

CLTdesigner

Manuel d'utilisation

Version 2.2

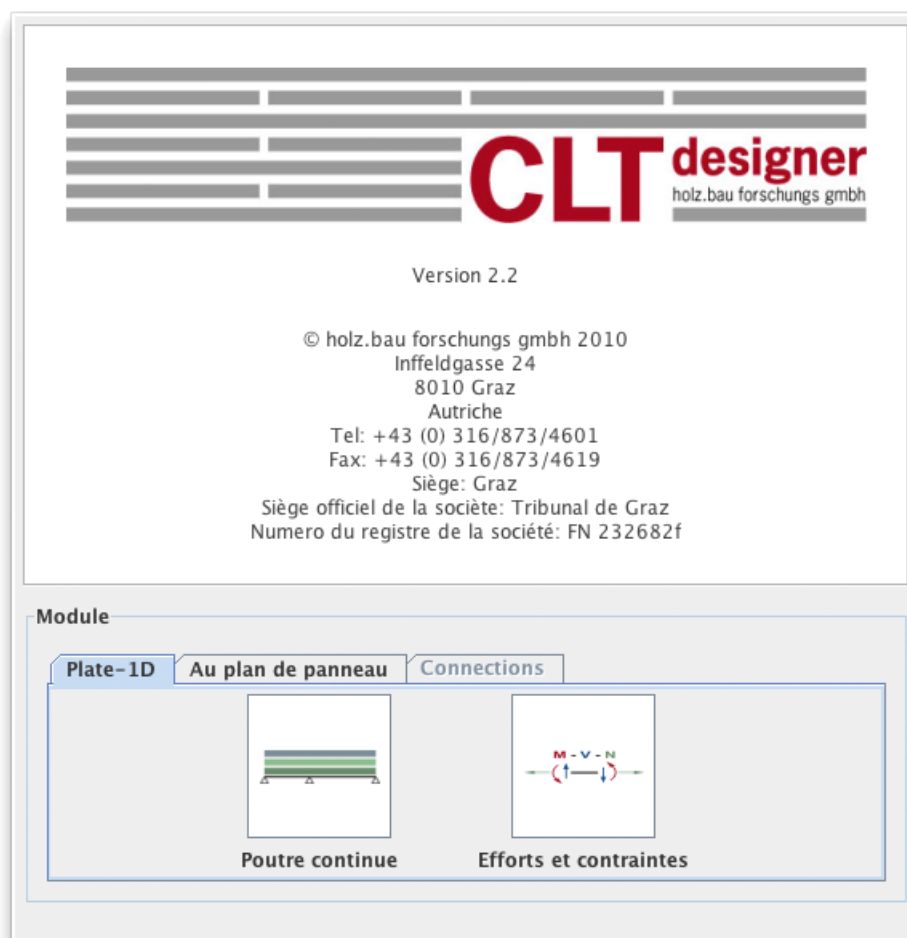


TABLE DES MATIERES

1	Generalites	4
1.1	Configuration de système requise.....	4
1.2	Méthode de calcul	4
1.3	Normes et directives utilisées	4
1.4	Traductions	5
2	Structure du programme en generale.....	6
2.1	Module.....	6
2.2	Menu	8
2.3	Boutons	9
2.4	Paramètres.....	9
2.5	Information	10
2.6	Information de projets	11
3	Le module "CLT-Plate 1D – Poutres continues"	12
3.1	Introduction des données	12
3.1.1	Généralités.....	12
3.1.2	Système statique	13
3.1.3	La section transversale	13
3.1.4	Charges	14
3.1.5	Incendie.....	15
3.1.6	Vibrations.....	16
3.2	Résultats et rendu des résultats	17
3.2.1	Caractéristiques des sections	17
3.2.2	Résumé des résultats.....	17
3.2.3	Résultats en détail	19
4	Le module „CLT-Plate 1D – Efforts internes“	22
4.1	Introduction des données	22
4.1.1	Section	22
4.1.2	Incendie.....	22
4.1.3	Méthode du calcul, efforts internes, coefficients de calcul et indications de stabilité.....	22
4.2	Résultats rendu des résultats.....	23
4.2.1	Valeurs de la section.....	23
4.2.2	Résumé des résultats.....	23
4.2.3	Résultats en détail	24
5	Le module „CLT-Plate au plan de panneau“	25
5.1	Introduction des données	25
5.1.1	La section transversale	25
5.1.2	Incendie.....	25

5.1.3	Contraintes et paramètres de calcul.....	25
5.2	Résultats et rendu des résultats.....	26
5.2.1	Caractéristiques des sections.....	26
5.2.2	Résumé des résultats.....	26
6	Contact.....	28

1 GENERALITES

1.1 Configuration de système requise

- Java SE Runtime Environment (JRE 6)
Une version gratuite peut être téléchargée sous <http://java.sun.com>

1.2 Méthode de calcul

Des indications plus précises sur les procédures de calcul implémentées se trouvent dans le Manuel BSP | construction avec panneaux en contreplaqué de planches | vérifications sur la base du nouveau concept de normes européennes.

Le Manuel BSP en langue allemande (ISBN 978-3-85125-109-8) peut être commandé chez lignum@tugraz.at.

1.3 Normes et directives utilisées

Documents de base:

- **DIN EN 1990:2010-12 ou bien ON EN 1990:2003-03:**
Bases de calcul des structures
- **DIN EN 1991-1-1:2010-12 ou bien ON EN 1991-1-1:2003-03:**
Actions sur les structures – Partie 1-1: Actions générales – Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation bâtiments
- **DIN EN 1995-1-1:2010-12 ou bien ON EN 1995-1-1:2009-07:**
Conception et calcul des structures en bois
Partie 1-1: Généralités – Règles communes et règles pour les bâtiments
- **DIN EN 1995-1-2:2010-12 ou bien ON EN 1995-1-2:2011-09:**
Conception et calcul des structures en bois
Partie 1-2: Généralités – Calcul des structures au feu

Documents d'application nationale:

- **DIN EN 1990/NA:2010-12 ou bien ON B 1990-1:2004-05**
- **DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12 ou bien ON B 1991-1-1:2006-01**
- **DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12 ou bien ON B 1995-1-1:2010-08**
- **ON B 1995-1-2:2011-09**

1.4 Traductions

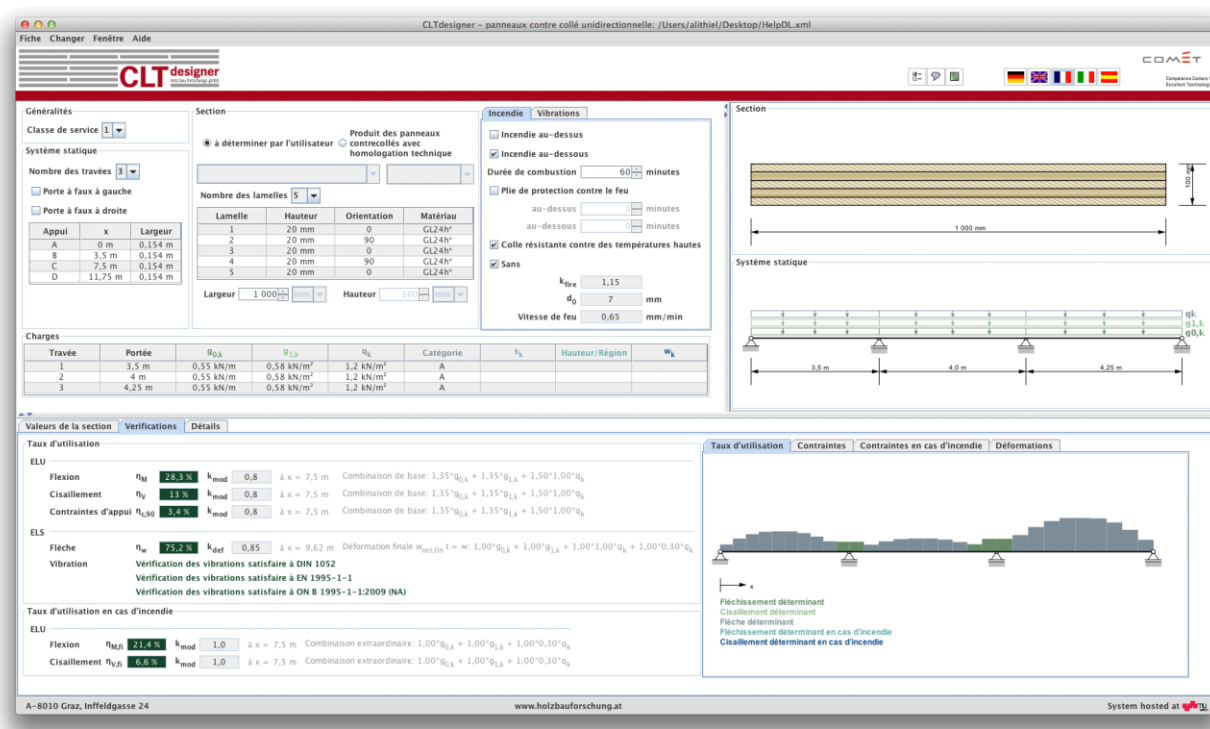
On rend explicitement attentif au fait que les versions de langues implémentées dans le CLTdesigner sont des traductions de la version autrichienne. C'est pour cette raison que des différences avec le contenu des normes spécifiques des autres pays ne peuvent pas être exclues.

