

RIL 243-2-2007

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

Rakennusten akustinen suunnittelu

**Oppilaitokset, auditoriot,
liikuntatilat ja kirjastot**



JULKAISIJA JA KUSTANTAJA:

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

MYynti:

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

Töölönkatu 4, 00100 Helsinki

Puh. 0207 120 600, fax 0207 120 619, email ril@ril.fi, www.ril.fi

ISBN 978-951-758-483-8 (nid.)

ISBN 978-951-758-559-0 (pdf)

ISSN 0356-9403

Painopaikka: Hakapaino Oy, 2007

Tämän teoksen osittainenkin kopiointi ja saattaminen yleisön saataviin on tekijänoikeuslain (404/61, siihen myöhemmin tehtyine muutoksineen) mukaisesti kielletty ilman nimenomaista lupaa.

© Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

Alkusanat

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry julkaisee rakennusten akustista suunnittelua käsittelevän julkaisusarjan, jonka toinen osa on "RIL 243-2-2007 Rakennusten akustinen suunnittelu – Oppilaitokset, auditoriot, liikuntatilat ja kirjastot".

Julkaisusarjan ensimmäisen osan "RIL 243-1-2007 Rakennusten akustinen suunnittelu - Akustiikan perusteet" tehtävänä on toimia rakennusten akustisen suunnittelun yleishojeena. Sarjan muut osat ovat rakennuskohtaisia ohjeita, jotka tuovat esille akustiset vaatimukset rakennus- ja tilakohtaisesti sekä kuvaavat ratkaisuja akustiikan toteuttamiselle. Sarjaa täydentää käsikirja "RIL129 Ääneneristyksen toteuttaminen".

Julkaisusarjassa ilmestyvät seuraavat osat:

- RIL 243-1 Akustiikan perusteet
- RIL 243-2 Oppilaitokset, auditoriot, liikuntatilat ja kirjastot
- RIL 243-3 Toimistot
- RIL 243-4 Teollisuustilat
- RIL 243-5 Asunnot
- RIL 243-6 Sairaalat, palvelutalot, päiväkodit.

Ohjeen rahoittajia ovat Työsuojelurahasto, opetusministeriö/liikuntapaikat, Opetushallitus, ympäristöministeriö sekä alan yritykset Saint-Gobain Ecophon Oy, Saint-Gobain Isover Oy, Rautaruukki Oyj, Paroc Oy ja Gyproc Oy. Kiitämme rahoittajia arvokkaasta tuesta, joka on mahdollistanut kirjasarjan laadinnan.

Ohjeen päätoimittajana on toiminut Markku Hirvonen. Ohjeen ovat kirjoittaneet Mikko Kylliäinen, Valtteri Hongisto ja Heikki Helimäki. Johtoryhmään ovat kuuluneet Markku Hirvonen (pj.), Heli Anttalainen, Heikki Helimäki, Valtteri Hongisto, Mikko Kylliäinen, Anja Leinonen, Olli Nikula, Mauri Peltovuori, Kari Teliö, Juha Valtari, Riku Wuokko ja Gunnar Åström (RIL, siht.). Ohjeen toimituskuntaan ovat päätoimittajan ja kirjoittajien lisäksi kuuluneet Kalle Lehtonen, Henrik Möller, Ari Saarinen ja Vesa Viljanen.

Ohje on lähetetty lausuntokierrokselle alan asiantuntijoille, mm. RILin äänitekniselle toimikunnalle. Ohje on viimeistelty saatujen lausuntojen perusteella.

Kiitämme ohjeen päätoimittajaa, kirjoittajia, johtoryhmää, toimituskuntaa sekä kaikkia ohjeen laadintaan osallistuneita tahoja, jotka ovat tiedoillaan ja kannanotoillaan mahdollistaneet tämän ohjeen syntymisen.

