

RIL 229-1-2020

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

Rakennesuunnittelun asiakirjaohje

Tekstiosa



RILin julkaisuilla on oma kotisivu, joka löytyy osoitteesta www.ril.fi/kirjakauppa ko. kirjan kohdalta. Sinne on koottu tiedot julkaisun painoksista sekä mahdolliset lisäinformaatiot.

JULKAISIJA JA KUSTANTAJA:

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

MYYNTI:

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

Fredrikinkatu 42, 00100 Helsinki

ril@ril.fi, www.ril.fi

ISBN 978-951-758-659-7 (nid.)

ISBN 978-951-758-660-3 (pdf)

ISBN 978-951-758-661-0 (epub)

ISSN 0356-9403

Painopaikka: Hansaprint Oy, 2020

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 on vuosien aikana julkaissut useita rakennesuunnittelun asiakirjojen laadintaan liittyviä ohjeita, kuten ohjeet "RIL 84-1-1988 Rakennepiirustusohjeet. Tekstiosa", "RIL 84-2-1988 Rakennepiirustusohjeet. Liitepiirustukset", "RIL 158-1985 CAD-piirustusohjeet. Rakennustekniset piirustusmerkinnät", "RIL 137-1990 Rakennelaskelmaohje" ja "RIL 160-1984 Rakennepiirustusohjeen CAD-täydennysosa". Vuosina 2006 ja 2013 julkaistiin kaksiosainen "RIL 229 Rakennesuunnittelun asiakirjaohje".

Viime vuosina rakennesuunnittelua ohjaavissa määräyksissä on tapahtunut paljon muutoksia mm. suunnittelijoiden pätevyyskiä ja rakennesuunnitelmien sisältöä koskevien vaatimusten osalta. Rakennesuunnittelu ja toteutus perustuvat eurokoodeihin sekä toteutuksen EN-standardeihin. EU:n rakennustuoteasetuksella ja rakennustuotteiden hyväksyntään liittyvillä kansallisilla määräyksillä on myös oma vaikutuksensa suunnitteluasiakirjojen sisältöön. Edellä mainitut seikat ovat vaikuttaneet vahvasti rakennesuunnittelun sisältöön ja siten vaatineet asiakirjaohjeen päivittämistä.

Ohje julkaistaan kahdessa osassa, josta ensimmäinen "RIL 229-1-2020 Rakennesuunnittelun asiakirjaohje. Tekstiosa" sisältää ohjeosuuden. Toinen osa "RIL 229-2-2013 Rakennesuunnittelun asiakirjaohje. Mallipiirustukset ja -laskelmat", joka sisältää asiakirjamallit, uusiutuu myöhemmin. Ohje kuvaa tämän päivän rakentamisessa tarvittavia rakennesuunnittelun asiakirjoja, niiden tietosisältöä sekä ulkoasua.

Ohje toimii "best practice" -ohjeena ja -asiakirjakokoelmana. Julkaisussa on otettu huomioon voimassa olevia yleisiä suunnitteluohjeita sekä alan eri toimialojen näkemyksiä hyvän käytännön luomiseksi. Ohje käsittelee muutamissa kohdissa kehitteillä olevia määräyksiä ja standardeja, joten niiden voimassaolo ja lopullinen sisältö tulee käyttäjän tarkistaa.

RIL 229-1-2020 -ohjeen päivitystyöstä on vastannut Gunnar Åström. Arvokasta asiantuntijapanosta ovat antaneet Jarmo Leskelä, Jussi Vaiste, Olli Saarinen ja Antti Koponen. RIL 229-2-2013 mallipiirustukset on pääosin laatinut Maija Lantto. Tämä ohje päivitetään myöhemmin.

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL kiittää ohjeen päivitykseen osallistuneita kirjoittajia sekä työhön muutoin osallistuneita henkilöitä ja organisaatioita, jotka ovat kannanotoillaan ja tiedoillaan vaikuttaneet myönteisesti ohjeen sisältöön.