2 STRUCTURE DU PROGRAMME EN GENERALE

2.1 Module

Le programme (logicielle) „CLTdesigner“ est composé de 3 modules.

Le module „CLT-Plate 1D – poutre continue“ effectue les vérifications nécessaires de l'état limite ultime (ULS) pour la flexion et le cisaillement, pour des situations de calculs permanentes, variables ainsi que pour des situations exceptionnelles (telles que, par exemple, l'incendie), ainsi que la vérification de l'aptitude au service (SLS) concernant la flexion et les vibrations selon les normes EN 1990, respectivement EN 1995, pour des systèmes continus en panneaux de contreplaqué de planches.



Le module „CLT-Plate 1D – efforts et contraintes“ effectue les vérifications nécessaires de l'état limite ultime de la section de panneau de contreplaqué de planches (ULS) concernant la contrainte normale et la contrainte au cisaillement pour des situations de calculs permanentes, variables ainsi que pour des situations exceptionnelles (telles que, par exemple, l'incendie), pour des efforts internes et des longueurs de flambage données.

CLTdesigner - panneaux contre collé unidirectionnelle: /Volumes/alithiel/CLTdesigner/Help_Versions/Version_2.0/XML/HelpCS.xml

Fiche Changer Fenêtre Aide

Section

Produit des panneaux
☒ à déterminer par l'utilisateur
☐ contrôlés avec homologation technique

Nombre des lamelles: 5

Lamelle	Hauteur	Orientation	Matériau
1	34 mm	0	GL24h*
2	22 mm	90	GL24h*
3	34 mm	0	GL24h*
4	22 mm	90	GL24h*
5	34 mm	0	GL24h*

Largeur: 1 000 mm Hauteur: 140 mm

Incendie

☐ Incendie au-dessus
☒ Incendie au-dessous

Durée de combustion: 30 minutes

☐ Plie de protection contre le feu
 au-dessus: 0 minutes
 au-dessous: 0 minutes

☒ Colle résistante contre des températures hautes

☒ Sans

k_{fire} : 1.15
 d_0 : 7 mm
 Vitesse de feu: 0.80 mm/min

Valeurs de la section Efforts et contraintes et degrés d'utilisation

Efforts et contraintes selon
☒ Théorie 1. ordre
☐ Théorie 2. ordre

Efforts et contraintes

M_d : 20 kN·m
 N_d : -87 kN
 V_d : 15 kN

Coefficient partiel pour une

k_{mod} : 1.15
 γ_{M1} : 1.35
 k_f : 1.15

Stabilité

Longueur de flambement: 4 m

k_c : 0.49
 k_{ch} : 0.21

Incendie

Efforts et contraintes

M_d : 20 kN·m
 N_d : -87 kN
 V_d : 15 kN

Coefficient partiel pour

$k_{mod,B}$: 1.15
 $\gamma_{M1,B}$: 1.00

Déroulement des contraintes

Contraintes normale

Contraintes de cisaillement

Taux d'utilisation

Flexion avec l'effort normal: $\eta_{M,N}$: 41.8 %
 Cisaillement: η_{V} : 13.1 %

Incendie

Flexion avec l'effort normal: $\eta_{M,N,B}$: 71.9 %
 Cisaillement: $\eta_{V,B}$: 16.6 %

A-8010 Graz, Inffeldgasse 24 www.holzbauforschung.at System hosted at

Le module „CLT-Plate au plan de panneau“ effectue les vérifications nécessaires de l'état limite ultime (ULS) pour des contraintes de cisaillement de la section du panneau de contreplaqué de planches pour des situations de calculs permanentes, variables ainsi que pour des situations exceptionnelles (telles que, par exemple, l'incendie), pour des efforts cisaillement donné par unité de longueur en plan de panneau.

CLTdesigner - CLT - au plan de panneau (vérification de contrainte de cisaillement): /Volumes/alithiel/CLTdesigner/Help_Versions/Version_2.0/XML/HelpScheibe.xml

Fiche Changer Fenêtre Aide

Section

Produit des panneaux
☒ à déterminer par l'utilisateur
☐ contrôlés avec homologation technique

Nombre des lamelles: 5

Lamelle	Hauteur	Orientation	Matériau
1	31 mm	90	GL24h*
2	31 mm	0	GL24h*
3	31 mm	90	GL24h*
4	31 mm	0	GL24h*
5	31 mm	90	GL24h*

Largeur: 1 000 mm Hauteur: 155 mm

Incendie

☐ Feu à droite
☒ Feu à gauche

Durée de combustion: 30 minutes

☐ Plie de protection contre le feu
 droite: 0 minutes
 gauche: 0 minutes

☒ Colle résistante contre des températures hautes

☒ Sans

k_{fire} : 1.15
 d_0 : 7 mm
 Vitesse de feu: 0.65 mm/min

Valeurs de la section Efforts et contraintes et degrés d'utilisation

Efforts et contraintes

$\tau_{V,d}$: 167.8 kN/m

Coefficient partiel pour une propriété mat

k_{mod} : 0.7
 γ_{M1} : 1.25

Largeur de planche: 150 mm

Épaisseurs équivalentes

RVSE	t_{eq}^*
1	31 mm
2	31 mm
3	31 mm
4	31 mm
Σt_{eq}^*	124 mm

contraintes en RVSE

Contrainte de cisaillement nominale idéale: $\tau_{0,d}^*$: 1.35 N/mm²
 Contrainte de cisaillement de planche: $\tau_{v,d}^*$: 2.71 N/mm²
 Effort tranchant de torsion dans la plie colle: τ_{Td}^* : 0.84 N/mm²

Taux d'utilisation

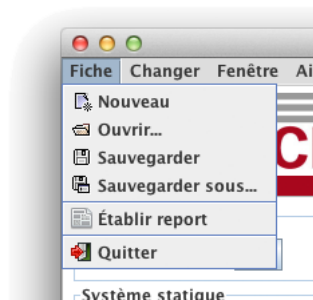
Effort tranchant τ_{xy} (mécanisme I - cisaillement dans le sens du fil): $\eta_{\tau_{xy},V}$: 96.7 %
 Effort tranchant τ_{xy} (mécanisme II - torsion): $\eta_{\tau_{xy},T}$: 59.9 %

Inspirer de ETA-09/0036 et ETA-08/0242

Effort tranchant τ_{xy} (mécanisme I - cisaillement dans le sens du fil): $\eta_{\tau_{xy},V}$: 96.7 %
 Effort tranchant τ_{xy} (mécanisme II - torsion): $\eta_{\tau_{xy},T}$: 59.9 %

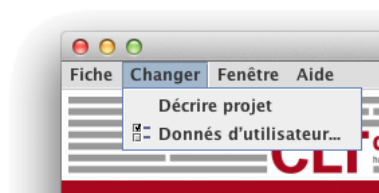
A-8010 Graz, Inffeldgasse 24 www.holzbauforschung.at System hosted at

2.2 Menu

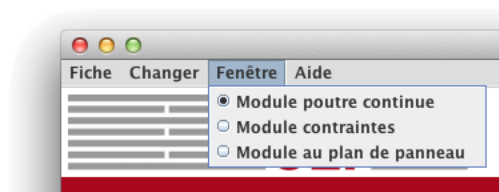


Le menu „Fichier“ offre les possibilités suivantes:

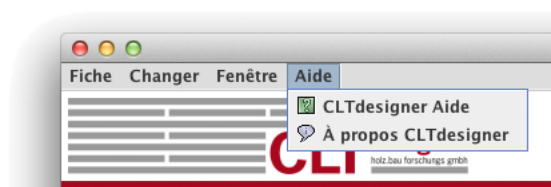
- réaliser un nouveau projet
- ouvrir et enregistrer un fichier
- créer un résumé des données et des résultats
- quitter le programme



Dans le menu "Changer", des informations de projets peuvent être introduites et les paramètres peuvent être modifiés.



