

VTT Technical Research Centre of Finland  
PL 1001  
02044 VTT  
Tel. +358 20 722 111  
www.vttexpertservices.fi

**VTT**

Rakennusalan tuotteita koskevan jäsen-valtioiden  
lainsäädännön lähentämisestä 21 päivänä joulukuuta  
1988 annetun neuvoston direktiivin 89/106/EEC  
mukaisesti ilmoitettu tuotehyväksyntälaitos

**EOTAN JÄSEN**

# **Agrément Technique Européen** **ETA-08/0238**

Traduction française par Holz Techno GmbH - version originale en langue anglaise

Nom commercial  
*Trade name*

**Panneau multiplis de construction Schilliger PMC/Crosslam**  
*Cross laminated timber element*

Titulaire  
*Holder of approval*

**Schilliger Holz-Industrie AG**  
Haltikon 33  
CH-6403 Kuessnacht

Désignation générique et utilisation  
du produit en construction  
*Generic type and use  
of construction product*

Élément en bois massif utilisé comme élément structurel  
dans la construction.  
*Solid wood slab element to be used as a structural element in  
building*

Validité: du  
*Validity: from*  
au  
*to*

**10.06.2013**  
**10.06.2018**

Cette version remplace:  
*This version replaces:*

ETA-08/0238 valide du 22.06.2009 au 03.12.2013

Site de production  
*Manufacturing plant*

**Schilliger Holz-Industrie AG**  
Haltikon 33  
CH-6403 Kuessnacht

Le présent Agrément Technique  
Européen contient:  
*This European Technical Approval  
contains*

15 pages incluant 3 annexes  
*15 pages including 3 annexes*



Eurooppalainen tekninen hyväksyntäorganisaation  
European Organisation for Technical Approvals

## I BASES JURIDIQUES ET CONDITIONS GENERALES

- 1 Le présent Agrément Technique Européen est délivré par le VTT Expert Services Ltd en conformité avec:
  - Directive du Conseil 89/106/CEE du 21 décembre 1988 relative au rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives des Etats Membres concernant les produits de construction<sup>1</sup>, modifiée par la Directive du Conseil 93/68/CEE<sup>2</sup> et par le Décret (CE) n° 1882/2003 du Parlement et du Conseil Européen<sup>3</sup>;
  - Laki rakennustuotteiden hyväksynnästä (230/2003) luvut 3 ja 10, Ympäristöministeriön asetus rakennustuotteiden hyväksynnästä 3 § sekä Ympäristöministeriön 18.12.2009 antama valtuutus päätös (YM19/629/2009).
  - les Règles Communes de Procédure relatives à la demande, la préparation et la délivrance d'Agréments Techniques Européens définies dans l'Annexe de la Décision de la Commission 94/23/CE<sup>4</sup>;
- 2 Le VTT Expert Services Ltd est habilité à vérifier si les dispositions du présent Agrément Technique Européen sont respectées. Cette vérification peut s'effectuer dans l'unité de production. Néanmoins, la responsabilité quant à la conformité des produits par rapport à l'Agrément Technique Européen et leur aptitude à l'usage prévu relève du titulaire de cet Agrément Technique Européen.
- 3 Le présent Agrément Technique Européen ne doit pas être transmis à des fabricants ou leurs agents autres que ceux figurant en page 1, ainsi qu'à des unités de fabrication autres que celles mentionnées en page 1 du présent Agrément Technique Européen.
- 4 Le présent Agrément Technique Européen peut être retiré par le VTT Expert Services Ltd conformément à l'article 5(1) de la Directive du Conseil 89/106/CEE, par le biais d'une note d'information de la commission.
- 5 Seule est autorisée la reproduction intégrale du présent Agrément Technique Européen, y compris la transmission par voie électronique. Cependant, une reproduction partielle peut être admise moyennant accord écrit du VTT Expert Services Ltd. Dans ce cas, la reproduction partielle doit être désignée comme telle. Les textes et dessins de brochures publicitaires ne doivent pas être en contradiction avec l'Agrément Technique Européen, ni s'y référer de manière abusive.
- 6 Le présent Agrément Technique Européen est délivré par l'organisme d'agrément en langue anglaise. Cette version correspond entièrement à la version diffusée au sein de l' EOTA. Toute traduction dans une autre langue doit être désignée comme telle.

