

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 978-951-758-484-5

ISSN 0356-9403

Painopaikka: Hakapaino Oy, 2008

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

Ohjeen "RIL 239-2008 Talotekniikan reititysohje - modulaarinen installaatiotekniikka" tavoitteena on mallintaa, yhtenäistää ja sovittaa yhteen rakennuksen perusinstallaatiotekniikan reititykset. Pää tavoite tähtää systemaattisiin reitityksiin, jotka mahdollistavat taloteknisten järjestelmien teollisen kehittämisen, suunnittelun ja tuottamisen sekä itse rakennuspaikalla asentamisen ja uusimisen mahdollisimman pienellä työpanoksella.

Yleisperiaatteena on, että moduulijärjestelmää voidaan suunnitella, käyttää ja soveltaa samoin perustein niin uudisrakentamisessa kuin peruskorjauksessa, asuinrakentamisessa kuin toimistorakentamisessa sekä soveltaen muidenkin rakennusten kohdalla. Järjestelmä on materiaaliiriippumaton, t.s. reititysratkaisua voidaan soveltaa niin betoni-, teräs- kuin puurakenneratkaisuihinkin.

Moduulijärjestelmän etuja ovat mm:

- systemaattinen suunnittelu mahdollistuu
- tietomallipohjainen suunnittelu helpottuu esimerkiksi tuotemallikirjastojen avulla
- siirtyminen teolliseen sarjatuotantoon edistyy
- reititysmoduulien käyttö yksinkertaistaa järjestelmämoduulien asennusta
- asennustekniikan kehittymisen seurauksena työsuoritusajat lyhenevät
- korjaustöiden kerrannaisvaikutukset pienenevät. Rakennusosat eivät ole riippuvaisia toisistaan, jolloin huolto-, kunnostus-, korjaus- ja parannustoimenpiteet voidaan kohdistaa vain niihin osiin, jotka todella ovat korjauksen tai uusimisen tarpeessa
- talotekniikan peruskorjaus ei aiheuta asukkaiden asumisviihtyvyyteen pitkäaikaisia haittoja
- kuntoarviointien ja kuntotutkimusten tekeminen on mahdollista ilman laajaa rakenteiden rikkomista
- joustavat elinkaarenaikaiset toiminnot mahdollistuvat
- järjestelmien purkamisen, uudelleenkäyttö ja kierrätys mahdollistuvat.

Talotekniikan reititysohjeen perusta ja malli tulee Eino Rantalan väitöskirjasta "Installaatio- ja rakennustekniikan koherenssista perusinstallaatiotekniikan integroimiseen". Väitöskirjassa esitetään teoreettinen malli integroidusta, teollisesti tuotettavasta perusinstallaatiotekniikan asennusmoduulijärjestelmästä. Ohjeen laadinnassa on myös hyödynnetty RIBS-projektista saatuja tuloksia. Sen suunnitteluryhmässä toimivat arkkitehti Carl Siren Technology Agency Oy:stä, dipl.ins. Kari Siren, Sähkösuunnittelu Kari Siren Oy:stä, Harri Ripatti Climaconsult Oy:stä sekä dipl.ins. Seppo Raiski A-insinöörit Oy:stä.

Ohjeen vastaavana toimittajana on ollut tekniikan tohtori Eino Rantala. Ohjausryhmään ovat kuuluneet dipl.ins. Timo Huhtaluoma (pj), yliarkkitehti Harri Hakaste, myynti- ja markkinointipäällikkö Jarmo Mäenpää, lakimies Juha Terho, johtaja Johan Stigzelius ja RILin puolesta tekninen johtaja Pentti Hautala.

Ohjeen rahoittajina ovat olleet ympäristöministeriö, Rautaruukki Oyj, Schneider Electric Finland Oy, Uponor Oyj sekä VP-Pipe-Modul Oy.

Ohje oli lausunnolla lokakuussa 2007. Annettujen lausuntojen tuloksena saatiin arvokasta palautetietoa ohjeen viimeistelyä varten.

