



ETA-Danmark A/S
Göteborg Plads 1
DK-2150 Nordhavn
Tél. +45 72 24 59 00
Fax +45 72 24 59 04
Internet www.etadanmark.dk

Autorisé et notifié en vertu de
l'article 29 du règlement (UE)
n° 305/2011 du Parlement
européen et du Conseil du
9 mars 2011

MEMBRE DE L'EOTA



Agrément Technique Européen ETA-21/0336 du 13/07/2021

I Généralités

Organisme d'évaluation technique délivrant l'ATE et désigné aux termes de l'article 29 du règlement (UE) n° 305/2011 : ETA-Danmark A/S

Nom commercial du produit de construction :

best wood CLT BOX

Famille à laquelle appartient le produit de construction susmentionné :

Panneaux préfabriqués porteurs à base de bois, à voile travaillant

Fabricant :

Holzwerk Gebr. Schneider GmbH
Kappel 28
DE-88436 Eberhardzell
www.schneider-holz.com

Usine de fabrication :

Holzwerk Gebr. Schneider GmbH
Kappel 28
DE-88436 Eberhardzell

Le présent agrément technique européen

17 pages incluant 3 annexes faisant partie intégrante du document

Le présent agrément technique européen est délivré conformément au règlement (EU) n° 305/2011, sur la base suivante :

EAD 140022-00-0304 pour panneaux préfabriqués porteurs à base de bois, à voile travaillant

Cette version remplace :

Toute traduction du présent agrément technique européen dans d'autres langues doit correspondre intégralement au document original délivré et doit être désignée comme tel.

Seule est autorisée la reproduction intégrale du présent agrément technique européen, y compris par transmission électronique (à l'exception des annexes confidentielles susmentionnées). Cependant, une reproduction partielle peut être admise moyennant l'accord écrit de l'organisme d'évaluation technique. Toute reproduction partielle doit être désignée comme tel.

II CONDITIONS SPÉCIFIQUES DE L'AGRÉMENT TECHNIQUE EUROPÉEN

1 Description technique du produit et de son usage prévu

Description technique du produit

Les éléments *Schneider best wood CLT BOX* (ci-après « éléments CLT BOX ») sont des panneaux collés à voile travaillant, composés d'âmes en lamellé-collé et de panneaux CLT à trois plis. L'adhésif est un adhésif polyuréthane de type I, comme défini dans la norme EN 15425. Les éléments CLT BOX peuvent contenir une isolation thermique ou acoustique à l'intérieur des cavités, ainsi que des plaques de plâtre comme couverture de protection contre le feu. Les éléments CLT BOX peuvent être dotés d'un panneau supérieur ou inférieur, ou des deux à la fois. Les matériaux, les dimensions et les tolérances sont indiqués à l'annexe 1.

Les éléments CLT BOX sont destinés à un usage structurel ou non structurel dans les bâtiments et les ponts. Les éléments CLT BOX peuvent servir aussi bien d'éléments directement porteurs que d'éléments de contreventement (éléments de paroi, de plancher et de toiture, par exemple).

Les produits sont formés selon les spécifications du client. La longueur maximale des éléments est de 16 m. Leur hauteur varie de 160 à 500 mm. Les largeurs types vont de 900 mm à 1 250 mm.

Pour le collage des âmes et des panneaux CLT en vue de former les éléments CLT BOX, un adhésif de type I selon la norme EN 15425 doit être utilisé. Les spécifications ont été déposées auprès d'ETA-Danmark A/S.

Les éléments ayant reçu un traitement chimique ne sont pas couverts par le présent agrément technique européen.

Fabrication

Les éléments CLT BOX sont fabriqués selon les dispositions du présent agrément technique européen à l'aide d'un processus de production automatisé conformément à la documentation technique. Le collage des âmes aux panneaux CLT doit être réalisé selon les instructions du titulaire de l'agrément technique européen, évaluées par ETA-Danmark A/S. La pression de collage est obtenue à l'aide de presses pneumatiques, comme décrit en détail dans les instructions du titulaire de l'agrément technique européen.

2 Spécification de l'usage prévu conformément au document d'évaluation européen applicable (DEE)

Les éléments CLT BOX sont destinés à être utilisés comme des éléments directement porteurs dans les constructions de bâtiments. Ils peuvent également être utilisés comme diaphragmes à des fins de contreventement. Les éléments CLT BOX sont soutenus sous le panneau inférieur - ou sous les âmes dans le cas des éléments sans panneau inférieur. Les éléments CLT BOX ne peuvent être exposés qu'à des efforts statiques et quasi statiques, en ce compris des efforts sismiques conformément à la norme EN 1998-1.

