

Esimerkkilaskelma

Poikittainen veto ja läpilohkeaminen

17.1.2019

Sisällysluettelo

1	LÄHTÖTIEDOT.....	- 3 -
2	KUORMAT	- 3 -
3	MATERIAALIT	- 3 -
4	MITOITUS	- 4 -
4.1	POIKITTAINEN VETO PALKISSA	- 4 -
4.2	LÄPILOHKEAMISMURTO VEDETYSSÄ SAUVASSA.....	- 5 -

1 LÄHTÖTIEDOT

Rakennuspaikka:	Maarianhamina, teollisuusalue
Rakenne:	Liimapuupalkista ripustettu kuorma
Seuraamusluokka:	CC2
Normit:	Puurakenteet: RIL 205-1-2017, SFS EN 1995-1-1 Kuormat: RIL 201-1-2017, SFS EN 1990, SFS EN 1991-1-1, SFS EN 1991-1-3 ja SFS EN 1991-1-4

Tarkastellaan kyseinen **liitos poikittaisen vedon ja läpilohkeamismurron** kannalta. Muita tarkasteluja ei tässä esimerkissä tehdä.

Läpilohkeamismurto tulee kysymykseen pultti ja tappivaarnaliitoksissa ja **palalohkeaminen** teräslevyllisten pintaliittimien (naulat, ruuvit, naulalevyt ja vaarnat) kanssa. Lisäksi palalohkeaminen voi tulla kyseeseen myös tapauksissa, joissa tappivaarnat upotetaan puun sisään, kuten esimerkiksi palosuojaetuissa (R60) liitoksissa.

Lohkeamismurtotarkastelua ei tarvitse tehdä, jos liittimet sijaitsevat samassa puun syössä peräkkäin ($n_2 = 1$).

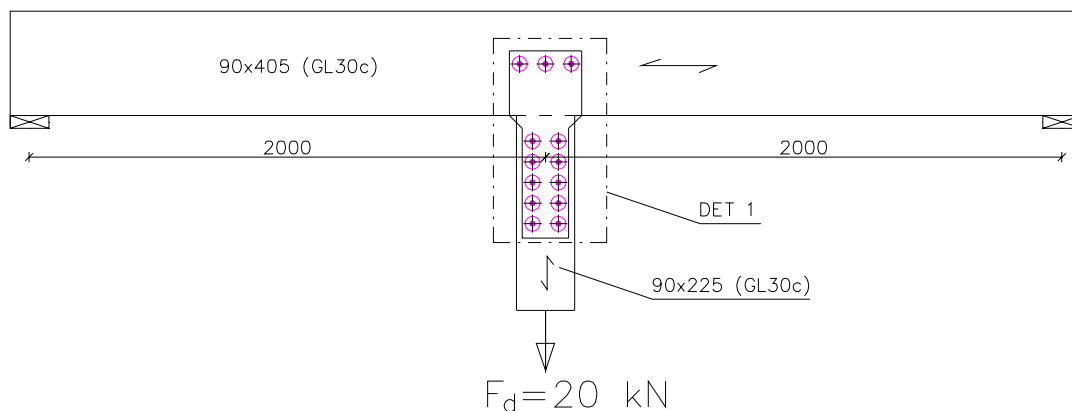
Läpilohkeamista ei tarvitse tarkastaa, jos liitoksen kaikki osat (paitsi liittimet) ovat puuta. Samoin tarkastelua ei tarvitse tehdä, jos pultteja/tappivaarnoja on peräkkäin enintään 4 kpl. Tällöin liittimien etäisyys pitää olla seuraavat:

- pultit: $a_2 \geq 5d$
- tappivaarnat: $a_2 \geq 4d$

Lisäksi puun paksuudet RIL 205 vaatimusten mukaisia.

Kerto-Q:lla pitää tehdä sekä läpilohkeamistarkastelu että palalohkeamistarkastelu.

