

## Rak.43.410 Rakennusfysikaalinen suunnittelu

Tentti

10.12.2004

## Sallittu kirjallisuus

- tentissä jaettavat kaavakokoelmat liitteineen

## Kirjoita jokaiseen paperiin:

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

1. a) Osallistut teollisuusrakennuksen rakennesuunnitteluun. Ko. kohde sisältää tuotanto- ja toimisto-osan. Luonnossuunnittelukokouksessa (L1) esiin nousee kysymys vesikattorakenteen periaateratkaisusta, johon on suunniteltu sisäpuolinen vedenpoistojärjestelmä. Rakennuttajainsinööri kertoo lukeneensa suunnitteluohjeen C2:sta: "Katto on suunniteltava ja rakennettava siten, että vesi poistuu katolta suunnitellulla tavalla rakennusta vahingoittamatta". Sinulta rf-asiantuntijana kysytään, mikä on ko. ohjeen keskeinen sisältö valittaessa periaateratkaisua ja mitkä tekijät luonnospiirustuksissa puoltaisi RFI tason suunnittelua

1 b) akustiikka (tehtävä viimeisellä sivulla)

2.

a) Tehtävän 1.a) kohteeseen on ehdotettu osaan maanvaraista lattiarakennetta, jossa on lattialämmitysratkaisu. Esitä pääpiirteissään, mihin tekijöihin ehdotetusta rakenneratkaisusta kiinnittäisit huomiota, jotta rakenne olisi kosteusteknisesti mahdollisimman toimiva.

b) Museovirasto ottaa käyttöön näyttelytilaksi kylmiltään olevan hirsimökin huhtikuussa. Näyttelyesineiden vaatimuksesta hirsimökin sisäilman olosuhteita pyritään pitämään vakiona 50% suhteellisessa kosteudessa ja 20 °C lämpötilassa. Olettaessa hirsimökki käyttöön hirsimökki on 90% tasapainokosteudessa. Laske kuinka paljon yhteensä seinärakenteista poistuu kosteutta rakenteiden saavuttaessa uuden stationääritilan. Ulkoilman suhteellinen kosteus oletetaan olevan keskimäärin 90%.

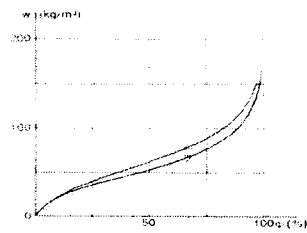
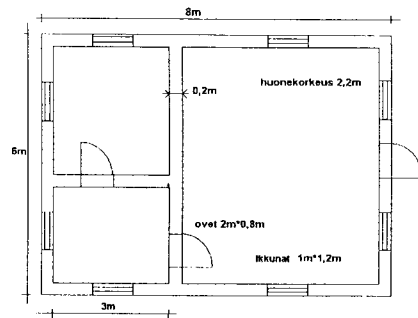
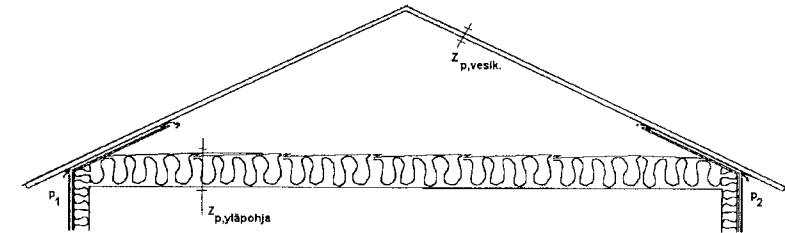


Fig 4.6a Furu, densitet 510 kg/m³

3.

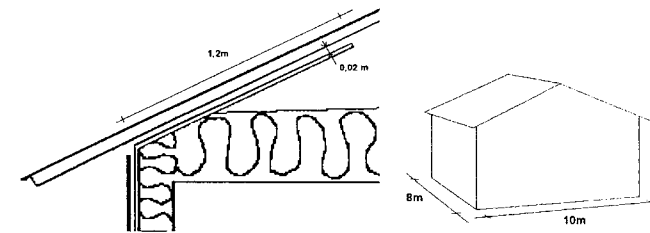
Tutkimusprojektissa on tutkittu erään vanhan talon yläpohjan kosteusteknistä toimintaa. Yhden kuukauden mittausjakson aikana on mitattu ulkoilman, sisäilman ja yläpohjan tuuletustilan lämpötilaa ja kosteutta, myös paine-eroa on mitattu räystäään puolelta toiselle.