Marraskuussa 2020

SUOMEN RAKENNUSINSINÖÖRIEN LIITTO RIL ry

Timo Kohtamäki
puheenjohtaja

Miimu Airaksinen
toimitusjohtaja

Sisällysluettelo

| | |
|---|----|
| JOHDANTO | 9 |
| 1. RAKENNESUUNNITTELU RAKENNUSHANKKEEN OSANA | 11 |
| 1.1 Rakennushankkeen pääprosessit ja suunnittelu | 11 |
| 1.2 Rakennesuunnittelun sisältö | 12 |
| 1.2.1 Yleiset tehtävät ja sopimusperusteet | 12 |
| 1.2.2 Suunnittelua koskevat säädökset | 13 |
| 1.2.3 Rakennesuunnittelun jako eri henkilöille | 14 |
| 1.2.4 Rakennesuunnittelun päävaiheet | 15 |
| 1.2.5 Päärakennesuunnittelijan käytännön tehtävät | 16 |
| 1.2.6 Rakennesuunnitteluun liittyvät työturvallisuusveloitteet | 17 |
| 1.3 Rakennesuunnittelutehtävän vaativuus | 18 |
| 1.4 Rakennesuunnittelijan pätevyys ja kelpoisuus | 22 |
| 2. RAKENNESUUNNITTELUASIAKIRJAT JA NIIDEN LAADINTA | 25 |
| 2.1 Yleistä | 25 |
| 2.2 Rakennesuunnittelun asiakirjakokonaisuus | 25 |
| 2.3 Suunnitteluasiakirjoihin kohdistuvia vaatimuksia | 26 |
| 2.3.1 Yleistä | 26 |
| 2.3.2 Maankäyttö- ja rakennuslaki | 26 |
| 2.3.3 RakMK: Suunnittelu ja valvonta | 31 |
| 2.3.4 RakMK: Kantavien rakenteiden lujuus ja vakaus | 32 |
| 2.3.5 RakMK: Paloturvallisuus | 38 |
| 2.3.6 RakMK: Terveellisyys | 39 |
| 2.3.7 RakMK: Käyttöturvallisuus | 39 |
| 2.3.8 RakMK: Meluntorjunta ja ääniolosuhteet | 40 |
| 2.3.9 RakMK: Energiatehokkuus | 40 |
| 2.3.10 Toteutusstandardit ja -ohjeet | 41 |
| 2.3.11 Tuotehyväksyntä ja tuotekelpoisuus | 41 |
| 2.3.12 Rakennusvalvontaviranomaisten ohjeet | 48 |
| 2.3.13 Muut ohjeet | 49 |
| 2.4 Kantavien rakenteiden materiaaliikohtaiset viranomaisohjeet | 49 |
| 2.4.1 Yleistä | 49 |
| 2.4.2 Luokitukset | 50 |
| 2.4.3 Betonirakenteet | 50 |
| 2.4.4 Teräsrakenteet | 52 |
| 2.4.5 Puurakenteet | 53 |
| 2.4.6 Betoni-teräслиittorakenteet | 54 |
| 2.4.7 Muuratut rakenteet | 55 |
| 2.4.8 Alumiinirakenteet | 56 |
| 2.5 Rakennesuunnitelmien valmiusaste suunnittelun eri vaiheissa | 57 |
| 2.6 Eri urakkamuotojen vaikutus rakennesuunnitelmiin | 58 |
| 2.7 Tietomallisuunnittelu | 60 |
| 2.8 Suunnitelmien laadunvarmistus | 62 |
| 2.9 Lupapiste-palvelu | 62 |
| 2.10 Suunnitelmien arkistointi | 63 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 3. | RAKENNESUUNNITTELUN LASKELMAT | 67 |
| 3.1 | Yleistä | 67 |
| 3.2 | Laskelmat ja niiden sisältö | 67 |
| 3.3 | Laskelmien tarkastus | 67 |
| 3.4 | Viranomaisille esitettävät laskelmat | 68 |
| 3.5 | Laskelmien ulkoasu ja merkintäohjeet | 68 |
| 3.5.1 | Ulkoasu | 68 |
| 3.5.2 | Yleiset merkintäohjeet | 69 |
| 3.5.3 | Positiopiirustukset | 69 |
| 3.6 | Tietokonelaskenta | 69 |
| 3.7 | Laskelmien sisältö | 70 |
| 3.7.1 | Rakennelaskelmat | 70 |
| 3.7.2 | Elinkaarilaskelmat | 74 |
| 3.7.3 | Rakennusfysikaaliset laskelmat | 75 |
| 3.7.4 | Palomitoituslaskelmat | 76 |
| 4. | TYÖSELOSTUKSET JA MUUT KIRJALLISET ASIAKIRJAT | 77 |
| 4.1 | Yleistä | 77 |
