

IV-kuntotutkimus

KIRJALLISUUTTA JA LÄHDEAINEISTOA

Yleisen osan kirjallisuusviitteet, toistuvat viitteet sekä viitteet ja linkit voimassa olevaan lainsäädäntöön

Maankäyttö- ja rakennuslaki <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

Maankäyttö- ja rakennusasetus <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990895>

Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi (EPBD)

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:FI:PDF>

Energiatodistus: [laki](#) ja [asetus](#) energiatodistuksesta

Suomen rakentamismääräyskokoelma. Ympäristöministeriö. Rakennetun ympäristön osasto.

<http://www.ym.fi/fi->

[FI/Maankaytto ja rakentaminen/Lainsaadanto ja ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma](#)

RakMK A2 Rakennuksen suunnittelijat ja suunnitelmat. Määräykset ja ohjeet 2002.

RakMK A4 Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje. Määräykset ja ohjeet 2000.

RakMK C1 Ääneneristys ja meluntorjunta rakennuksessa. Määräykset ja ohjeet 1998.

RakMK D2 Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto. Määräykset ja ohjeet 2012.

RakMK D3 Rakennusten energiatehokkuus. Määräykset ja ohjeet 2012.

RakMK D5 Rakennuksen energiankulutuksen ja lämmitystehontarpeen laskenta. Ohjeet 2012.

Rakentamismääräysten aiempia versioita

RakMK D2 1978

RakMK D2 1987

RakMK D2 2003

RakMK D2 2007

RakMK D2 2010

Standardit

IEC 804 Integrating-averaging sound level meters. International Electrotechnical Commission, 1985.

IEC 942 Sound calibrators International Electrotechnical Commission, 1991.

SFS-EN 308:1997 Heat exchangers. Test procedures for establishing the performance of air to air and flue gases heat recovery devices. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 1997.

SFS-EN 779 Particulate air filters for general ventilation – Determination of the filtration performance. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2012.

SFS-EN 1505 Rakennusten ilmanvaihto. Metallilevystä valmistetut suorakaidekanavat ja kanavan osat. Mitat. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 1998.

SFS-EN 1506 Rakennusten ilmanvaihto. Metallilevystä valmistetut pyöreät kanavat ja kanavan osat. Mitat. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2008.

SFS-EN 12599 - rakennusten ilmanvaihto. Ilmastointi- ja ilmanvaihtojärjestelmien luovutukseen liittyvät testimenettelyt ja mittausten menetelmät. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2013.

SFS-EN 12792 – Ventilation for buildings - Symbols, terminology and graphical symbols. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2003.

SFS-EN 13187 Thermal performance of buildings. Qualitative detection of thermal irregularities in building envelopes. Infrared method (ISO 6781:1983 modified). Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 1998.

SFS-EN 13779 Rakennusten ilmanvaihto. Muiden kuin asuinrakennusten ilmanvaihto- sekä huoneilmastointijärjestelmien tehokkuusvaatimukset. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2007.

SFS-EN 13829 Thermal performance of buildings. Determination of air permeability of buildings. Fan pressurization method (ISO 9972:1996, modified). Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2000. (kumottu 2015, korvattu standardilla SFS-EN ISO 9972)

SFS-EN 15217 Rakennusten energiatehokkuus. Menetelmät rakennusten energiatehokkuuden ilmoittamiseen ja energialuokitteluun. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2007.

SFS-EN 15239 Rakennusten ilmanvaihto. Rakennusten energiatehokkuus. Ilmanvaihtojärjestelmien tarkastusohjeet. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2007.

SFS-EN 15240 Rakennusten ilmanvaihto. Rakennusten energiatehokkuus. Ilmastointijärjestelmien tarkastusohjeet. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2007.

SFS-EN 15241 Rakennusten ilmanvaihto. Liikerakennusten ilmanvaihdon ja ilmavuotojen energiahäviöiden laskentamenetelmät. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2007.

SFS-EN 15243 Rakennusten ilmanvaihto. Huonelämpötilojen sekä lämpökuormien ja energiatarpeen laskenta käytettäessä ilmastointi- tai säteilyjärjestelmää. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2008.

SFS-EN ISO 9972:en Thermal performance of buildings. Determination of air permeability of buildings. Fan pressurization method. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2015. (korvaa SFS-EN 13829)

SFS-EN ISO 13789 Rakennusten lämpötekniset ominaisuudet. Johtumisen ja ilmanvaihdon ominaislämpöhäviökertoimet. Laskentamenetelmä. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2007.

SFS-EN ISO 13790 Rakennusten energiatehokkuus. Lämmityksen ja jäähdytyksen energiantarpeen laskenta. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2008.