1 Journal Officiel des Communautés Européennes n° L 40 du 11.2.1989, p. 12

2 Journal Officiel des Communautés Européennes n°. L 220 du 30.8.1993, p. 1

3 Journal Officiel de l'Union Européenne n°. L 284 du 31.10.2003, p. 25

4 Journal Officiel des Communautés Européennes n° L 17 du 20.1.1994, p. 34

## TABLE DES MATIERES

|   |           |
|---|-----------|
| <b>I BASES JURIDIQUES ET CONDITIONS GENERALES</b>   | <b>2</b>  |
| <b>Table des matières</b>   | <b>3</b>  |
| <b>II CONDITIONS SPECIFIQUES DE L'AGREMENT TECHNIQUE EUROPEEN</b>                               | <b>4</b>  |
| 1 DEFINITION DU PRODUIT ET DE SON USAGE PREVU   | 4         |
| 1.1 <i>Définition du produit</i>  | 4         |
| 1.2 <i>Usage prévu</i>  | 4         |
| 2 CARACTERISTIQUES DU PRODUIT ET METHODES DE VERIFICATION                                       | 4         |
| ER 1 <i>Résistance mécanique et stabilité</i>   | 4         |
| ER 2 <i>Sécurité en cas d'incendie</i>  | 5         |
| ER 3 <i>Hygiène, santé et environnement</i>   | 5         |
| ER 4 <i>Sécurité d'utilisation</i>  | 5         |
| ER 5 <i>Protection contre le bruit</i>  | 5         |
| ER 6 <i>Economie d'énergie et isolation thermique</i>   | 5         |
| <i>Aspect relatif à la durabilité, à l'aptitude à l'usage et identification</i>                 | 5         |
| 3 EVALUATION DE LA CONFORMITE ET MARQUAGE CE  | 6         |
| 3.1 <i>Système d'attestation de conformité</i>  | 6         |
| 3.2 <i>Responsabilités</i>  | 6         |
| 3.3 <i>Marquage CE</i>  | 7         |
| 4 HYPOTHESES SELON LESQUELLES L'APTITUDE DU PRODUIT A L'EMPLOI PREVU A ETE EVALUE FAVORABLEMENT | 8         |
| 4.1 <i>Fabrication</i>  | 8         |
| 4.2 <i>Mise en œuvre</i>  | 8         |
| 4.3 <i>Conception et règlement de construction</i>  | 8         |
| 5 RECOMMANDATION POUR LE FABRICANT  | 9         |
| 5.1 <i>Emballage, transport et stockage</i>   | 9         |
| 5.2 <i>Utilisation, entretien et maintenance</i>  | 9         |
| <b>Annexe 1 Description du panneau multiplis de construction Schilliger PMC/Crosslam</b>        | <b>10</b> |
| 1 Sections et formats   | 10        |
| 2 Matériaux   | 10        |
| 3 Stabilité dimensionnelle  | 10        |
| <b>Annexe 2 Caractéristiques mécaniques du panneau multiplis de construction PMC/Crosslam</b>   | <b>12</b> |
| 1 Actions mécaniques perpendiculaires au panneau bois massif                                    | 12        |
| 2 Actions mécaniques dans le plan du panneau bois massif  | 12        |
| 3 Fluage et durée de la charge  | 13        |
| <b>Annexe 3 Principes de conception du panneau multiplis de construction PMC/Crosslam</b>       | <b>14</b> |
| 1 Actions mécaniques perpendiculaires au panneau bois massif                                    | 14        |
| 2 Actions mécaniques dans le plan du panneau bois massif  | 15        |

## **II CONDITIONS SPECIFIQUES DE L'AGREMENT TECHNIQUE EUROPEEN**

### **1 Définition du produit et de son usage prévu**

#### **1.1 Définition du produit**

Le PMC/Crosslam élément en bois contre-collé est fabriqué avec des planches en bois massif, collées ensemble pour former un panneau. Les différentes couches formées de planches sont empilées en plis croisés à 90° et collées entre elles. Les essences utilisées sont l'épicéa (*Picea abies*) ou des essences équivalentes.

A la livraison le produit ne contient aucun biocide. Le cas échéant le produit peut être traité pour une meilleure durabilité, par ex. contre des insectes xylophages, ou par un traitement de surface pour des raisons esthétiques. Cet ATE pour PMC/Crosslam bois contre-collé croisé ne s'applique que pour des bois non traités et ne couvre aucun effet dû à des traitements de surface, des produits de préservation du bois ou des retardateurs de flamme.

L'épaisseur maximale pour des PMC/Crosslam bois contre-collé croisé est de 0.50 m, la largeur maximale de 3.40 m et la longueur maximale de 13.70 m. Le nombre de plis varie de 3 à 33. L'épaisseur des couches se situe entre 9 et 50 mm. Les matériaux, dimensions et tolérances sont fournis dans l'annexe 1.

#### **1.2 Usage prévu**

Les panneaux PMC/Crosslam bois contre-collé croisé sont prévus pour la mise en œuvre d'éléments structuraux porteurs ou non-porteurs d'une construction. Les panneaux en bois massif sont limités à la reprise d'actions statiques et quasi-statiques.