| 4.2 | Rakenteiden suunnittelun ja toteutuksen perusteet -asiakirja | 77 |
| 4.3 | Työselostuksen tarkoitus ja laadinta | 82 |
| 4.4 | Rakennustapaselostus | 82 |
| 4.5 | Rakennusselostus | 83 |
| 4.6 | Materiaalikohtaiset runkotyöselostukset | 84 |
| 4.6.1 | Yleistä | 84 |
| 4.6.2 | Paikallaavalettujen betonirunkorakenteiden työselostus | 84 |
| 4.6.3 | Betonielementtirakenteiden työselostus | 85 |
| 4.6.4 | Teräsrakenteiden toteutuseritelmä | 86 |
| 4.6.5 | Liittorakenteiden työselostus | 88 |
| 4.6.6 | Puurakenteiden työselostus | 89 |
| 4.7 | Runkoa täydentävien rakenteiden työselostukset | 90 |
| 4.7.1 | Yleistä | 90 |
| 4.7.2 | Vesikattojen työselostus | 91 |
| 4.7.3 | Pihakansien/terassien/parvekkeiden työselostus | 92 |
| 4.7.4 | Märkätilojen työselostus | 93 |
| 4.7.5 | Betonilattioiden työselostus | 93 |
| 4.7.6 | Ulkoseinien ja/tai julkisivujen työselostus | 94 |
| 4.7.7 | Maanvastaisten rakenteiden työselostus | 95 |
| 4.8 | Käyttö- ja huolto-ohje (huoltokirja) | 96 |
| 4.9 | Rakennuksen elinkaarisuunnitteluun liittyvät selostukset ja asiakirjat | 97 |
| 4.10 | Hankkeen riskien ja laadun hallinta | 98 |
| 4.11 | Selvitykset ja muistiot | 98 |
| 4.12 | Muut kirjalliset dokumentit | 98 |
| 4.12.1 | Yleistä | 98 |
| 4.12.2 | Työturvallisuuden asiakirjat | 98 |
| 4.12.3 | Urakkarajaliite | 99 |
| 4.12.4 | Elementtien asennussuunnitelma | 99 |
| 4.12.5 | Kosteudenhallintaselvitys ja kosteudenhallintasuunnitelma | 100 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 5. | RAKENNEPIIRUSTUKSET – YLEISET OHJEET | 103 |
| 5.1 | Yleistä | 103 |
| 5.2 | Yleiset merkintäohjeet..... | 103 |
| 5.2.1 | Tekstit ja viivat..... | 103 |
| 5.2.2 | Piirustusmerkinnät | 107 |
| 5.2.3 | Betonirakenteiden erikoismerkinnät..... | 110 |
| 5.2.4 | Puurakenteiden erikoismerkinnät..... | 117 |
| 5.2.5 | Teräsrakenteiden erikoismerkinnät | 118 |
| 5.2.6 | Varauspiirustusmerkinnät..... | 122 |
| 5.2.7 | Muut merkinnät | 124 |
| 5.2.8 | Mittojen esittäminen | 125 |
| 5.2.9 | Piirustusten mittakaavat..... | 129 |
| 5.3 | Piirustus | 130 |
| 5.4 | Piirustusnumerointi ja asiakirjaluetelo | 134 |
| 5.5 | Rakennesuunnittelun piirustustyytit..... | 137 |
| 6. | PÄÄRAKENNESUUNNITTELUN PIIRUSTUKSET JA LUETTELOT | 141 |
| 6.1 | Yleistä | 141 |
| 6.1.1 | Suunnitelmien valmiusaste ja sisältö eri vaiheissa | 141 |
| 6.1.2 | Piirustusten esitystapa yleensä..... | 142 |
| 6.2 | Rakennetyypit | 143 |
| 6.3 | Kuivatussuunnitelmat..... | 146 |
| 6.4 | Perustussuunnitelmat..... | 146 |
| 6.5 | Runkorakenteiden suunnitelmat, yleistä | 152 |
| 6.6 | Paikallavaletut runkorakenteet | 153 |
| 6.6.1 | Yleistä | 153 |
| 6.6.2 | Tasopiirustukset | 153 |
| 6.6.3 | Rakenneosapiirustukset..... | 157 |
| 6.6.4 | Muut piirustukset ja luettelot | 159 |
| 6.7 | Betonielementtirunkorakenteet | 159 |
| 6.7.1 | Yleistä | 159 |
| 6.7.2 | Mittapiirustus..... | 160 |
