

Évaluation Technique Européenne

ETA-11/0137
du 31.05.2021

PARTIE GÉNÉRALE

Organisme d'évaluation technique qui délivre l'évaluation technique européenne

Institut Autrichien des Techniques de Construction (OIB)

Nom commercial du produit de construction

Caisson madrier (LKE), caisson multiple (LFE) et coque (LSE) LIGNATUR

Famille de produits dont le produit de construction fait partie

Éléments nervurés en bois avec revêtement une face et deux faces pour planchers et toitures

Fabricant

Lignatur AG
Herisauerstraße 30
9104 Waldstatt
Schweiz

Usine de fabrication

Lignatur AG
Herisauerstraße 30
9104 Waldstatt
Schweiz

La présente évaluation technique européenne contient

26 pages plus 6 annexes faisant partie intégrante de cette évaluation

La présente évaluation technique européenne est délivrée conformément au règlement (UE) n° 305/2011 (RPC) sur la base du

Guide d'Agrément Technique Européen ETAG 019 «Panneaux préfabriqués porteurs à base de bois, à voile travaillant», édition de novembre 2014, utilisé comme document d'évaluation européen

La présente évaluation technique européenne remplace l'

Agrément Technique Européen ETA-11/0137
valable à partir du 20.06.2014

Remarques

Les traductions de la présente évaluation technique européenne en d'autres langues doivent être conformes au document d'origine et désignées comme telles.

Cette évaluation technique européenne peut uniquement être reproduite dans son intégralité – même dans le cas d'une transmission électronique. Moyennant accord écrit de l'Institut Autrichien des Techniques de Construction (OIB), une reproduction partielle est cependant autorisée. Dans ce cas, la reproduction partielle doit être désignée comme telle.

DISPOSITIONS SPÉCIALES

1 Description technique du produit

1.1 Généralités

La présente évaluation technique européenne¹ (ETA) s'applique aux éléments nervurés avec revêtement une face et deux faces.

Caisson madrier LIGNATUR (LKE) Caisson multiple LIGNATUR (LFE) Coque LIGNATUR (LSE)

Les éléments LIGNATUR sont des éléments en bois résineux de grandes dimensions fabriqués industriellement en bois résineux pour planchers et toitures. Les éléments LIGNATUR sont composés de revêtements parallèles et de nervures disposées à intervalles réguliers.

Les éléments sont conformes aux types suivants selon l'ETAG 019², section 2.1:

- Type avec revêtement une face ou deux faces, avec un revêtement assemblé avec adhésif rigide sur toute la longueur des nervures
- Avec ou sans isolant thermique qui ne participe pas aux performances de la capacité porteuse des éléments nervurés avec revêtement

En complément des isolants thermiques, un lestage peut également être posé dans les caissons madriers. Le lestage ne participe pas aux performances de la capacité porteuse des éléments nervurés avec revêtement.

Les éléments LIGNATUR et les planches utilisées pour leur fabrication sont conformes aux indications mentionnées dans les annexes 1 et 2. Les propriétés du matériau, les dimensions et les tolérances des éléments LIGNATUR figurent, si elles ne sont pas indiquées dans ces annexes, dans le dossier³ technique de l'Évaluation Technique Européenne.

Les habillages, les couvertures, les protections contre la pluie et la neige, la fixation sur la structure porteuse ainsi que le traitement avec des produits de protection pour le bois et des agents ignifuges ne font pas partie de l'évaluation technique européenne.

¹ L'ETA-11/0137 a été pour la première fois délivrée en 2011 sous forme d'agrément technique européen valable à compter du 28/04/2011, amendée en 2012 avec une durée de validité à compter du 19/11/2012 puis à nouveau en 2014 et intégrée dans l'Évaluation Technique Européenne ETA-11/0137 du 20/06/2014.

² Les documents de référence figurent en Annexe 6 sous forme de liste.

³ Le dossier technique de l'évaluation technique européenne est déposé auprès de l'Institut Autrichien des Techniques de Construction et, sous réserve que ce dernier soit pertinent pour les tâches de l'organisme notifié de certification des produits mandaté dans la procédure dans le cadre de l'évaluation et du contrôle de la constance des performances, il est remis à l'organisme notifié de certification des produits.

1.2 Composants

1.2.1 Bois

Les revêtements et les nervures sont composés de panneaux en conifères ou de bois résineux avec une section transversale rectangulaire, c'est-à-dire un bois de construction trié visuellement ou mécaniquement selon sa solidité. Seul du bois techniquement séché est utilisé.

Le bois plein doit être classifié selon la norme EN 338.

Les planches en conifère sont reliées dans le sens de la longueur par aboutement; des joints plats ne sont pas utilisés. Entre les nervures, des raidisseurs destinés à la stabilisation sont disposés à intervalles réguliers.

Pour améliorer les propriétés acoustiques des éléments LIGNATUR, le revêtement peut être pourvu d'une trame perforée ou entaillée.

1.2.2 Adhésif

Les revêtements et les nervures sont assemblés avec un adhésif pour former un caisson ouvert ou fermé. Les sens des fibres des revêtements et des nervures sont parallèles.

L'adhésif destiné à l'assemblage des éléments LIGNATUR doit correspondre à la norme EN 15425 ou EN 301.

1.2.3 Isolants thermiques

Les isolants thermiques insérés dans les éléments LIGNATUR, comme la laine minérale, les fibres en bois, etc. répondent à une norme européenne harmonisée ou à une évaluation technique européenne et portent le sigle CE. Les isolants thermiques ne fournissent aucune indication sur la capacité de charge des éléments LIGNATUR.

Les isolants thermiques ne font pas partie de l'évaluation technique européenne.

1.2.4 Lestages

Le lestage inséré dans les cellules, par ex. les blocs de béton, les granulats, etc. ne participe pas à la capacité porteuse des éléments LIGNATUR. Les blocs de béton ou les granulats répondent à une norme européenne harmonisée ou à une évaluation technique européenne et portent le sigle CE. Dans le cas d'un lestage avec des granulats en carbonate de calcium, la minéralogie, le groupe granulométrique, la densité brute ainsi que la teneur en fractions fines doivent au moins être mentionnés.

Le lestage ne fait pas partie de l'évaluation technique européenne.

2 Spécification de l'usage ou des usages prévus selon le document d'évaluation européen applicable

2.1 Usage prévu

Les éléments LIGNATUR sont principalement prévus pour être utilisés comme éléments de construction porteurs ou non porteurs dans des planchers ou des toitures. Dans ce cadre, ils peuvent être sollicités pour la réception et la transmission de charges aussi bien normalement par rapport au niveau de l'élément de construction, mais également dans le niveau de l'élément de construction.

Le produit doit uniquement être exposé à des impacts statiques ou quasi-statiques.

Le produit est prévu pour une utilisation dans des classes d'emploi 1 et 2 selon la norme EN 1995-1-1. Les éléments de construction directement exposés aux intempéries doivent être pourvus d'une protection efficace pour le produit installé.

2.2 Principes généraux

Les éléments LIGNATUR sont fabriqués selon les prérequis de l'évaluation technique européenne et ce, en appliquant le procédé de fabrication constaté par l'Institut Autrichien des Techniques de Construction et décrit dans le dossier technique lors de la visite de l'usine de fabrication.

Le fabricant doit veiller à ce que les informations visées aux sections 1, 2 et 3 ainsi qu'aux annexes de l'évaluation technique européenne soient portées à la connaissance de toutes les personnes auxquelles sont confiés des travaux de planification et d'exécution des ouvrages.

Dimensionnement

L'évaluation technique européenne se rapporte uniquement à la fabrication et à l'utilisation des éléments LIGNATUR. Les justificatifs de la stabilité des ouvrages, y compris l'application des forces sur les produits, n'entrent pas dans le cadre de l'évaluation technique européenne.

Les conditions suivantes doivent être prises en compte:

- Les éléments LIGNATUR sont dimensionnés sous la responsabilité d'un ingénieur possédant une expérience avec de tels produits.
- La construction de l'ouvrage tient compte de la protection des éléments LIGNATUR.
- Dans l'ouvrage proprement dit, les éléments LIGNATUR ne sont exposés à aucune humidité préjudiciable. Les définitions des classes d'emploi 1 et 2 selon EN 1995-1-1 sont applicables.
- Les éléments LIGNATUR sont correctement installés.

Le dimensionnement des produits peut, sous respect des annexes 2 à 5 de l'évaluation technique européenne, être réalisé selon les normes EN 1995-1-1 et EN 1995-1-2.

Les normes et réglementations applicables sur le lieu de l'utilisation doivent être respectées.

Emballage, transport, stockage, maintenance, remplacement et réparation

Concernant l'emballage, le transport, le stockage, la maintenance, le remplacement et la réparation du produit, il incombe au fabricant de prendre les mesures appropriées et d'informer ses clients sur le transport, le stockage, la maintenance, le remplacement et la réparation du produit autant qu'il le juge nécessaire.

Montage

On part du principe que la mise en œuvre du produit se déroule conformément aux instructions du fabricant ou – en l'absence de telles instructions – de la manière habituelle dans la branche.

Dans la mesure du possible, les tubes et conduites d'alimentation doivent être disposés de manière à ne pas entraver les performances des éléments LIGNATUR. Lorsque des tubes ou des conduites d'alimentation sont disposés dans l'élément de construction en bois ou posés à travers le produit, leur impact doit être pris en compte au niveau de la stabilité, de la protection incendie et des propriétés physiques de la construction. Les mêmes principes sont également applicables aux ouvertures qui doivent être pratiquées à d'autres fins.

Dans la mesure du possible, la coupe de nervures et le découpage d'entailles dans les revêtements doivent être évités et exigent toujours un respect particulier ainsi qu'une évaluation.

2.3 Durée d'utilisation prévue

Les exigences stipulées dans cette évaluation technique européenne reposent sur l'hypothèse d'une durée de vie de 50 ans pour les éléments LIGNATUR à l'état monté, sous réserve que les conditions définies à la section 2.2 relatives à l'utilisation, la maintenance et la réparation soient respectées. Cette hypothèse se base sur les connaissances actuelles ainsi que sur les enseignements et expériences passés⁴.

Les mentions relatives à la durée d'utilisation des éléments de construction en bois ne peuvent pas être interprétées comme une garantie tacitement acceptée par le fabricant ou son représentant habilité, ou par l'Organisation Européenne d'Agréments Techniques (EOTA) ou l'organisme d'évaluation technique, mais doivent être simplement considérées comme un outil auxiliaire permettant le choix des produits adéquats compte tenu de la durée d'utilisation escomptée et raisonnable sur le plan économique de l'ouvrage.

⁴ La durée d'utilisation proprement dite d'un produit inséré dans un ouvrage spécifique dépend des conditions environnementales entourant l'ouvrage ainsi que des conditions particulières en vigueur pour le dimensionnement, l'exécution, l'utilisation et la maintenance de l'ouvrage. Il est donc impossible d'exclure, dans certains cas, une durée d'utilisation effective plus courte que la durée d'utilisation prévue.