Dans le menu "Fenêtre" on peut passer d'un module à l'autre.



Dans le menu "Aide", le manuel d'utilisation peut être visualisé. En outre, des informations sur le programme peuvent être consultées.

2.3 Boutons



Le bouton gauche appelle la fenêtre paramètres, le bouton central la fenêtre d'info et celui de droite la fenêtre d'aide.

Par les boutons suivants, la langue peut être changée.



2.4 Paramètres

Dans le point Paramètres, la méthode de calcul du poids propre peut être définie, ainsi que forme et la position des charges. Ici on peut aussi faire le choix, si et quel annexe national doit être pris en considération. En outre on définit le coefficient partiel de sécurité et coefficient de déformation et les limites, qui peuvent être fixées, pour les vérifications des déformations.

En plus on peut déterminer si les pages de rapport (en format pdf sécurisé) doit être exporter aussi comme image.

Réglage

Général

☐ Calculer automatiquement

☒ Exporte rapport en format pdf: Format **png**

Charges

Calcul de poids propre: **selon ON B 1991-1-1**

Coefficients partiels

selon NA

Y_M : 1,25

$Y_{M,fi}$: 1,00

Position des charges

Poids propre: **total**

Charges permanentes: **total**

Charges utiles: **pour chaque travée**

Neige: **pour chaque travée**

Vent: **total**

Vérifications

Vérification selon ON EN 1995-1-1:2009

☒ Voir document d'application nationale: **ON B 1995-1-1:2009 (NA)**

Vérification d'état limites de service

Facteur de déformation

k_{def} -valeur selon: **TU Graz**

NK 1: 0,85

NK 2: 1,1

Limite de déformation

Valeur limites selon ON EN 1995-1-1:2009

Déformation initiale w_{inst} $t = 0$: l/	300
Déformation finale w_{fin} $t = \infty$: l/	150
Déformation finale $w_{net,fin}$ $t = \infty$: l/	250

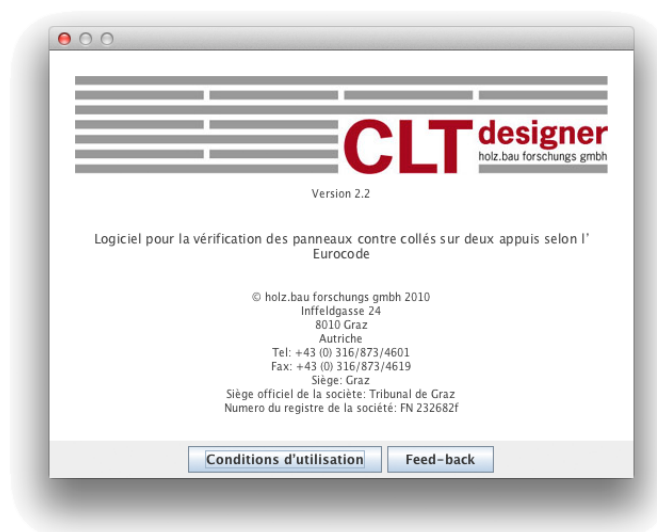
Valeur limites selon ON B 1995-1-1:2009 (NA)

Combinaison caractéristique $t = 0$: l/	300
Combinaison caractéristique $t = \infty$: l/	200
Combinaison quasi-permanent: l/	250

Default Oui Abandonner

2.5 Information

Dans la fenêtre d'info, on trouve entre autre choses l'adresse de contact ainsi que la possibilité de visualiser les conditions d'utilisation et un "bouton de feed-back".



2.6 Information de projets

Par le menu "Edition | Information de projet" on parvient à la introduction des informations du projet. Ici le numéro de projets et le nom de projets peuvent être attribués ainsi qu'une description de l'élément considéré. En outre une personne en charge de l'élaboration du projet peut être inscrite. La date d'élaboration et de modification du projet ainsi que le lieu emplacement (adresse de l'emplacement de mémoire) sont définis automatiquement.

The screenshot shows a dialog box titled "Description du projet". It contains several input fields and labels:

- N° du projet:** A text field containing "CLT_2009_P05".
- Nom du projet:** A text field containing "Project XXX".
- Élément de construction:** An empty text field.
- Description:** A large empty text area.
- Éditeur:** A text field containing "AT".
- Élaborer:** A label followed by the text "25 mars 2011 09:19:40 CET".
- Modifier:** A label followed by the text "25 mars 2011 09:19:40 CET".
- Lieu:** A label followed by the text "/Users/alithiel/Desktop/HelpDL.xml".

At the bottom right of the dialog box, there are two buttons: "Oui" and "Abandonner".

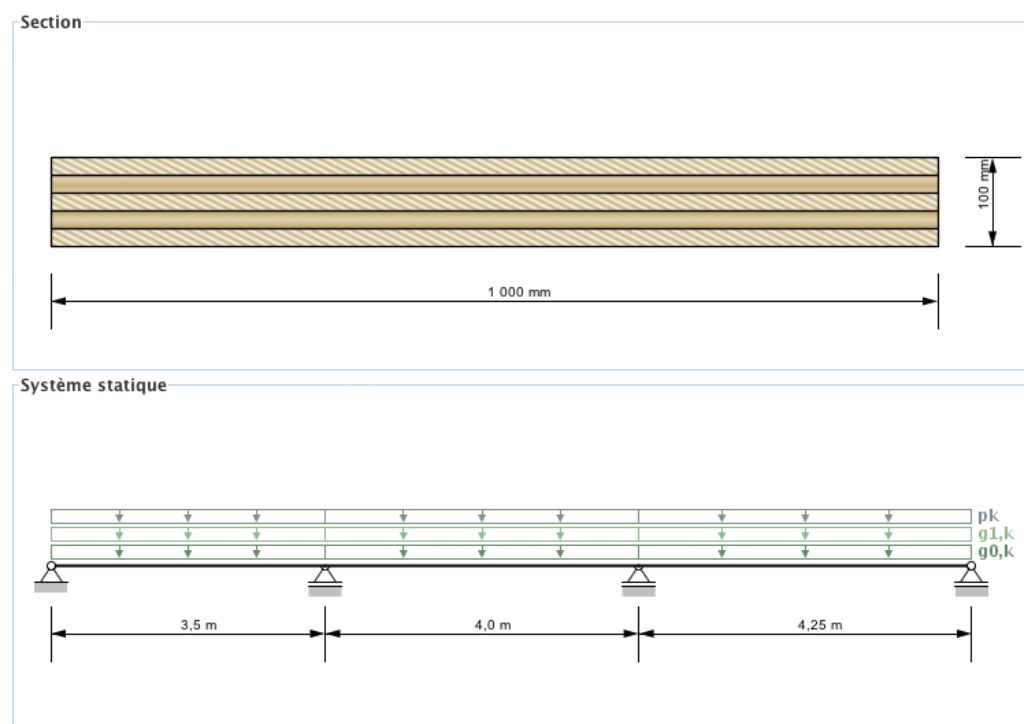
3 LE MODULE "CLT-PLATE 1D – POUTRES CONTINUES"

3.1 Introduction des données

L'introduction des données se divise en:

- indications générales sur le projet ou sur l'élément considéré
- définition du système statique
- définition de la section transversale
- informations sur les charges
- indication des paramètres du feu et des paramètres de vibration

Une représentation graphique des données se produit sur le côté droit. Celle-ci offre une possibilité de contrôle rapide.



3.1.1 Généralités

La classe d'utilisation peut être définie dans le domaine « Généralités ». Les panneaux en contreplaqué sont admis pour les classes de service 1 et 2.

Généralités

Classe de service 1 ▼

- Classe de service 1: Structure intérieure en milieu sec, l'humidité moyenne de référence du bois est de 12%.
- Classe de service 2: Structure protégée, mais soumise à variations hygrométriques, l'humidité moyenne de référence du bois est de 13 à 20%

3.1.2 Système statique

Dans cette version, une poutre continue avec au maximum 7 travées, y compris des poutres en porte-à-faux à gauche et à droite, peut être définie. En plus, les appuis sont définis ici. La portée des travées peut être définie dans le tableau par les valeurs de x.

