

Sallittu kirjallisuus: tentissä jaettava kaavakokoelma

Merkitse jokaiseen paperiin:

- opintojakson nimi, koodi ja päivämäärä
- oma nimi, opintokirjan numero ja osasto
- luentojen kuunteluvuosi, monesko suorituskerta tai "korotus"

1)

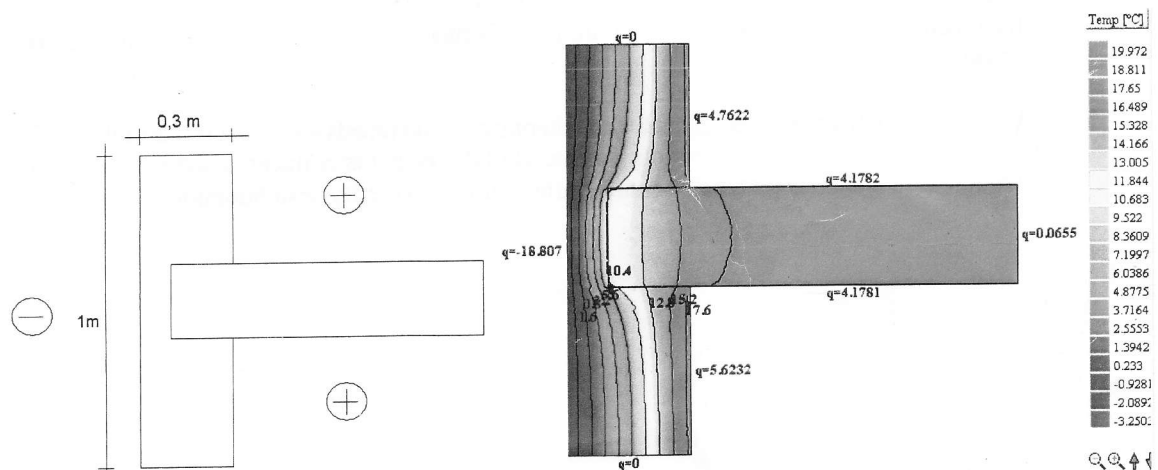
- a) Suunnittelet teollisuusrakennuksen loivan kattorakenteen sisäpuolista vedenpoistojärjestelmää. Esitä pääpiirteissään miten varmistat vedenpoiston ja kattorakenteen moitteettoman toiminnan.
- b) A-kohdan tapauksessa esim. nousee kysymys katteiden suojauksesta. Mitä tällä ymmärretään ja mihin tulee kiinnittää erityisesti huomiota suunnittelussa ja mitä merkitystä on rakennuspaikalla a) ja b) kohdan tapauksissa?

2)

- a) Osallistut teollisuusrakennuksen suunnitteluun. Erään tilan olosuhdevaatimus on $t_s = 20 \pm 2 \text{ °C}$ ja $RH = 50 \pm 5 \text{ %}$. Mitä tämä tarkoittaa rakennusfysikaalisen suunnittelun kannalta ja mitkä tekijät liittyvät suunnitteluvaatimuksiin. Anna jokin esimerkki.
- b) Mikä on ko. teollisuusrakennuksen ilmanvaihdon aiheuttama energiakustannus tammikuussa, kun kohde sijaitsee Oulussa ja kaukolämmön hinta on 62 €/MWh. Ilmanvaihdon tilavuusvirta on $1.3 \text{ m}^3/\text{s}$ ja ilmanvaihtokoneen lämmöntalteenoton vuosihyötysuhde on 30 %.

