

Rak-43.3415 Building physical design 2 - Acoustical design

Autumn 2015

Exercise 2. Assignments.

1.

- a) Laske 4 mm paksun teräslevyn (tiheys 7850 kg/m³) ja 13 mm paksun kipsilevyn (700 kg/m³) ilmaääneneristävyydet massalailta oktaavikaistoittain välillä 125 - 4000 Hz. Piirrä tulokset samaan kuvaan. *Calculate the sound reduction index of steel 4 mm and gypsum board 13 mm using the mass law. Plot the results in the same figure.*
- b) Laske a)-kohdan kipsilevyn ilmaääneneristävyys massalailta terssikaistoilla 100 - 3150 Hz ja laske tuloksista ilmaääneneristysluku R_w . *Calculate the SRI of gypsum board in 1a) in 1/3 octave bands and determine the weighted sound reduction index R_w .*
- c) Laske a)-kohdan kipsilevyn (kimmomoduuli 3 GPa) ilmaääneneristävyys RIL 243-1-2007 luvussa 5.2 esitetyllä laskentamallilla terssikaistoittain 100 - 5000 Hz ja määritä ilmaääneneristysluku R_w . Esitä tulos graafisesti. Kuinka paljon ilmaääneneristysluku tuli yliarvioitua, kun huomioitiin pelkkä massalaki? *Calculate the SRI of gypsum board in 1a) using the model in RIL243-1-2007 Section 5.2 (or lecture slides, page 24), plot the result graphically. How much was the SRI overestimated when only mass law was considered?*

2.

- a) Laske ideaalisen kytkemättömän kaksinkertaisen levyseinän ilmaääneneristävyys RIL 243-1-2007:n luvussa 5.2 esitetyllä laskentamallilla terssikaistoilla 100 - 3150 Hz. Esitä tulos graafisesti ja laske myös ilmaääneneristysluku R_w . Levyjen väliin jäävän absorboivan ilmapälin paksuus on 100 mm. Pintalevyinä on samat kipsilevyt kuin tehtävässä 1. *Calculate the SRI of ideal uncoupled double-leaf partition in 1/3 bands using the model in RIL243-1-2007 Section 5.2 (slide 51), plot the result graphically and determine R_w . Plates are the same gypsum boards as in assignment 1. Width of the absorbing airspace is 100mm.*
- b) Kuinka paljon rakenteen ilmaääneneristävyys heikkenee laskentamallin perusteella, jos ilmapäli jätetään tyhjäksi? Ilmapälin koko on 580 x 2400 mm. *How much does the SRI deteriorate according to the calculation model if the airspace (580 x 2400 mm) is left empty?*

3.

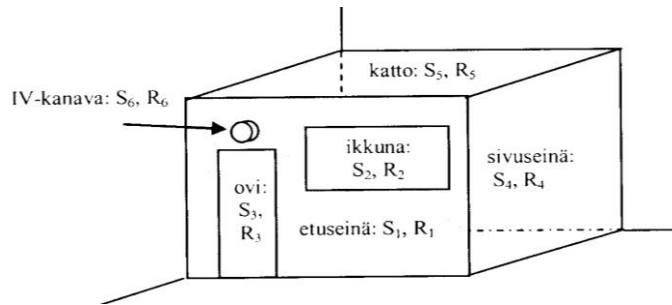
Asuinkerrostalon saneerauksen yhteydessä rakennetaan 30 m³ ilmastointikonehuone asuinhuoneiston viereen. Tilojen välille jää alkuperäinen 80 mm paksu kevytbetoniseinä, jonka leveys on 5 m. Konehuoneeseen asennetaan kolme kompressoria, joista yhden äänitehotaso on annettu alla. Kuinka voimakkaana konehuoneen melu kuuluu viereisessä asunnon olohuoneessa, jonka huonekorkeus on 2,5 m ja tilavuus 40 m³? Onko laskentatuloksen perusteella syytä ryhtyä korjaustoimiin?

Laske kevytbetoniseinän ääneneristävyys massalailta. Vaimentamattoman konehuoneen jälkikaiunta-aika on 1,5 s ja kalustetun olohuoneen 0,5 s kaikilla taajuuksilla. *A ventilation machinery room (30 m³) is built next to an apartment. The separating wall is lightweight concrete 80 mm, width 5 m. Three compressor are installed in the machinery room, each with sound power given below. What is the sound level caused by the compressors in the living room of the neighbouring apartment? Would you recommend some noise control measures? Living room height is 2,5 m and volume 40 m³. Reverberation time of machinery room is 1,5 s and that of living room 0,5 s at all frequencies.*

Taajuus [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Kompressorin L_w [dB]	75	77	76	76	73	67

4.

Teollisuushallissa on valvomo, joka on erotettu ympäristöstään väliseinillä ja -katolla alla olevan kuvan mukaisesti. Laske kuinka voimakkaana melu kuuluu valvomohuoneeseen, kun teollisuushallissa vallitseva A-painotettu äänenpainetaso on 95 dB. Yhdessä valvomohuoneen seinistä on ikkuna ja ovi sekä ilmanvaihtokanava. Oheisessa taulukossa on annettu eri rakenne-elementtien pinta-alat ja ääneneristävyydet. Valvomon sisätilavuus on 30 m^3 ja absorptioala 10 m^2 -Sab kaikilla taajuuksilla. A control room is situated in an industrial building, separated from the surroundings by walls and roof as depicted below. What is the sound level in the control room when the SPL in the space outside the control room is 95 dB? The SRIs and areas of different elements in the control room wall are given in the figure. The volume of the control room is 30 m^3 and absorption area 10 m^2 -Sab at all frequencies.



Rakenneosa	S [m ²]	R / D _{n,c} [dB]
etuseinä	10	45
sivuseinä	10	45
katto	16	40
ovi	2	37
ikkuna	1,5	32
IV-kanava	10	25