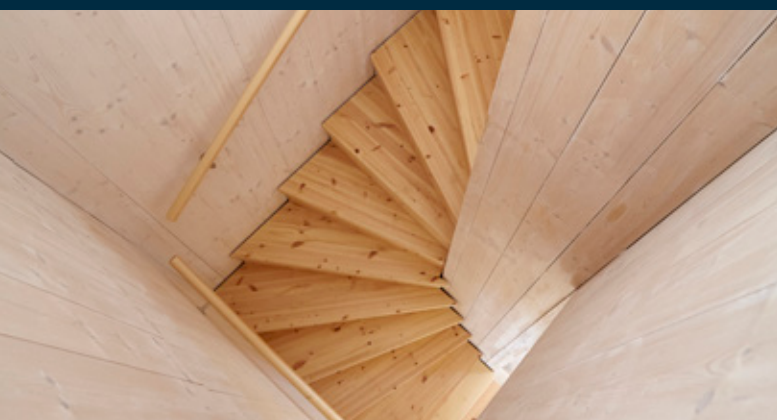


CLT I PRAKSIS

Håndbog til byggeprojekter med CLT elementer



Få en god start på dit byggeprojekt

Formålet med denne håndbog er, at vores kunder og samarbejdspartnere får en god start på et byggeprojekt med CLT elementer fra Profile.

Med Profile er du i sikre hænder, når der skal vælges leverandør til fremtidige projekter. Informationerne i denne håndbog skal give håndværkere de rette værktøjer til at bygge med CLT elementer og sikre en professionel og fuldendt konstruktion.

Hvem er Profile A/S ?

Profile A/S er specialiseret i levering af byggematerialer. Vi har fokus på høj kvalitet, hurtig levering, konkurrencedygtige priser og bæredygtige løsninger. Som erfaren sparringspartner til byggebranchen, har vi solid viden om alle byggeriets faser. Vi vejleder i materialevalg, forbrug, montering og sikrer at gældende krav til bæredygtighed, sikkerhed og holdbarhed overholdes.

Med et bredt produktprogram, stor lagerkapacitet og in-house forarbejdning, har vi kort ekspeditionstid på både lagervarer og projekter.

Vi tror på det gode samarbejde, der skaber fordele for alle parter. Derfor holder vi os opdateret på den nyeste viden indenfor byggeri og materialer, og tilbyder helhedsorienterede løsninger, der støtter op om bæredygtigt og fremsynet byggeri.

Profile - din sikre leverandør af byggematerialer.



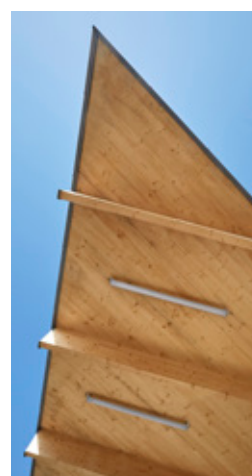
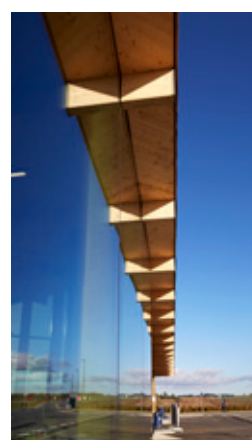
Indhold

Profile CLT

CLT – det bæredygtige valg	4
Hvad er CLT	6
Tekniske specifikationer	7
Kvaliteter toplag	8
Sortering toplag	9
Transport	10
Aflæsning og opbevaring	11
Løftemuligheder	12
Fugtforhold	14
Fugtstrategi i praksis	15
Lyd	18
Brand	20
Forarbejdning	21

Montage

Tilbehør CLT montage	26
Montageprincip væg	28
Montage af væg – ydervæg	29
Fundament – ydervæg	30
Ydervæg	31
Ydervæg – samling af elementer	32
Ydervæg – indervæg	33
Ydervæg – etage – mulighed 1	34
Ydervæg – etage – mulighed 2	35
Ydervæg – etage – mulighed 3	36
Ydervæg – overlægger	37
Montageprincip dæk	38
Dæk	39
Dæk – montage over indervæg	40
Dæk – stålbjælke	41
Dæk – tag	42
Montageprincip tag	43
Tag – kipbjælke	44
Tag – dæk	45
Tag – spær – konstruktionstræ/CLT ydervæg	46
Montageprincip trappe	47
Trappe – udveksling – mulighed 1	48
Trappe – udveksling – mulighed 2	49
Trappe – udveksling – mulighed 3	50



CLT – det bæredygtige valg

CLT er et oplagt valg, da det reducerer klimabelastningen med op til 50% i forhold til stål og beton.

CLT kaldes ofte 'træets svar på beton', fordi det er stærkt i alle retninger. Derfor er det velegnet til at bygge både stort og højt, og det bidrager til en hurtigere byggeproces.

Derfor er CLT elementer et bæredygtigt valg:



CLT er klimavenligt. Produktionen er ikke CO₂-belastende sammenlignet med f.eks. fremstillingen af betonelementer. Klimabelastningen på CLT konstruktioner kan reduceres med op til 50% i forhold til stål og beton.



CLT fra Profile er 100% PEFC-certificeret, hvilket bidrager positivt i miljøcertificerede byggerier. Det bæredygtige valg understøttes af produktets EPD.



Ca. 80% af lastbiltransporten ved et CLT byggeri kan skæres væk på grund af mindre vægt og muligheden for at pakke lastbilen bedre.



Når der arbejdes med CLT er arbejdsmiljøet på byggepladsen væsentligt forbedret på grund af mindre støj og nemmere håndtering af de lettere elementer.



CLT elementer er lettere at genanvende end eksempelvis betonelementer. En træbygning kan skilles ad, og det gør det let at rive et træhus ned og genbruge træet i et nyt byggeri eller til andre formål.



Profile A/S støtter op om FN's Verdensmål

FN's Verdensmål har, med en ambitiøs og global udviklingsdagsorden, sat kurs mod mere bæredygtighed. Profile A/S har valgt at fokusere på tre mål, hvor vi kan sætte størst muligt aftryk på en bæredygtig udvikling. Det er verdensmål nr. 4 Kvalitetsuddannelse, nr. 12 Ansvarligt forbrug og produktion og nr. 15 Livet på land. Ved at arbejde med FN's Verdensmål bidrager vi til at løse nogle af verdens største udfordringer og samtidig fremtidssikre vores egen forretning.

4 – Kvalitetsuddannelse

Vi tager ansvar for at tiltrække og uddanne vores elever, ligesom vi tilbyder vores medarbejdere personlig og faglig udvikling, så de er godt klædt på til både nutidens og fremtidens udfordringer, herunder i at vejlede om bæredygtige produkter og i at forstå behovet for bæredygtigt byggeri.

12 – Ansvarligt forbrug og produktion

Vi stiller krav til vores leverandører om bæredygtig produktion og ansvarlighed. For at blive leverandør til Profile A/S skal man underskrive vores Code of Conduct, som sikrer, at samarbejdspartnerne efterlever standarder og konventioner, både når det gælder miljø, menneskerettigheder, sociale forhold og antikorruption.

15 – Livet på land

Profile A/S ønsker at være med til at præge udviklingen af det bæredygtige byggeri. Vi køber og sælger certificeret træ, hvilket betyder, at vi er med til at sikre ansvarligt og bæredygtigt skovbrug, der tager hensyn til mennesker, dyr og planteliv. Certificeringerne er med til at sikre, at de mennesker, der arbejder i skoven, har den rette uddannelse, det rette sikkerhedsudstyr og får en fornuftig løn.



Hvad er CLT?

CLT er elementer, der er fremstillet af krydslimede lamellag i massivt træ.

Elementerne er velegnet til yder- og indervægge, samt tag og etagedæk. Profile CLT er opbygget af flere lag i massivt træ. Ved at lime langsgående og tværgående lag sammen, reduceres træets bevægelser til et minimum.

Der er tale om skræddersyede elementer, der leveres med udskæringer til bl.a. vinduer og døre.

Fordele ved den massive CLT konstruktion fra Profile A/S

Den massive CLT konstruktion kombinerer alle de kendte fordele ved massive konstruktioner såsom lydisolering, brandsikring, solid konstruktion og de miljømæssige fordele ved bæredygtigt træ.

- Formstabil produkt
- Konkurrencedygtig pris
- Hurtig og effektiv montage
- Simple samlinger
- Lav vægt
- Lavt materialespild
- Behageligt og sundt indeklima
- Bæredygtigt byggeri
- Fordelagtigt CO₂-regnskab



Profile CLT Væg

Profile CLT vægelementer opfylder på sikker og solid vis alle krav til statik, brandbeskyttelse og bygningsfysik. Elementet sikrer et behageligt og afbalanceret indeklima.

Profile CLT Etagedæk

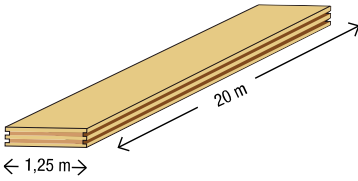
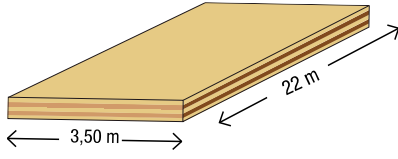
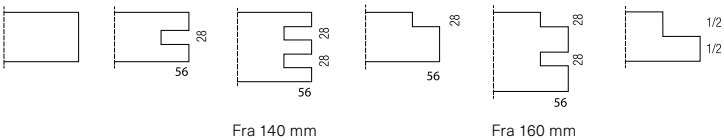
Etagekonstruktion med Profile CLT rummer ikke kun fordele såsom en selvbærende og tør konstruktion. Det er formstabile komponenter med en passende brandsikring og god lydisolering. Etagekonstruktioner kan også laves med færdige, synlige træoverflader, der tilfører bygningen en høj grad af komfort som følge af træmassens positive effekt på indeklimaet.

Profile CLT Tag

Profile CLT er velegnet til en hvilken som helst tagform. Det muliggør færdige synlige træoverflader på indersiden. Tagkonstruktionen kan på sikker og solid vis opfylde alle tekniske krav til statik og lydisolering.

Da Profile CLT elementer isolerer og lagrer varmen godt, bidrager de til at holde temperaturen i bygningen behagelig og konstant. Om vinteren holder CLT elementerne på varmen, og om sommeren beskytter de mod overophedning af bygningen.



	Profile CLT smalformat – 125	Profile CLT storformat – XL
		
Opbygning	Krydslimede lamellag 3-, 5-, 7-lags	Krydslimede lamellag 3-, 5- og 7-lags
Format	Systemformat	Storformat
Bredde / Længde	1,25 m / til 20 m	Maksimalt 3,50 m / til 20 m
Tykkelse	60 til 340 mm	60 til 240 mm
Fugtindhold	12 % ± 2 % ved levering	
Massefylde	470 kg/m ³ (rødgran ved 12 % fugtindhold)	
Lameller	Tykkelse 20, 30, 35 eller 40 mm / Nåletræ, teknisk tørret, sorteret efter kvalitet	
Kvalitet / Toplag	Klassifikation efter EN 13017-1 AB – ensidet, synligt lag til bolig / BC – ensidet, synligt lag til industri / C – ikke synligt lag	
Synlige top lag	Toplag langsgående Enlagsplader 1,25 m bred – slebet eller børstet Træarter: Gran, lærk, fyr, antik (gran, groft børstet)	Toplag tværgående Enlagsplader 1,25 m bred – slebet lodret facet på toplagets stødsamling Træart: Gran
Ikke synlige top lag	Toplag langsgående	Toplag langsgående / Toplag tværgående Fuger mellem lamellerne er tilladt
Fingerskarring	Fingerskarret stødsamling	Ved overflade C er lameller enkeltvis fingerskarret i top lag Ved overflade AB / BC er lameller uden fingerskarring
Beregningsbredder	0,625 / 1,25 m	2,20 2,40 2,45 2,50 2,60 2,75 2,85 2,95 3,20 3,50 m
Forarbejdning	CNC-forarbejdning mulig	
Langsgående kanter	 <p>Fra 140 mm Fra 160 mm</p>	
Limning	BBS: Formaldehydfri PUR-lim i henhold til EN 15425 + EN 14080:2013 / Enlagsplader: MUF til EN 301, emissionsklasse 1	
Fugtdeformation	Langsgående: 0,010% per % ændring i træets fugtindhold / Tværgående: 0,24% per % ændring i træets fugtindhold	
Varmeisolering	Varmeledningsevne i henhold til EN ISO 10456: $\lambda_R = 0,12$ W/mk / Specifik varmekapacitet $c = 1600$ J/kgK For U-værdier kontakt Profile A/S	
Lydisolering	Højere lydisolering med massiv konstruktion / testrapporter kontakt Profile A/S	
Brandsikring	Efter EN 13501:D,s2,d0 / Bedømmelsesrapporter for REI 30 - 120 Fiktive indbrændingshastigheder: Testede indbrændingshastighed ved 90 min. ildpåvirkning: Vægge 0,75 mm/min., Loft og etagedæk 0,90 mm/min. Brandbeskyttelse til B-s1, d0 kontakt Profile A/S	
Diffusionsmodstand	Diffusionsåben, dampbremsende / $\mu = 40-70$ (afhænging af fugtindhold og antallet af limninger)	
Lufttæthed	Lufttæthed ved 3-lags opbygning, testrapporter på forespørgsel	
Anvendelsesklasse	Tilladt for anvendelsesklasse 1 eller 2 i henhold til EN 1995-1-1	
Imprægneringer	På forespørgsel kan imprægneringsklasse 2 til beskyttelse mod svampe- og insektangreb i henhold til 68800, CTB P + certifikat anvendes	
Godkendelser	Europæisk teknisk godkendelse ETA-06/0009 / CE-godkendt	

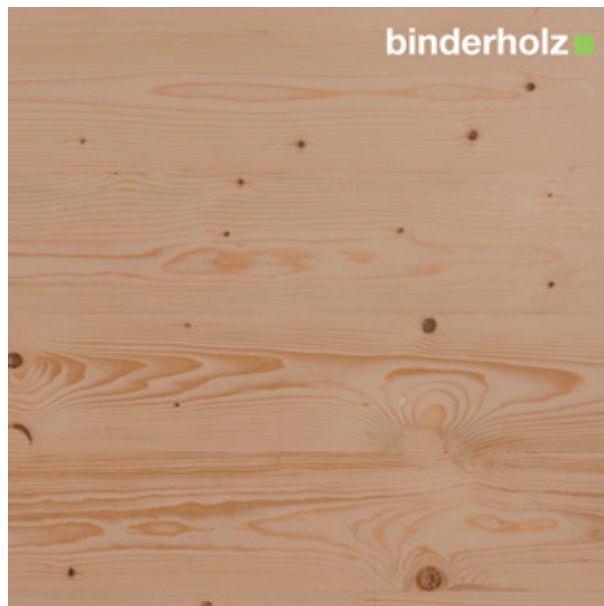
Ikke synligt lag C

Ikke synlige lag bliver hovedsageligt anvendt hvor der efterfølgende beklædes på stedet med f.eks. gipsplader. Lamellerne sorteres efter kvalitet og tørres. Der stilles ingen optiske krav til Profile CLT synligt lag C. Misfarvning og forskellige træsorter er tilladt.



