



WHERE
IDEAS
CAN
GROW.

M  **M**
MAYR MELNHOF HOLZ



MM HBE

éléments constructifs en bois massif





WHERE IDEAS CAN GROW.

Le groupe Mayr-Melnhof Holz Holding AG est l'un des principaux acteurs de l'industrie du bois en Europe. Producteur numéro un de bois lamellés-collés, il joue aussi un rôle prépondérant dans le développement de ce matériau de construction d'avenir. Fondé en 1850, Mayr-Melnhof Holz jouit de plus de 170 ans d'expérience et d'un savoir-faire reconnu dans la transformation du bois. Mayr-Melnhof Holz veille à ce que le bois transformé sur ses sites de production provienne exclusivement de forêts à gestion durable. Partenaire de confiance, Mayr-Melnhof Holz est réputé pour son exigence de qualité. Une qualité qui repose sur des principes intangibles : fiabilité des sources d'approvisionnement, traçabilité constante de l'origine des matières premières, transparence du contrôle qualité et optimisation permanente des processus de production.





Les produits Mayr-Melnhof Holz



MM masterline
bois lamellé-collé (BLC)



MM vistaline
bois contrecollé Duo et Trio



MM profideck
plancher en lamellé-collé



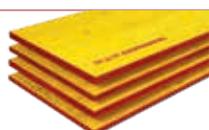
MM blockdeck
madriers en bois lamellé-collé



MM HBE
éléments constructifs
en bois massif



MM crosslam
bois lamellé-croisé (CLT)



K1 yellowplan
panneaux de coffrage



HT 20plus
poutrelles de coffrage



MM bois sciés



MM royalpellets

Éléments constructifs spéciaux et prestations d'ingénierie



MM complete
ingénierie de la construction
bois et solutions globales
by HUTEMANN



X-C LAM CONCRETE
éléments composites bois-béton
by MMK

SOMMAIRE

Généralités

MM HBE	4
La gamme système MM HBE	5
Caractéristiques techniques	6
Qualité	7
L'élément mural	8
Mur, plancher et toiture	9
Tolérances dimensionnelles et remarques importantes	10

Montage des éléments pour les murs et les planchers 6

Tableaux de prédimensionnement

Mur extérieur une face exposée au feu	14
Mur intérieur une face exposée au feu	15
Mur intérieur deux faces exposées au feu	16
Plancher poutre sur deux appuis	17
Plancher poutre sur trois appuis	18
Toitures poutre sur deux appuis	19
Toitures poutre sur trois appuis	22

Exemple de prédimensionnement 25

Représentation schématique du détail des raccords 32

Physique du bâtiment 33

Références 39

MM HBE

éléments constructifs en bois massif

Avec sa gamme système **MM HBE**, Mayr-Melnhof Holz propose une alternative sérieuse et intéressante pour la réalisation de constructions en bois massif. Comparable au bois lamellé-croisé **MM crosslam**, le système **MM HBE** est un produit de construction en bois massif qui a fait ses preuves et qui est une solution de choix pour des projets de moindre envergure. Le choix des clients se porte sur le système **MM HBE** en particulier lorsqu'interviennent des contraintes de temps et de coûts, et que l'exécution du projet requiert une certaine flexibilité.

Le gamme système **MM HBE** s'inspire du principe des Lego. Ne comprenant qu'un nombre limité de détails, sa mise en œuvre est d'une grande simplicité. Il est ainsi possible, avec un élément constructif standardisé unique, de réaliser des murs, des planchers et des toitures en bois massif. Le vissage des éléments dans les lisses basses et hautes ainsi que dans les raidisseurs permet un transfert linéaire des charges vers les parois.

Propriétés

- Éléments constructifs massifs et de grande qualité
- Stabilité de forme et stabilité dimensionnelle exceptionnelles
- Éléments préfabriqués
- Simplicité de mise en œuvre, sans bruit ni poussière
- Mise en œuvre rapide du fait de la pose à sec
- Haut degré de standardisation
- Gamme système assurant une grande simplicité d'utilisation
- Faible proportion de déchets de coupe
- Une ressource naturelle pour une architecture écoresponsable
- Mise en œuvre simple et rapide
- Approprié à la réalisation de contreventements
- Qualité de vie et qualité de l'air intérieur

Domaines d'application

- Maisons individuelles et résidences d'habitation
- Surélévation de bâtiments
- Bureaux, bâtiments commerciaux et industriels
- Constructions modulaires et temporaires
- Travaux de bricolage et de réfection
- Constructions hybrides combinant la pierre et le bois massif



La gamme système MM HBE

Du site de production au chantier

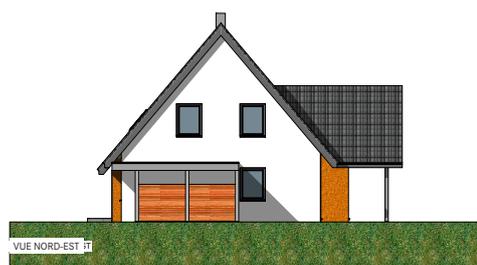
Les produits de la gamme système **MM HBE** sont fabriqués à partir de bois lamellé-collé **MM masterline** auxquels on ajoute une rainure et une fausse languette doubles afin de permettre l'emboîtement des éléments. Si le client en exprime le souhait, il est également possible de fraiser au centre des éléments deux rainures qui se font face pour former une cavité qui pourra servir ultérieurement de gaine technique.

Les éléments standardisés **MM HBE** sont proposés soit en version standard (éléments droits), soit dans les dimensions de la gamme système. En plus des produits disponibles en stock auprès de Mayr-Melnhof Holz, les éléments droits **MM HBE** sont également proposés dans le commerce et par les professionnels de la construction.



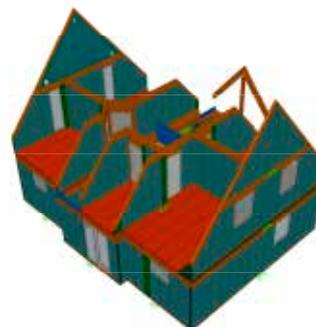
Du bureau d'études au site de construction

Les premiers plans sont réalisés sur la base des travaux du bureau d'études ou du maître d'ouvrage. Avant la mise en œuvre, ces plans sont convertis en plan d'exécution.

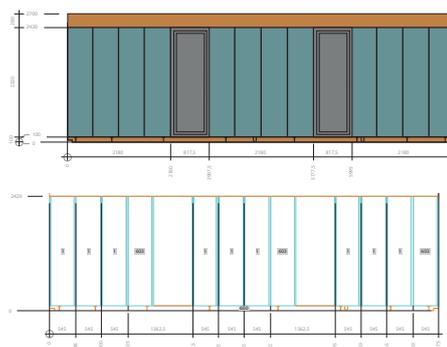


Plus le plan de conception **MM HBE** est élaboré et plus le maître d'ouvrage se montre souple, plus il sera facile de tirer pleinement avantage du système **MM HBE**.

En règle générale, il est possible d'éviter presque totalement les déchets de coupe. En effet, les portes et fenêtres étant incluses dans les plans, les ouvertures correspondantes sont découpées en usine. Ceci permet d'éviter des frais matériels et des coûts d'usinage inutiles.



La dernière étape consiste à finaliser les plans d'usinage et de montage. Ceci fait, l'assemblage peut commencer.



CE
Certificat de conformité
au Règlement Produit de
Construction (RPC)
EN 14080:2013



Promoting
Sustainable Forest
Management
www.pefc.org

Caractéristiques techniques

Essence

Épicéa (*Picea abies*)

Surfaces

Qualité visible (SI)

Qualité industrielle (NSI)

Norme produit

EN 14080:2013

Classes de résistance (selon EN 14080:2013)

GL24h

Collage

Colle à base de résine mélamine (MUF) de type 1 conforme à la norme EN 301 et homologuée pour le collage structural d'éléments porteurs en bois utilisés en intérieur et en extérieur.

Couleur du joint collé

Joint collé clair (assemblage par résine mélamine)

Taux d'humidité du bois

Env. 12 % (± 2 %)

Masse volumique moyenne

Épicéa env. 430 kg/m³

Conductivité thermique

$\lambda = 0,13$ W/(mK) parallèlement au joint collé

Résistance à la diffusion

$\mu = 20$ à 40 (pour un taux d'humidité du bois de 12 %)

Émissions et composés organiques volatils (COV)

- Formaldéhyde de classe E1.
- Avec le bois lamellé-collé, les émissions sont nettement inférieures aux seuils maximaux fixés par la classe E1 ($\leq 0,1$ ppm HCHO).

Réaction au feu

Classement du bois lamellé-collé :

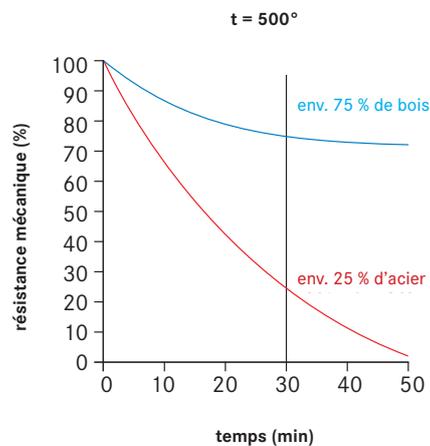
Classe de réaction au feu selon EN 14080 (tableau 11)

Masse volumique moyenne minimale 380 kg/m³

Classe européenne D

Opacité des fumées (*smoke*) s2

Gouttelettes et débris enflammés (*drop*) d0



Soumis pendant 30 minutes à une température d'environ 500 °C, l'acier perd 75 % de sa résistance mécanique alors que le bois n'en perd que 25 %.

Résistance au feu

Vitesse de combustion calculée : 0,7 mm/min, conformément à la norme EN 1995-1-2 (tableau 3.1).

Retrait et gonflement

Le bois est un matériau naturel. Il peut absorber l'humidité, mais aussi la restituer. L'équilibre hygroscopique de l'élément constructif est fonction de son environnement. Le taux d'humidité du bois doit donc être adapté au lieu où l'élément sera employé afin d'éviter les variations dimensionnelles.

Au moment de sa fabrication, le bois lamellé-collé possède une humidité d'environ 12 % (± 2 %). Ceci correspond à l'équilibre hygrométrique obtenu dans les conditions suivantes : température ambiante de 20 °C et humidité relative de 65 %.

La largeur et la hauteur du bois lamellé-collé sont sujettes à un taux de retrait et de gonflement moyen correspondant à $\alpha_v = 0,24$ % pour chaque pourcentage de variation de l'humidité du bois (Δu). Dans la plupart des cas, les variations de longueur correspondant à la valeur $\alpha_{||} = 0,01$ % restent négligeables.

Qualité

Qualité visuelle

Le bois lamellé-collé est fabriqué selon deux qualités de surface différentes.

Qualité visible (SI) : pour une utilisation apparente (espaces d'habitation, jardins d'enfants, établissements scolaires, installations sportives, etc.).

Qualité industrielle (NSI) : pour une utilisation sans exigence esthétique particulière (halls industriels, usines de compostage, écuries ou bâtiments d'élevage, poutres non apparentes, etc.).

Surfaces

Rabotées sur les quatre faces et chanfreinées (rainure d'assemblage incluse).



Critères de qualité

Critères* 1	Qualité industrielle (NSI)	Qualité visible (SI)
1 Nœuds adhérents* 2,3	admis	admis
2 Nœuds morts ou sautants* 2,3	admis	Ø ≤ 20 mm admis* 4 Ø ≤ 20 mm à remplacer en usine* 4
3 Poches de résine* 2,5	admis	poches de résines admises (jusqu'à une largeur de 5 mm)
4 Nœuds tombés ou anomalies réparés avec des bouchons ou des « bateaux »* 3	non requis	admis
5 Nœuds et poches de résine réparées au mastic à bois* 3	non requis	admis
6 Attaques d'insectes* 3	galeries d'insectes admises jusqu'à 2 mm	trous d'insectes admis jusqu'à 2 mm
7 Moelle	admis	admis
8 Largeur des gerces de retrait* 3,5,7	aucune restriction	jusqu'à 4 mm
9 Discolorations dues au bleuissement ; striures rougeâtres et bleutées résistantes aux clous* 5	aucune restriction	jusqu'à 10 % de la surface visible de l'élément constructif
10 Moisissure* 5	non admis	non admis
11 Salissures* 5	admis	admis
12 Écart entre joints à entures	aucune restriction	aucune restriction
13 Traitement de la surface	surface égalisée	surface rabotée et chanfreinée ; traces de rabotage autorisées (profondeur maximum : 1 mm)

*1 Les écarts par rapport aux critères définis dans les cellules 2, 3, 6, 7, 8, 9, 12 et 13 sont à tolérer lorsque la condition suivante est remplie : trois écarts maximum par mètre carré de surface apparente pour les bois de qualité visible.

*2 Taille de nœud admise selon la norme DIN 4074.

*3 Sans limite fixée quant au nombre.

*4 Mesure du diamètre des nœuds similaire à la mesure du diamètre des nœuds isolés dans les bois équarris telle que définie par la norme DIN 4074-1:2003-6 (5.1.2.1).

*5 État lors de la livraison.

*6 Il faudra, le cas échéant, demander explicitement que les mastics à bois employés puissent être peints ultérieurement.

*7 Indépendamment de la qualité de la surface, la profondeur des gerces de retrait peut avoir jusqu'à un sixième (1/6) de la largeur des éléments constructifs lorsqu'il n'est pas prévu que ceux-ci soient soumis à des tractions transversales. Elle ne peut par contre dépasser un huitième (1/8) de la largeur des éléments constructifs – et ce sur chacun des côtés – lorsque ceux-ci sont soumis à des tractions transversales.

Critères de qualité – Remarques importantes

- Les critères se réfèrent à la qualité de la surface au moment de la livraison.
- Une fois la marchandise livrée, il incombe au client de veiller à éviter tout dommage au bois lamellé-collé. Les conditions de stockage devront donc être appropriées et la mise en œuvre exécutée dans les règles de l'art.
- Le bois étant un matériau naturel et donc sujet aux conditions climatiques, il est possible qu'il présente des écarts par rapport aux critères indiqués.

L'élément mural

L'élément MM HBE en longueur standard

Les éléments **MM HBE** ont une longueur standard de 13,50 m. Sur le site de construction, on pourra généralement, à partir d'un élément **MM HBE**, débiter cinq éléments muraux. Ceci permet de gagner en rapidité, de bénéficier d'un maximum de souplesse et de réduire la proportion de déchets de coupe.

- GL24h, colle mélamine, surface de qualité industrielle (NSI), humidité du bois de 12 % (± 2 %)
- Profil : rainure et languette doubles (15 mm) avec rainure des deux côtés (20 × 30 mm)
gaine technique (20 × 60 mm ; vide technique intégré)
- Épaisseur : 100 mm
- Largeurs : 360 mm + 560 mm
(largeur utile : 345 mm + 545 mm)
- Longueur standard : 13,50 m



L'élément MM HBE fabriqué sur mesure

Il est aussi possible de réaliser des éléments muraux selon des dimensions personnalisées. Pour plus de détails, veuillez vous adresser à votre interlocuteur auprès de Mayr-Melnhof Holz. Celui-ci vous informera volontiers sur l'ensemble des solutions que nous proposons.



L'élément MM HBE en longueur « système »

Les utilisateurs professionnels du système **MM HBE** commandent et stockent les éléments dans la longueur « système » correspondant le mieux à leurs besoins. Ceci leur évite d'avoir à réaliser les pièces en taillant des éléments de longueur standard. La longueur « système » est également plus intéressante, non seulement pour le transport et le stockage des éléments **MM HBE**, mais aussi pour leur usinage.

