

Colonnes Nordic Lam - Charges combinées

LISTE DE CONTRÔLE : Colonnes Nordic Lam - Charges combinées

Pour s'assurer que les résistances indiquées dans les tableaux conviennent à l'ouvrage en cours de conception, il faudra se poser les questions suivantes (le coefficient de correction approprié est indiqué entre parenthèses) :

1. La durée d'application de la charge est-elle « normale » (K_D) ?

K_D est un coefficient de durée d'application de la charge. Les résistances indiquées dans les tableaux sont basées sur une charge de durée normale ($K_D = 1,0$), qui inclut les effets des charges permanentes plus ceux des surcharges dues à l'usage et des charges dues à la neige. Dans le cas d'autres durées d'application de la charge, la résistance prévue en compression parallèle au fil, f_c , doit être multipliée par le coefficient correspondant permis par le code.

2. La condition d'utilisation est-elle « utilisation en milieu sec » (K_S) ?

K_S est un coefficient de condition d'utilisation. Les tableaux sont basés sur une utilisation en milieu sec ($K_S = 1,0$). Pour une utilisation en milieu humide, multiplier la résistance prévue en compression parallèle au fil par le coefficient suivant :

$$K_{Sc} = 0,75 \text{ pour } f_c$$

3. Le bois est-il exempt d'incisions et/ou de produits chimiques susceptibles de diminuer sa résistance (K_T) ?

K_T est un coefficient de traitement. Les tableaux correspondent à un bois non traité ($K_T = 1,0$). Si le bois a subi un traitement d'ignifugation ou autre traitement ayant pour effet de réduire la résistance, les valeurs de résistance et de rigidité doivent être basées sur des résultats d'essai documentés, lesquels doivent tenir compte des effets du temps, de la température et de la teneur en humidité. Pour le traitement de préservation, le coefficient de traitement pour le bois lamellé-collé sans incision peut être établi à 1,0.

4. Le coefficient de longueur effective, K_e , est-il égal à 1,0, et la longueur effective de la colonne dans la direction du flambage est-elle égale à la longueur totale de la colonne ?

Si la réponse à l'une de ces questions est négative, ne pas utiliser les tableaux de sélection de colonnes. Calculer plutôt P_r à partir des formules indiquées à l'article 6.5.12 de la norme CSA O86-09. Dans certains cas, le Code national du bâtiment permet de réduire les charges dues à l'usage, selon la surface tributaire supportée par l'élément (voir l'article 4.1.5.8 du CNB 2010).

CALCUL

Les éléments soumis à une combinaison de sollicitations en flexion et en compression axiale doivent être conçus pour satisfaire l'équation suivante :

$$(P_f/P_r)^2 + M_f/M_r [1 / (1 - P_f/P_E)] \leq 1,0$$

où :

P_f = charge axiale pondérée en compression

P_r = résistance pondérée à la compression par. au fil (se référer aux tableaux de sélection des colonnes, note technique T-S07)

M_f = moment de flexion pondéré

M_r = résistance pondérée au moment de flexion (se référer aux tableaux de sélection des poutres, note technique T-S05)

P_E = charge critique (de flambage) d'Euler dans le plan du moment appliqué

$$P_E = \pi^2 0,87 E_{s1} / (K_e L)^2$$

où E_{s1} est pris des tableaux de sélection des poutres (note technique T-S05), K_e est le coefficient de longueur effective et L la longueur non supportée dans la direction du moment de flexion appliqué.

Lorsqu'on vérifie l'équation d'interaction, la résistance à la compression P_r est calculée pour les charges de compression uniquement. Elle est donc toujours basée sur le flambage dans le plan faible.

Colonnes Nordic Lam - Charges combinées (suite)

ÉLÉMENTS CHARGÉS EN COMPRESSION HORS AXE

Lorsqu'une charge n'est pas appliquée au centre de l'axe vertical d'un élément en compression, l'excentricité crée un moment. À l'endroit où la charge est appliquée (généralement sur le dessus de la colonne), il n'y a pas de flexion et par conséquent le moment n'a pas besoin d'être amplifié. L'équation d'interaction prend la forme suivante :

$$(P_f/P_r)^2 + P_f e/M_r \leq 1,0$$

où :

e = excentricité de la charge, i.e. la distance entre le centre de la colonne et le centroïde de la charge appliquée

À mi-distance entre l'endroit où la charge est appliquée et le support de la colonne (généralement à mi-hauteur), l'équation d'interaction prend la forme suivante :

$$(P_f/P_r)^2 + 1/2 P_f e/M_r [1/(1-P_f/P_e)] \leq 1,0$$

RETENUE LATÉRALE

Dans le cas des éléments de section rectangulaire soumis à des charges combinées, le coefficient de stabilité latérale, K_L , peut être considéré égal à l'unité si un support latéral est assuré aux points d'appui afin d'empêcher le déplacement latéral et la rotation, à condition que le rapport maximal hauteur/largeur de la section de l'élément ne soit pas supérieur à 4:1 si aucun appui intermédiaire additionnel n'est assuré, ou, 5:1 si l'alignement de l'élément est maintenu à l'aide de pannes ou de tirants (se référer à l'article 5.5.4.2 de la norme CSA O86-09 pour plus de détails). K_L peut aussi être calculé conformément à l'article 6.5.6.4 de la norme CSA O86-09.

COLONNES AVEC CONNECTEURS LATÉRAUX

La NDS 2012 fournit une méthode de calcul pour déterminer la contrainte en flexion effective d'une charge décentrée appliquée sur un connecteur dans la partie du quart supérieur de la longueur d'une colonne, comme suit. Supposer que la charge du connecteur, P, appliquée à une distance, e, à partir du centre de la colonne, est remplacée par la même charge, P, appliquée au centre de la colonne en plus d'une charge latérale, P_s , appliquée à mi-hauteur. Calculer P_s à l'aide de la formule suivante :

$$P_s = 3P e L_p / L^2$$

où :

P_s = charge latérale horizontale assumée, appliquée à la mi-hauteur de la colonne, kN

P = charge réelle sur le connecteur, kN

e = distance horizontale entre la charge sur le connecteur et le centre de la colonne, mm

L_p = distance mesurée verticalement du point d'application de la charge sur le connecteur à l'extrémité la plus éloignée de la col

L = longueur totale de la colonne, mm

La charge concentrique assumée, P, doit être ajoutée aux autres charges concentriques de la colonne, et la charge latérale calculée, P_s , doit être utilisée pour déterminer la contrainte de flexion utilisée dans la formule pour les charges combinées.