

Vastaanottaja:  
Onnettomuustutkintakeskus  
[kai.valonen@om.fi](mailto:kai.valonen@om.fi)

Viite:  
Lausuntopyyntö 19.1.2012

## **Suomen Rakennusinsinöörien Liiton lausunto tutkintaselostusluonnoksesta ”Kooste talven 2010-2011 rakennevaurioista” (D1/2011Y)**

Kiitämme mahdollisuudesta vaikuttaa osaltamme tutkintaselostukseen valmistelutyöhön.

RIL on käsitellyt selostusluonnosta puurakennetoimikunnassaan, kuormitus- ja varmuustoimikunnassaan, rakennus- ja rakennetekniikan tekniikkaryhmissään sekä toimistollaan. Syntyneitä vaurioita ja niihin johtaneita tapahtumaketjuja on luonnoksessa kuvattu kattavasti ja havainnollisesti, mutta olemme myös tunnistaneet muutamia kehitysehdotuksia selostuksen viimeistelemiseksi.

### **Kuormitus- ja käyttöastevertailu**

Esitettyjen johtopäätösten ja turvallisuussuositusten valossa aihetta on nähdäksemme hyödyllistä tarkastella myös yleisemmällä tasolla, ei ainoastaan tiettyyn materiaali- tai rakennetyyppiin liittyvänä ongelmana.

Yksinkertainen ja ilmeinen selitys rakennevaurioille on se, että lumimäärä oli talvena 2010-2011 liian suuri 1970-luvun suunnittelunormeilla suunnitelluille palkeille. Raportissa todetaan, että ”kevättalvella 2011 maan etelä- ja keskiosissa oli lunta huomattavasti tavallista enemmän, rannikolla paikoitellen jopa kaksinkertaisesti pitkän aikavälin keskiarvoon verrattuna.” Tämä tulisi ottaa huomioon, ja esittää raportissa pitkän aikavälin lumi-kuormat kuvana. Samoin luonnoksessa mainitaan kinostumisesta, jolla myös lienee merkitsevä rooli ainakin jossain tapauksissa.



Kuvaan 1 tulisi liittää mukaan käyrä lumikuorman kehittymisestä. Korrelaatio lumen määrän ja sortumien välillä näkyisi silloin selvästi.

Myös suunnittelunormien kehitystä tulisi raportissa tarkastella. Peukalo-sääntönä voidaan pitää, että nykyisten suunnittelunormien mukaan liimapuuta tarvitaan noin kaksinkertainen määrä 1970-lukuun verrattuna, vaikka palkkien jännemitta olisi sama. Tarvittavan liimapuun määrä on koko ajan lisääntynyt normien kehittyessä. Palkkien poikkileikkauksen koon kasvaminen normien kehityksen mukana kannattaisi esittää kuvana.

RILin asiantuntijajäsenten kokemuksen mukaan 1970-luvulla toteutettujen kohteiden kantavat rakenteet mitoitettiin silloistenkin normien suhteen niukasti, jopa niukan alle. Tämä koskee myös muita materiaaleja kuin puuta. Raportin tulisikin kuvata, millä käyttöasteella rakenneaurioita kärsineet rakenteet on aikanaan mitoitettu ja missä suhteessa tehty mitoitus on nykypäivän suunnittelunormeihin.

Myös rakenteiden käyttöhistoriaa tulisi kuvata mahdollisuuksien mukaan.

### **Liimapuupalkkien jatkotutkimukset**

Yleisesti ottaen pidämme raportin aineistoa riittämättömänä suhteessa esitettyyn epäilykseen siitä, että vanheneminen heikentäisi liimapuun ominaisuuksia. Nähdäksemme viranomaisen ei tulisi tuoda julkiseen keskusteluun tällaista uutta teoriaa ennen kuin asiaa on tutkittu perusteellisemmin.

Jos käyttöastetarkastelut antavat siihen aiheutta, Onnettomuustutkintakeskuksen tulee ottaa epäselvät liimapuupalkkivauriot tarkempaan tarkasteluun. Pääosa vaurioituneista kohteista on edelleen käytössä ja niissä voidaan tehdä liimapuupalkkien yksityiskohtaiset vauriotarkastelut. Liimapuusta voidaan ottaa näytteitä laboratoriotutkimuksia varten, rakenteille voidaan tehdä koekuormituksia paikanpäällä ja rakenneosia vaihtamalla vanhoja palkkeja voidaan ottaa laboratorioissa tehtäviin murtokuormituskokeisiin. Vastaavia kokeellisia tutkimuksia on tehty aikaisemmissa OTK:n selvityksissä, esimerkiksi Jyväskylän messuhallin sortuman tapauksessa.

Epäselvien liimapuupalkkivaurioiden osalta yhteenvetoraportissa tulee siis pitäytyä esittämään, että tutkinta on kesken ja että OTK käynnistää näiden tapausten varsinaisen tutkinnan. Sen lopulliset tulokset ja mahdolliset liimapuukurakenteita koskevat suositukset julkaistaan myöhemmin erillisessä tutkintaselostuksessa.