3 Performance du produit et indication des méthodes pour son évaluation

3.1 Caractéristiques essentielles du produit

Tableau 1: caractéristiques essentielles et performances du produit de construction

N°	Caractéristique essentielle	Performance du produit de construction
Exigence fondamentale envers les ouvrages 1: résistance mécanique et stabilité ¹⁾		
1	Résistance à la flexion normale au platelage (flexion plat)	Annexe 2
2	Résistance à la compression parallèle au platelage (dans et normal à la direction des fibres, dans la mesure où elle est applicable)	Annexe 2
3	Résistance à la compression normale au platelage (Réaction d'appui)	Annexe 2
4	Résistance au cisaillement normale au platelage (flexion plat)	Annexe 2
5	Capacité de charge de la plaque murale	Non pertinent pour l'utilisation dans les planchers ou les toits. Aucune performance n'a été évaluée.
6	Résistance aux charges concentrées	Annexe 2
7	Densité	Annexe 2
8	Fluage et temps d'application de la charge	Annexe 2
9	Stabilité dimensionnelle	Annexe 2
Exigence fondamentale envers les ouvrages 2: protection incendie		
10	Réaction au feu	Annexe 2
11	Résistance au feu	Annexe 2
Exigence fondamentale envers les ouvrages 3: hygiène, santé et protection de l'environnement		
12	Teneur, émission et / ou dégagement de substances dangereuses	3.1.1 et Annexe 2
13	Perméabilité à la vapeur d'eau et résistance à l'humidité	Annexe 2
Exigence fondamentale envers les ouvrages 4: utilisation sans restriction et en toute sécurité		
14	Résistance aux chocs	Annexe 2
Exigence fondamentale envers les ouvrages 5: protection phonique		
15	Isolation contre les bruits aériens	Annexe 2
16	Isolation contre les bruits de choc	Annexe 2
17	Absorption acoustique	Annexe 2
Exigence fondamentale envers les ouvrages 6: économie d'énergie et isolation thermique		
18	Résistance thermique	Annexe 2
19	Perméabilité à l'air	Annexe 2
20	Inertie thermique	Annexe 2
Aspects de durabilité		
21	Durabilité naturelle	Annexe 2
¹⁾ Ces caractéristiques se rapportent également à l'exigence fondamentale envers les ouvrages 4.		

3.1.1 Hygiène, santé et protection de l'environnement

Le dégagement de substances dangereuses est déterminé conformément au Guide de l'Agrément Technique Européen ETAG 019 «Panneaux préfabriqués porteurs à base de bois, à voile travaillant», édition de novembre 2014, utilisé comme document d'évaluation européen. Les éléments LIGNATUR ne contiennent aucune substance dangereuse.

REMARQUE: En complément des sections spécifiques de l'évaluation technique européenne sur les substances dangereuses, d'autres exigences peuvent s'appliquer au produit lorsqu'il est soumis à ce domaine d'application (par exemple suite à l'acceptation du droit européen et national, de réglementations légales et administratives). Afin de pouvoir satisfaire au Règlement sur les Produits de Construction (RPC), ces exigences doivent également être respectées en tous lieux et dates.

3.2 Méthode d'évaluation

3.2.1 Généralités

L'évaluation des éléments LIGNATUR pour les caractéristiques essentielles de la section 3.1, pour l'usage prévu du point de vue des exigences posées à la solidité mécanique et la stabilité, à la protection incendie, à l'hygiène, la santé et la protection de l'environnement, à l'utilisation sans restriction et en toute sécurité, à la protection phonique ainsi qu'à l'économie d'énergie et à l'isolation thermique au sens des exigences fondamentales 1 à 6 du règlement (UE) n° 305/2011, a été réalisée en accord avec le Guide de l'Agrément Technique Européen ETAG 019 «Panneaux préfabriqués porteurs à base de bois, à voile travaillant», édition novembre 2004, utilisé comme document d'évaluation européen.

3.2.2 Identification

L'évaluation technique européenne pour les éléments LIGNATUR a été délivrée sur la base de documents de synthèse qui identifient le produit évalué. Toute modification apportée aux matériaux, à la composition, aux propriétés du produit ou au processus de fabrication, pourrait conduire à une nullité de ces documents déposés. L'Institut Autrichien des Techniques de Construction devrait en être informé avant l'entrée en vigueur desdites modifications, car une modification de l'évaluation technique européenne peut éventuellement s'avérer nécessaire.

4 Système appliqué à l'évaluation et à la vérification de la constance des performances (système AVCP) avec mention de la base juridique

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

Conformément à la décision de la commission 2000/447/CE, le système à appliquer aux éléments LIGNATUR pour évaluer et vérifier la constance des performances est le système 1. Le système 1 est décrit en détail dans l'annexe, au point 1.2. du règlement délégué (UE) n° 568/2014 de la commission du 18 février 2014 et prévoit les points suivants :

(a) Le fabricant effectue :

- (i) Un contrôle de la production en usine ;
- (ii) Des essais complémentaires sur des échantillons prélevés par lui dans l'établissement de fabrication conformément au plan d'essais prescrit⁵ ;

⁵ Le plan d'essais défini est déposé auprès de l'Institut Autrichien des Techniques de Construction et n'est remis qu'à l'organisme notifié de certification des produits mandaté dans la procédure dans le cadre de l'évaluation et de la vérification de la constance des performances. Le plan d'essais défini est également désigné comme plan de surveillance.

- (b) L'organisme notifié de certification des produits décide de délivrer, de soumettre à des restrictions, de suspendre ou de retirer le certificat de constance des performances du produit de construction en fonction des résultats des évaluations et vérifications suivantes effectuées par lui:
- (i) Une évaluation des performances du produit de construction fondée sur des essais (y compris l'échantillonnage), des calculs, des valeurs issues de tableaux ou sur la documentation descriptive du produit ;
 - (ii) Une inspection initiale de l'établissement de fabrication et du contrôle de la production en usine ;
 - (iii) Une surveillance, une évaluation et une appréciation continues du contrôle de la production en usine.

4.2 Produits de construction pour lesquels une évaluation technique européenne a été délivrée

Les organismes notifiés qui, dans le cadre du système 1, prennent en charge des tâches, considèrent l'évaluation technique européenne délivrée pour le produit de construction concerné comme une évaluation de ce produit. Les organismes notifiés n'assument donc pas les tâches mentionnées à la section 4.1 (b)(i).

5 Détails techniques nécessaires pour la réalisation du système d'évaluation et de vérification de la constance des performances conformément au document d'évaluation européen applicable

5.1 Tâches du fabricant

5.1.1 Contrôle de la production en usine

Le fabricant a mis en place un système de contrôle de la production en usine dans ses propres locaux et veille à ce qu'il soit appliqué en permanence. Tous les processus et spécifications prévus par le fabricant sont systématiquement documentés. Le contrôle de la production en usine a pour but de garantir la constance des performances des éléments LIGNATUR concernant les caractéristiques essentielles.

Le fabricant utilise uniquement des matériaux qui sont livrés avec les certificats d'usine correspondants, comme prévu dans le plan d'essais défini. Le fabricant vérifie les matières premières entrantes avant leur réception. La vérification des matières premières entrantes doit comprendre le contrôle des certificats d'usine qui sont présentés par le fabricant des matières premières.

La fréquence des contrôles et des vérifications réalisés pendant la fabrication et sur le produit fini est définie eu égard au processus de fabrication du produit et indiquée dans le plan d'essais défini.

Les résultats du contrôle de production en usine sont enregistrés et évalués. Ces enregistrements comprennent au minimum les mentions suivantes:

- Désignation du produit, des matériaux et des composants
- Type de contrôle et vérification
- Date de fabrication du produit et date de la vérification du produit, des matériaux ou des composants
- Résultats du contrôle et de la vérification et, si applicable, comparaison avec les exigences
- Nom et signature du responsable du contrôle de la production en usine

Les enregistrements doivent être conservés pendant une période minimum de dix ans à compter de la commercialisation du produit de construction et doivent être présentés à l'organisme notifié de certification des produits chargé de la surveillance continue. Sur demande, ils doivent être présentés à l'Institut Autrichien des Techniques de Construction.

5.1.2 Déclaration des performances

Il incombe au fabricant d'élaborer la déclaration des performances. Le fabricant doit établir une déclaration des performances lorsque toutes les conditions préalables d'évaluation et de vérification de la constance des performances sont remplies, y compris la délivrance de la certification correspondante par l'organisme notifié de certification des produits.

5.2 Tâches de l'organisme notifié de certification des produits

5.2.1 Inspection initiale de l'établissement de fabrication et du contrôle de la production en usine.

Conformément à l'évaluation technique européenne, l'organisme notifié de certification des produits vérifie les possibilités du fabricant concernant une fabrication continue et régulière des éléments LIGNATUR conformément à l'évaluation technique européenne. Les points suivants en particulier doivent être respectés:

- Le personnel et l'équipement
- L'aptitude du contrôle de la production en usine mis en place par le fabricant
- La mise en pratique intégrale du plan de surveillance

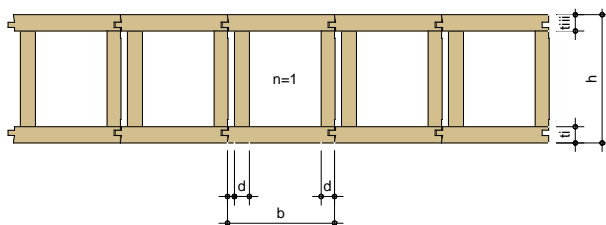
5.2.2 Surveillance, évaluation et appréciation continues du contrôle de la production en usine.

L'organisme notifié de certification des produits réalise au moins une fois par an un contrôle de routine dans l'usine de fabrication. Les points suivants en particulier doivent être pris en compte comme il convient.

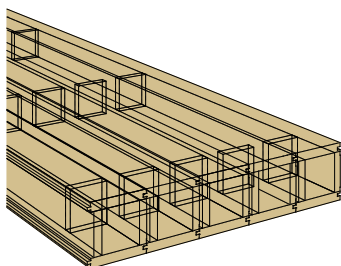
- La méthode de fabrication, y compris le personnel et l'équipement
- Le contrôle de la production en usine
- La mise en pratique du plan d'essais défini

Sur demande, les résultats de la surveillance continue seront présentés à l'Institut Autrichien des Techniques de Construction par l'organisme notifié de certification des produits.