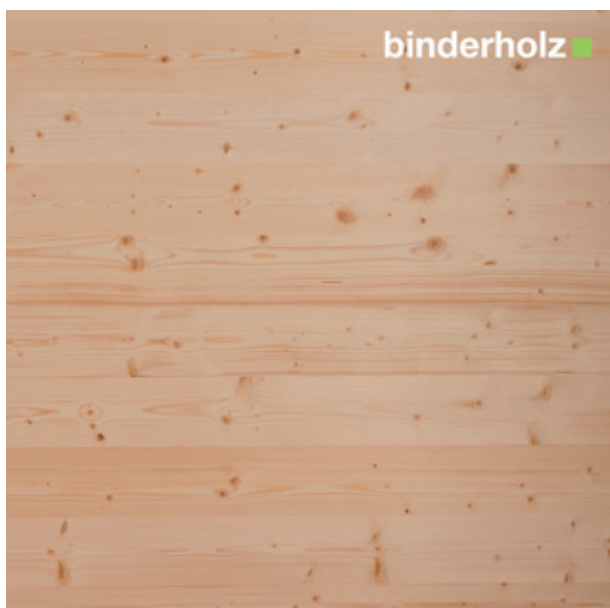
Synligt lag til industri BC

Denne kvalitet er beregnet til brug i kommercielle og industrielle bygninger. Den udføres som standard i grantræ med ensidige, synlige lag til industri og det øverste lag svarer til en blandingssortering af B- og C-lameller i henhold til EN 13017-1.



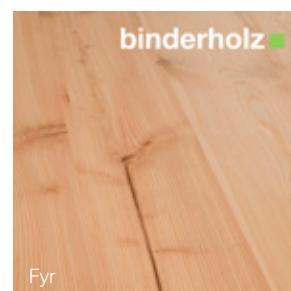
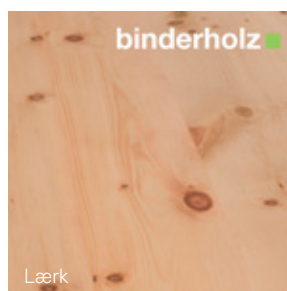
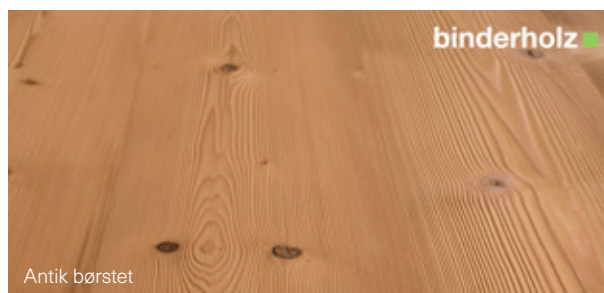
Synligt lag til bolig AB

Synligt lag til bolig finder sin anvendelse inden for blandt andet boligområder, skoler og kontorer. Det øverste lag af enten gran, lærk, fyr, hvid gran eller antik slibes på den ene side og svarer til en blandingssortering af A- og B-lameller i henhold til EN 13017-1.



Andre overflader/behandling

- Børstet overflade
- Lærk
- Fyr
- Dypimpregnering
- Impregnering mod skadelige svampe og insekter



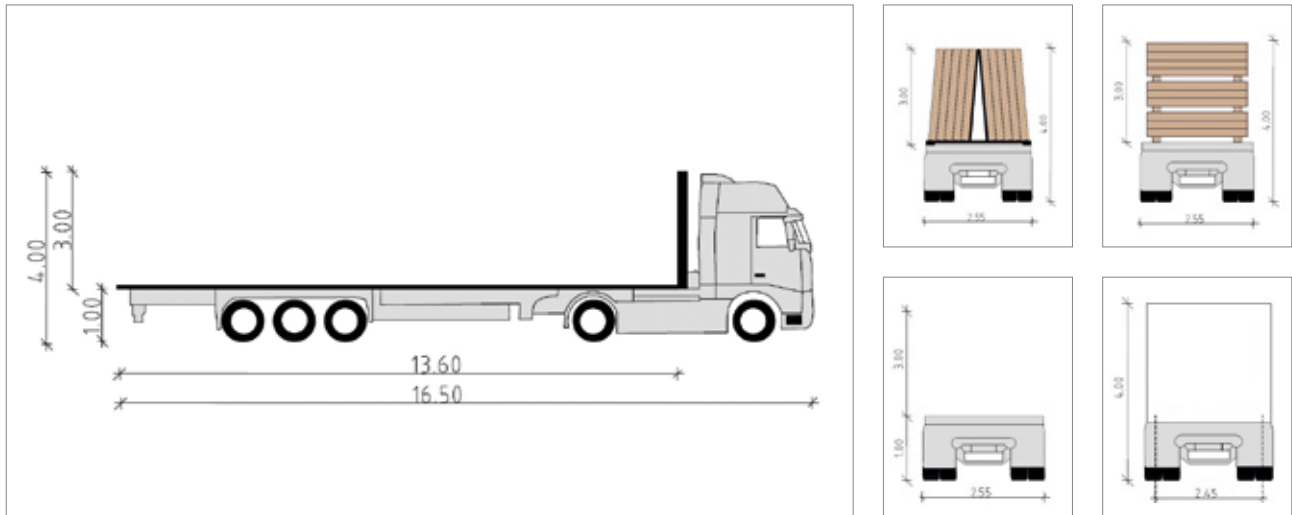
Overflader CLT			
Karakteristika	AB – Synligt lag til bolig	BC – Synligt lag til industri	C – ikke synligt lag
Knaster	Sunde sammenvoksede knaster tilladt Sorte knaster delvist tilladt	Tilladt	Tilladt
Harpikslommer	Enkelte op til 3 mm x 50 mm tilladt	Tilladt	Tilladt
Træpropper og reparerede harpikslommer	Tilladt	Tilladt	Tilladt
Udseende og farve	Farve og struktur velafbalanceret	Ingen krav	Ingen krav
Insektangreb	Ikke tilladt	Ikke tilladt	Enkelte tilladt
Trykved	Tilladt	Tilladt	Tilladt
Marv	Enkelte tilladt	Tilladt	Tilladt
Kvalitet af overfladebearbejdningen	Enkelte små fejl tilladt	Tilladt	Tilladt
Barklommer	Enkelte tilladt	Tilladt	Tilladt
Revner	Enkelte tilladt	Enkelte tilladt	Tilladt
Misfarvning	Svag misfarvning tilladt	Tilladt	Tilladt
Limning	Enkelte åbne limfuger op til 1 mm tilladt	Enkeltvis åbne limfuger op til 2 mm tilladt	Tilladt
Vankant	Ikke tilladt	Ikke tilladt	Tilladt

Transporten af Profile CLT skal planlægges grundigt, så der ikke opstår uventede forsinkelser eller unødvendig håndtering ved levering til byggeplads.

Nedenfor vises de typiske transportmuligheder, som det pakkes fra fabrikken.

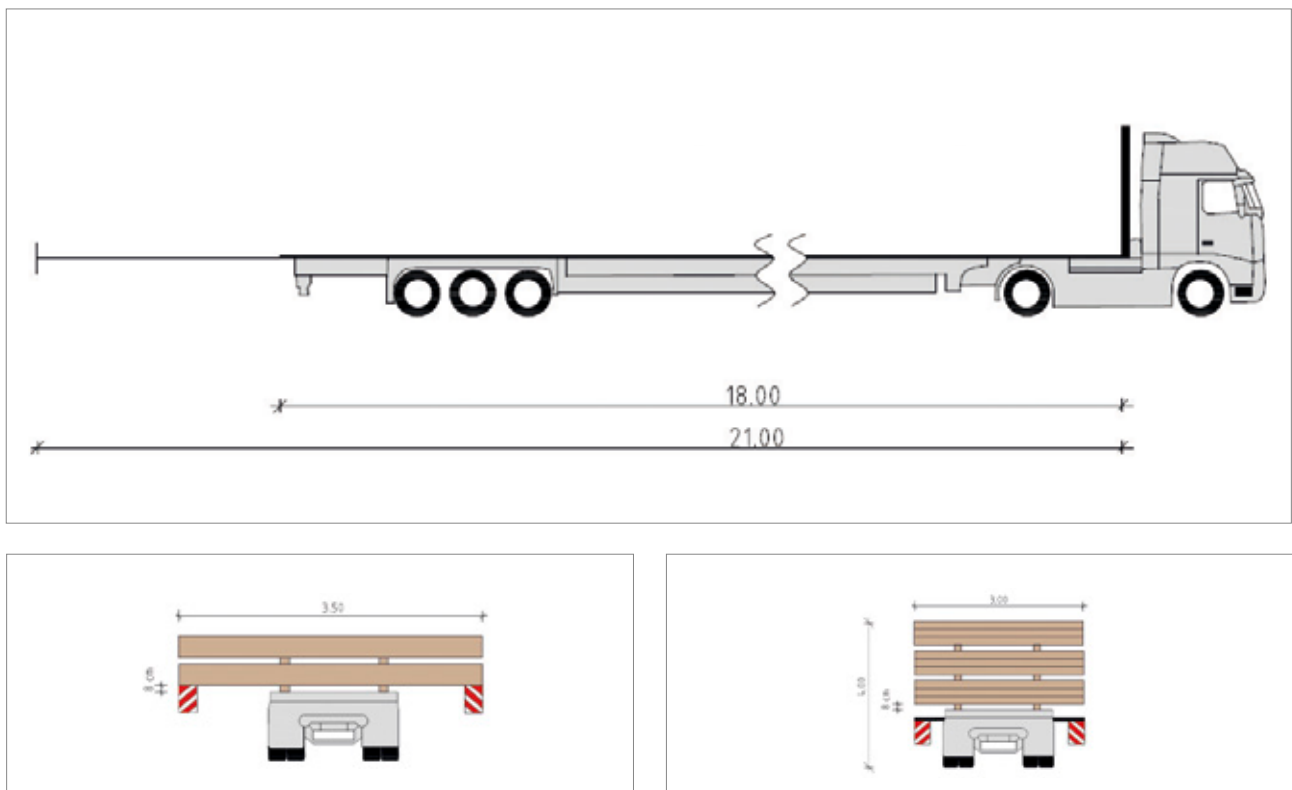
Standard transport

Semi-trailer



Specialtransport

Teleskop semi-trailer



Bemærk:

Dimensioner på 16,5 m eller derover i længden og/eller over 2,5 m i bredden skal transporteres med specialtransport.

CLT smalformat

Aflæsning

- CLT elementerne er indpakket i folie
- Aflæsning med kran
- Skal aflæsses på plant og jævnt underlag og må ikke være i direkte kontakt med jord.



CLT storformat

Aflæsning

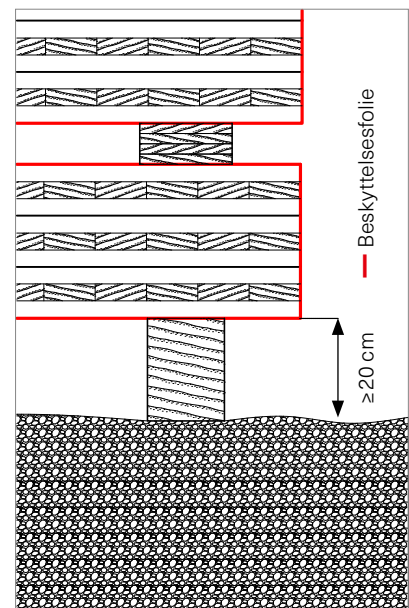
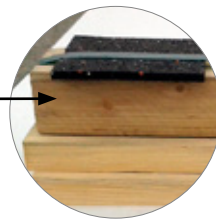
- CLT elementerne bør monteres straks
- Midlertidig opbevaring på byggeplads er muligt, dog skal elementerne beskyttes mod vejrlig
- Aflæsning med kran.



Opbevaring efter aflæsning

Opbevaring

- Sikre min. 20 cm afstand fra element til terræn
- Udvis forsigtighed ved elementer i synlig kvalitet
- Eventuelle huller i folien skal dækkes med tape
- Sikre mod opstigende fugt fra terræn, eksempelvis i form af udlagt presenning.



Løfteanker

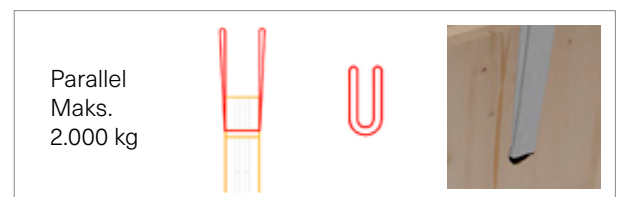
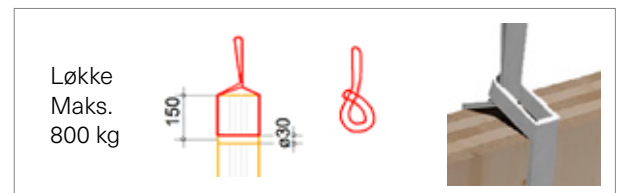
- Anvendes ved mindre tag- og etageelementer
- Placering af løfteanker skal ske i samarbejde med Profile A/S.



Løftestrop løkke/parallel

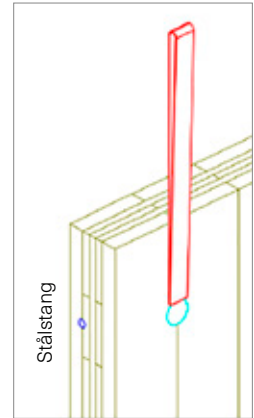
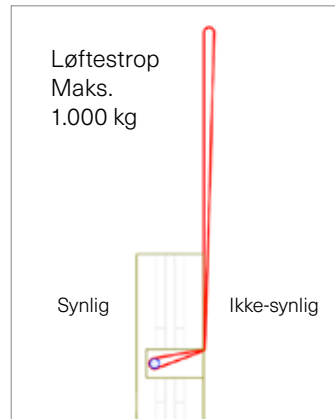
- Anvendes ved elementer med ikke synlig overflade på begge sider
- Anvendes ved mindre tag- og etageelementer
- Placering af løftestrop skal ske i samarbejde med Profile A/S

- Engangsløftestrop
Løkke maks. 800 kg pr. forankringspunkt
Parallel maks. 2.000 kg pr. forankringspunkt.



Løftestrop med fastmonteret stålstang

- Anvendes ved elementer med synlig overflade på den ene side
- Anvendes ved store tag- og etageelementer
- Leveres med en tværgående fastmonteret stålstang, hvor der gennem en lille udfræsning fastgøres en strop
- Placering af løftestrop skal ske i samarbejde med Profile A/S.



Fugtforhold

Profile CLT er testet iht. Önorm EN12114:2000.

3- og 5-lags elementer er lufttætte ved min 50 Pa.

Profile CLT elementer er ikke fugttætte. De fungerer i princippet som en variabel dampspærre, hvor opfugtning fra indvendig side (sommer/vinter) er afgørende for resistensgraden mod fugtindtrængning i elementet.

Såfremt der undlades en dampspærre, skal man være opmærksom på samlinger, udfræsninger og huller i det færdige byggeri. Disse opfylder ofte ikke gældende krav til trykprøvning mm.

Alle samlinger, gennemføringer og udfræsninger skal tættes og efterfølgende forsegles med tape, uanset brugen af dampspærre.

Såfremt der anvendes en dampspærre, anbefales det at bruge en variabel dampspærre monteret udvendigt. Det er dog betinget af, at den monteres på indvendig side iht. 1/3-dels placering.

Det anbefales altid at få udarbejdet en fugtteknisk vurdering af alle byggerier, hvor Profile CLT indgår.