## Nykyiset ja tulevat suunnittelunormit

Kuormitusten ja käyttöasteiden osalta voimassa olevia suunnittelunormeja voidaan alkaa kehittää jo ennen liimapuupalkkien lisätutkimusten valmistamista.

Eurokoodin mukaan lumi- ja tuulikuorman ominaisarvon vuotuinen esiintymistodennäköisyys on 0,02 eli toistumisajaksi on oletettu 50 vuotta. Viime vuosien havainnot osoittavat, että molempien kuormatyyppien osalta Suomessa sovellettavat arvot tuskin täyttävät tätä oletusta. Rakenteiden luotettavuus määräytyy merkittävältä osin kuormiin sisältyvästä varmuudesta, joka Suomessa on ilmeisesti luonnonkuormien osalta pienempi kuin Eurokoodin suunnitteluperusteissa on oletettu. Tämä ei ole hyvä tilanne. On suositeltavaa selvittää luonnonkuormien ominaisarvojen oikeellisuus laajemmin kuin vain lumen kinostumisen osalta.

Ominaiskuorma on käyttörajatilamitoitukselle olennainen. Sen ylittyminen ei yleensä vaaranna välittömästi rakenteen kantavuutta, mutta voi toistessaan synnyttää luonteeltaan hauraan murtomekanismin, josta löytyi viitteitä kuvatuista halkeamiin liittyneistä liimapuurakenteiden vaurioista. Yleisellä tasolla niissä oli kuvauksen perusteella yhtymäkohtia teräksellä esiintyvään "low cycle fatigue" ilmiöön, jossa sinänsä rakenteen kantokykyyn nähden pienehkötkin ja hyvinkin harvoin toistuvat kuormasyklit saavat aikaan särön tai halkeaman etenemisen johtaen lopulta rakenteen äkilliseen sortumaan. Kosteusvaihteluun yhdistettynä ainakin liimapuupalkkeihin tehdyt muutokset voivat synnyttää alkupalkeamia, jotka ovat vaurioitumisen lähtökohtia, jos halkeamien tulevaa kasvua ei ole pyritty rajoittamaan rakenteellisesti muutosten yhteydessä. Halkeaman etenemisen arviointiin liittyy jälleen myös ominaiskuormien oikeellisuus. Annettavissa suosituksissa voisi olla halkeilun hallinnasta ilmiönä ja osana katsastustoimintaa maininta, jota ei välttämättä ole syytä kohdentaa vain liimapuuhun.

Ehdotamme tutkintaselostuksen turvallisuussuositukseen lisättäväksi kaksi toimenpidettä:

- selvitetään vastaavatko luonnonkuormien ominaisarvot suunnittelupe-  
rusteena olevaa toistumisaikaa 50 vuotta tai vuotuista esiintymisto-  
dennäköisyyttä 0,02.
- selvitetään halkeamien tai säröjen nopean etenemisen estämiseksi  
vaadittavat toimenpiteet osana suunnittelu- ja katsastustoimintaa.



### Vastuullinen rakennuttaminen ja omistaminen

Tutkinnassa on kiitettävästi kiinnitetty huomioon teknisiin syihin ja käsitelty niiden osuutta varsin kattavasti. Prosessinäkökulma on jäänyt vähemmälle.

Selostusluonnoksessa todetaan, että tietyt ongelmat johtuivat korjausten tai lisärakentamisen suunnittelemattomuudesta tai puutteellisista rakennesuunnitelmista. Taustasyynä tähän on usein projektien amatöörimäinen johto, jonka seurauksena hankkeiden kokonaisuuden hallinta ei ole kunnossa. Tutkintaselostuksessa tulisi kiinnittää tähän enemmän huomiota. Kokonaisvastuuhan on lain mukaan aina rakennushankkeeseen ryhtyvällä.

Olemassa olevan rakennuskannan osalta niin sanottu katsastustoiminta on hyvä väline riskien tunnistamiseen ja seurantaan. Samalla rakennuttamisen ja omistamisen osaamisen kehittämiseen ja varmistamiseen on syytä kiinnittää enemmän huomiota. Raportissa voitaisiin suositella rakennuttamisen vastuuhenkilön pätevyysvaatimusten vahvistamista rakentamismääräyksissä, suunnittelijapätevyyksien tapaan. Näin rakennushankkeeseen ryhtyvä joutuisi tässä asiassa viranomaisten tarkemman seurannan kohteeksi, mikä edistäisi rakentamisen laatua ja näin vähentäisi onnettomuuksia.

Toivomme, että lausunnotamme on hyötyä ohjeen viimeistelyssä.

Kunnioitavasti,

**Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry**

Helena Soimakallio  
toimitusjohtaja

Teemu Vehmaskoski  
kehitysjohtaja

