

Sallittu kirjallisuus

- tentissä jaettava kaavakokoelma

Kirjoita jokaiseen paperiin:

- opintojakson koodi, nimi ja päivämäärä
- oma nimi, op: no, ja osasto
- luentojen kuunteluvuosi, monesko yritys tai 'korotus'

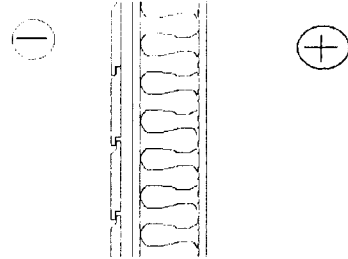
- Rakennusfysiikassa ulko-olosuhteet aiheuttavat ulkoreunaehdon. Esitä pääpiirteissään miten mitataan.
 - Ulkolämpötila
 - Tuulen nopeus. Esimerkiksi mitä tarkoittaa jos tuulen nopeus klo 14.00 on 5 m/s
 - Pilvisuus
 - Mitä suuruusluokkaa rakennusfysiikassa on auringon laskennallinen pintalämpötila ja mikä on sen rakennusfysikaalinen merkitys
- Rakennuksen ulkopinnan lämmönsiirtymisen pintavastus voi olla 0 tai jopa negatiivinen. Esitä pääpiirteissään mitä tilannetta nämä arvot kuvaavat ja mikä rakennusfysikaalinen merkitys on sillä, jos se on 0.
 - Oulussa sijaitsevan asuintalon koko on $9 \times 12 \times 2.5 \text{ m}^3$. Laske kuinka suuri on ilmanvaihdon aiheuttama energiankulutus tammikuun aikana. Sisälämpötila on $+20^\circ\text{C}$, sisäilman suhteellinen kosteus 35% ja rakennuksen keskimääräinen ilmanvaihtokerroin on 0.5 1/h. Laske myös euromääräiset kustannukset lämmitysenergian hinnan ollessa 60 €/MWh.
- Näyttelysalin ala on $10 \times 15 \text{ m}^2$ ja korkeus 3.5 m. Tyhjänä salin jälkikaiunta-ajaksi mitattiin 2.0 s. Seinien ja katon absorptiokerroin $\alpha=0.03$. Lattian absorptiokerrointa ei tunneta. Mikä on salin jälkikaiunta-aika, kun seinille on ripustettu 20 taideteosta ($a' 1.5 \times 1.2 \text{ m}^2$), joiden vaikutuksesta kyseisen seinänkohdan absorptiokerroin muuttuu arvoon $\alpha=0.15$ ja saliin saapuu 30 henkilöä, joista jokaisen katsotaan vastaavan 0.5 m^2 :n täydellisesti absorpoivaa pintaa? Ohje: $T = 0,16 \cdot \frac{V}{A}$
 - Mitä tarkoitetaan Reynoldsin luvulla ja mikä on sen rakennusfysikaalinen merkitys.

4.

Olet suunnittelemassa omakotitalon seinärakennetta Sodankylän olosuhteisiin.

Rakennekerrokset sisältä ulos

- kipsilevy 13 mm
- höyrynsulku
- mineraalivilla x mm
- huokoinen puukuitulevy 25 mm
- hyvin tuulettuva tuuletusrako
- julkisivuverhous



a) Määritä eristekerroksen paksuus, jotta seinärakenteen lämmönläpäisykerroin täyttää määräysten vaatimukset.

b) Mikä pitää höyrynsulun vesihöyrynvastuksen vähintään olla suunnittelemassasi seinärakenteessa, jottei rakenteeseen tiivistyisi kosteutta?

5. a) Tampereella sijaitsevassa lämpimässä teollisuushallissa on suhteellinen kosteus ollut joulukuussa keskimäärin 28 %. Teollisuushallin ulkovaippa tiivistetään vuodenvaihteessa. Tämän johdosta ilmanvaihtoluku pienenee arvosta 2 1/h arvoon 0.5 1/h. Teollisuushallin sisäinen kosteudentuotto ei muutu. Rakennuksen sisälämpötila on keskimäärin 18 °C ja rakennuksen tilavuus 4000 m³. Arvioi kuinka suuri suhteellinen kosteus teollisuushallissa olisi tiivistyksen jälkeen keskimäärin tammikuussa.

b) Esitä pääpiirteissään miten rakennuksen, esim pientalon, ilmanpitävyys voidaan mitata ja mikä on ilmanpitävyyden rakennusfysikaalinen merkitys?