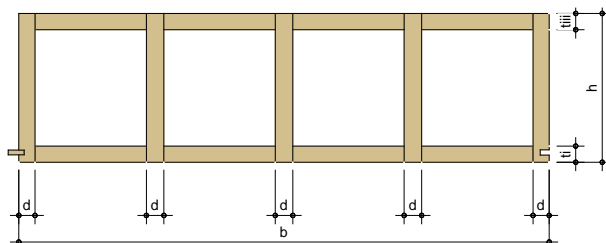
Caisson madrier LIGNATUR (LKE)



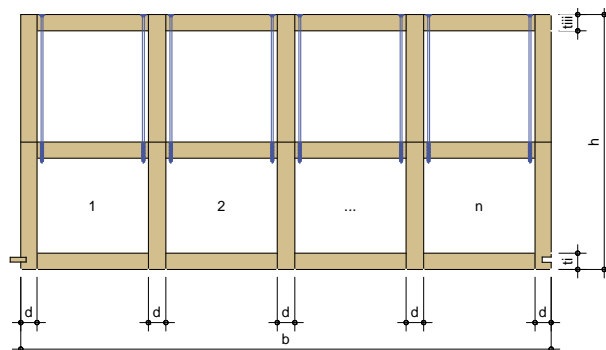
- Hauteur h ≤ 400 mm
- Largeur b ≤ 250 mm
- Épaisseur des nervures d 27 mm – 33 mm
- Épaisseur du revêtement t_i 25 mm – 82 mm
- Épaisseur du revêtement t_{iii} 25 mm – 82 mm
- Nombre de cellules n 1
- Longueur L ≤ 18 m
- Écart entre les raidisseurs $\leq 1,2$ m



Caisson multiple LIGNATUR (LFE)



- Hauteur h ≤ 360 mm
 - Largeur b $\leq 1\ 000$ mm
 - Épaisseur des nervures d 27 mm – 80 mm
 - Épaisseur du revêtement t_i 25 mm – 82 mm
 - Épaisseur du revêtement t_{iii} 25 mm – 82 mm
 - Nombre de cellules n ≤ 4
 - Longueur L ≤ 18 m
 - Écart entre les raidisseurs $\leq 1,2$ m
- ou



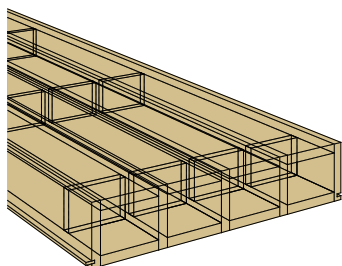
- Hauteur h $> 360 - 600$ mm
- Largeur b $\leq 1\ 000$ mm
- Épaisseur des nervures d 27 mm – 80 mm
- Épaisseur du revêtement t_i 25 mm – 82 mm
- Épaisseur du revêtement t_{iii} 25 mm – 82 mm
- Nombre de cellules n ≤ 4
- Longueur L ≤ 18 m
- Écart entre les raidisseurs $\leq 1,2$ m

Éléments LIGNATUR

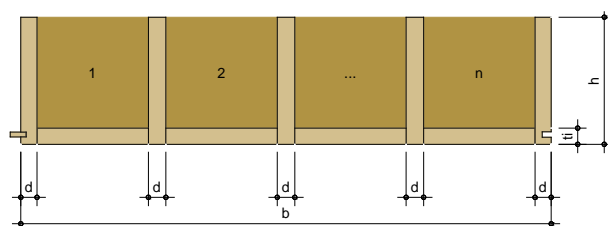
Description du produit

Annexe 1

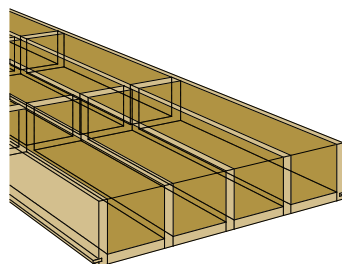
de l'Évaluation Technique Européenne
ETA-11/0137 du 31.05.2021



Coque LIGNATUR (LSE)



- Hauteur $h \leq 250 \text{ mm}$
- Largeur $b \leq 1\,000 \text{ mm}$
- Épaisseur des nervures $d \text{ 27 mm} - 40 \text{ mm}$
- Épaisseur du revêtement $t_i \text{ 25 mm} - 40 \text{ mm}$
- Nombre de cellules $n \leq 4$
- Longueur $L \leq 18 \text{ m}$
- Écart entre les raidisseurs $\leq 1,2 \text{ m}$



Éléments LIGNATUR

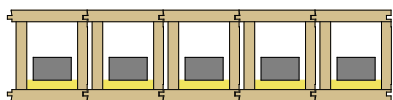
Description du produit

Annexe 1

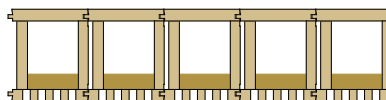
de l'Évaluation Technique Européenne
ETA-11/0137 du 31.05.2021

Exemples de compositions avec des caissons madriers LIGNATUR (LKE)

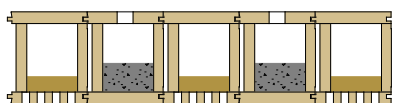
Isolation contre les bruits aériens et de choc



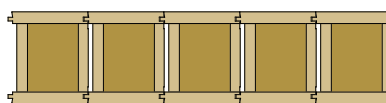
Absorption acoustique



Isolation contre les bruits aériens et de choc, absorption acoustique



Isolation thermique

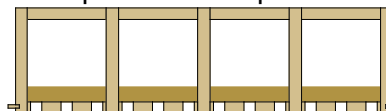


Exemples de compositions avec des caissons multiples LIGNATUR (LFE)

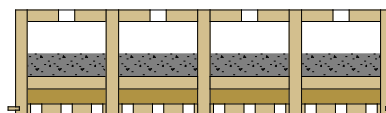
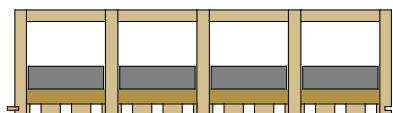
Isolation contre les bruits aériens et de choc



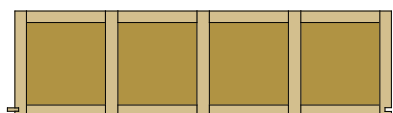
Absorption acoustique



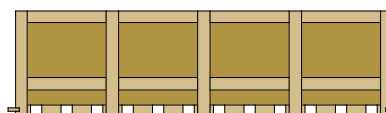
Isolation contre les bruits aériens et de choc, absorption acoustique



Isolation thermique



Isolation thermique et absorption acoustique



Exemple de composition avec des coques LIGNATUR (LSE)

Absorption acoustique



<p>Éléments LIGNATUR</p>	<p>Annexe 1</p>
<p>Description du produit</p>	<p>de l'Évaluation Technique Européenne ETA-11/0137 du 31.05.2021</p>

Tableau 2: valeurs caractéristiques des éléments LIGNATUR

GA	Caractéristique essentielle	Méthode d'évaluation	Niveau / classe / description
1	Résistance mécanique et stabilité		
	– Exemple de capacité porteuse (flexion, cisaillement)	EN 1995-1-1 (Eurocode 5)	Exemple, voir figure 1
	– Plancher, exemple d'aptitude à l'emploi pour une déformation $w = l / 600$		Exemple, voir figure 2
	– Toiture, exemple d'aptitude à l'emploi pour une déformation $w = l / 300$		Exemple, voir figure 3
Taux d'humidité	EN 13183-1	10 %	

1) La capacité porteuse des éléments a été déterminée par calcul arithmétique conformément à la norme EN 1995-1-1 en utilisant les valeurs caractéristiques pour le bois résineux de la classe de solidité C24 selon la norme EN 338.

g Charge permanente (le poids propre des éléments LIGNATUR est pris en compte dans le calcul)

q_N, q_A Charge utile, charge supplémentaire

s Charge de neige

$\gamma = 1$ Coefficient de sécurité partiel pour l'aptitude à l'emploi

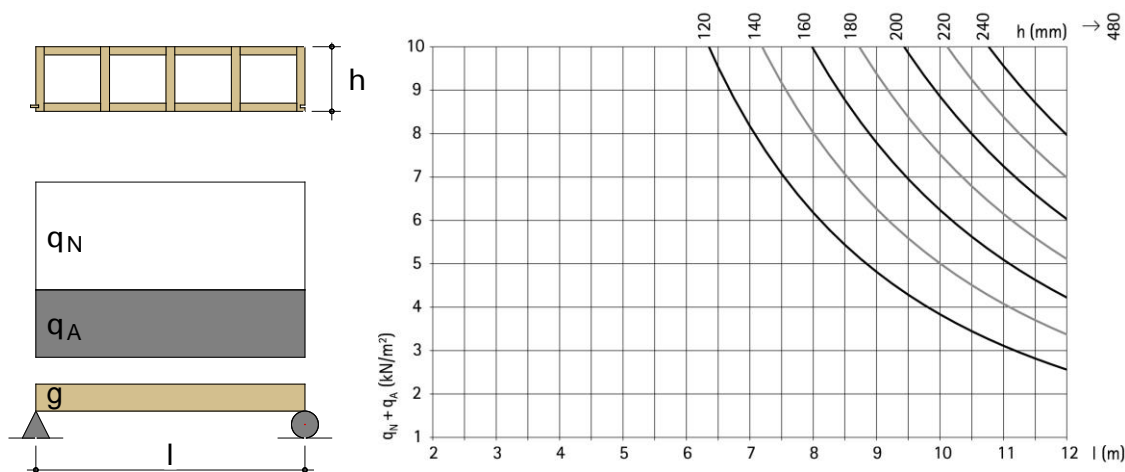


Figure 1: Exemple de capacité porteuse, flexion et cisaillement ($t_i = 31$ mm, $t_{iii} = 31$ mm, $d = 31$ mm)

Éléments LIGNATUR

Annexe 2

Caractéristiques du produit

de l'Évaluation Technique Européenne
ETA-11/0137 du 31.05.2021

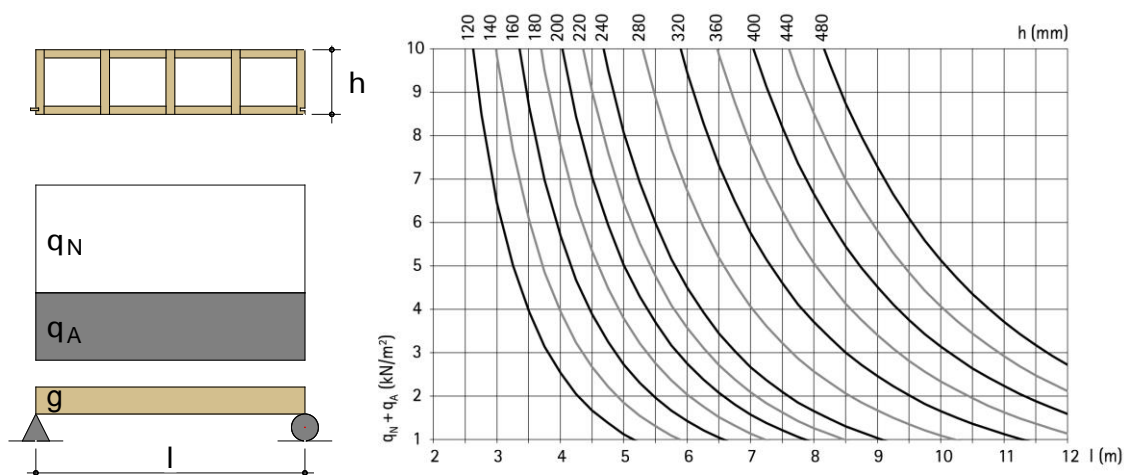


Figure 2: Plancher, exemple d'aptitude à l'emploi pour une déformation $w = l / 600$
($t_i = 31 \text{ mm}$, $t_{ij} = 31 \text{ mm}$, $d = 31 \text{ mm}$)