Système statique

Nombre des travées 3 ▼

☐ Porte à faux à gauche

☐ Porte à faux à droite

Appui	x	Largeur
A	0 m	0,06 m
B	3,5 m	0,06 m
C	7,5 m	0,06 m
D	11,75 m	0,06 m

3.1.3 La section transversale

La saisie de la section transversale peut être effectuée de façon personnalisée ou par le choix d'un produit de BSP. Les éléments sont subdivisés selon le nombre de couches.

Dans le tableau pour la définition de section de panneau on peut choisir l'épaisseur et orientation de chaque pli, ainsi que le matériau de panneau. La hauteur des couches doit être comprise entre 6,0 et 45,0 mm. En cas d'un certain produit de panneaux de contreplaqué de planches on peut changer l'orientation de panneau complet et le matériau.

En outre la largeur de la plaque peut aussi être modifiée. La donnée de default est 1 m. La hauteur totale de la section (épaisseur de la plaque) se calcule automatiquement à partir des couches séparées.

Section

☒ à déterminer par l'utilisateur
 ☐ Produit des panneaux contrecollés avec homologation technique

Nombre des lamelles

Lamelle	Hauteur	Orientation	Matériau
1	20 mm	0	GL24h*
2	20 mm	90	GL24h*
3	20 mm	0	GL24h*
4	20 mm	90	GL24h*
5	20 mm	0	GL24h*

Largeur
 Hauteur

3.1.4 Charges

Les charges sont divisées en poids propre de la plaque ($g_{0,k}$), charges permanentes ($g_{1,k}$), charges imposées (q_k), charge de neige (s_k) et charge de vent (w_k). Cette subdivision est nécessaire pour pouvoir effectuer automatiquement les combinaisons des cas de charge.

Le poids propre de la plaque est calculé automatiquement. La méthode de calcul peut être changée dans les paramètres utilisateur. La donnée de default pour cela est le calcul selon la norme ON B 1991-1-1. Ici on calcule avec une densité de $5,5 \text{ kN/m}^3$. Les autres possibilités sont :

- Calcul avec la valeur moyenne de la densité du matériel choisi
- Calcul avec la densité définie par l'utilisateur

Pour l'introduction de la charge utile, une catégorie doit être choisie :

- A: surface habitable
- B: surface de bureau
- C: surfaces avec des rassemblements de personnes (à part la catégorie A, B et D)
- D: surface de vente
- E: surface de stock
- F: parkings couverts pour des véhicules légers
- G: parkings couverts
- H: constructions du toit

Pour le calcul de la charge de neige, une indication de hauteurs ou du pays est nécessaire :

- < 1000 m
- > 1000 m
- FIN, IS, N, S

Charges

Travée	Portée	$g_{0,k}$	$g_{1,k}$	q_k	Catégorie	s_k	Hauteur/Région	w_k
1	3,5 m	0,55 kN/m	0,58 kN/m ²	1,2 kN/m ²	A			
2	4 m	0,55 kN/m	0,58 kN/m ²	1,2 kN/m ²	A			
3	4,25 m	0,55 kN/m	0,58 kN/m ²	1,2 kN/m ²	A			

Dans ce tableau, la portée des travées peut aussi être changée.

3.1.5 Incendie

Par le choix entre incendie en haut et/ou incendie en bas dans l'onglet "incendie" on définit si un calcul d'incendie est nécessaire. L'indication de la durée de l'incendie est en minutes et peut être changée par les flèches par paliers de 30 minutes ou par l'introduction d'un nombre de minutes entre 0 et 240 dans le masque de saisie. La définition si une couche de protection contre l'incendie est disponible ou non, se fait en marquant la couche de protection contre l'incendie. En plus l'indication du temps dans lequel la couche de protection contre l'incendie est efficace est nécessaire.

Incendie

Vibrations

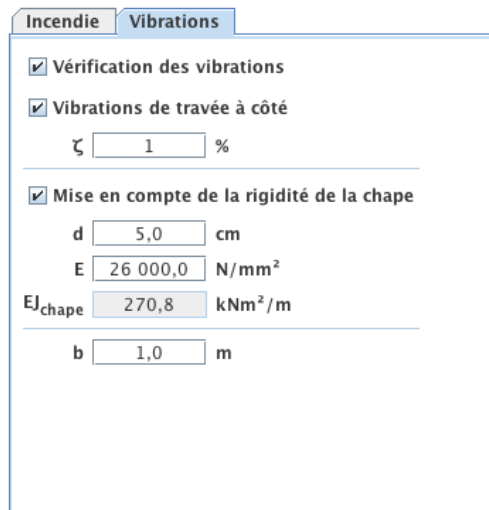
☐ Incendie au-dessus
☒ Incendie au-dessous
 Durée de combustion minutes
☐ Plie de protection contre le feu
 au-dessus minutes
 au-dessous minutes
☒ Colle résistante contre des températures hautes
☒ Sans
 k_{fire}
 d_0 mm
 Vitesse de feu mm/min

Par le cas d'une section définie par le utilisateur ont peut choisir si les éléments sont produits avec une colle qui résiste aux hautes températures ou non et si les couches sont collées sans espaces ou avec collage des côtés minces des planches. Pour le choix des produits de BSP, ces deux valeurs sont introduites automatiquement et ne peuvent pas être changées.

Les deux valeurs k_{fire} (20^{ème} percentile), d_0 (l'épaisseur de couche pour la prise en compte de l'influence de la température) et vitesse de feu (en fonction de l'option avec ou sans écart) ne peuvent pas être changées.

3.1.6 Vibrations

Le choix si une vérification des vibrations doit être effectuée se fait dans l'onglet "vibrations".



Incendie Vibrations

☒ Vérification des vibrations

☒ Vibrations de travée à côté

ζ %

☒ Mise en compte de la rigidité de la chape

d cm

E N/mm²

EJ_{chape} kNm²/m

b m

Pour la vérification des vibrations les indications suivantes sont importantes:

- Est-ce que une transmission de vibration aux travées voisins est ressentie comme gênante?
- Rapport d'amortissement modal ζ
- Prise en compte de la rigidité de la chape
 - Epaisseur de la chape
 - Module d'élasticité de la chape
- Largeur efficace de la dalle dans la direction transversale à la portée

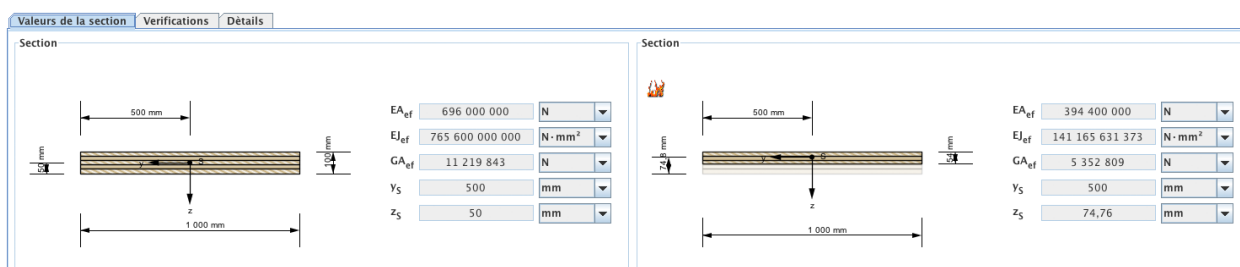
3.2 Résultats et rendu des résultats

Les combinaisons des charges sont automatiquement calculées sur la base des charges introduites.

Les valeurs respectives de k_{mod} et k_{def} peuvent être calculés automatiquement en raison de la classification des charges. Les vérifications sont effectuées dans les dixièmes de chaque travée.

3.2.1 Caractéristiques des sections

Dans la carte de fichier "Caractéristiques des sections", les rigidités et le centre de gravité de la section peuvent être visualisés, pour la section transversale complète et en cas d'un calcul de incendie aussi pour la section transversale réduite à cause de l'incendie.