- GL24h, colle mélamine, surface de qualité industrielle (NSI), humidité du bois de 12 % (± 2 %)
- Profil : rainure et languette doubles (15 mm) avec rainure des deux côtés (20 × 30 mm)
gaine technique (20 × 60 mm ; vide technique intégré)
- Épaisseur : 100 mm
- Largeurs : 360 mm + 560 mm
(largeur utile : 345 mm + 545 mm)
- Longueur « système » : 2,60 m (exemple)



Taille et usage de l'élément MM HBE

La fabrication de kits **MM HBE** complets nécessite néanmoins un centre d'usinage professionnel. La précision obtenue par l'usinage CNC (sur MOCN) présente plusieurs avantages. Elle permet d'éviter les erreurs, de réduire considérablement le temps nécessaire à la mise en œuvre sur le chantier et, par conséquent, de baisser de manière significative les coûts de construction.

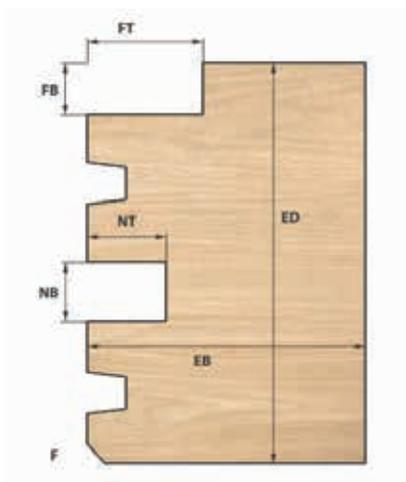


Mur, plancher et toiture

Les projets de construction peuvent comporter des exigences particulières. Afin de mieux répondre à ces besoins, Mayr-Melnhof Holz propose également à ses clients de fabriquer les éléments **MM HBE** pour murs, planchers et toitures selon des critères personnalisés. Vous trouverez répertoriés sur cette page les profils pouvant être réalisés.

Terminologie et dimensions réalisables

- Profondeur de la feuillure (FT) : 45/60/70 mm
- Largeur de la feuillure (FB) : de 1 à 25 mm (incréments : 1 mm)
- Profondeur de la rainure (NT) : 30 mm
- Largeur de la rainure (NB) : de 15 à 30 mm (incréments : 1 mm)
- Chanfrein (F) : 5 mm (autres dimensions sur demande)
- Largeur de l'élément (ED) : de 60 à 260 mm (selon le profil ; incréments : 20 mm)
- Largeur de l'élément (EB) : de 200 à 960 mm (incréments : 40 mm)



Rainure et languette doubles (avec feuillure)

Épaisseur de l'élément (ED) : de 100 mm à 260 mm



Rainure et languette simples

Épaisseur de l'élément (ED) : jusqu'à 60 mm



Rainure et languette doubles

Épaisseur de l'élément (ED) : de 80 mm à 260 mm



Rainure et rainure

Épaisseur de l'élément (ED) : de 60 mm à 260 mm



Rainure et languette doubles (avec rainure)

Épaisseur de l'élément (ED) : de 100 mm à 260 mm



Feuillure et feuillure

Épaisseur de l'élément (ED) : de 60 mm à 260 mm



Rainure et languette doubles (avec rainure et feuillure)

Épaisseur de l'élément (ED) : de 140 mm à 260 mm



Rainure et feuillure

Épaisseur de l'élément (ED) : de 80 mm à 260 mm



Tolérances dimensionnelles et remarques importantes

Les éléments **MM HBE** sont toujours fabriqués en respectant scrupuleusement les dimensions commandées. Il peut toutefois arriver que les sections présentent des écarts dimensionnels résultant d'une part des tolérances de fabrication et d'autre part du comportement naturel du bois (retrait et gonflement).

Les tolérances dimensionnelles applicables aux éléments **MM HBE** sont définies par la norme EN 14080:2013. Le taux d'humidité de référence est de 12 %.

Largeur	60 mm ≤ l ≤ 300 mm		
Tolérance de largeur	±2 mm		
Hauteur	100 mm ≤ h ≤ 400 mm	400 mm < h ≤ 2 500 mm	
	+4 mm / -2 mm	-2 mm	
Longueur	< 2 m	de 2 m à < 20 m	> 20 m
	±2 mm	±0,1 %	±20 mm

Formation de fissures de retrait

Selon les conditions auxquelles le bois est exposé, des fissures de retrait peuvent apparaître. Les parties extérieures des éléments de construction sont notamment susceptibles d'absorber de l'humidité au cours de la phase de mise en œuvre. Pour éviter la formation de fissures de retrait, on prendra soin de rétablir l'équilibre hygroscopique en éliminant progressivement l'humidité de construction. Pour ce faire, l'ouvrage doit être correctement aéré et chauffé avec précaution.

Des fissures de retrait peuvent apparaître aussi bien à la surface des éléments **MM HBE** que le long des joints collés. La profondeur des fissures de retrait peut avoir jusqu'à un sixième (1/6) de la largeur des éléments (pour chaque côté) lorsque ceux-ci ne sont pas soumis à des tractions transversales liées à la structure.

Le risque de formation de fissures de retrait augmente en cas d'exposition directe aux intempéries ou de fortes variations climatiques.

Emballage et stockage

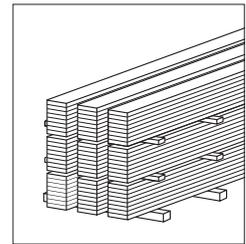
On veillera à respecter les règles de stockage suivantes :

- Placer des cales en bois (tasseaux ou carrelets) sous les éléments.
- Lorsque les éléments sont empilés horizontalement, disposer des cales en bois entre chacune des couches.
- Sécuriser les éléments afin d'éviter tout risque de basculement.
- Retirer les films de protection afin d'éviter toute condensation.
- Protéger les éléments de la pluie, des éclaboussures et des remontées d'humidité en ménageant un espacement suffisant par rapport au sol et en recouvrant le bois de bâches de protection.

- Si les éléments doivent subir un stockage prolongé, disposer des tasseaux ou carrelets supplémentaires afin d'éviter les déformations par fluage.

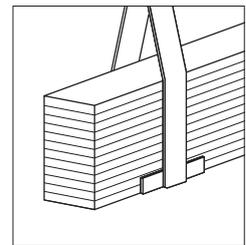
Empilement

Utiliser des tasseaux et carrelets pour l'empilage des éléments. Sécuriser les éléments afin d'éviter tout risque de basculement.



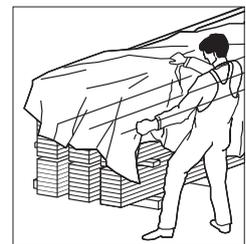
Domages

Utiliser des sangles de levage suffisamment larges ainsi que des cornières de protection qui seront disposées à la base des éléments, voire sur leur partie supérieure si nécessaire. Veiller à éviter d'endommager les éléments.



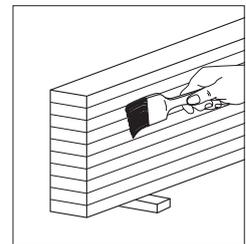
Humidité

Après livraison, protéger les éléments de l'humidité en les recouvrant de bâches. Retirer immédiatement le film d'emballage afin d'éviter tout risque de condensation.



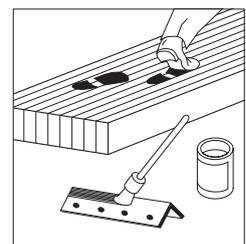
Protection contre les intempéries

Respecter les règles de protection qui s'appliquent au bois de construction. Appliquer par ailleurs de manière temporaire une couche peinture de protection contre l'humidité, le temps de la mise en œuvre sur chantier.



Salissures

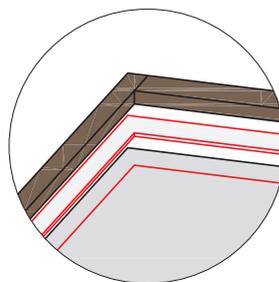
Prévenir les salissures en appliquant un enduit ou en recouvrant le bois d'une bâche par exemple. Éviter les taches, les sels d'imprégnation et les pièces métalliques rouillées, notamment par projections indirectes dues à des travaux de soudure ou de meulage.



Source : Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V.

Montage des éléments pour les murs et les planchers

Fixation de la lisse basse



Remarque :

Il est recommandé d'installer une membrane étanche afin d'empêcher l'humidité de remonter au-dessus de la dalle de béton.

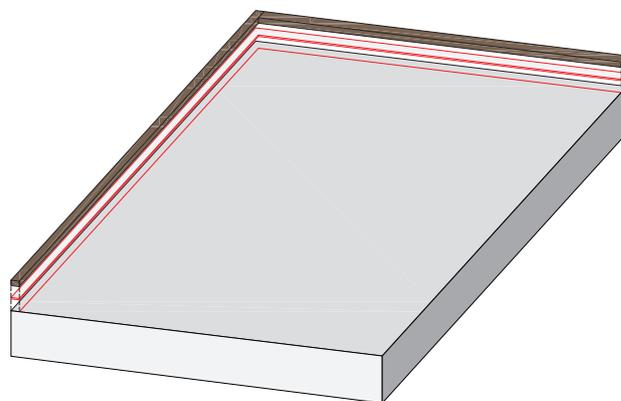
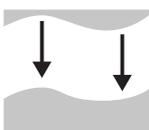
Double protection

Ceci empêche les remontées d'humidité par capillarité vers le bois et assure par ailleurs une excellente étanchéité.

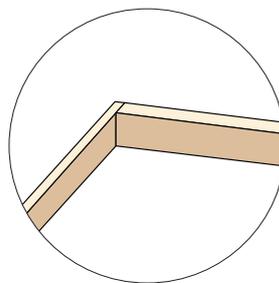


Adaptabilité

Les profils adhésifs en mousse de polyuréthane (PUR) permettent de compenser les éventuelles irrégularités du sol.

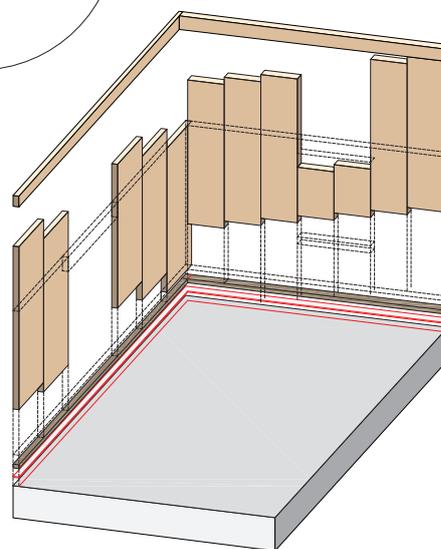


Fixation de la lisse basse, pose des éléments muraux du rez-de-chaussée et de la lisse haute



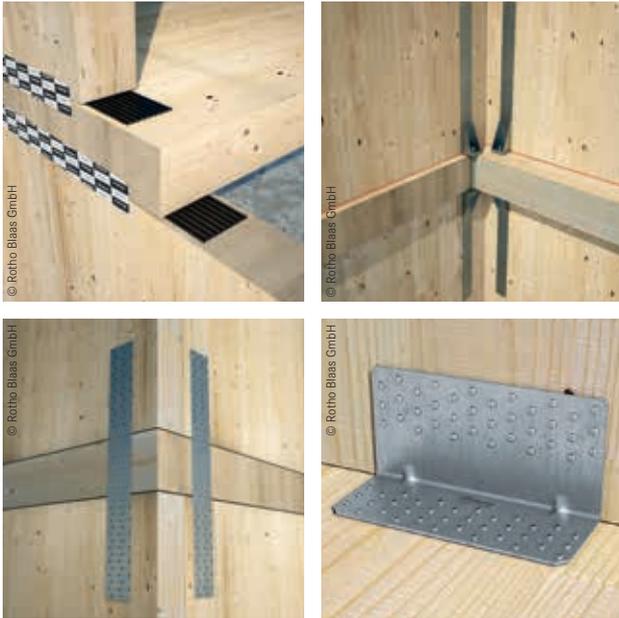
Remarque :

Les lisses hautes doivent être posées et raccordées dans le sens inverse des lisses basses.

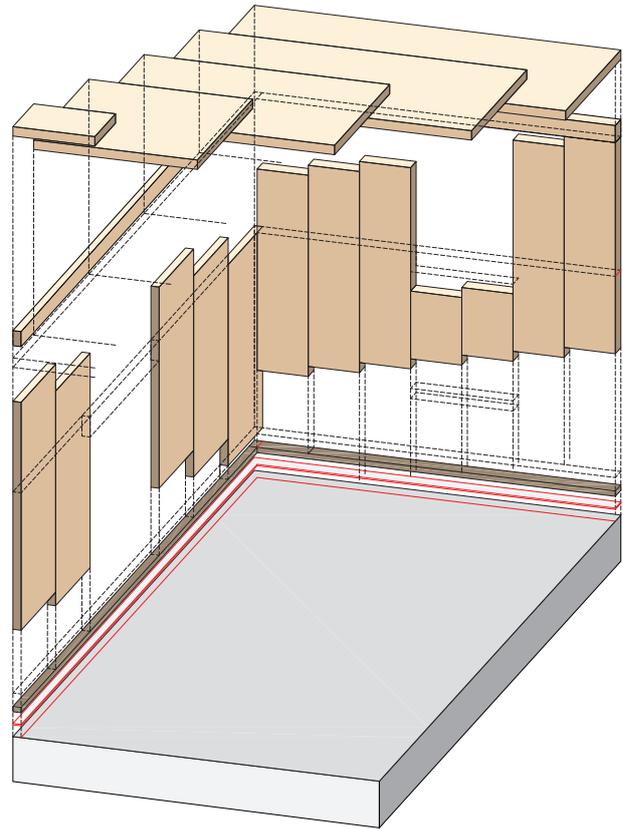
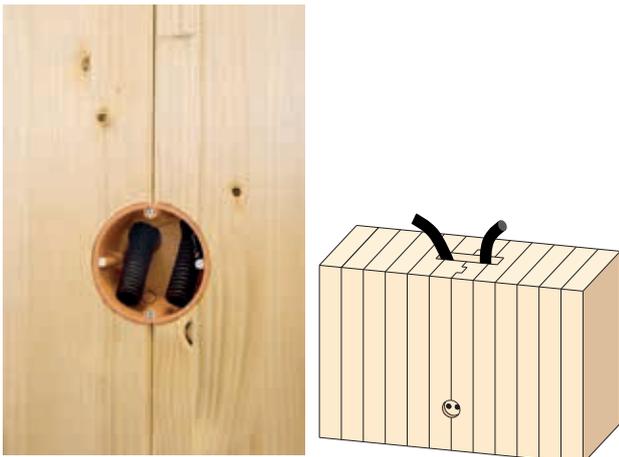


Montage des éléments pour les murs et les planchers

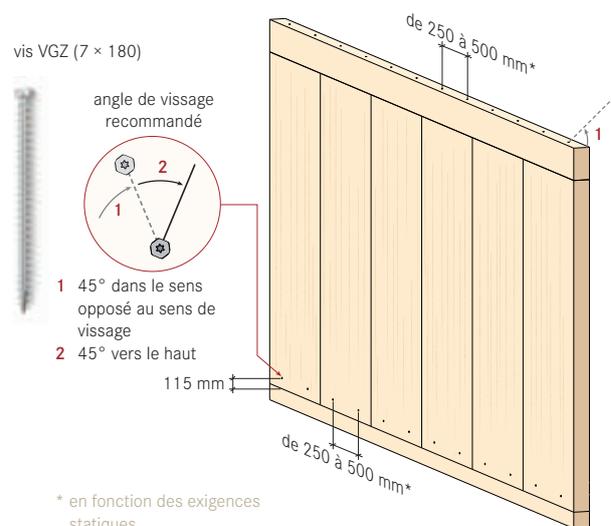
Pose d'un élément mural MM HBE à l'étage



Possibilité de faire passer les gaines techniques entre chaque élément mural MM HBE



Représentation schématique (vissage)



Accessoires

Transport des éléments MM HBE

L'anneau de levage est conçu pour le transport d'éléments préfabriqués et de panneaux assemblés à plis croisés. Celui-ci est en acier coulé galvanisé, ce qui lui confère une très grande résistance. Il est équipé d'ergots intégrés qui ont pour fonction de maintenir la tête de vis solidement ancrée dans l'élément constructif. L'anneau peut servir à soulever aussi bien des charges axiales que des charges transversales.



