

CLT

Cross Laminated Timber



Cross laminated timber

CLT is een houtbouwproduct wat opgebouwd wordt uit kruislings verlijmde éénlaagsplaten. Deze platen hebben een maximale grootte van 2,95 x 16 meter. De CLT panelen bestaan uit meerdere lagen en zijn afhankelijk van de belasting te verkrijgen in verschillende diktes. De verlijming vindt plaats middels een milieuvriendelijke lijm. CLT biedt bijna onbegrensde mogelijkheden wat betreft, bouwconcept, stijl en architectuur en is zonder enig probleem te combineren met andere bouwmaterialen. CLT panelen zijn te gebruiken voor zowel binnen- als buitenwanden evenals voor vloeren en daken. De op maat gemaakte panelen worden met de vrachtwagen direct op de bouwplaats geleverd.

Feiten die voor een gebouw met CLT spreken

- Flexibiliteit van ontwerp en uitvoering (van traditionele tot moderne gebouwen)
- Ecologisch verantwoorde bouwwijze
- Korte bouwtijd
- Eenvoudige montage
- Enorm vormvaste elementen door kruislingse verlijming
- Behaaglijke en gezonde leefomgeving
- Energiebesparend
- Waarde bestendig en duurzaam
- Eenvoudig plannen en calculeren
- Alle lamellen zijn zijdelings verlijmd met de volgende voordelen:
 - * uitstekende basis voor luchtdicht bouwen
 - * Statische schijfwerking zonder verzwakking van open lamelvoegen
 - * Ononderbroken oppervlak voor aanbrengen van verbindingsmiddelen
 - * Fraaier oppervlak, geen open voegen in het zichtvlak aanwezig

CLT

Cross Laminated Timber

Duurzaam bouwen

CLT wordt geproduceerd met vurenhout uit PEFC gecertificeerde bossen. Een PEFC certificaat toont aan dat CLT volgens de hoogste ecologische, sociale en ethische standaarden wordt geproduceerd.

De hernieuwbare grondstof hout is een milieuvriendelijk bouwproduct en een verantwoorde keuze in de strijd tegen de klimaatverandering. Tijdens de groei van een boom absorbeert hij koolstofdioxide (CO₂) uit de atmosfeer. In een uit massiefhout geconstrueerd gebouw blijft de koolstofdioxide gedurende de levensduur opgeslagen. Tegelijkertijd groeien met behulp van zonne-energie en fotosynthese nieuwe bomen die nog meer koolstofdioxide opnemen. Dit proces vertraagt de klimaatverandering. Door een zorgvuldige productieplanning wordt gewaarborgd dat het gebruikte ruw materiaal voor de productie van CLT zo efficiënt mogelijk wordt gebruikt. Goed ontworpen, gebouwd en tegen weersinvloeden en vocht beschermd, kan een CLT gebouw eeuwen meegaan.

Gezonde en behaaglijke leefomgeving

Massiefhout heeft de eigenschap vochtigheid uit een ruimte te absorberen, en het later als de lucht droger is, weer af te staan. Hoe meer hout in een gebouw verwerkt is, des te beter de luchtvochtigheid in balans blijft. Daardoor biedt een huis uit massiefhout een bijzonder goede leefomgeving en is daarmee de ideale keus voor mensen die waarde hechten aan een gezonde en aangename leefomgeving.

Energie efficiënt

- Dankzij de warmteopname capaciteit en massa kan CLT de warmte in de winter goed binnen houden.
- Tijdens de zomer helpt de warmteopname capaciteit van CLT de warmte buiten te houden.
- Passief huisstandaarden zijn goed uitvoerbaar
- Lucht- en winddichte hoofdconstructie
- Doordat het CLT zelf al isoleert, is minder extra isolatie materiaal nodig.

Kwaliteit die voor zich spreekt

Duurzaam geproduceerd, met zorg tot stand gebracht en hoogwaardig bewerkt, bereikt CLT een bijzonder kwaliteitsniveau. Statisch is CLT hoog belastbaar door zijdelinkse verlijming van de lamellen onderling, de kruislingse verlijming brengt enorme bouw fysieke voordelen met zich mee.

CLT

Cross Laminated Timber

CLT kan op verzoek worden uitgevoerd in een zichtbare en een niet zichtbare kwaliteit waarbij iedere kwaliteit met een nageschuurd oppervlak wordt geleverd.

Brandveiligheid

Massief hout is beter bestand tegen brand dan men denkt.