SFS 2877 Äänitasomittarit. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2007. (kumottu 2012)

SFS 3542 Ilmastointikanavat. Lujuus- ja tiiviystestaus. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 1987.

SFS 5511 Ilmastointi. Rakennusten sisäilmasto. Lämpöolojen kenttämittaukset. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 1989. (kumottu 2015)

SFS 5512 Ilmastointi. Ilmavirtojen ja painesuhteiden mittaus ilmastointilaitoksissa. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 1989. (kumottu 2015)

Suunnitteluohjeita

Rakentajain kalenteri 1940.

Lämmitys- ja ilmanvaihtolaitteiden suunnittelun normaaliohje 1954.

Lämmitys- ja ilmanvaihtolaitteiden suunnittelun normaaliohje 1966.

LVI-suunnitteluohjeet, Rakennushallitus 1/1984.

Muita toistuvia lähdeviitteitä

CIBSE Inspection of air conditioning systems, A guide to EPBD compliance, 2012 edition. Chartered Institution of Building Services Engineers (CIBSE). www.cibse.org

Ilmanvaihdon korjauskonseptit, Suomen LVI-liitto ry, julkaisu 11, 2001.

Ilmanvaihdon parannus- ja korjausratkaisut (MIV-projektin materiaali), julkaisematon.

LVI 03-10544, RT 13-11143, KH X4-00540 Konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot KSE 2013. Rakennustietosäätiö RTS, 2014.

HARMONAC - Harmonizing Air Conditioning Inspection and Audit Procedures in the Tertiary Building Sector

- Energy Consumption in European Air Conditioning Systems and the Air Conditioning System Inspection Process - Intelligent Energy-Europe (IEE) Save project, 2010. www.harmonac.info

VentDisCourse_Fi, Ilmanvaihdon etäkurssi, REHVA 2010, julkaisematon koulutusmateriaali.

Brelh N., Seppänen O., Bertilsson T., Maripuu M-L., Lamy H., Vanden Borre A., Design of energy efficient ventilation and air-conditioning systems, REHVA Guidebook no 17, 2012.

Eri osissa (vain yhdessä) esiintyvät lähdeviitteet, jotka eivät toistu

1. Järjestelmät

Seppänen O., Ilmastointitekniikka ja sisäilmasto. Suomen LVI-liitto ry. 4. painos, 2008.

Seppänen O. (toim.), Ilmastoinnin suunnittelu. Suomen LVI-liitto ry, 2004.

Virta M., Hovorka F., Litiu A., Kurnitski J., HVAC in Sustainable Office Buildings, REHVA Guidebook no 16, 2012.

Regelsamling för Funktionskontroll av ventilationssystem OVK, Boverket, 2011.

Puhallintekninen käsikirja, Ilmateollisuus Oy, 1986.

LVIS 2000, Ilmastointi, Ilmastointipalkkiopas, Kanavisto-opas, Muuttuvailmavirtajärjestelmät, Puhallinkonvektoriopas, Suomalainen ilmastointijärjestelmä, 1996.

LVIS 2000, Ilmastointi, Rakennuksen ilmastointijärjestelmän valinta, Suomalainen ilmastointijärjestelmä, 1996.

Vuorelainen O., LVI-Tekniikka 14, Ilmanvaihto ja Ilmastointi, TKY Moniste no 248, 1968.

EKONOn moniste "Luonnossuunnittelu ja Ilmanvaihtojärjestelmät", 1985.

Ilmastointimääräysten soveltaminen korjausrakentamisessa, LVI-Kustannus Oy, 1991.

Energiakäsikirja, Suomen Arkkitehtiliitto, 1983.

Lappalainen M., Energia- ja ekologiakäsikirja, Suunnittelu ja Rakentaminen, Rakennustieto Oy, 2010.

Muuttuvailmavirtaiset ilmastointijärjestelmät, suunnitteluohje, 1990.

Sisäilmaston kuntotutkimus, Suomen LVI-liitto ry, julkaisu 4, 1997.

Palonen J., Virtanen V., Seppänen O., Asuntoilmanvaihdon kehitys- ja tutkimustarpeet, Asuntoilmanvaihtojärjestelmien koerakentaminen ja tutkimustoiminta Suomessa 1980- ja 1990-luvuilla, Teknillinen korkeakoulu, Konetekniikan osasto, LVI-tekniikan laboratorio, Raportti B67, 2000.

Ilmastointilaitoksen suunnittelu, Nokia Ilmastointi.