Talotekniikan reititysohje on tarkoitettu niin suunnittelijoille, rakennustuotevalmistajille, urakoitsijoille, kiinteistönpitäjille kuin viranomaisillekin. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL uskoo tämän julkaisun auttavan heidän työssään installaatiotekniikoiden asennuksen, korjauksen ja ylläpidon toteutuksessa. Ohje on tarkoitettu myös oppikirjaksi alan oppilaitoksiin.

RIL kiittää rahoittajia, kirjoittajia sekä muita työhön osallistuneita henkilöitä ja organisaatioita, jotka ovat kannanotoillaan ja tiedoillaan vaikuttaneet myönteisesti ohjeen sisältöön.

Tammikuussa 2008

SUOMEN RAKENNUSINSINÖÖRIEN LIITTO RIL ry

Jorma Haapamäki
puheenjohtaja

Helena Soimakallio
toimitusjohtaja

Sisällysluettelo

| | | |
|-----------|--|----|
| 1. | MODULAARISEN INSTALLAATIOTEKNOLOGIAN (MIT) MÄÄRITELMÄT | 9 |
| 2. | TEOLLISEN RAKENTAMISEN PERIAATE | 13 |
| 3. | RAKENNUS- JA INSTALLAATIOTEKNIIKAN YHTEENSOVITTAMISEN PERUSTEET | 15 |
| 3.1 | Yleistä | 15 |
| 3.2 | Reitityksiin vaikuttavia tekijöitä | 15 |
| 3.2.1 | Rakennusten laatuvaatimukset | 15 |
| 3.2.2 | Vesivahingot | 16 |
| 3.2.3 | Vedenkulutuksen mittaus ja tilojen olosuhteiden mittaus | 16 |
| 3.2.4 | Varaustarpeet | 16 |
| 3.2.5 | Rakennuksen eri järjestelmien ja eri osien eripituiset elinkaaret | 17 |
| 3.2.6 | Elinkaarivastuu ja -palvelu | 18 |
| 3.2.7 | Rakennusten käyttöikä | 18 |
| 3.2.8 | Elinkaarikustannustietoisuus | 18 |
| 3.2.9 | Ympäristövaikutukset | 18 |
| 3.2.10 | Sisäänpuhallus- ja poistoilmanvaihto asuinkerrostaloissa | 19 |
| 3.2.11 | Verkostoituminen, ulkoistaminen ja aikapaineet | 19 |
| 3.2.12 | Korjausrakentaminen | 19 |
| 3.2.13 | Viranomaisohjeet | 20 |
| 4. | RAKENNUSKANTA TEOLLISEN REITITYSJÄRJESTELMÄN PERUSTANA | 21 |
| 4.1 | Rakennettu asuntokanta | 21 |
| 4.2 | Rakennettu toimistokanta | 25 |
| 5. | SYSTEMAATTISTEN REITITYSTEN PERUSTEET | 37 |
| 5.1 | Uudisrakentamiseen ja peruskorjaukseen | 37 |
| 5.2 | Rakentamisen osapuolten näkökulmat | 37 |
| 5.2.1 | Kiinteistön omistaja (omistaminen, huolto ja ylläpito) | 38 |
| 5.2.1.1 | Kiinteistön ylläpito | 38 |
| 5.2.1.2 | Muuntojoustavuus ja avoin rakentaminen | 39 |
| 5.2.1.3 | Rakentamis- ja korjausvaiheen nopeutuminen | 41 |
| 5.2.2 | Suunnittelija | 41 |
| 5.2.3 | Urakoitsija | 41 |
| 5.2.4 | Käyttäjä | 42 |
| 5.2.5 | Materiaaliteollisuus | 42 |
| 5.2.6 | Tukkuliike | 43 |
| 5.2.7 | Ympäristötalous | 43 |
| 5.3 | RIBS-kyselytutkimus | 43 |
| 5.4 | Kustannusvaikutukset | 45 |
