

# Esimerkkilaskelma

---

Ruuviliitos CLT-levyn syrjässä

17.1.2019

## Sisällysluettelo

|   |                                  |       |
|---|----------------------------------|-------|
| 1 | YLEISTÄ.....                     | - 3 - |
| 2 | LÄHTÖTIEDOT.....                 | - 3 - |
| 3 | MATERIAALI .....                 | - 3 - |
| 4 | MITTA- JA ETÄISYSEHDOT .....     | - 4 - |
| 5 | LEIKKAUSLIITOKSEN MITOITUS ..... | - 4 - |

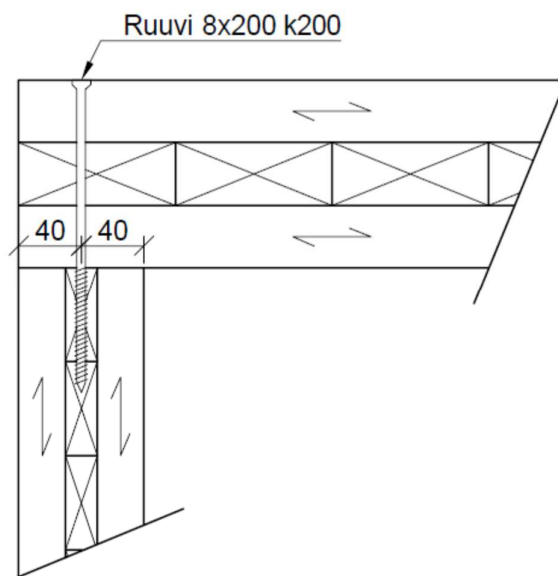
## 1 YLEISTÄ

|                         |                                                                      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>Rakennuspaikka:</b>  | Helsinki                                                             |
| <b>Rakenne:</b>         | Jäykistävän CLT-tason ja jäykistävän CLT-seinän välinen liitos       |
| <b>Seuraamusluokka:</b> | CC2                                                                  |
| <b>Normit:</b>          | Puurakenteet: RIL 205-1-2017 + CrossLam Kuhmo CLT lisäohje 5.12.2017 |

Tarkastellaan jäykistävän CLT-tason ja jäykistävän CLT-seinän välistä ruuviliitosta. Liitosta rasittaa seinän suuntainen leikkausvoima  $V$ , jonka mitoitusarvo hetkellisessä aikaluokassa on 10 kN/m. Rakenteen käyttöluokka on 1. Käytettävä CLT on tuotesertifikaatin VTT-C-11272-14 mukaista, valmistaja on Oy CrossLam Kuhmo Ltd.

## 2 LÄHTÖTIEDOT

Mitoitetaan kuvan mukainen CLT-levyjen ruuviliitos. Ruuveina käytetään itseporautuvia osakierteisiä 8x200 ruuveja, ruuvien kierrepituus on 80 mm.



SEINÄ: CLT C3-80-30 (30+20+30 = 80 mm)

TASO: CLT L3-120-40 (40+40+40 = 120 mm)

## 3 MATERIAALI

### CrossLam Kuhmo CLT C3-80-30 ja L3-120-40

**Aikaluokka: Hetkellinen**

**Käyttöluokka: 1**

⇒ aika- ja käyttöluokkakerroin,  $k_{mod} = 1,1$

Liitoskestävyyden osavarmuusluku,  $\gamma_M = 1,3$

Ruuvi: 8 x 200, kierrepituus 80 mm  
kierteen sisähalkaisija  $d_i = 5,0$  mm

sileän varren halkaisija  $d_s = 5,5 \text{ mm}$   
 ruuvien myötömomentti  $M_{y,k} = 20000 \text{ Nmm}$

## 4 MITTA- JA ETÄISYYSEHDOT

Ruuvien halkaisija syrjäliitoksessa:

$$d = 8 \text{ mm} \geq 8 \text{ mm} \quad \text{OK}$$

Liitinväli syrjäliitoksessa:

$$a_1 = 200 \text{ mm} \Rightarrow \frac{200}{8} d = 25d \geq 10d \quad \text{OK}$$

Reunaetäisyys syrjäliitoksessa:

$$a_{2,c} = 40 \text{ mm} \Rightarrow \frac{40}{8} d = 5d \geq 3d \quad \text{OK}$$

Ruuvauslamellin minimipaksuus syrjäliitoksessa:

$$h_i = 20 \text{ mm} \geq 20 \text{ mm, kun } d = 8 \text{ mm} \quad \text{OK}$$

CLT:n minimipaksuus syrjäliitoksessa:

$$h = 80 \text{ mm} \geq 10d = 80 \text{ mm} \quad \text{OK}$$

Liittimen vähimmäistunkeuma CLT:n reunalaudassa (ei päätypuu):

$$t_{\text{pen}} = 200 \text{ mm} - 120 \text{ mm} = 80 \text{ mm} \geq 10d = 80 \text{ mm} \quad \text{OK}$$

⇒ Leikkausliitos voidaan mitoittaa RIL 205-1-2017 itseporautuvien ruuvien säännöillä, joten sovelletaan profiloituille pyöreille nauloille annettuja ohjeita.

## 5 LEIKKAUSLIITOKSEN MITOITUS

Sovelletaan profiloituille pyöreille nauloille annettuja ohjeita käyttäen liittimen halkaisijana tehollista paksuutta:

$$d_{\text{ef}} = 1,1d_i = 1,1 \cdot 5,0 \text{ mm} = 5,5 \text{ mm}$$

Naulan leikkauskestävyys:

$$R_d = \frac{k_{\text{mod}}}{\gamma_M} \cdot k_p \cdot k_t \cdot R_k$$

missä:  $k_{\text{mod}} = 1,1$

$$\gamma_M = 1,3$$

$$k_p = \sqrt{\frac{\rho_k}{350}} = \sqrt{\frac{350}{350}} = 1,0 \quad \text{C24 lamellit}$$

$$k_t = \max \left\{ \begin{array}{l} 1 + 0,3 \frac{t_1 - 8d_{ef}}{8d_{ef}} \\ 1 + 0,3 \frac{t_2 - 12d_{ef}}{6d_{ef}} \end{array} \right\} \leq \sqrt{\frac{M_y}{160d_{ef}^2,6}}$$

$$k_t = \max \left\{ \begin{array}{l} 1 + 0,3 \frac{200 - 8 \cdot 5,5}{8 \cdot 5,5} = 2,064 \\ 1 + 0,3 \frac{80 - 12 \cdot 5,5}{6 \cdot 5,5} = 1,127 \end{array} \right\} \leq \sqrt{\frac{20000}{160 \cdot 5,5^2,6}} = 1,219$$

$$\Rightarrow k_t = 1,219$$

$$R_k = 120 \cdot d_{ef}^{1,7} = 120 \cdot 5,5^{1,7} = 2177 \text{ N}$$

$$R_d = \frac{1,1}{1,3} \cdot 1,0 \cdot 1,219 \cdot 2177 \text{ N} = 2245 \text{ N}$$

Liitinväli 200 mm, leikkausvoimakkestävyys:

$$V_{Rd} = \frac{2245 \text{ N}}{200 \text{ mm}} = 11,2 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{Käyttöaste} \quad \frac{V_d}{V_{Rd}} = \frac{10,0}{11,2} = 89 \% \quad \text{OK}$$