-TRÄ KVALITET

### 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.

### 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.

Det kan till exempel handla om konstruktioner som tak, väggar i industri- byggnader 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 ytskiktclass 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 ytskiktclass 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.





## 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 ytskiktets klassen 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 ytskiktetsklass. Ytskiktetsklass B-s1,d0 är ett relativt vanligt ytskiktetskrav, den uppnås genom ytbehandling eller påklädning med material. Med till exempel gips eller brandskyddsmålning kan krav gällande tändsdyddande beklädning 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 ytskiktetsklass 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.



## 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 försämras."

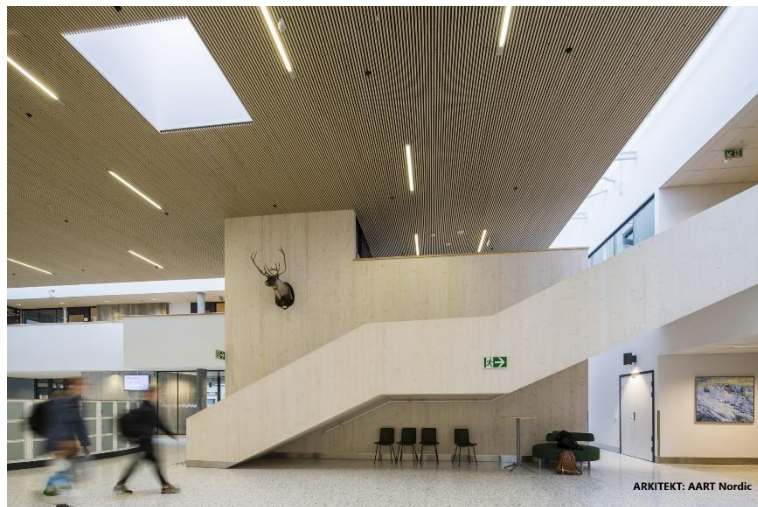
Ett vanligt sätt att klassa en M-vägg oberoende av material är provning enligt standarden EN 1363- 2:1999.

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:

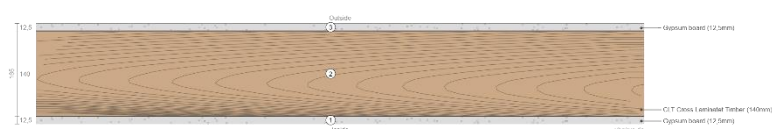
- ☞ Väggar utan vertikallast, dock kan de samtidigt som de har funktionen M-vägg också fylla funktionen som stomstabiliserande vägg i brukskedet.
- ☞ Enkelsidig brand.
- ☞ Tillämpning med bärriktning i sin styva riktning.

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 skiv- beklädnad så kan det dimensioneras av Manorex 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

### R30-M





# Leverans och hantering

Allt om det som gäller kring leverans och hantering

Saue stadhus i Estland

ARKITEKT: Karli Luik och Johan Tali



# Transport och förpackning av elementer

## Tidig montageplanering

Manorex 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.

Oavsett om leveransen sker med öppen eller täckt bil blir skivorna normalt helemballerade, med flera skivor i varje paket.

Som standard kräver Manorex alltid framkomlig väg för 20 ton trailer.

Vi samarbetar med olika transport- och speditorsföretag, vilket ger oss möjligheten att välja det transportmedel som passar bäst byggelementens vikt och dimensioner.

Varje element är packad i UV-beständig folie. Om önskas har möjligt packa varje element i värmekrympar film.



## Montagelyft

För Montagelyft av Manorex 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: 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.

- 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,

- Manorex generella rekommendation för kompakttak (låglutande tak) är att alltid montera en **Siga Wetguard** fuktskuddspapp matta direkt mot skivorna i KL-trä redan på fabriken.

- Varje element är packad i UV-beständig folie. Om önskas har möjligt packa varje element i värmekrympar film.



# 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 syn- ligen skador. Stäm av hållfasthets- och utseen- deklass och märkning mot beställningen och följesedel.
- Tastickprov av fuktkvoten på ett antal ställen med en elektrisk resistansfuktkvotsmätare 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 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.