Support de montage

Le support de montage « Giraffe » de la marque Rotho Blaas est entièrement en acier galvanisé. La précision du réglage rend la mise en place du support à la fois simple et rapide. Entièrement déplié, il a une longueur de 3,00 m pour un poids de seulement 9,80 kg. Le support est équipé à chaque extrémité d'une plaque d'ancrage. La plaque d'ancrage supérieure est suffisamment large pour pouvoir supporter le poids de deux panneaux simultanément. La plaque d'ancrage inférieure peut quant à elle être très facilement fixée au sol grâce aux trous prévus à cet effet.



Tire-panneau

Ce tire-panneau permet l'assemblage précis de parois en bois massif, de planchers posés sur chant ou d'éléments de toiture par exemple.

Avec ses plaques pivotant à 360°, il peut également être utilisé dans des endroits difficilement accessibles, notamment lorsque les éléments de construction forment des angles fermés.



Gabarit de vissage

Gabarit en acier pour visser avec facilité et précision tout type de vis selon un angle de 45°.



Tableau de prédimensionnement



Mur extérieur | une face exposée au feu : section requise

Normes de référence sur la base desquelles est déterminée la section requise

- ÖN EN 14080
- ÖN EN 1995-1-1:2019, ÖN B 1995-1-1:2019
- ÖN EN 1995-1-2:2011, ÖN B 1995-1-2:2019

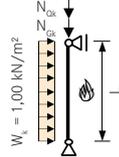
Hypothèses de calcul

- $\rho_{\text{mean}} = 500 \text{ kg/m}^3$
- Classe d'emploi 1
- Coefficient de sécurité partiel : $\gamma_M = 1,25$
- Coefficient de modification : $k_{\text{mod}} = 0,80$ ou $0,90$
(vent, neige pour les emplacements situés à moins de 1 000 m au-dessus du niveau de la mer)
- Coefficient de système : $k_{\text{sys}} = 1,00$

Caractéristiques du matériau

- Matériau : GL24h
- Coefficient de déformation : $k_{\text{def}} = 0,60$ (planchers)
 $k_{\text{def}} = 0,80$ (toitures)

Système statique



Calcul des structures au feu

- Une face exposée au feu

Résistance au feu

R0	R30	R60	R90	R120
----	-----	-----	-----	------

Charge permanente	Charge utile	Hauteur de la paroi [m]															
		(correspond à la longueur de flambage L_k prise comme hypothèse)															
		2,50				3,00				3,20				3,50			
N_{Gk} [kN/m]	N_{Qk} [kN/m]	R0	R30	R60	R90	R0	R30	R60	R90	R0	R30	R60	R90	R0	R30	R60	R90
10	10	60	60	80	100	60	60	80	100	60	60	80	100	60	60	80	100
	20	60	60	80	100	60	60	80	100	60	60	80	100	60	60	80	100
	40	60	60	80	100	60	80	100	120	60	80	100	120	80	80	100	120
	60	60	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120
	80	60	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120
20	10	60	60	80	100	60	60	80	100	60	60	80	100	60	60	80	100
	20	60	60	80	100	60	60	80	100	60	60	80	100	60	60	80	100
	40	60	60	80	100	60	80	100	120	60	80	100	120	80	80	100	120
	60	60	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120
	80	60	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120
40	10	60	60	80	100	60	80	100	120	60	80	100	120	60	80	100	120
	20	60	60	80	100	60	80	100	120	60	80	100	120	80	80	100	120
	40	60	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120
	60	60	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120
	80	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120
60	10	60	80	100	120	60	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120
	20	60	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120
	40	60	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120
	60	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120
	80	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120	100	100	120	140
80	10	60	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120
	20	60	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120
	40	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120
	60	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120	100	100	120	140
	80	80	80	100	120	80	80	100	120	100	100	120	120	100	100	120	140

- Les tableaux fournis ici sont conçus comme une aide au prédimensionnement. Ils ne sauraient en aucun cas remplacer les calculs statiques.
- Dans le tableau, la valeur $\rho = 500 \text{ kg/m}^3$ prend en compte le poids propre des éléments en bois lamellé-collé.



Tableau de prédimensionnement

Mur intérieur | une face exposée au feu : section requise

Normes de référence sur la base desquelles est déterminée la section requise

- ÖN EN 14080
- ÖN EN 1995-1-1:2019, ÖN B 1995-1-1:2019
- ÖN EN 1995-1-2:2011, ÖN B 1995-1-2:2019

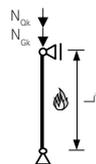
Hypothèses de calcul

- $\rho_{\text{mean}} = 500 \text{ kg/m}^3$
- Classe d'emploi 1
- Coefficient de sécurité partiel : $\gamma_M = 1,25$
- Coefficient de modification : $k_{\text{mod}} = 0,80$ ou $0,90$
(vent, neige pour les emplacements situés à moins de 1 000 m au-dessus du niveau de la mer)
- Coefficient de système : $k_{\text{sys}} = 1,00$

Caractéristiques du matériau

- Matériau : GL24h
- Coefficient de déformation : $k_{\text{def}} = 0,60$ (planchers)
 $k_{\text{def}} = 0,80$ (toitures)

Système statique



Calcul des structures au feu

- Une face exposée au feu

Résistance au feu

R0	R30	R60	R90	R120
----	-----	-----	-----	------

Charge permanente	Charge utile	Hauteur de la paroi [m]															
		(correspond à la longueur de flambage L_k prise comme hypothèse)															
		2,50				3,00				3,20				3,50			
N_{dk} [kN/m]	N_{dk} [kN/m]	R0	R30	R60	R90	R0	R30	R60	R90	R0	R30	R60	R90	R0	R30	R60	R90
10	10	60	60	80	100	60	60	80	100	60	60	80	100	60	60	80	100
	20	60	60	80	100	60	60	80	100	60	60	80	100	60	60	80	100
	40	60	60	80	100	60	80	100	120	60	80	100	120	60	80	100	120
	60	60	80	100	120	60	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120
	80	60	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120
20	10	60	60	80	100	60	60	80	100	60	60	80	100	60	60	80	100
	20	60	60	80	100	60	60	80	100	60	80	100	100	60	80	100	120
	40	60	60	80	100	60	80	100	120	60	80	100	120	80	80	100	120
	60	60	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120
	80	60	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120
40	10	60	60	80	100	60	80	100	120	60	80	100	120	60	80	100	120
	20	60	60	80	100	60	80	100	120	60	80	100	120	60	80	100	120
	40	60	80	100	120	60	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120
	60	60	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120
	80	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120
60	10	60	80	100	120	60	80	100	120	60	80	100	120	80	80	100	120
	20	60	80	100	120	60	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120
	40	60	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120
	60	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120
	80	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120	100	100	120	140
80	10	60	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120
	20	60	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120
	40	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120
	60	80	80	100	120	80	80	100	120	80	80	100	120	80	100	120	140
	80	80	80	100	120	80	80	100	120	80	100	120	120	100	100	120	140

- Les tableaux fournis ici sont conçus comme une aide au prédimensionnement. Ils ne sauraient en aucun cas remplacer les calculs statiques.
- Dans le tableau, la valeur $\rho = 500 \text{ kg/m}^3$ prend en compte le poids propre des éléments en bois lamellé-collé.

Tableau de prédimensionnement



Mur intérieur | deux faces exposées au feu : section requise

Normes de référence sur la base desquelles est déterminée la section requise

- ÖN EN 14080
- ÖN EN 1995-1-1:2019, ÖN B 1995-1-1:2019
- ÖN EN 1995-1-2:2011, ÖN B 1995-1-2:2019

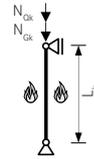
Hypothèses de calcul

- $\rho_{\text{mean}} = 500 \text{ kg/m}^3$
- Classe d'emploi 1
- Coefficient de sécurité partiel : $\gamma_M = 1,25$
- Coefficient de modification : $k_{\text{mod}} = 0,80$ ou $0,90$
(vent, neige pour les emplacements situés à moins de 1 000 m au-dessus du niveau de la mer)
- Coefficient de système : $k_{\text{sys}} = 1,00$

Caractéristiques du matériau

- Matériau : GL24h
- Coefficient de déformation : $k_{\text{def}} = 0,60$ (planchers)
 $k_{\text{def}} = 0,80$ (toitures)

Système statique



Calcul des structures au feu

- Deux faces exposées au feu

Résistance au feu

R0	R30	R60	R90	R120
----	-----	-----	-----	------

Charge permanente N_{Gk} [kN/m]	Charge utile N_{Gk} [kN/m]	Hauteur de la paroi [m] (correspond à la longueur de flambage L_k prise comme hypothèse)															
		2,50				3,00				3,20				3,50			
		R0	R30	R60	R90	R0	R30	R60	R90	R0	R30	R60	R90	R0	R30	R60	R90
10	10	60	80	120	160	60	80	120	160	60	100	120	160	60	100	140	180
	20	60	80	120	160	60	100	140	180	60	100	140	180	60	100	140	180
	40	60	100	140	180	60	100	140	180	60	100	140	180	60	100	140	180
	60	60	100	140	180	60	100	140	180	80	100	140	180	80	100	140	180
	80	60	100	140	180	80	100	140	180	80	100	140	180	80	120	160	180
20	10	60	80	120	160	60	100	140	180	60	100	140	180	60	100	140	180
	20	60	100	140	180	60	100	140	180	60	100	140	180	60	100	140	180
	40	60	100	140	180	60	100	140	180	60	100	140	180	80	100	140	180
	60	60	100	140	180	80	100	140	180	80	100	140	180	80	100	140	180
	80	60	100	140	180	80	100	140	180	80	100	140	180	80	120	160	200
40	10	60	100	140	180	60	100	140	180	60	100	140	180	60	100	140	180
	20	60	100	140	180	60	100	140	180	60	100	140	180	60	100	140	180
	40	60	100	140	180	60	100	140	180	80	100	140	180	80	100	140	180
	60	60	100	140	180	80	100	140	180	80	100	140	180	80	120	160	200
	80	80	100	140	180	80	120	140	180	80	120	160	200	80	120	160	200
60	10	60	100	140	180	60	100	140	180	60	100	140	180	80	100	140	180
	20	60	100	140	180	60	100	140	180	80	100	140	180	80	100	140	180
	40	60	100	140	180	80	100	140	180	80	100	140	180	80	120	160	200
	60	80	100	140	180	80	120	140	180	80	120	160	200	80	120	160	200
	80	80	100	140	180	80	120	160	200	80	120	160	200	100	120	160	200
80	10	60	100	140	180	80	100	140	180	80	100	140	180	80	120	140	180
	20	60	100	140	180	80	100	140	180	80	100	140	180	80	120	160	200
	40	80	100	140	180	80	120	140	180	80	120	160	200	80	120	160	200
	60	80	100	140	180	80	120	160	200	80	120	160	200	80	120	160	200
	80	80	100	140	180	80	120	160	200	80	120	160	200	100	120	160	200

- Les tableaux fournis ici sont conçus comme une aide au prédimensionnement. Ils ne sauraient en aucun cas remplacer les calculs statiques.
- Dans le tableau, la valeur $\rho = 500 \text{ kg/m}^3$ prend en compte le poids propre des éléments en bois lamellé-collé.



Tableau de prédimensionnement

Plancher | poutre sur deux appuis : section requise

Normes de référence sur la base desquelles est déterminée la section requise

- ÖN EN 14080
- ÖN EN 1995-1-1:2019, ÖN B 1995-1-1:2019
- ÖN EN 1995-1-2:2011, ÖN B 1995-1-2:2019

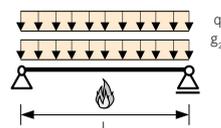
Hypothèses de calcul

- $\rho_{\text{mean}} = 500 \text{ kg/m}^3$
- Classe d'emploi 1
- Coefficient de sécurité partiel : $\gamma_M = 1,25$
- Coefficient de modification : $k_{\text{mod}} = 0,80$ ou $0,90$
(vent, neige pour les emplacements situés à moins de 1 000 m au-dessus du niveau de la mer)
- Coefficient de système : $k_{\text{sys}} = 1,00$

Caractéristiques du matériau

- Matériau : GL24h
- Coefficient de déformation : $k_{\text{def}} = 0,60$ (planchers)
 $k_{\text{def}} = 0,80$ (toitures)

Système statique



Calcul des structures au feu

- Deux faces exposées au feu

Résistance au feu

R0	R30	R60	R90	R120
----	-----	-----	-----	------

Charge permanente [kN/m ²]	Catégorie	Charge utile [kN/m ²]	Portée L [m]																				
			3,00			3,50			4,00			4,50			5,00			6,00			7,00		
			classe de plancher (I, II, III)																				
$g_{z,k}$		q_k	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1,00	A/B	1,50	140	120	80	160	140	80	180	160	100	200	160	100	240	180	120	–	220	140	–	–	160
		2,00	140	120	80	160	140	80	180	160	100	200	160	100	240	180	120	–	220	140	–	–	180
		3,00	140	120	80	160	140	100	180	160	120	200	160	120	240	180	140	–	220	160	–	–	200
	C/D	3,00	140	120	80	160	140	100	180	160	120	200	160	120	240	180	140	–	220	180	–	–	200
		4,00	140	120	100	160	140	100	180	160	120	200	160	140	240	180	160	–	220	180	–	–	220
		5,00	140	120	100	160	140	120	180	160	120	200	160	140	240	180	160	–	220	200	–	–	220
2,00	A/B	1,50	140	120	80	160	140	80	180	160	100	200	160	100	240	180	120	–	220	140	–	–	160
		2,00	140	120	80	160	140	100	180	160	100	200	160	120	240	180	120	–	220	160	–	–	180
		3,00	140	120	80	160	140	100	180	160	120	200	160	120	240	180	140	–	220	160	–	–	200
	C/D	3,00	140	120	100	160	140	100	180	160	120	200	160	140	240	180	160	–	220	180	–	–	220
		4,00	140	120	100	160	140	120	180	160	140	200	160	140	240	180	160	–	220	200	–	–	220
		5,00	140	120	100	160	140	120	180	160	140	200	160	160	240	180	160	–	220	200	–	–	240
2,50	A/B	1,50	140	120	80	160	140	80	180	160	100	200	160	100	240	180	120	–	220	140	–	–	180
		2,00	140	120	80	160	140	100	180	160	100	200	160	120	240	180	120	–	220	160	–	–	180
		3,00	140	120	80	160	140	100	180	160	120	200	160	120	240	180	140	–	220	160	–	–	200
	C/D	3,00	140	120	100	160	140	120	180	160	120	200	160	140	240	180	160	–	220	200	–	–	220
		4,00	140	120	100	160	140	120	180	160	140	200	160	160	240	180	160	–	220	200	–	–	240
		5,00	140	120	100	160	140	120	180	160	140	200	160	160	240	180	180	–	220	200	–	–	240
3,00	A/B	1,50	140	120	80	160	140	80	180	160	100	200	160	120	240	180	120	–	220	140	–	–	180
		2,00	140	120	80	160	140	100	180	160	100	200	160	120	240	180	120	–	220	160	–	–	180
		3,00	140	120	80	160	140	100	180	160	120	200	160	120	240	180	140	–	220	160	–	–	200
	C/D	3,00	140	120	100	160	140	120	180	160	140	200	160	140	240	180	160	–	220	200	–	–	240
		4,00	140	120	100	160	140	120	180	160	140	200	160	160	240	180	180	–	220	200	–	–	240
		5,00	140	120	100	160	140	120	180	160	140	200	160	160	240	180	180	–	220	220	–	–	240
3,50	A/B	1,50	140	120	80	160	140	80	180	160	100	200	160	120	240	180	120	–	220	140	–	–	180
		2,00	140	120	80	160	140	100	180	160	100	200	160	120	240	180	140	–	220	160	–	–	180
		3,00	140	120	80	160	140	100	180	160	120	200	160	120	240	180	140	–	220	180	–	–	200
	C/D	3,00	140	120	100	160	140	120	180	160	140	200	160	160	240	180	180	–	220	200	–	–	240
		4,00	140	120	100	160	140	120	180	160	140	200	160	160	240	180	180	–	220	220	–	–	240
		5,00	140	120	120	160	140	120	180	160	140	200	160	160	240	180	180	–	220	220	–	–	–

• Les tableaux fournis ici sont conçus comme une aide au prédimensionnement. Ils ne sauraient en aucun cas remplacer les calculs statiques.
 • Dans le tableau, la valeur $\rho = 500 \text{ kg/m}^3$ prend en compte le poids propre des éléments en bois lamellé-collé.