En prenant en compte le comportement à l'humidité du produit l'utilisation est limitée aux classes de services 1 et 2 telles que définies dans l'Eurocode 5. Le PMC/Crosslam bois contre-collé croisé ne contribuera pas à l'étanchéité à l'eau mais des éléments directement exposés aux intempéries devront recevoir une imperméabilisation appropriée ou une couverture en toiture. L'imperméabilisation et la couverture en toiture ne sont pas traitées dans cette ATE.

Les dispositions faites dans cette Agrément Technique Européen se fondent sur une durée de vie présumée du PMC/Crosslam élément en bois contre-collé de 50 ans. Les indications apportées sur la durée de vie ne constituent pas une garantie du producteur mais permettent de choisir le produit le mieux adapté à la durée de vie économique prévue de l'objet.

### **2 Caractéristiques du produit et méthodes de vérification**

#### **ER 1 Résistance mécanique et stabilité**

Les propriétés mécaniques du PMC/Crosslam élément en bois contre-collé sont données dans l'annexe 2.

La résistance contre des actions sismiques ne fait pas partie du présent document. Les réglementations locales de conception doivent être prises en compte dans des zones comportant des risques sismiques.

Les valeurs de résistance et de rigidité sont à calculer selon EN 1995-1-1, les principes de conception donnés dans l'annexe 3 sont à prendre en considération. La conception d'assemblage et les valeurs des efforts admissibles données dans EN 1995-1-1 pour du bois massif sont applicables.

Les efforts perpendiculaires au plan du panneau bois massif sont à éviter. Des moyens de fixations sont à mettre en œuvre pour reprendre les efforts perpendiculaires au panneau en bois massif.

## **ER 2 Sécurité en cas d'incendie**

### *Comportement au feu*

PMC/Crosslam éléments en bois contre-collé sont composés d'essences de bois ayant une réaction au feu de classe D-s2,d0, en plancher D-FL-S1. Réserve faite à cette classification : les traitements de surface possibles sont supposés ne pas modifier le comportement au feu du panneau.

Remarque: Un scénario européen de référence au feu pour les façades n'a pas été établi. Dans certains pays membres la classification pour le PMC/Crosslam élément en bois contre-collé selon EN 13501-1:2007 peut être insuffisante pour l'utilisation en façade. Jusqu'à ce que le système européen de classification existant ait été achevé, un complément se basant sur la disposition nationale (par ex. sur la base d'essais à grande échelle) peut être nécessaire pour remplir les exigences du pays membre.

### *Résistance au feu*

NPD. La résistance au feu, pour des structures ou le PMC/Crosslam élément en bois contre-collé est mise en œuvre, devra être déterminée pour la construction complète.

## **ER 3 Hygiène, santé et environnement**

### *Substances dangereuses*

Selon la déclaration du fabricant le PMC/Crosslam élément en bois contre-collé ne contient aucune matière nuisible ou dangereuse, conformément à la banque de données EOTA TR 34 de juillet 2009. En particulier : le produit ne contient aucun formaldéhyde additionnel.

Remarque: Outre les clauses spécifiques se rapportant aux substances dangereuses, contenues dans le présent Agrément Technique Européen, il se peut que d'autres exigences soient applicables aux produits couverts par le domaine d'application de l'ETA (par exemple législation européenne et législations nationales transposées, réglementations et dispositions administratives). Pour être conformes aux dispositions de la Directive Produits de Construction, ces exigences doivent également être satisfaites là où elles s'appliquent.

## **ER 4 Sécurité d'utilisation**

NPD

## **ER 5 Protection contre le bruit**

NPD

## **ER 6 Economie d'énergie et isolation thermique**

La conductibilité thermique du PMC/Crosslam élément en bois contre-collé est de 0.12 W/(m K). Cette valeur peut être utilisée dans les calculs de résistance thermique selon EN ISO 6946.

Selon EN ISO 10456 la capacité thermique du PMC/Crosslam éléments en bois contre-collé de 1600 J/(kg K) peut être utilisée dans les calculs d'inertie thermique.

### **Aspect relatif à la durabilité et l'aptitude à l'usage**

Les adhésifs utilisés pour le collage des plis, ainsi que pour les entures multiples, correspond au type I (exposition aux intempéries) selon EN301. La durabilité naturelle contre les champignons du bois utilisé

pour le PMC/Crosslam élément en bois contre-collé correspond à la classe 4 selon EN 350-2. Le produit peut être utilisé dans les classes de service 1 et 2 selon l'Eurocode 5 et la classe de danger 1 et 2 comme spécifié dans EN 335-1. Le produit peut être exposé brièvement aux intempéries pendant le montage.

