

Sallittu kirjallisuus

- tentissä jaettava kaavakokoelma

Kirjoita jokaiseen paperiin myös:

- luentojen kuunteluvuosi, monesko yritys tai 'korotus'

1. Mitä rakennusfysiikassa ymmärretään seuraavilla käsitteillä ja mitkä ovat niiden rakennusfysikaalinen merkitys.

- Wienin siirtymälaki
- Säteilyn aallonpituus
- ilmasulku

2.

a. 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.

b. Kerrostalossa on mitattu huoneistojen välinen ilmaääneneristävyys.

Mittauksessa on käytetty suodinta, jonka kaistanleveys on 1/3 oktaavia ja kaistojen keskitaajuudet ovat alueella 100 - 3150 Hz. Mikä on seinän ilmaääneneristävyys R_w' ja täyttääkö se ilmaääneneristävyydelle asetetun vaatimuksen, kun mitatut ilmaääneneristävyydet kaistoittain ovat:

Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
dB	38	40	41	43	46	50	53	55	57	58	61	63	64	66	66	65

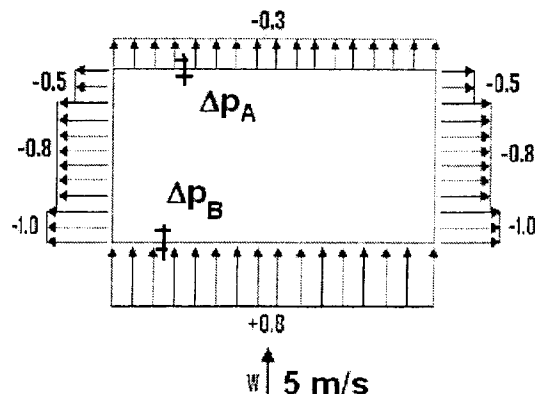
Kun vertailukäyrä on oheinen

ISO 717-1 vertailukäyrä, kun ilmaääneneristysluvun arvo on 55 dB:

Taajuus [Hz]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Vertailuarvo [dB]	36	39	42	45	48	51	54	55	56	57	58	59	59	59	59	59

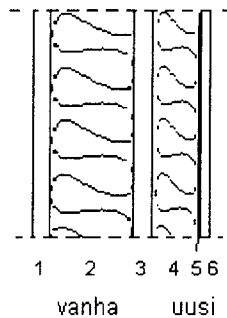
3.

a. Laske mikä on tuulen aiheuttama ilmanpaine-ero tuulenvastaisen seinustalla A sekä seinustalla B sisä- ja ulkoilman välillä kun tuulen nopeus on 5 m/s. Tarkastelua ei tarvitse tehdä lyhyille sivuille (päädyille). Tuulen muotokertoimet rakennuksen ulkopinnoille on esitetty oheisessa kuvassa.



b. Mitä rakennusfysiikassa ymmärretään käsitteellä kylmäsilta ja mikä on sen rakennusfysikaalinen merkitys.

4. Kuvan mukaista seinärakennetta on tarjottu korjauskohteeseen, joka sijaitsee Helsingissä. Rakenteen vanhaa osaa ovat rakennekerrokset 1 – 3 ja uutta olisivat 4 – 6.
- Laske rakenteen U-arvo. Täyttääkö se Suomen rakentamismääräyskokoelman vaatimusarvon?
 - Laske suhteellisen kosteuden jakauma seinärakenteessa. Sisälämpötila on 21 °C. Tarkastele kriittisintä kuukautta.



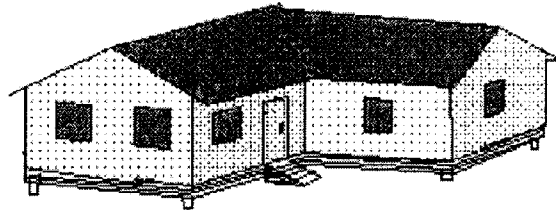
Rakenne ulkoa lukien:

- 22 mm laudoitus
- 150 mm kevyt mineraalivilla
- 22 mm laudoitus
- 50 mm kevyt mineraalivilla
- Höyrinsulkupaperi, $Z_p = 60 \cdot 10^9 \text{ (m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa) / kg}$
- 10 mm kipsilevy

5. Tarkastellaan Helsingissä sijaitsevan omakotitalon energiankulutusta tammikuussa. Ilmanvaihtokerroin on 0,5 1/h, sisälämpötila 20 °C ja tilavuus 325 m³. Rakennuksessa ei ole ilmanvaihdon lämmöntalteenottoa.

Ulkovaipan osien pinta-alat ja U-arvot:

- Seinät 200 m²; 0,21 W/m²K
- Yläpohja 130 m²; 0,13 W/m²K
- Alapohja 130 m²; 0,16 W/m²K
- Ikkunat 25 m²; 1,2 W/m²K
- Ulko-ovet 8 m²; 1,1 W/m²K



- Laske ulkovaipan läpi johtuva lämpöenergia kilowattitunteina tarkastelukuukauden aikana.
- Mikä on ilmanvaihdon osuus kokonaisenergiankulutuksesta tarkastelukuukautena, kun sisäilman suhteellinen kosteus on 25 %? Miten ilmanvaihdon energiatehokkuutta voidaan käytännössä parantaa?