Tableau de prédimensionnement



Plancher | poutre sur trois appuis : section requise

Normes de référence sur la base desquelles est déterminée la section requise

- ÖN EN 14080
- ÖN EN 1995-1-1:2019, ÖN B 1995-1-1:2019
- ÖN EN 1995-1-2:2011, ÖN B 1995-1-2:2019

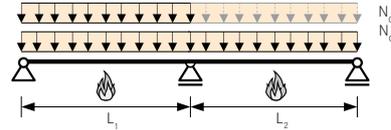
Hypothèses de calcul

- $\rho_{\text{mean}} = 500 \text{ kg/m}^3$
- Classe d'emploi 1
- Coefficient de sécurité partiel : $\gamma_M = 1,25$
- Coefficient de modification : $k_{\text{mod}} = 0,80$ ou $0,90$
(vent, neige pour les emplacements situés à moins de 1 000 m au-dessus du niveau de la mer)
- Coefficient de système : $k_{\text{sys}} = 1,00$

Caractéristiques du matériau

- Matériau : GL24h
- Coefficient de déformation : $k_{\text{def}} = 0,60$ (planchers)
 $k_{\text{def}} = 0,80$ (toitures)

Système statique



Calcul des structures au feu

- Une face exposée au feu

Résistance au feu

R0	R30	R60	R90	R120
----	-----	-----	-----	------

Charge permanente	Catégorie	Charge utile	Portée L [m]																				
			3,00			3,50			4,00			4,50			5,00			6,00			7,00		
G_{2k} [kN/m ²]		Q_k [kN/m ²]	Classe de plancher (I, II, III)																				
			I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III			
1,00	A/B	1,50	120	100	60	140	120	80	160	140	80	180	160	80	200	160	100	240	200	120	—	220	140
		2,00	120	100	60	140	120	80	160	140	80	180	160	100	200	160	100	240	200	120	—	220	140
		3,00	120	100	80	140	120	80	160	140	100	180	160	100	200	160	120	240	200	140	—	220	160
	C/D	3,00	120	100	80	140	120	80	160	140	100	180	160	120	200	160	120	240	200	140	—	220	160
		4,00	120	100	80	140	120	100	160	140	100	180	160	120	200	160	140	240	200	160	—	220	180
		5,00	120	100	80	140	120	100	160	140	120	180	160	120	200	160	140	240	200	160	—	220	200
2,00	A/B	1,50	120	100	60	140	120	80	160	140	80	180	160	100	200	160	100	240	200	120	—	220	140
		2,00	120	100	60	140	120	80	160	140	80	180	160	100	200	160	100	240	200	120	—	220	140
		3,00	120	100	80	140	120	80	160	140	100	180	160	100	200	160	120	240	200	140	—	220	160
	C/D	3,00	120	100	80	140	120	100	160	140	100	180	160	120	200	160	120	240	200	160	—	240	180
		4,00	120	100	80	140	120	100	160	140	100	180	160	120	200	160	140	240	200	160	—	240	180
		5,00	120	100	80	140	120	100	160	140	120	180	160	120	200	160	140	240	200	160	—	240	200
2,50	A/B	1,50	120	100	60	140	120	80	160	140	80	180	160	100	200	160	100	240	200	120	—	220	140
		2,00	120	100	60	140	120	80	160	140	80	180	160	100	200	160	100	240	200	120	—	220	140
		3,00	120	100	80	140	120	80	160	140	100	180	160	100	200	160	120	240	200	140	—	220	160
	C/D	3,00	120	100	80	140	120	100	160	140	100	180	160	120	200	160	120	240	200	160	—	240	180
		4,00	120	100	80	140	120	100	160	140	120	180	160	120	200	160	140	240	200	160	—	240	180
		5,00	120	100	100	140	120	100	160	140	120	180	160	140	200	160	140	240	200	180	—	240	200
3,00	A/B	1,50	120	100	60	140	120	80	160	140	80	180	160	100	200	160	100	240	200	120	—	220	140
		2,00	120	100	60	140	120	80	160	140	80	180	160	100	200	160	100	240	200	120	—	220	160
		3,00	120	100	80	140	120	80	160	140	100	180	160	100	200	160	120	240	200	140	—	220	160
	C/D	3,00	120	100	80	140	120	100	160	140	100	180	160	120	200	160	140	—	220	160	—	—	180
		4,00	120	100	80	140	120	100	160	140	120	180	160	120	200	160	140	—	220	160	—	—	200
		5,00	120	100	100	140	120	100	160	140	120	180	160	140	200	160	140	—	220	180	—	—	200
3,50	A/B	1,50	120	100	60	140	120	80	160	140	80	180	160	100	200	160	100	240	200	120	—	220	140
		2,00	120	100	60	140	120	80	160	140	80	180	160	100	200	160	100	240	200	140	—	220	160
		3,00	120	100	80	140	120	80	160	140	100	180	160	100	200	160	120	240	200	140	—	220	160
	C/D	3,00	120	100	80	140	120	100	160	140	100	180	160	120	200	180	140	—	220	160	—	—	180
		4,00	120	100	80	140	120	100	160	140	120	180	160	120	200	180	140	—	220	160	—	—	200
		5,00	120	100	100	140	120	100	160	140	120	180	160	140	200	180	140	—	220	180	—	—	200

• Les tableaux fournis ici sont conçus comme une aide au prédimensionnement. Ils ne sauraient en aucun cas remplacer les calculs statiques.
 • Dans le tableau, la valeur $\rho = 500 \text{ kg/m}^3$ prend en compte le poids propre des éléments en bois lamellé-collé.

Tableau de prédimensionnement



Toiture | poutre sur deux appuis | pente de toit $\alpha = 0^\circ$ à 5° : section requise

Normes de référence sur la base desquelles est déterminée la section requise

- ÖN EN 14080
- ÖN EN 1995-1-1:2019, ÖN B 1995-1-1:2019
- ÖN EN 1995-1-2:2011, ÖN B 1995-1-2:2019

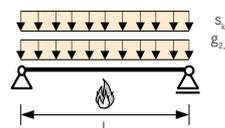
Hypothèses de calcul

- $\rho_{\text{mean}} = 500 \text{ kg/m}^3$
- Classe d'emploi 1
- Coefficient de sécurité partiel : $\gamma_M = 1,25$
- Coefficient de modification : $k_{\text{mod}} = 0,80$ ou $0,90$
(vent, neige pour les emplacements situés à moins de 1 000 m au-dessus du niveau de la mer)
- Coefficient de système : $k_{\text{sys}} = 1,00$

Caractéristiques du matériau

- Matériau : GL24h
- Coefficient de déformation : $k_{\text{def}} = 0,60$ (planchers)
 $k_{\text{def}} = 0,80$ (toitures)

Système statique



Calcul des structures au feu

- Une face exposée au feu

Résistance au feu

R0	R30	R60	R90	R120
----	-----	-----	-----	------

Charge permanente	Charge de neige	Portée L [m]													
		3,00		3,50		4,00		4,50		5,00		6,00		7,00	
$g_{2,k}$ [kN/m ²]	s_k [kN/m ²]	charges de neige (jusqu'à 1 000 m au-dessus du niveau de la mer ou à plus de 1 000 m au-dessus du niveau de la mer)													
		<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m
1,00	0,50	60	60	60	60	80	80	80	80	100	100	120	120	140	140
	1,00	60	60	80	80	80	80	100	100	100	100	140	140	160	160
	1,50	80	80	80	80	100	100	100	100	120	120	140	140	160	160
	2,00	80	80	80	80	100	100	120	120	120	120	140	140	180	180
	3,00	80	80	100	100	120	120	120	120	140	140	160	160	200	200
	4,00	100	100	100	100	120	120	140	140	140	140	180	180	200	200
	5,00	100	100	120	120	120	120	140	140	160	160	180	180	220	220
	6,00	100	100	120	120	140	140	140	140	160	160	200	200	220	220
7,00	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	240	240	
1,50	0,50	60	60	80	80	80	80	100	100	100	100	120	120	140	140
	1,00	60	60	80	80	80	80	100	100	120	120	140	140	160	160
	1,50	80	80	80	80	100	100	100	100	120	120	140	140	160	160
	2,00	80	80	80	80	100	100	120	120	120	120	160	160	180	180
	3,00	80	80	100	100	120	120	120	120	140	140	160	160	200	200
	4,00	100	100	100	100	120	120	140	140	140	140	180	180	200	200
	5,00	100	100	120	120	120	120	140	140	160	160	180	180	220	220
	6,00	100	100	120	120	140	140	140	140	160	160	200	200	240	240
7,00	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	240	240	
2,00	0,50	60	60	80	80	80	80	100	100	100	100	120	120	140	140
	1,00	60	60	80	80	100	100	100	100	120	120	140	140	160	160
	1,50	80	80	80	80	100	100	100	100	120	120	140	140	160	160
	2,00	80	80	100	100	100	100	120	120	120	120	160	160	180	180
	3,00	80	80	100	100	120	120	120	120	140	140	160	160	200	200
	4,00	100	100	100	100	120	120	140	140	140	140	180	180	200	200
	5,00	100	100	120	120	120	120	140	140	160	160	180	180	220	220
	6,00	100	100	120	120	140	140	140	140	160	160	200	200	240	240
7,00	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	240	240	

- Les tableaux fournis ici sont conçus comme une aide au prédimensionnement. Ils ne sauraient en aucun cas remplacer les calculs statiques.
- Dans le tableau, la valeur $\rho = 500 \text{ kg/m}^3$ prend en compte le poids propre des éléments en bois lamellé-collé.

Tableau de prédimensionnement



Toiture | poutre sur deux appuis | pente de toit $\alpha = 30^\circ$: section requise

Normes de référence sur la base desquelles est déterminée la section requise

- ÖN EN 14080
- ÖN EN 1995-1-1:2019, ÖN B 1995-1-1:2019
- ÖN EN 1995-1-2:2011, ÖN B 1995-1-2:2019

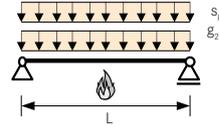
Hypothèses de calcul

- $\rho_{\text{mean}} = 500 \text{ kg/m}^3$
- Classe d'emploi 1
- Coefficient de sécurité partiel : $\gamma_M = 1,25$
- Coefficient de modification : $k_{\text{mod}} = 0,80$ ou $0,90$
(vent, neige pour les emplacements situés à moins de 1 000 m au-dessus du niveau de la mer)
- Coefficient de système : $k_{\text{sys}} = 1,00$

Caractéristiques du matériau

- Matériau : GL24h
- Coefficient de déformation : $k_{\text{def}} = 0,60$ (planchers)
 $k_{\text{def}} = 0,80$ (toitures)

Système statique



Calcul des structures au feu

- Une face exposée au feu

Résistance au feu

R0	R30	R60	R90	R120
----	-----	-----	-----	------

Charge permanente	Charge de neige	Portée L [m]													
		3,00		3,50		4,00		4,50		5,00		6,00		7,00	
$g_{2,k}$ [kN/m ²]	s_k [kN/m ²]	charges de neige (jusqu'à 1 000 m au-dessus du niveau de la mer ou à plus de 1 000 m au-dessus du niveau de la mer)													
		<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m
1,00	0,50	80	80	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180	220	220
	1,00	80	80	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180	220	220
	1,50	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	240	240
	2,00	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	240	240
	3,00	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	240	240
	4,00	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	220	220	—	—
	5,00	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	220	220	—	—
	6,00	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	220	220	—	—
1,50	0,50	80	80	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180	220	220
	1,00	80	80	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180	220	220
	1,50	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	240	240
	2,00	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	240	240
	3,00	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	240	240
	4,00	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	220	220	—	—
	5,00	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	220	220	—	—
	6,00	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	220	220	—	—
2,00	0,50	80	80	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180	220	220
	1,00	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	240	240
	1,50	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	240	240
	2,00	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	240	240
	3,00	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	240	240
	4,00	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	220	220	—	—
	5,00	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	220	220	—	—
	6,00	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	220	220	—	—

• Les tableaux fournis ici sont conçus comme une aide au prédimensionnement. Ils ne sauraient en aucun cas remplacer les calculs statiques.
 • Dans le tableau, la valeur $\rho = 500 \text{ kg/m}^3$ prend en compte le poids propre des éléments en bois lamellé-collé.

Tableau de prédimensionnement



Toiture | poutre sur deux appuis | pente de toit $\alpha = 45^\circ$: section requise

Normes de référence sur la base desquelles est déterminée la section requise

- ÖN EN 14080
- ÖN EN 1995-1-1:2019, ÖN B 1995-1-1:2019
- ÖN EN 1995-1-2:2011, ÖN B 1995-1-2:2019

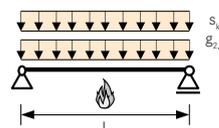
Hypothèses de calcul

- $\rho_{\text{mean}} = 500 \text{ kg/m}^3$
- Classe d'emploi 1
- Coefficient de sécurité partiel : $\gamma_M = 1,25$
- Coefficient de modification : $k_{\text{mod}} = 0,80$ ou $0,90$
(vent, neige pour les emplacements situés à moins de 1 000 m au-dessus du niveau de la mer)
- Coefficient de système : $k_{\text{sys}} = 1,00$

Caractéristiques du matériau

- Matériau : GL24h
- Coefficient de déformation : $k_{\text{def}} = 0,60$ (planchers)
 $k_{\text{def}} = 0,80$ (toitures)

Système statique



Calcul des structures au feu

- Une face exposée au feu

Résistance au feu

R0	R30	R60	R90	R120
----	-----	-----	-----	------

Charge permanente	Charge de neige	Portée L [m]													
		3,00		3,50		4,00		4,50		5,00		6,00		7,00	
$g_{2,k}$ [kN/m ²]	s_k [kN/m ²]	charges de neige (jusqu'à 1 000 m au-dessus du niveau de la mer ou à plus de 1 000 m au-dessus du niveau de la mer)													
		<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m
1,00	0,50	80	80	100	100	120	120	140	140	140	140	180	180	220	220
	1,00	80	80	100	100	120	120	140	140	140	140	180	180	220	220
	1,50	100	100	120	120	140	140	140	140	160	160	180	180	220	220
	2,00	100	100	120	120	140	140	140	140	160	160	200	200	240	240
	3,00	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180	220	220	–	–
	4,00	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	240	240	–	–
	5,00	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	240	240	–	–
	6,00	120	120	140	140	160	160	180	180	220	220	–	–	–	–
1,50	0,50	80	80	100	100	120	120	140	140	140	140	180	180	220	220
	1,00	80	80	100	100	120	120	140	140	140	160	180	180	220	220
	1,50	100	100	120	120	120	120	140	140	160	160	200	200	220	220
	2,00	100	100	120	120	140	140	140	140	160	160	200	200	240	240
	3,00	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180	220	220	–	–
	4,00	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	240	240	–	–
	5,00	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	240	240	–	–
	6,00	120	120	140	140	160	160	200	200	220	220	–	–	–	–
2,00	0,50	80	80	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180	220	220
	1,00	100	100	100	100	120	120	140	140	160	160	180	200	220	240
	1,50	100	100	120	120	120	120	140	140	160	160	200	200	240	240
	2,00	100	100	120	120	140	140	160	160	160	160	200	200	240	240
	3,00	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180	220	220	–	–
	4,00	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	240	240	–	–
	5,00	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	240	240	–	–
	6,00	120	120	140	140	180	180	200	200	220	220	–	–	–	–
7,00	140	140	160	160	180	180	200	200	220	220	–	–	–	–	

- Les tableaux fournis ici sont conçus comme une aide au prédimensionnement. Ils ne sauraient en aucun cas remplacer les calculs statiques.
- Dans le tableau, la valeur $\rho = 500 \text{ kg/m}^3$ prend en compte le poids propre des éléments en bois lamellé-collé.