2 KUORMAT



3 MATERIAALIT

Liimapuupalkki GL30c 90x405 ja 90x225

Aikaluokka: Hetkellinen

Käyttöluokka: 2

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

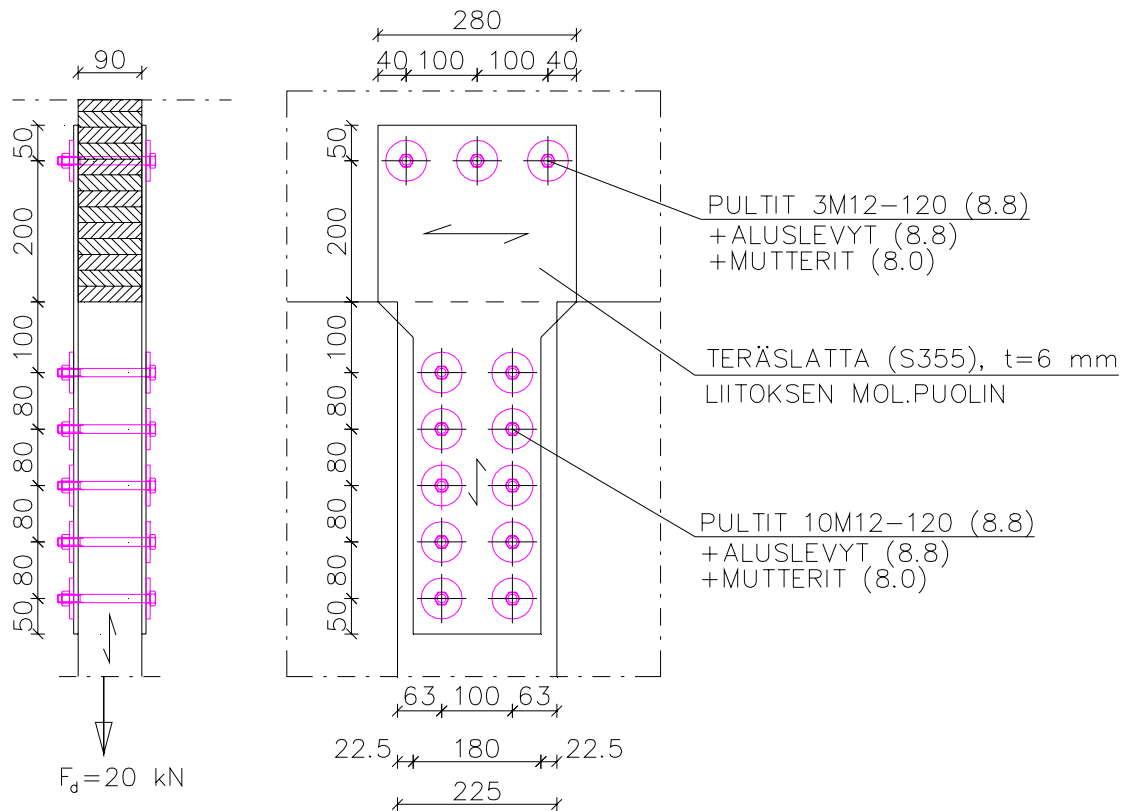
Lujuusominaisuudet

Liitoskestävyyden osavarmuusluku $\gamma_M = 1,3$

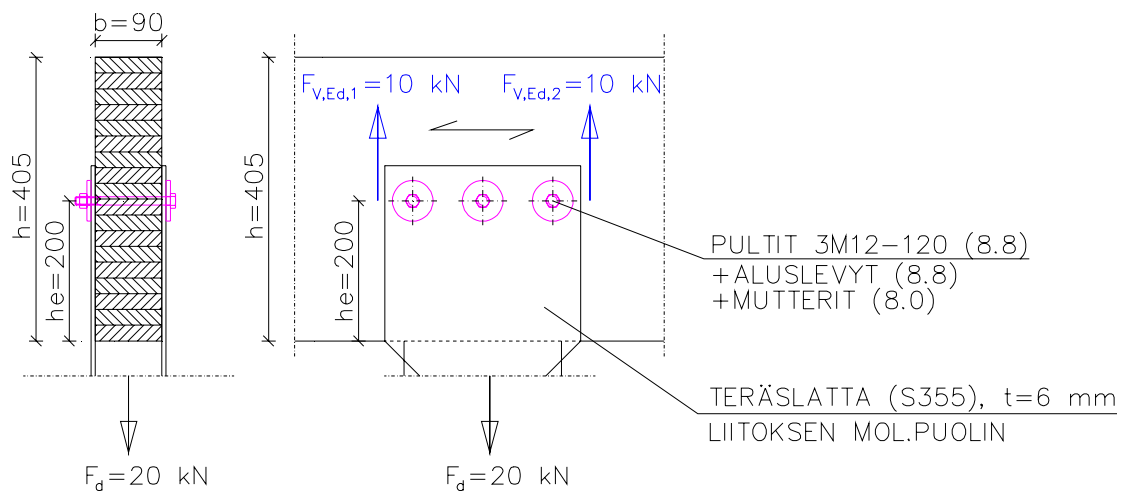
	Ominaislujuus
Vetolujuus (0°):	$f_{t,0,k} = 19,5 \text{ N/mm}^2$

4 MITOITUS

DETALJI 1



4.1 POIKITTAINEN VETO PALKISSA



Kauimmaisen liittimen etäisyys kuormitetusta reunasta, $h_e = 200$ mm

Kuormitetun sauvan korkeus, $h = 405$ mm

Puuosan paksuus (pintaliittimien yhteydessä enintään liittimen tunkeuma), $b = 90$ mm