Ændringer i fugtindholdet og dermed påvirkningen af de synlige overflader er opdelt i 3 trin:

Produktion

Profile CLT elementer produceres med en fugtprocent på 12 % +/- 2 %. Krydslimningen gør, at fugtdeformation reduceres til et minimum.

Montage

Profile CLT elementer kan under montage opnå øget fugtprocent grundet vejrlig.

Bygningsbrug

Efter ibrugtagning af konstruktionen skal man forvente visuelle ændringer på Profile CLT.

Over en periode på op til 3 år vil CLT elementets fugtindhold ændres til ca. 8-10 %. Denne ændring kan bl.a. medføre svindrevner på overfladen. Dette har ingen indflydelse på de statiske egenskaber for Profile CLT.

Selv ved de mest omhyggelige forberedelser kan svindrevner ikke helt udelukkes.



Fugtstrategi i praksis

Ved anvendelse af CLT elementer skal man være opmærksom på fugt i alle faser af byggeriet.

CLT elementerne er som udgangspunkt lufttætte. Det betyder, at det er samlinger og gennemføringer, som er de kritiske områder.

Profile tilråder at anvende minimum 5-lags opbygning til ydervægge. Dette for at sikre tætheden efter udtørring og evt. udfræsninger i elementerne.

CLT elementerne leveres med en fugtprocent på ca. 12 %.

Efter ibrugtagning vil denne i vinterhalvåret aftage til ca. 8-9 %. Det er derfor vigtigt, at elementerne ikke tilføres ekstra fugt under byggeperioden, da dette vil kræve yderligere mekanisk udtørring, og give risiko for revnedannelser i overfladen af elementerne.



Fugtstrategi i praksis

Profile A/S anbefaler følgende strategi:

1. Modtagelse af CLT elementer

- CLT elementer er folieret fra produktionen, som beskyttelse under transport.
- Umiddelbart efter aflæsning, skal folien åbnes, og elementerne skal overdækkes, og beskyttes mod nedbør samt UV-stråling.
- CLT elementerne skal hæves fra terræn, og der skal sikres, at de ikke kan tilføres nedbør fra f.eks slagregn.

2. Opbevaring af CLT elementer

- Hvert CLT element skal opbevares opklodset på strøer samt fri af terræn.
- Sikre mod opstigende fugt fra terræn, eksempelvis i form af udlagt presenning.
- Det skal sikres, at CLT elementer altid opbevares tørt.

3. Montering af CLT elementer

- Det tilrådes at bygge under overdække.
- Afdæk kun det/de elementer som monteres umiddelbart.
- Sikre korrekt opklodsning ift. fundament for at undgå opstigende fugt.

4. Afdækning af monterede CLT elementer

- Såfremt der ikke bygges under overdække skal der ved arbejdstids ophør altid sikres, at dør- og vinduesåbninger er afskærmet. Yderligere skal der afdækkes for indtrængende vand/slagregn ved fundament.
- Der skal altid sikres mod vandindtrængning fra oven. Tagfladen monteres løbende eller der overdækkes løbende.
- Det skal sikres, at nedbør, der rammer facaden, ikke kan overføres til området ved fundament/endetræ.
- Der kan med fordel monteres Protex Variabel dampspærre på elementernes yderside. Denne vil fungere som interimsafdækning og efterfølgende dampbremse.
- Der skal som minimum sikres, at alle samlinger og endetræ afdækkes umiddelbart efter montage af hvert element. Det er vigtigt at alt endetræ sikres ekstra godt, da sugevnen er størst i de områder.
- I byggeri med synlige indvendige overflader, er det ekstra vigtigt at sikre et tørt miljø og aftørre overflader der evt. har fået fugt. Dette for at undgå skjolder mm.





Lydisolering

En konstruktion bliver ved lydoverførsel påført vibrationer. Ved opbygninger i flere konstruktionslag påvirker isoleringen i hulrummet forbindelsen af de enkelte konstruktionslag og lydudbredelsen i selve hulrummet. Luftlydisoleringsværdien $R'w$ [dB] kendetegner luftlydisoleringsværdi i en bygningsdel mellem 2 rum (se Tabel 1).

Lydisoleringsværdien er afhængig af bygningsdelenes konstruktionslags enkelte egenskaber, samt samarbejde mellem de enkelte lag. Egenskaberne af de enkelte konstruktionslag er afhængige af materialets densitet samt dets bøjningsstivhed.

Man kan for eksempel forbedre lydisoleringen ved at tilføje gips, dvs. et fleksibel lag med en høj densitet.

Lydisolering kan forbedres ved eksempelvis, at:

- Reducere forbindelserne i de enkelte konstruktionslag, men stadig medtage de statisk nødvendige afstande.
- Anvende affjedringsprofiler, som akustikprofiler eller lign.
- Anvende tunge fleksible lag, som gipsplader
- Anvende blødt isoleringsmateriale i hulrum.

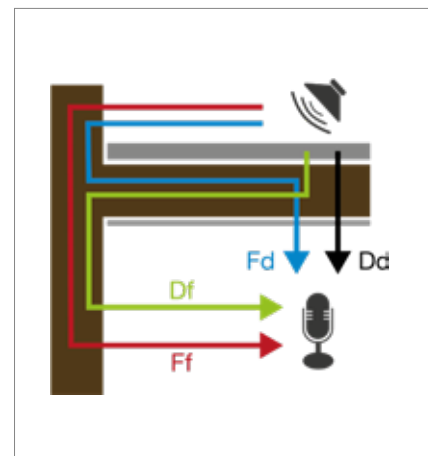
Tabel 1

Lydklasse	Beskrivelse	Gode/meget gode Beboervurdering
A	Specielt gode lydforhold	> 90 %
B	Tydeligt bedre lydforhold end byggelovgivningens minimumskrav	70-85 %
C	Svarer til byggelovgivningens minimumskrav	50-65 %
D	Mindre tilfredsstillende lydforhold, beregnet for ældre bygninger	30-45%

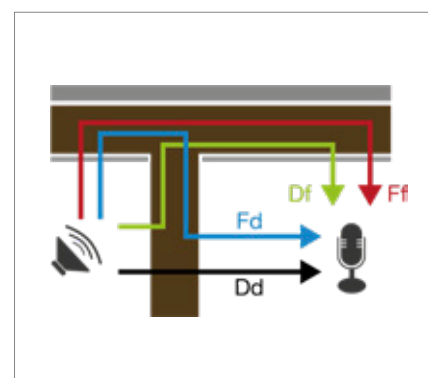
Tabel 2 (grænseværdier defineret af DS 490)

Luftlydisolering R_w målt i dB				
Lydklasse	A	B	C	D
Bolig – fællesrum	68	63	60	55
Bolig – rum udenfor bolig	63	58	55	50
Opholdsrum – opholdsrum	63	58	55	50
Dør bolig – fællesrum	32	32	32	27

Figur 1 - Lodret luftlyd



Figur 2 – Vandret luftlyd



Trinlyd

Trinlyd er en vibration, der bliver tilført konstruktionen, som ved at gå, hoppe eller banke direkte på en konstruktion. Lyden bliver mekanisk indført i konstruktionen, og videreført til de tilstødende rum.

Trinlyd isoleringsværdi bliver målt i $L_{nT,w}$ [dB]. Her giver en lavere værdi mindre støjgener.

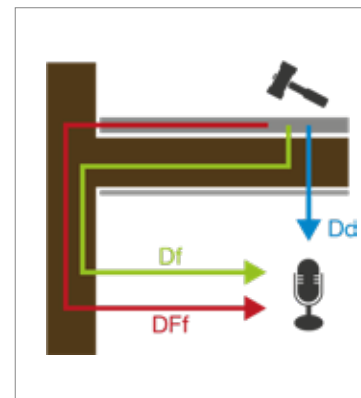
Udslagsgivende for opbygningen er:

- Den dynamiske stivhed af trinlydisoleringspladerne
- Vægten af rådækket
- Øgning af rådækkets vægt

Tabel 3 (grænseværdier defineret af DS 490)

Trinlydisolering L målt i dB				
Lydklasse	A	B	C	D
Fællesrum med støjende aktivitet (erhverv/fællesrum) Beboelse, køkkener og fælles opholdsrum	38	43	48	53
Andre boliger og fællesrum – beboelsesrum og køkkener	43	48	53	58
Fælles trapperum og gange samt til bad i andre boliger – beboelsesrum og køkkener	48	53	58	63
I fælles opholdsrum – fra beboelsesrum, andre fællesrum, trapperum, gange, altaner eller tilsvarende, samt fra toilet- og baderum	48	53	58	63

Figur 3 – Trinlyd



Flankering og sekundære lydveje

Ved Lydisolering mellem 2 rum har både den adskillende bygningsdel samt de tilstødende bygningsdele en betydning.

Den adskillende bygningsdel er kun en af mange lydveje. Ved høj lydisolerende adskillende bygningsdele bliver lyden hovedsageligt overført via de tilstødende bygningsdele. For at optimere lydisoleringen af bygningsdelene, skal det tilstræbes at få den mindst mulige transmission via sekundære lydveje.

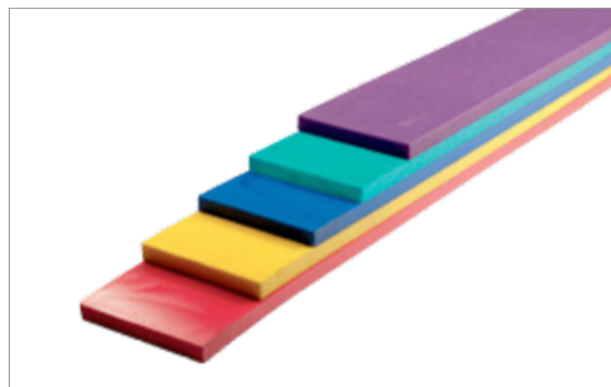
Omfanget af lydtransmissionen via sekundære veje kommer an på den konkrete byggemetode. Konstruktivt anbefales det, at videreføre lyden gennem elastiske mellemlag. Lagene er med til at dæmpe vibrationerne, se figur 4 og 5.

Nødvendigheden af disse kan reduceres ved opbygninger med nedhængt loft samt forsatsvægge.

Figur 4 – Rothoblaas XYLOFON



Figur 5 – Getzner Sylodyn



CLT elementers egenskaber i forbindelse med brand

Generelt forkuller træ naturligt i overfladen i tilfælde af direkte brandpåvirkning, hvilket er medvirkende til at beskytte de bagvedliggende trælag, samt at forsinke og modvirke brandspredning.

For at kunne fastlægge en kalkulerbar metode for indbrændingsparametre af Profile CLT, er der lavet en række omfattende brandtest som fastlægger elementets indbrændingshastighed (også betegnet som afbrændingsrate β_0). For gran generelt er denne opgivet til et konstant indbrændingsparameter på 0,65 mm/min iht. EN 1995-1-2, dog skal der tages udgangspunkt i nedenstående værdier, alt efter bygningsdel:

Bygningsdel	Indbrændingshastighed
Vægelement 3, 5 eller mere end 5 lag – ubeskyttet i 30-90 min.	0,75 mm /min.
Etageadskillelse/Tag 3, 5 eller mere end 5 lag – ubeskyttet i 30-90 min.	0,90 mm/min.

Ovennævnte værdier er gældende for Profile CLT elementer. Indbrændingsparametre kan reduceres betydeligt ved at beklæde CLT elementer med f.eks. brandgips eller lignende. Desuden kan beregningssoftware tilbudt af Binderholz bruges for bestemmelse af og dokumentation for en bygningsdel med brandpåvirkning.

Profile A/S hjælper gerne med at introducere denne software, hvis der skulle være spørgsmål til installation eller anvendelse.

Gennembrydning for installationer i bygningsdele af CLT

I forbindelse med planlægning og etablering af føringsveje i konstruktioner med brandkrav, skal der udføres beskyttende foranstaltninger, som kompenserer for den manglende konstruktion. Det er bygherres og dennes rådgivers ansvar, at de nødvendige foranstaltninger bliver planlagt, udført og kontrolleret. Binderholz har i samarbejde med Holzforchung Austria udarbejdet et katalog med løsningsforslag, som kan rekvireres, eller afklares direkte med Profile A/S ved mere konkrete spørgsmål.

Brandteknisk vurdering af samlinger imellem bygningsdele

Det stilles som udgangspunkt samme krav til samlinger imellem bygningsdele, som det gør til bygningsdelene selv. Herved drejer det sig primært om fokus på at begrænse og forhindre brand- og røgspredning. Det er bygherres og dennes rådgivers ansvar, at de nødvendige foranstaltninger bliver planlagt, udført og kontrolleret. Binderholz har i samarbejde med Rothoblaas udviklet forskellige metoder, som simpelt kan implementeres i forbindelse med projekteringen af byggeriet.

Ved spørgsmål eller teknisk rådgivning for dette kan der med fordel tages kontakt til Profile A/S.

Røgtæt samling imellem 2 CLT elementer

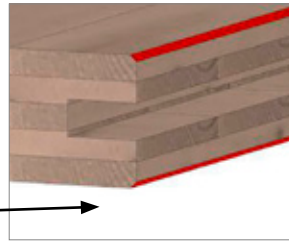


Eks.: Samling imellem væg/etageadskillelse

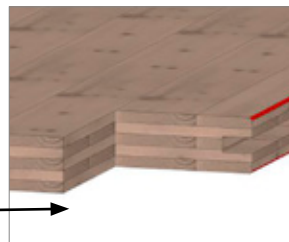
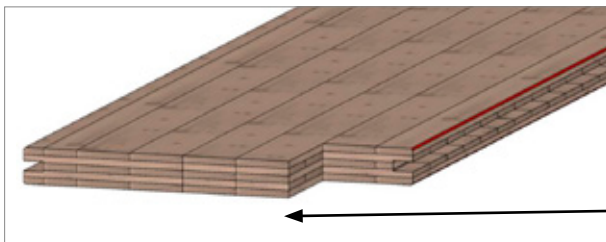


Kantforarbejdning

CLT smalformat 125



Ved langsgående profilering af smalformat element vil alle 4 langsgående kanter være affaset ca. 3 mm



Kantudskæringer vil være skarpkantede.

CLT storformat XL



Ved storformatelementer vil alle kanter være skarpkantede.

Forborede huller i overflade

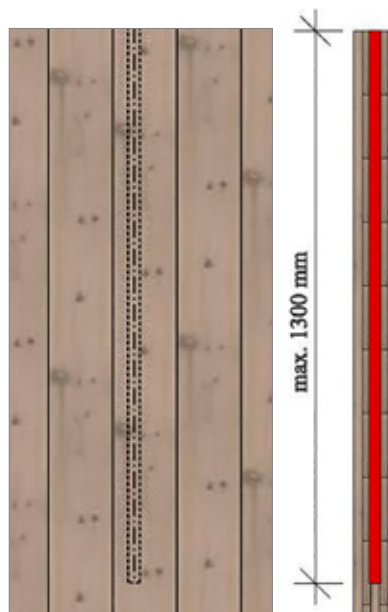


Grøn markering
Gennemgående forboring.

Rød markering
Boret hul på overflade, men ikke gennemgående.

Markeret
Boret hul på underside, men ikke gennemgående.

Kantborede huller (Ø 28 mm)



Kun gældende ved XL-elementer.