# Dimensionering och tekniska lösningar

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

# Spännviddstabell bjälklag



R0

R60

R30

KL-Träskivor Format: 3000 x längd x tjocklek [mm]						
Lasttyp <sup>2)</sup>	Kategori A (Bostäder) 2,0 kN/m <sup>2</sup>				Kategori B (Kontor) 2,5 kN/m <sup>2</sup>	
Skiva <sup>3)</sup>	Max spännvidd <sup>4)</sup>	Deformation <sup>6)</sup>	Max spännvidd <sup>5)</sup>	Deformation <sup>6)</sup>	Max spännvidd <sup>4)</sup>	Deformation <sup>6)</sup>
L60-3s	2,3	L/567	2	L/862	2,2	L/582
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	L/730	3,9	L/788	3,8	L/778
L140-5s	4,5	L/520	4,3	L/596	4,3	L/546
L160-5s	5,7	L/502	5	L/746	5,5	L/515
L180-5s	5,7	L/547	5	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	L/983	6,8	L/627
L170-7s	5	L/612	4,4	L/898	5	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

EKS11, SS-EN1995-1-1, Säkerhetsklass 3, Klimatklass 1, Egenvikt = egenvikt skiva + 50 kg/m<sup>2</sup>

"L"=Längsgående ytterskikt. "90"=Tjocklek i mm. "5s"=Fem skikt.

Kategori C:3 3,0 kN/m <sup>2</sup> Kategori C:4 4,0 kN/m <sup>2</sup> Kategori C:5 5,0 kN/m <sup>2</sup>					
Max spännvidd <sub>4)</sub>	Deformation <sub>6)</sub>	Max spännvidd <sub>4)</sub>	Deformation <sub>6)</sub>	Max spännvidd <sub>4)</sub>	Deformation <sub>6)</sub>
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	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
5,3	L/272	5	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/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

Egenfrekvens minimumkrav  $\geq 8$  Hz, Svikt  $\leq 1,5$  mm vid 3,0 m bjälklagsbredd  
Egenfrekvens rekommenderat för bostäder  $\geq 10$  Hz, Svikt  $\leq 0,9$  mm vid 3,0 m bjälklagsbredd  
Kvasipermanent kombination Ekv. 6.16a & 6.16b (SS-EN 1990) Ensidigt brandmotstånd enligt normalbrandkurva

# Spännviddstabell tak

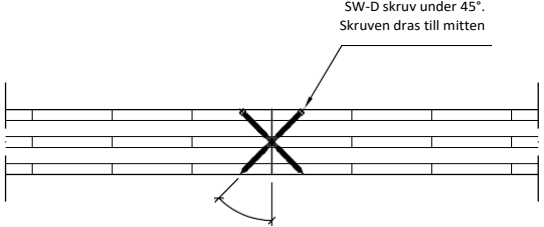
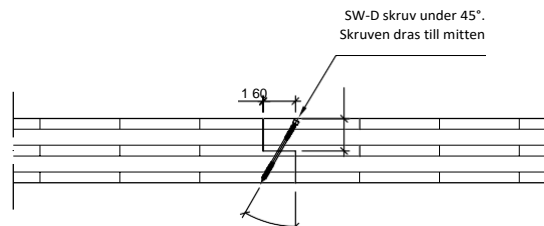
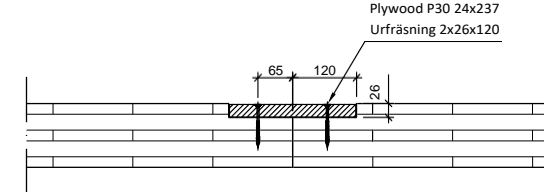
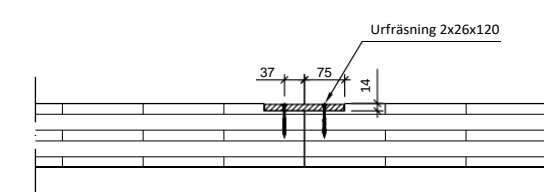
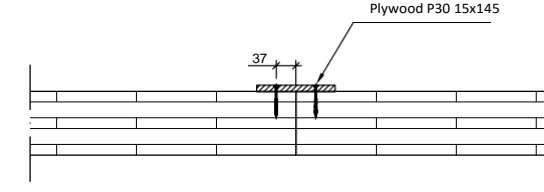