| 5.4.1 | Hankintakustannukset | 45 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 5.4.2 | Ylläpitokustannukset | 47 |
| 5.4.3 | Perusparannuskustannukset | 47 |
| 5.4.4 | Vertailulaskelma | 48 |
| 6. | YHTEENSOVITTAMISEN MODUULIJÄRJESTELMÄ | 51 |
| 6.1 | Moduulimallit | 51 |
| 6.2 | Mitoitusjärjestelmä | 51 |
| 6.3 | Pystysuuntaisten moduulien yhteenliittämissäännöt | 52 |
| 6.4 | Pystyreititysmoduuli | 54 |
| 6.5 | Pystyasennusmoduuli | 55 |
| 6.6 | Vaakareititysmoduuli | 55 |
| 6.7 | Vaaka-asennusmoduuli | 57 |
| 7. | RAKENTAMINEN MODUULEILLA | 59 |
| 7.1 | Uudisrakentamiseen vai peruskorjaukseen | 59 |
| 7.2 | Yleistä | 59 |
| 7.3 | Yleissäännöstö | 59 |
| 7.4 | Asuinkerrostalot | 60 |
| 7.5 | Perusinstallaatioiden sijoitus | 63 |
| 7.5.1 | Asennusvyöhykkeet | 63 |
| 7.5.2 | Asennusjärjestelmien yhdistelysäännöstö | 65 |
| 8. | SUUNNITTELUSOVELLUKSET | 67 |
| 8.1 | Asuinkerrostalot | 67 |
| 8.2 | Sovellukset tyyppitaloihin | 68 |
| 8.2.1 | Tyyppitalo 1, HAKA 1975 | 69 |
| 8.2.2 | Tyyppitalo 2, Polar 1973 | 73 |
| 8.2.3 | Tyyppitalo 3, K.E.Nyman 1975 | 75 |
| 8.2.4 | Tyyppitalo 4, Mattinen&Niemelä 1975 | 80 |
| 8.2.5 | Tyyppitalo 5, Ruola 1975 | 87 |
| 8.3 | Toimistorakennukset | 89 |
| 8.3.1 | RIBS-toimistomalli | 89 |
| 8.3.2 | RIBS-toimistomallin reititykset | 92 |
| 8.4 | Toimistomallin koesuunnittelukohteet | 96 |
| 8.4.1 | Koesuunnittelukohde 1, Vantaa 1985 | 96 |
| 8.4.2 | Koesuunnittelukohde 2, Helsinki 1998 | 96 |
| 8.4.3 | Koesuunnittelukohde 3, Business-park | 98 |
| 9. | MARKKINOILLA OLEVIA TUOTEPERHERATKAISUJA | 99 |
| 9.1 | Asennusjärjestelmien kehittyneisyyden tila | 99 |
| 9.2 | Moduuleja valmistavat yritykset ja heidän ratkaisunsa | 99 |
| 9.3 | Muita ratkaisuja, joissa talotekniikka on integroitu rakenteisiin | 102 |
| 9.3.1 | Ontelolaatat | 102 |
| 9.3.2 | Asennuslattiat | 105 |
| 9.3.3 | Kiinteistön modulaariset sähkönjakelujärjestelmät | 107 |
| 10. | KEHITYKSEN SUUNNAT | 111 |
| 10.1 | Trendit | 111 |
| 10.2 | Visio 2012 | 112 |
| 10.3 | Menetelmät | 113 |

| | |
|---|------------|
| RIL 239-2008 | 7 |
| 10.4 Rakentamisen arvoketju | 117 |
| 11. MUUTOSTARPEITA SÄÄDÖKSISSÄ | 119 |
| VIRANOMAISMÄÄRÄYKSET, OHJEET JA STANDARDIT | 120 |
| LÄHDEKIRJALLISUUTTA | 125 |
| LIITTEET | 129 |
| LIITE 1. Tyypitaloja | 129 |
| LIITE 2. | 132 |

Ilmoittajahakemisto

Ilmoitukset julkaisun lopussa.

EM-Hormistot Oy
Icopal Katto Oy
Insinööritoimisto Leo Maaskola Oy
Rautaruukki Oyj
Schneider Electric Finland Oy
Uponor Oyj
VP-Pipe-Modul Oy