Tableau de prédimensionnement



Toiture | poutre sur trois appuis | pente de toit $\alpha = 0^\circ$ à 5° : section requise

Normes de référence sur la base desquelles est déterminée la section requise

- ÖN EN 14080
- ÖN EN 1995-1-1:2019, ÖN B 1995-1-1:2019
- ÖN EN 1995-1-2:2011, ÖN B 1995-1-2:2019

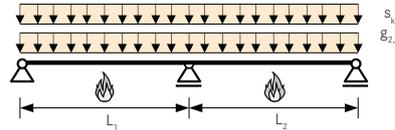
Hypothèses de calcul

- $\rho_{\text{mean}} = 500 \text{ kg/m}^3$
- Classe d'emploi 1
- Coefficient de sécurité partiel : $\gamma_M = 1,25$
- Coefficient de modification : $k_{\text{mod}} = 0,80$ ou $0,90$
(vent, neige pour les emplacements situés à moins de 1 000 m au-dessus du niveau de la mer)
- Coefficient de système : $k_{\text{sys}} = 1,00$

Caractéristiques du matériau

- Matériau : GL24h
- Coefficient de déformation : $k_{\text{def}} = 0,60$ (planchers)
 $k_{\text{def}} = 0,80$ (toitures)

Système statique



Calcul des structures au feu

- Une face exposée au feu

Résistance au feu

R0	R30	R60	R90	R120
----	-----	-----	-----	------

Charge permanente	Charge de neige	Portée L [m]																
		3,00		3,50		4,00		4,50		5,00		6,00		7,00				
$g_{2,k}$ [kN/m ²]	s_k [kN/m ²]	charges de neige (jusqu'à 1 000 m au-dessus du niveau de la mer ou à plus de 1 000 m au-dessus du niveau de la mer)																
		<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m			
1,00	0,50	60	60	60	60	60	60	80	80	80	80	100	100	100	100			
	1,00	60	60	60	60	80	80	80	80	100	100	100	100	120	120			
	1,50	60	60	80	80	80	80	80	80	100	100	100	120	120	140	140		
	2,00	60	60	80	80	80	80	100	100	100	100	120	120	140	140	140		
	3,00	80	80	80	80	100	100	100	100	120	120	140	140	160	160	160		
	4,00	80	80	100	100	100	100	120	120	120	120	140	140	160	160	180	180	
	5,00	80	80	100	100	120	120	120	120	140	140	140	140	160	160	180	180	
	6,00	80	80	100	100	120	120	120	120	140	140	140	140	160	160	180	200	200
7,00	100	100	100	100	120	120	120	140	140	140	140	140	160	160	180	180	200	200
1,50	0,50	60	60	60	60	60	60	80	80	80	80	100	100	120	120			
	1,00	60	60	60	60	80	80	80	80	100	100	100	100	120	120	120	120	
	1,50	60	60	80	80	80	80	100	100	100	100	100	120	120	140	140	140	
	2,00	60	60	80	80	80	80	100	100	100	100	100	120	120	140	140	140	
	3,00	80	80	80	80	100	100	100	100	120	120	140	140	160	160	160		
	4,00	80	80	100	100	100	100	120	120	120	120	140	140	160	160	180	180	
	5,00	80	80	100	100	120	120	120	120	140	140	140	140	160	160	180	180	
	6,00	80	80	100	100	120	120	120	120	140	140	140	140	160	160	180	180	200
7,00	100	100	100	100	120	120	120	140	140	140	140	140	160	160	180	180	200	200
2,00	0,50	60	60	60	60	60	60	80	80	80	80	100	100	120	120			
	1,00	60	60	60	60	80	80	80	80	100	100	100	100	120	120	120	120	
	1,50	60	60	80	80	80	80	100	100	100	100	100	100	120	120	140	140	140
	2,00	60	60	80	80	80	80	100	100	100	100	100	100	120	120	140	140	140
	3,00	80	80	80	80	100	100	100	100	120	120	140	140	160	160	160		
	4,00	80	80	100	100	100	100	120	120	120	120	140	140	160	160	180	180	
	5,00	80	80	100	100	120	120	120	120	140	140	140	140	160	160	180	180	
	6,00	80	80	100	100	120	120	120	120	140	140	140	140	160	160	180	180	200
7,00	100	100	100	100	120	120	120	140	140	140	140	140	160	160	180	180	200	200

• Les tableaux fournis ici sont conçus comme une aide au prédimensionnement. Ils ne sauraient en aucun cas remplacer les calculs statiques.
• Dans le tableau, la valeur $\rho = 500 \text{ kg/m}^3$ prend en compte le poids propre des éléments en bois lamellé-collé.

Tableau de prédimensionnement



Toiture | poutre sur trois appuis | pente de toit $\alpha = 30^\circ$: section requise

Normes de référence sur la base desquelles est déterminée la section requise

- ÖN EN 14080
- ÖN EN 1995-1-1:2019, ÖN B 1995-1-1:2019
- ÖN EN 1995-1-2:2011, ÖN B 1995-1-2:2019

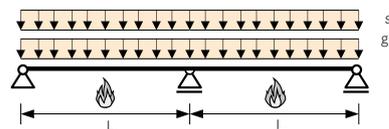
Hypothèses de calcul

- $\rho_{\text{mean}} = 500 \text{ kg/m}^3$
- Classe d'emploi 1
- Coefficient de sécurité partiel : $\gamma_M = 1,25$
- Coefficient de modification : $k_{\text{mod}} = 0,80$ ou $0,90$
(vent, neige pour les emplacements situés à moins de 1 000 m au-dessus du niveau de la mer)
- Coefficient de système : $k_{\text{sys}} = 1,00$

Caractéristiques du matériau

- Matériau : GL24h
- Coefficient de déformation : $k_{\text{def}} = 0,60$ (planchers)
 $k_{\text{def}} = 0,80$ (toitures)

Système statique



Calcul des structures au feu

- Une face exposée au feu

Résistance au feu

R0	R30	R60	R90	R120
----	-----	-----	-----	------

Charge permanente	Charge de neige	Portée L [m]													
		3,00		3,50		4,00		4,50		5,00		6,00		7,00	
$g_{2,k}$ [kN/m ²]	s_k [kN/m ²]	charges de neige (jusqu'à 1 000 m au-dessus du niveau de la mer ou à plus de 1 000 m au-dessus du niveau de la mer)													
		<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m
1,00	0,50	60	60	60	60	80	80	80	80	80	80	100	100	120	120
	1,00	60	60	80	80	80	80	100	100	100	100	120	120	140	140
	1,50	60	60	80	80	80	80	100	100	100	100	140	140	160	160
	2,00	80	80	80	80	100	100	100	100	120	120	140	140	160	160
	3,00	80	80	100	100	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180
	4,00	80	80	100	100	120	120	120	120	140	140	160	160	200	200
	5,00	100	100	100	100	120	120	140	140	140	140	180	180	200	200
	7,00	100	100	120	120	120	120	140	140	160	160	180	180	220	220
1,50	0,50	60	60	60	60	80	80	80	80	100	100	100	100	120	120
	1,00	60	60	80	80	80	80	100	100	100	100	120	120	140	140
	1,50	60	60	80	80	80	80	100	100	120	120	140	140	160	160
	2,00	80	80	80	80	100	100	100	100	120	120	140	140	160	160
	3,00	80	80	100	100	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180
	4,00	80	80	100	100	120	120	120	120	140	140	160	160	200	200
	5,00	100	100	100	100	120	120	140	140	140	140	180	180	200	200
	7,00	100	100	120	120	120	120	140	140	160	160	180	180	220	220
2,00	0,50	60	60	60	60	80	80	80	80	100	100	120	120	120	140
	1,00	60	60	80	80	80	80	100	100	100	100	120	120	140	140
	1,50	60	60	80	80	100	100	100	100	120	120	140	140	160	160
	2,00	80	80	80	80	100	100	100	100	120	120	140	140	160	160
	3,00	80	80	100	100	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180
	4,00	80	80	100	100	120	120	120	120	140	140	160	160	200	200
	5,00	100	100	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200
	7,00	100	100	120	120	120	120	140	140	160	160	180	180	220	220

- Les tableaux fournis ici sont conçus comme une aide au prédimensionnement. Ils ne sauraient en aucun cas remplacer les calculs statiques.
- Dans le tableau, la valeur $\rho = 500 \text{ kg/m}^3$ prend en compte le poids propre des éléments en bois lamellé-collé.

Tableau de prédimensionnement



Toiture | poutre sur trois appuis | pente de toit $\alpha = 45^\circ$: section requise

Normes de référence sur la base desquelles est déterminée la section requise

- ÖN EN 14080
- ÖN EN 1995-1-1:2019, ÖN B 1995-1-1:2019
- ÖN EN 1995-1-2:2011, ÖN B 1995-1-2:2019

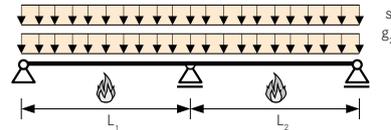
Hypothèses de calcul

- $\rho_{\text{mean}} = 500 \text{ kg/m}^3$
- Classe d'emploi 1
- Coefficient de sécurité partiel : $\gamma_M = 1,25$
- Coefficient de modification : $k_{\text{mod}} = 0,80$ ou $0,90$
(vent, neige pour les emplacements situés à moins de 1 000 m au-dessus du niveau de la mer)
- Coefficient de système : $k_{\text{sys}} = 1,00$

Caractéristiques du matériau

- Matériau : GL24h
- Coefficient de déformation : $k_{\text{def}} = 0,60$ (planchers)
 $k_{\text{def}} = 0,80$ (toitures)

Système statique



Calcul des structures au feu

- Une face exposée au feu

Résistance au feu

R0	R30	R60	R90	R120
----	-----	-----	-----	------

Charge permanente	Charge de neige	Portée L [m]													
		3,00		3,50		4,00		4,50		5,00		6,00		7,00	
		charges de neige (jusqu'à 1 000 m au-dessus du niveau de la mer ou à plus de 1 000 m au-dessus du niveau de la mer)													
$g_{2,k}$ [kN/m ²]	s_k [kN/m ²]	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m	<1 000 m	>1 000 m
1,00	0,50	60	60	80	80	80	80	100	100	100	100	120	120	140	160
	1,00	80	80	80	80	100	100	100	100	120	120	140	140	160	160
	1,50	80	80	100	100	100	100	120	120	120	120	160	160	180	180
	2,00	80	80	100	100	100	100	120	120	120	140	140	160	200	200
	3,00	100	100	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180	220	220
	4,00	100	100	120	120	140	140	140	140	160	160	200	200	220	220
	5,00	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	240	240
	6,00	120	120	120	120	140	140	160	160	180	180	220	220	—	—
7,00	120	120	140	140	160	160	180	180	180	180	220	220	—	—	
1,50	0,50	60	60	80	80	80	80	100	100	100	100	120	140	160	160
	1,00	80	80	80	80	100	100	100	100	120	120	140	140	160	160
	1,50	80	80	100	100	100	100	120	120	120	120	160	160	180	180
	2,00	80	80	100	100	120	120	120	120	140	140	160	160	200	200
	3,00	100	100	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180	220	220
	4,00	100	100	120	120	140	140	140	140	160	160	200	200	220	220
	5,00	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	240	240
	6,00	120	120	120	120	140	140	160	160	180	180	220	220	—	—
7,00	120	120	140	140	160	160	180	180	180	180	220	220	—	—	
2,00	0,50	60	60	80	80	80	80	100	100	100	100	120	140	140	160
	1,00	80	80	80	80	100	100	100	100	120	120	140	140	180	180
	1,50	80	80	100	100	100	100	120	120	120	140	140	160	180	180
	2,00	80	80	100	100	120	120	120	120	140	140	160	160	200	200
	3,00	100	100	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180	220	220
	4,00	100	100	120	120	140	140	140	140	160	160	200	200	220	220
	5,00	100	100	120	120	140	140	160	160	180	180	200	200	240	240
	6,00	120	120	120	120	140	140	160	160	180	180	220	220	—	—
7,00	120	120	140	140	160	160	180	180	180	180	220	220	—	—	

- Les tableaux fournis ici sont conçus comme une aide au prédimensionnement. Ils ne sauraient en aucun cas remplacer les calculs statiques.
- Dans le tableau, la valeur $\rho = 500 \text{ kg/m}^3$ prend en compte le poids propre des éléments en bois lamellé-collé.

Exemple de prédimensionnement

Généralités

Nous prenons comme exemple un bâtiment de trois étages et effectuons les vérifications requises pour certains des éléments constructifs. Dans un souci de clarté, nous avons simplifié la vérification ainsi que la méthode permettant de déterminer les efforts internes de calcul. L'exemple proposé ne prétend donc pas à l'exhaustivité. Les calculs sont effectués sur la base de « l'étage standard » tel que défini dans la norme EN 1995-1-1 ainsi que des réglementations spécifiées dans l'Annexe Nationale s'appliquant à l'Autriche.

Nous décrivons ci-après les hypothèses et contraintes qui ont été prises en compte.

Les éléments en bois massif **MM HBE** répondent au critère suivant : bois lamellé-collé (BLC) de classe de résistance GL24h selon la norme EN 14080. Pour le bois lamellé-collé, le coefficient de sécurité partiel γ_M équivaut à 1,25.

Nous avons pris comme hypothèse que tous les éléments constructifs mis en œuvre appartiennent à la classe d'emploi 1 telle que définie par la norme ÖN EN 1995-1-1. Les classes de durée de charge choisies pour les vérifications sont les suivantes : « moyen terme » pour les éléments de plancher et « court terme/ instantanée » pour les éléments muraux (charges de vent). Sur cette base, les valeurs des coefficients de modification k_{mod} sont les suivantes : $k_{mod} = 0,80$ pour les éléments de plancher et $k_{mod} = 1,05$ pour les éléments muraux.

En ce qui concerne les actions, le coefficient de sécurité partiel γ_G correspond à 1,35 | 0,90 (défavorable | favorable) pour les actions permanentes et à 1,50 | 0 pour les actions variables.

Le contreventement du bâtiment est assuré par un parement généralement unilatéral et constitué de plaques de plâtre armé de fibres (selon l'agrément ETA-03/0050). Celles-ci sont disposées bout à bout, mais décalées par rapport aux éléments **MM HBE** d'une demi-largeur d'élément. Le parement est fixé aux éléments **MM HBE** au moyen d'agrafes.