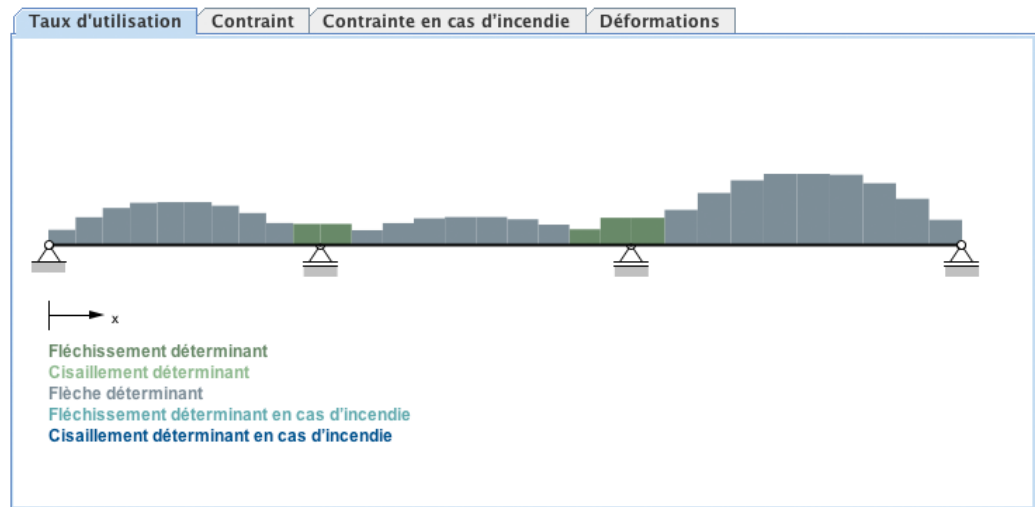


3.2.2 Résumé des résultats

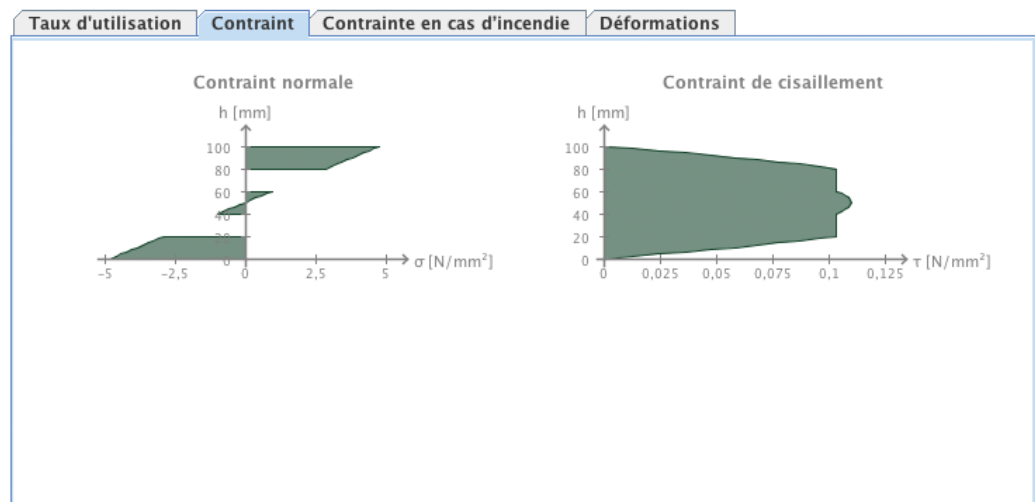
Un résumé des vérifications peut être visualisé dans l'onglet "vérifications". Les degrés d'utilisation des différents états limites sont indiqués et marqués avec des couleurs différentes, si la vérification respective est réussite (couleur verte) ou si la vérification respective n'est pas réussite (couleur rouge). La position des sections avec l'exploitation maximale et la combinaison déterminante sont aussi indiquées.

Valeurs de la section					
Verifications					
Détails					
Taux d'utilisation					
ELU					
Flexion	η_M	28,3 %	k_{mod}	0,8	à x = 7,5 m Combinaison de base: $1,35^*g_{0,k} + 1,35^*g_{1,k} + 1,50^*1,00^*q_k$
Cisaillement	η_V	13 %	k_{mod}	0,8	à x = 7,5 m Combinaison de base: $1,35^*g_{0,k} + 1,35^*g_{1,k} + 1,50^*1,00^*q_k$
Contrainte d'appui	$\eta_{c,90}$	8,8 %	k_{mod}	0,8	à x = 7,5 m Combinaison de base: $1,35^*g_{0,k} + 1,35^*g_{1,k} + 1,50^*1,00^*q_k$
ELS					
Flèche	η_w	75,2 %	k_{def}	0,85	à x = 9,62 m Déformation finale $w_{net,fin} \text{ } t = \infty$: $1,00^*g_{0,k} + 1,00^*g_{1,k} + 1,00^*1,00^*q_k + 1,00^*0,30^*q_k$
Vibration	Vérification des vibrations satisfaisante à DIN 1052 Vérification des vibrations satisfaisante à ON EN 1995-1-1 Vérification des vibrations plus précise selon ON B 1995-1-1:2009 (NA) nécessaire!				
Taux d'utilisation en cas d'incendie					
ELU					
Flexion	$\eta_{M,fi}$	21,4 %	k_{mod}	1,0	à x = 7,5 m Combinaison extraordinaire: $1,00^*g_{0,k} + 1,00^*g_{1,k} + 1,00^*0,30^*q_k$
Cisaillement	$\eta_{V,fi}$	6,6 %	k_{mod}	1,0	à x = 7,5 m Combinaison extraordinaire: $1,00^*g_{0,k} + 1,00^*g_{1,k} + 1,00^*0,30^*q_k$

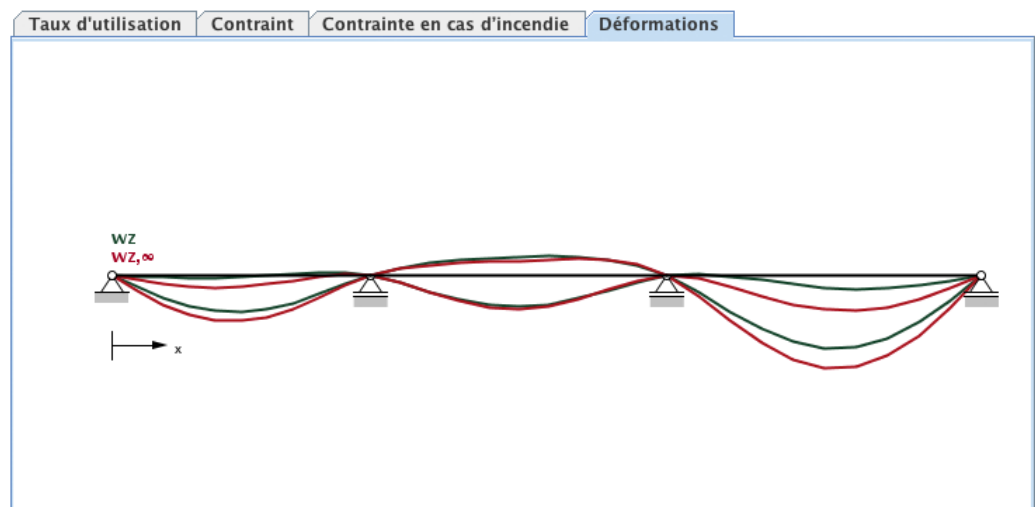
Dans l'onglet "exploitation", le déroulement des degrés d'utilisation sur la poutre est représenté.



Dans l'onglet "contraintes", les contraintes déterminantes pour la vérification de l'état ultime (ULS) sont représentées. Si un calcul incendie a été effectué, les tensions déterminantes sont représentées dans l'onglet "tensions en cas de feu".

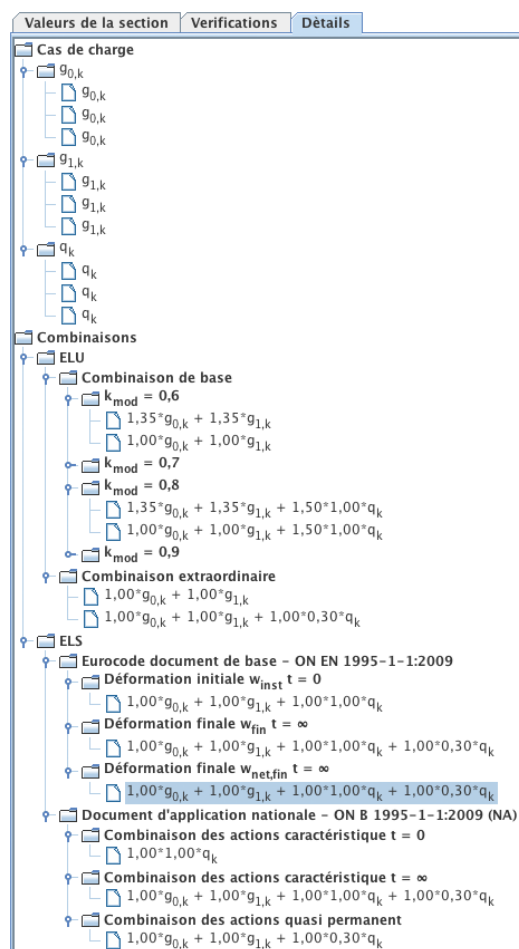


Dans l'onglet "déformations", le système déformé ou l'enveloppe d'une déformation minimale et maximale de la combinaison SLS déterminante sont représentés.