CLT heeft een houtvochtpercentage van ongeveer 12%. Voordat hout ontbrandt, moet eerst al het interne water verdampt zijn. Een verkoold oppervlak beschermt de binnenste CLT lagen, zodat anders dan bij staal- of betonconstructies de constructie bij brand veel langer zijn dragende functies kan vervullen.

Technische gegevens

Toepassingen	Hoofdzakelijk gebruikt als wand-, vloer- of dakelement
Maximale breedte	2,95 m
Maximale lengte	16,00 m
Maximale standaard dikte	320 mm op aanvraag dikkere uitvoeringen mogelijk
Platen opbouw	3, 5, 7 of 8 lagen kruislings verlijmde 1laags platen
Bewerkingen	Willekeurig
Houtsoort	Vuren
Houtvochtigheid	12 % +/- 2 %
Afwerkklasse	Zichtkwaliteit en niet zichtkwaliteit
Oppervlak	2-zijdig geschuurd
Gewicht	Ca. 450 kg/m ³ CLT
Dimensionale stabiliteit (L en B)	0,02 % in de lengte per 1 % verandering van houtvochtigheid
Dimensionale stabiliteit (dikte)	0,24 % in de dikte per 1 % verandering van houtvochtigheid
Dampdiffusieweerstand	20–50
Thermische geleiding	0,11 W/(mK)
Soortelijke warmte	1600 J/(kgK)
Luchtdichtheid	D.m.v. testen aantoonbare luchtdichtheid
Gebruiksklasse	In klimaatklasse 1 en 2

CLT

Cross Laminated Timber



De Groot Vroomshoop
Gelijmde Houtconstructies B.V.

Adres Zwolse kanaal 36
7681 ED Vroomshoop

Post Postbus 31
7680 AA Vroomshoop

T +31 (0)546 666 333
F +31 (0)546 666 444

E info@degrootvroomshoop.nl
I www.degrootvroomshoop.nl

Wij bouwen bewust met hout

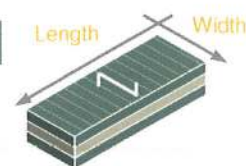
Product information

CLT STANDARD DESIGNS

04/2012

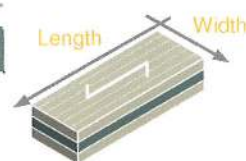
C panels

Nominal thickness [mm]	Designation [—]	Layers [—]	Lamella structure [mm]				
			C	L	C	L	C
60	C3s	3	20	20	20		
80	C3s	3	30	20	30		
90	C3s	3	30	30	30		
100	C3s	3	30	40	30		
120	C3s	3	40	40	40		
100	C5s	5	20	20	20	20	20
120	C5s	5	30	20	20	20	30
140	C5s	5	40	20	20	20	40
160	C5s	5	40	20	40	20	40



L panels

Nominal thickness [mm]	Designation [—]	Layers [—]	Lamella structure [mm]				
			L	C	L	C	L
60	L3s	3	20	20	20		
80	L3s	3	30	20	30		
90	L3s	3	30	30	30		
100	L3s	3	30	40	30		
120	L3s	3	40	40	40		
100	L5s	5	20	20	20	20	20
120	L5s	5	30	20	20	20	30
140	L5s	5	40	20	20	20	40
160	L5s	5	40	20	40	20	40
180	L5s	5	40	30	40	30	40
200	L5s	5	40	40	40	40	40
160	L5s-2*	5	60	40	60		
180	L7s	7	30	20	30	20	30
200	L7s	7	20	40	20	40	20
240	L7s	7	30	40	30	40	30
220	L7s-2*	7	60	30	40	30	60
240	L7s-2*	7	80	20	40	20	80
260	L7s-2*	7	80	30	40	30	80
280	L7s-2*	7	80	40	40	40	80
300	L8s-2**	8	80	30	80	30	80
320	L8s-2**	8	80	40	80	40	80



* Cover layers consisting of 2 lengthwise layers

** Cover layers and inner layer consisting of 2 lengthwise layers

Status: 04/2012

Width (Charged widths): 245 cm, 275 cm, 295 cm

Length (Production lengths): From minimum production length of 8.00 m per charged width up to max. 16.00 m (in 10 cm increments).