S'agissant du comportement du produit à l'humidité, l'utilisation est limitée aux classes de service 1 et 2, comme défini dans la norme EN 1995-1-1. Le produit ne peut pas être utilisé en classe de service 3 / classe d'emploi 3 (3.1. À l'extérieur, au-dessus du sol, protégé, occasionnellement humide). Si les éléments CLT BOX sont destinés à faire partie de l'enveloppe externe du bâtiment, ils doivent être protégés de manière adéquate (par exemple, à l'aide d'une toiture ou de plaques de revêtement).

Si les éléments sont destinés à être recouverts d'un plancher, il est recommandé de contrôler la teneur en humidité du panneau supérieur à l'aide d'un hygromètre. La teneur en humidité du panneau ne doit pas dépasser la valeur recommandée par le fabricant du plancher.

Les éléments CLT BOX dont les panneaux sont perforés pour permettre le passage de conduites, tuyaux, etc. ou encore la modification ou la réparation de construction ne sont pas couverts par le présent agrément technique européen.

Les dispositions du présent agrément technique reposent sur l'hypothèse que la durée de vie prévue des éléments CLT BOX est de 50 ans.

La durée de vie réelle peut, dans des conditions normales, être beaucoup plus longue sans dégradation majeure affectant les exigences essentielles de l'ouvrage.

Les indications relatives à la durée de vie ne peuvent pas être interprétées comme une garantie offerte par le fabricant ou l'organisme d'évaluation mais doivent uniquement être considérées comme un moyen permettant de choisir les produits adéquats pour la durée de vie économiquement raisonnable attendue de l'ouvrage.

3 Caractéristiques du produit et méthodes de vérification

Caractéristique	Évaluation de la caractéristique
3.1 Résistance mécanique et stabilité (exigence fondamentale 1)	
Résistance mécanique et rigidité	Section 3.1.1
Stabilité dimensionnelle	Section 3.1.2
Durabilité	Section 3.1.3
3.2 Sécurité en cas d'incendie (exigence fondamentale 2)	
Comportement au feu	Section 3.2.1
Résistance au feu	Section 3.2.2
Performances en cas d'exposition à un incendie extérieur	Performances non déterminées.
3.3 Hygiène, santé et environnement (exigence fondamentale 3)	
Perméabilité à la vapeur d'eau et résistance à l'humidité	Performances non déterminées.
Étanchéité	Performances non déterminées.
Contenu, émissions et/ou rejet de substances dangereuses	Section 3.3.1
3.4 Sécurité d'utilisation et accessibilité (exigence fondamentale 4)	
Résistance aux chocs	Performances non déterminées.
3.5 Protection contre le bruit (exigence fondamentale 5)	
Isolation aux bruits aériens	Annexe 3
Isolation aux bruits d'impact	Annexe 3
Absorption acoustique	Performances non déterminées.
3.6 Économie d'énergie et isolation thermique (exigence fondamentale 6)	
Résistance thermique	Section 3.4.1
Perméabilité à l'air	Section 3.4.2

3.1 Résistance mécanique et stabilité

3.1.1 Résistance mécanique, rigidité et aptitude au fonctionnement

La résistance mécanique et les déformations des éléments CLT BOX sont déterminées par l'une des méthodes suivantes :

Méthode 3a : référence aux documents de conception de l'acheteur

Méthode 3b : référence aux documents de conception rédigés et détenus par le fabricant conformément à l'ouvrage commandé

Les performances structurelles des éléments CLT BOX sont prises en compte conformément aux principes de calcul aux états limites définis dans les Eurocodes et décrites en détail dans les instructions de conception du fabricant. L'état limite ultime et l'état limite de service (y compris les vibrations, le cas échéant) sont tous deux pris en compte. Les méthodes de calcul sont conformes à la norme EN 1995-1-1.

Les éléments CLT BOX peuvent être utilisés dans des zones sismiques, pourvu qu'ils soient conçus de manière adéquate. L'utilisation est limitée à des structures non dissipatives ou faiblement dissipatives ($q \leq 1,5$), définies selon les sections 1.5.2 et 8.1.3 b de l'Eurocode 8 (EN 1998-1:2004)) et conformément à la réglementation nationale applicable à l'ouvrage.

La conception structurelle doit être documentée. Les valeurs de résistance du lamellé-collé et du CLT à utiliser lors de la conception avec les informations sur les dimensions des composants sont indiquées à l'annexe 1.

3.1.2 Stabilité dimensionnelle

Dans des conditions normales, aucune déformation néfaste des éléments CLT BOX suite à une variation de la teneur en humidité n'est attendue. Au besoin, la variation dimensionnelle ΔL d'une âme ou d'un panneau suite à une variation de la teneur en humidité peut être calculée comme pour les matériaux de construction lamellé-collé et CLT.