La durabilité peut être réduite par l'attaque d'insectes comme des dendroctones à longue corne, des termites du bois sec et des anobiums dans les régions où ceux-ci peuvent être trouvés.

Dans l'aptitude au service du PMC/Crosslam élément en bois contre-collé est compris l'aptitude de résister à des charges sans déformation ou vibration inacceptable. Ces caractéristiques sont NPD. Dans la conception des ouvrages le calcul de la rigidité contre les déformations et les vibrations est exigé. La rigidité du produit est traitée dans ER 1.

Le PMC/Crosslam élément en bois contre-collé de Schilliger sont identifiés par le marquage CE du fabricant comme décrit dans la clause 3.3.

### **3 Évaluation de la Conformité et marquage CE**

#### **3.1 Système d'attestation de conformité**

Selon la communication de la Commission Européenne, la Décision 97/176/CE, famille de produits (2/3) "Produits lamellé-collé pour structure et autres produits en bois reconstitué", de la Commission Européenne<sup>5</sup> s'applique. Le système d'attestation de conformité est le système 1 et renferment les dispositions suivantes:

Système 1: Attestation de conformité du produit par un organisme indépendant notifié sur les bases suivantes:

- (a) Tâches du fabricant:
  - (1) contrôle de la production en usine
  - (2) essais des échantillons prélevés en usine par le fabricant conformément à un plan d'essais prescrit.
  
- (b) Tâches de l'organisme notifié:
  - (3) test initial du type de produit
  - (4) inspection initiale de l'usine et du contrôle de production en usine
  - (5) surveillance continue, évaluation et approbation du contrôle de la production en usine.

#### **3.2 Responsabilités**

##### **3.2.1 Tâches du fabricant**

###### **3.2.1.1 Contrôle de la production en usine**

Le fabricant a un système de contrôle de production en usine dans ses locaux et exerce un contrôle interne permanent de production. Tous les éléments, exigences et dispositions adoptés par le fabricant font systématiquement l'objet de documents sous forme de procédures et de règles écrites. Ce système de contrôle de production apporte la garantie que le produit est conforme à l'Agrément Technique Européen

Le fabricant ne doit utiliser que des matières premières prévues dans la documentation technique de cet Agrément Technique Européen.

Le contrôle de la production en usine doit être conforme au "plan de contrôle de Schilliger Grossformatplatte mentionné dans l'Agrément Technique Européen délivré le 10 juin 2013 ETA 8/0238", qui fait partie de la documentation technique de cet Agrément Technique Européen. Le "plan de contrôle" est établi en liaison avec le système de contrôle de la production en usine exercé par le fabricant et est déposé au VTT Expert Services Ltd<sup>6</sup>.

Les résultats du contrôle de la production en usine sont enregistrés et évalués en conformité avec les dispositions du "plan de contrôle".

#### 3.2.1.2 Autres tâches du fabricant

Sur la base d'un contrat, le fabricant doit attribuer à un organisme agréé pour l'application des tâches selon paragraphe 3.1 pour le domaine d'éléments en bois contre-collé l'application des mesures selon paragraphe 3.3. Pour ce faire, le "plan de contrôle" selon les paragraphes 3.2.1.1 et 3.2.2 est remis par le fabricant à l'organisme agréé ou les organismes impliqués.

Quand tous les critères de l'attestation de conformité sont remplis le fabricant établit une déclaration de conformité déclarant que le produit de construction est conforme aux dispositions de l'Agrément Technique Européen ETA - 08/0238 délivré le 10 juin 2013.

#### 3.2.2 Tâches des organismes agréés

L'organisme agréé doit accomplir les tâches suivantes:

- test initial du type de produit, résistance du joint de colle et des entures multiples,
- inspection initiale de l'usine et du contrôle de la production en usine,
- surveillance continue, évaluation et approbation du contrôle de la production en usine.

L'organisme agréé doit enregistrer les points essentiels de ses mesures au-dessus, et doit documenter les résultats obtenus et les conclusions en forme écrite.

Quand tous les critères de l'attestation de conformité sont remplis l'organisme agréé de certification engagé par le fabricant doit fournir un certificat de conformité CE déclarant que le contrôle de la production en usine est conforme aux dispositions de l'Agrément Technique Européen.

Si les dispositions de l'Agrément Technique Européen et du plan de contrôle ne sont plus satisfaites, l'organisme de certification doit immédiatement retirer le certificat de conformité et informer sans délai le VTT Expert Services Ltd.