3)

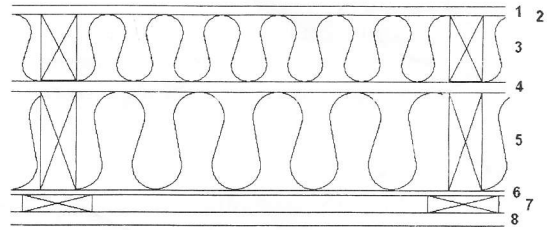
- a) Teollisuusrakennuksen välipohjalaatan viivamaisen lisäkonduktanssin määrittämiseksi tehtiin 2-ulotteinen tarkastelu HEAT2 ohjelmalla. Rakennuksessa seinät on tehty 300 mm kevytsorabetoniharkoista (muurauksessa rakosaumat) ja välipohjat betonista. Heat-2 ohjelmalla tarkasteltiin 1 m korkeaa leikkausta välipohjadetaljista. Lämpötilaero laskennassa oli 24 °C . Keskimääräinen lämpövirrantiheys tarkastelualueen ulkopinnalta oli $18,8 \text{ W/(m}^2\text{)}$. Määritä mikä on betonisen välipohjan viivamaisen lisäkonduktanssin arvo 300mm kevytsoraharkkoseinäarakenteessa?



- b) Osallistut puuelementtitehtaan, omakotitalo, tuotekehittelyyn. Tavoitteena on varmistaa märkätilojen moitteeton toiminta. Esitä pääpiirteissään mihin tekijöihin kiinnittäisit erityisesti huomiota valinnoissa, jotta lopputulos olisi mahdollisimman hyvä. Mitä tässä yhteydessä ymmärretään käsitteellä kaksoisseinärakenne?

4)

- a) Erään Jyväskylän keskustassa oleva puurunkoisen omakotitalon seinärakenteiden lämmöneristystä on päätetty parantaa peruskorjauksen yhteydessä siten että se korjauksen jälkeen täyttäisi uudet lämmöneristysvaatimukset. Vanhan seinärakenteen jäljelle jätettävät materiaalikerrokset (1-4) sisältä ulos ovat:



- 12mm lastulevy
- bitumivuorauspaperi, $Z_p = 0,8 \cdot 10^9 \text{ m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa} / \text{kg}$
- 100 kevyt mineraalivilla + runkotolpat 100×50 pääsääntöisesti 600 mm välein
- 12mm huokoinen puukuitulevy, tuulensuojalevy

Alustavan suunnitelman mukaan uudet ulkopuolelle lisättävät materiaalikerrokset (5-8) ovat:

- Kevyt mineraalivilla x mm + runkotolpat $x \times 50$ 600mm jaolla
- 6mm kuitusementtilevy, 800 kg/m^3
- 25mm tuuletusrako, hyvin tuulettuva
- Julkisivuverhous

Mikä tulisi olla uuden lämmöneristekerroksen paksuus olla, jotta rakenne täyttäisi uudet lämmöneristysvaatimukset?

- b) Tiivistyykö lisäeristettyyn rakenteeseen kosteutta? Jos rakenteeseen tiivistyy kosteutta niin mikä tulisi höyrynsulun (2) vesihöyrynvastuksen vähintään alla, jotta rakenteeseen ei tiivistyisi kosteutta? Ota huomioon myös tilanne jos jostain syystä vanha ja uusi runkotolpitus ei osukaan kohdakkain.

5)

- a) Tarkastelet Siporex(karkaistu kevytbetoni)-seinärakenteen rakennusfysikaalista toimintaa. Seinässä on käytetty Siporex-harkkoja joiden paksuus on 300 mm ja seinä on rapattu ulkopuolelta 20mm kalkkisementtilaastilla ns. kolmikerrosrappauksena. Sisäpinta on slammattu 2 mm paksultti kalkkisementtilaastilla. Ilmanvaihtojärjestelmä aiheuttaa taloon 10 Pascalin alipaineen. Sisäpuolelta seinä aiotaan rapata 10 mm paksuisella sementtilaastikerroksella. Mikä on ko. sisäpuolen rappauksen vaikutus rakenteen rakennusfysikaaliseen toimintaan ja mikä on sen merkitys rakenteen pitkäaikaistointimintaan?
- b) Oppikirja RIL-107 opastaa tavanomaisten rakennusten rakennusfysikaalista suunnittelua. Jos kohde on tavanomaista vaativampi, anna jokin esimerkki lyhyine perusteluineen. Esitä pääpiirteissään miten suunnittelu etenee tässä tapauksessa ja mihin kiinnittäisit erityisesti huomiota.

Uusi 11.10.17
6.5.11.17

7