R0  
R15  
R30  
R60

	Snözon (kN/m <sup>2</sup> )							
	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
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
KL140-5s	6,7	6,6	6,3	6,1	6,0	5,9	5,8	5,6
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
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

## 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.

<p><b>Stum skarv</b></p> <p>Infästning SW-D kryssskruvning <math>\varnothing</math> 6,5 mm / <math>\varnothing</math> 8,0 mm. Fördelar Lätt att montera. Klarar höga trycklaster. Går att förstärka med spik- plåtar för ökad lastöverföring. Mest fördelaktig ur fuktsynpunkt.</p>	 <p>SW-D skruv under 45°. Skruven dras till mitten</p>
<p><b>I halvt i halvt skarv</b></p> <p>Infästning SW-D skruv <math>\varnothing</math> 6,5 mm / <math>\varnothing</math> 8,0 mm. Fördelar Enkelt montage med fästdon. Lastöverföring i skarven, kan bidra till robustare konstruktion från ett håll. <b>OBS!</b> Tänk på att denna skarvtyp är väldigt känslig i toleranserna.</p>	 <p>SW-D skruv under 45°. Skruven dras till mitten</p> <p>160</p>
<p><b>Plywoodskarv tjock</b></p> <p>Infästning Träskruv försänkt <math>\varnothing</math> 6,0 x 80. Går att komplettera med skruvning enligt stumskarv. Fördelar Lätt att montera. Bra lastkapacitet av skjuvkrafter. Högre R-krav än med tunn plywood.</p>	 <p>Plywood P30 24x237 Urfräsning 2x26x120</p> <p>65 120 26</p>
<p><b>Plywoodskarv tunn</b></p> <p>Infästning A-spik <math>\varnothing</math> 4,0 x 60. Träskruv försänkt <math>\varnothing</math> 4,5 x 60. Går att komplettera med skruvning enligt stumskarv. Fördelar Lätt att montera. Bra lastkapacitet av skjuvkrafter.</p>	 <p>Plywood P30 24x237 Urfräsning 2x26x120</p> <p>37 75 14</p>
<p><b>Utanpåliggande Plywoodskarv</b></p> <p>Infästning A-spik <math>\varnothing</math> 4,0 x 60. Träskruv försänkt <math>\varnothing</math> 4,5 x 60. Går att komplettera med skruvning enligt stumskarv. Fördelar- Lätt att montera. Går att förstärka med spikplåtar för ökad lastöverföring. Bra ut fuktsynpunkt.</p>	 <p>Plywood P30 15x145</p> <p>37 75 14</p>



## KÄLLOR FÖR ÄNNU MER UTFÖRLIG INFORMATION

Den här materialguiden innehåller information och tekniska fakta som rör Manorex 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.

Link: <https://www.svenskttra.se/publikationer-start/publikationer/kl-trahandbok/>

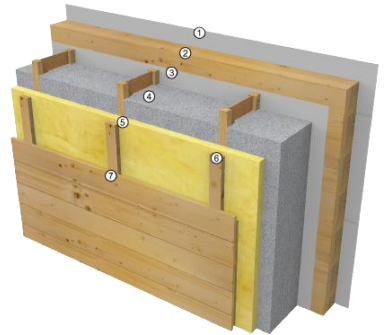
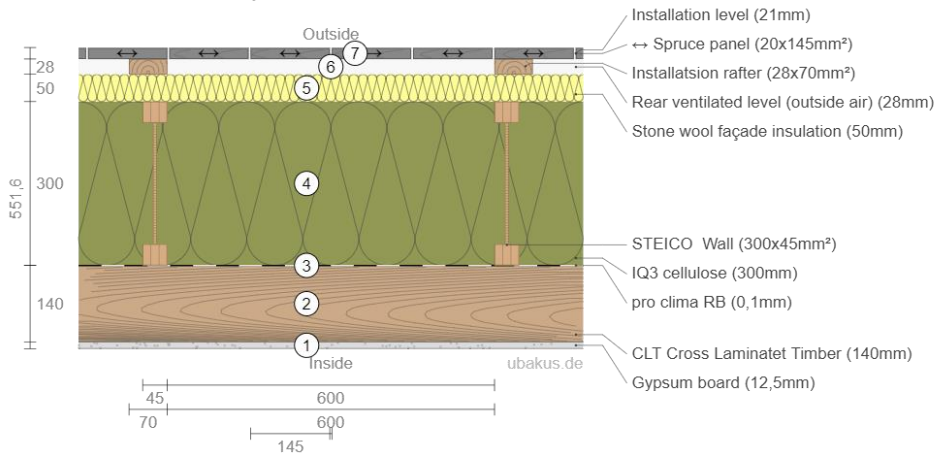