<sup>6</sup> Le "plan de contrôle" est un élément confidentiel de l'Agrément Technique Européen et n'est transmis qu'à l'organisme agréé concerné ou à un organisme impliqué par l'attestation de conformité. Voir paragraphe 3.2.2.

### **3.3 Marquage CE**

Le marquage CE doit être apposé sur une étiquette jointe sur les documents commerciaux. Le marquage CE est constitué des initiales "CE" suivies du numéro d'identification de l'organisme de certification, accompagné en outre des renseignements suivants:

- le nom et adresse du fabricant (entité légale responsable de la production),
- numéro du certificat de conformité CE suivies du numéro d'identification de l'organisme de certification,
- deux derniers chiffres de l'année d'apposition de la marque CE,
- numéro de l'Agrément Technique Européen,
- désignation du produit GFP/panneau contre-collé comme indication des performances du produit.

## **4 Hypothèses selon lesquelles l'aptitude du produit à l'emploi prévu a été évaluée favorablement**

### **4.1 Fabrication**

Le PMC/Crosslam élément en bois contre-collé est fabriqué conformément aux dispositions de l'Agrément Technique Européen, identifié lors de l'inspection de l'usine par le VTT Expert Services Ltd. Des plis formés de planches en bois massif sont collées ensemble pour atteindre la composition et l'épaisseur exigée du panneau contre-collé. Les planches individuelles sont aboutées dans leur longueur par des entures multiples. Aucun joint plat n'est autorisé. Le collage des panneaux et des entures multiples sont réalisés conformément à des exigences spécifiques se basant sur des standards de bois reconstitués appliqués en structure.

L'agrément Technique Européen a été délivré pour le produit sur la base de données et d'informations déterminées, celles-ci sont déposées auprès du VTT Expert Services Ltd et servent pour l'identification et la validation du produit évalué. Des modifications sur le produit ou sur le processus de fabrication induisant une non-conformité aux informations enregistrées doivent être, avant leur introduction, communiquées au VTT Expert Services Ltd.

Le VTT Expert Services Ltd décidera si de telles modifications peuvent avoir une influence sur l'Agrément et en conséquence sur la validité du marquage CE apposé sur la base de l'Agrément ou non et retiendra, le cas échéant, la nécessité de réaliser une évaluation complémentaire ou une modification de l'Agrément.

### **4.2 Mise en œuvre**

Le PMC/Crosslam élément en bois contre-collé doit être mis en place sur la base d'une conception structurelle spécifique à chaque installation. La mise en œuvre doit être exécutée par du personnel qualifié en suivant un plan d'installation et des détails adaptés pour chaque projet de construction. Le plan de l'installation doit se baser sur les données générales et exigences de mise en oeuvre du fabricant déposées auprès du VTT.

### **4.3 Conception et règlement de construction**

La vérification de la stabilité de l'ouvrage comprenant l'application des charges sur le PMC/Crosslam élément en bois contre-collé se situe en dehors du champ de cet ATE. L'aptitude à l'usage prévu est donnée sous réserve que:

- La conception de la dalle en bois massif doit suivre le système eurocode (EN 1990, parties adéquates de EN 1991, EN 1995-1-1 et EN 1995-1-2) et cet ATE.
- En particulier, les propriétés mécaniques du PMC/Crosslam élément en bois contre-collé telles que fournies dans l'annexe 2 et les principes de conception fournis dans l'annexe 3 doivent être utilisés.
- La conception du PMC/Crosslam élément en bois contre-collé est effectuée sous la responsabilité d'un ingénieur expérimenté dans les panneaux en bois massif.
- PMC/Crosslam élément en bois contre-collé est protégé de manière adéquate contre les intempéries pour que les conditions correspondent aux classes de service 1 et 2.
- PMC/Crosslam élément en bois contre-collé soit correctement posé.

Cet ETA se base sur l'hypothèse que la conception de la structure et tous les autres plans nécessaires ont été fait correctement, conformément aux normes en vigueur sur le chantier.

## **5 Recommandations pour le fabricant**

### **5.1 Emballage, transport et stockage**

Les instructions du fabricant concernant le transport et le stockage doivent être respectées.

Les composants et matériaux doivent être protégés pendant le transport et le stockage contre l'humidité nuisible.

Les composants ne doivent pas être soulevés ou stockés de manière à les endommager, par ex. suite à des contraintes locales ou des déformations excessives.

### **5.2 Utilisation, entretien et maintenance**

Le fabricant veille à ce que les informations nécessaires pour l'utilisation de PMC/Crosslam élément en bois contre-collé sont disponibles à chaque livraison, y compris les orientations générales se basant sur cet ETA, les plans d'installation relatif et les détails de constructions mentionnés dans la clause 4.

