

RIL 243-4-2011

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

Rakennusten akustinen suunnittelu Teollisuustilat



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 978-951-758-527-9

ISSN 0356-9403

Painopaikka: Saarijärven Offset Oy, 2011

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 neljäs osa on "RIL 243-4-2011 Rakennusten akustinen suunnittelu – Teollisuustilat". Työtilojen akustiikalla ja erityisesti melulla on suuri vaikutus ihmisten terveyteen ja työtehokkuuteen. Julkaisun tavoitteena on antaa teollisuustilojen suunnittelijoille, toteuttajille, omistajille ja käyttäjille perusteita ja ohjeita teollisuustilan hyvän akustiikan aikaansaamiseksi ja siten edistää työsuojelua.

Julkaisusarjan ensimmäisen osan "RIL 243-1-2007 Rakennusten akustinen suunnittelu - Akustiikan perusteet" tehtävänä on toimia rakennusten akustisen suunnittelun yleisohjeena. 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 rahoittajana on Työsuojelurahasto. Julkaisun laadinnassa on hyödynnetty Työsuojelurahaston tukemien kehityshankkeiden tuloksia. Kiitämme rahoittajaa arvokkaasta tuesta, joka on mahdollistanut kirjan laadinnan.

Ohjeen kirjoittaja on rakennusakustiikan dosentti, tekn. tri. Valtteri Hongisto. Kirjoitustyötä on tukenut RILin akustiikkatoimikunta.

Ohje on lähetetty lausuntokierrokselle alan asiantuntijoille ja viimeistelty saatujen lausuntojen perusteella.

Kiitämme ohjeen kirjoittajaa, RILin akustiikkatoimikuntaa sekä kaikkia julkaisun laadintaan osallistuneita tahoja, jotka ovat tiedoillaan ja kannanotoillaan mahdollistaneet tämän ohjeen syntymisen.

Tammikuussa 2011

SUOMEN RAKENNUSINSINÖÖRIEN LIITTO RIL ry

Ralf Lindberg
puheenjohtaja

Helena Soimakallio
toimitusjohtaja

Sisällysluettelo

1. JOHDANTO	7
2. MELUN VAIKUTUKSET	9
2.1 Johdanto	9
2.2 Kuulonalenema	9
2.3 Puhekommunikaation häiriintyminen	12
2.4 Äänen häiritsevyys	13
2.5 Fysiologiset vaikutukset	15
2.6 Vaikutukset työsuoriutumiseen ja tapaturmariskiin	16
2.7 Melun ja meluntorjunnan taloudelliset vaikutukset	17
3. MELUNTORJUNNAN MÄÄRÄYKSET, OHJEET JA STANDARDIT	19
3.1 Yleistä	19
3.2 Valtioneuvoston asetus (85/2006)	19
3.3 Suomen rakentamismääräyskokoelma	22
3.4 Standardi SFS 5907	23
3.5 Huoneakustiikan tavoitetasot	24
3.6 Valtioneuvoston päätös (993/1992)	26
3.7 Asumisterveysohje	27
3.8 Valtioneuvoston asetus (400/2008)	27
3.9 Valtioneuvoston asetus (621/2001)	29
3.10 Melun mittausstandardit	30
4. MELUNTORJUNTA SISÄTILOISSA	33
4.1 Meluntorjunta tuotanto- ja rakennussuunnitteluprosessissa	33
4.2 Meluntorjunnan keinot	33
4.3 Vähämeluisten laitteiden valinta	35
4.4 Vähämeluisten tuotantomenetelmien kehittäminen ja valinta	35
4.5 Laitteen melukotelointi	35
4.6 Ääneneristys ja osastointi	38
4.7 Huonevaimennuksen lisääminen	39
4.8 Seinäkkeet	41
4.9 Melun kestoajan vaikutus	43
4.10 Kuulonsuojainten käyttö	46
4.11 Tärinäneristys ja runkomelun torjunta	47
5. TILAKOHTAISET SUUNNITTELUOHJEET	49
5.1 Miehitettömät teollisuustilat	49
5.2 Miehitetyt teollisuustilat	49
5.3 Ohjaamot ja valvomot	49
5.4 Asiakaspalvelua sisältävät teollisuustilat	50
5.5 Toimistotilat	51
5.6 Henkilöstötilat	52
5.7 Teollinen toiminta asuinrakennuksessa	52
6. YMPÄRISTÖMELUNTORJUNTA	55
6.1 Yleiset ohjeet	55