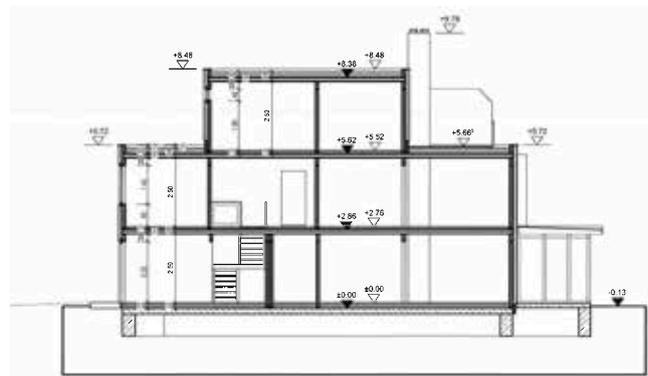
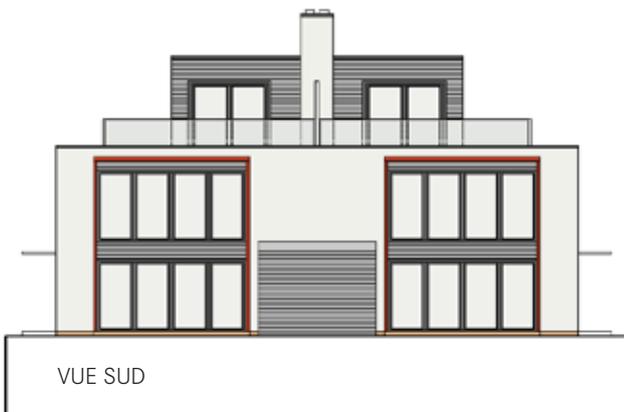
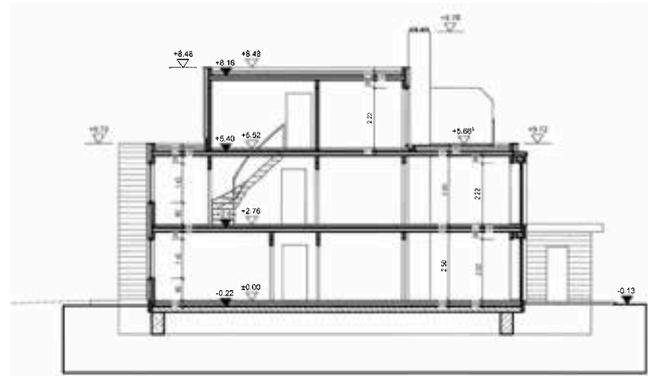
Chaque fois que nous avons appliqué des valeurs différentes, nous avons pris soin de le mentionner explicitement.



Exemple



Dans le cas de ce bâtiment de trois étages présentant une surface habitable totale de 400 m² partagée entre quatre familles, les murs extérieurs et intérieurs, les planchers et la toiture ont été réalisés avec des éléments constructifs **MM HBE**.



Actions

Les actions qui surviennent sont déterminées conformément aux dispositions de la série de normes EN 1991.

Action permanente

Mur extérieur avec isolation thermique par l'extérieur (ITE)				
N° de couche	Désignation	Épaisseur [mm]	Poids spécifique [kN/m³]	Poids spécifique sur la surface [kN/m²]
1	système d'enduit	7	20,00	0,140
2	isolation en laine de roche	120	0,70	0,084
3	élément MM HBE en bois massif	100	5,00	0,500
4	plaque de plâtre armé de fibres	15	10,00	0,150
Total		242		0,870 ≈ 0,90

Mur intérieur				
N° de couche	Désignation	Épaisseur [mm]	Poids spécifique [kN/m³]	Poids spécifique sur la surface [kN/m²]
1	plaque de plâtre armé de fibres	15	10,00	0,150
2	élément MM HBE en bois massif	100	5,00	0,500
3	plaque de plâtre armé de fibres	15	10,00	0,150
Total		130		0,800



Plancher avec chape humide				
N° de couche	Désignation	Épaisseur [mm]	Poids spécifique [kN/m³]	Poids spécifique sur la surface [kN/m²]
1	revêtement de sol (parquet)	15	8,00	0,120
2	couche de séparation	1	14,00	0,014
3	chape de ciment	60	22,00	1,320
4	couche de séparation (membrane plastique)	1	14,00	0,014
5	isolation aux bruits d'impact (35/30 mm)	30	0,70	0,021
6	couche de gravier (sans liant)	60	17,00	1,020
7	membrane (protection étanche à l'eau)	1	14,00	0,014
8	élément MM HBE en bois massif	140	5,00	0,700
9	plaque de plâtre armé de fibres	15	10,00	0,150
Total		323		3,370 ≈ 3,40

Toiture avec membrane d'étanchéité				
N° de couche	Désignation	Épaisseur [mm]	Poids spécifique [kN/m³]	Poids spécifique sur la surface [kN/m²]
1	bandes d'étanchéité pour toitures (EPDM)	2	14,00	0,028
2	panneaux isolants	200	0,35	0,070
3	bande d'étanchéité	5	14,00	0,070
4	élément MM HBE en bois massif	140	5,00	0,700
5	plaque de plâtre armé de fibres	15	10,00	0,150
Total		362		1,018 ≈ 1,00



Actions variables

Neige selon EN 1991-1-3

Hypothèses :

Valeur caractéristique s_k : $S'_k = 2,50 \text{ kN/m}^2$
 Coefficient de forme μ : $\mu = 0,80$
 Neige au sol : $S_k = \mu \cdot s'_k = 0,80 \cdot 2,50$
 $= 2,00 \text{ kN/m}^2$

Pression du vent

Vent selon EN 1991-1-4

Hypothèses :

Valeur de base de la vitesse de référence du vent : $V_{b,0} = 27,00 \text{ m/s}$ (valeur de base maximum de la vitesse de référence du vent en Autriche)

Pression dynamique moyenne de référence :

$$Q_{b,0} = 0,456 \text{ kN/m}^2$$

Catégorie d'exposition :

III

Hauteur minimum z_{min} :

10,00 m

Hauteur du bord supérieur de l'acrotère :

11,00 m

Pression dynamique de pointe :

$$q_p = q_{b,0} \cdot 1,75 \cdot \left(\frac{z}{10}\right)^{0,29} = 0,45 \left(\frac{11,0}{10}\right)^{0,29} = 0,463 \text{ kN/m}^2$$

Coefficients de pression du vent (extérieur)

- Écoulement transversal du vent (dans le sens y)

B = 15,94 m

D = 13,32 m

H = 10,50 m

$$H \div d = 10,50 \div 13,32 = 0,79$$

Zone A : $c_{pe,10} = -1,20$

Zone B : $c_{pe,10} = -0,80$

Zone C : $c_{pe,10} = -0,50$

Zone D : $c_{pe,10} = +0,71$

Zone E : $c_{pe,10} = -0,32$

- Écoulement longitudinal du vent (dans le sens x)

B = 13,32 m

D = 15,94 m

H = 10,50 m

$$H \div d = 10,50 \div 15,94 = 0,66$$

Zone A : $c_{pe,10} = -1,20$

Zone B : $c_{pe,10} = -0,80$

Zone C : $c_{pe,10} = -0,50$

Zone D : $c_{pe,10} = +0,76$

Zone E : $c_{pe,10} = -0,41$

Coefficients de pression du vent (intérieur)

Simplifié (valeur la moins favorable) : $c_{pi} = +0,20/-0,30$

Pressions résultantes exercées par le vent

Nous nous abstenons de répartir les surfaces des murs parallèles à la prise du vent ainsi que l'exigerait la norme ÖN EN 1991-1-4 et nous considérons la valeur appliquée à la zone B comme étant déterminante. Nous supposons également que la répartition des charges dues à l'action du vent s'effectue par le système de contre-ventement tel que nous le présentons ci-dessous pour l'étage standard. Remarquons ici que nous avons simplifié le dernier étage en le considérant également comme un étage standard.

Pour chacune des zones, la pression du vent découle de l'équation suivante :

$$W = q_p \cdot (c_{pe} - w_{pi})$$

- Pour un écoulement transversal du vent (dans le sens y)

$$\text{Zone D : } w_{D,k} = 0,462 \cdot (+0,71 + 0,20) = +0,420 \text{ kN/m}^2$$

$$\approx +0,45 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Zone B : } w_{B,k} = 0,462 \cdot (-0,80 - 0,30) = -0,508 \text{ kN/m}^2$$

$$\approx -0,50 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Zone E : } w_{E,k} = 0,462 \cdot (-0,32 - 0,30) = -0,286 \text{ kN/m}^2$$

$$\approx -0,30 \text{ kN/m}^2$$

- Pour un écoulement transversal du vent (dans le sens x)

$$\text{Zone D : } w_{D,k} = 0,462 \cdot (+0,76 + 0,20) = +0,444 \text{ kN/m}^2$$

$$\approx +0,45 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Zone B : } w_{B,k} = 0,462 \cdot (-0,80 - 0,30) = -0,508 \text{ kN/m}^2$$

$$\approx -0,50 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Zone E : } w_{E,k} = 0,462 \cdot (-0,41 - 0,30) = -0,328 \text{ kN/m}^2$$

$$\approx -0,35 \text{ kN/m}^2$$

Forces résultantes exercées par le vent

- Pour simplifier, la pression du vent est prise en compte ci-dessous en intégrant le paramètre w_k auquel on attribue la valeur $\pm 0,50 \text{ kN/m}^2$.

Les valeurs de calcul des pressions résultantes exercées par le vent découlent des équations suivantes :

- Dans le sens x :

$$w_d = \gamma_a \cdot w_k \cdot h_1 \cdot b = 1,50 \cdot \pm 0,50 \cdot (2,50 \cdot 3,15 + 1,00) \cdot (13,32 + 1,03) = 95,50 \text{ kN}$$

- Dans le sens y :

$$w_d = \gamma_a \cdot w_k \cdot h_1 \cdot b = 1,50 \cdot \pm 0,50 \cdot (2,50 \cdot 3,15 + 1,00) \cdot (15,94 \div 2) = 53,10 \text{ kN}$$

- Charge utile selon EN 1991-1-1

Hypothèses :

Surfaces résidentielles dans la

catégorie A1 :

$$Q_k = 2,00 \text{ kN/m}^2$$

Supplément cloison :

$$Q_{ZW,k} = 1,00 \text{ kN/m}^2$$

Total de la charge utile :

$$Q_k = 3,00 \text{ kN/m}^2$$

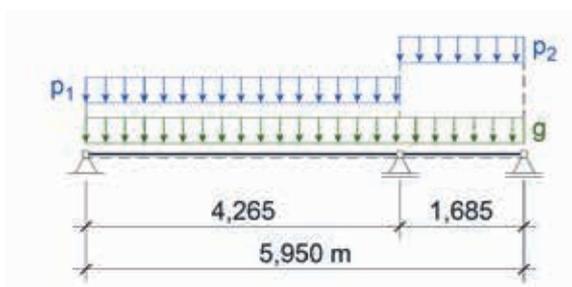
Efforts internes

Les efforts internes sont déterminés pour une section de mur ou de plancher d'un mètre de large ($b = 1$ m). Les préfacteurs requis pour la vérification de la bande de plancher sur trois appuis sont tirés d'un ouvrage de tableaux de construction (*Bautabellen*).

Plancher

$L_1 = 4,265$ m; $L_2 = 1,685$ m

($\alpha = 4,265 \div 1,685 = 2,53$)



$B_{-1,00^\circ} = "1,00" \cdot (|-1,109| + 1,506) \cdot 1,685 = 4,406$ kN/m

$M_{B+1,00^\circ} = "1,00" \cdot (-0,609) \cdot 1,6852 = -1,73$ kNm/m

Efforts internes de calcul

Min $M_d = (-1,73) \cdot [1,35 \cdot 3,40 + 1,50 \cdot 3,00] \approx -15,70$ kN/m

(max M_d non déterminant !)

$V_{B, \text{re}+1,00^\circ} = (1,35 \cdot 1,506 \cdot 3,40 + 1,50 \cdot 1,491 \cdot 3,00) \cdot 1,685$
 $= 23,00$ kN/m

Mur

Remarque : La vérification pour le mur en éléments en bois massif **MM HBE** est réalisée au niveau le plus bas du bâtiment, en l'occurrence au premier niveau comportant des éléments constructifs en bois.

Efforts internes de calcul

**Max $B_d = 1,35 \cdot (4,406 \cdot (1,00 + 2 \cdot 3,40) + 3 \cdot 3,00 \cdot 0,80)$
 $+ 1,50 \cdot 4,406 \cdot (2,00 + 2 \cdot 3,00) = 109$ kN/m**

**Min $B_d = 0,90 \cdot (4,406 \cdot (1,00 + 2 \cdot 3,40) + 3 \cdot 3,00 \cdot 0,80)$
 $= 37,40$ kN/m**

Vérifications

Vérifications pour le plancher

• À l'état limite de la capacité de charge (portance)

Vérification de la flexion :

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W} = \frac{15,7 \cdot 10^6}{\left(\frac{1.000 \cdot 140^2}{6}\right)} = 4,81 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{m,d} = \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = k_{\text{mod}} \frac{24,0}{1,25} = 0,80 = 15,4 \text{ N/mm}^2$$

Vérification :

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} = \frac{4,81}{15,4} = 0,31 < 1,0$$

Vérification du cisaillement :

$$\tau_d = 1,5 \frac{V_d}{A} = 1,5 \frac{23,0 \cdot 10^3}{1.000 \cdot 140} = 0,246 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,d} = \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} \cdot k_{\text{mod}} = \frac{2,50}{1,25} \cdot 0,80 = 1,60 \text{ N/mm}^2$$

Vérification :

$$\frac{\sigma_{v,d}}{f_{v,d}} = \frac{0,246}{1,60} = 0,15 < 1,0$$

• À l'état limite de service

Flèche

Flèche de la travée de plancher n° 2 (au milieu de la travée)

$$w_g = \frac{5}{384} \cdot \frac{3,40 \cdot 4.265^4}{11.600 \cdot \left(\frac{1.000 \cdot 140^3}{12}\right)} = 5,52 \text{ mm}$$

(prédimensionnement en tant que poutre sur deux appuis)

$$w_p = \frac{5}{384} \cdot \frac{3,00 \cdot 4.265^4}{11.600 \cdot \left(\frac{1.000 \cdot 140^3}{12}\right)} = 4,87 \text{ mm}$$

Vérification de la combinaison caractéristique (rare) de surcharges

$$w = w_g + w_p = 5,52 + 4,87 = 10,4 \text{ mm} < \frac{l}{300} = \frac{4.265}{300} = 14,2 \text{ mm}$$

Vérification de la combinaison de surcharges quasi permanente

$$w = (w_g + \psi_2 \cdot w_p) \cdot (1 + k_{\text{def}}) - w_c =$$

$$= (5,52 + 0,3 \cdot 4,87) \cdot (1 + 0,6) - 0 = 11,2 \text{ mm} < \frac{l}{250}$$

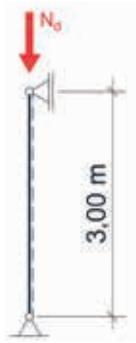
Vérification pour le mur

Vérification du flambage

Longueur de flambage l_k : $l_k = 3,00$ m

Élancement géométrique: $\lambda = l_k \div i = 3.000 \div (0,289 \cdot 100) = 104$

Coefficient de flambage k_c : pour GL24h: $k_c = 0,340$



$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_d}{b \cdot h} = \frac{109 \cdot 10^3}{1.000 \cdot 100} = 1,09 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{c,0,d} = \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} k_{mod} = \frac{21,0}{1,25} \cdot 0,80 = 13,4 \text{ N/mm}^2$$

Vérification

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c \cdot f_{c,0,d}} = \frac{1,09}{0,340 \cdot 13,4} = 0,24 < 1,0$$

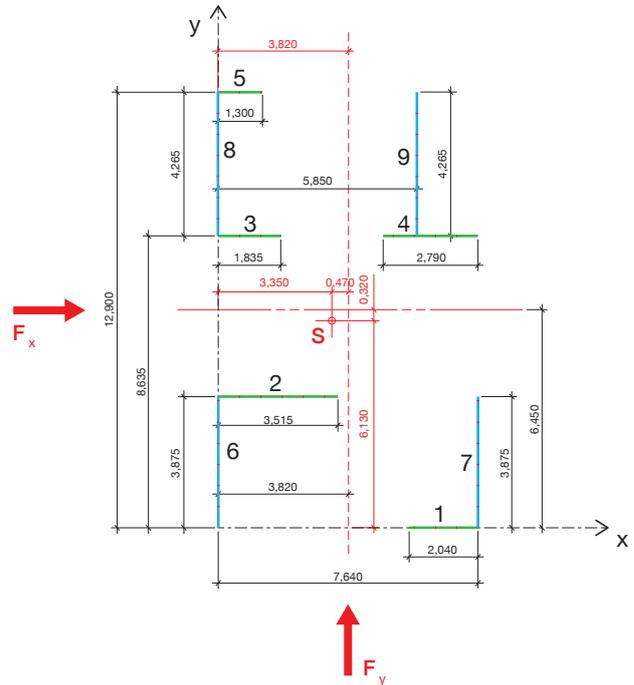
Vérification de la capacité de charge des murs de contreventement pour les éléments MMHBE en bois massif – Calcul de la part revenant à chaque mur dans le contreventement de la structure contre les efforts de cisaillement.