## VÄGGDIMENSIONER

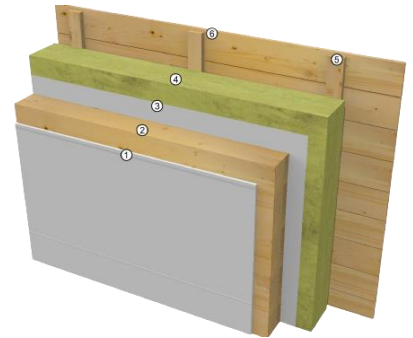
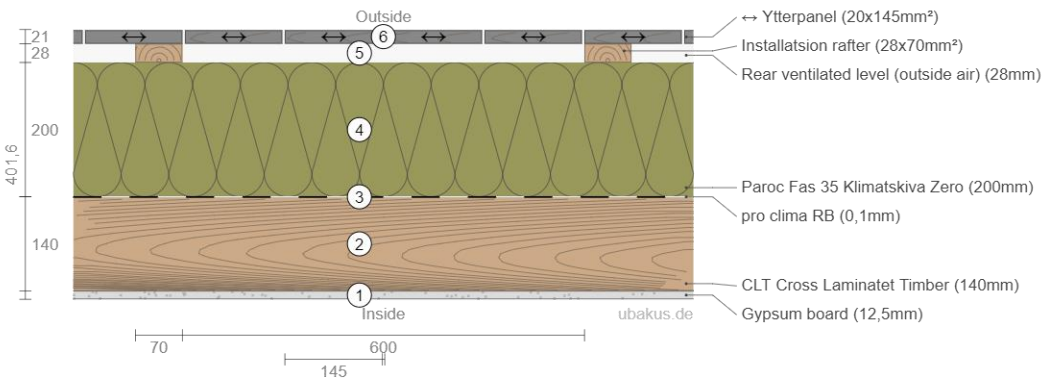
U-värde för respektive väggdimension är angivet nedan. Notera att det är många fler faktorer än U-värde som påverkar byggnadens energiprestanda och energiförbrukning. Tänk främst på att optimera byggnadens utformning, takhöjder och fönster för att få en så energieffektiv byggnad som möjligt.

Nedan har vi gjort några lösningar med KL-trä stomme:

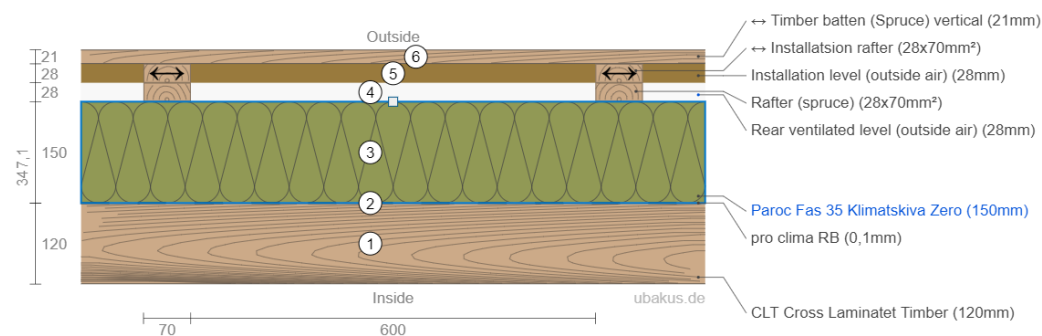
### För Passivhus, V-400 U= 0,100/Wm<sup>2</sup>K