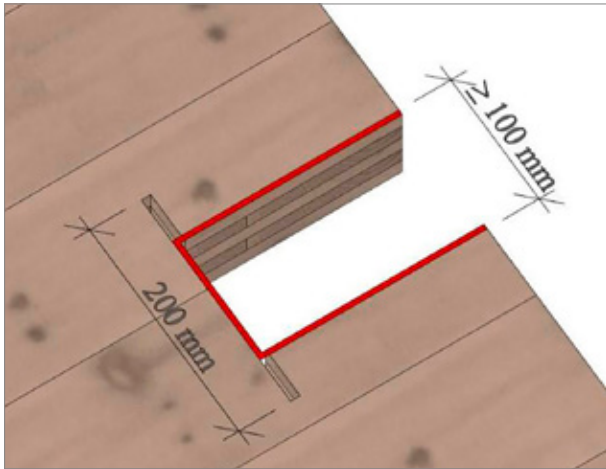
Maks. længde 1300 mm.

Manuel forarbejdning.

Tolerancer kan forekomme.

90° udskæringer til elementoverflade

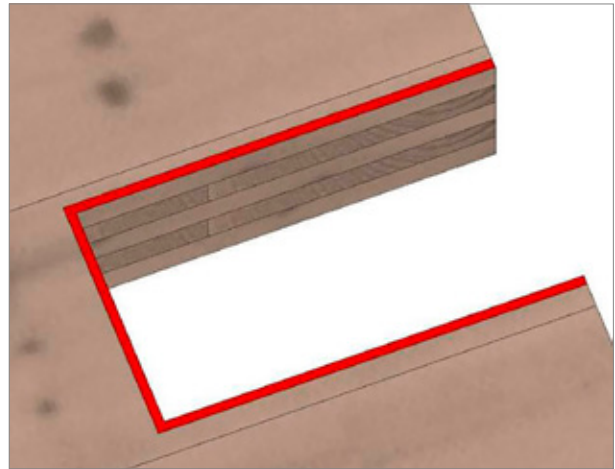
Ikke synlig overflade



Udskæring ≥ 100 mm: Hjørner er skåret længere ud fra ikke synlig side.

Udskæring < 100 mm: Hjørner er skarpkantede (som synlig overflade).

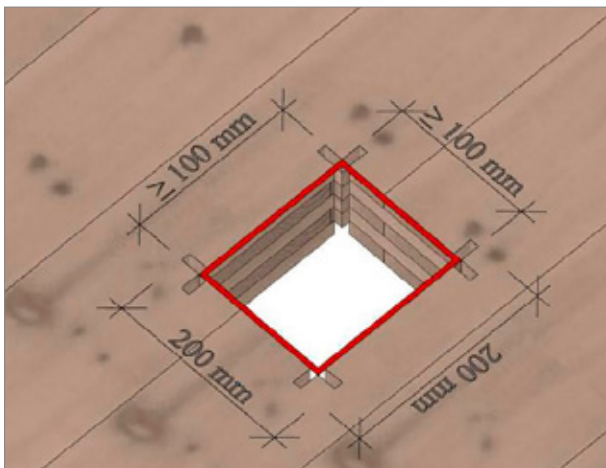
Synlig overflade



Hjørner er skarpkantede.

Udsparinger

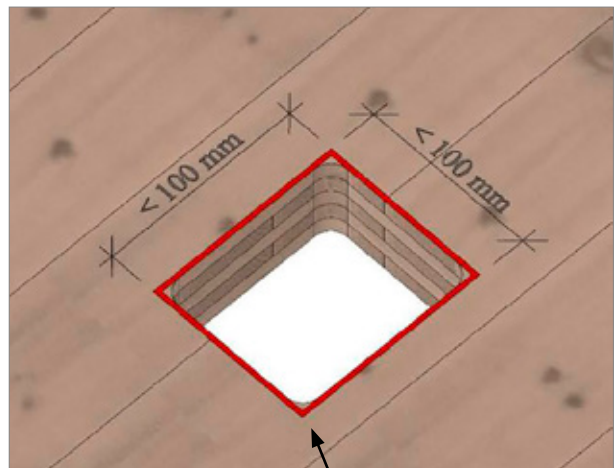
Ikke synlig overflade



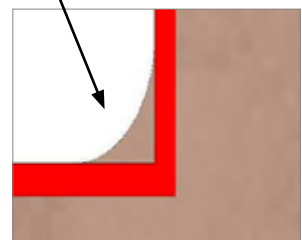
Længere savsnit i hjørner.

Huller er mindre end 200×200 mm, men større end 100×100 mm.

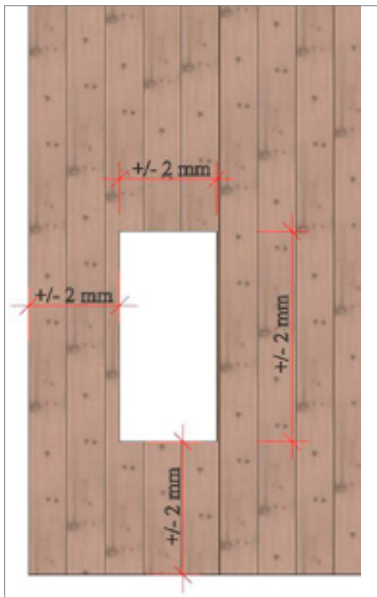
Synlig overflade



Huller ved synlig overflade vil have afrundede hjørner.

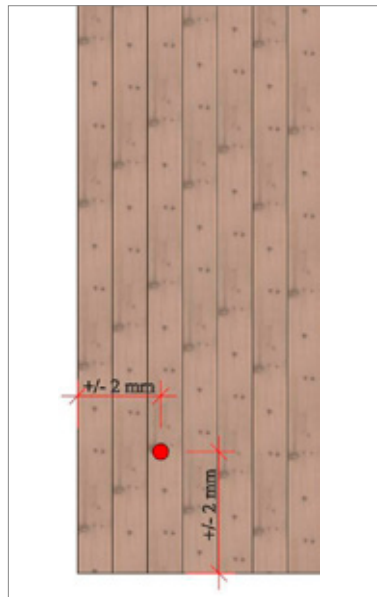


Åbninger



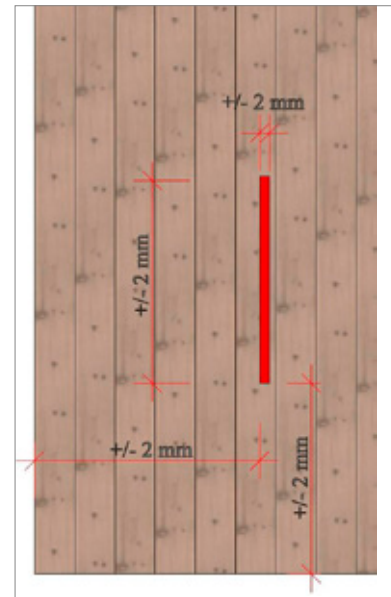
Placering: ± 2 mm
Dimension: ± 2 mm

Boringer



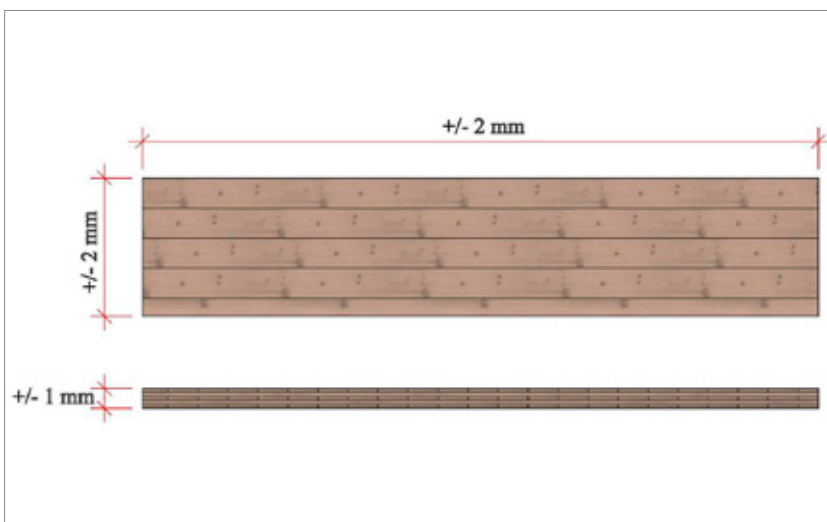
Placering: ± 2 mm
Dybde i begrænset boring: ± 2 mm

Udfræsninger



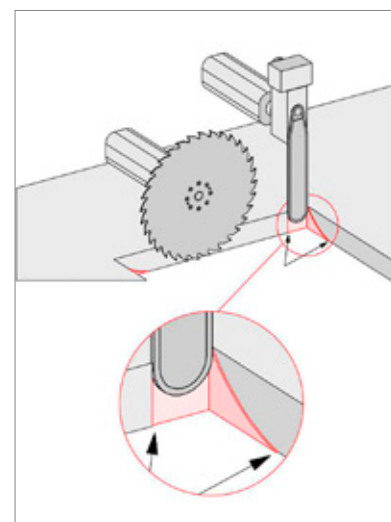
Placering: ± 2 mm
Dimension: ± 2 mm
Dybde: ± 2 mm

Dimension på element



Længde: ± 2 mm
Bredde: ± 2 mm
Tykkelse: ± 1 mm

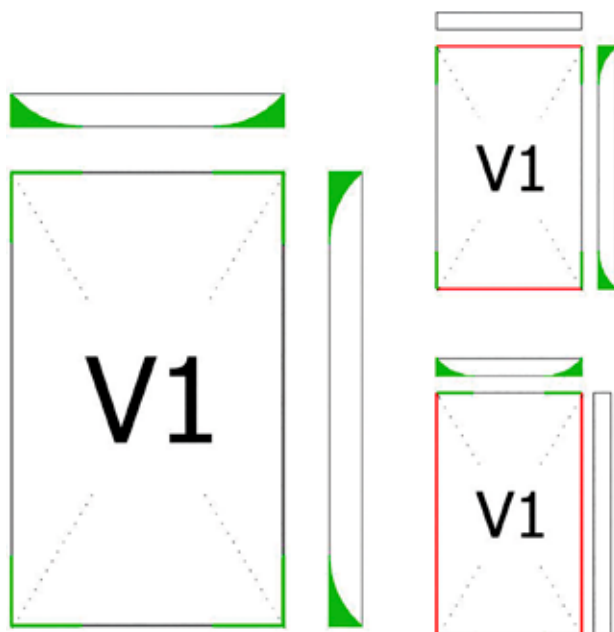
Opstilling



Udskæringer større end 800 x 800 mm er skåret med rundsav eller kædesav. Det kan resultere i en tolerance på op til 3 mm.

Udskæringsvarianter

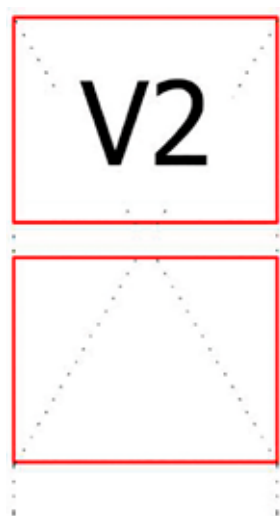
V1 Udskæringer forbliver i elementet og bliver kun holdt på plads af savsnit.



- Rundsavsrounding bibeholdes
- Gennemskæring (rundsav/kædesav)

Pladetykkelse	Minimum udskæring
60 mm	480 x 480 mm
80 mm	550 x 550 mm
100 mm	610 x 610 mm
120 mm	660 x 660 mm
140 mm	700 x 700 mm
160 mm	740 x 740 mm
180 mm	770 x 770 mm
200 mm	800 x 800 mm
240 mm	860 x 860 mm
220 mm	830 x 830 mm
260 mm	880 x 880 mm
280 mm	900 x 900 mm
300 mm	920 x 920 mm
320 mm	940 x 940 mm
340 mm	950 x 950 mm

V2 Udskæringer forbliver ikke i elementet. Der foretages transportafstivning af elementet.








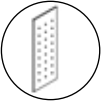















Pladetykkelse	Udskæring
60 - 340 mm	min. 200 x 200 mm











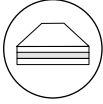
V3 Udskæringer forbliver i elementet. Der foretages transportafstivning af elementet.



Pladetykkelse	Udskæring
60 - 340 mm	min. 550 x 550 mm



Symbol	Beskrivelse	Funktion	Mål (eksempler)	Billede
	AB7 betonanker	Bruges til fastgørelse i beton og lignende	Ø 12 x 178 mm	
	SKR betonskrue		Ø 16 x 220 mm	
	Glidningbeslag type "TITAN"	Fastgørelse af CLT Lav indbygningshøjde CLT-beton og CLT/CLT	120 x 240 mm	
	Perforeret plade	Anvendes til transmission af trækstyrker	80 x 600 mm	
	WHT trækanker	Anvendes til befæstelse mellem CLT og beton, hvor der optræder høje trækkræfter	Højde 540 mm	
	VGZ/VGS fuldgevindskrue	Træskrue til overførsel af trækkræfter mellem væg/væg og væg-dæk elementer	Ø 11 x 160 mm	
	LBA beslagsøm LBS beslagskrue	Til montage af vinkelbeslag og sømplader	Ø 4 x 60 mm	
	HBS trækonstruktionsskruer	Konstruktionsskrue til træ, med undersænket hoved. Kan forsynes med underlagsskive for bedre kraftoverførsel	Ø 6 x 80 mm	
			Ø 8 x 100 mm	
			Ø 8 x 160 mm	
	TBS trækonstruktionsskruer med skivehoved	Konstruktionsskrue med skivehoved, der fungerer som spændeskive på CLT elementet. Skrukehovedet forsvinder ikke i træet, men presser samlingen tæt sammen, som en "skruetvinge".	Ø 8 x 200 mm	
			Ø 10 x 240 mm	
			Ø 10 x 360 mm	

Symbol	Beskrivelse	Funktion	Mål (eksempler)	Billede
	Tætningstape	Sikrer lufttæthed mellem CLT elementer. Eksempelvis Gerband 585 Anbefalet til træ/træ samlinger	Bredde 50 mm	
	Fugtspærre	Sikrer mod opstigende fugt, og sikrer lufttæthed mellem fundament og CLT element	Bredde fra 100 mm	
	EPDM lufttætningsbånd	Tætningsbånd til brug i stødsamlinger af CLT elementer		
	XYLOFON lyddæmpningsbånd	Minimerer flankelydtransmission og giver lufttætte samlinger i overgange mellem tag- og dækelementer	Leveres i forskellige farver, ift. anvendelsessted / densitet	
	EPDM lyddæmpningsbånd	Minimerer flankelydtransmission og giver lufttætte samlinger i overgange mellem tag- og dækelementer	Findes i to densiteter og to bredder	
	Connection board	Anvendes til at forbinde CLT elementerne. Connection boards placeres i tilpassede elementudsparringer, og bruges i både væg- og dæksamlinger	27 mm 3-lags plade	

rothoblaas

Solutions for Building Technology





1. Inspektion af fundament

Fundament skal inspiceres af entreprenør inden montage af væg.



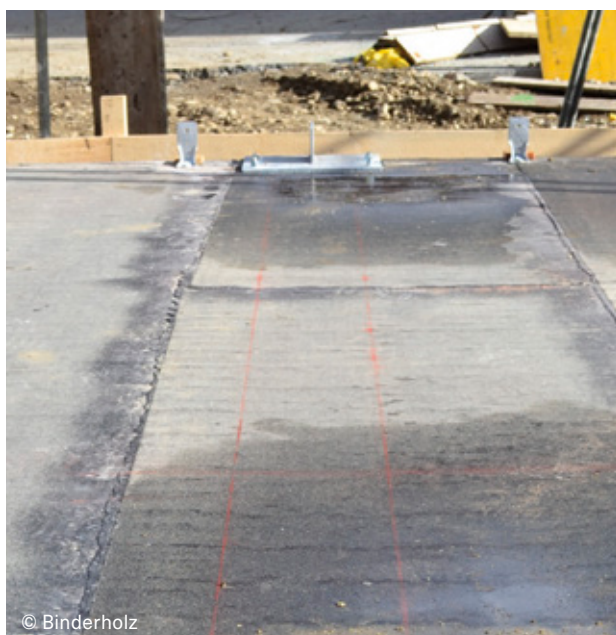
2. Påføring af murpap

Murpap påføres iht. leverandørens anvisning.