3.1.3 Durabilité

Les éléments CLT BOX peuvent uniquement être utilisés en classes de service 1 et 2 conformément à la norme EN 1995-1-1 et en classes de danger 1 et 2 comme défini dans la norme EN 335. Le concepteur doit faire attention aux détails de construction et éviter toute accumulation d'eau en veillant à une ingénierie détaillée des structures. Durant la construction du bâtiment, les

éléments CLT BOX présentent une bonne résistance à une exposition temporaire à l'eau sans désintégration, pourvu qu'on leur permette de sécher par la suite. L'intégrité des joints de collage est maintenue dans les classes de service désignées tout au long de la durée de vie de la structure.

3.2 Sécurité en cas d'incendie

3.2.1 Comportement au feu

Les produits non traités sont classés dans la classe de comportement au feu D-s2, d0 conformément à la norme EN 13501-1 et au règlement délégué (UE) 2016/364 de la Commission.

Les éléments CLT BOX traités contre le feu ne sont pas couverts par le présent agrément technique européen.

3.2.2 Résistance au feu

La conception antifeu des éléments CLT BOX doit être réalisée conformément aux normes EN 1995-1-2:2004/AC:2009 et EN 1995-1-1:2004. Les paramètres nationaux en vigueur dans l'État membre concerné doivent être utilisés.

Les éléments CLT BOX sont classés selon la norme EN 13501-2. L'annexe 2 indique la classification et le domaine d'application.

La vitesse de carbonisation du CLT doit être appliquée comme défini dans l'ETA-21/0568.

La vitesse de carbonisation des membrures en lamellé-collé à utiliser est indiquée dans la norme EN 1995-1-2, tableau 3.1.

Il convient d'empêcher tout passage du feu jusqu'à l'extrémité de l'élément. En outre, le panneau inférieur ne peut pas présenter de perforations qui permettraient au feu de passer dans la cavité à l'intérieur des éléments CLT BOX.

3.3 Contenu, émissions et/ou rejet de substances dangereuses

3.3.1 Substances dangereuses

Selon l'évaluation réalisée par l'organisme d'évaluation, les éléments CLT BOX ne contiennent pas de substances nocives ni dangereuses > 0,1 % masse. L'utilisation de conservateurs du bois et de retardateurs de flammes est exclue. Le produit ne contient pas de pentachlorophénol ni de bois recyclé.

La composition chimique des adhésifs utilisés pour le collage des planches et les entures multiples doit être conforme à la composition chimique déposée auprès de l'organisme d'évaluation technique.

Les éléments CLT BOX traités contre les attaques biologiques ne sont pas couverts par le présent agrément technique européen.

Outre les clauses spécifiques concernant les substances dangereuses contenues dans le présent agrément technique européen, il est possible que d'autres exigences soient applicables aux produits visés par son champ d'application (par exemple, législation européenne transposée et les dispositions législatives, réglementaires et administratives nationales). Afin de répondre aux dispositions de la directive européenne relative aux produits de construction, ces exigences doivent également être respectées selon le cas.

3.4 Économie d'énergie et isolation thermique

3.4.1 Résistance thermique

La conductivité thermique λ est 0,13 W/(m K) pour le matériau des âmes et 0,12 W/(m K) pour le matériau des panneaux CLT, conformément à la norme EN ISO 10456.

La variation de densité naturelle des matériaux est prise en compte dans cette valeur.

3.4.2 Perméabilité à l'air

Une construction avec des éléments CLT BOX (y compris les raccords entre les éléments) offrira une étanchéité à l'air adéquate par rapport à l'usage prévu, et ce aussi bien en termes d'économie énergétique que de rétention de chaleur, de risque de courants d'air froids et de risque de condensation dans la construction. Les raccords des panneaux doivent être dotés d'un joint d'étanchéité. Voir l'annexe 3.

4 Évaluation et vérification de la constance des performances

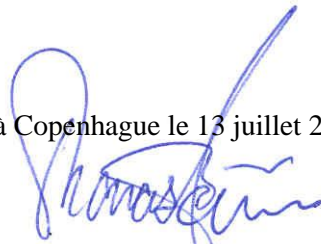
4.1 Système d'évaluation et de vérification de la constance des performances

Conformément à la décision 2000/447/CE de la Commission européenne, le système d'évaluation de la performance et de vérification de sa constance (voir annexe V du règlement (UE) n° 305/2011) correspond au système 1.