### För Villa, V-300 U= 0,133/Wm<sup>2</sup>K



### För Fritidshus V-200, U= 0,172 W/m<sup>2</sup>K

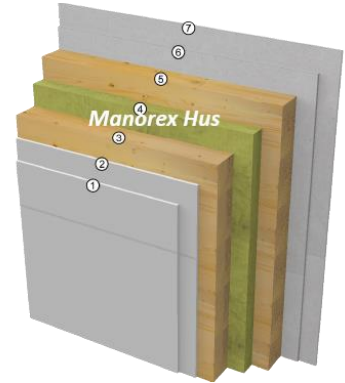
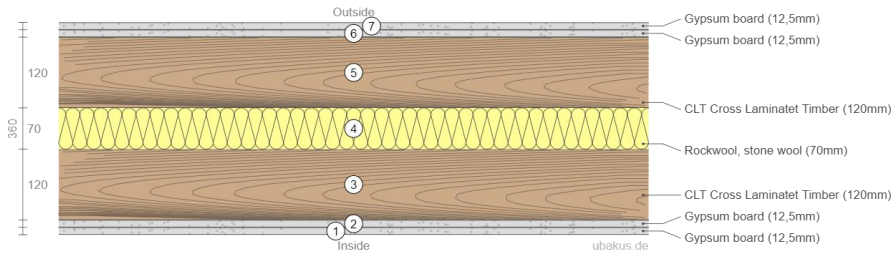




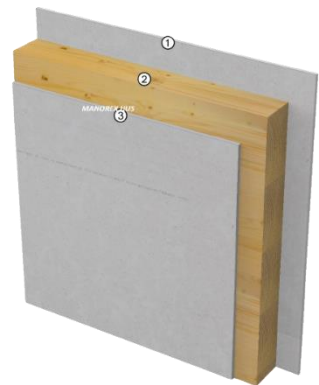
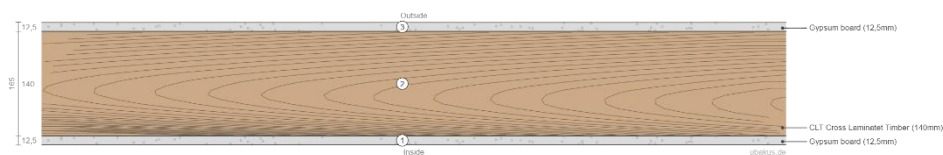
## INNERVÄGG DIMENSIONER

Väggar i KL-trä väljs vanligen för sin stora last- bärande 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.

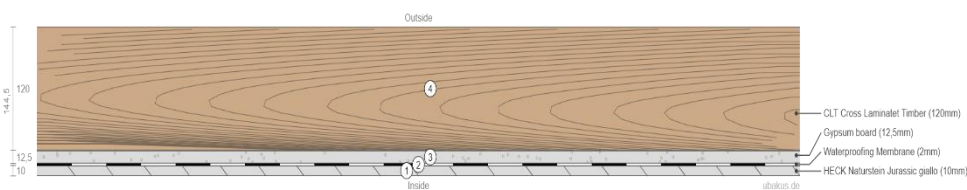
### M-vägg V-100, 161 kg/m<sup>2</sup> (En exempel M-vägg för radhus eller flerbostadshus)