Coordonnées du centre d'inertie

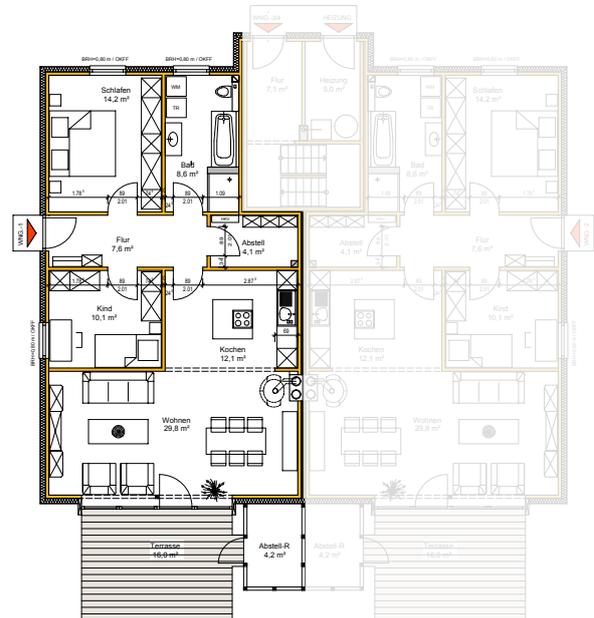
N° du mur	x [m]	y [m]	I_x [m]	I_y [m]	$x \cdot I_x$ [m]	$y \cdot I_y$ [m]
1	–	0	–	2,040	–	0
2	–	3,875	–	3,515	–	13,62
3	–	8,635	–	1,835	–	15,85
4	–	8,635	–	2,790	–	24,09
5	–	12,90	–	1,300	–	16,77
6	0	–	3,875	–	0	–
7	7,64	–	3,875	–	29,61	–
8	0	–	4,265	–	0	–
9	5,85	–	4,265	–	24,95	–
Somme			11,480	16,280	54,560	70,33

$$x_M = \frac{\sum_{i=1}^n x \cdot I_x}{\sum_{i=1}^n I_x} = \frac{54,560}{16,280} = 3,35 \text{ m}$$

$$y_M = \frac{\sum_{i=1}^n y \cdot I_y}{\sum_{i=1}^n I_y} = \frac{70,330}{11,480} = 6,13 \text{ m}$$



Système de contreventement avec indication de la position et de la longueur des murs de contreventement.



Calcul des efforts de cisaillement pour chacun des murs et vérification selon la norme EN 1995-1-1

Calcul des efforts de cisaillement pour chacun des murs								
N° du mur	$F_{x,N,i}$	$F_{y,N,i}$	$l_x \cdot (x - x_M)^2$	$l_y \cdot (y - y_M)^2$	$F_{x,m,i}$	$F_{y,m,i}$	$F_{x,i}$	$F_{y,i}$
	[kN]	[kN]	[m²]	[m²]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
1	17,00	—	—	76,60	—	-1,86	—	15,10
2	29,20	—	—	17,80	—	-1,18	—	28,10
3	15,30	—	—	11,60	—	0,686	—	16,00
4	23,20	—	—	17,60	—	1,04	—	24,30
5	10,80	—	—	59,70	—	1,31	—	12,10
6	—	12,60	43,50	—	-1,94	—	10,70	—
7	—	12,60	71,30	—	2,48	—	15,10	—
8	—	13,90	47,90	—	-2,13	—	11,80	—
9	—	13,90	26,60	—	1,59	—	15,50	—
Somme	95,50	53,00	189	183				

Vérification selon la norme EN 1995-1-1

La vérification à l'état limite de la capacité de charge est réalisée uniquement pour l'action horizontale du vent.

Nous représentons ici à titre d'exemple la vérification de la section n° 3 du mur de contreventement (longueur du mur : $l_x = 1,835$ m) :

- La répartition des actions horizontales est assurée par une plaque de plâtre armé de fibres fixée sur un côté ($t = 15$ mm). La valeur de calcul de la contrainte de cisaillement au niveau du parement correspond à :

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 0,95 \cdot \frac{3,50}{1,30} = 2,56 \text{ N/mm}$$

(hypothèses : classe d'emploi 1 ; classe de durée de charge [KLED] : vent « court terme/instantané » ; $k_{mod} = 0,95$; coefficient de sécurité partiel : $\gamma_M = 1,30$)

- Valeur de calcul de l'action horizontale : $F_{V,3,Ed} = 16,00$ kN
- Contrainte de cisaillement au niveau du parement :

$$f_{v,0,d} = \frac{F_{v,i,Ed}}{l_i \cdot t} = \frac{16,0 \cdot 10^3}{1,835 \cdot 15} = 0,581 \text{ N/mm}^2$$

Vérification

$$\frac{\tau_{v,0,d}}{f_{v,0,d}} = \frac{0,581}{2,56} = 0,23 < 1,0$$

Vérification des organes d'assemblage

Organes d'assemblage employés : clameaux ($\varnothing 2$ mm ; $l = 60$ mm)

- Résistance à la pression latérale :

$$f_{h,k} = 7 \cdot d^{-0,7} \cdot t^{0,9} = 7 \cdot 2,0^{-0,7} \cdot 15^{0,9} = 49,3 \text{ N/mm}^2$$

- Moment d'écoulement plastique :

$$M_{y,k} = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot d^{2,6} = 0,3 \cdot 850 \cdot 2,0^{2,6} = 1.546 \text{ Nmm}$$

- Capacité de charge des organes d'assemblage :

$$F_{v,Rk} = 0,7 \cdot \sqrt{2 \cdot M_{yk} \cdot f_{h,k} \cdot d} = 2 \cdot 0,7 \cdot \sqrt{2 \cdot 1.546 \cdot 49,3 \cdot 2,0} = 773 \text{ N}$$

$$R_{d,Na} = k_{mod} \cdot \frac{F_{v,Rk}}{\gamma_M} \cdot \eta = 1,00 \cdot \frac{773}{1,10} = 703 \text{ N}$$

$$s = \frac{R_{d,Na}}{F_{v,i,d}} \cdot l = \frac{703}{16,0 \cdot 10^3} \cdot 1.835 = 80,6 \text{ mm} \approx 75 \text{ mm}$$

Vérification pour le mur n° 3

$F_{v,3,d} = 16,00$ kN | $N_d = 37,40$ kN

$$A_{v,d} = \frac{1}{1,835} \cdot \left(16,0 \cdot 3,0 - 37,4 \cdot \frac{1,835}{2} \right) = 7,46 \text{ kN}$$

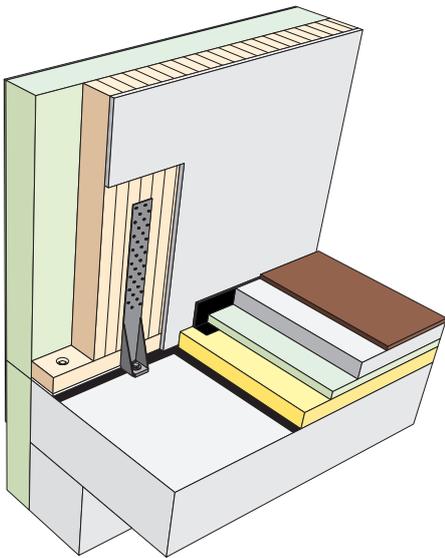
- Soulèvement du mur – Tirant d'ancrage requis !



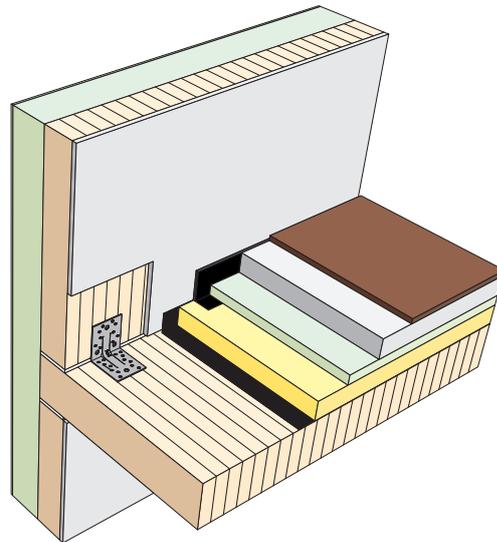
Représentation schématique du détail des raccords

Les graphiques ci-dessous fournissent quatre exemples de raccord pour les cas de figure où les éléments **MMHBE** sont utilisés comme éléments muraux, éléments de plancher et éléments de toiture.

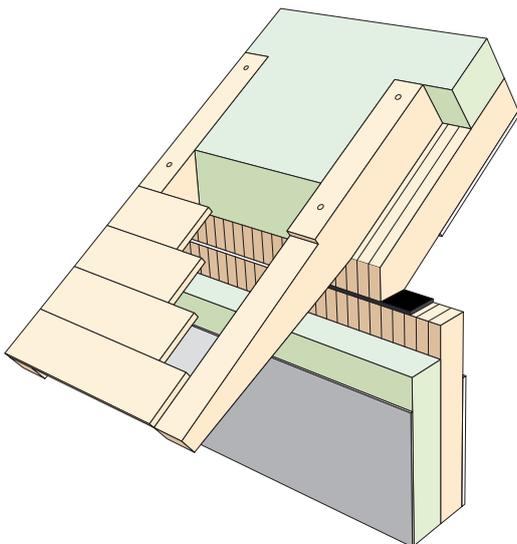
Soubassement



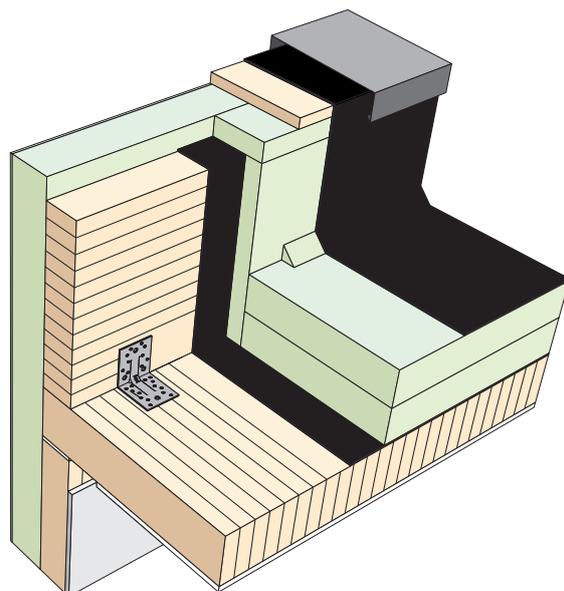
Raccord de plancher



Raccord de toiture



Raccord d'acrotère



Physique du bâtiment

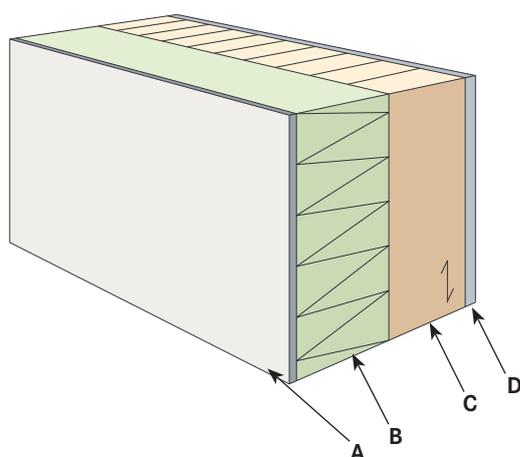
Les structures d'éléments constructifs répertoriées sur les pages qui suivent ne constituent que de simples suggestions. Les grandeurs physiques relatives au bâtiment sont fournies à titre indi-

catif. Celles-ci peuvent varier en fonction du produit de construction employé.

Mur extérieur avec isolation thermique par l'extérieur (ITE)

Structure des éléments constructifs	
A système d'enduit	7 mm
B laine de roche	120 mm
C élément MM HBE en bois massif (selon les exigences statiques)	100 mm
D plaque de plâtre armé de fibres	15 mm
Épaisseur totale des éléments	242 mm

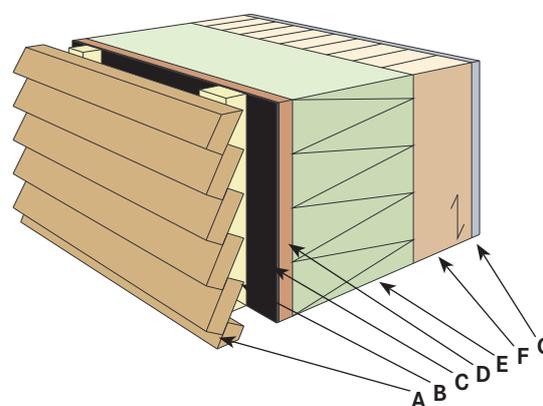
Caractéristiques physiques du bâtiment	
Isolation thermique Valeur U	0,25 W/(m²K)
Comportement de diffusion	approprié
Isolation acoustique $R_w(C; C_v)$	39 (-1; -6) dB
Protection incendie REI de l'intérieur REI de l'extérieur	90 min 60 min



Mur extérieur avec façade ventilée en bois

Structure des éléments constructifs	
A revêtement bois du mur extérieur	20 mm
B lattes (30/50 mm)	30 mm
C film plastique perméable à la diffusion	–
D plaque de plâtre armé de fibres	15 mm
E panneau isolant en fibre de bois	200 mm
F élément MM HBE en bois massif (selon les exigences statiques)	100 mm
G plaque de plâtre armé de fibres	15 mm
Épaisseur totale des éléments	380 mm

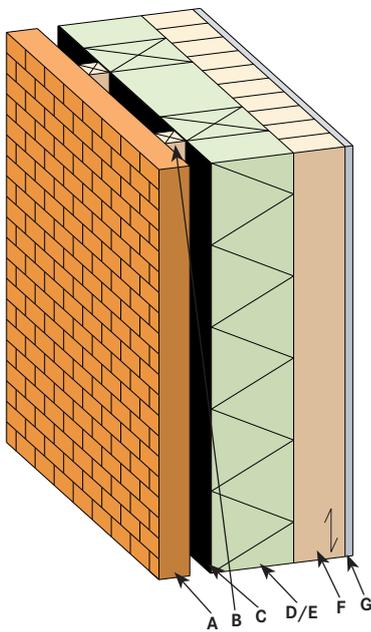
Caractéristiques physiques du bâtiment	
Isolation thermique Valeur U	0,17 W/(m²K)
Comportement de diffusion	approprié
Isolation acoustique $R_w(C; C_v)$	43 dB
Protection incendie REI de l'intérieur REI de l'extérieur	60 min 30 min



Façade en briques rouges

Structure des éléments constructifs	
A briques rouges	60 mm
B lame d'air ventilée	40 mm
C film plastique perméable à la diffusion	–
D bois de construction	160 mm
E laine minérale	160 mm
F élément MM HBE en bois massif (selon les exigences statiques)	100 mm
G plaque de plâtre ignifuge	15 mm
Épaisseur totale des éléments	535 mm