Kuukauden mittausjakson aikana lämpötila ja kosteus sattuivat vaihtelevaan poikkeukselliseen vähän. Kuukauden mittausdatan keskiarvot ovat seuraavat.

	Lämpötila [°C]	suhteellinen kosteus [%]
ulkoilma	-15	88
sisäilma	22	30
tuuletustila	-12	80

Tuuletustilaan on tuuletusraot kummallakin räystäällä koko talon leveydellä. Tuulen aiheuttama paine-ero ( $p_1-p_2$ ) on ollut keskimäärin 4 Pascalia.

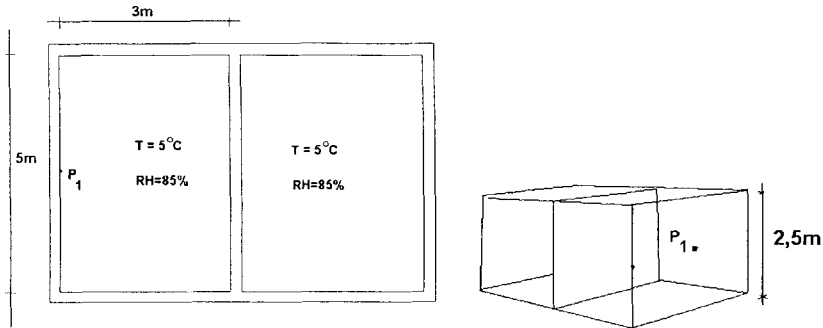


a) Laske keskimääräinen ulkoilman tilavuusvirta tuuletustilaan!

b) Laske keskimääräinen sisältä tuuletustilaan virtaavan ilman tilavuusvirta! Oleta että vesikatto on tiivis ja yläpohjan vesihöyrynläpäisyvastus ( $Z_p$ ) on  $25 \cdot 10^9 \text{ m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa} / \text{kg}$ .

4.

a) Osallistut Sodankylässä RF-suunnittelijana vihannesvaraston suunnitteluun. Vihannesvarastossa pyritään 5 °C lämpötilaan ja 85 %:n suhteelliseen kosteuteen. Suunniteltu vihannesvaraston ulkovaipan paksuus on 50mm , eristeenä polyuretaani, pintana pelti, jonka emissiokerroin 0,4. Väliseinän emissiokerroin on 0,9. Vihannesvarasto tulee eristämättömään varastoon. Tarkastele tiivistyykö seinärakenteen sisäpintaan (P<sub>i</sub>) kosteutta ulko-olosuhteiden 30 vuoden kuukausikeskiarvojen mukaan.



ohje:

$$q_{12} = \frac{\sigma \cdot (T_1^4 - T_2^4)}{\frac{1 - \varepsilon_1}{\varepsilon_1} + \frac{1}{F_{12}} + \frac{A_1(1 - \varepsilon_2)}{A_2 \cdot \varepsilon_2}}$$

Oleta väliseinän olevan sisälämpötilassa. Laskennassa 3 iteraatiokierrosta riittää.

b) Mikä on edellisessä vihannesvarastossa rakenteiden ilmatiiveyden rakennusfysikaalinen merkitys?

RAK-43.410 RAFSU / AKUSTIIKKA

TENTTIKYSYMYKSET

10.12.2004

(vastaukset omaan paperiin)

1.b) Mistä tekijöistä johtuen ja millä lailla eroaa yksinkertaisen ja kaksinkertaisen seinärakenteen ilmaääneneristävyys?

5). Selitä seuraavat käsitteet (rakenne ja toiminta ja käyttötarkoitus):

- äänen säteilyä vähentävä verhous
- levyresonaattori
- kelluva levyllattia
- keskiäänitaso

Vastauspaperissa tulee olla

- nimi

- opintokirjan numero

Heikki Helimäki