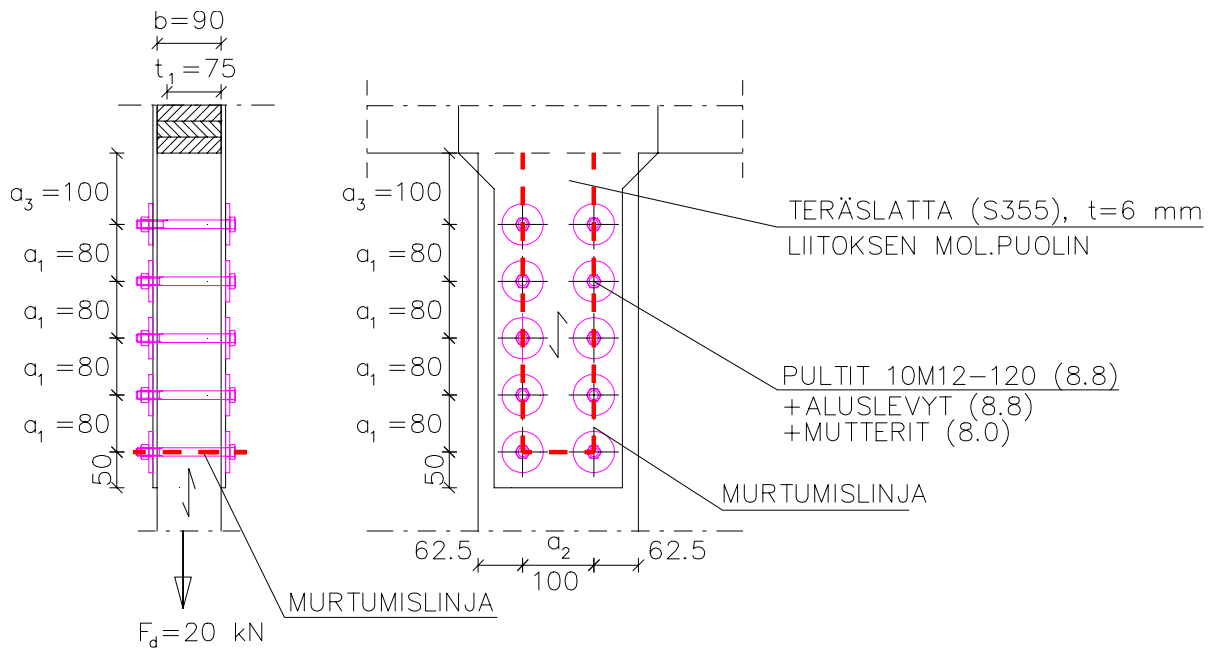
$$F_{V,Ed} = \max(F_{V,Ed,1}; F_{V,Ed,2}) \Rightarrow F_{V,Ed} = \max(10 \text{ kN}; 10 \text{ kN}) = 10 \text{ kN}$$

$$F_{90,d} = 14 \times b \times \sqrt{\frac{h_e}{\left(1 - \frac{h_e}{h}\right)}} \times \frac{k_{mod}}{\gamma_M} = 14 \times 90 \times \sqrt{\frac{200}{\left(1 - \frac{200}{405}\right)}} \times \frac{1,1}{1,3} = 21193 \text{ N} = 21,2 \text{ kN}$$

Mitoitusehto:

$$F_{V,Ed} \leq F_{90,d} \Rightarrow 10,0 \text{ kN} \leq 21,2 \text{ kN} \quad (47 \%)$$

4.2 LÄPILOHKEAMISMURTO VEDETYSSÄ SAUVASSA



$$F_{bt,k} = L_{net,t} \times t_1 \times k_{bt} \times f_{t,0,k}$$

$$L_{net,t} = (n_2 - 1) \times (a_2 - D)$$

Liitinrivien lukumäärä puiden syitä vastaan kohtisuorassa suunnassa, $n_2 = 2$

Liittimelle poratun reiän halkaisija, $D = 12 + 1 = 13 \text{ mm}$

Puun vetolujuus, $f_{t,0,k} = 19,5 \text{ N/mm}^2$

Kerroin, $k_{bt} = 1,5$ (liimapuun)

Pultin tai tappivaarnan sileän osan tunkeuma, $t_1 = 75 \text{ mm}$

$$\Rightarrow L_{net,t} = (2 - 1) \times (100 - 13) = 87 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow F_{bt,k} = 87 \text{ mm} \times 75 \text{ mm} \times 1,5 \times 19,5 \text{ N/mm}^2 = 190,8 \text{ kN}$$

$$F_{bt,d} = \frac{k_{mod}}{\gamma_M} \times F_{bt,k} = \frac{1,1}{1,3} \times 190,8 \text{ kN} = 161,4 \text{ kN}$$

Mitoitusehto: $F_d \leq F_{bt,d} \Rightarrow 20,0 \text{ kN} \leq 161,4 \text{ kN} \quad (12 \%)$