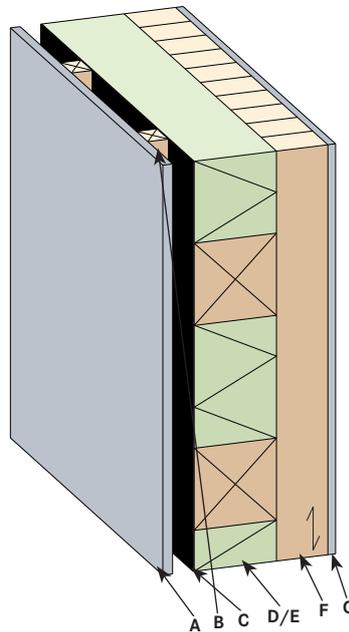
Caractéristiques physiques du bâtiment	
Isolation thermique Valeur U	0,21 W/(m²K)
Comportement de diffusion	approprié
Isolation acoustique $R_{w}(C; C_w)$	45 dB
Protection incendie REI	60 min



Façade en matériaux dérivés du bois

Structure des éléments constructifs	
A revêtement bois du mur extérieur	19 mm
B lattis (40/60 mm)	40 mm
C film plastique perméable à la diffusion	–
D bois de construction	160 mm
E laine minérale	160 mm
F élément MM HBE en bois massif (selon les exigences statiques)	100 mm
G plaque de plâtre ignifuge	15 mm
Épaisseur totale des éléments	494 mm

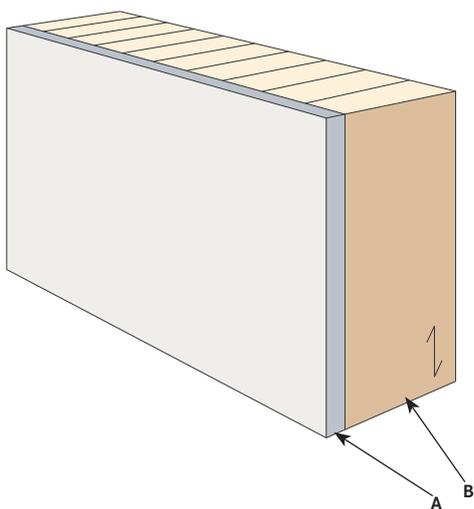
Caractéristiques physiques du bâtiment	
Isolation thermique Valeur U	0,21 W/(m²K)
Comportement de diffusion	approprié
Isolation acoustique $R_{w}(C; C_w)$	45 dB
Protection incendie REI	60 min



Mur intérieur en qualité visible

Structure des éléments constructifs	
A plaque de plâtre armé de fibres	15 mm
B élément MM HBE en bois massif (selon les exigences statiques)	100 mm
Épaisseur totale des éléments	115 mm

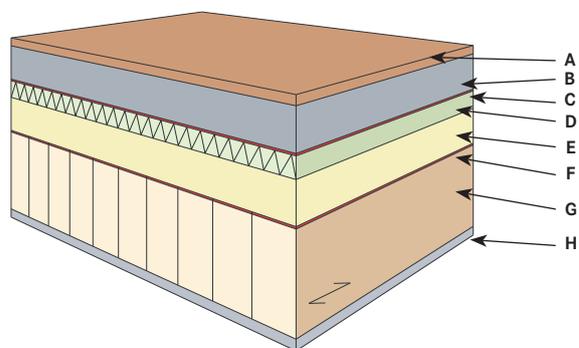
Caractéristiques physiques du bâtiment	
Isolation thermique Valeur U	non spécifié
Comportement de diffusion	approprié
Isolation acoustique $R_w(C; C_{tr})$	non spécifié
Protection incendie REI	30 min



Plancher d'étage avec chape humide

Structure des éléments constructifs	
A revêtement de sol	15 mm
B chape de ciment	60 mm
C couche de séparation en plastique	–
D isolation aux bruits d'impact (35/30 mm)	30 mm
E couche de gravier (avec liant)	60 mm
F film plastique	–
G élément MM HBE en bois massif (selon les exigences statiques)	140 mm
H plaque de plâtre armé de fibres	15 mm
Épaisseur totale des éléments	320 mm

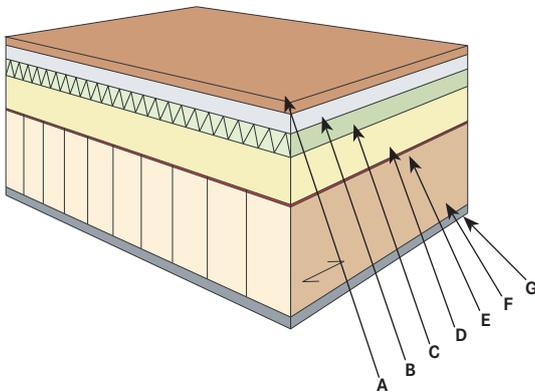
Caractéristiques physiques du bâtiment	
Isolation thermique Valeur U	0,43 W/(m²K)
Comportement de diffusion	approprié
Isolation acoustique $R_w(C; C_{tr})$ $L_{n,w}(C)$	62 dB 52 dB
Protection incendie REI	60 min



Plancher d'étage avec chape sèche

Structure des éléments constructifs	
A revêtement de sol	15 mm
B chape sèche	25 mm
C isolation aux bruits d'impact (35/30 mm)	30 mm
D gravier (avec liant élastique)	60 mm
E film plastique	–
F élément MM HBE en bois massif (selon les exigences statiques)	140 mm
G plaque de plâtre armé de fibres	15 mm
Épaisseur totale des éléments	285 mm

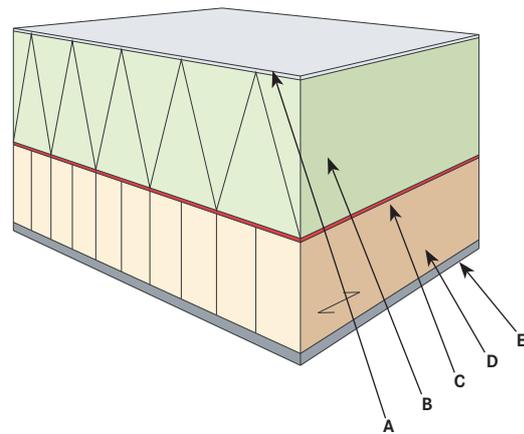
Caractéristiques physiques du bâtiment	
Isolation thermique Valeur U	non spécifié
Comportement de diffusion	approprié
Isolation acoustique $R_{w}(C; C_{tr})$ $L_{n,w}(C)$	62 (-5; -13) dB 50 (-1) dB
Protection incendie REI	60 min



Toit plat avec membrane d'étanchéité

Structure des éléments constructifs	
A bandes d'étanchéité pour toitures	7 mm
B panneau isolant en fibre de bois	120 mm
C bande d'étanchéité	–
D élément MM HBE en bois massif (selon les exigences statiques)	100 mm
E plaque de plâtre armé de fibres	15 mm
Épaisseur totale des éléments	242 mm

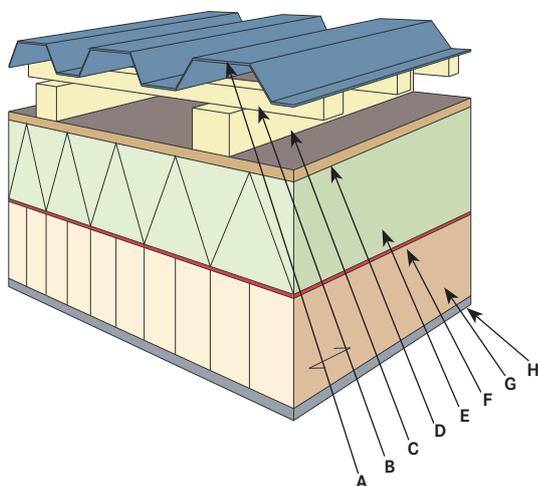
Caractéristiques physiques du bâtiment	
Isolation thermique Valeur U	0,21 W/(m²K)
Comportement de diffusion	approprié
Isolation acoustique $R_{w}(C; C_{tr})$	43 (-2; -7) dB
Protection incendie REI	30 min



Toit plat avec couverture métallique

Structure des éléments constructifs	
A tôle trapézoïdale	–
B liteaux (50/30 mm)	30 mm
C contre-lattes (80/50 mm)	50 mm
D lé de sous-couverture	–
E isolation sur chevrons	180 mm
F bande d'étanchéité	–
G élément MM HBE en bois massif (selon les exigences statiques)	100 mm
H plaque de plâtre armé de fibres	15 mm
Épaisseur totale des éléments	375 mm

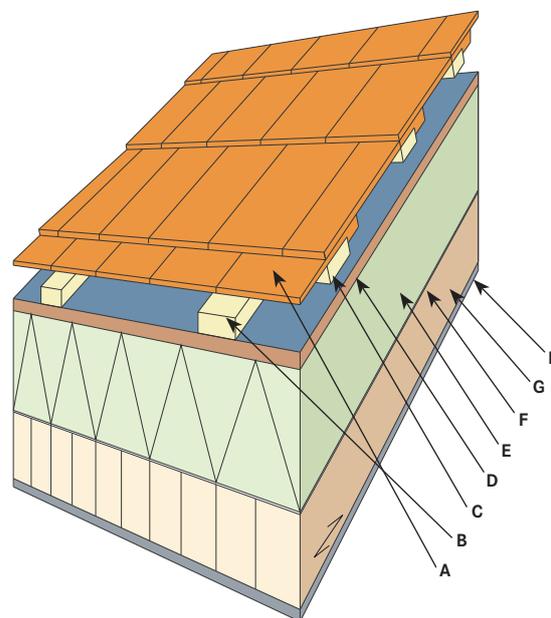
Caractéristiques physiques du bâtiment	
Isolation thermique Valeur U	0,16 W/(m²K)
Comportement de diffusion	approprié
Isolation acoustique $R_{w}(C; C_{tr})$	45 dB
Protection incendie REI	30 min



Toit à forte pente avec couverture en tuiles

Structure des éléments constructifs	
A tuile	–
B liteaux (50/30 mm)	30 mm
C contre-lattes (80/50 mm)	50 mm
D panneau de sous-couverture	22 mm
E panneau isolant en fibre de bois	180 mm
F bande d'étanchéité	–
G élément MM HBE en bois massif (selon les exigences statiques)	120 mm
H plaque de plâtre armé de fibres	15 mm
Épaisseur totale des éléments	417 mm

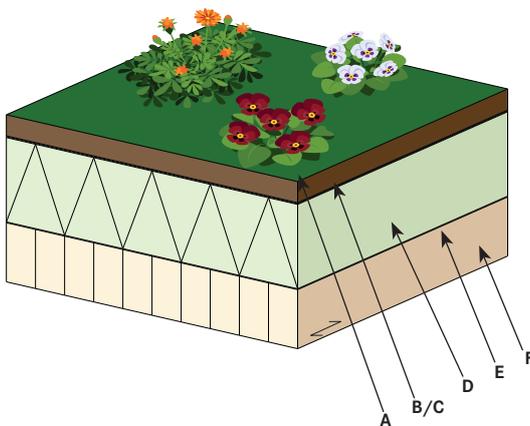
Caractéristiques physiques du bâtiment	
Isolation thermique Valeur U	0,16 W/(m²K)
Comportement de diffusion	approprié
Isolation acoustique $R_{w}(C; C_{tr})$	45 (-1; -7) dB
Protection incendie REI	30 min



Toit végétalisé avec face visible à l'intérieur

Structure des éléments constructifs	
A gravier	50 mm
B géotextile de séparation non-tissé	–
C bande d'étanchéité pour toiture	–
D panneau isolant en fibre de bois	200 mm
E bande d'étanchéité	–
F élément MM HBE en bois massif (selon les exigences statiques)	140 mm
Épaisseur totale des éléments	390 mm

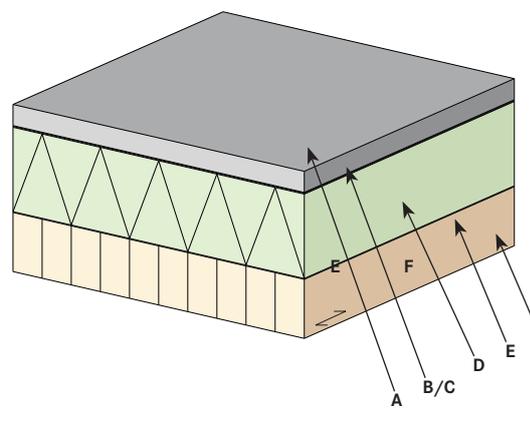
Caractéristiques physiques du bâtiment	
Isolation thermique Valeur U	0,21 W/(m²K)
Comportement de diffusion	approprié
Isolation acoustique $R_w(C; C_{tr})$	50 dB
Protection incendie REI	30 min



Toiture avec face visible à l'intérieur

Structure des éléments constructifs	
A gravier	50 mm
B géotextile de séparation non-tissé	–
C bande d'étanchéité pour toiture	–
D panneau isolant en fibre de bois	200 mm
E bande d'étanchéité	–
F élément MM HBE en bois massif (selon les exigences statiques)	140 mm
Épaisseur totale des éléments	390 mm

Caractéristiques physiques du bâtiment	
Isolation thermique Valeur U	0,21 W/(m²K)
Comportement de diffusion	approprié
Isolation acoustique $R_w(C; C_{tr})$	50 dB
Protection incendie REI	30 min



Cher client, nous vous remercions de l'intérêt que vous portez à nos produits. Veuillez noter que ce document est une brochure commerciale et que les valeurs mentionnées ne sont fournies qu'à titre indicatif. Le risque d'erreurs et de fautes de frappe ne peut être exclu. Lors de l'élaboration de cette brochure commerciale, des recherches minutieuses ont été effectuées concernant toutes les informations fournies. Malgré le soin apporté, nous déclinons toute responsabilité quant à l'exactitude et l'exhaustivité des valeurs et données qui y figurent.

Tout recours lié à l'utilisation de ces informations est par conséquent exclu. Le contenu de la prestation qui nous incombe est convenu sur la base d'un devis que nous vous établissons

par écrit et d'une confirmation de commande écrite. Cette brochure commerciale et nos autres documents commerciaux ne constituent pas une offre au sens juridique du terme. Pour la planification de vos projets, nous vous recommandons de vous adresser à nos collaborateurs qui vous aideront volontiers et sans engagement. Toute reproduction de cette brochure, même partielle, n'est autorisée qu'avec l'accord exprès du groupe Mayr-Melnhof Holz.

L'ensemble des offres, livraisons et autres contrats sont soumis exclusivement à nos CGV disponibles sur www.mm-holz.com.



Sites de production



**KAUFMANN
BAUSYSTEME**



Coordonnées des sites de seconde transformation :



Mayr-Melnhof Holz Gaishorn GmbH
Nr. 182 · 8783 Gaishorn am See · Autriche
T +43 3617 2151 0 · gaishorn@mm-holz.com

Mayr-Melnhof Holz Reuthe GmbH
Vorderreuthe 57 · 6870 Reuthe · Autriche
T +43 5574 804 0 · reuthe@mm-holz.com

Mayr-Melnhof Holz Wismar GmbH
Am Torney 14 · 23970 Wismar · Allemagne
T +49 3841 221 0 · wismar@mm-holz.com

Mayr-Melnhof Holz Olsberg GmbH
Industriestraße · 59939 Olsberg · Allemagne
T +49 2962 806 0 · olsberg@mm-holz.com

www.mm-holz.com



Version 2024 /01
Crédits photographiques : Armin Wenzel, Abundanzentrum Wismar, Bergkvist Siljan, Dan Skanska, Doehaler & Waldhauser, Gerhard Kneibschler, Carollin-Hirschfeld, Walter Luffenberger, MMH Archiv, Architekt Günter Mohr, Klaus Morgenstern, Paul Ott, rothoblaas, Albrecht Inmanua Schriabel