3. Afmærkning

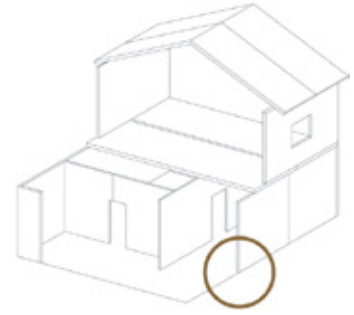
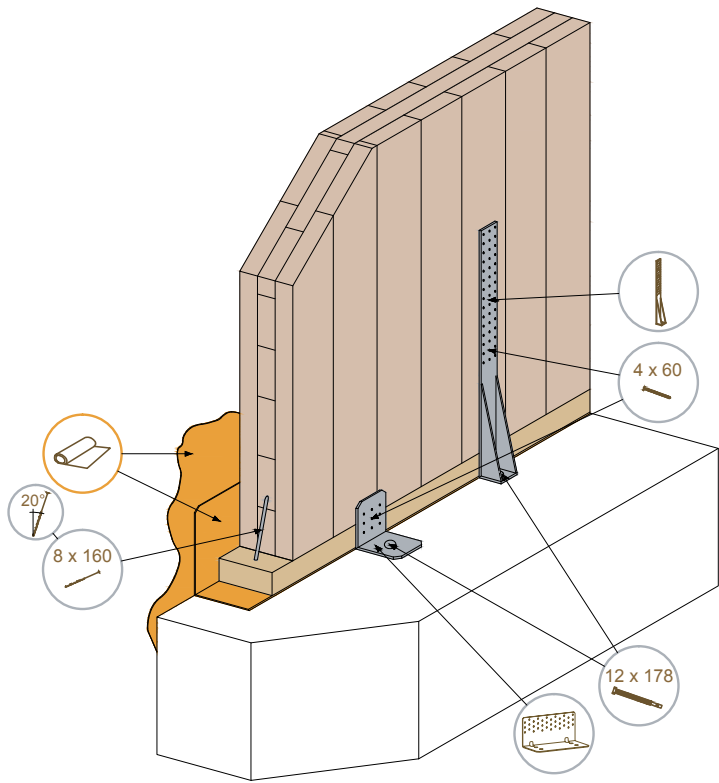
Markér placering af væg.



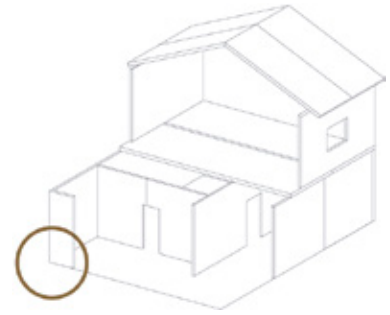
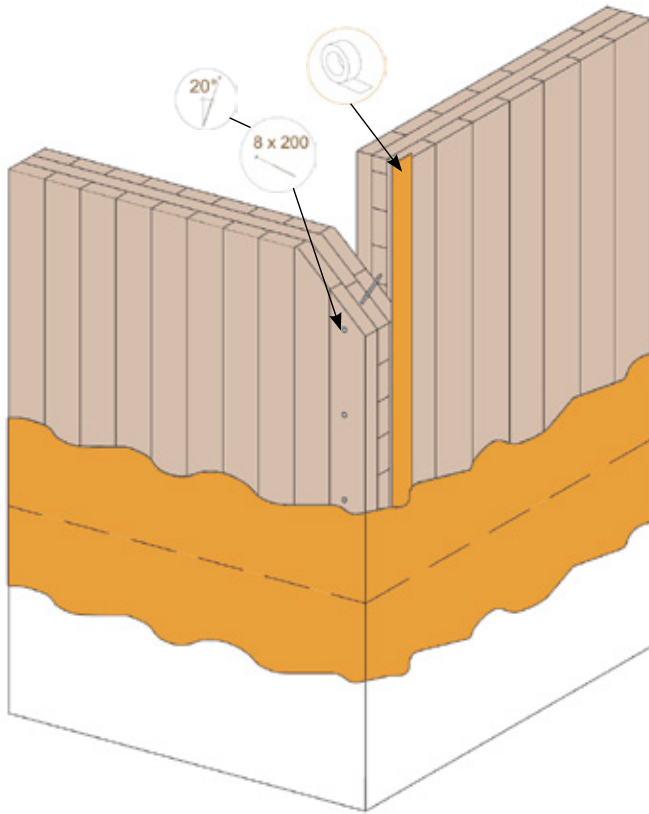
4. Placering af vinkler

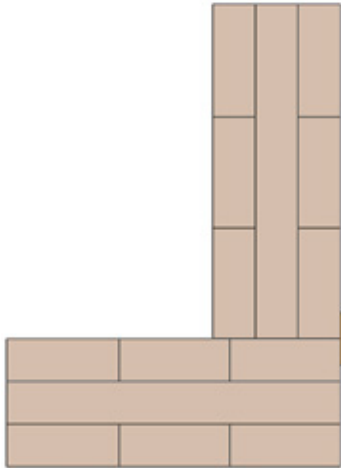
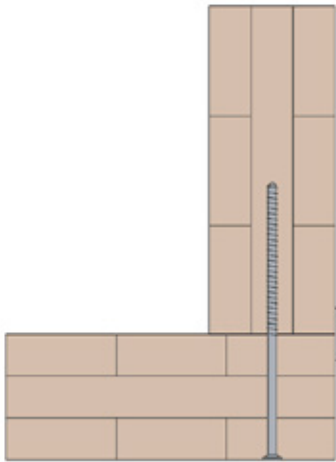

Monter vinkler efter afmærkning iht. statisk beregning.

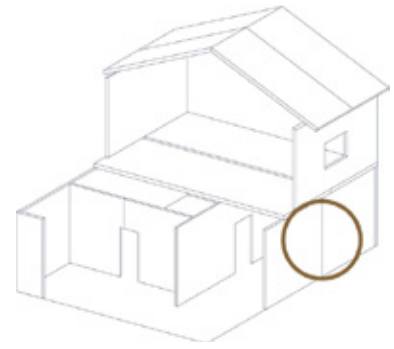
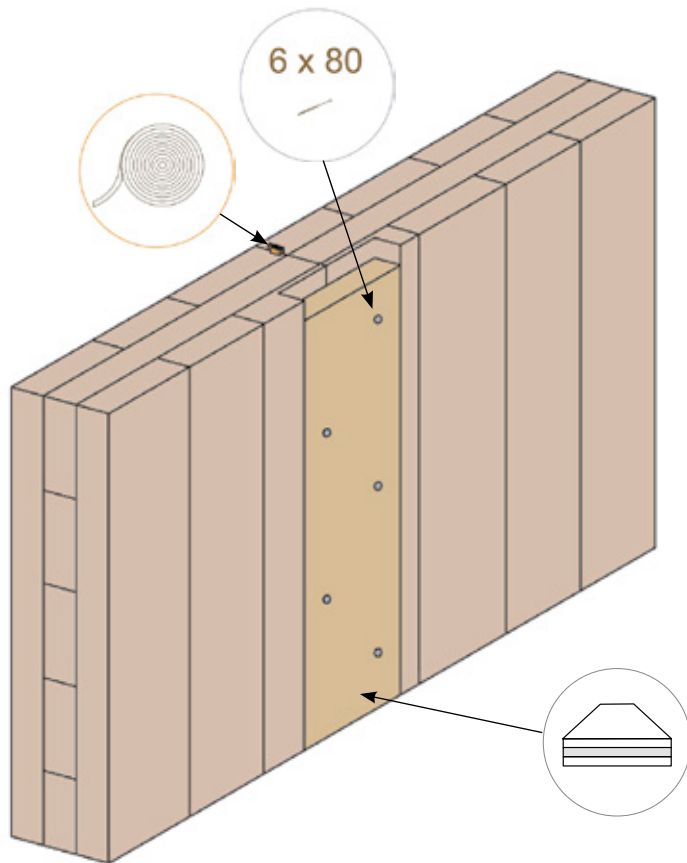


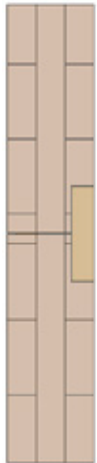


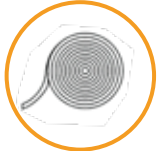
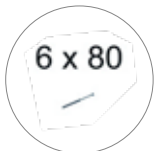
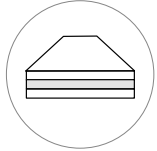


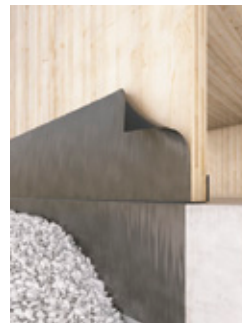
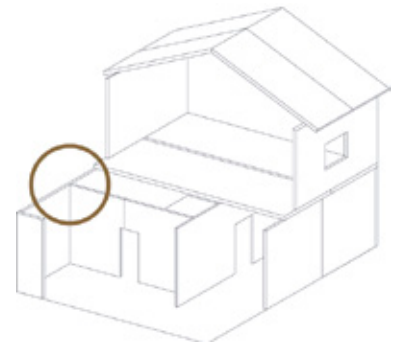
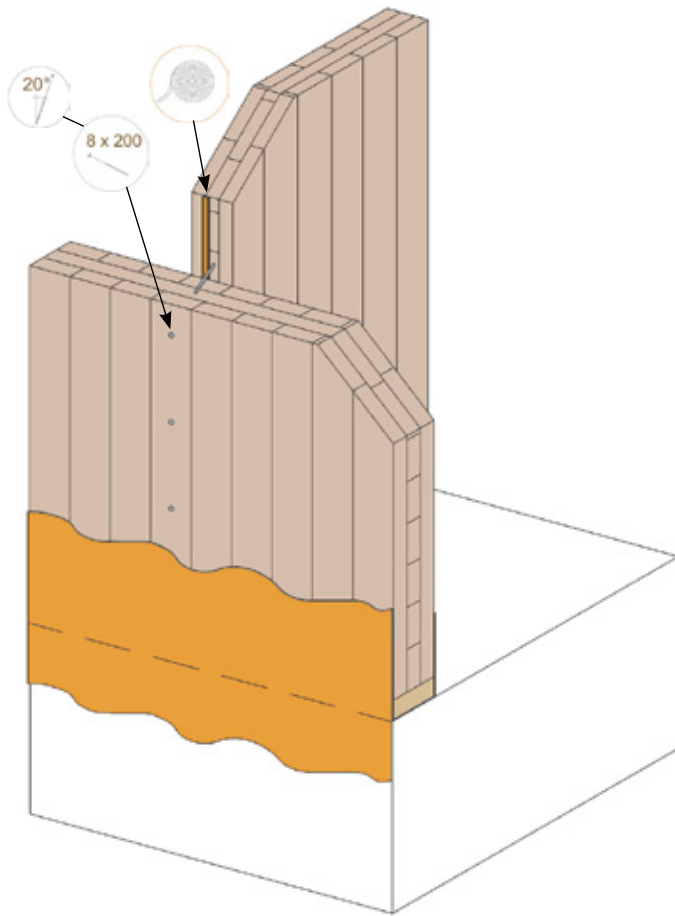
Forsegling	Fastgørelse				
<p>Fugtspærre</p>	<p>12 x 178 AB7 betonanker</p>	<p>Glidningsbeslag type "Titan"</p>	<p>WHT træanker</p>	<p>4 x 60 LBA beslagsøm LBS beslagskrue</p>	<p>8 x 160 HBS trækonstruktions- skrue</p>

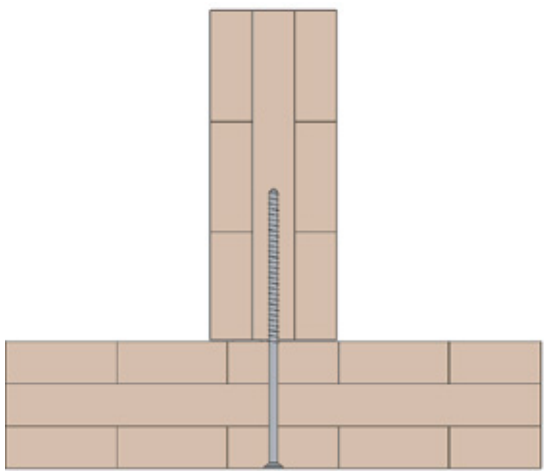
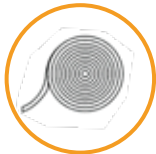



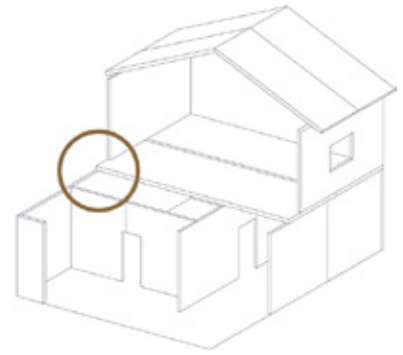
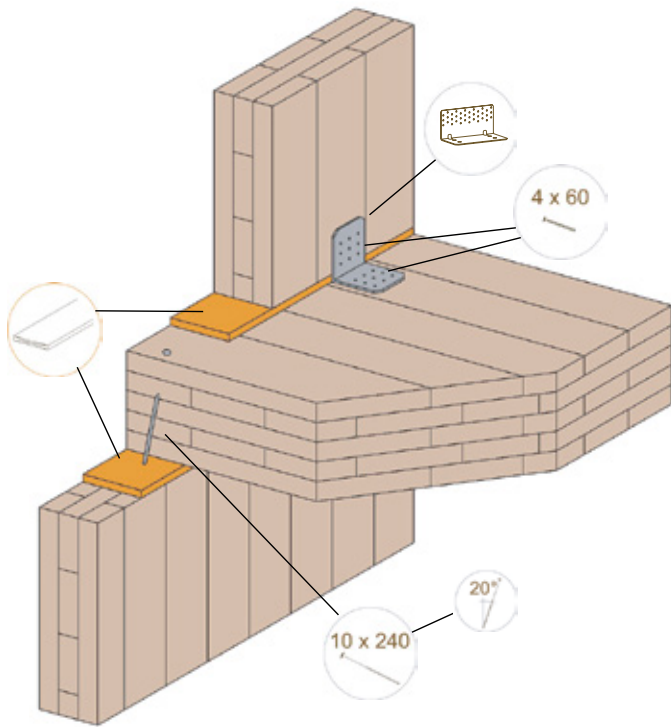
Forsegling	Fastgørelse
	