| 6.7.3 | Raudoituspierustus (saumaraudoituspierustus)..... | 161 |
| 6.7.4 | Tartuntapiirustukset..... | 163 |
| 6.7.5 | Leikkauspierustukset..... | 163 |
| 6.7.6 | Tyyppielementtipierustukset..... | 164 |
| 6.7.7 | Detaljipierustukset..... | 164 |
| 6.8 | Teräsrunkorakenteet | 164 |
| 6.8.1 | Yleistä | 164 |
| 6.8.2 | Pierustuslajit ja -nimitykset..... | 165 |
| 6.8.3 | Päärakennesuunnittelijan taso- ja linjapiirustukset | 166 |
| 6.8.4 | Teräsrungon tyyppidetaljipierustukset..... | 167 |
| 6.8.5 | Teräsrungon havainnepierustukset | 167 |
| 6.9 | Teräs-betoni-liittorakenteet..... | 167 |
| 6.10 | Puurunkorakenteet..... | 167 |
| 6.10.1 | Yleistä | 167 |
| 6.10.2 | Mittapiirustus | 168 |
| 6.10.3 | Asennuskaavio | 170 |
| 6.10.4 | Leikkauspierustukset..... | 170 |
| 6.10.5 | Detaljipierustukset..... | 171 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 6.10.6 | Tyypielementti- ja rakennusosapiirustukset | 171 |
| 6.11 | Varauspiirustukset | 172 |
| 6.12 | Julkisivurakenteet | 173 |
| 6.12.1 | Yleistä | 173 |
| 6.12.2 | Julkisivukaavio, elementtirakenne | 173 |
| 6.12.3 | Julkisivukaavio, paikalla tehtävä rakenne | 174 |
| 6.12.4 | Tyypielementtipiirustukset | 174 |
| 6.12.5 | Seinäleikkaukset | 175 |
| 6.12.6 | Detaljiirustukset, elementtirakenne | 175 |
| 6.12.7 | Detaljiirustukset, paikalla tehtävä rakenne | 175 |
| 6.13 | Vesikattorakenteet | 176 |
| 6.13.1 | Yleistä | 176 |
| 6.13.2 | Vesikaton mittapiirustus | 176 |
| 6.13.3 | Vesikaton leikkaus- ja detaljiirustukset | 177 |
| 6.14 | Täydentävät rakenteet | 178 |
| 6.15 | Luettelot | 178 |
| 7. | TUOTEOSASUUNNITTELUN PIIRUSTUKSET JA LUETTELOT | 179 |
| 7.1 | Yleistä | 179 |
| 7.2 | Betonelementtirakenteet | 179 |
| 7.2.1 | Yleistä | 179 |
| 7.2.2 | Tasopiirustukset | 180 |
| 7.2.3 | Seinäelementtien kaaviot | 181 |
| 7.2.4 | Valmistuspiirustukset | 182 |
| 7.2.5 | Elementtikohtaiset jännebetonirakenteiden mittapiirustukset | 184 |
| 7.2.6 | Detaljit | 185 |
| 7.2.7 | Luettelot | 186 |
| 7.3 | Teräsrakenteet | 189 |
| 7.3.1 | Yleistä | 189 |
| 7.3.2 | Asennuskaaviot | 190 |
| 7.3.3 | Perusruuvi sijaintikaavio ja havainnepiirustukset | 190 |
| 7.3.4 | Asennusdetaljiirustukset | 191 |
| 7.3.5 | Kokoonpano- ja osakokoonpanopiirustukset | 191 |
| 7.3.6 | Osapiirustukset | 191 |
| 7.3.7 | Aihiopiirustukset | 192 |
| 7.3.8 | Levynleikkauskaavio | 192 |
| 7.3.9 | Teräsrakentamisen luettelot | 192 |
| 7.4 | Puuelementtirakenteet | 193 |
| 7.4.1 | Yleistä | 193 |
| 7.4.2 | Puuelementtien sijoituspiirustukset | 194 |
| 7.4.3 | Valmistuspiirustukset | 196 |
| 7.4.4 | Detaljit | 197 |
| 7.4.5 | Luettelot | 197 |
| | KIRJALLISUUTTA JA SUUNNITTELUAINEISTOA | 199 |
| | LIITTEET | |
| | LIITE 1. Standardeihin liittyvä tietoa | 203 |
| | LIITE 2. Rakennustuoteasetukseen (305/2011) liittyvää sanastoa | 209 |
| | LIITE 3. ISO rakennuspiirustusstandardeja | 210 |