Avant son installation le PMC/Crosslam élément en bois contre-collé doit être contrôlé quand aux éventuelles dommages lors du transport ou le stockage. Les composants et matériaux endommagée doivent être remplacés par leurs équivalents.

S'il y a un besoin de modifier les éléments cela peut être fait si autorisé dans les plans d'installation mentionnés en clauses 4.4. Dans les autres cas, les modifications et réparations sont seulement autorisées par consentement écrit du fabricant.

L'évaluation est basée sur l'hypothèse qu'aucun entretien n'est nécessaire pendant la durée de vie prévue.

Au nom du VTT Expert Services Ltd

Espoo, 10 juin 2013

Liisa Rautiainen  
Responsable de certification

Pertti Jokinen  
Contrôleur

## Annexe 1 Description du panneau multiplis de construction de Schilliger PMC/Crosslam

### 1 Sections et formats

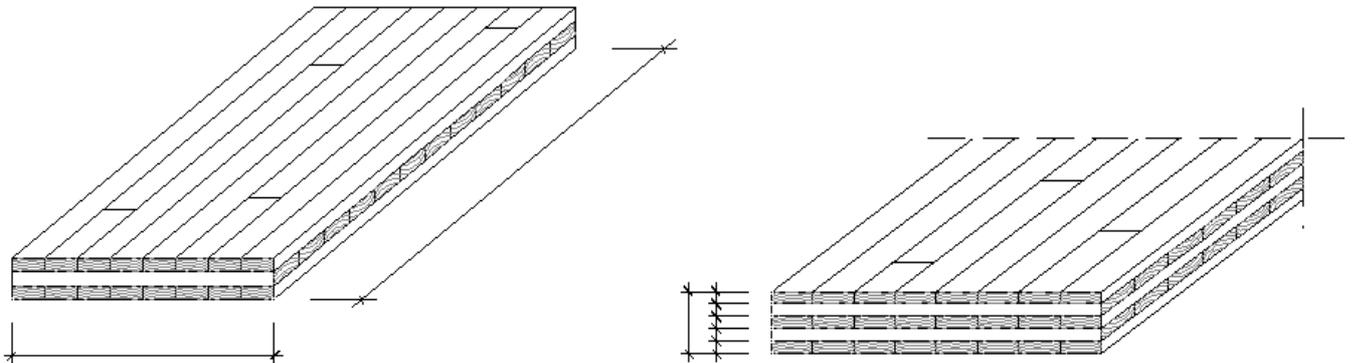


Figure 1-1. PMC/Crosslam élément en bois contre-collé, schéma de principe

L'élément en bois contre-collé PMC/Crosslam est illustré dans la figure 1-1. L'épaisseur maximale est 0.5 m, la largeur maximale de 3.4 m et la longueur maximale de 13.7 m. Le nombre de plis contre-collés varie de 3 à 33. La composition est toujours comme suit : chaque second pli est tourné de 90° par rapport au précédent, | – | – | etc. L'épaisseur des plis se situe entre 9 et 50 mm. La section contre-collée est toujours symétrique et le nombre de plis est impair. L'épaisseur des plis dans un élément peut varier. Le nombre et l'épaisseur des plis sont calculés au cas par cas. La surface des éléments est plane.

Le type de section contre-collée est défini par un code, par ex.:

"PMC/crosslam 60 mm (20/20/20) längs B/C" signifie un panneau d'une épaisseur de 60 mm avec trois plis de 20 mm; premier et troisième plis sont parallèles au long côté de l'élément. Le pli supérieur est pour une mise en œuvre apparente, le pli inférieur pour une utilisation non apparente.

La densité moyenne du PMC/Crosslam élément en bois contre-collé est au moins de 400 kg/m<sup>3</sup>.

### 2 Matériaux

Les panneaux PMC/crosslam sont constitués de plis en bois massif de résineux. Les essences utilisées sont de l'épicéa (*Picea abies*), du sapin (*Abies alba*) ou des résineux équivalents. Les plis sont conformes à la norme EN 14081-1. La classe de résistance du pli extérieur est C24. Les plis intérieurs se composent de C24 (d'au moins 85%) et de C16 (moins de 15%).

### 3 Stabilité dimensionnelle

Le taux d'humidité des éléments en bois contre-collé PMC/Crosslam varie entre 8 et 14%. Cependant durant la fabrication la différence entre les plis d'un élément n'excède pas 4%. Suite aux modifications de la température et de l'humidité relative de l'air le taux d'humidité du PMC/Crosslam va continuellement changer. La tolérance est donnée dans le taux d'humidité moyen spécifique, 10, 11 ou 12%.