5 Détails techniques nécessaires pour la mise en œuvre du système d'évaluation et de vérification de la constance des performances, comme prévu dans le DEE applicable

Les détails techniques nécessaires pour la mise en œuvre du système d'évaluation et de vérification de la constance des performances sont décrits dans le plan de contrôle déposé auprès d'ETA-Danmark préalablement au marquage CE.

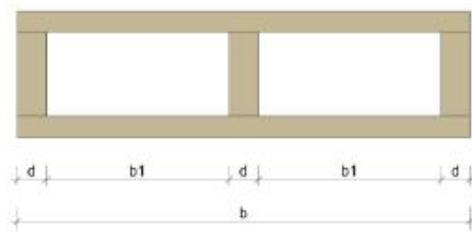
Délivré à Copenhague le 13 juillet 2021 par



Thomas Bruun
Directeur général, ETA-Danmark

Annexe 1
DESCRIPTION des éléments *best wood CLT BOX*

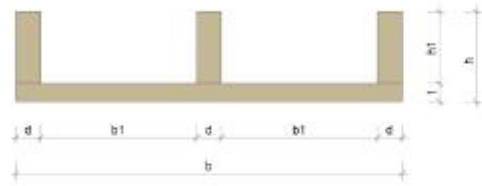
"best wood CLT BOX" - geschlossen



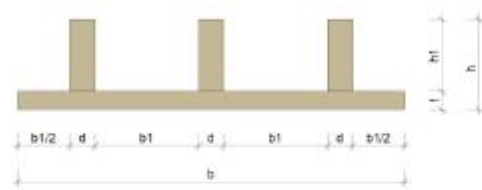
h	220 - 500 mm
h1	100 - 380 mm
b	900 - 1250 mm
b1	270 - 535 mm
d	60 - 120 mm
t1	60 mm
t2	60 - 90 mm
l	≤ 16 m



"best wood CLT BOX" - offen

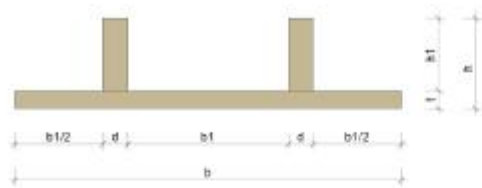


h	160 - 490 mm
h1	100 - 400 mm
b	900 - 1250 mm
b1	270 - 535 mm
d	60 - 120 mm
t	60 - 90 mm
l	≤ 16 m



h	160 - 490 mm
h1	100 - 400 mm
b	900 - 1250 mm
b1	180 - 357 mm
d	60 - 120 mm
t	60 - 90 mm
l	≤ 16 m

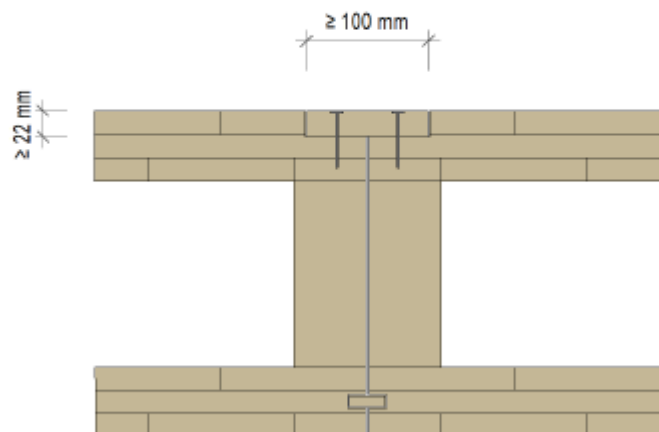




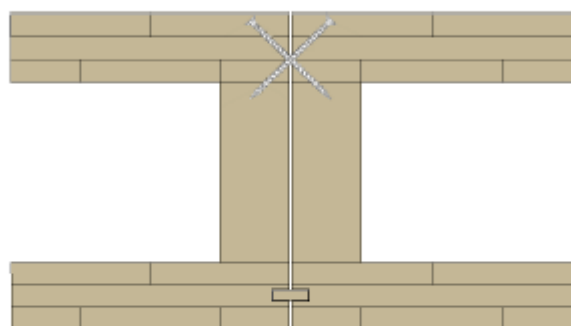
h	160 - 490 mm
h1	100 - 400 mm
b	1100 - 1250 mm
b1	430 - 565 mm
d	60 - 120 mm
t	60 - 90 mm
l	≤ 16 m



Beispielhafte Elementverbindung "best wood CLT BOX" - geschlossen

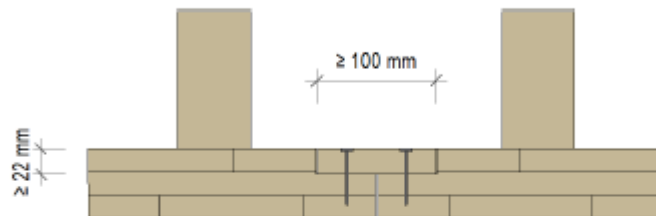


Die Auswahl, Anzahl und Anordnung der mechanischen Verbindungsmittel ist nach statischen Erfordernissen zu wählen



