

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

1. Mitä rakennusfysiikassa ymmärretään seuraavilla käsitteillä ja mikä on niiden merkitys

- Luonnollinen- ja pakotettukonvektio
- Puolilämmin tila
- Poiseullen yhtälö

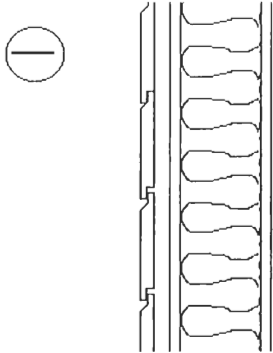
2.

- a) Tampereella sijaitsevassa lämpimässä teollisuushallissa on suhteellinen kosteus ollut joulukuussa keskimäärin 28%. Teollisuushallin ulkovaippa tiivistetään vuodenvaihteessa. Tämän johdosta ilmanvaihtoluku pienenee arvosta 2 l/h arvoon 0.5 l/h. Teollisuushallin sisäinen kosteudentuotto ei muutu. Rakennuksen sisälämpötila on keskimäärin 18°C ja rakennuksen tilavuus 4000m³. Arvioi kuinka suuri suhteellinen kosteus teollisuushallissa olisi tiivistyksen jälkeen keskimäärin tammikuussa
- b) Esitä pääpiirteissään mitkä tekijät vaikuttavat tilan viihtyvyyteen ja miksi myös tilan käyttötarkoituksella on merkitystä viihtyvyyteen.

3.

- a) Varastohallin kuntotutkimuksessa yhteydessä mitattiin ilmanvaihdon aiheuttamaksi alipaineeksi hallissa 3 Pa. Talvella ulkolämpötilan ollessa $T_u = -8$ °C ja ilmanvaihto päällä mitattiin lattianrajassa 6,5 Pa alipaine. Millä korkeudella sijaitsee neutraaliakseli em. olosuhteissa Sisälämpötila on +21 °C ja hallin korkeus on 5 m. Onko halli katossa yli- vai alipaineinen ulkoilmaan nähden?
- b) Mikä on kosteuskonvektio ja mikä on sen rakennusfysikaalinen merkitys rakennesuunnittelussa?

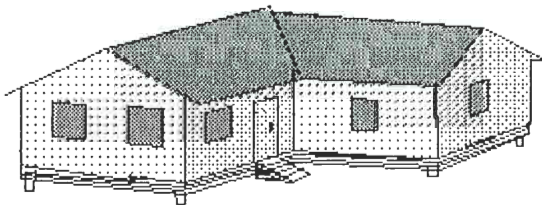
4. Olet suunnittelemassa omakotitalon seinärakennetta Sodankylän olosuhteisiin. Suunnittelemassa seinärakenteessasi eristeenä käytetään tyyppihyväksyttyä lasivillaeristettä, jonka normaalin lämmönjohtavuus on 0.037 W/mK . Tuulensuojana käytät 25mm bitumilla kyllästettyä huokoista puukuitulevyä. Sisäverhouslevynä on 13mm kipsilevy. Ulkopuolella on tuuletusrako sekä ulkoverhous.



Rakenne:

- ulkoverhouslauta 18mm
- tuuletusrako 22mm
- tuulensuojalevy 25mm
- min.villa X mm
- + puurunko 50*X k600
- höyrysulku
- kipsilevy 13mm

- a) Määritä vaadittava eristepaksuus, jotta seinärakenteen lämmönläpäisykerroin täyttää määräysten vaatimukset.
- b) Mikä pitää höyrynsulun vesihöyrynvastuksen vähintään olla suunnittelemassasi seinärakenteessa, jottei rakenteeseen tiivistyisi kosteutta?
5. Tarkastele helsinkiläisomakotitalon, jossa ei ole IV:n lämmöntalteenottoa, energian kulutusta tammikuussa.



Vaipan pinta-alat:

Seinät	200m ²
Yläpohja	130m ²
Alapohja	130m ²
Ikkunat	25m ²
Ulko-ovet	8m ²

Vaipan U-arvot:

Seinät	0,21
W/m ² K	
Yläpohja	0,13 W/m ² K
Alapohja	0,16 W/m ² K
Ikkunat	1,2 W/m ² K
Ulko-ovet	1,1 W/m ² K

Ilmanvaihtokerroin

$$n = 0.5 \text{ 1/h}$$

Lämpötila sisällä

$$T_s = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

Tilavuus

$$V = 325 \text{ m}^3$$

- a) Laske vaipan läpi johtuva energiankulutus kWh:na ko. kuukautena
- b) Mikä on ilmanvaihdon osuus rakennuksen kokonaisenergia kulutuksesta tammikuussa, kun sisäilman kosteus on 25%.