3.2.3 Résultats en détail

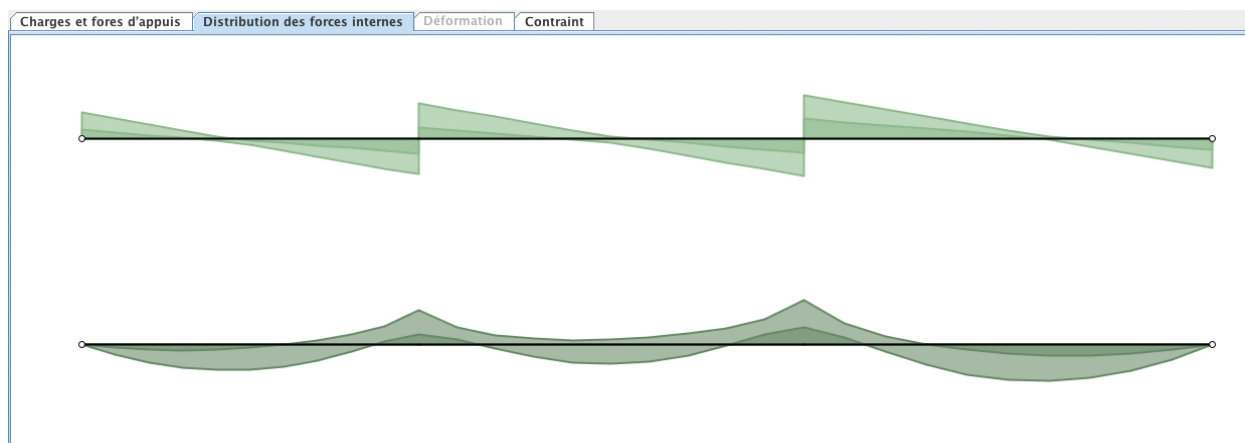
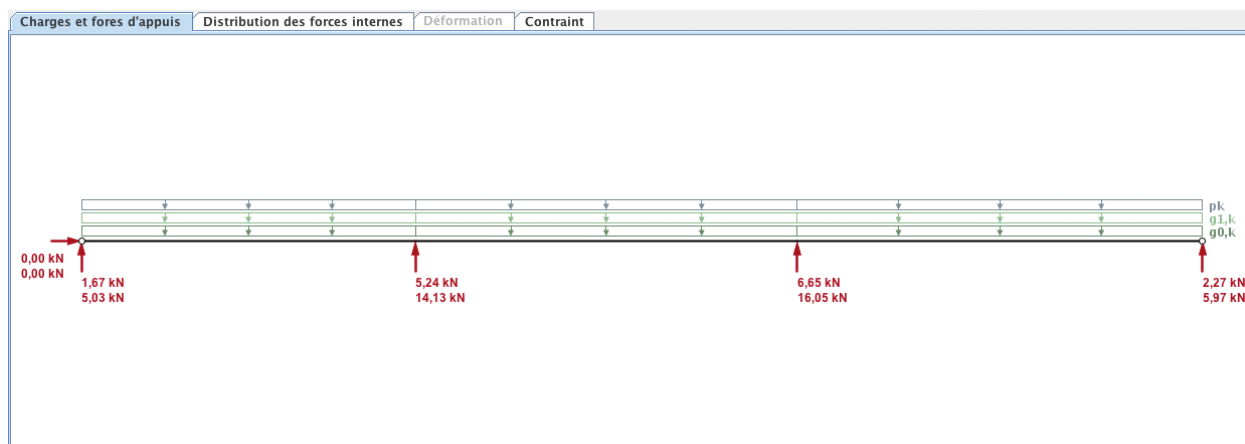
Dans l'onglet "Détails", les résultats détaillés peuvent être visualisés. Sur le côté gauche, le cas de charge respectif ou la combinaison respective peuvent être choisis.

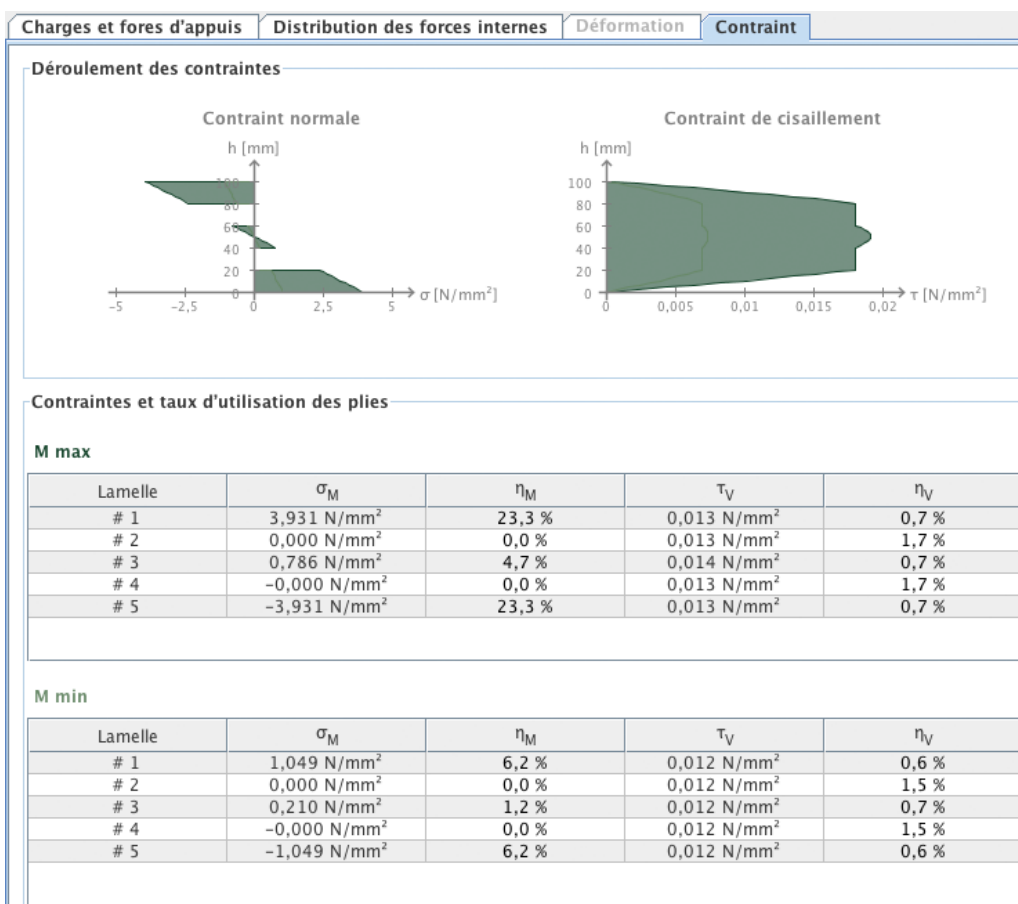


Les résultats (efforts internes, déformations) correspondants sont indiqués dans le tableau en haut à droit pour les points de calcul (dixième de chaque travée).