Die Auswahl, Anzahl und Anordnung der mechanischen Verbindungsmittel ist nach statischen Erfordernissen zu wählen

Beispielhafte Elementverbindung "best wood CLT BOX" - offen



Die Auswahl, Anzahl und Anordnung der mechanischen Verbindungsmittel ist nach statischen Erfordernissen zu wählen



Die Auswahl, Anzahl und Anordnung der mechanischen Verbindungsmittel ist nach statischen Erfordernissen zu wählen

Les différents types de section transversale des éléments CLT BOX sont reproduits aux annexes 1 à 3. Chaque produit est conçu sur la base des spécifications du client. La longueur maximale des éléments est de 16 m. Leur hauteur varie de 160 à 500 mm. Les panneaux supérieurs et inférieurs sont des panneaux CLT monopièce.

Les sections transversales types et les symboles utilisés sont illustrés aux annexes 1 à 3.

Les dimensions types des éléments à coller ensemble sont :

$b_w = 60$ à 120 mm

$h_w = 100$ à 400 mm

$h_f = 60$ à 90 mm

1. Tolérances des dimensions

Les tolérances des dimensions à la teneur en humidité de référence de 12 % sont présentées dans le tableau 1-1.

Table 1-1. Tolérances des éléments CLT BOX.

Dimensions	Tolérance, mm ou %
Profondeur des éléments CLT BOX	$\pm 3,0$ mm ou $1,5$ %**
Largeur des éléments CLT BOX	$\pm 0,5$ %
Longueur des éléments CLT BOX	$\pm 5,0$ mm

** selon la valeur la plus basse

2. Spécifications des composants

Les composants sont fabriqués en lamellé-collé selon la norme EN 14080 et en CLT selon la norme EN 16351 et produits par Holzwerk Gebr. SCHNEIDER GmbH. L'orientation du matériau des panneaux CLT est indiquée à la figure 1-2. Les valeurs caractéristiques de résistance et de rigidité sont conformes aux normes EN 14080 et EN 16351, respectivement.

L'adhésif polyuréthane utilisé dans la fabrication des éléments CLT BOX est de type I, comme défini dans la norme EN 15425.