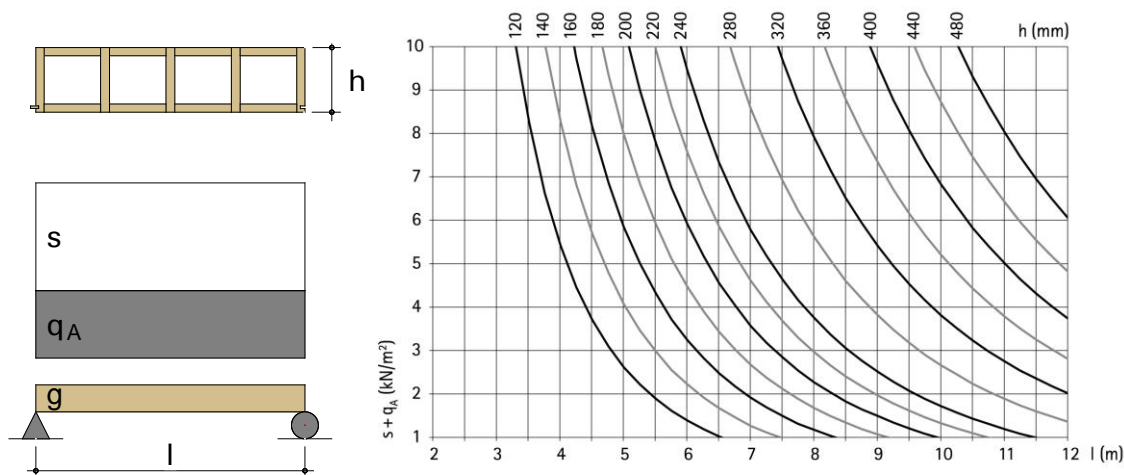


Figure 3: Toiture, exemple d'aptitude à l'emploi pour une déformation $w = l / 300$
($t_i = 31 \text{ mm}$, $t_{ij} = 31 \text{ mm}$, $d = 31 \text{ mm}$)

Éléments LIGNATUR

Caractéristiques du produit

Annexe 2

de l'Évaluation Technique Européenne
ETA-11/0137 du 31.05.2021

GA	Caractéristique essentielle	Méthode d'évaluation	Niveau / classe / description
1	Résistance mécanique et stabilité		
	Résistance à la compression parallèle au platelage (dans et normal à la direction des fibres)	Selon classe de résistance C24 selon EN 338	
	Résistance à la compression normale au platelage (Réaction d'appui)	Calcul selon EN 1995-1-1 prise en compte de la classe de résistance C24 selon EN 338	
	Résistance aux charges concentrées		
	Densité	Selon classe de résistance C24 selon EN 338	
	Fluage et temps d'application de la charge	k _{mod} und k _{def} für Vollholz gemäß EN 1995-1-1	
	Stabilité dimensionnelle La teneur en humidité ne doit pas varier au cours de l'utilisation au point de provoquer des modifications préjudiciables de la forme. Variations dimensionnelles de l'épaisseur et de la largeur des bois résineux selon la norme EN 336: - Augmentation de 0,25 % par augmentation de 1 % de la teneur en humidité - Diminution de 0,25 % par diminution de 1 % de la teneur en humidité		
2	Protection incendie		
	<u>Réaction au feu des éléments LIGNATUR sans perforation</u>		
	Planchers, toitures	EN 13501-1	D-s1, d0
	Éléments LIGNATUR: caisson madrier, caisson multiple, coque Épaisseur totale des éléments LIGNATUR porteurs..... ≥ 120 mm Épaisseur des revêtements et des nervures en épicéa raboté ... ≥ 25 mm		
	Revêtement de sol	Le produit ne contient aucun revêtement de sol.	
	<u>Réaction au feu d'éléments LIGNATUR avec perforation</u>		
	Planchers, toitures	EN 13501-1	D-s1, d0
	Éléments LIGNATUR avec perforation: type 1, type 2, type 3, type 3.1, type 5, type 5.1, type 6, type 6.1, type 8 et type 8.1, type 9 und type 9.1, voir Annexe 5 Épaisseur des revêtements et des nervures en épicéa raboté ≥ 25 mm		
	<u>Résistance au feu</u> Vitesse de combustion pour le calcul de la résistance au feu		
	Éléments standard	EN 1995-1-2	β _n = 0,8 mm/min
	Éléments perforés	EN 1995-1-2	voir Annexe 3
Éléments LIGNATUR		Annexe 2	
Caractéristiques du produit		de l'Évaluation Technique Européenne ETA-11/0137 du 31.05.2021	

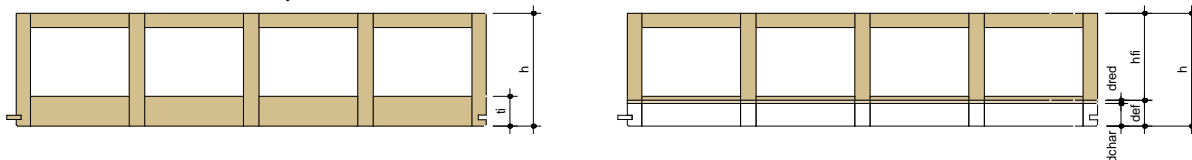
GA	Caractéristique essentielle	Méthode d'évaluation	Niveau / classe / description
3	Hygiène, santé et protection de l'environnement		
	Perméabilité à la vapeur d'eau μ du bois résineux	EN ISO 10456	de 50 (sec) à 20 (mouillé)
	Teneur, émission et / ou dégagement de substances dangereuses – Formaldéhyde	EN 717-1	E1
4	Utilisation sans restriction et en toute sécurité		
	Résilience	ETAG 019, section 5.4.2	Satisfaisant
5	Protection phonique		
	<u>Isolation contre les bruits aériens</u> Exemples de performance pour les éléments LIGNATUR porteurs pour planchers et toitures		
	Exemple pour les éléments LIGNATUR selon l'Annexe 4	EN ISO 10140-2, EN ISO 717-1	Niveau d'affaiblissement acoustique pondéré $R_w (C; C_{tr})$, voir Annexe 4
	<u>Isolation contre les bruits de choc</u> Exemples de performance pour les éléments LIGNATUR porteurs pour planchers		
	Exemple pour les éléments LIGNATUR selon l'Annexe 4	EN ISO 10140-3, EN ISO 717-2	Niveau normalisé pondéré de pression acoustique de bruit de choc $L_{hw} (C_i)$, voir Annexe 4
	<u>Absorption acoustique</u> Exemples de performance pour les éléments LIGNATUR porteurs pour planchers et toitures		
	Exemple pour les éléments LIGNATUR selon l'Annexe 5	EN ISO 354 EN ISO 11654	Coefficient d'absorption acoustique pondéré α_w et classe d'absorption acoustique, voir Annexe 5
Éléments LIGNATUR		Annexe 2	
Caractéristiques du produit		de l'Évaluation Technique Européenne ETA-11/0137 du 31.05.2021	

GA	Caractéristique essentielle	Méthode d'évaluation	Niveau / classe / description			
6	Économie d'énergie et isolation thermique					
	Perméabilité à l'air	ETAG 019, section 5.6.2	Satisfaisant			
	<u>Résistance thermique</u> Valeurs d'entrée pour le calcul de la résistance thermique conformément aux normes EN ISO 6946 et EN ISO 10211					
	– Conductibilité thermique λ de l'épicéa	EN 10456	0,12 W/(m·K)			
	– Conductibilité thermique λ de l'isolant thermique	Selon la spécification du produit				
<u>Inertie thermique</u>						
–						
				Densité caractéristique de l'épicéa	EN 338	350 kg/m ³
				Capacité thermique c_p de l'épicéa	EN ISO 10456	1 600 J/(kg·K)
– Conductibilité thermique	Voir ci-dessus					
Aspects de durabilité						
-	Durabilité des épicéa européen -champignons destructeurs de bois -Insectes -Termites	EN 350	classe 4 SH S			
	Classes d'utilisation	EN 1995-1-1	1 und 2			
Éléments LIGNATUR		Annexe 2				
Caractéristiques du produit		de l'Évaluation Technique Européenne ETA-11/0137 du 31.05.2021				

La résistance au feu est calculée avec la section résiduelle selon EC 5.

Vitesse de combustion des éléments LIGNATUR sans perforation

La vitesse de combustion des éléments de construction en épicéa est de 0,8 mm/min. Les pertes par combustion effectives pour la détermination des sections transversales résiduelles sont :



Élément standard

$$d_{ef} = d_{char} + d_{red} = t \cdot \beta_1 + 7 \text{ mm}$$

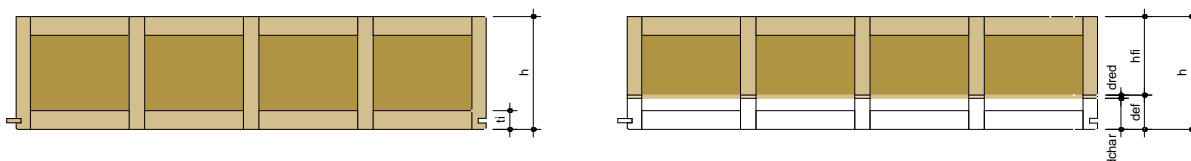
d_{ef} Perte par combustion effective pour la détermination de la section transversale résiduelle

d_{char} Profondeur de la couche brûlée au-delà du délai exigé par la résistance au feu

t Délai exigé de résistance au feu

$\beta_1 = 0,8 \text{ mm/min}$ Vitesse de combustion

$d_{red} = 7 \text{ mm}$ Profondeur de la couche pour la prise en compte de la perte de solidité dans les zones limitrophes à la couche brûlée



Élément standard avec isolant thermique en fibres de bois

$$d_{ef} = d_{char} + d_{red} = t_1 \cdot \beta_1 + t_2 \cdot \beta_2 + 7 \text{ mm}$$

d_{ef} Perte par combustion effective pour la détermination de la section transversale résiduelle

d_{char} Profondeur de la couche brûlée au-delà du délai exigé par la résistance au feu

$t = t_1 + t_2$ Délai exigé de résistance au feu

t_1 Durée de la combustion dans la zone de revêtement

t_2 Durée de combustion dans la zone de l'isolant thermique en fibres de bois

$\beta_1 = 0,8 \text{ mm/min}$ Vitesse de combustion

$\beta_2 = 0,9 \cdot \sqrt{\frac{450}{\rho_{iso}}}$ mm/min Vitesse de combustion de l'isolant thermique en fibres de bois ou

$\beta_2 = 1,6 \text{ mm/min}$ Vitesse de combustion de l'isolant thermique en fibres minérales (classe de réaction au feu A2-s1, d0 et point de fusion $\geq 1\ 000^\circ\text{C}$)

ρ_{iso} Densité brute de l'isolant thermique en fibres de bois

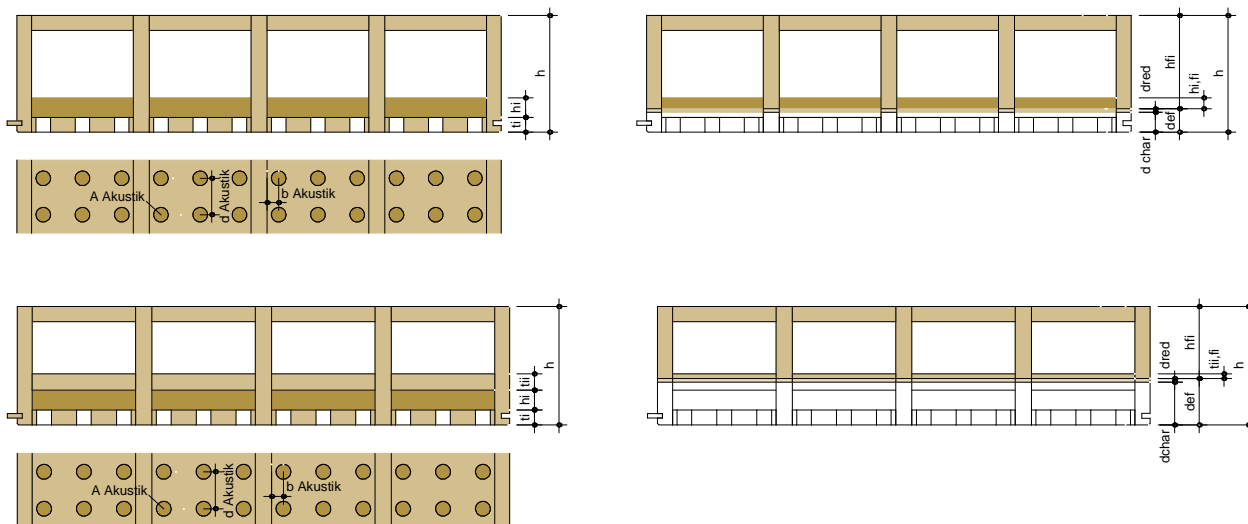
$d_{red} = 7 \text{ mm}$ Profondeur de la couche pour la prise en compte de la perte de solidité dans les zones limitrophes à la couche brûlée