 <p>Tætningstape</p>	 <p>8 x 200 TBS trækonstruktionskrue med skivehoved</p>



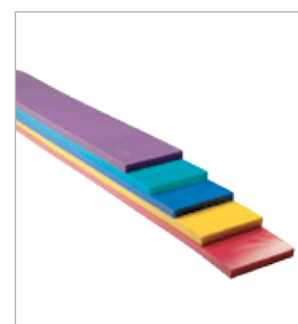
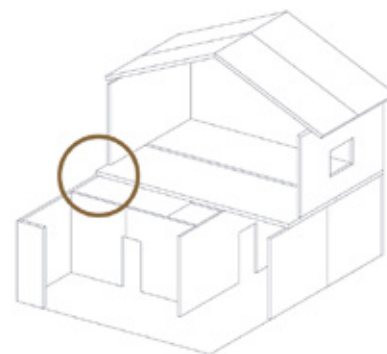
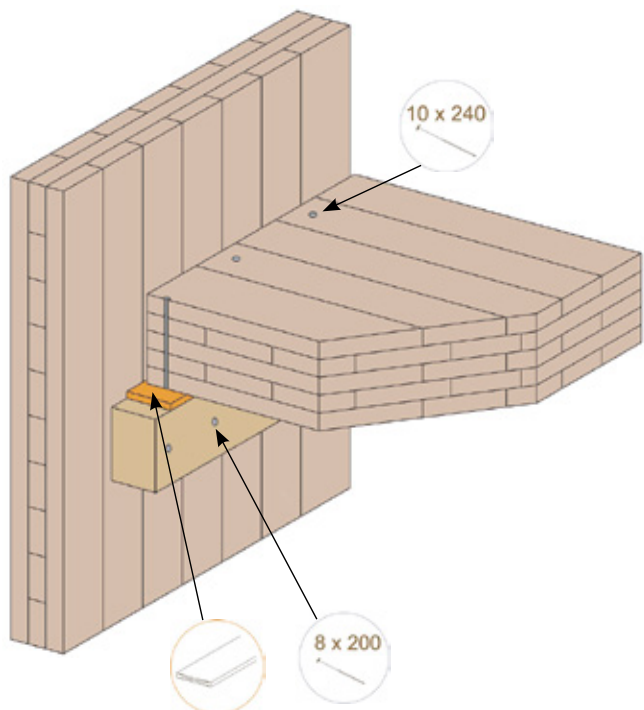
Forsegling	Fastgørelse	
		
 <p data-bbox="395 1973 552 2029">EPDM lufttætningsbånd</p>	 <p data-bbox="855 1973 1059 2029">6 x 80 HBS trækonstruktionskrue</p>	 <p data-bbox="1225 1973 1334 2029">Connection board</p>



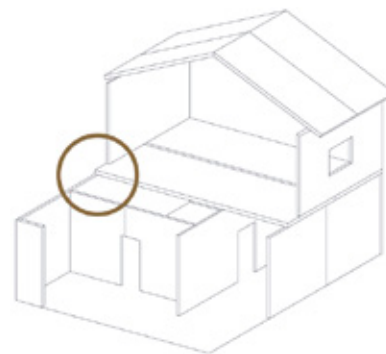
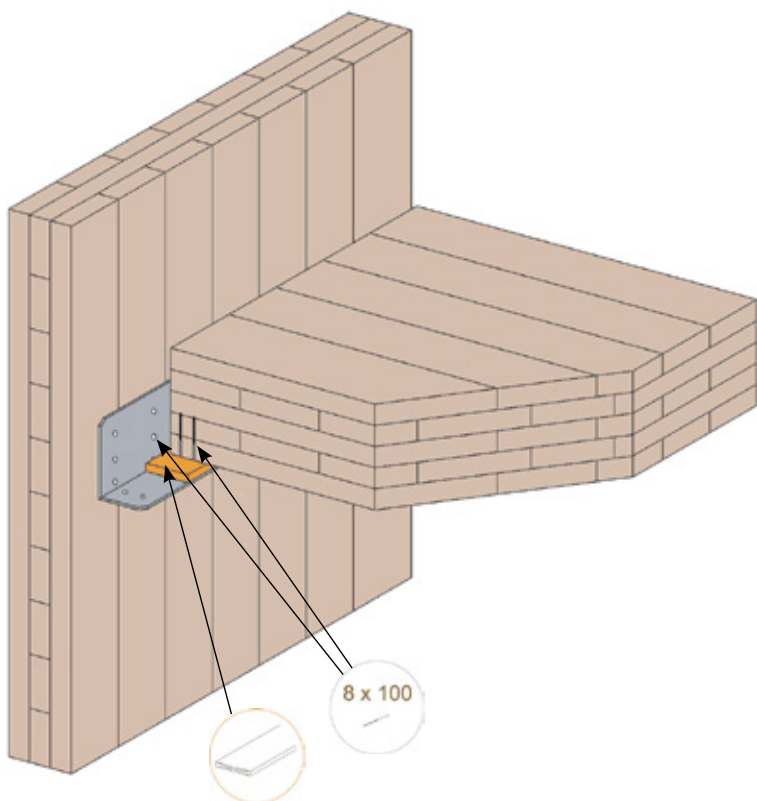
Forsegling	Fastgørelse
	
 <p data-bbox="363 1971 582 2004">EPDM lufttætningsbånd</p>	 <p data-bbox="997 1971 1236 2027">8 x 200 TBS trækonstruktionskrue med skivehoved</p>



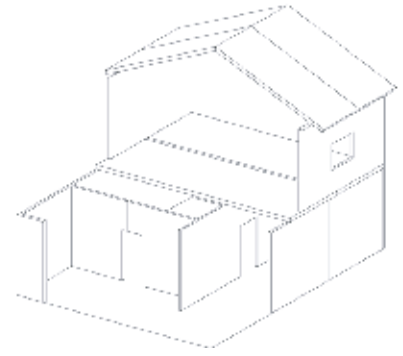
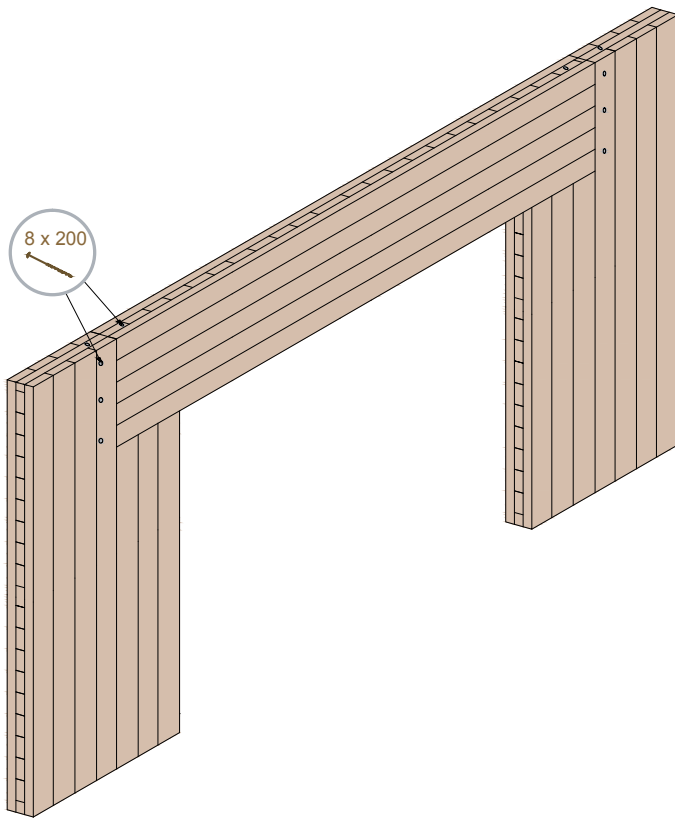
Forsegling		Fastgørelse			
Øget krav Støjsolering	Normale krav Støjsolering				
<p>XYLOFON lyddæmpningsbånd</p>	<p>EPDM lyddæmpningsbånd</p>	<p>Glidningsbeslag type "Titan"</p>	<p>10 x 240 TBS trækonstruktions- skruer</p>	<p>6 x 80 HBS trækonstruktions- skruer</p>	<p>4 x 60 LBA beslagsøm LBS beslagskruer</p>



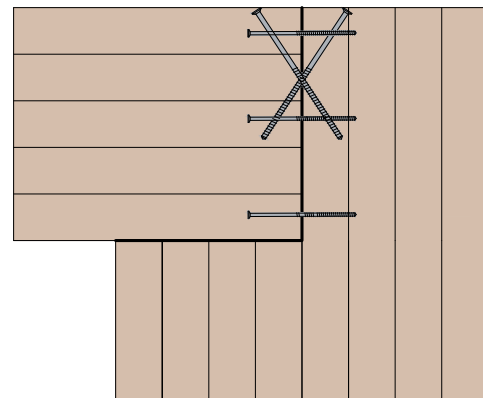
Forsegling		Fastgørelse	
Øget krav Støjsolering	Normale krav Støjsolering		
<p>XYLOFON lyddæmpningsbånd</p>	<p>EPDM lyddæmpningsbånd</p>	<p>10 x 240 TBS trækonstruktionsskrue</p>	<p>8 x 200 TBS trækonstruktionsskrue med skivehoved</p>



Forsegling		Fastgørelse
<p>Øget krav Støjsolering</p>	<p>Normale krav Støjsolering</p>	
<p>XYLOFON lyddæmpningsbånd</p>	<p>EPDM lyddæmpningsbånd</p>	<p>8 x 100 HBS trækonstruktionskrue</p>