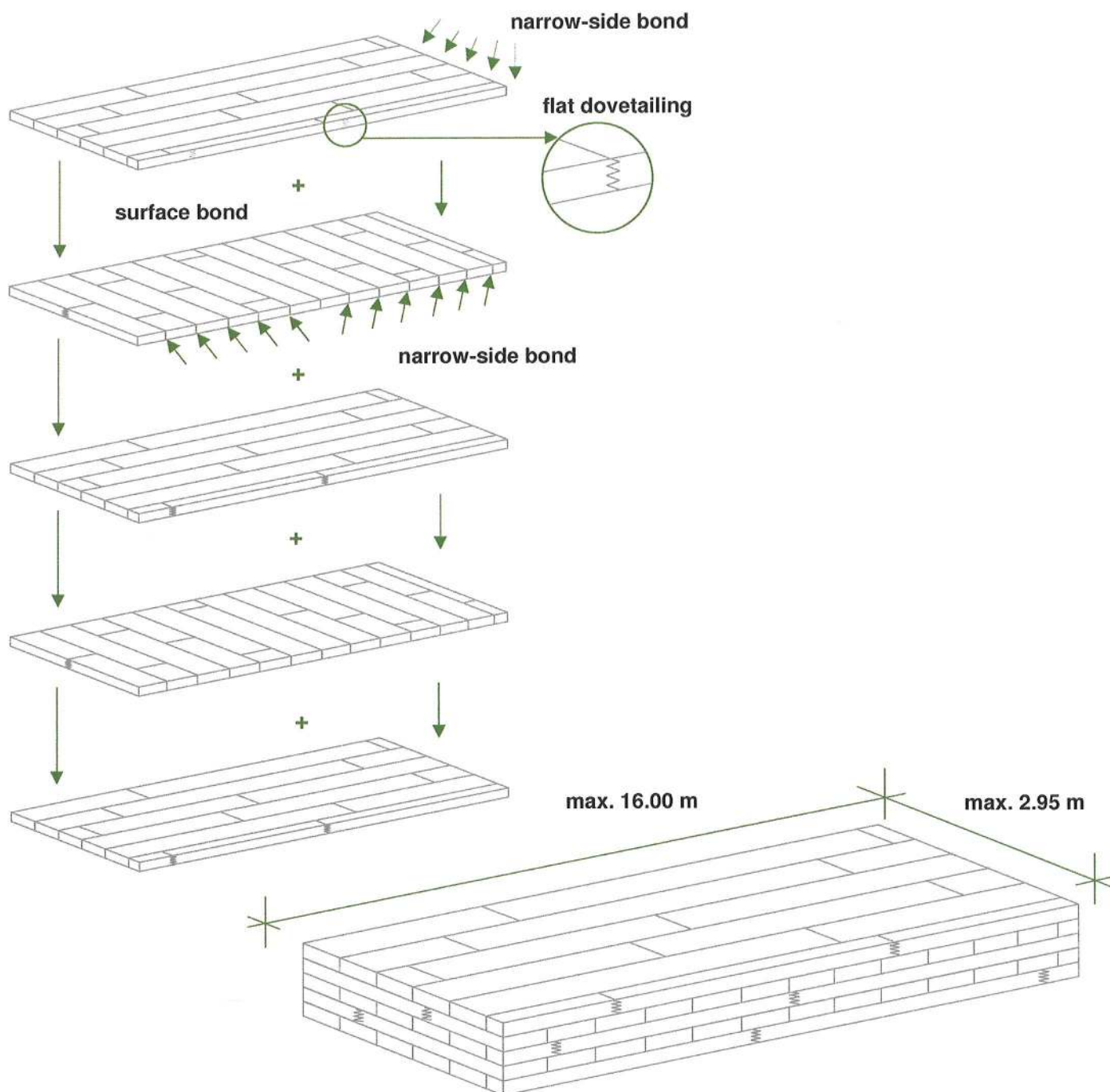


storaenso

Product information

CLT solid wood panels are made up of bonded single-layer panels arranged at right angles to one another. The max. production width is 2.95 m and the max. production length 16.00 m.