*Tableau 1-1. Tolérance des éléments en bois contre-collé PMC/Crosslam*

|                        |   |        |
|------------------------|---|--------|
| Epaisseur (profondeur) | h | ± 1 mm |
| Longueur               | l | ± 3 mm |
| Largeur                | b | ± 3 mm |

## Annexe 2 Caractéristiques mécaniques du panneau multiplis de construction PMC/Crosslam

### 1 Actions mécaniques perpendiculaires au panneau bois massif

Les valeurs suivantes pour les caractéristiques mécaniques doivent être utilisées quand des calculs de conception sont exécutés selon les principes fournis dans l'annexe 3.

| Caractéristique   | Valeurs en N/mm <sup>2</sup> |
|---|------------------------------|
| Résistance à la flexion $f_{m,k}$                                     | 24                           |
| Résistance à la compression $f_{c,90,k}$                              | 2.5                          |
| Résistance à la traction $f_{t,90,k}$                                 | 0.4                          |
| Résistance au cisaillement perpendiculaire au fil du bois $f_{R,v,k}$ | 1.1                          |
| Résistance au cisaillement parallèle au fil du bois $f_{R,v,k}$       | 4.0                          |
| Module d'élasticité parallèle au fil du bois $E_{0,mean}$             | 11600                        |
| Module d'élasticité perpendiculaire au fil du bois $E_{90,mean}$      | 390                          |
| Module de cisaillement parallèle au fil du bois $G_{mean}$            | 720                          |
| Module de cisaillement perpendiculaire au fil du bois $G_{R,mean}$    | 50                           |

### 2 Actions mécaniques dans le plan du panneau bois massif

Les valeurs suivantes pour les caractéristiques mécaniques doivent être utilisées quand des calculs de conception sont exécutés selon les principes fournis dans l'annexe 3.

| Caractéristique  | Valeurs en N/mm <sup>2</sup> |
|--|------------------------------|
| Résistance à la flexion $f_{m,k}$                              | 24                           |
| Résistance à la compression $f_{c,0,k}$                        | 24                           |
| Résistance à la traction $f_{t,0,k}$                           | 16.5                         |
| Résistance au cisaillement parallèle au fil du bois $f_{,v,k}$ | 2.7                          |
| Module d'élasticité parallèle au fil du bois $E_{0,mean}$      | 11600                        |
| Module de cisaillement parallèle au fil du bois $G_{mean}$     | 720                          |

### 3 Fluage et durée de la charge

Les facteurs de modification suivants,  $k_{mod}$  et  $k_{def}$  définis dans l'Eurocode 5, doivent être utilisés.

| Durée de la charge | Actions perpendiculaires et dans le plan du panneau<br>$k_{mod}$ |                     |
|--------------------|--|---------------------|
|                    | Classe de service 1  | Classe de service 2 |
| Permanente         | 0.60   | 0.60                |
| Long terme         | 0.70   | 0.70                |
| Moyen terme        | 0.80   | 0.80                |
| Court terme        | 0.90   | 0.90                |
| Instantanée        | 1.10   | 1.10                |

| Actions perpendiculaires au panneau<br>$k_{def}$ |                     | Actions dans le plan au panneau<br>$k_{def}$ |                     |
|--|---------------------|--|---------------------|
| Classe de service 1                              | Classe de service 2 | Classe de service 1                          | Classe de service 2 |
| 0.80   | 1.00                | 0.60   | 0.80                |

### Annexe 3 Principes de conception du panneau multiplis de construction PMC/Crosslam

#### 1 Actions mécaniques perpendiculaires au panneau bois massif

La distribution des contraintes dans le panneau en bois massif doit être calculée en tenant compte de la déformation au cisaillement des plis contre-collés. Pour des panneaux en bois massif jusqu'à 5 plis appuyés simplement la distribution des contraintes peut être calculée selon EN 1995-1-1 annexe B, poutres assemblées mécaniquement, où la déformation entre les éléments dus au jeu d'assemblage est remplacée par la déformation au cisaillement du panneau contre-collé. La résistance caractéristique et la valeur de rigidité à utiliser sont données en annexe 2. Ainsi, avec les symboles tels que définis dans la figure 3-1, les équations suivantes s'appliquent:

$$l_{ef} = l_1 + l_2 + l_3 + \gamma_1 a_1^2 A_1 + \gamma_2 a_2^2 A_2 + \gamma_3 a_3^2 A_3$$

$$\gamma_1 = \left( 1 + \frac{\pi^2 EA_1 \cdot d_{12}}{\ell^2 \cdot G \cdot b} \right)^{-1} \quad \gamma_2 = 1 \quad \gamma_3 = \left( \frac{\pi^2 EA_3 \cdot d_{23}}{\ell^2 \cdot G \cdot b} \right)^{-1}$$