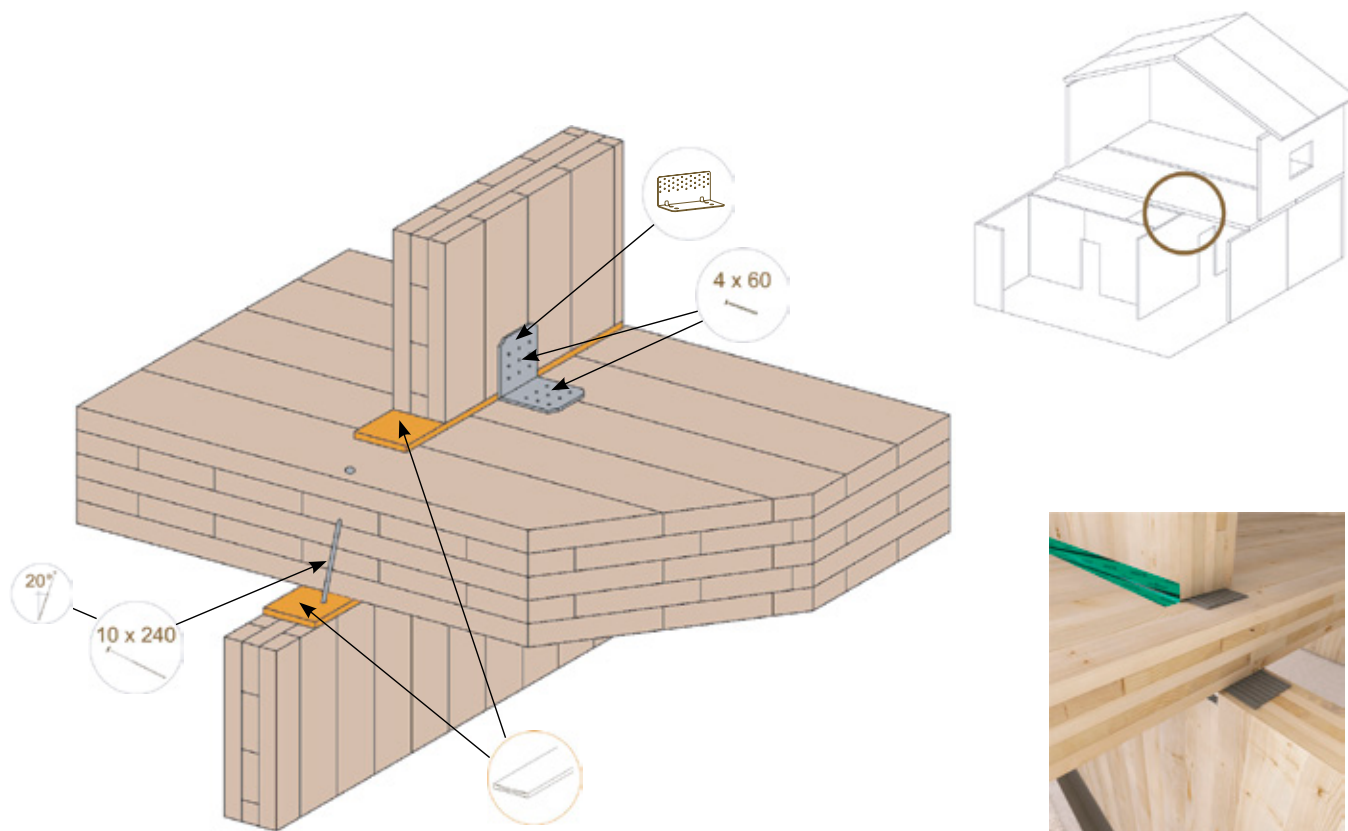


Fastgørelse

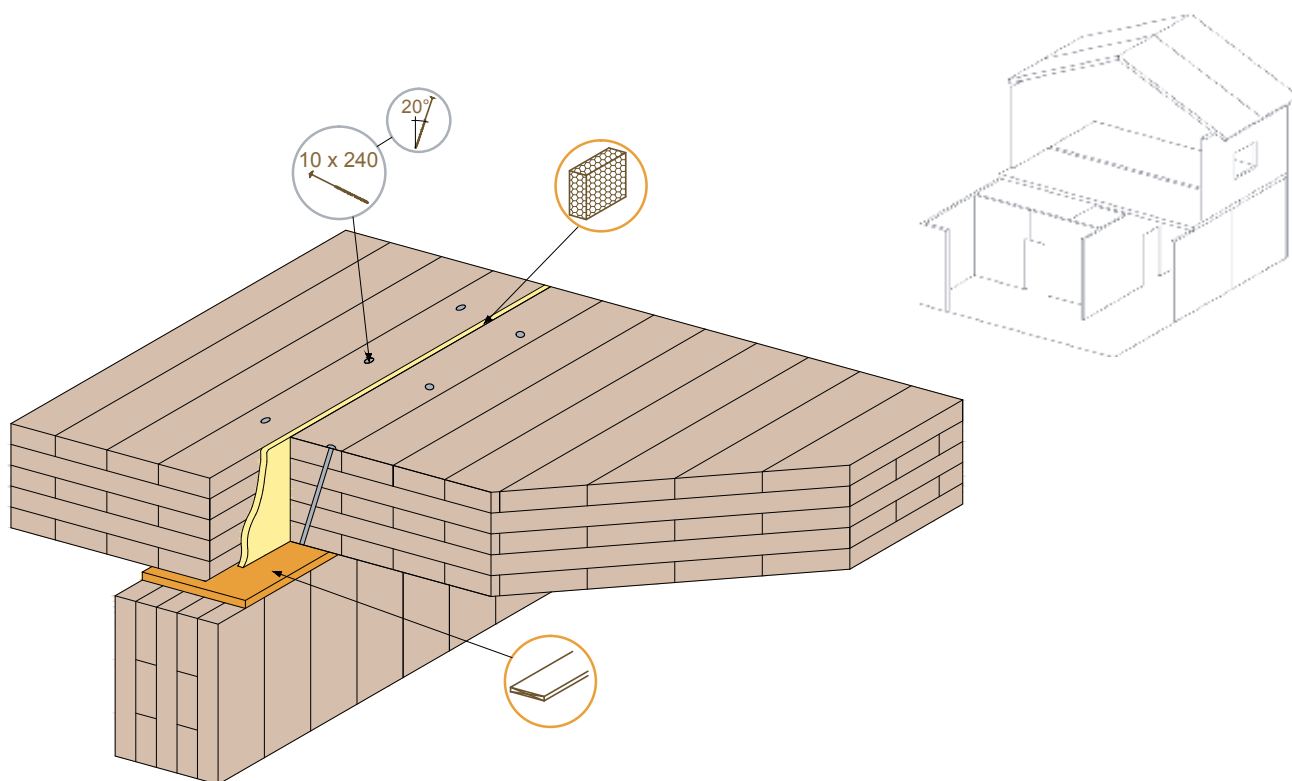


TBS trækonstruktionsskrue
med skivehoved

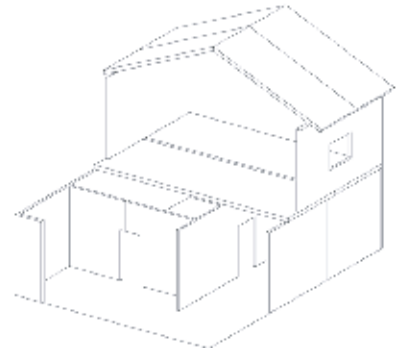
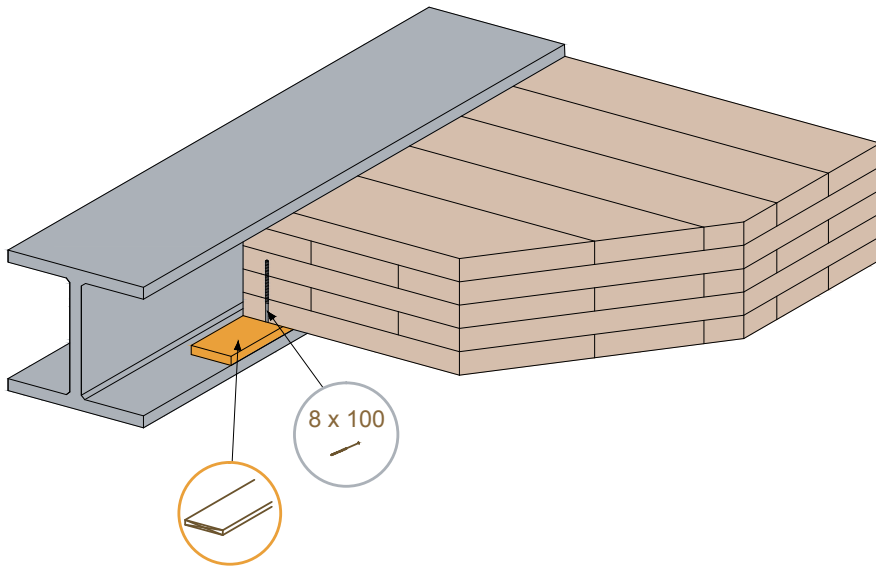




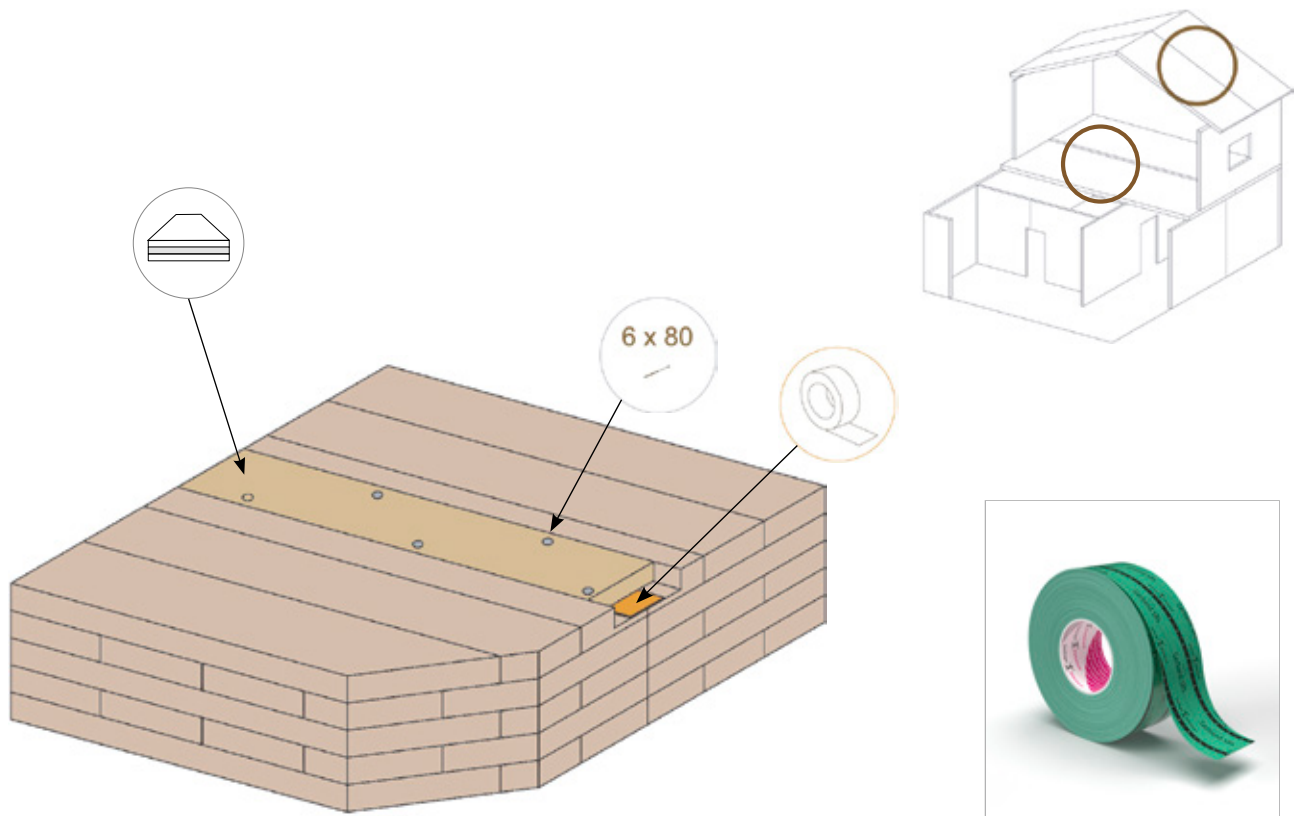
Forsegling		Fastgørelse			
Øget krav Støjsolering	Normale krav Støjsolering				
<p>XYLOFON lyddæmpningsbånd</p>	<p>EPDM lyddæmpningsbånd</p>	<p>Glidningsbeslag type "Titan"</p>	<p>10 x 240 TBS trækonstruktions- skruer</p>	<p>6 x 80 HBS trækonstruktions- skruer</p>	<p>4 x 60 LBA beslagsøm LBS beslagskrue</p>

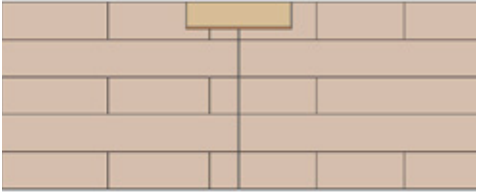



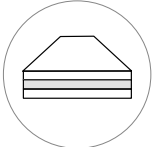


Forsøgling		Fastgørelse
Øget krav Støjsolering	Normale krav Støjsolering	
<p>XYLOFON lyddæmpningsbånd</p>	<p>EPDM lyddæmpningsbånd</p>	<p>10 x 240 TBS trækonstruktionskrue</p>

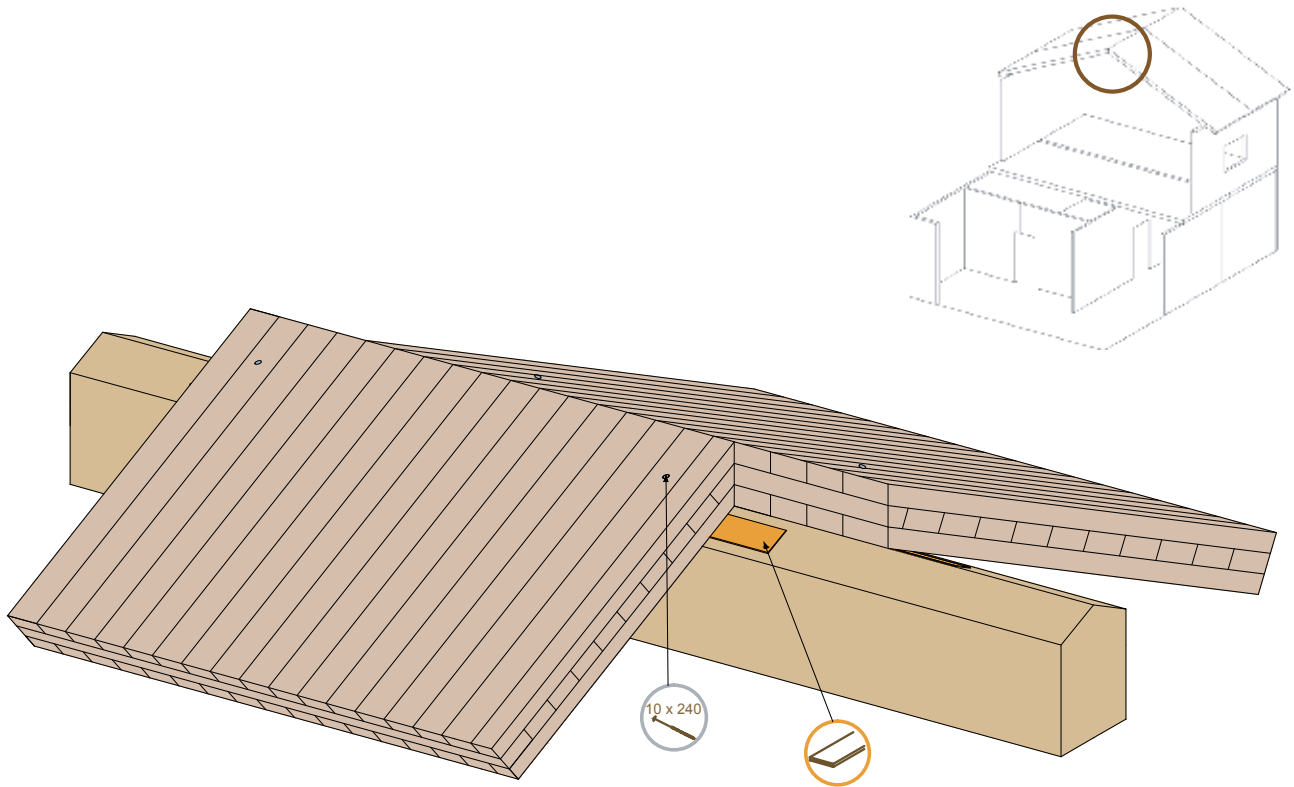


Forsegling		Fastgørelse
<p>Øget krav Støjsolering</p>	<p>Normale krav Støjsolering</p>	
<p>XYLOFON lyddæmpningsbånd</p>	<p>EPDM lyddæmpningsbånd</p>	<p>8 x 100 HBS trækonstruktionskrue</p>

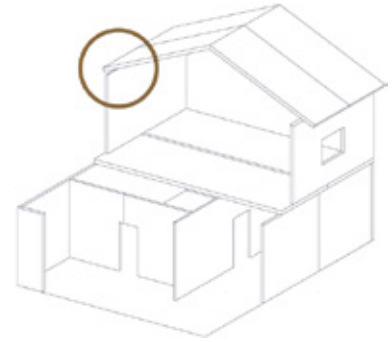
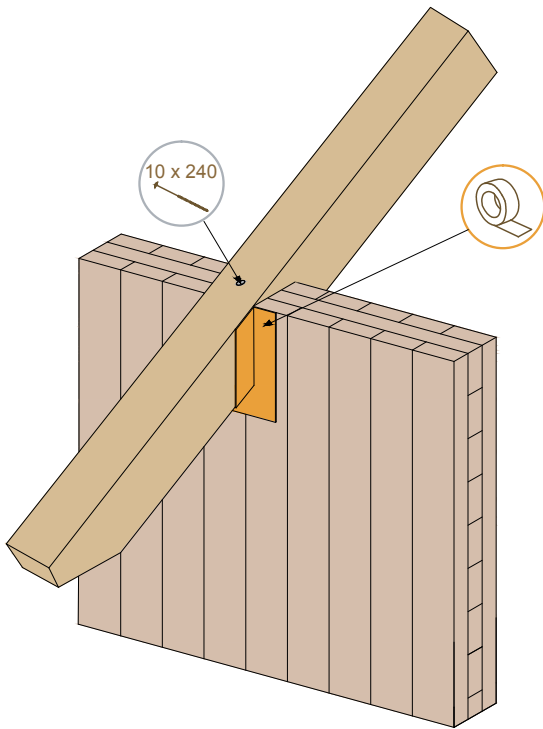


Forsegling	Fastgørelse	
		
 <p>Tætningstape</p>	 <p>HBS trækkonstruktionskrue</p>	 <p>Connection board</p>

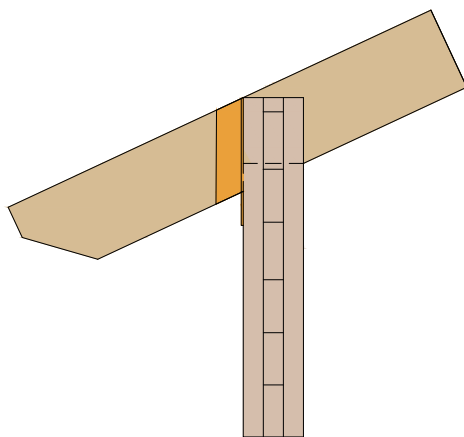




Forsegling		Fastgørelse
<p>Øget krav Støjsolering</p>	<p>Normale krav Støjsolering</p>	
<p>XYLOFON lyddæmpningsbånd</p>	<p>EPDM lyddæmpningsbånd</p>	<p>TBS trækonstruktionskrue</p>

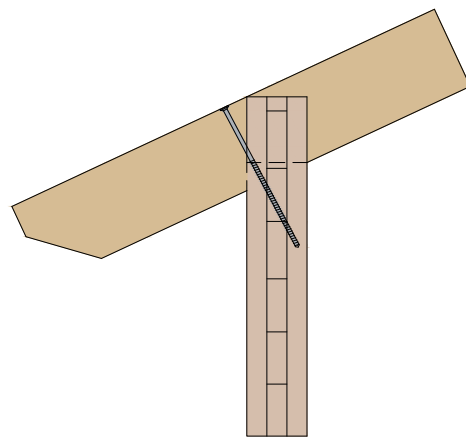


Forsegling

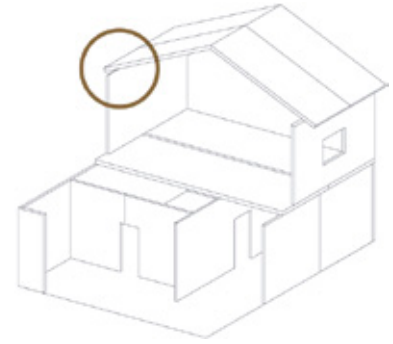
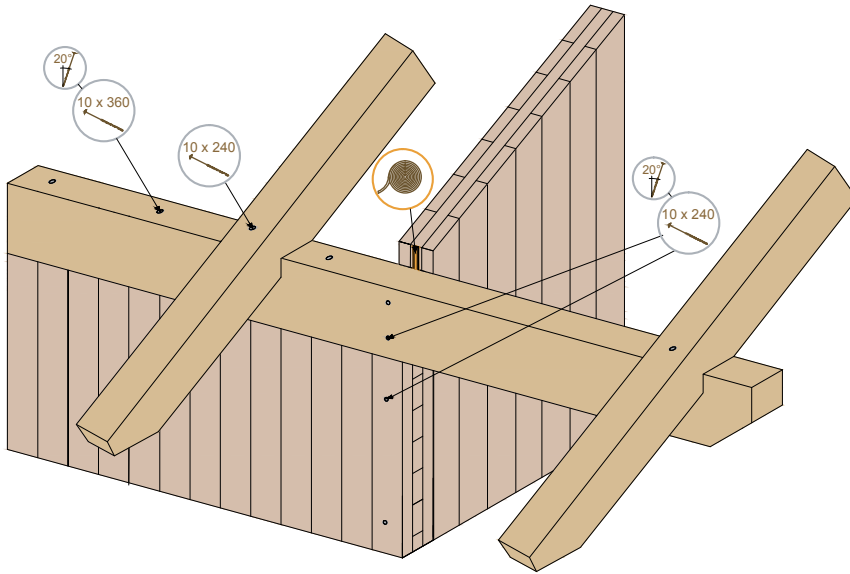


