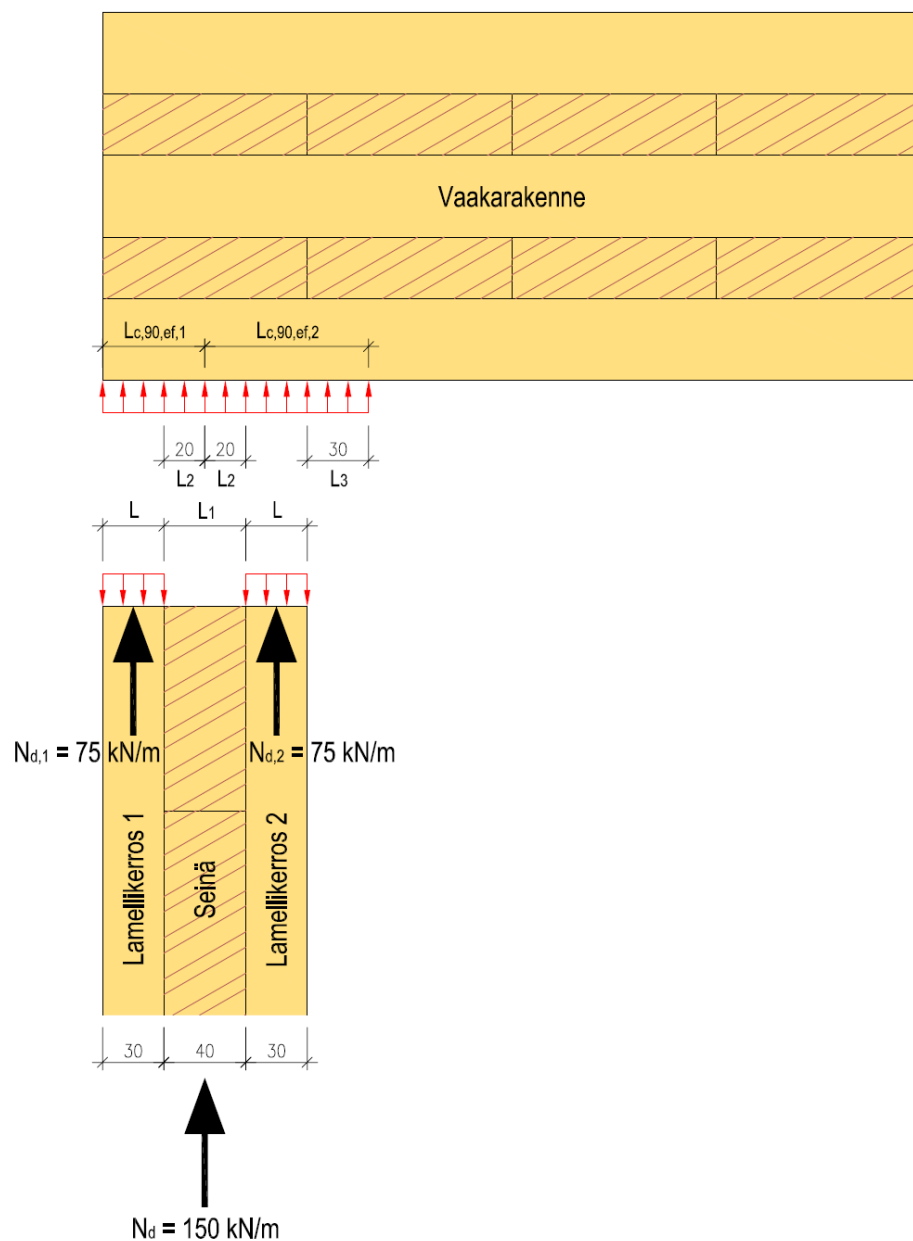


Tukipainekestävyys

1.0 Kuormitus

Seinän CLT-levyn ja vaakarakenteen CLT-levyn välisen liittymän tukireaktio N_d on esitetty alla olevassa kuvassa. Seuraamusluokka on CC2 $\rightarrow K_{FI} = 1,0$ (ei esitetä laskelmassa). Tässä laskelmassa tarkastetaan vain yksi kuormitustapaus. Myös muut kuormitustapaukset tulee tarkastaa.



2.0 Tukipainekestävyys

2.1 Tehollinen kosketuspinnan pituus seinässä

Vain pystysuuntaiset lamellit voidaan huomioida.

$$L_{c,0,ef} = L + L = 30 + 30 = 60 \text{ mm}$$

2.2 Tukipainekestävyys seinässä

$$k_{mod} = 0,8 \text{ (keskipitkä aikaluokka / käyttöluokka 1)}$$

$$\gamma_M = 1,25 \text{ (CrossLam Kuhmo CLT - materiaalin osavarmuusluku)}$$

$$f_{c,0,k} = 21,0 \text{ N/mm}^2 \text{ (CrossLam Kuhmo CLT - lamellin puristuslujuus)}$$

$$L_{c,0,ef} = 60 \text{ mm}$$

$$b = 1000 \text{ mm}$$

$$N_d = 150 \text{ kN/m}$$

$$A_{ef} = L_{c,0,ef} \cdot b = 60 \cdot 1000 = 60000 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_d}{A_{ef}} = \frac{150000}{60000} = 2,5 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{c,0,d} = \frac{k_{mod}}{\gamma_M} \cdot f_{c,0,k} = \frac{0,8}{1,25} \cdot 21,0 = 13,4 \text{ N/mm}^2 > 2,5 \text{ N/mm}^2 \text{ (käyttöaste 19 \%)} \text{ OK}$$