$$a_1 = \left( \frac{d_1}{2} + d_{12} + \frac{d_2}{2} \right) - a_2 \quad a_3 = \left( \frac{d_2}{2} + d_{23} + \frac{d_3}{2} \right) + a_2$$

$$a_2 = \frac{g_1 A_1 \cdot \left( \frac{d_1}{2} + d_{12} + \frac{d_2}{2} \right) - g_3 A_3 \cdot \left( \frac{d_2}{2} + d_{23} + \frac{d_3}{2} \right)}{g_1 A_1 + g_2 A_2 + g_3 A_3}$$

$$s_{r,j} = \pm \frac{M}{l_{ef}} \cdot \left( g_i a_i + \frac{d_i}{2} \right) \quad \tau_{max} = \frac{V \gamma_i S_i}{l_{ef} \cdot b}$$

Pour des plis symétriques,  $a_2=0$  et  $\gamma_1=\gamma_3$ . Pour 3 plis,  $d_2=0$ ,  $d_{12}=d_{23}=d/2$  (la moitié de l'épaisseur du contre-collé mesurée au milieu du panneau). Pour des panneaux en bois contre-collé avec plus de 5 plis, des programmes d'ordinateur se basant sur le même principe doivent être utilisés.

Pour la résistance à la flexion seules les contraintes sur les bords des panneaux sont décisives, les contraintes axiales dans le centre des panneaux ne sont pas à prendre en compte dans la conception. La résistance caractéristique à la flexion peut être multipliée avec un facteur de résistance du système.

$$k_\ell = \min \begin{cases} 1 + 0.025 \cdot n \\ 1.2 \end{cases}$$

$n$  = nombre de planches encollées dans la largeur de l'élément.

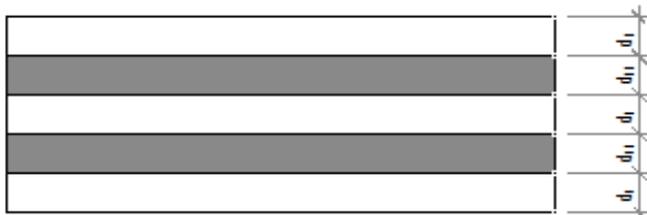


Figure 3-1. Symboles utilisés dans la conception. Les plis effectifs pour la résistance sont  $d_1$ ,  $d_2$  et  $d_3$ . Pour le cisaillement se sont les plis  $d_{12}$  et  $d_{23}$ .

Page 15 de l'Agrément Technique Européen ETA 08/0238  
Traduction française par Holz Techno GmbH - version originale en langue anglaise

## 2 Actions mécaniques dans le plan du panneau bois massif

La distribution des contraintes dans le panneau en bois massif doit être calculée en tenant seulement compte des plis orientés dans le sens des efforts

La résistance caractéristique et la valeur de rigidité à utiliser sont données en annexe 2.

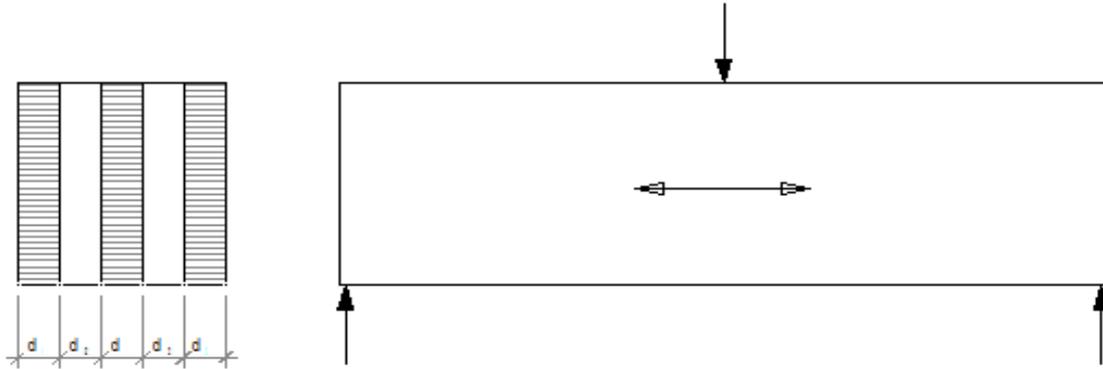


Figure 3-2. Symboles utilisés dans la conception. Les plis effectifs pour la résistance sont  $d_1$ ,  $d_2$  et  $d_3$  ou  $d_{12}$  et  $d_{23}$ . Dépendant de l'orientation des fibres des plis. Dans le cas présent les plis  $d_1$ ,  $d_2$  et  $d_3$  sont effectifs et la l'orientation des fibres est montrée par une flèche.