

# **RIL 248-2013**

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

## **NR-kattorakenteen jäykistyksen suunnittelu ja toteuttaminen**



**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](mailto:ril@ril.fi), [www.ril.fi](http://www.ril.fi)

ISBN 978-951-758-568-2 (nid.)

ISBN 978-951-758-569-9 (pdf)

ISSN 0356-9403

Painopaikka: Tammerprint Oy, 2013

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

Naulalevyillä kootut ristikkorakenteet (jäljempänä NR-rakenteet) ovat Suomessa tärkeä puun rakenteellisen käytön kohde. Näihin rakenteisiin on liittynyt vakavia ongelmia mm. niin, että useita NR-rakenteita sisältäviä rakennuksia on sortunut. Sortumisten voidaan katsoa joko kokonaan tai ainakin pääosin johtuneen siitä, että tietotaso NR-rakenteiden tuentatarpeesta on ollut puutteellinen.

Tämä ohje perustuu vuonna 2000 julkaistuun Tampereen teknillisen korkeakoulun Puutietokeskuksessa ympäristöministeriön rahoituksella laadittuun Ympäristöoppaaseen nro 73 "NR-kattorakenteen jäykistyksen suunnittelu". Ympäristöministeriön luvalla tässä ohjeessa lainataan suoraan viittauksetta em. opasta. Ohje on päivitetty eurokoodien mukaiseen suunnitteluun ottaen huomioon Inspecta Sertifiointi Oy:n "Naulalevyrakenteiden suunnitteluohjeissa" (16.12.2009) esitetyt lisäohjeet. Ohje on tarkoitettu käytettäväksi yhdessä RIL 201-2011 ja RIL 205-2009 suunnitteluohjeiden kanssa.

Tässä ohjeessa on esitetty useita NR-kattorakenteiden jäykistysratkaisuja. Näitä on sovellettu julkaisun lopussa olevissa jäykistysrakenteiden mitoitusesimerkeissä. Esimerkeistä nähdään, miten huomattavia vaakavoimia kattorakenteisiin saattaa kohdistua ja millaisia riskejä otetaan, jos rakenteiden vaakasuuntaisen stabiliteetin suunnittelu laiminlyödään. Jatkossa todennäköisesti kehitetään muitakin jäykistysmenetelmiä (esim. levymäiset jäykisteet), joiden toteuttaminen myös suurissa kohteissa on helpompaa.

NR-kattorakenteiden jäykistysuunnittelussa on jatkuvasti esiintynyt ongelmia, osin tiedon puutteesta, osin suunnittelijoiden tehtäväjaon ja vastuiden epäselvyyksistä johtuen. Maankäyttö- ja rakennuslain 120 § määrää nimeämään rakennushankkeeseen sen vaativuuden edellyttämän vastaavan rakennesuunnittelijan, joka vastaa rakennuksen rakenteiden toimivasta kokonaisuudesta. Vastaavan rakennesuunnittelijan ja kattoristikon suunnittelijan (jäljempänä NR-suunnittelija) keskinäistä tehtäväjakoa on käsitelty tämän julkaisun alussa.

Julkaisun liitteenä esitetty "NR-rakenteiden asennus- ja tuentaohje" sekä siihen kuuluva "Naulalevyrakenteiden asennustyön tarkastuslomake" ovat ladattavissa sähköisinä versioina osoitteesta [www.ril.fi](http://www.ril.fi) tämän julkaisun kotisivulta.

Tähän uudistettuun painokseen RIL 248-2013 tehdyistä päivityksistä ovat vastanneet Ari Kevarinmäki ja Gunnar Åström. Viitejulkaisujen muutosten mukaiset korjaukset on tehty syksyn 2013 tilanteen mukaan. Lisäksi puurakenteiden toteutusstandardin/ohjeen ennakoitu sisältö on otettu huomioon siten, että tämä julkaisu ei ole ristiriidassa sen kanssa.

Kiitämme Metsäteollisuus ry:tä ja ympäristöministeriötä saadusta tuesta sekä kirjoittajaa ja ohjausryhmää, jotka asiantuntijuudellaan ovat mahdollistaneet tämän ohjeen syntymisen.

Metsäteollisuus ry ja Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry toivovat, että tämä julkaisu osaltaan auttaa korjaamaan NR-kattorakenteiden stabiiliteettisuunnittelussa ja asennuksessa esiintyneitä puutteita ja johtamaan tältä osin rakennusten turvallisuuden lisääntymiseen.

Syyskuussa 2013

SUOMEN RAKENNUSINSINÖÖRIEN LIITTO RIL ry

Risto Vahanen  
puheenjohtaja

Helena Soimakallio  
toimitusjohtaja

## Sisällysluettelo

1. MÄÄRITELMIÄ .....	7
2. YLEISTÄ JÄYKISTYSSUUNNITTELUSTA .....	9
2.1 Yleistä .....	9
2.2 Jäykistyssysteemin valinta .....	9
2.3 Vastaavan rakennesuunnittelijan ja NR-suunnittelijan tehtävät .....	10
2.4 NR-rakenteiden rakenteelliset vähimmäisvaatimukset .....	12
3. NR-RAKENTEEN SAUVOJEN NURJAHDUSTUENTA .....	14
3.1 Yleistä .....	14
3.2 Puristetun uumasauvan nurjahdustuenta .....	16
3.3 Paarteiden nurjahdustuenta .....	19
4. NR-kattorakenteen kokonaisjäykistys .....	21
4.1 Yleistä .....	21
4.2 Kuormitukset .....	21
4.3 Jäykistyksen toteutus .....	25
4.3.1 Paarteiden tasoon sijoitetut vaakaristikot .....	26
4.3.2 Pukkijäykistys .....	29
4.3.3 Levyjäykistys .....	30
4.3.4 Vanteet .....	30
4.3.5 Ruoteiden alapuolinen vinolaudoitus .....	30
4.3.6 NR-rakenteen yläpaarteiden alapintaan asennettava erillinen vinosidonta .....	31
4.3.7 Pukit ja NR-jäykistysristikot .....	32
5. KATTORUOTEET .....	33
5.1 Yleistä .....	33
5.2 Ruoteiden kiinnitys NR-rakenteen yläpaarteeseen .....	33
5.3 Ruoteiden jatkaminen .....	35
6. KOROTUSRAKENTEIDEN JÄYKISTÄMINEN .....	37
6.1 Yleistä .....	37
6.2 Rakennuksen jäykistyssysteemiin integroidut korotusrakenteet .....	38
6.3 Rakennuksen runkoa kuormittavat korotusrakenteet .....	39
7. NR-RAKENTEIDEN ASENNUSTOLERANSSIT .....	40
LÄHDELUETTELO .....	42
LIITTEET .....	44
A. Mitoituksen kulkukaavio - kattotason kokonaisjäykistys .....	44
B. Mitoitusimerkit .....	46
B.1 Hallin NR-kattorakenteen kokonaisjäykistys .....	46
B.2 Uumasauvan nurjahdustuenta .....	57
B.3 Hallin rungon jäykistys .....	60
B.4 Pientalon kattorakenteen jäykistys .....	72
C. NR-rakenteiden asennus- ja tuentaohje .....	78

**Ilmoittajahakemisto**

Ilmoitukset julkaisun lopussa.

Keminmaan Puurakenne Oy

Konepuristin Oy

KPM-Engineering Oy

Kymris Ky

Pohri Oy

PRT-Wood Oy

Turun Rakennustuote Oy