6.2 Pientaajuksen melun huomiointi	56
7. ESIMERKKEJÄ MELUNTORJUNTARATKAISUISTA.....	59
KIRJALLISUUS	61
LIITTEET	67
LIITE 1. VÄHÄMELUISEN LAITTEEN VALINTA.....	67
LIITE 2. VÄHÄMELUISEN TUOTANTOMENETELMÄN KEHITTÄMINEN ..	69
LIITE 3. MELUKOTELO 1.....	71
LIITE 4. MELUKOTELO 2.....	73
LIITE 5. HUONEVAIMENNUS	75
LIITE 6. OSASTOINTI SEINÄKKEELLÄ.....	77
LIITE 7. SEINÄKE JA HUONEVAIMENNUS.....	79
LIITE 8. HUONEEN RUNKOMELUERISTÄMINEN	81
LIITE 9. TÄRINÄNERISTYS	83
LIITE 10. YMPÄRISTÖMELUN TORJUNTA 1	85
LIITE 11. YMPÄRISTÖMELUN TORJUNTA 2	87
LIITE 12. LEVIÄMISVAIMENNUKSEN LASKENTA	89
LIITE 13. HUONEAKUSTINEN MALLINTAMINEN.....	91
LIITE 14. ILMAÄÄNENERISTYKSEN MITOITUSESIMERKKEJÄ	93

Ilmoittajat

Ilmoitukset julkaisun lopussa.

Oy Noisetek Ab
 Paroc Panel System Oy Ab
 RE-suunnittelu Oy
 WSP Finland Oy

1. JOHDANTO

Tämä ohjeen tarkoitus on palvella teollisuustilojen suunnittelua ja rakentamista siten, että tilojen akustiset tavoitteet pystytään määrittelemään sekä myös saavuttamaan. Akustiikka kattaa tässä ohjeessa ääneneristyksen, huoneakustiikan ja meluntorjunnan. Ohje on tarkoitettu rakennushankkeen eri osapuolille, erityisesti rakennushankkeeseen ryhtyvälle (rakennuttajalle), suunnittelijoille (arkkitehti, akustinen suunnittelija, rakennesuunnittelija, LVI-suunnittelija) sekä toteuttajille. Lisäksi ohjeesta on hyötyä tuotannon suunnittelijoille ja työsuojeluhenkilöstölle.

Akustisen suunnittelun ensisijaisena tavoitteena on melun aiheuttaman terveys- ja turvallisuusriskin minimointi. Tilojen akustisen laadun parantamisella edistetään työympäristötyytyväisyyttä, hyvinvointia ja työssä suoriutumista.

Ohjeen tarkoitus on myös opastaa standardin SFS 5907 käytännön soveltamisessa.

Tämän ohjeen lisäksi tulee suunnittelussa ja toteutuksessa olla käytettävissä:

- RIL 243-1-2007 Rakennusten akustinen suunnittelu. Akustiikan perusteet
- RIL 243-3-2008 Rakennusten akustinen suunnittelu. Toimistot sekä
- RIL 129 Ääneneristyksen toteuttaminen.

RIL 243-1-2007 kuvaa mm. akustisen suunnittelun tehtävät ja roolin rakennushankkeessa sekä akustiikkaan liittyvät yleiset peruskäsitteet ja laskentamenetelmät. Ohjeeseen RIL 243-3-2008 viitataan silloin, kun kysymyksessä on teollisuustilaan liittyvien toimistotilojen suunnittelu. RIL 129 sisältää mm. käytännön rakenneratkaisuja.

Akustisesti vaativien tilojen suunnitteluun tulee aina kytkeä erillinen akustinen suunnittelija. Onnistuneet ääniolosuhteet edellyttävät selkeää tavoitteiden asetelua ja hankkeen eri osapuolten tiivistä yhteistyötä.

Ohjeen rakenne on seuraava:

- luku 2 antaa perustietoa melun sisällöstä ja vaikutusmuodoista ihmiseen ja hänen toimintaansa
- luku 3 esittää meluntorjunnassa noudatettavia lakeja, määräyksiä ja viranomaisohjeita sekä muita suositeltavia ohjeita
- luvut 4 ja 5 antavat konkreettisia suunnitteluohjeita miten eri toimenpiteillä, rakenteilla ja tiloilla sisätilojen meluntorjunta ja akustiikka voidaan hallita
- luku 6 käsittää teollisuustilan aiheuttaman ympäristömelun lähteitä ja melun torjuntakeinoja
- luku 7 liitteineen esittää erityyppisiä meluntorjuntaratkaisuja.

