

Ryhmä_3

Tiivistelmä kilpailuehdotuksesta:

Työssä on suunniteltu uudet liimapuurakenteiset kaiteet Paltamossa sijaitsevalle Puikkokoskentien sillalle.

Kaiteet ovat elementtirakenteiset maastossa tehtävän asennustyön minimoimiseksi.

Kaiteiden muotoilussa on pyritty säilyvyyden parantamiseen.

Työssä on esitetty alustavia mitoituslaskelmia rakenteista sekä periaatekuva.

Aineisto:

- Puusiltakilpailu_ryhmä_3_tiivistelmä.docx
- Elementtikaide.pptx

Ryhmän 3 jäsenet:

Mustajoki, Lauri

Paasioksa, Joonas

Särvä, Joonas

Vaikkinen, Juuso

Yhteys henkilö:

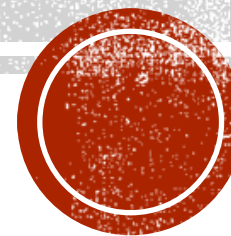
Harri Viljamaa

Lehtori, Turun ammattikorkeakoulu

harri.viljamaa@turkuamk.fi

YKSITYSTEIDEN SILLAT

Lauri Mustajoki, Joonas Paasioksa, Joonas Särvä, Juuso
Vaikkinen



PUIKKOKOSKENTIEN SILTA, PALTAMO

Perustiedot

- Ikä: n. 20 vuotta
- Siltatyyppe: BLE 2
(betonielementtilaattasilta)
- Pääkannattajat: Teräsbetoni
- Perustukset: Teräsbetoni

Mittatiedot

- Vapaa-aukko (va): 5,0 m
- Jännemitta (jm): 5,3 m
- Hyötyleveys (hl): 4,5 m

Sillan kunto on kaiderakenteita lukuun ottamatta hyvä. Kaiteet on tehty aikanaan tähän siltaan poikkeuksellisesti teräskaiteiden sijaan järeästä mäntyparrusta. Kaiteet ovat kuitenkin lahonneet pahoin 20 vuoden aikana ja ovat nyt uusimisen tarpeessa.



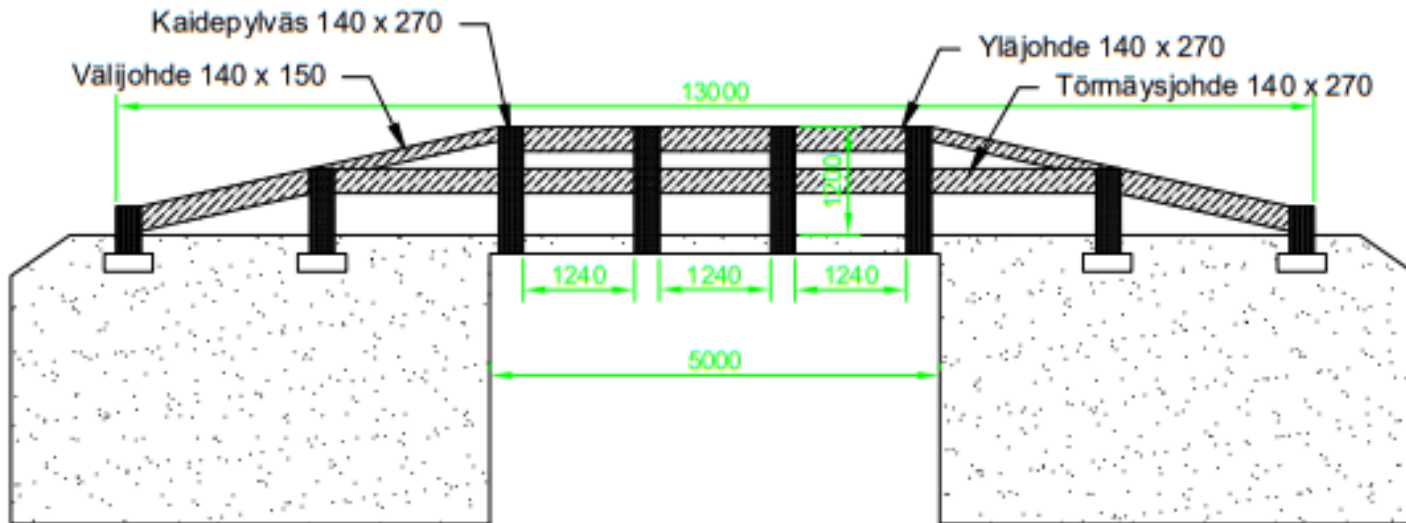


OLEMASSA OLEVAT KAITTEET

- Kaiteet on tehty mäntyparrusta ja ovat pahoin päässeet lahoamaan
- Kaiteet on perustettu suoraan maaperään ja kasvillisuus on päässyt osin valtaamaan kaiteiden perustuksia



