

Alkusanat

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry julkaisee rakennusten akustista suunnittelua käsittelevän julkaisusarjan, jonka kolmas osa on "RIL 243-3-2008 Rakennusten akustinen suunnittelu – Toimistot".

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 rahoittajia ovat Työsuojelurahasto, 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 Valtteri Hongisto ja Mikko Kylliäinen. Ohjetta ovat kommentoineet Mika Liukku ja Kari Siuru. 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.

Tammikuussa 2008

SUOMEN RAKENNUSINSINÖÖRIEN LIITTO RIL ry

Jorma Haapamäki
puheenjohtaja

Helena Soimakallio
toimitusjohtaja

Sisällysluettelo

JOHDANTO	7
TIIVISTELMÄ	9
1. TILARATKAISUN JA AKUSTIIKAN VAIKUTUKSET TYÖNTEKOON	11
1.1 Toimistojen tilaratkaisujen kehittyminen	11
1.2 Akustisen suunnittelun kasvava merkitys	13
1.3 Puheäänten vaikutus työntekoon	14
1.4 Yksilötyön tuottavuuden ja ääniolosuhteiden yhteys	16
1.5 Avotila- ja huonetoimiston vertailu	18
1.6 Tilaratkaisun valinta	20
1.7 Työntekijän työpisteen valinta	21
1.7.1 Työtehtävien ja työpisteiden kuvaukset	21
1.7.2 Työpisteen sijoittaminen	22
2. TAVOITETASOT	25
2.1 Määräykset ja ohjeet	25
2.2 Suomen rakentamismääräyskokoelma ja muut säädökset	25
2.3 Standardin SFS 5907 ohjeavot	26
2.4 Avotilatoimistojen uudet suositukset	28
3. TILAKOHTAISET SUUNNITTELUOHJEET	33
3.1 Henkilötyöhuone	33
3.1.1 Tavoitteet	33
3.1.2 Ilmaääneneristys	33
3.1.3 Jälkikaiunta-aika	35
3.1.4 Julkisivun ääneneristys	36
3.1.5 LVIS-järjestelmien äänitaso	36
3.1.6 Askelääneneristys	37
3.2 Jaettu työhuone	37
3.3 Erikoistyöhuone	37
3.4 Avotilatoimistot	38
3.4.1 Tavoitteet	38
3.4.2 Huoneakustiikka	38
3.4.3 LVIS-järjestelmien aiheuttama äänitaso ja puheenpeittoäänien käyttö	40
3.4.4 Muut tekijät	40
3.5 Neuvotteluhuoneet	40
3.5.1 Tavoitteet	40
3.5.2 Huoneakustiikka	40
3.5.3 Ilmaääneneristys	41
3.5.4 Muut näkökohdat	42
3.6 Muuntojoustava toimistotila	43
3.6.1 Tavoitteet	43
3.6.2 Huoneakustiikka	43
3.6.3 LVIS-järjestelmien äänitaso ja peittoääni	44
3.6.4 Ilmaääneneristys	44
3.7 Taukotilat	45

3.8	Pienet auditoriot ja koulutustilat	45
3.8.1	Tavoitteet	45
3.8.2	Huoneakustiikka	46
3.8.3	LVIS-järjestelmien äänitaso	46
3.8.4	Ilmaääneneristys	47
3.8.5	Muut näkökohdat	47
3.9	Käytävät ja kohtaamispaikat	48
3.9.1	Tavoitteet	48
3.9.2	Ilmaääneneristys	48
3.9.3	Huoneakustiikka	48
3.9.4	LVIS-järjestelmien äänitaso	50
3.9.5	Askelääneneristys	50
3.10	Aulat ja atriumit vastaanottotiskeineen	50
3.10.1	Tavoitteet	50
3.10.2	Huoneakustiikka	51
3.10.3	LVIS-järjestelmien äänitaso	51
3.10.4	Ilmaääneneristys	52
3.11	Henkilökuntaravintolat ja kahviot	52
3.11.1	Tavoitteet	52
3.11.2	Huoneakustiikka	52
3.11.3	LVIS-järjestelmien äänitaso	52
3.11.4	Muut näkökohdat	53
3.12	Saniteettitilat	53
3.12.1	Tavoitteet	53
3.12.2	Ilmaääneneristys	53
3.12.3	LVIS-järjestelmien äänitaso	53
3.13	Tukitilat	54
3.14	Saunaosastot	54
3.15	Rakennuksen muun toiminnan äänet	54
4.	AVOTILATOIMISTOJEN HUONEAKUSTINEN HALLINTA	57
4.1	Lähestymistapa	57
4.1.1	Puheäänten hallinta vierekkäisten työpisteiden välillä	57
4.1.2	Puheäänten hallinta pidemmillä etäisyyksillä	58
4.2	Absorptiolevyt	60
4.2.1	Kattoon sijoitettava absorptiomateriaali	60
4.2.2	Seinälle sijoitettava absorptiomateriaali	60
4.2.3	Riippuvat absorptioseinäkkeet	61
4.3	Kalusteet	62
4.3.1	Kalustussuunnittelijan rooli	62
4.3.2	Seinäkkeet	62
4.3.3	Istuimet	63
4.3.4	Kirjahyllyköt ja kaapistot	63
4.3.5	Kasvit	64
4.4	Muut verhoilumateriaalit	64
4.4.1	Ikkunaverhot	64
4.4.2	Sisustusverhot	64
4.4.3	Lattianpäällysteet	66
4.5	Puheenpeittoääni	66
4.5.1	Tarve	66
4.5.2	Peittoääninä käytettävä äänimateriaali	67