2. Puhtaus ja hygienia

Holopainen R., Pasanen P., Railio J., Säteri J., Virranta P., Ilmanvaihtojärjestelmän puhdistus ja tasapainotus - Tavoitteena hyvä ja energiataloudellinen sisäilmasto. 2. uudistettu painos. Toimittajat: Holopainen Rauno ja Säteri Jorma. Opetushallitus 2012.

Kovanen K., Heimonen I., Laamanen J., Riala R., Harju R., Tuovila H., Kämppi R., Sääntti J., Tuomi T., Salo S-P., Voutilainen R. ja Tossavainen A., Ilmanvaihtolaitteiden hiukkaspäästöt. Altistuminen, mittaaminen ja tuotetestaus. VTT Tiedotteita 2360. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2006/T2360.pdf>. VTT, 2006.

LVI 39-10409 Ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden tarkastus. Ilmanvaihdon parannus- ja korjausratkaisut. Rakennustietosäätiö RTS, 2007.

Narvanne J., Majanen A., Eskola L., Kukkonen E., Holopainen R. ja Tuomainen M., Ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden tarkastusohje. Julkaisu 18. Espoo, Otamedia 2002.

Pasanen P. (ed.), Müller B., Holopainen R., Railio J, Ripatti H, Berglund O., Haapalainen K., Cleanliness of ventilation systems. REHVA Guidebook No 8. REHVA 2007.

Asennetun ilmanvaihtojärjestelmän ja ilmanvaihtotuotteen pölykertymän määrittäminen suodatinkeräysmenetelmällä. Ilmanvaihtotuotteiden puhtaustestausohje. Ohje on osana raporttia, liite 2: "Ilmanvaihtotuotteiden hygienian testausohjeet Sisäilmastoluokitus 2000:n vaatimusten mukaisesti". https://www.rakennustieto.fi/material/attachments/newfolder_36/5ooE4hLx4/Ilmanvaihtotuotteiden_puhtaustestausohje.pdf Rakennustieto, 2002.

Sisäilmastoluokitus 2008. Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset. Rakennustietosäätiö RTS 2008. Julkaistu myös LVI 05-10440, RT 07-10946, KH 27-00422 ja Ratu 437-T kortteina.

3. Ylläpito

Pientalon huoltokirja. Omakotiliitto, 2012.

Taloyhtiön kuntokirja. Kiinteistöalan Kustannus Oy, 2012.

Taloyhtiön pieni huoltokirja- Kiinteistöalan Kustannus Oy, 2012.

Elinkaariajattelu kiinteistönpidossa. Kiinteistöalan Kustannus Oy, 2008.

Kiinteistön teknisen huollon käsikirja. Kiinteistöalan Kustannus Oy, 2006/2008.

4. Laitteet ja komponentit

NT VVS 055 Buildings: Total outdoor air inflow (alennemamenetelmä).

NT VVS 105 Ventilation: Flow rate, total effective -by single zone approximation (integraiva vakio päästömenetelmä).

5. Laskenta

--

6. Mittaus ja säätö

ST 21.33 EC- ja PM-moottorit taloteknisissä järjestelmissä. Sähkötieto ry, 2012.

ST 51.25 Sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien laitteiden ja tilojen merkitseminen. Sähkötieto ry, 2012.

ST 98.17 Rakennusautomaatiojärjestelmän kuntotutkimusohje. Sähkötieto ry, 2010.

ST 98.50 Energiatehokkuusvaatimusten huomioiminen rakennusten sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien käytössä ja kunnossapidossa. Sähkötieto ry, 2010.

ST 710.10 Rakennusautomaatiojärjestelmän hyödyntäminen. Sähkötieto ry, 2007.

ST 710.12 Rakennusautomaation peruskorjauksen toteutus. Sähkötieto ry, 2007.

ST 711.15 Ohjelmistojen dokumentointi. Sähkötieto ry, 2009.

ST 711.20 Selostusesimerkit S2010-nimikkeistön mukaan. T810, rakennusautomaatiojärjestelmät. Sähkötieto ry, 2012.

ST 712.10 Rakennusautomaatiojärjestelmän ylläpito. Sähkötieto ry, 2005.

ST 715.00 Taajuusmuuttajakäytöt. Yleistä. Sähkötieto ry, 2010.

ST 715.11 Taajuusmuuttajien yleiset toimitusohjeet ja -vaatimukset. Sähkötieto ry, 2011.

ST 715.30 Taajuusmuuttajakäytöt rakennusautomaatiossa. Asennus ja käyttöönotto. Sähkötieto ry, 2010.

ST 721.01 Talotekniikan tietojärjestelmien käyttöliittymät. Sähkötieto ry, 2007.