Dimensions en mm
Durée en minutes
Densité en kg/m^3

Éléments LIGNATUR	Annexe 3
Résistance au feu - vitesse de combustion	de l'Évaluation Technique Européenne ETA-11/0137 du 31.05.2021

Vitesse de combustion des éléments LIGNATUR avec perforation

Le revêtement inférieur peut être perforé ou entaillé afin d'améliorer les propriétés acoustiques. Les configurations courantes de perçage sont indiquées en Annexe 5. La vitesse de combustion des revêtements perforés peut être déterminée à partir des valeurs suivantes:



$$d_{ef} = d_{char} + d_{red} = t_1 \cdot \beta_1 + t_2 \cdot \beta_2 + t_3 \cdot \beta_3 + 7 \text{ mm}$$

d_{ef} Perte par combustion effective pour la détermination de la section transversale résiduelle

d_{char} Profondeur de la couche brûlée au-delà du délai exigé par la résistance au feu

$t = t_1 + t_2 + t_3$ Délai exigé de résistance au feu

t_1 Durée de la combustion dans la zone de revêtement

t_2 Durée de combustion dans la zone de l'isolant thermique en fibres de bois

t_3 Durée de combustion dans la zone du bois

$\beta_1 = 0,22 \cdot k + 0,72 \text{ mm/min}$ Vitesse de combustion

$$k = \frac{\frac{A_{Akustik}}{d_{Akustik}} \cdot 10^3}{b_{Akustik}^{1,5} \cdot t_i}$$

Pour A_{acoust} , b_{acoust} , d_{acoust} et t_i voir Annexe 5.

$\beta_2 = 0,9 \cdot \sqrt{\frac{450}{\rho_{iso}}}$ mm/min Vitesse de combustion de l'isolant thermique en fibres de bois

$\beta_3 = 0,8 \text{ mm}$

ρ_{iso} Densité brute de l'isolant thermique en fibres de bois

$d_{red} = 7 \text{ mm}$... Profondeur de la couche pour la prise en compte de la perte de solidité dans les zones limitrophes à la couche brûlée

Dimensions en mm
Durée en minutes
Densité en kg/m³

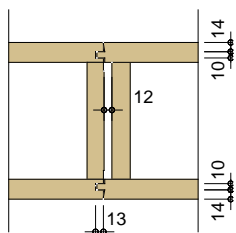
Éléments LIGNATUR	Annexe 3
Résistance au feu - vitesse de combustion	de l'Évaluation Technique Européenne ETA-11/0137 du 31.05.2021

Assemblage des éléments

Les planchers et les toitures LIGNATUR des classes de résistance au feu REI30, REI60 et REI90 doivent être exécutés avec un assemblage correspondant des éléments LIGNATUR.

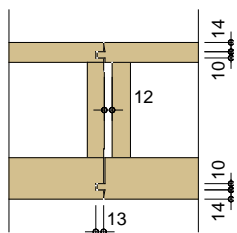
Caisson madrier LIGNATUR

REI 30



Largeur de joint 12 mm
Joint de type rainé-crêté double

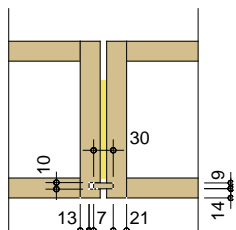
REI 60



Largeur de joint 12 mm
Joint de type rainé-crêté double

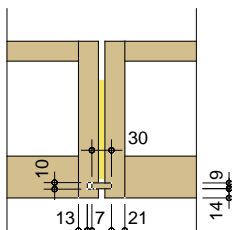
Caisson multiple LIGNATUR

REI 30



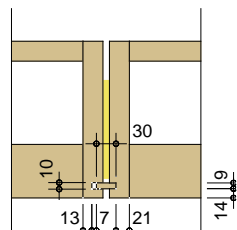
Largeur de joint 10 mm
Joint de type rainure et languette
Isolation de joint¹⁾

REI 60



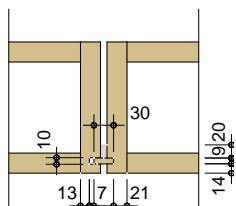
Largeur de joint 10 mm
Joint de type rainure et languette
Isolation de joint¹⁾

REI 90



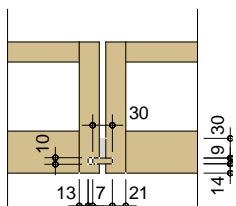
Largeur de joint 10 mm
Joint de type rainure et languette
Isolation de joint¹⁾

REI 30



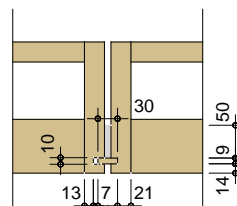
Largeur de joint 10 mm
Joint de type rainure et languette
Bande d'étanchéité anti-feu ²⁾
avec largeur minimale 20 mm

REI 60



Largeur de joint 10 mm
Joint de type rainure et languette
Bande d'étanchéité anti-feu ²⁾
avec largeur minimale 30 mm

REI 90



Largeur de joint 10 mm
Joint de type rainure et languette
Bande d'étanchéité anti-feu ²⁾
avec largeur minimale 50 mm

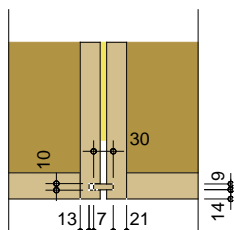
LIGNATUR-Elemente

Résistance au feu - joints

Annexe 3

de l'Évaluation Technique Européenne
ETA-11/0137 du 31.05.2021

Coque LIGNATUR REI 30



Largeur de joint 10 mm

Joint de type rainure et languette

Isolation de joint¹⁾

Dimensions en mm

- 1) Isolation de joint avec classe de réaction au feu de A2-s1, d0 minimum et point de fusion $\geq 1\ 000^{\circ}\text{C}$
- 2) Bande d'étanchéité anti-feu ISO-FLAME KOMBI F120

LIGNATUR-Elemente

Annexe 3

Résistance au feu - joints

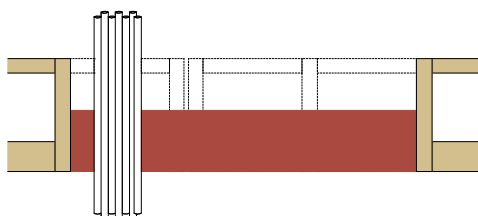
de l'Évaluation Technique Européenne
ETA-11/0137 du 31.05.2021

Préparation de LIGNATUR pour les systèmes d'étanchéité au feu Hilti

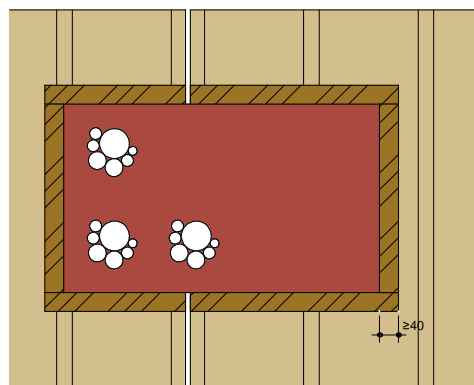
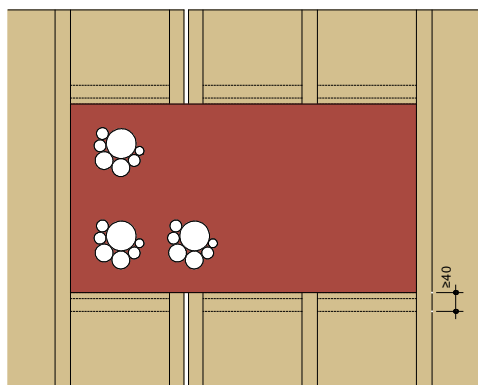
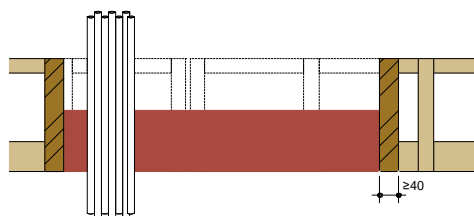
Les planchers et toitures LIGNATUR de la classe de résistance au feu REI30, REI60 et REI90 doivent être préparés en conséquence en cas d'ouvertures pour l'étanchéité au feu.

Exemple Bloc coupe-feu CFS-BL P selon ETA-18/1024

Bordure avec nervures LIGNATUR



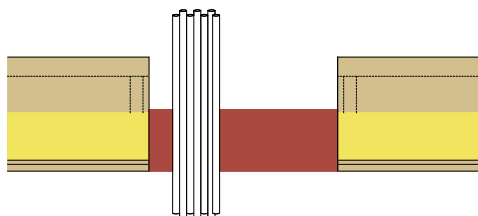
Bordure avec embrasure en bois



Taille du calfeutrement conforme à l'évaluation technique européenne des barrières coupe-feu Hilti.

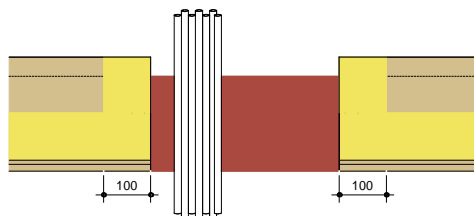
La hauteur de la bordure doit être au moins aussi haute que la hauteur des blocs coupe-feu requise ou que la hauteur de l'élément. Si la hauteur de l'élément est inférieure à la hauteur requise des blocs coupe-feu, l'élément doit être doublé localement.