Example: structure of a 5-layer CLT solid wood panel



Product information

SURFACE QUALITY

04/2012

Surface quality appearance grade/Product characteristics			
CHARACTERISTICS	VI	IVI	NVI
Bonding	occasional open joints up to max. 1 mm width permitted	occasional open joints up to max. 2 mm width permitted	occasional open joints up to max. 3 mm width permitted
Blue stains	not permitted	slight discolouration permitted	permitted
Discolorations (brown stains, etc.)	not permitted	not permitted	permitted
Resin galls	no knot clusters, max. 5 x 50 mm	max. 10 x 90 mm	permitted
Bark ingrowth	occasional occurrences permitted	occasional occurrences permitted	permitted
Dry cracks	occasional surface cracks permitted	permitted	permitted
Core – pith	occasional, up to 40 cm long permitted	permitted	permitted
Insect damage	not permitted	not permitted	occasional small holes up to 2 mm permitted
Knots – sound	permitted	permitted	permitted
Knots – black	max. 1.5 cm Ø	max. 3 cm Ø	permitted
Knots – hole	max. 1 cm Ø	max. 2 cm Ø	permitted
Rough edges	not permitted	not permitted	max. 2 x 50 cm
Surface	100% sanded	100% sanded	max. 10% of surface rough
Quality of surface finish	occasional small faults permitted	occasional faults permitted	occasional faults permitted
Quality of narrow side bonding and face ends	occasional small faults permitted	occasional faults permitted	occasional faults permitted
Chamfer on L panels	yes	no	no
Rework edge of cut with sandpaper	yes	no	no
Machining – chainsaw	not permitted	permitted	permitted
Lamella width	≤ 130 mm	max. 230 mm	max. 230 mm
Wood moisture	max. 11%	max. 15%	max. 15%
Timber species mixture	not permitted	not permitted	permitted with spruce/silver fir, pine



VI Visible quality



IVI Industrial Visible quality



NVI Non-Visible quality

Product information

QUALITY DESCRIPTIONS

04/2012

Stora Enso offers three different CLT single-layer panel qualities:

NVI Non-visible quality

IVI Industrial visible quality

VI Visible quality

The three different single-layer panel qualities are available with the following CLT surface qualities:

NVI quality description

NVI (Non-visible quality)



NVI (Non-visible quality)



NVI (Non-visible quality)



INV quality description

IVI (Industrial visible quality)



NVI (Non-visible quality)



NVI (Non-visible quality)



VI quality description

VI (Visible quality)



NVI (Non-visible quality)



NVI (Non-visible quality)



storaenso

Product information

QUALITY DESCRIPTIONS

04/2012

BVI quality description

VI (Visible quality) →
NVI (Non-visible quality) →
VI (Visible quality) →



IBI quality description

IVI (Industrial visible quality) →
NVI (Non-visible quality) →
IVI (Industrial visible quality) →



IVI quality description

VI (Visible quality) →
NVI (Non-visible quality) →
IVI (Industrial visible quality) →



Overview

Cover layer	NVI	VI	VI	IVI	IVI	VI
Quality description	NVI	VI	BVI	INV	IBI	IVI
Cover layer	NVI	NVI	VI	NVI	IVI	IVI



storaenso

Machining

CLT - CROSS-LAMINATED TIMBER

04/2012

a) Window and door cut-outs



Tools used:

- Circular saw
- Chainsaw
- Finger-joint cutter

Note:

With VI panels, cut-outs in corner areas are milled as standard using the finger-joint cutter (therefore a corner radius of at least 20 mm, from 160 mm panel thickness 40 mm) and not cut out with the chainsaw (because of the risk of the chainsaw blade pulling out or splashing oil).



Rounded corners on VI panels



Sharp-edged corners on NVI/IVI panels

b) Purlin/rafter/tie beam notches



Tools used:

- Chainsaw for NVI/IVI panels
- Finger-joint cutter for VI panels



Note:

In the case of purlin/rafter/tie beam notches, the corners can be formed using the chainsaw, which may have an adverse effect on the appearance (overlap).

c) Double mitre cuts



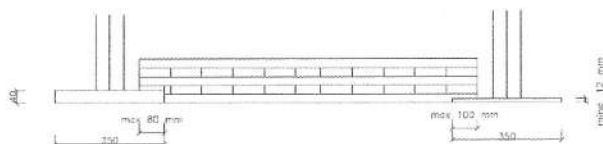
Tools used:

- Circular saw
- Chainsaw
- Finger-joint cutter

Note:

With extremely complex details, the corners may be recut manually with a chainsaw.
This should particularly be taken into account with VI panels.

d) Rebate and groove milling



Tools used:

- Plain milling cutter with 3-axis assembly

Note:

Plain milling cutter $h = 12 \text{ mm}$
 Plain milling cutter $h = 27 \text{ mm}$
 Plain milling cutter $h = 40 \text{ mm}$
 Plain milling cutter $h = 120 \text{ mm}$

max. rebate width: 100 mm
 max. rebate width: 80 mm
 max. rebate width: 80 mm
 max. rebate width: 120 mm

d 1) Single rebates



Tools used:

- Plain milling cutter
- Finger-joint cutter



d 2) Double rebates



Tools used:

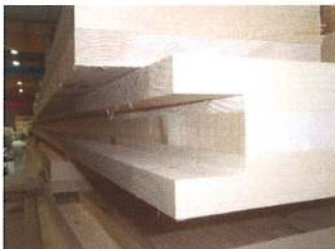
- Plain milling cutter with 3-axis assembly

Note:

Rebates on the panel surface are possible in any rebate width and height.

