



NR-suunniteluohjeiden muutoksista

NR-päivät, 17-19.1.2018 Tallink Silja

Ari Kevarinmäki

VTT Expert Services Oy



Päivitettyt / uudet NR-suunnittelun viitedokumentit

EN 1995-1-1. Eurokoodi 5. Puurakenteiden suunnittelu. Muutosliite A2:2014.

SFS:n päivitetty käänös koko standardista 2015-06-15

Suomen Rakentamismääräyskokoelma. Rakenteiden lujuus ja vakaus, Puurakenteet 2016.

- Puurakenteiden suunnittelu, toteutus ja valvonta
- Eurokoodi 5 kansallinen liite
- Eurokoodi 5:ttä täydentävät lisäohjeet

Kantavien rakenteiden asetus 2014 ja Eurokoodi 1 muutosliitteet
=> RIL 201-1-2017, Suunnitteluperusteet ja rakenteiden kuormat

SFS 5978:2014 Puurakenteiden toteuttaminen.

EN 338:2016. Sahatavara - lujuusluokat.

RIL 205-1-2017. Puurakenteiden suunnitteluohje – Eurokoodi EN 1995-1-1

=> NR-suunnitteluohjelmat päivitetty 2017

Suunnitelmissa esitettäviä uusia asioita

Rakenteen seuraamuluokka, Eurokoodi 0:n mukainen

Toteutusluokka, SFS 5978 mukainen

Rakenteen suunniteltu käyttöikä

NR-rakenteen paino ja tarvittaessa painopisteen paikka ja nostokohdat

Käytetty CE-merkintämenetelmä (M1, M2, M3a tai M3b)

Kuormitukset

Luonnonkuormien korotus käyttöiän ollessa yli 50 vuotta

Lumikuorman korotus suojaisella maastotyyppillä 20 %

Lumikuorman korotus suurella katolla (lyhyempi sivu > 50 m)
enimmillään 25 % ($\geq 100 \times 200$ m)

Tuulikuorman korotus maaston kaltevuuden mukaan ($> 3^\circ$)

Tuulikuorman voimakertoimissa tarkennuksia

Suuren lattian hyötykuorman pienennyskerroimen tarkennukset

Vähäisten seuraamusten luokan CC1 ($K_{FI} = 0,9$) tarkennukset, mm.
maatalousrakennukset ≤ 300 m², joiden jänneväli max. 6 m

Puutavara

NR-rakenteiden sauvojen minimidimensiot annettu nyt EC5

Suomen kansallisessa liitteessä (RakMK Puurakenteet –osa):

Paksuus vähintään 42 mm (jänneväliltään yli 18 pitkät 45 mm)

Paarteet, leveys ≥ 90 mm, kun jänneväli > 5 m

Sisäsauvat, leveys ≥ 68 mm, kun jänneväli > 5 m

Nurjahdustuettavat sisäsauvat, leveys ≥ 120 mm

Nurjahdustuettavien sauvojen rajoittaminen ($\leq 1 + L/5$)

Muutoksia sahatavaran lujuusarvoissa (EN 338:2016):

Vetolujuuden korotus lujuusluokissa $\geq C24$

Puristuslujuuden korotus lujuusluokissa $\geq C30$

Poikittaisen puristuslujuuden pienennys lujuusluokissa $\geq C35$

Tiheyksien pienennys lujuusluokissa $\geq C35$

Materiaalien osavarmuusluvut

Muutokset Eurokoodi 5 Suomen kansallisessa liitteessä:

Sahatavara $g_M = 1,3$ kaikissa lujuusluokissa

Limapuu $g_M = 1,25$

Litokset $g_M = 1,3$ (muut kuin naulalevyt)

Yläpaarteen nurjahduspituus rakenteen tasossa

Käännöskorjaus Eurokoodi 5 suomenkielisessä SFS:n versiossa
(muutettu saksankielisen version mukaiseksi):

”Puristettujen sauvojen nurjahduspituutena tasossa tapahtuvalle nurjahdukselle käytetään murtorajatilan määräävän nurjahdusmuodon kahden peräkkäisen käännepisteen välimatkaa”
(ennen paarteen taivutusmomentin nollapisteyden välinen etäisyys)

Puristetun paarteen nurjahduspituuteen vaikuttavia tekijöitä:

- Solmuvälit (liitosolmut eivät ole tasaväleihin)
- Paarrejaatkokset
- Tukien joustavuus (yläpaarteen taipuma liitosolmun kohdalla)
- Liitossolmujen kiertymäjäykkyys

=> **Kaikissa ohjelmissa nyt erilainen yksinkertaistettu tarkastelu**
(johtavat momentin nollapisteväliä kireämpään mitoitukseen)

Lattian värähtely

Mitoitusmenetelmä esitetään nyt RakMK:ssa Eurokoodi 5:ttä täydentävänä kansallisena ohjeena (NCCI –ohje)

Koskee aina pysyvän käytön asuntoja ja toimistohuoneistoja (poistettu maininta ”*ellei rakennuttajan kanssa toisin sovita*”)

Ominaisajuuden laskennassa hyötykuormaksi oletetaan 30 kg/m² (ennen asunnoissa 0,3 x 200 = 60 kg/m²)

Värähtelytarkastelussa pistekuormataipuma tarkistetaan vain lattiapalkin kohdalla (ei enää pintalevyn paikallista taipumaa)

Huom. lattialevyn taipuma tarkistettava kuitenkin normaalissa taipumamitoituksessa, kun kuormituksena pistekuormalla $Q_k = 2 \text{ kN}$ ja levyn omapaino => taipuma max L/150 (Mainittu nyt RakMK:ssa)

Palonkestävän alaparteen mitoitus

Ei muutoksia varsissa mitoitusohjeissa, mutta muu ohjeistus ollut osin sekavaa ja käytäntö epäyhtenäistä.

Tästä laaditun esimerkkisuunnitelman tarkastus sisältyi nyt NR-ohjelman arviointiin

Yläpohjan palomitoitus RIL 205-2-2018 päivityksessä (*Puurakenteiden palomitoitus*)

Kun alapuolinen levytys ei yksin riitä, yläpohjan kantavuuden palonkestävyys voidaan periaatteessa tarkastella EC5 palo-osan välipohjan mitoitusmenetelmällä: erittäin konservatiivinen mitoitus (nopea hiiltyminen levyn murtumisen jälkeen) villaa kantavien ruoteiden pitää olla ”parruja”, kiinnitettynä ohuilla pitkillä ruuveilla osastoivuutta ei voida kuitenkaan osoittaa laskennallisesti

Suositus:

Alapuolelle osastoiva kattolevytys (kohteen rakennesuunnittelija määrittää)

Alaparteiden väliin kivivillaa (ei altisteta lapepintoja yläpuoliselle palolle)

NR-suunnitelmassa tarkastellaan vain ullakkopaloa: yläreunalta palolle alttiin suojatun/suojaamattoman palkin mitoitus palotilanteen kiepahdustuennalla

Huom. Suojattunakin yläpintaan tulee poikkileikkausvähennys!