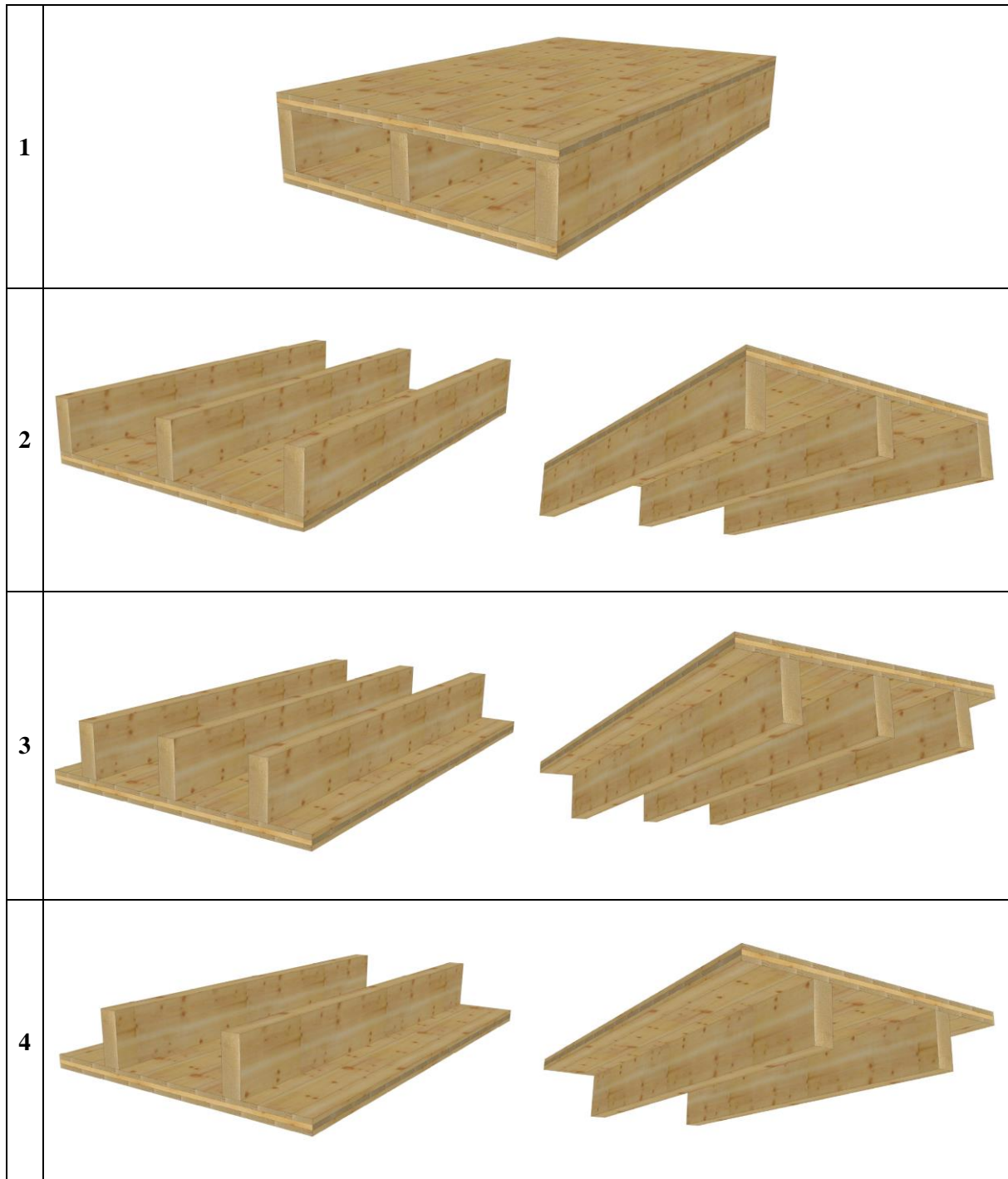


Figure 1-1 : Définition des orientations des âmes et des panneaux CLT : 1 Type fermé ; 2 Caisson ouvert avec les âmes extérieures alignées sur le bord du panneau CLT ; 3 Caisson ouvert avec trois âmes et le panneaux CLT qui dépasse ; 4 Caisson ouvert avec deux âmes et le panneaux CLT qui dépasse.

Les facteurs de modification k_{mod} et k_{def} pour le lamellé-collé et le CLT, comme définis dans l'Eurocode 5, doivent être utilisés dans la conception des éléments CLT BOX. Les facteurs de sécurité partielle γ_m sont définis dans l'annexe nationale à la norme 1995-1-1.

Les efforts de traction perpendiculaires au sens du fil, dus à des forces de traction et à des moments de flexion dans les âmes suite à la masse du matériau d'isolation acoustique dans les cavités, peuvent être pris en compte comme suit :

$$\frac{\tau_{d}}{f_{v,d}} + \frac{\sigma_{t,90,d}}{k_{dis} \cdot k_{vol} \cdot f_{t,90,d}} \leq 1$$

Où:

$$\sigma_{t,90,d} = \frac{6 \cdot M_{90,d}}{d^2} + \frac{N_{90,d}}{d}$$

$$M_{90,d} = k_1 \cdot q_d \cdot \frac{(b_1 + d)^3}{12 \cdot b_1} \cdot \left(1 - \frac{u}{2u + w} - \frac{u}{2u + 3w} \right)$$

$$q_d = g_{s,d} + g_{f,d}$$

$g_{s,d}$ permanent design gravel load per m² floor area

$g_{f,d}$ permanent design load of the lower flange

k_1 factor taking into account unequal load distribution

$$k_1 = \begin{cases} 1,3 & \text{for elements with 3 webs} \\ 1,5 & \text{for elements with 2 webs} \end{cases}$$

$$u = \frac{E_0 I_f}{b_1 + d} \quad w = \frac{E_{90} I_w}{h_1}$$

$E_0 I_f$ Résistance à la flexion du panneau CLT inférieure, perpendiculaire à l'axe longitudinal de l'élément

E_0 Module d'élasticité du pli transversal, parallèle au sens du fil

$$I_f = \frac{t_{90}^3}{12}; \text{ where } t_{90} = \text{cross layer thickness}$$

$E_{90} I_w$ Résistance à la flexion de l'âme

E_{90} Module d'élasticité de l'âme, perpendiculaire au sens du fil

$$I_w = \frac{d^3}{12}; \text{ where } d = \text{web width}$$

b_1 Espacement entre les âmes

h_1 Profondeur de l'âme

d Largeur de l'âme

$$N_{90,d} = k_2 \cdot q_d \cdot \frac{(b_1 + d)^2}{b_1}$$

$$k_2 = \begin{cases} 0,5 & \text{for elements without protruding flanges} \\ 1 & \text{for elements with protruding flanges} \end{cases}$$

$$k_{vol} = \left(\frac{V_0}{V} \right)^{0,2}$$

$$V_0 = 0,01 \text{ m}^3$$

$$V = 0,65 \cdot d \cdot h_1 \cdot \ell_{\text{élément}}$$

h_1 Profondeur de l'âme en m

d Largeur de l'âme en m

$\ell_{\text{élément}}$ portée maximale de l'élément en m

$$k_{dis} = 2$$

Vu que les dimensions des éléments CLT BOX restent assez stables durant les variations de température, il n'est normalement pas nécessaire de prendre en compte les effets des variations de température sur la conception structurelle.