Rebates on the underside of the panel depend on the tool used, but must have a minimum rebate height of 12 mm.

d 3) Groove or slot milling



Tools used:

- Plain milling cutter with 3-axis assembly

Note:

Plain milling cutter $h = 12\text{mm}$ max. rebate width: 100 mm

Plain milling cutter $h = 27\text{mm}$ max. rebate width: 80 mm

Plain milling cutter $h = 40\text{mm}$ max. rebate width: 80 mm

Plain milling cutter $h = 120\text{mm}$ max. rebate width: 120 mm

d 4) Interlocking tiles



Plain milling cutter

Finger-joint cutter $r = 20\text{ mm}$

Tools used:

- Plain milling cutters
- Finger-joint cutter $d = 40\text{ mm}$

Note:

In the case of interlocking tiles, the plain milling cutter is used to cut to the desired point. The corner is recut using the finger-joint cutter $d = 40\text{ mm}$. A rounded edge of $r = 20\text{ mm}$ is left.

e) Birdsmouths



Tools used:

- Plain milling cutter with 5-axis assembly

f) Step machining or similar



Tools used:

- Finger-joint cutter
- Plain milling cutter

Note:

If a plain milling cutter is used, this must start laterally at the edge. Finger-joint cutters can be used directly from above.

g) Circular holes



Tools used:

- Finger-joint cutter; $d = 40 / 80$ mm

Note:

Smallest circular hole diameter:	45 mm
Max. bore depth at $d = 40$ mm:	160 mm
Max. bore depth at $d = 80$ mm:	300 mm

NOTE: With the $\varnothing 40$ mm and $\varnothing 80$ finger-joint cutters, holes cannot be made with a precise diameter of 40 mm or 80 mm as they scorch severely during the drilling process. 40 mm and 80 mm holes must be machined with diameters which are at least 5 mm larger.

h) Holes



Tools used:

- Drill bit; $d = 8 / 10 / 20 / 22 / 30 / 35 \text{ mm}$

i) Electrical ducts



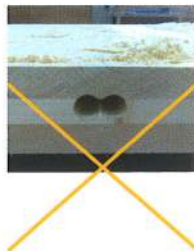
Tools used:

- Finger-joint cutter; $d = 40 / 80 \text{ mm}$

Note:

Possible structural impairments as a result of milled or saw cuts, etc. must be taken into account at the planning stage.

j) Horizontal holes (only possible on PBA 2)



Tools used:

- Drill bit; $d = 28 \text{ mm}$

Note:

Max. drill depth: 1500 mm;

Min. centre distance for adjacent horizontal holes: 50 mm (no overlapping holes).

Horizontal holes are only possible on a panel longitudinal edge.

k) Free-form operations

Tools used:

- Finger-joint cutter; $d = 40 / 80 \text{ mm}$

Note:

Max. bore depth at $d = 40 \text{ mm}$: 160 mm

Max. bore depth at $d = 80 \text{ mm}$: 300 mm



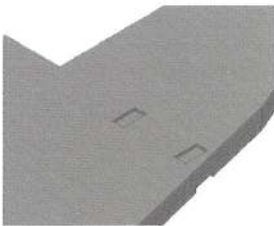
Machining

CLT - CROSS-LAMINATED TIMBER

04/2012



l) Blind holes/pockets



Tools used:

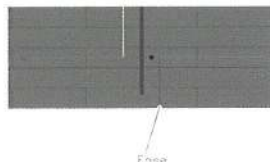
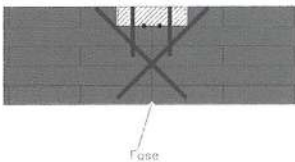
- Finger-joint cutter; $d = 40 / 80 \text{ mm}$

Note:

In principle, possible on the panel surface.

No sharp corners possible as the blind holes are made with a finger-joint cutter.

m) VI ceiling joints



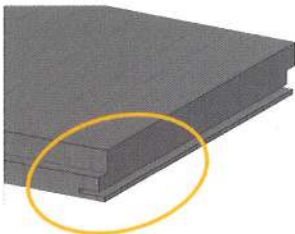
Tools used:

- Manual chamfering plane

Note:

The edges of the VI ceiling joints are manually provided with a $2 \times 2 \text{ mm}$ chamfer on each visible side.

n) Special ceiling joints



Tools used:

- Circular saw
- Plain milling cutter

Note:

This variant is sometimes used for ceiling joints with "flush joists" with steel I-beams for visible ceiling elements.