4.5.3	Peittoäänien toteuttaminen keinotekoisesti	69
4.5.4	Kokemuksia keinotekoisista peittoäänijärjestelmistä	71
4.5.5	Ilmanvaihdon soveltaminen peittoäänilähteenä	71
5.	RAKENTEISIIN LIITTYVIÄ SEIKKOJA	73
5.1	Sivutiesiirtymät	73
5.2	Kevytväliseinärakenteet ja tiivistäminen	75
5.3	Sisäkatto	76
5.4	Asennuslattia	76
5.5	Julkisivuseinärakenteen ja väliseinien liitos	77
5.6	Muuntojoustavat tilat ja ilmanvaihto	79
5.7	Siirtoseinät	79
5.8	Ovet	79
6.	TEKNISET TILAT JA JÄRJESTELMÄT	81
7.	YMPÄRISTÖMELU	83
	LIITTEET	
	LIITE 1. ABSORPTIOMATERIAALIN MÄÄRÄN ARVIOINTI	85
	LIITE 2. KÄYTTÄYTYMINEN TOIMISTOTILASSA	86
	LIITE 3. YHTEISÄÄNENERISTÄVYYDEN ARVIOINTI	87
	LIITE 4. AVOTILATOIMISTOJEN AKUSTIIKAN MITTAUSMENETELMÄ	88
	LIITE 5. AVOTILATOIMISTON AKUSTINEN SUUNNITTELMALLI	90
	L5.1 Taustaa	90
	L5.2 Leviämisvaimennusasteen DL_2 laskenta	90
	L5.3 Häiritsevyysasteen r_D laskenta	91
	LÄHDEKIRJALLISUUS	93

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

Tämä ohjeen tarkoitus on palvella toimistotilojen 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.

Tämän ohjeen lisäksi tulee suunnittelussa ja toteutuksessa olla käytettävissä

- ohje *RIL 243-1-2007 Rakennusten akustinen suunnittelu. Akustiikan perusteet*
- ohje *RIL 243-2-2007 Rakennusten akustinen suunnittelu. Oppilaitokset, auditoriot, liikuntatilat ja kirjastot* sekä
- käsikirja *RIL 129 Ääneneristyksen toteuttaminen*.

RIL 243-1-2007 kuvaa mm. akustisen suunnittelun tehtävät ja roolin rakennushankkeessa sekä akustiikkaan liittyvät yleiset peruskäsitteet ja teorit. Ohjeeseen RIL 243-2-2007 viitataan silloin, kun kysymyksessä on auditorioiden suunnittelu. Käsikirja RIL 129 sisältää mm. käytännön rakenneratkaisuja.

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

Toimistorakennuksen yleis-, tila-, työpiste- ja teknistä suunnittelua sekä esitys- ja informaatiotiloja on käsitelty *RT-kortiston ohjetiedoissa*. Ohjetiedostot eivät käsittele akustista suunnittelua kuin viitteellisesti. Akustinen suunnitteluohjeistus esitetään tässä ohjeessa tilakohtaisesti.

Tämän ohjeen tarkoitus on myös opastaa, miten standardia *SFS 5907:2004 Rakennusten akustinen luokitus* tulee käytännössä soveltaa.