Tætningstape

Fastgørelse

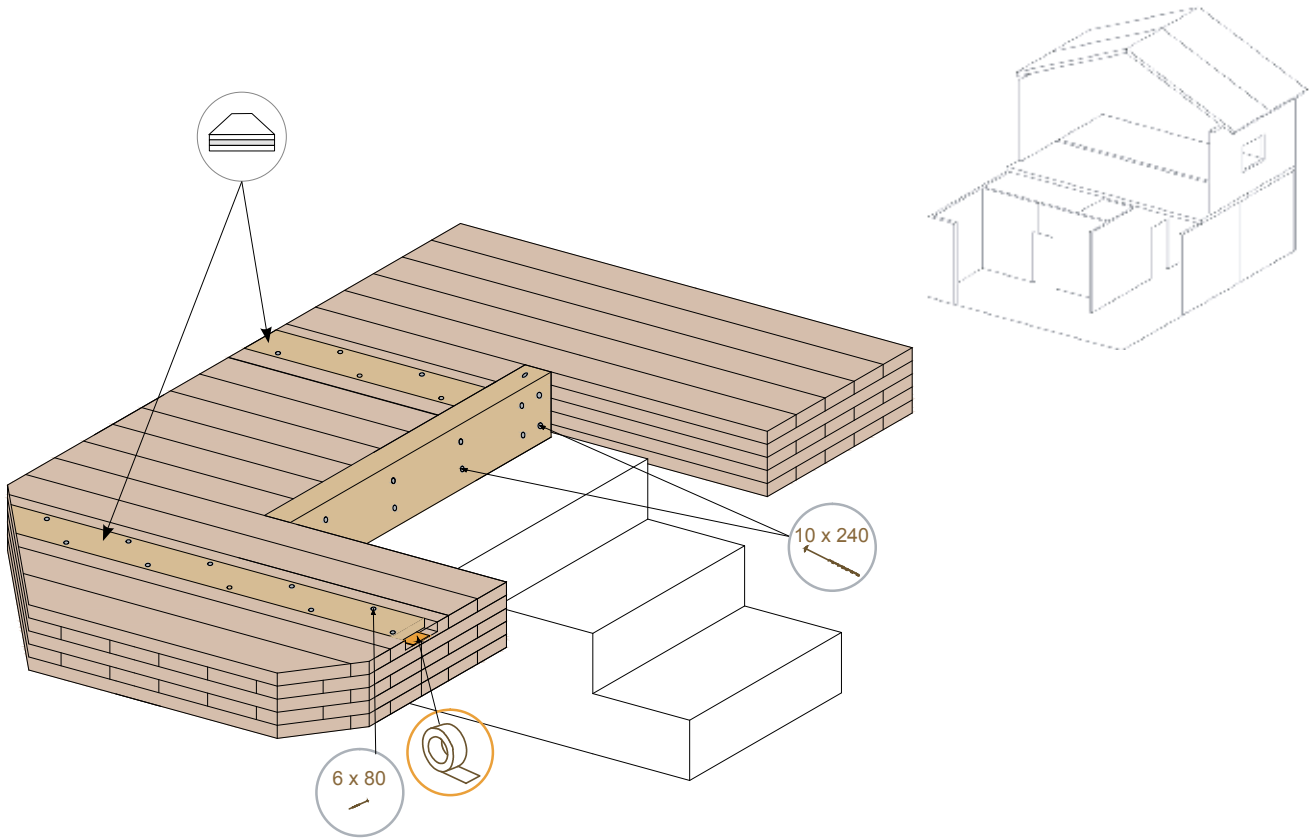


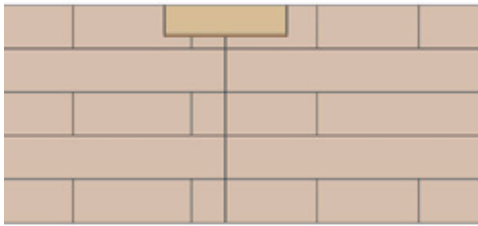
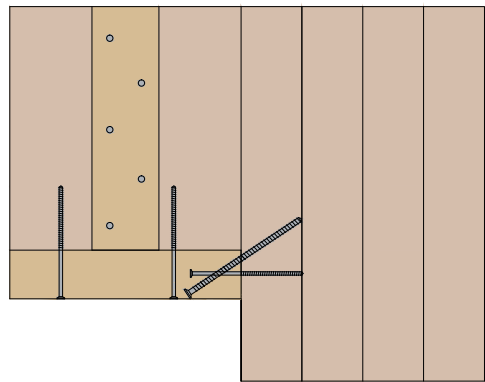


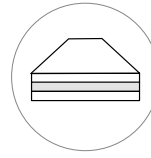
TBS
trækonstruktionskrue

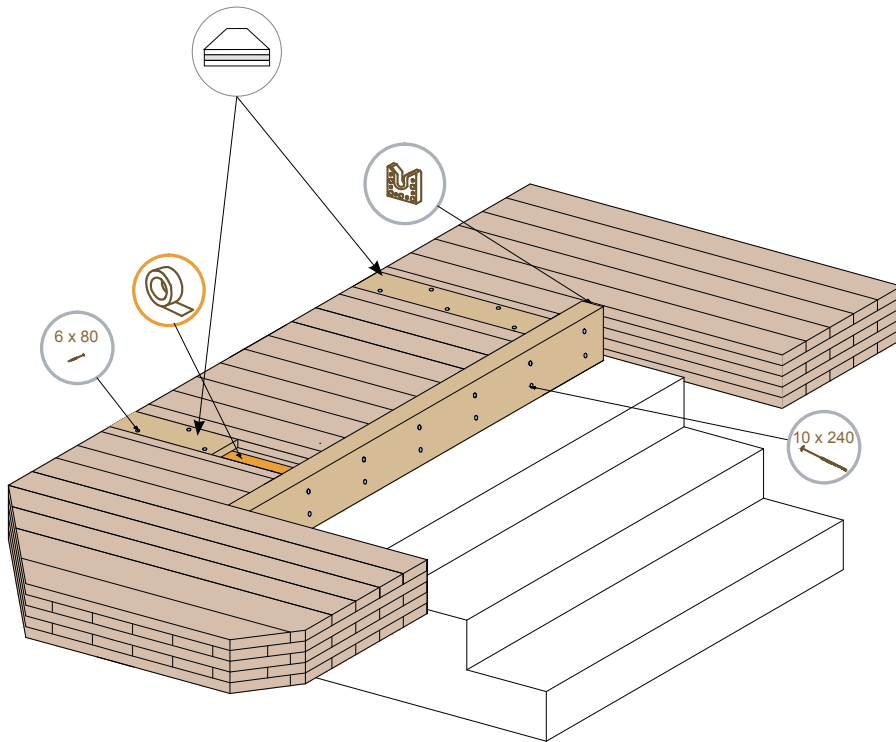


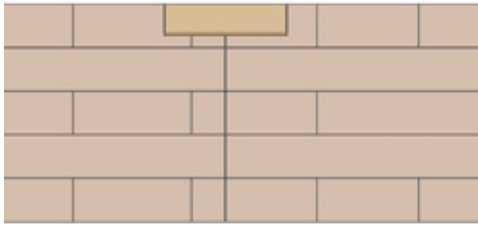
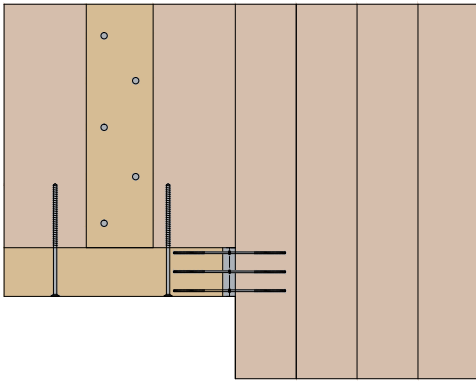


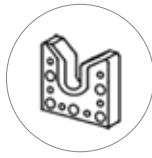
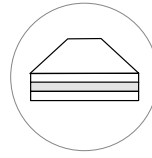
Forsegling		Fastgørelse	
Øget krav Støjsolering	Normale krav Støjsolering		
<p>EPDM lufttætningsbånd</p>	<p>EPDM lyddæmpningsbånd</p>	<p>10 x 240 TBS trækonstruktionsskrue</p>	<p>10 x 360 TBS trækonstruktionsskrue med skivehoved</p>

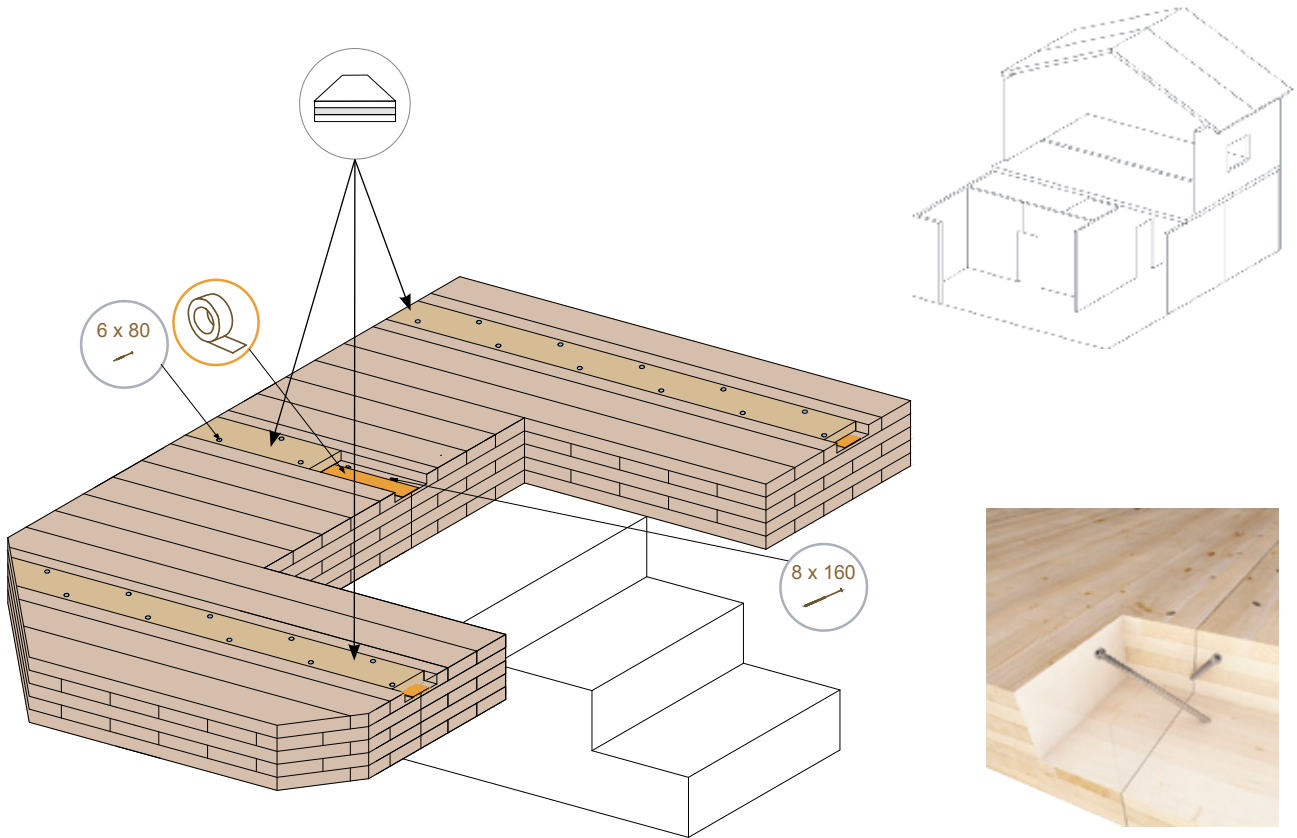


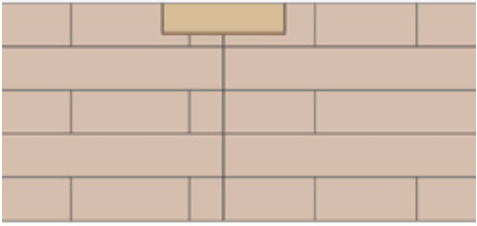
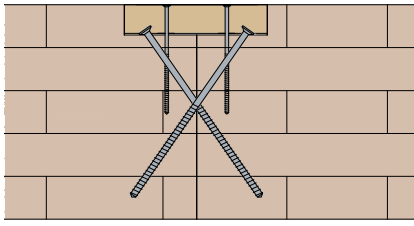

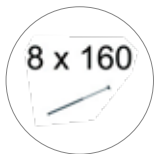

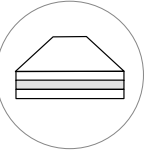


Forsegling	Fastgørelse	
		
 <p>Tætningstape</p>	 <p>TBS trækonstruktionskrue</p>	 <p>Connection board</p>



Forsegling	Fastgørelse		
			
 <p>Tætningstape</p>	 <p>TBS trækonstruktionsskrue</p>	 <p>Endetræsbeslag</p>	 <p>Connection board</p>



Forsegling	Fastgørelse		
			
 <p>Tætningstape</p>	 <p>8 x 160 HBS trækonstruktionsskrue</p>	 <p>6 x 80 HBS trækonstruktionsskrue</p>	 <p>Connection board</p>



Alle CLT elementer fra Profile A/S er PEFC certificeret

Profile A/S har aktivt valgt at prioritere bæredygtighed, og vi vil være med til at præge udviklingen af det bæredygtige byggeri.

Vi rådgiver og inspirerer håndværkere, arkitekter, bygherrer og entreprenører til i endnu højere grad at anvende bæredygtige materialer i byggeriet.

Alle CLT elementer fra Profile A/S er PEFC certificeret, hvilket betyder, at vi er med til at sikre ansvarligt og bæredygtigt skovbrug, der tager hensyn til mennesker, dyr og planteliv.

Derfor skal du anvende Profile CLT i byggeriet

- Profile CLT er PEFC certificeret
- CLT er en fornybar ressource
- CLT har et mindre energiforbrug i produktionen i forhold til andre byggematerialer
- CLT lagrer CO₂ i bygningen
- Klimabelastningen på en CLT konstruktion kan reduceres med op til 50% ift. stål og beton
- CLT reducerer mængden af deponi
- Ca. 80% af lastbiltransporten kan skæres væk
- Bedre arbejdsmiljø på byggepladsen
- Mulighed for genanvendelse

Profile A/S

Skånevej 2
DK-6230 Rødekro
Telefon +45 7363 1000

www.profile.dk