SUUNNITELLUT UUDET KAITEET



- Uudet kaiteet suunniteltiin rakennettavan liimapuusta, joka kestää hyvin sekä kulutusta että säätä
- Kaiteiden yläpinnan profiili voimakkaasti viistetty lätäköitymisen estämiseksi



ASENNUKSET

- Uudet kaiteet on suunniteltu mahdollisimman nopeasti ja helposti vaihdettaviksi. Kiinnitys on sama, kuin vanhoissa kaiteissa
- Uudet kaiteet tuodaan kohteeseen elementteinä, joten ne on helppo nostaa paikoilleen



Siltatekniikka, kaiteen laskut

Lähtötiedot:

GL32h

$$f_{m,k} := 32 \frac{N}{mm^2}$$

$$f_{t,0,k} := 25.6 \frac{N}{mm^2}$$

$$f_{c,0,k} := 32 \frac{N}{mm^2}$$

$$E_{0,05} := 11800 \frac{N}{mm^2}$$

$$E_{0,mean} := 14200 \frac{N}{mm^2}$$

Kaidepylvään mitat: 140mm x 270mm

Siltajohteen mitat: 140mm x 540mm

kaidepylvään jäykkyys

$$I_1 := \frac{b_1 \cdot h_1^3}{12} = 229635000 \text{ mm}^4$$

$$EI := I_1 \cdot E = 3146 \text{ kN} \cdot \text{m}^2 > 90 \text{ kNm}^2 \quad \text{OK!!!!}$$

kaiteen ja kaidepylvään ja sen kiinnityksen leikkausvoimakapasiteetti molempiin suuntiin

$$f_{v,d} := k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 3.42 \text{ MPa}$$

$$b_{eff} := 0.67 \cdot b_1 = 0.094 \text{ m}$$

$$V_{Rd} := \frac{f_{v,k} \cdot h_1 \cdot b_{eff}}{1.5} = 64.159 \text{ kN} > 32 \text{ kN} \quad \text{OK!!!!}$$

Rakennosa	Vaatus
Kaidepylvään jäykkyys	EI ≥ 90 kNm ²
Kaidepylvään ja sen kiinnityksen momentti- leikkausvoimakapasiteetti molempiin suuntiin	M ≥ 4,3 kNm
Kaidepylvään ja sen kiinnityksen leikkaus- voimakapasiteetti molempiin suuntiin	V ≥ 32 kN
Kaikkien johteiden ja niiden liitosten sekä jatkojen vetokestävyys	F ≥ 80 kN

$$\gamma_m := 1.0$$

$$k_{mod} := 0.9$$

$$f_{v,k} := 3.8 \text{ MPa}$$

$$E := 13700 \text{ MPa}$$

$$b_1 := 140 \text{ mm} \quad h_1 := 270 \text{ mm}$$

$$b_2 := 140 \text{ mm} \quad h_2 := 270 \text{ mm}$$

kaidepylvään ja sen momenttikapasiteetti molempiin suuntiin

$$f_{m,d} := k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 28.8 \text{ MPa}$$

$$W := \frac{b_1 \cdot h_1^2}{6} = 1701000 \text{ mm}^3$$

$$M_{c,Rd} := f_{m,d} \cdot W = 48.989 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad \text{y-suuntaan}$$

$$W := \frac{h_1 \cdot b_1^2}{6} = 882000 \text{ mm}^3$$

$$M_{c,Rd} := f_{m,d} \cdot W = 25.402 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad \text{x-suuntaan}$$

Vaatus > 4,3kNm OK!!!!

kaikkien johteiden ja niiden liitosten sekä jatkojen vetokestävyys

2 johdetta, jotka ovat saman kokoisia

$$f_{t,0,d} := k_{mod} \cdot \frac{f_{t,0,k}}{\gamma_m} = 23.04 \text{ MPa}$$

$$N_{t,Rd} := f_{t,0,d} \cdot b_2 \cdot h_2 = 870.912 \text{ kN} > 80 \text{ kN} \quad \text{OK!!!!}$$

KESTÄVYYSLASKENTA

- Laskennan tuloksena saatiin liimapuusta rakennettuna kaitee kestävyudeksi moninkertainen vaadittuun nähden