3. Assemblages types entre les éléments CLT BOX

Les éléments CLT BOX sont généralement assemblés entre eux à l'aide de fixations mécaniques (voir les annexes 4 et 5). Il est recommandé de visser en diagonale. Les éléments CLT BOX doivent être conçus de telle sorte que toute variation de largeur et d'épaisseur due à un changement de la teneur en humidité n'entraîne pas de contraintes néfastes dans les structures. Une attention toute particulière doit être accordée à la conception des raccords.

Annexe 2 Résistance au feu des éléments *best wood CLT BOX*

Éléments CLT BOX, type caisson fermé

La structure des éléments CLT BOX de type caisson fermé est reproduite à l'annexe 1, figure 1-1, type 1. Une toiture ou un plancher construit(e) à partir d'éléments CLT BOX avec un panneau inférieur continu peut avoir une résistance au feu de classe REI 60, pourvu que l'épaisseur du panneau inférieur soit d'au moins 60 mm, et de classe REI 90, pourvu que l'épaisseur du panneau inférieur soit d'au moins 90 mm, et pourvu que les conditions ci-après soient remplies.

Conditions à la base de la classification ci-dessus

La largeur des membrures doit être d'au moins 80 mm et l'espacement des membrures ne doit pas dépasser 585 mm. Les cavités peuvent contenir ou pas une isolation. La hauteur des membrures est d'au moins 140 mm. Les éléments doivent être collés à l'aide d'un adhésif polyuréthane de type I, comme défini dans la norme EN 15425.

L'orientation des panneaux CLT correspond à la figure 1-2, type 1.

Les contraintes normales et les contraintes de cisaillement des âmes en lamellé-collé et des panneaux CLT ne peuvent pas dépasser les contraintes correspondantes dans l'élément testé pour la classe REI 90 (largeur 3 756 mm, portée 4 750 mm, épaisseur 290 mm) sous une charge uniformément répartie de 5,5 kN/m² et pour la classe REI 60 (largeur 3 756 mm, portée 4 750 mm, épaisseur 260 mm) sous une charge uniformément répartie de 8,0 kN/m².

Les cavités contiennent une couche d'isolation thermique *best wood MULTITHERM 140*, d = 20 mm pour la classe REI 90 et *best wood floor 220*, d = 22 mm.

La masse d'une isolation acoustique dans les cavités ne dépasse pas 80 kg/m³ pour la classe REI 90 et 40 kg/m³ pour la classe REI 60.