Exécution des joints
Exemple EI 30, EI 60



Isolation des joints ¹⁾

Exécution des joints
Exemple EI 90

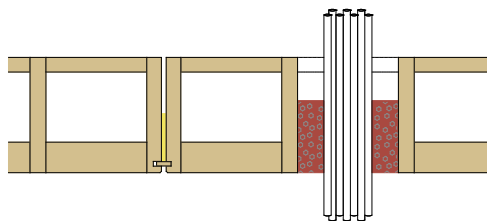


¹⁾ Isolation des joints avec classe de réaction au feu d'au moins A2-s1, d0

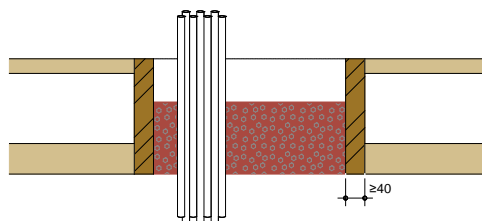
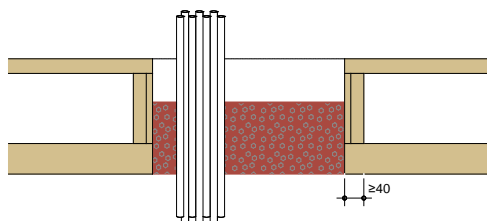
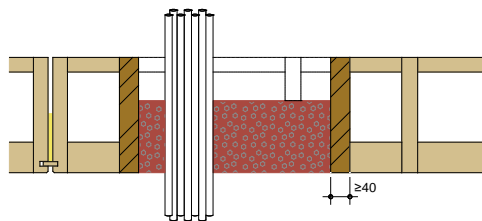
LIGNATUR-Elemente	Annexe 3 de l'Évaluation Technique Européenne ETA-11/0137 du 31.05.2021
Résistance au feu - joints	

Exemples coupe-feu pour câbles électriques avec mousse coupe-feu CFS-F FX selon ETA-10/0109

Bordure avec nervures LIGNATUR



Bordure avec embrasure en bois



Taille du calfeutrement conforme à l'évaluation technique européenne des barrières coupe-feu Hilti.

La bordure doit être au moins aussi haute que la hauteur requise de la mousse de protection contre le feu ou que la hauteur de l'élément. Si la hauteur de l'élément est inférieure à la hauteur requise de la mousse de protection contre l'incendie, l'élément doit être doublé localement.

LIGNATUR-Elemente	Annexe 3 de l'Évaluation Technique Européenne ETA-11/0137 du 31.05.2021
Résistance au feu - joints	

Exemples de percées individuelles

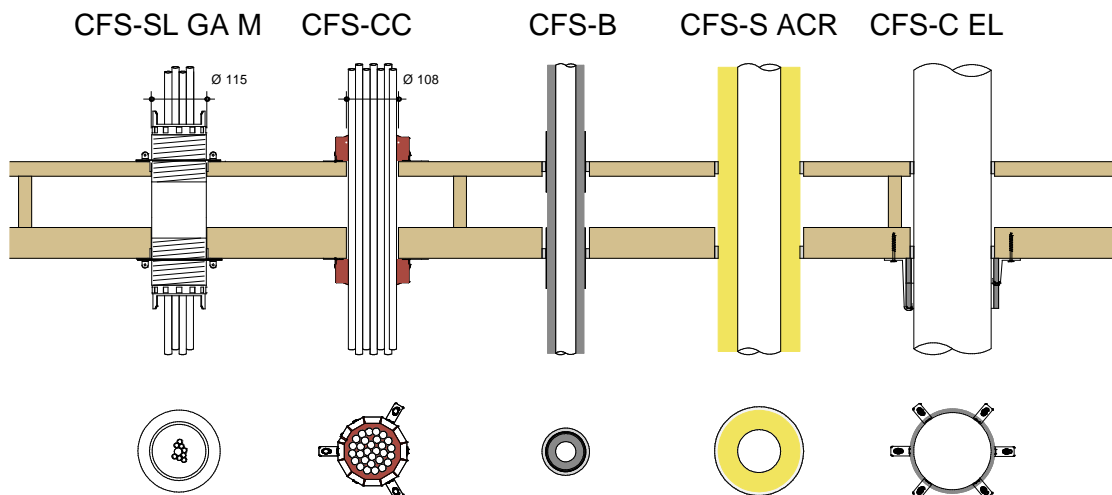
Manchons coupe-feu CFS-SL GA M gemäß ETA-17/0081

Collier coupe-feu pour câbles CFS-CC selon ETA-13/0704

Bandage coupe-feu CFS-B selon ETA-10/0212

Mastic coupe-feu acrylique CFS-S ACR gemäß ETA-10/0292

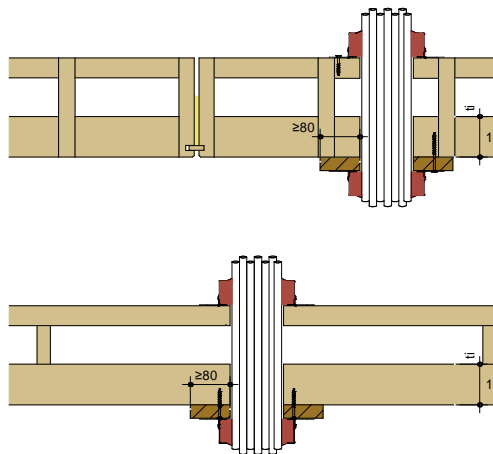
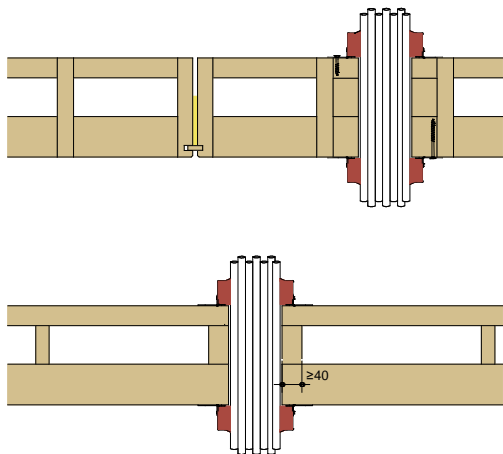
Collier coupe-feu CFS-C EL selon ETA-14/0085



Exemple de règle: collier coupe-feu pour câbles CFS-CC pour les percées individuelles ci-dessus

Préparation de la chambre creuse solide

Préparation de la chambre creuse vide



Conception conforme à l'évaluation technique européenne des barrières coupe-feu Hilti.

LIGNATUR-Elemente

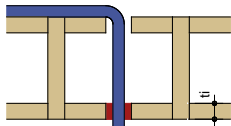
Résistance au feu - joints

Annexe 3

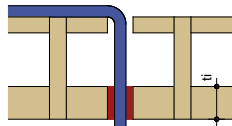
de l'Évaluation Technique Européenne
ETA-11/0137 du 31.05.2021

Exemples coupe-feu des câbles d'alimentation individuels avec mastic coupe-feu intumescent CFS-IS/CP611 A selon ETA-10/0406

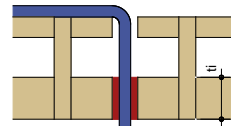
EI30



EI60



EI90



Taille de percée conforme à l'évaluation technique européenne pour les barrières coupe-feu Hilti.
Conception conforme à l'évaluation technique européenne des barrières coupe-feu Hilti.

LIGNATUR-Elemente

Résistance au feu - joints

Annexe 3

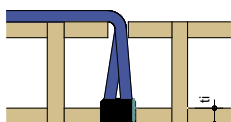
de l'Évaluation Technique Européenne
ETA-11/0137 du 31.05.2021

Préparation de LIGNATUR pour boîte pare-feu f-tronic BS3700 selon ETA 18/0628

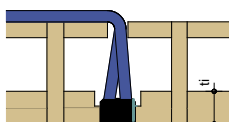
Les planchers et toitures LIGNATUR de la classe de résistance au feu REI30, REI60 et REI90 doivent être préparés en conséquence en cas d'ouvertures pour les boîtes pare-feu.

Exemples des Cloisonnements électriques

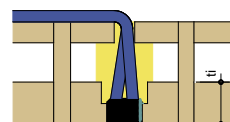
Exemple EI 30



Exemple EI60



Exemple EI90



Si la lamelle inférieure a une épaisseur $t_i \geq$ l'épaisseur de serrage maximale du support de la boîte, une contre-dépouille doit être réalisée pour fixer la boîte.

Conception conforme à l'évaluation technique de la boîte pare-feu f-tronic.

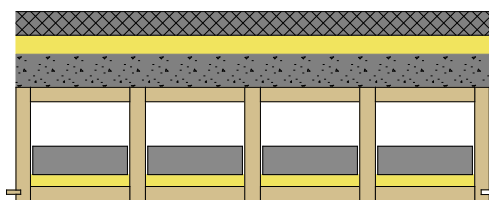
LIGNATUR-Elemente

Annexe 3

Résistance au feu - joints

de l'Évaluation Technique Européenne
ETA-11/0137 du 31.05.2021

Compositions avec isolation améliorée contre les bruits aériens et de choc

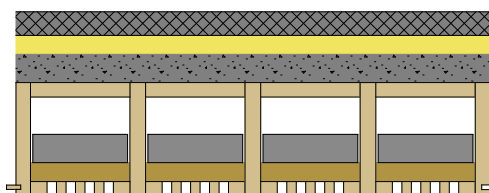


50 mm Chape de ciment $m' = 120 \text{ kg/m}^2$
 40 mm Panneau phonique
 $m' = 3.5 \text{ kg/m}^2$, $s' = 6 \text{ MN/m}^3$
 70 mm Lestage $m' = 105 \text{ kg/m}^2$
 240 mm Caisson multiple LIGNATUR
 $m' = 71 \text{ kg/m}^2$ lestage compris: blocs de béton¹⁾

Masse relative à la surface de la structure: $m' \cong 301 \text{ kg/m}^2$

$R_w(\text{C}; \text{C}_{tr}) = 72 \text{ (-1; -5) dB}$

$L_{n,w}(\text{C}_i) = 45 \text{ (-2) dB}$

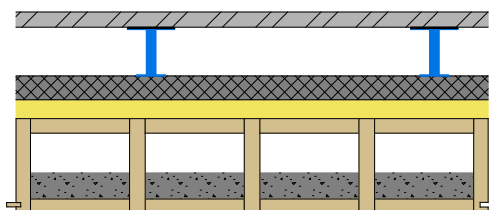


50 mm Chape de ciment $m' = 120 \text{ kg/m}^2$
 40 mm Panneau phonique
 $m' = 3.5 \text{ kg/m}^2$, $s' = 6 \text{ MN/m}^3$
 60 mm Lestage $m' = 90 \text{ kg/m}^2$
 240 mm Caisson multiple LIGNATUR silence12
 avec perforation acoustique
 $m' = 74 \text{ kg/m}^2$ lestage compris: blocs de béton¹⁾

Masse relative à la surface de la structure: $m' \cong 288 \text{ kg/m}^2$

$R_w(\text{C}; \text{C}_{tr}) = 71 \text{ (-1; -6) dB}$

$L_{n,w}(\text{C}_i) = 43 \text{ (0) dB}$



32 mm Panneau de fibres-gypse $m' = 52 \text{ kg/m}^2$,
 sur supports de plancher 95 mm
 avec 5 mm plaques d'isolation
 50 mm Chape de ciment $m' = 120 \text{ kg/m}^2$,
 40 mm Panneau phonique $m' = 3,5 \text{ kg/m}^2$, $s' = 7 \text{ MN/m}^3$
 200 mm Caisson multiple LIGNATUR
 $m' = 89,6 \text{ kg/m}^2$ lestage compris:
 Granulats $m' = 50 \text{ kg/m}^2$

