

Rak-83.122 TERÄSRAKENTEIDEN ERIKOISOPINTOJAKSO
Tentti 22.09.2003

Merkitse jokaiseen koepaperiin

- opintojakson koodi sekä päivämäärä
- nimesi täydellisenä, puhuttelunimi alleviivattuna
- opintokirjasi numero
- nimikirjoituksesi

Tentissä sallittu aineisto:

- Rak-83.122 Kaavakokoelma
- Eurocode 1: Verification by the partial factor method (liitteenä)
- Eurocode 3 sivut 37-42, 72-80 ja 97-101 (liitteenä)

Oma kopio Eurocodesta ei ole sallittu.

1. Määritä kriittinen lämpötila Eurocode 3:n mukaan 5 m pitkälle, molemmista päistä nivelellisesti tuetulle pilarille, jonka profiili on HE 240B ja materiaali S355. Pilariin vaikuttaa normaalivoima, jossa on 400 kN pysyvää kuormaa, 500 kN kokoontumiskuormaa ja 200 kN lumikuormaa (normaalilämpötilan ominaiskuormia).

Mitoita sopiva eristepaksuus, kun vaadittu palonkestoluokka on R120 ja käytetään PAL-palosuojalevyä (ks. kaavakokoelma).

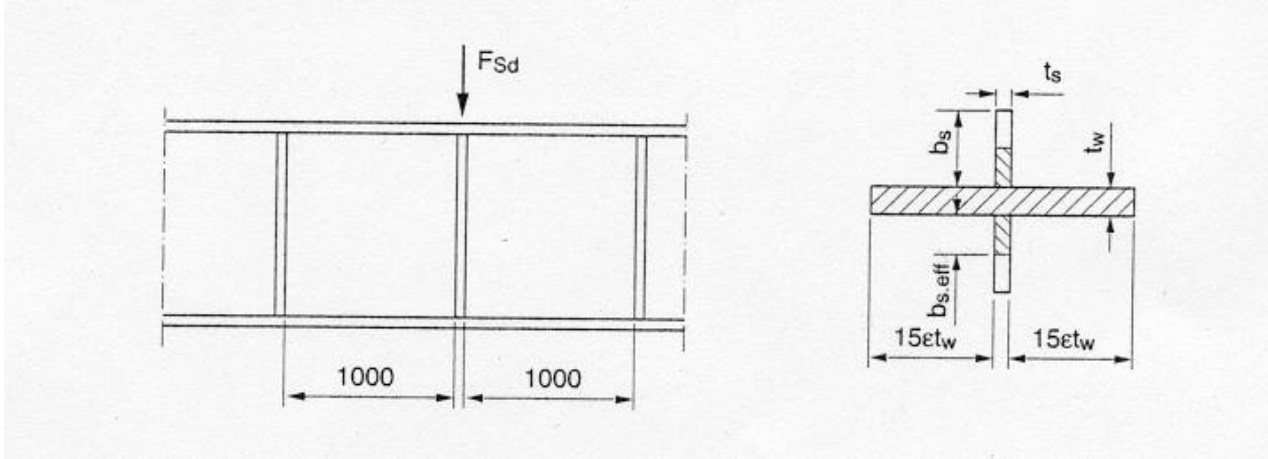
Kriittisen lämpötilan laskennassa voidaan käyttää kaavaa

$$\theta_{cr} = 39,19 \cdot \ln \left[\frac{1}{0,9674 \cdot \mu_0^{3,833}} - 1 \right] + 482,$$

missä μ_0 on käyttöaste palotilanteessa, tai vaihtoehtoisesti Kaavakokoelmassa esitettyä ECCS:n menetelmää.

2. Palkki-pilari-liitosten luokittelu EC3:n mukaan. Selvitä liitosten jäykkyyden vaikutusta teräsrungon suunnittelussa.
3. Selvitä termit sivusiirtyvä/sivusiirtymätön runko (sway/non-sway) ja jäykistetty/jäykistämätön runko (braced/unbraced). Mikä on niiden merkitys teräsrungon ja sen liitosten suunnittelussa ja mitoituksessa.

4. Laske kuvan hitsatun ohutuumapalkin WI 1000-6-16×300 jäykisteiden suunnittelukestävyys, kun jäykisteiden kohdalla vaikuttaa pistevoima F_{Sd} . Teräslaji on S355J2G3. Jäykiste täyttää jäykkyyksvaatimukset. Jäykistelevyn paksuus $t_s = 10$ mm
 Jäykistelevyn leveys $b_s = 120$ mm
 Jäykisteiden välinen etäisyys $a = 1000$ mm



5. Ohessa kuvatun, teräksestä S235 valmistetun IPE 500 profiilin laippoja on vahvistettu lisälevyillä 8×160 mm (sama teräslaji) palkin jännevälin keskipisteen molemmin puolin yhteensä 11 metrin matkalla. Tasaisesti palkin päälle jakautunut kuorma $q = 8,0$ kN/m, vaihtelee yhden viikon aikana tyypillisesti alueilla:
 $q_1 = (0,2 \dots 0,5)q$, $N = 1000$ kertaa
 $q_2 = (0,2 \dots 0,8)q$, $N = 500$ kertaa ja
 $q_3 = (0,2 \dots 1,0)q$, $N = 100$ kertaa.
 Palkin ja muiden rakenteiden omapaino on $g = 2,5$ kN/m. Laske oheen liitettyjä väsytystapauksia käyttäen palkin väsymysikä. Palkki on sivusuunnassa tuettu kiepahdusta vastaan ja rakenneluokka on 1. Valsatun profiilin väsymisluokaksi voidaan valita 160.