Joulukuussa 2007

SUOMEN RAKENNUSINSINÖÖRIEN LIITTO RIL ry

Jorma Haapamäki
puheenjohtaja

Helena Soimakallio
toimitusjohtaja

Sisällysluettelo

JOHDANTO	6
1. OPPILAITOKSET	7
1.1 Akustisen suunnittelun lähtökohdat	7
1.1.1 Ääniolosuhteiden merkitys oppilaitoksissa	7
1.1.2 Akustiikka osana oppilaitoksen rakennushanketta	8
1.1.3 Noudatettavat määräykset ja ohjeet	13
1.2 Opetustilojen akustinen suunnittelu	14
1.2.1 Opetustila yleensä	14
1.2.2 Teknisen työn opetustila	20
1.2.3 Tekstiilityön, kuvataiteen ja tietotekniikan opetustilat	24
1.2.4 TV- ja videostudio	25
1.2.5 Kotitalous	26
1.3 Musiikin opetuksen tilat	27
1.3.1 Musiikin opetustila	27
1.3.2 Harjoitustila	32
1.3.3 Äänitysstudio	32
1.3.4 Äänitarkkaamo	33
1.4 Oppilaitoksen työ- ja hallintotilat	35
1.4.1 Toimistohuone	35
1.4.2 Opettajainhuone	35
1.4.3 Neuvottelutila	36
1.5 Oppilaitosten muut tilat	36
1.5.1 Oppilashuollon tilat	36
1.5.2 Ruokasali	38
1.5.3 Keittiö	39
1.5.4 Aula	39
1.5.5 Käytävä	40
1.6 Oppilaitosten erityiskysymyksiä	41
1.6.1 Väestönsuojien käyttömahdollisuudet	41
1.6.2 Ammatillisen koulutuksen oppilaitokset	41
1.6.3 Korjausrakentamisen erityispiirteitä	41
1.6.4 Tilojen muuntelu ja yhdistäminen	42
1.7 LVIS-järjestelmät	43
1.7.1 Ilmastointijärjestelmä	43
1.7.2 Viemärijärjestelmä	46
1.7.3 Vesijärjestelmä	46
1.7.4 Lämmitysjärjestelmä	46
1.7.5 LVIS-järjestelmien läpiviennit	47
2. AUDITORIOT	49
2.1 Auditorion ääniolosuhteet	49
2.2 Auditorion akustinen suunnittelu	49
2.2.1 Ilmaääneneristys	49
2.2.2 Askelääneneristys	50
2.2.3 Huoneakustiikka	51
2.2.4 LVIS	53

3.	LIIKUNTATILAT	55
3.1	Akustisen suunnittelun lähtökohdat	55
3.2	Sisäliikuntahallit	55
3.2.1	Sisäliikuntahallien ääniolosuhteet	55
3.2.2	Ilmaääneneristys	56
3.2.3	Askelääneneristys	58
3.2.4	Huoneakustiikka	58
3.2.5	LVIS	60
3.2.6	Monikäyttöiset ja oppilaitosten sisäliikuntahallit.	61
3.3	Sisäliikuntasalit.	63
3.4	Kuntosalit	65
3.5	Harjoitusjäähallit.	65
3.5.1	Harjoitusjäähallien ääniolosuhteet.	65
3.5.2	Ilmaääneneristys	66
3.5.3	Huoneakustiikka	66
3.5.4	LVIS	67
3.6	Uimahallit	68
3.6.1	Uimahallien ääniolosuhteet	68
3.6.2	Ilmaääneneristys	68
3.6.3	Huoneakustiikka	69
3.6.4	LVIS	70
3.7	Kalliosuojiiin sijoitettavat liikuntatilat	71
4.	KIRJASTOT	73
4.1	Akustisen suunnittelun lähtökohdat	73
4.2	Kirjastojen akustinen suunnittelu	73
4.2.1	Oppilaitoskirjastot.	73
4.2.2	Lukusalit.	74
4.2.3	Kirjaston avoin tila	74
4.2.4	Muut tilat	75
	LÄHDEKIRJALLISUUS.	77
	LIITE 1: ABSORPTIOMATERIAALIN MÄÄRÄN ARVIOINTI	79

Ilmoittajat

Ilmoitukset julkaisun lopussa.

Decocoat Oy
 Saint-Gobain Ecophon Oy
 Elam Oy
 Ins.tsto Heikki Helimäki Oy
 Paroc Panel System Oy Ab
 VTT Asiantuntijapalvelut

JOHDANTO

Tämän ohjeen tarkoitus on palvella oppilaitosten, auditorioiden, liikuntatilojen ja kirjastojen suunnittelua ja rakentamista siten, että tilojen akustiset tavoitteet (ääneneristys, huoneakustiikka, meluntorjunta) pystytään määrittelemään sekä myös saavuttamaan.

Ohje on tarkoitettu rakennushankkeen eri osapuolille, erityisesti rakennushankkeeseen ryhtyvälle (rakennuttajalle), suunnittelijoille (arkkitehti, akustinen suunnittelija, rakennesuunnittelija, LVI-suunnittelija) sekä toteuttajille.

Tämän ohjeen lisäksi tulee suunnittelussa ja toteutuksessa olla käytettävissä

- ohje RIL 243-1-2007 Rakennusten akustinen suunnittelu. Akustiikan perusteet sekä
- käsikirja RIL 129 Ääneneristyksen toteuttaminen [10].

RIL 243-1-2007 kuvaa mm. akustisen suunnittelun tehtävät ja roolin rakennushankkeessa sekä akustiikkaan liittyvät yleiset peruskäsitteet ja teoriat. RIL 129 sisältää mm. käytännön rakenneratkaisuja. Oppilaitoksissa olevien toimistohuoneiden ja vastaavien tilojen suunnittelussa sovelletaan lisäksi toimistorakennuksia koskevaa ohjetta RIL 243-3. Ammattioppilaitosten suunnittelussa sovelletaan teollisuuslaitoksia koskevaa ohjetta RIL 243-4.

Ääniolosuhteiltaan vaativista tiloista tulee aina laatia erilliset akustiset suunnitelmat. Onnistuneet ääniolosuhteet edellyttävät selkeää tavoitteiden asettelua ja hankkeen eri osapuolten tiivistä yhteistyötä.

Tämän ohjeen tarkoitus on myös opastaa, miten standardia SFS 5907:2004 Rakennusten akustinen luokitus [12] sovelletaan käytännössä.