JOHDANTO

Tämä ohje kuvaa hyvän rakennesuunnittelukäytännön suunnitteluasiakirjojen sisältöä ja esittämistapoja perustuen voimassa oleviin viranomaissäädöksiin (lait, asetukset, määräykset, ohjeet), standardeihin (EN, SFS), alan ohjeisiin (mm. BY, Katoliitto, Puuinfo, Rakennustieto, TRY) ja hyvään rakentamistapaan. Ohjeet ovat ensisijaisesti **talonrakennushankkeita** varten. Yleiset esittämistavat ovat sovellettavissa myös muun tyyppisissä kohteissa (sillat, insinöörirakenteet, jne.).

Ohjeiden perustana ovat RILin julkaisemat edelliset piirustus- ja laskelmaohjeet. Tässä päivitetystä versiossa on erityisesti otettu huomioon rakennesuunnittelun sisältöön vaikuttavia viime vuosien säädös- ja standardointimuutoksia, kuten

- uudistettu rakentamismääräyskokoelma, joka sisältää mm. uudet lakikohdat ja asetukset sekä viranomaisohjeita koskien kantavia rakenteita, suunnittelijoiden kelpoisuusvaatimuksia, energiatehokkuutta ja rakennuksen terveellisyttä
- EU:n rakennustuoteasetus ja sitä täydentävä kansallinen tuotehyväksyntälaki
- eurooppalaisten suunnittelustandardien (eurokoodit) ja niihin liittyvien kansallisten liitteiden (NA) käyttö ja soveltaminen rakenteiden suunnittelussa
- harmonisointujen tuotestandardien (hEN) ja kansallisten soveltamisstandardien (NAS) käyttö ja soveltaminen rakennustuotteiden CE-merkinnässä
- muut ajankohtaiset standardi- ja ohjemuutokset.

Ohjeessa on säädöstekstit, ympäristöministeriön ohjeet sekä muut viranomaisohjeet esitetty *kursivoituna*, jotta ne selvästi erottuvat muusta tekstistä.

Ohjeen käyttäjän tulee varmistaa, että noudattaa lähteenä mainitun julkaisun ajan tasalla olevaa versiota (esim. RT-korttien osalta).

Ohjeen toinen osa *RIL 229-1-2013. Rakennesuunnittelun asiakirjaohje. Asiakirjamallit* päivitetään erikseen.

Ohjeen käytössä tulee erityisesti ottaa huomioon:

Ohjetta **ei tule käyttää** rakennesuunnittelijan tehtäväluettelona. Rakennushankkeissa tulee aina erikseen sopia ja varmistaa, missä laajuudessa ohjeen tehtäväkuvaukset ja asiakirjamäärittelyt (laadittavat asiakirjat, niiden sisältö ymv.) kuuluvat suunnittelutoimeksiannon piiriin.

Näistä ohjeista poikkeavia muitakin esittämistapoja voidaan tarvittaessa käyttää, mikäli ne noudattavat muita yleisesti hyväksytyjä esittämistapoja. Ulkomaan hankkeissa voi olla tarpeen noudattaa ISO:n piirustuksia koskevia standardeja (ks. liite 3).

Malliasiakirjat ovat esimerkkejä asiakirjojen tietosisällöstä ja tiedon esittämistavoista, eivät ohjeita rakenneteknisille ratkaisuille. Ohjeita rakenneteknisille ratkaisuille esitetään vain, jos ne ovat osa viranomaisohjeistusta.