

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"

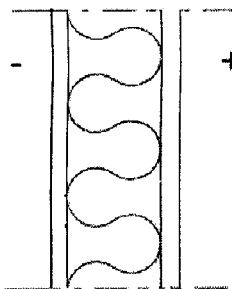
Huom. Jos käytät graafista laskinta, näytä laskelmissa myös sijoitukset ja välitulokset.

1.

- a) Mitä olennainen vaatimus tarkoittaa kosteusteknisessä suunnittelussa.
- b) Kosteustekninen suunnittelu on olennainen osa rakennusfysikaalista suunnittelua. Esitä pääpiirteissään mitä haittaa kosteus voi aiheuttaa rakenteille/rakennusaineille.

2.

- a) Tiiliverhotun ulkoseinän tiilen vähimmäispaksuus on 85 ja 120 mm. Mitkä ovat rakennusfysikaaliset perustelut sille missä tapauksissa voidaan noudattaa pienempää ja missä suurempaa vähimmäispaksuutta.
- b) Osallistut tuotekehitysprojektiin, jossa mittasit kuvanmukaisen seinärakenteen lämpöteknistä käyttäytymistä. Tietyissä tilanteissa oli mitattu ulkopuolenpintavastukseksi arvo 0. Esitä pääpiirteissään mitkä ovat tilanteen rakennusfysikaaliset perustelut ja mikä on ulkopuolen lämpötekninen käyttäytyminen, jos ulkolämpötila on -10 °C ja tuulenoisuus on 2 m/s ja sisälämpötila oli 21 °C . Mittauksessa käytetty seinärakenne on seuraavanlainen



+ Rakenne sisältä ulospäin:

- Kummaltakin puolelta alumiinifoliopinnoitettu polyuretaanilevy 30mm
- Mineraalivilla 150 mm + runkotolat 150*50 k-k 600
- Huokoinen puukuitulevy 25mm

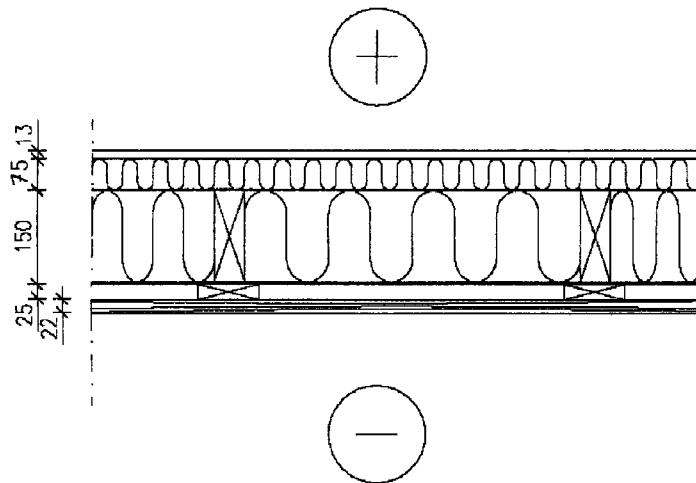
(mittauksen aikana seinärakenteen julkisivuverhousta ei oltu vielä valittu)

3.

- a) Esitä periaate miten höyrynsulkumateriaali valitaan eri tilanteissa kosteusteknisessä suunnittelussa. Anna joitakin esimerkkejä eri tyyppisistä höyrynsulkumateriaaleista.
- b) Arvioit laskennallisesti luokkahuoneen ilman kosteuspitoisuuden nousua. Mikä on ilman kosteuspitoisuus päivän kahden ensimmäisen oppitunnin jälkeen? Luokkahuoneessa on 25 oppilaa mukaan mitoitettu ilmanvaihto (200 litraa/s). Ilmanvaihto on vakioteholla koko päivän ajan. Ulkoilman kosteuspitoisuus on 6 g/m^3 . Ennen koulupäivän alkua sisäilma on ulkoilman kosteuspitoisuudessa. Oppitunnin pituus on 45 minuuttia ja oppituntien välissä on 15 minuutin välitunti. Oppituntien aikana luokassa on 25 oppilasta. Yhden ihmisen kosteustuotto on ko.tilanteessa noin 40 g/tunti . Luokan tilavuus on 300 m^3 . Oleta sisäilman sekoittuvan täydellisesti.

4.

- a) Kuvassa on Sodankylässä sijaitsevan asuinrakennuksen ulkoseinärakenne. Täyttääkö rakenne ulkoseinärakenteelle asetetut lämmöneristysvaatimukset?



Rakenne sisältä ulos:

- Kipsilevy 13 mm $R = 0,13$
- Mineraalivilla 75 mm + vaakakoolaus 75 mm × 50 mm k600 $0,21$
- Höyrnsulku $R = 0,055$; $0,12$
- Höyrnsulku $R = 0,02$
- Mineraalivilla 150 mm + pystykoolaus 150 mm × 50 mm k600 $0,055$; $0,12$
- tuulensuojakangas $Z_p = 1 \cdot 10^9 \text{ m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa/kg}$ $R = 0,02$
- Tuuletusrako 22 mm + rimat 22 mm × 100 mm (hyvin tuulettuva) $R = 0,13$
- Vaakasuntainen julkisivu paneeli 22 mm

Kuva 1 Rakenneleikkaus ylhäältä

- b) Tapahtuuko rakenteessa kosteuden tiivistymistä ja jos tapahtuu mikä pitäisi höyrönsulun vesihöyryvastuksen vähintään olla, jottei tiivistyisi?

5.

- a) Esitä pääpiirteissään miten varmistat loivan katon sisäpuolisen vedenpoistojärjestelmän toiminnan eri tilanteissa.
- b) Tiilirunkoisen omakotitalon makuuhuone on ilmanvaihtojärjestelmän vaikutuksesta 5 Pascalia alipaineinen ulkoilmaan verrattuna. Ilmanvaihdon ilmanvaihtokerroin on 0,5 1/h. Laske kuinka suuri osuus tuloilmasta tulee tiiliseinän läpi. Huoneen tilavuus on 46,8 m³ ja huoneessa on ulkoilmaan rajoittuvaa tiiliseinää 20,6 m². Tiiliseinän rakenne on seuraavanlainen sisältä ulos

- tiiliseinä 130 mm
- mineraalivilla 150 mm+ runkotolpat
- kova mineraalivilla 30 mm
- tuuletusrako (hyvin tuulettuva)
- tiilijulkisivu 85 mm