### M-vägg V-101, 85 kg/ m<sup>2</sup> (En exempel M-vägg för bärande vägg)



### M-vägg V-102, 94 kg/m<sup>2</sup> (För badrum)

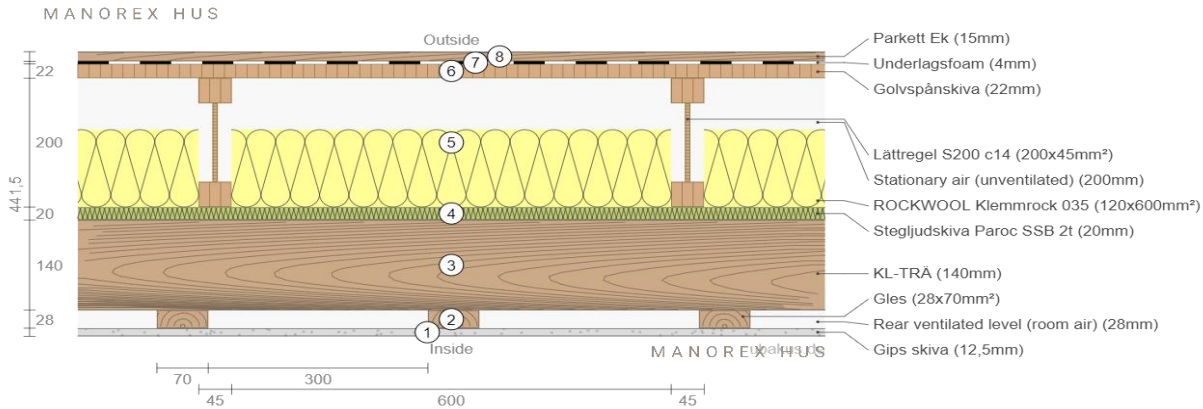




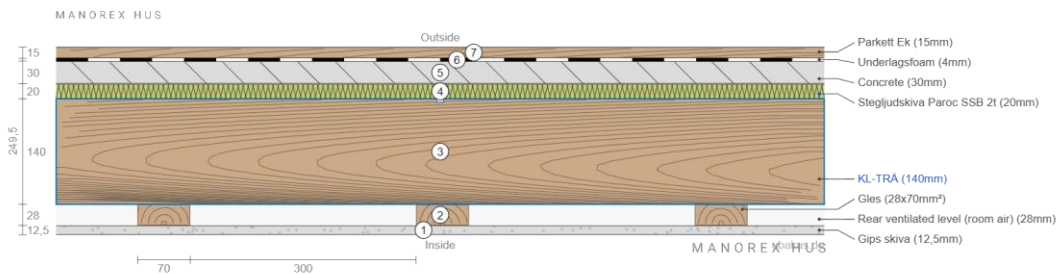
## BJÄLKLAG DIMENSIONER

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.

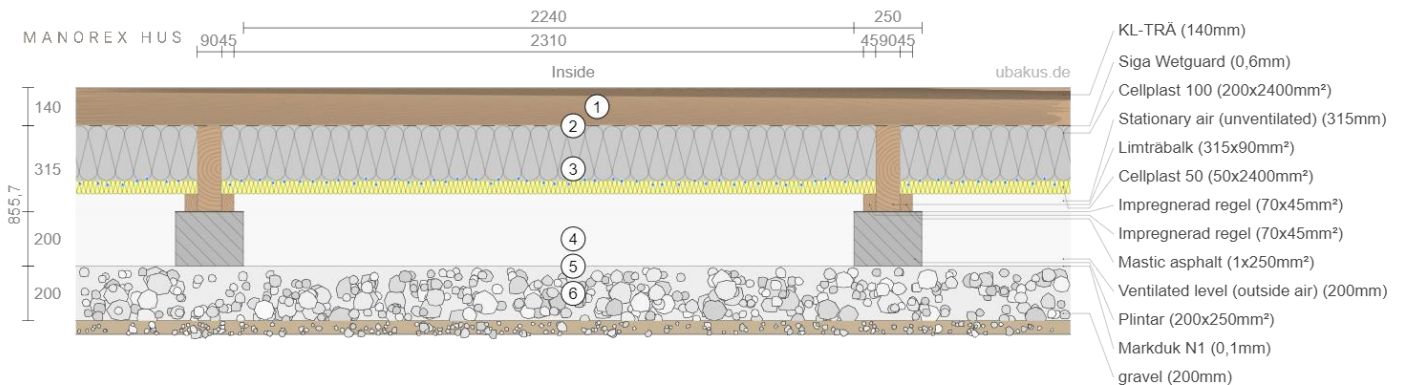
### Bjälklag -B50 161 kg/m<sup>2</sup> (M-bjälklag för radhus eller flerbostadhus)



### Bjälklag -B60 175 kg/m<sup>2</sup> (M-bjälklag för villa, radhus eller flerbostadhus)



### Golv bjälklag -B10 $u=0,172 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Golv bjälklag för fritidshus, villa)