Travée	x	M _{max}	M	V	M _{min}	M	V	V _{max}	M	V	V _{min}	M	V
1	0,0 m		-0,00 kN-m	4,59 kN		-0,00 kN-m	2,11 kN		-0,00 kN-m	5,03 kN		-0,00 kN-m	1,67 kN
1	0,35 m		1,56 kN-m	3,87 kN		0,49 kN-m	1,13 kN		1,56 kN-m	3,87 kN		0,49 kN-m	1,13 kN
1	0,7 m		2,71 kN-m	2,70 kN		0,79 kN-m	0,60 kN		2,71 kN-m	2,70 kN		0,79 kN-m	0,60 kN
1	1,05 m		3,45 kN-m	1,54 kN		0,91 kN-m	0,06 kN		3,45 kN-m	1,54 kN		0,91 kN-m	0,06 kN
1	1,4 m		3,79 kN-m	0,38 kN		0,84 kN-m	-0,47 kN		3,79 kN-m	0,38 kN		0,84 kN-m	-0,47 kN
1	1,75 m		3,71 kN-m	-0,79 kN		0,58 kN-m	-1,00 kN		1,63 kN-m	-0,40 kN		2,66 kN-m	-1,39 kN
1	2,1 m		3,23 kN-m	-1,95 kN		0,13 kN-m	-1,54 kN		1,40 kN-m	-0,94 kN		1,97 kN-m	-2,55 kN
1	2,45 m		2,35 kN-m	-3,12 kN		-0,50 kN-m	-2,07 kN		0,98 kN-m	-1,47 kN		0,87 kN-m	-3,72 kN
1	2,8 m		1,05 kN-m	-4,28 kN		-1,32 kN-m	-2,61 kN		0,37 kN-m	-2,00 kN		-0,63 kN-m	-4,88 kN
1	3,15 m		-0,43 kN-m	-2,54 kN		-2,54 kN-m	-6,05 kN		-0,43 kN-m	-2,54 kN		-2,54 kN-m	-6,05 kN
1	3,5 m		-1,41 kN-m	-3,07 kN		-4,86 kN-m	-7,21 kN		-1,41 kN-m	-3,07 kN		-4,86 kN-m	-7,21 kN
2	3,5 m		-1,41 kN-m	2,16 kN		-4,86 kN-m	6,92 kN		-4,86 kN-m	6,92 kN		-1,41 kN-m	2,16 kN
2	3,9 m		-0,67 kN-m	1,55 kN		-2,36 kN-m	5,59 kN		-2,36 kN-m	5,59 kN		-0,67 kN-m	1,55 kN
2	4,3 m		0,63 kN-m	3,15 kN		-1,19 kN-m	2,05 kN		-0,40 kN-m	4,26 kN		-0,17 kN-m	0,94 kN
2	4,7 m		1,89 kN-m	2,51 kN		-0,76 kN-m	0,75 kN		1,04 kN-m	2,93 kN		0,09 kN-m	0,33 kN
2	5,1 m		2,63 kN-m	1,18 kN		-0,58 kN-m	0,14 kN		1,94 kN-m	1,60 kN		0,10 kN-m	-0,28 kN
2	5,5 m		2,83 kN-m	-0,15 kN		-0,65 kN-m	-0,47 kN		2,32 kN-m	0,26 kN		-0,13 kN-m	-0,89 kN
2	5,9 m		2,51 kN-m	-1,48 kN		-0,96 kN-m	-1,08 kN		0,14 kN-m	-0,39 kN		1,41 kN-m	-2,17 kN
2	6,3 m		1,65 kN-m	-2,81 kN		-1,51 kN-m	-1,69 kN		-0,14 kN-m	-1,00 kN		0,28 kN-m	-3,50 kN
2	6,7 m		0,26 kN-m	-4,14 kN		-2,31 kN-m	-2,30 kN		-0,66 kN-m	-1,61 kN		-1,39 kN-m	-4,83 kN
2	7,1 m		-1,43 kN-m	-2,22 kN		-3,59 kN-m	-6,16 kN		-1,43 kN-m	-2,22 kN		-3,59 kN-m	-6,16 kN
2	7,5 m		-2,44 kN-m	-2,83 kN		-6,32 kN-m	-7,49 kN		-2,44 kN-m	-2,83 kN		-6,32 kN-m	-7,49 kN
3	7,5 m		-2,44 kN-m	3,82 kN		-6,32 kN-m	8,55 kN		-6,32 kN-m	8,55 kN		-2,44 kN-m	3,82 kN
3	7,925 m		-0,96 kN-m	3,17 kN		-2,98 kN-m	7,14 kN		-2,98 kN-m	7,14 kN		-0,96 kN-m	3,17 kN
3	8,35 m		1,09 kN-m	5,33 kN		-1,09 kN-m	2,91 kN		-0,25 kN-m	5,73 kN		0,25 kN-m	2,52 kN
3	8,775 m		3,06 kN-m	3,92 kN		0,01 kN-m	2,27 kN		1,88 kN-m	4,31 kN		1,19 kN-m	1,87 kN
3	9,2 m		4,42 kN-m	2,51 kN		0,84 kN-m	1,62 kN		3,42 kN-m	2,90 kN		1,84 kN-m	1,22 kN
3	9,625 m		5,19 kN-m	1,09 kN		1,38 kN-m	0,97 kN		4,35 kN-m	1,49 kN		2,22 kN-m	0,57 kN
3	10,05 m		5,35 kN-m	-0,32 kN		1,66 kN-m	0,32 kN		1,66 kN-m	0,32 kN		5,35 kN-m	-0,32 kN
3	10,475 m		4,92 kN-m	-1,73 kN		1,66 kN-m	-0,33 kN		1,66 kN-m	-0,33 kN		4,92 kN-m	-1,73 kN
3	10,9 m		3,88 kN-m	-3,15 kN		1,38 kN-m	-0,98 kN		1,38 kN-m	-0,98 kN		3,88 kN-m	-3,15 kN
3	11,325 m		2,24 kN-m	-4,56 kN		0,83 kN-m	-1,62 kN		0,83 kN-m	-1,62 kN		2,24 kN-m	-4,56 kN
3	11,75 m		0,00 kN-m	-5,97 kN		0,00 kN-m	-2,27 kN		0,00 kN-m	-2,27 kN		0,00 kN-m	-5,97 kN

Après le choix d'un lieu souhaité - selon le choix de l'onglet - les charges et réaction d'appui, le déroulement des efforts internes et de déformation, ainsi que les contraintes calculées sont représentés en bas.





4 LE MODULE „CLT-PLATE 1D – EFFORTS INTERNES“

4.1 Introduction des données

L'introduction des données se divise en:

- Définition des sections
- Données pour le calcul des structures au feu
- Méthode de calcul
- Efforts internes
- Indications sur la stabilité

4.1.1 Section

Voir 3.1.3

4.1.2 Incendie

Voir 3.1.5

4.1.3 Méthode du calcul, efforts internes, coefficients de calcul et indications de stabilité

Dans l'onglet "efforts internes, tensions et exploitation" les efforts internes ainsi que la méthode de calcul base peuvent être visualisés. En outre les coefficients de calcul sont définis ici.

Si les efforts internes proviennent d'un calcul selon la théorie du 1er ordre, une longueur de flambage de remplacement doit être introduite en cas de force normale négative ("problème de stabilité"). Le coefficient de flambage k_c , nécessaire pour la vérification, est calculé automatiquement par le programme en partant de cette longueur de flambage et des valeurs de la section.