ST-käsikirja 17 Rakennusautomaatiojärjestelmät. Sähkötieto ry, 2012.

ST-käsikirja 21 Kiinteistön tiedonsiirtoväylät. Sähkötieto ry, 2006.

ST-käsikirja 22 Kiinteistöjen valvomojärjestelmät. Sähkötieto ry, 2008.

ST-käsikirja 22 liite Kiinteistöjen valvomojärjestelmät. Sähkötieto ry, 2008.

ST-ohjeisto 14 Sähköisen talotekniikan ylläpito-ohjeet. Toimitilakiinteistön huoltokirja. Sähkötieto ry, 2010.

7. Jäähdytys

Esiselvitys ilmastointilaitoksen määräaikaistarkastuksesta Rakennuksen Energiatehokkuusdirektiivin 2002/91/EY mukaisesti. FINVAC ry / Climaconsult Finland Oy, 2004.

8. Laskentaohje

LVI 10-10393, RT 14-10850 Rakennuksen lämpökuvaus. Rakenteiden lämpötekninen toimivuus. Rakennustietosäätiö, 2005.

Tasauslaskentaopas 2012. Rakennuksen lämpöhäviön määräystenmukaisuuden osoittaminen. Ympäristöministeriö.

Ympäristöministeriön tasauslaskentatyökalu (Excel).

Lämpöpumppujen energialaskentaopas. Ympäristöministeriö, 2012.

Jäähdytysjärjestelmien energialaskentaopas. Ympäristöministeriö, 2011.

D3 kesäajan lämpötilojen laskentaopas. Ympäristöministeriö, 2012

Lämmitysjärjestelmät ja lämmin käyttövesi – laskentaopas 2011. Ympäristöministeriö.

Ympäristöministeriön moniste 122 - Ilmanvaihdon lämmöntalteenotto lämpöhäviöiden tasauslaskennassa. Ympäristöministeriö, 2003.

Ympäristöministeriön LTO-laskin 2012.

LVI 38-10454 Ilmanvaihdon lämmöntalteenotto. Rakennustietosäätiö RTS, 2010.

SFP-opas. Opas ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähkötehon määrittämiseen, laskentaan ja mittaamiseen. LVI-talotekniikkateollisuus ry, 2009.

LVI 30-10529 Ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähköteho SFP. Ohjeet. Rakennustietosäätiö RTS, 2013.

LVI 30048 Ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähkötehon laskenta (Excel). Rakennustietosäätiö RTS, 2013.

9. Asuinrakennukset

--

Muuta aiheeseen liittyvää kirjallisuutta

Implementing the Energy Performance of Buildings Directive, Featuring Country Reports 2012.
www.epbdca.eu

L2B Conservation of fuel and power in existing buildings other than dwellings, 2010 edition. HM Government, The Building Regulations 2000.
http://www.planningportal.gov.uk/uploads/br/BR_PDF_AD_L2B_2010.pdf

Orestål, U., Ventilation förr och nu, Svensk Byggtjänst, 2007.

VDI 6022, Sheet 1 - Ventilation and indoor-air quality - Hygiene requirements for ventilation and airconditioning systems and units (VDI Ventilation Code of Practice). The Association of German Engineers (VDI), 2011.

HVAC&R Technical requirements for the commissioning Process, ASHRAE Guideline 1.1-2007.
<https://www.ashrae.org/standards-research--technology/standards--guidelines>

Energy Star Building Manual, EPA Energy Star Program 2007.
<http://www.energystar.gov/buildings/facility-owners-and-managers/existing-buildings/saveenergy/comprehensive-approach/energy-star>

LVI 01-10482 Asuin kiinteistön kuntoarvio. Kuntoarvioijan ohje. Rakennustietosäätiö RTS, 2012.

LVI 01-10509 Liike- ja palvelukiinteistön kuntoarvio. Tilaaajan ohje. Rakennustietosäätiö RTS, 2012.

LVI 01-10510 Liike- ja palvelukiinteistön kuntoarvio. Kuntoarvioijan ohje. Rakennustietosäätiö, 2012.

Tilaaajan ohje sisäilmasto-ongelman selvittämiseen. Työterveyslaitos, Tilaaajaohje 8, 2012.

Puhtaan ilmanvaihdon suunnitteluohje, Sisäilmayhdistys julkaisu 16, 2002.

Energiakatselmoijan käsikirja, Motiva. <http://www.motiva.fi/extranet/energiakatselmoijat>

ToVa-käsikirja. Rakennuksen toimivuuden varmistaminen energiatehokkuuden ja sisäilmaston kannalta. VTT Tiedotteita 2413. VTT, 2007.