Masse relative à la surface de la structure: $m' \cong 267 \text{ kg/m}^2$

$R_w(\text{C}; \text{C}_{tr}) = 74 \text{ (-4; -10) dB}$

$L_{n,w}(\text{C}_i) = 43 \text{ (1) dB}$

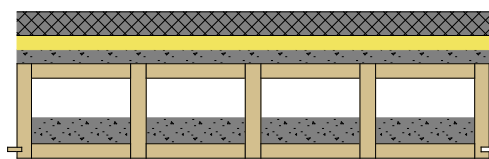
¹⁾ Blocs de béton, densité $\rho = 2\,250 \text{ kg/m}^3$

Éléments LIGNATUR

Annexe 4

Isolation contre les bruits aériens et de choc

de l'Évaluation Technique Européenne
ETA-11/0137 du 31.05.2021



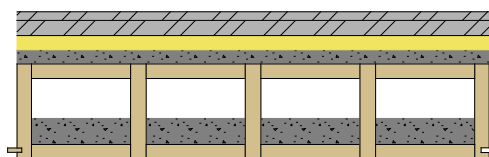
50 mm
40 mm
30 mm
200 mm

Chape de ciment $m' = 120 \text{ kg/m}^2$
Panneau phonique
 $m' = 3.5 \text{ kg/m}^2$, $s' = 7 \text{ MN/m}^3$
Lestage $m' = 47.2 \text{ kg/m}^2$
Caisson multiple LIGNATUR
 $m' = 89.6 \text{ kg/m}^2$ lestage compris:
Granulats $m' = 50 \text{ kg/m}^2$

Masse relative à la surface de la structure: $m' \cong 260 \text{ kg/m}^2$

$R_w(\mathbf{C}; \mathbf{C}_{tr}) = 76 \text{ (-4; -10) dB}$

$L_{n,w}(\mathbf{C}_i) = 42 \text{ (1) dB}$



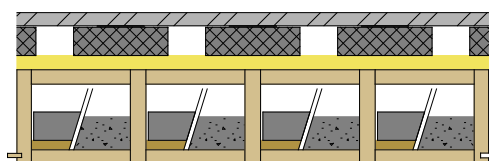
50 mm
30 mm
30 mm
200 mm

Panneau de fibres-gypse
 $m' = 81.3 \text{ kg/m}^2$
Panneau phonique
 $m' = 2.7 \text{ kg/m}^2$, $s' = 9 \text{ MN/m}^3$
Lestage $m' = 47.2 \text{ kg/m}^2$
Caisson multiple LIGNATUR
 $m' = 89.6 \text{ kg/m}^2$ lestage compris:
Granulats $m' = 50 \text{ kg/m}^2$

Masse relative à la surface de la structure: $m' \cong 221 \text{ kg/m}^2$

$R_w(\mathbf{C}; \mathbf{C}_{tr}) = 73 \text{ (-4; -10) dB}$

$L_{n,w}(\mathbf{C}_i) = 47 \text{ (1) dB}$



28 mm
2,8 mm
60 mm
30 mm
200 mm

Panneau de fibres-gypse
 $m' = 45.4 \text{ kg/m}^2$
Voile phonique $m' = 2.4 \text{ kg/m}^2$
Blocs de béton dans semelles filantes
 $m' = 89.4 \text{ kg/m}^2$
Panneau phonique
 $m' = 4 \text{ kg/m}^2$, $s' \leq 15 \text{ MN/m}^3$
Caisson multiple LIGNATUR silence12
 $m' = 117 \text{ kg/m}^2$ lestage compris:
Granulats $m' = 50 \text{ kg/m}^2$ et blocs de béton¹⁾

Masse relative à la surface de la structure: $m' \cong 265 \text{ kg/m}^2$

$R_w(\mathbf{C}; \mathbf{C}_{tr}) = 72 \text{ (-2; -7) dB}$

$L_{n,w}(\mathbf{C}_i) = 47 \text{ (-2) dB}$

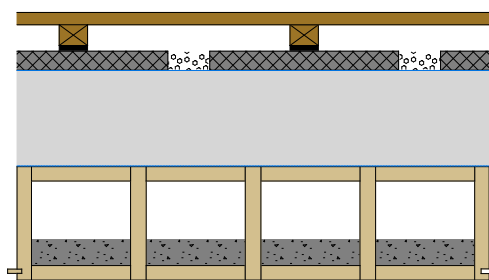
1) Blocs de béton, densité $\rho = 2\,250 \text{ kg/m}^3$

Éléments LIGNATUR

Isolation contre les bruits aériens et de choc

Annexe 4

de l'Évaluation Technique Européenne
ETA-11/0137 du 31.05.2021

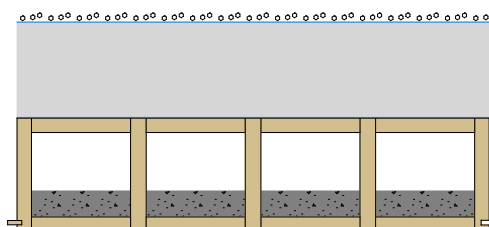


- 82 mm Lamelles de bois (26mm planches sur 44 mm bois équarris) sur palier sylomère de 12mm $m' = 15.8\text{kg/m}^2$
- 40 mm Dalles de béton 400 x 400 mm, $m' = 77\text{ kg/m}^2$,
- 1.5 mm Membrane de toiture $m' = 2\text{ kg/m}^2$
- 200 mm Polystyrène expansé $m' = 3.6\text{ kg/m}^2$
- 240 mm Caisson multiple LIGNATUR $m' = 92,4\text{ kg/m}^2$ lestage compris:
Granulats $m' = 50\text{ kg/m}^2$

Masse relative à la surface de la structure: $m' \cong 191\text{ kg/m}^2$

$R_w(\mathbf{C}; \mathbf{C}_{tr}) = 60 (-1; -5)\text{ dB}$

$L_{n,w}(\mathbf{C}_i) = 37 (-2)\text{ dB}$



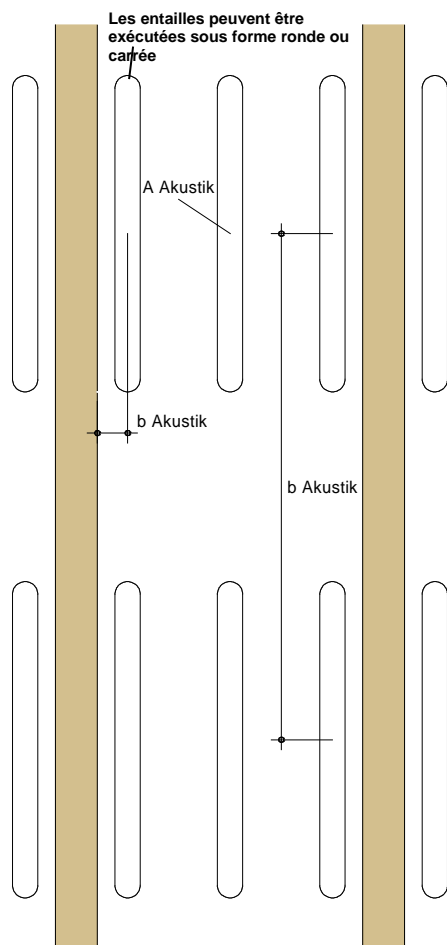
- 50 mm Gravier rond $m' = 87.3\text{ kg/m}^2$
- 2 mm Membrane de toiture $m' = 2,1\text{ kg/m}^2$
- 200 mm Polystyrène expansé $m' = 3,6\text{ kg/m}^2$
- 240 mm Caisson multiple LIGNATUR $m' = 92,4\text{ kg/m}^2$ lestage compris:
Granulats $m' = 50\text{ kg/m}^2$

Masse relative à la surface de la structure: $m' \cong 186\text{ kg/m}^2$

$R_w(\mathbf{C}; \mathbf{C}_{tr}) = 64 (-2; -6)\text{ dB}$

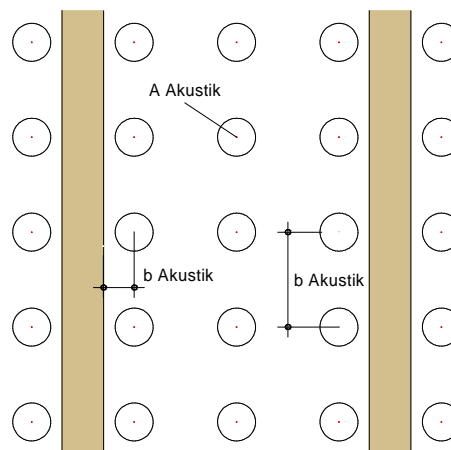
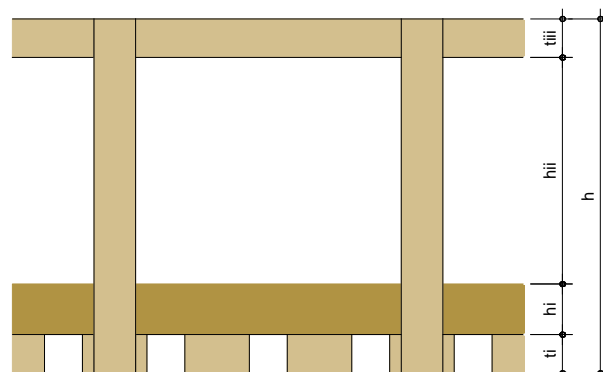
Éléments LIGNATUR	Annexe 4 de l'Évaluation Technique Européenne ETA-11/0137 du 31.05.2021
Isolation contre les bruits aériens et de choc	

Revêtements perforés pour éléments acoustiques



Exemple type 1

Type 1:	$A_{\text{acoust}} = 5000 \text{ mm}^2$
Type 2:	$A_{\text{acoust}} = 707 \text{ mm}^2$
Type 3:	$A_{\text{acoust}} = 314 \text{ mm}^2$
Type 3.1:	$A_{\text{acoust}} = 314 \text{ mm}^2$
Type 5:	$A_{\text{acoust}} = 177 \text{ mm}^2$
Type 5.1:	$A_{\text{acoust}} = 177 \text{ mm}^2$
Type 6:	$A_{\text{acoust}} = 64 \text{ mm}^2$
Type 6.1:	$A_{\text{acoust}} = 64 \text{ mm}^2$
Type 8:	$A_{\text{acoust}} = 3040 \text{ mm}^2$
Type 8.1:	$A_{\text{acoust}} = 3040 \text{ mm}^2$
Divers:	$A_{\text{entaille}} \leq 5000 \text{ mm}^2$
	$A_{\text{trou}} \leq 707 \text{ mm}^2$



Exemple type 3

$d_{\text{acoust}} = 400 \text{ mm}$	$b_{\text{acoust}} = 24 \text{ mm}$
$d_{\text{acoust}} = 75 \text{ mm}$	$b_{\text{acoust}} = 24 \text{ mm}$
$d_{\text{acoust}} = 40 \text{ mm}$	$b_{\text{acoust}} = 5 \text{ mm}$
$d_{\text{acoust}} = 40 \text{ mm}$	$b_{\text{acoust}} = 45 \text{ mm}$
$d_{\text{acoust}} = 40 \text{ mm}$	$b_{\text{acoust}} = 5 \text{ mm}$
$d_{\text{acoust}} = 40 \text{ mm}$	$b_{\text{acoust}} = 45 \text{ mm}$
$d_{\text{acoust}} = 20 \text{ mm}$	$b_{\text{acoust}} = 15 \text{ mm}$
$d_{\text{acoust}} = 20 \text{ mm}$	$b_{\text{acoust}} = 35 \text{ mm}$
$d_{\text{acoust}} = 600 \text{ mm}$	$b_{\text{acoust}} = 9 \text{ mm}$
$d_{\text{acoust}} = 600 \text{ mm}$	$b_{\text{acoust}} = 33 \text{ mm}$
$d_{\text{entaille}} \leq 600 \text{ mm}$	$b_{\text{entaille}} \geq 1 \text{ mm}$
$d_{\text{trou}} \leq 75 \text{ mm}$	$b_{\text{trou}} \geq 1 \text{ mm}$