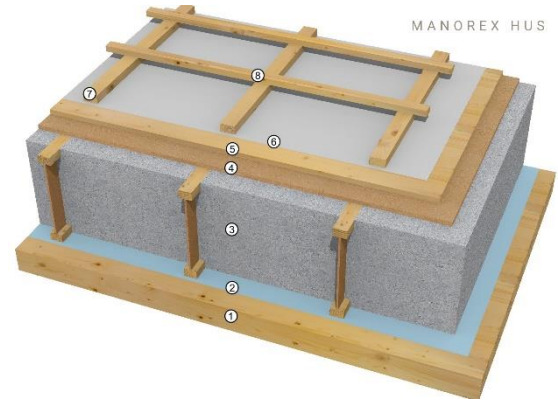
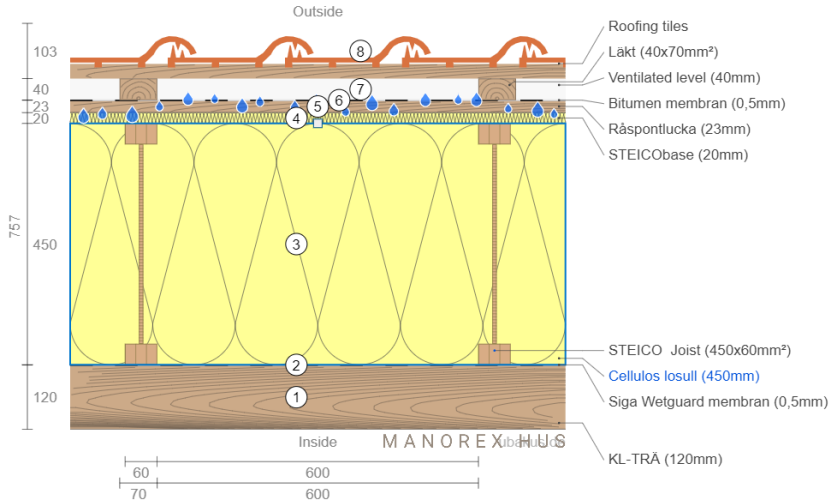




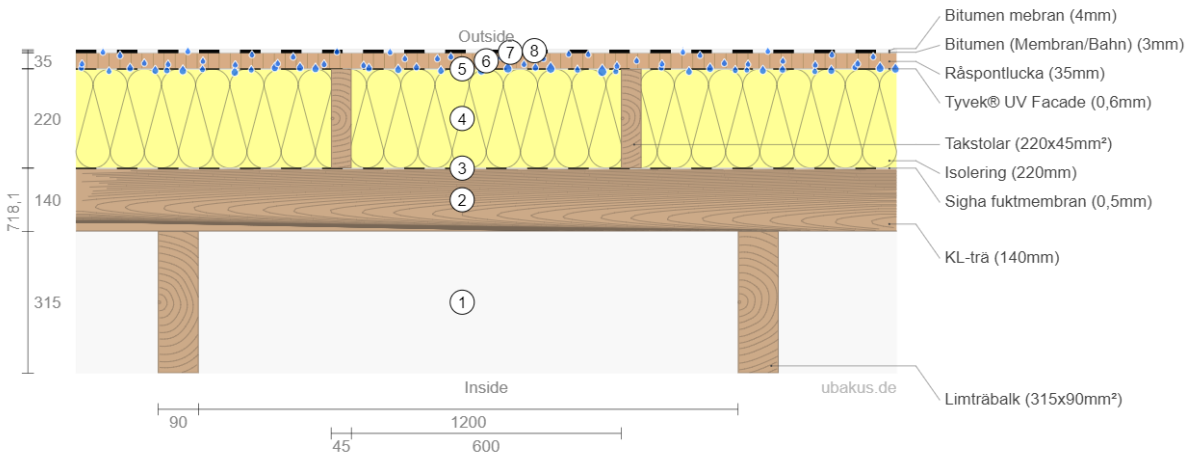
## TAK DIMENSIONER

U-värde för respektive väggdimension är angivet nedan. Notera att det är många fler faktorer än U-värde som påverkar byggnadens energiprestanda och energiförbrukning

### Takelement -T10 $u = 0,081 \text{ w/m}^2\text{K}$



### Takelement -T20 $u = 0,155 \text{ w/m}^2\text{K}$



### Takelement -T30 $u = 0,076 \text{ w/m}^2\text{K}$