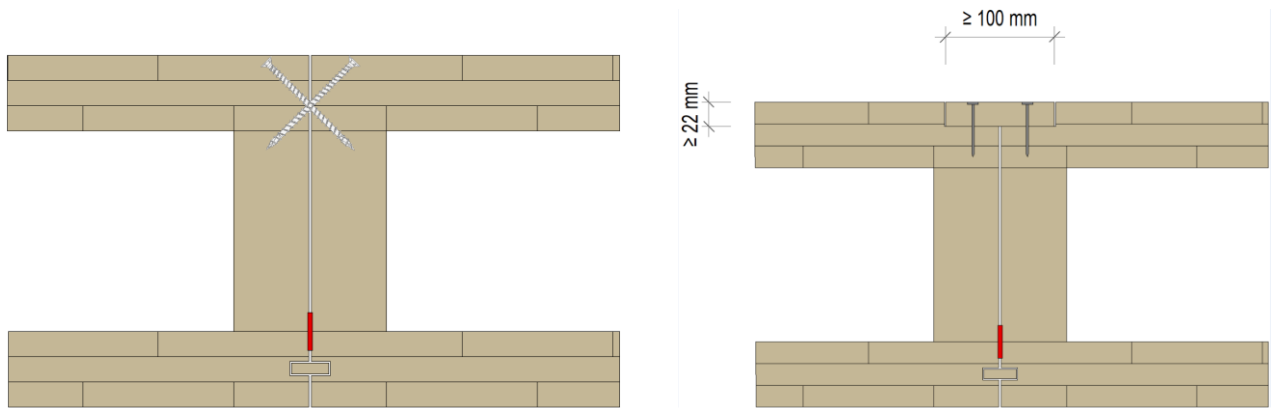


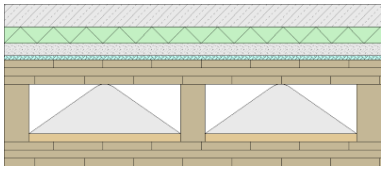
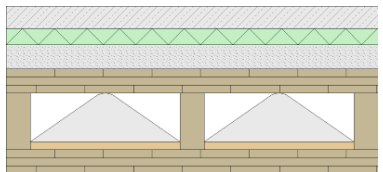
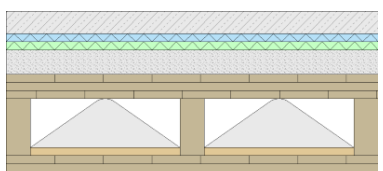
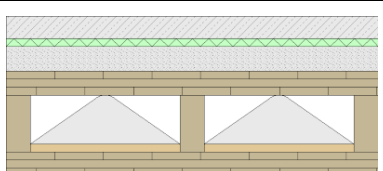
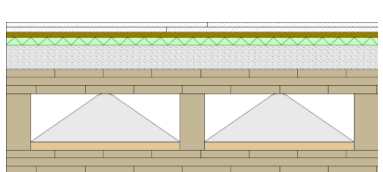
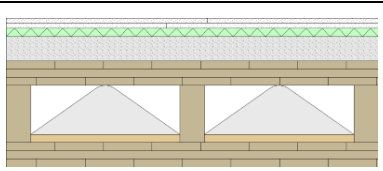
Figure 2-1. Le joint entre les éléments est assuré à l'aide d'une languette en bois horizontale de 9,0 mm x 30 mm au centre du panneau inférieur et d'un joint d'étanchéité supplémentaire « ISO FLAME KOMBI F120 » de 4,0 mm x 30 mm.

Les éléments doivent être assemblés par l'un des types de joint présentés à la figure 2-1. En cas d'utilisation du type de joint à la figure 2-1 à gauche, le panneau doit avoir une section transversale de 100 mm x 22 mm et être fixé des deux côtés à l'aide d'agrafes Würth de type WN 10,55 x 50 mm, avec un espacement de 400 mm.

En cas d'utilisation du type de joint à la Figure 2-1 à droite entre les éléments, ceux-ci doivent être assemblés à l'aide de deux vis diagonales vissées en croix (par exemple, HECO UNIX-top (ou semblable), Ø = 6 mm x 120 mm), avec un espacement de 1000 mm.

Annexe 3
Protection contre le bruit et perméabilité à l'air des éléments *best wood CLT BOX*

Éléments CLT BOX, type caisson fermé

Isolation aux bruits aériens et isolation aux bruits d'impact	EN ISO 10140-2 EN ISO 10140-3	Isolation aux bruits aériens $R_w (C; C_{tr})$ (dB)	Isolation aux bruits d'impact $L_{n,w} (C_1; C_{1,50-2500})$ (dB)
	50 mm chape 40 mm ISOVER Akustic EP1 30 mm lestage carbonate calcium 10 mm silent floor EVO 260 mm CLT BOX BOX FS	70 (-1 ; -5)	43 (0; 2)
	50 mm chape 40 mm ISOVER Akustic EP1 60 mm lestage carbonate calcium 260 mm CLT BOX BOX FS	72 (-1 ; -5)	43 (-2; 1)
	50 mm chape 20 mm EPS 20 mm ISOVER Akustic EP1 60 mm lestage carbonate calcium 260 mm CLT BOX BOX FS	73 (-2 ; -6)	42 (-1; 2)
	50 mm chape 20 mm ISOVER Akustic EP1 60 mm lestage carbonate calcium 260 mm CLT BOX BOX FS	72 (-1 ; -5)	43 (-1; 3)
	25 mm chape sèche Fermacell 12,5 mm PhoneStar TRI 20 mm ISOVER Akustic EP3 60 mm lestage carbonate calcium 260 mm CLT BOX BOX FS	66 (-3 ; -10)	47 (0; 5)
	25 mm chape sèche Fermacell 20 mm ISOVER Akustic EP3 60 mm lestage carbonate calcium 260 mm CLT BOX BOX FS	65 (-4 ; -11)	51 (0; 4)

Perméabilité à l'air des panneaux CLT

Les panneaux *best wood CLT* présentant une épaisseur minimale de 60 mm et testés conformément aux normes EN 1026 et EN 12114 sont conformes à la classe de perméabilité à l'air 4 selon la norme EN 12207.