Efforts et contraintes selon
☒ Theorie 1. ordre ☐ Theorie 2. ordre

Efforts et contraintes
 M_d
 N_d
 V_d

Coefficient partiel pour une
 k_{mod}
 γ_M
 k_l

Stabilité
Longueur de flambement
 k_c
 $k_{c,fi}$

Incendie

Efforts et contraintes
 M_d
 N_d
 V_d

Coefficient partiel pour
 $k_{mod,fi}$
 $\gamma_{M,fi}$

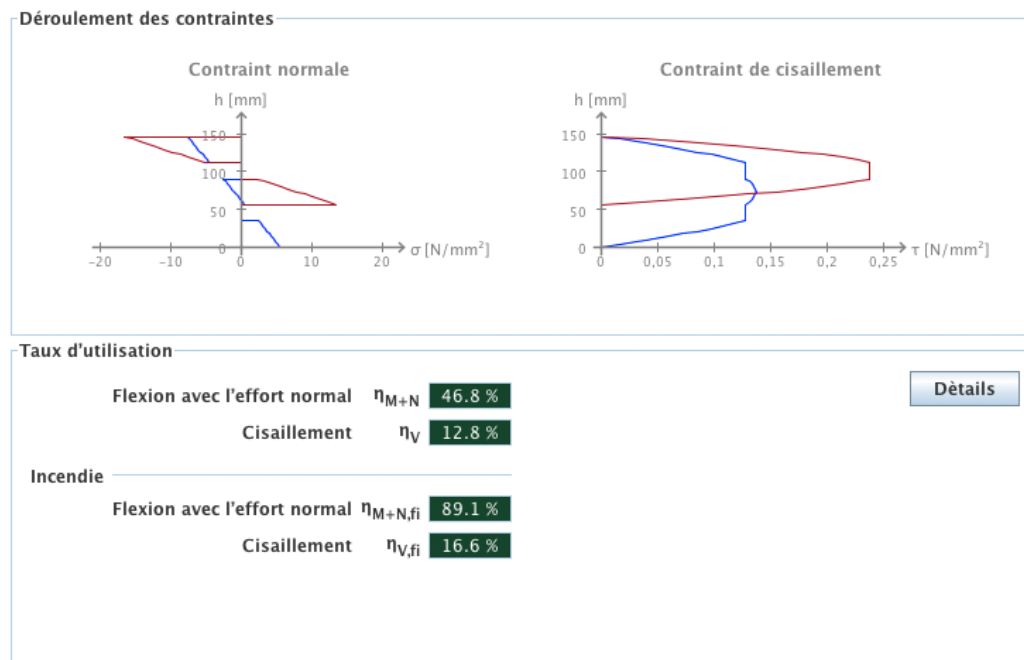
4.2 Résultats rendu des résultats

4.2.1 Valeurs de la section

Voir 3.2.1

4.2.2 Résumé des résultats

Dans l'onglet "efforts internes, contraintes et exploitation" les déroulements de tensions ainsi que les degrés d'utilisation déterminants sont indiqués.



4.2.3 Résultats en détail

Par le bouton "Détails", les tensions et les degrés d'utilisation des couches séparées peuvent être visualisés.

Contraints et taux d'utilisation de chaque plie								
Lamelle	σ_M	η_M	σ_N	η_N	σ_{M+N}	η_{M+N}	τ_V	η_V
# 1	6,545 N/mm²	31,0 %	-0,980 N/mm²	15,8 %	5,565 N/mm²	46,8 %	0,128 N/mm²	5,3 %
# 2	0,000 N/mm²	0,0 %	-0,000 N/mm²	0,0 %	0,000 N/mm²	0,0 %	0,128 N/mm²	12,8 %
# 3	1,524 N/mm²	7,2 %	-0,980 N/mm²	15,8 %	0,544 N/mm²	23,0 %	0,138 N/mm²	5,7 %
# 4	-0,000 N/mm²	0,0 %	-0,000 N/mm²	0,0 %	-0,000 N/mm²	0,0 %	0,128 N/mm²	12,8 %
# 5	-6,545 N/mm²	31,0 %	-0,980 N/mm²	15,8 %	-7,525 N/mm²	46,8 %	0,128 N/mm²	5,3 %

Contraints et taux d'utilisation de chaque plie en cas d'incendie								
Lamelle	σ_M	η_M	σ_N	η_N	σ_{M+N}	η_{M+N}	τ_V	η_V
# 3	15,034 N/mm²	49,5 %	-1,471 N/mm²	39,6 %	13,564 N/mm²	89,1 %	0,239 N/mm²	6,9 %
# 4	-0,000 N/mm²	0,0 %	-0,000 N/mm²	0,0 %	-0,000 N/mm²	0,0 %	0,239 N/mm²	16,6 %
# 5	-15,034 N/mm²	49,5 %	-1,471 N/mm²	39,6 %	-16,505 N/mm²	89,1 %	0,239 N/mm²	6,9 %

5 LE MODULE „CLT-PLATE AU PLAN DE PANNEAU“

5.1 Introduction des données

L'introduction des données se divise en:

- définition de la section transversale
- indication des paramètres du feu
- efforts internes
- coefficients de calcul

5.1.1 La section transversale

Voir 3.1.3

Dans ce module n'est pas possible de changer la largeur de la section.

5.1.2 Incendie

Voir 3.1.5

Incendie à gauche et à droite à la place de incendie au-dessus et au-dessous.

5.1.3 Contraintes et paramètres de calcul

Efforts et contraintes

$n_{xy,d}$

Coefficient partiel pour une propriété matérielle

k_{mod}

γ_M

Largeur de planche

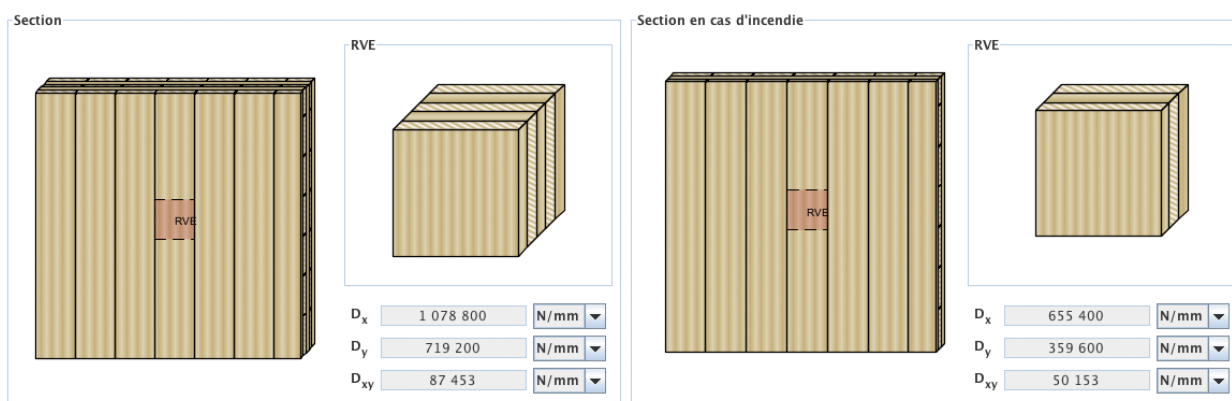
Dans l'onglet "contraintes" on peut indiquer le contraint des cisaillement dans le plane xy $n_{xy,d}$ et paramètres de calcul. La largeur des planches est donnée avec 150 mm pour le méthode de calcul.

5.2 Résultats et rendu des résultats

5.2.1 Caractéristiques des sections

Dans l'onglet "Caractéristiques des sections", les rigidités effectives du panneau sont indiquées pour la section complète et la section réduit par le feu.

Les différences minces entre les rigidités D_x et D_y et la rigidité effective EA_{ef} dans le module "poutre continues" sont le résultat de la négligence de la rigidité des plis transversale.



5.2.2 Résumé des résultats

Les épaisseurs équivalentes calculés, contraintes et les degrés d'utilisation des deux mécanismes (mécanisme I – cisaillement et mécanisme II – torsion) sont indiqués dans l'onglet "vérifications".

Les degrés d'utilisation par rapport d'ETA-08/242 et ETA-09/0036 sont calculés en comparaison.

Épaisseurs équivalentes

RVSE	t_i^*
1	31 mm
2	31 mm
3	31 mm
4	31 mm
Σt_i^*	124 mm

contraintes en RVSE

Contrainte de cisaillement nominale idéale	$\tau_{0,d}^*$	1,35 N/mm ²
Contrainte de cisaillement de planche	$\tau_{v,d}^*$	2,71 N/mm ²
Effort tranchant de torsion dans le pli colle	$\tau_{T,d}^*$	0,84 N/mm ²

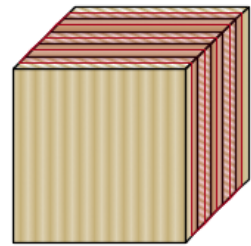
Taux d'utilisation

Effort tranchant n_{xy} (mécanisme I - cisaillement dans le sens du fil)	$\eta_{nxy,V}$	96,7 %
Effort tranchant n_{xy} (mécanisme II - torsion)	$\eta_{nxy,T}$	59,9 %

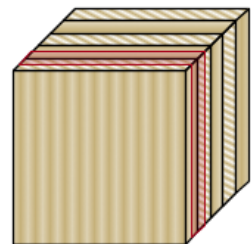
Inspirer de ETA-09/0036 et ETA-08/0242

Effort tranchant n_{xy} (mécanisme I - cisaillement dans le sens du fil)	$\eta_{nxy,V}$	96,7 %
Effort tranchant n_{xy} (mécanisme II - torsion)	$\eta_{nxy,T}$	59,9 %

Épaisseur équivalente total



RVSE déterminante



6 CONTACT

Adresse: holz.bau forschungs gmbh
Inffeldgasse 24
8010 Graz
Autriche

Internet: www.cltdesigner.at
www.cltdesigner.com

E-Mail: cltdesigner@tugraz.at