2.3 Tehollinen kosketuspinnan pituus vaakarakenteessa

Vaakarakenneessa kosketuspinnan muodostavat seinän pystylamellit (lamellikerrokset 1 ja 2). Näin ollen tässä esimerkissä tarkastellaan kahta kiskopainerasitusta, jotka ovat 40 mm:n etäisyydellä toisistaan.

$$L_2 = \min\left(30 \text{ mm} ; L ; \frac{L_1}{2}\right) \Rightarrow L_2 = \frac{L_1}{2} = \frac{40}{2} = 20 \text{ mm}$$

$$L_3 = \min(30 \text{ mm} ; L) \Rightarrow L_3 = 30 \text{ mm}$$

$$L_{c,90,ef,1} = L + L_2 = 30 + 20 = 50 \text{ mm}$$

$$L_{c,90,ef,2} = L_2 + L + L_3 = 20 + 30 + 30 = 80 \text{ mm}$$

2.4 Tukipainekestävyys vaakarakenteessa

$$k_{mod} = 0,8 \text{ (keskipitkä aikaluokka / käyttöluokka 1)}$$

$$\gamma_M = 1,25 \text{ (CrossLam Kuhmo CLT - materiaalin osavarmuusluku)}$$

$$f_{c,90,k} = 2,5 \text{ N/mm}^2 \text{ (CrossLam Kuhmo CLT - lamellin puristuslujuus)}$$

$$k_{c,90} = 1,25 \text{ (CrossLam Kuhmo CLT)}$$

Lamellikerros 1

$$L = 30 \text{ mm}$$

$$L_{c,90,ef,1} = 50 \text{ mm}$$

$$N_{d,1} = 75 \text{ kN/m}$$

$$b = 1000 \text{ mm}$$

$$k_{c,\perp,1} = \frac{L_{c,90,ef,1}}{L} \cdot k_{c,90} = \frac{50}{30} \cdot 1,25 = 2,08$$

$$A_{ef,1} = L \cdot b = 30 \cdot 1000 = 30000 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_{c,90,d,1} = \frac{N_{d,1}}{A_{ef,1}} = \frac{75000}{30000} = 2,5 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{c,90,d} = \frac{k_{mod}}{\gamma_M} \cdot f_{c,90,k} = \frac{0,8}{1,25} \cdot 2,5 = 1,6 \text{ N/mm}^2$$

$$k_{c,\perp,1} \cdot f_{c,90,d} = 2,08 \cdot 1,6 = 3,3 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{c,90,d,1} \leq k_{c,\perp,1} \cdot f_{c,90,d} \text{ (mitoitusehto)} \Rightarrow 2,5 \text{ N/mm}^2 \leq 3,3 \text{ N/mm}^2 \text{ (käyttöaste 76 \%)} \text{ OK}$$

Lamellikerros 2

$$L = 30 \text{ mm}$$

$$L_{c,90,ef,2} = 80 \text{ mm}$$

$$N_{d,2} = 75 \text{ kN/m}$$

$$b = 1000 \text{ mm}$$

$$k_{c,\perp,2} = \frac{L_{c,90,ef,2}}{L} \cdot k_{c,90} = \frac{80}{30} \cdot 1,25 = 3,33$$

$$A_{ef,2} = L \cdot b = 30 \cdot 1000 = 30000 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_{c,90,d,2} = \frac{N_{d,2}}{A_{ef,2}} = \frac{75000}{30000} = 2,5 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{c,90,d} = \frac{k_{mod}}{\gamma_M} \cdot f_{c,90,k} = \frac{0,8}{1,25} \cdot 2,5 = 1,6 \text{ N/mm}^2$$

$$k_{c,\perp,2} \cdot f_{c,90,d} = 3,33 \cdot 1,6 = 5,3 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{c,90,d,2} \leq k_{c,\perp,2} \cdot f_{c,90,d} \text{ (mitoitusehto)} \Rightarrow 2,5 \text{ N/mm}^2 \leq 5,3 \text{ N/mm}^2 \text{ (käyttöaste 47 \%)} \text{ OK}$$

Lamellikerroksen 2 kohdalla olisi vielä paljon kapasiteettia käytettävissä, mutta sen hyödyntäminen johtaa seinässä epäkeskeiseen kuormitukseen, joka taas vaikuttaa seinän nurjahduskestävyyden mitoitukseen.

Lisätiedot

- Tuotesertifikaatti VTT-C-11272-14
- RIL 205-1-2009 CrossLam Kuhmo CLT päivitys
- EN 1995-1-1 + kansalliset liitteet
- EN 338

Laskelman tekijä ei vastaa laskelman mahdollisista virheistä ja niistä aiheutuneista vahingoista laskelman käyttäjälle ja mahdolliselle kolmannelle osapuolelle. Laskelman käyttäjä käyttää laskelmaa omalla vastuulla ja on itse vastuussa tulosten oikeellisuudesta.