Éléments LIGNATUR

Absorption acoustique - revêtements perforés

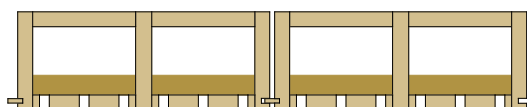
Annexe 5

de l'Évaluation Technique Européenne
ETA-11/0137 du 31.05.2021

Exemples avec une absorption acoustique améliorée

Matériau absorbant: Isolant thermique en fibres de bois, densité $\rho < 110 \text{ kg/m}^3$

Dimensions: $h = 200 \text{ mm}$, $t_i = 31 \text{ mm}$, $h_i = 40 \text{ mm}$

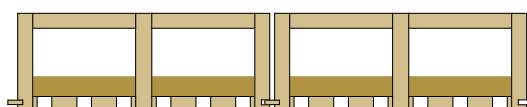


$\alpha_w = 0,55$

Acoustique type 1 Classe d'isolant acoustique: D

Dimensions de l'entaille: 20 / 250 mm

Trame: 81 / 400 mm

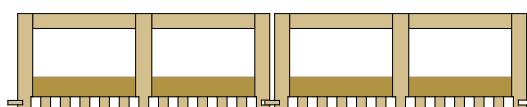


$\alpha_w = 0,50$

Acoustique type 2 Classe d'isolant acoustique: D

Dimensions de l'entaille: 30 mm

Trame: 81 / 75 mm

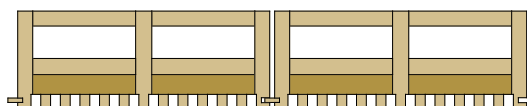


$\alpha_w = 0,90$

Acoustique type 3 Classe d'isolant acoustique: A

Dimensions de l'entaille: 20 mm

Trame: 40 / 40 mm

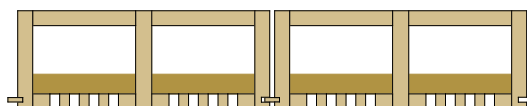


$\alpha_w = 0,85$

Acoustique type 3 ZL Classe d'isolant acoustique: B

Dimensions de l'entaille: 20 mm

Trame: 40 / 40 mm

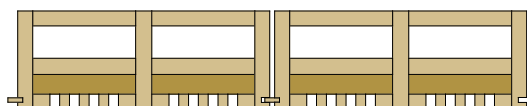


$\alpha_w = 0,75$

Acoustique type 3.1 Classe d'isolant acoustique: C

Dimensions de l'entaille: 20 mm

Trame: 40 / 40 mm

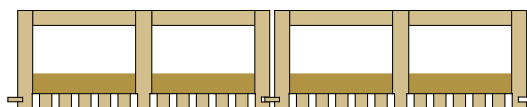


$\alpha_w = 0,60$

Acoustique type 3.1 ZL Classe d'isolant acoustique: C

Dimensions de l'entaille: 20 mm

Trame: 40 / 40 mm

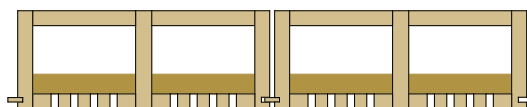


$\alpha_w = 0,65 \text{ (L)}$

Acoustique type 5 Classe d'isolant acoustique: C

Dimensions de l'entaille: 15 mm

Trame: 40 / 40 mm



$\alpha_w = 0,50 \text{ (L)}$

Acoustique type 5.1 Classe d'isolant acoustique: D

Dimensions de l'entaille: 15 mm

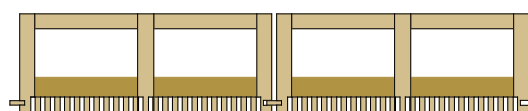
Trame: 40 / 40 mm

Éléments LIGNATUR

Absorption acoustique

Annexe 5

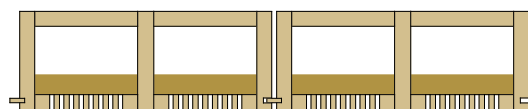
de l'Évaluation Technique Européenne
ETA-11/0137 du 31.05.2021



$\alpha_w = 0,80$

Acoustique type 6 Classe d'isolant acoustique: B

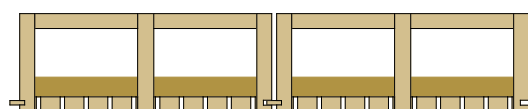
Dimensions de l'entaille: 9 mm
Trame: 20 / 20 mm



$\alpha_w = 0,60$

Acoustique type 6.1 Classe d'isolant acoustique: C

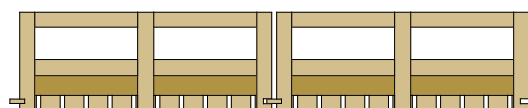
Dimensions de l'entaille: 9 mm
Trame: 20 / 20 mm



$\alpha_w = 0,50$

Acoustique type 8 Classe d'isolant acoustique: D

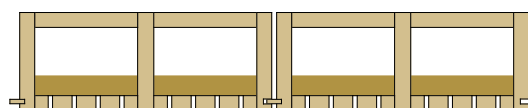
Dimensions des rainures: 9 / 380 mm
Trame: 48 / 600 mm



$\alpha_w = 0,50$

Acoustique type 8 ZL Classe d'isolant acoustique: D

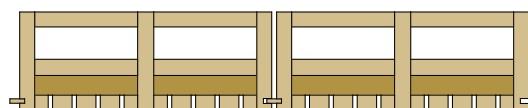
Dimensions des rainures: 9 / 380 mm
Trame: 48 / 600 mm



$\alpha_w = 0,45$

Acoustique type 8.1 Classe d'isolant acoustique: D

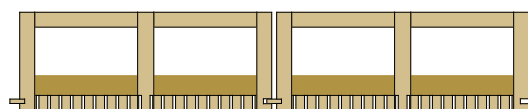
Dimensions des rainures: 9 / 380 mm
Trame: 48 / 600 mm



$\alpha_w = 0,40$

Acoustique type 8.1 ZL Classe d'isolant acoustique: D

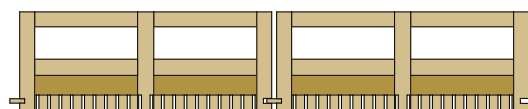
Dimensions des rainures: 9 / 380 mm
Trame: 48 / 600 mm



$\alpha_w = 0,50$

Acoustique type 9 Classe d'isolant acoustique: D

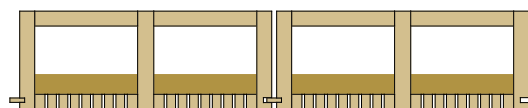
Dimensions des rainures: 5,5 / 380 mm
Trame: 24 / 600 mm



$\alpha_w = 0,55$

Acoustique type 9 ZL Classe d'isolant acoustique: D

Dimensions des rainures: 5,5 / 380 mm
Trame: 24 / 600 mm



$\alpha_w = 0,50$

Acoustique type 9.1 Classe d'isolant acoustique: D

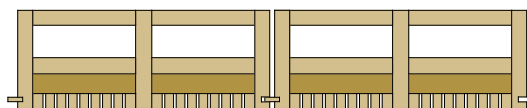
Dimensions des rainures: 5,5 / 380 mm
Trame: 24 / 600 mm

Éléments LIGNATUR

Absorption acoustique

Annexe 5

de l'Évaluation Technique Européenne
ETA-11/0137 du 31.05.2021



$\alpha_w = 0,50$

Acoustique type 9.1 ZL Classe d'isolant acoustique: D

Dimensions des rainures: 5,5 / 380 mm

Trame: 24 / 600 mm

Éléments LIGNATUR

Absorption acoustique

Annexe 5

de l'Évaluation Technique Européenne
ETA-11/0137 du 31.05.2021

Guide d'Agrément Technique Européen (ETAG) n° 019 «Panneaux préfabriqués porteurs à base de bois, à voile travaillant», édition de novembre 2004, utilisé comme document d'évaluation européen (EAD)

EN 301 (11.2017), Adhésifs, de natures phénolique et aminoplaste, pour structures portantes en bois – classification et exigences de performance

EN 338 (10.2009), Bois de structure – classes de résistance

EN 717-1 (10.2004), Panneaux à base de bois – détermination du dégagement de formaldéhyde – partie 1: émission de formaldéhyde par la méthode à la chambre d'essai

EN 1995-1-1 (11.2004), +AC (06.2006), +A1 (06.2008), +A2 (05.2014), Eurocode 5 – conception et calcul des structures en bois – partie 1-1: généralités – règles communes et règles pour les bâtiments

EN 1995-1-2 (11.2004) +AC (06.2006), +AC (03.2009), Eurocode 5 – conception et calcul des structures en bois – partie 1-2: généralités – calcul des structures au feu

EN 13183-2 (04.2002), Teneur en humidité d'une pièce de bois scié – partie 2: estimation par méthode électrique par résistance

EN 13501-1 (12.2018), Classement au feu des produits et éléments de construction - Partie 1: classement à partir des données d'essais de réaction au feu

EN 15425 (01.2017), Adhésifs – adhésifs polyuréthane monocomposants pour charpentes en bois portantes – classification et exigences relatives à la performance

EN ISO 10140-2 (09.2010), Acoustique – mesurage en laboratoire de l'isolation acoustique des éléments de construction – partie 2: mesurage de l'isolation au bruit aérien

EN ISO 10140-3 (09.2010), Acoustique – mesurage en laboratoire de l'isolation acoustique des éléments de construction – partie 3: mesurage de l'isolation au bruit de choc

EN ISO 354 (05.2003), Acoustique – mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante

EN ISO 717-1 (03.2013), Acoustique – évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction – partie 1: isolement aux bruits aériens

EN ISO 717-2 (03.2013), Acoustique – évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction – partie 2: protection contre le bruit de choc

EN ISO 6946 (07.2017), Composants et parois de bâtiments – résistance thermique et coefficient de transmission thermique – méthode de calcul

EN ISO 10211 (07.2017), Ponts thermiques dans les bâtiments – flux thermiques et températures superficielles – calculs détaillés

Éléments LIGNATUR	Annexe 6
Documents de référence	de l'Évaluation Technique Européenne ETA-11/0137 du 31.05.2021

EN ISO 10456 (12.2007), +AC (12.2009), Matériaux et produits pour le bâtiment – propriétés hygrothermiques – valeurs utiles tabulées et procédures pour la détermination des valeurs thermiques déclarées utiles

EN ISO 11654 (04.1997), Acoustique – absorbants pour l'utilisation dans les bâtiments – évaluation de l'absorption acoustique

Éléments LIGNATUR	Annexe 6
Documents de référence	de l'Évaluation Technique Européenne ETA-11/0137 du 31.05.2021