

www.fise.fi	FISE Oy
<b>FISE</b>	Lapinlahdenkatu 1 B, 4. krs 00180 Helsinki
Rakennus-, LVI- ja kiinteistöalan henkilöpätevydet	Byggnads-, VVS- och fastighetsbranchens personkompetenser

# RAKENNUSVIRHEPANKKI

## RVP-T-PU-40

Virhekortin tarkoituksena on jakaa informaatiota toteutuneesta ja virheeksi tulkitusta ongelmatilanteesta, sen taustoista ja ennaltaehkäisemisestä. Virhekortista ei tule tehdä yleistyksiä kaikkia vastaavia tapauksia koskien, koska ongelmatilanteeseen ovat vaikuttaneet useat eri osasyöt. Edellytyksenä virhekortin soveltamiselle on riittävä ammattitaito ja perehtyneisyys kyseessä olevaan erityisalaan, sen taustateorioihin, määräyksiin ja ohjeisiin. Virhekortit ohjaavat oikeisiin ratkaisuihin perustuen kortin laatimisajankohdan määräyksiin, ohjeisiin ja alan käsikirjoihin. Virheeksi tulkittua ongelmatilannetta ei tule pitää rakennusvirheenä oikeudellisessa mielessä.

## Puuristikoiden suunniteltuja sivutuentoja jätetty pois asennuksen yhteydessä

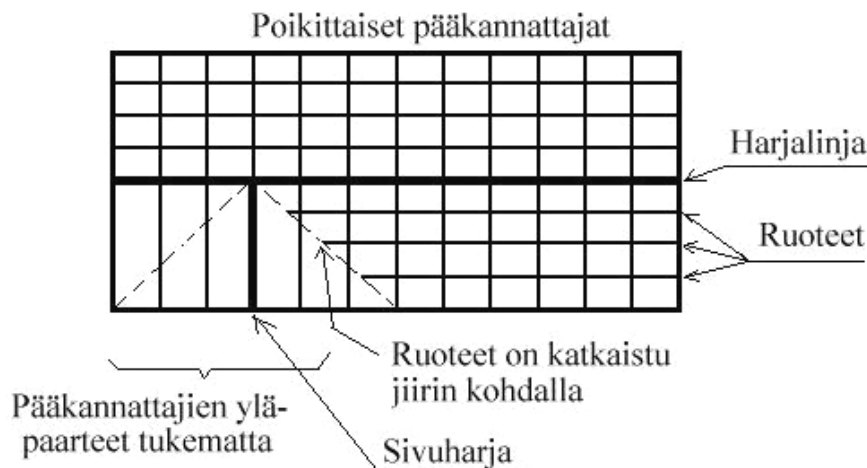
Puurakenteiden työnjohtajan pätevyyslautakunta 25.2.2009, päivitetty 13.8.2018

### 1 Virhe

Useita naulalevyristikoilla suunniteltuja suurilla jänneväleillä (> 20 metriä) valmistettuja rakennusten yläpohjia on jouduttu korjaamaan jälkikäteen, koska valmistuksen/asennuksen aikana on suunnitelmien vastaisesti jätetty osa pääkannattajaristikoiden puristetuista yläpaarteista tukematta.

Näin on tehty mm. sivuharjan alueella (kuva 1). Syynä virheeseen on todennäköisesti, että rakennuksen pituussuuntaisten sivuharjaa kannattelevien puuristikoiden on tuentoineen kuviteltu antavan riittävästi tukea myös pääkannattajille.

Rakennus päältä



**Kuva 1** Kattorakenteen tuentojen valmistusvirhe (sivuharjan kannattaja tai sen suuntaisia ruoteita ei ole piirretty kuvaan).

## **2 Virheestä aiheutuvat ongelmat**

Eri kohteissa virheestä aiheutuneet ongelmat ovat olleet joko katon osien asentomuutoksia tai pääkannattajien yläpaarteiden kiemurtelua niiden nurjahduspituuksien kasvettua liian suuriksi. Käytännössä puristettujen rakenneosien nurjahduspituuksien kasvattaminen pienentää niiden puristuskestävyyttä, ja aiheuttaa rakennuksen sortumariskin mitoituskuormaa pienemmällä lumikuormalla. Yhtään kattoa ei ehtinyt sortua.

Pääkannattajan yläpaarteen nurjahtaminen täydestä lumikuormasta aiheuttaa kyseisen pääkannattajan sortumisen, joka pahimmillaan saattaa johtaa suuren katon osan sortumiseen.

## **3 Virheen korjaaminen**

Rakennusten yläpohjille tehtiin korjaussuunnitelmat ja rakenteet korjattiin niiden mukaisesti. Tuentojen täydentäminen alkuperäisten suunnitelmien mukaiseksi ei käytännössä ole mahdollista, koska kattopintaa ei kannata purkaa ruoteiden lisäämiseksi. Useissa tapauksissa pääkannattajaristikon yläpaarteen yläpuolinen rankatuenta oli pakko korvata paarteiden alapintaan kiinnitetyillä tuilla (kts. kuva 2).



**Kuva 2** Kuva korjatusta rakenteesta.

## **4 Hyvän rakentamistavan mukainen ratkaisu**

Hyvään rakentamistapaan kuuluu, että rakennuspaikalla ei tehdä suunnitelmien vastaisia rakenneratkaisuja ilman vastaavan rakennesuunnittelijan lupaa. Mahdolliset työnaikaiset muutokset tulee viedä suunnitelmiin.

Pääkannattajina toimivien naulalevyristikoiden suunnitelmat tehdään tietokoneohjelmalla, joka tulostaa niiden sivuttaistuentatarpeen. Sivutuentoja tarvitaan kaikissa kuormitustilanteissa, ja erityisesti, kun katon lumikuormat ovat suurimmillaan. Tällöin katon kullakin suunnitellulla rakenneosalla on **samanaikaisesti** päällä mitoituskuorma, ja kullakin osalla on oma tärkeä

## **RAKENNUSVIRHEPANKKI RVP-T-PU-40**

merkityksensä katon kuormituskestävyyteen. Suunnitellussa kattorakenteessa ei ole rakenneosaa, jonka puutteen voisi korvata jokin toinen rakenneosa.

Pääkannattajien tuennat hoidetaan yleensä rakennuksen pituussuuntaisten ruoteiden avulla. Ruoteet, niiden välit ja liitokset mitoitetaan suunnitteluohjeiden stabiiliteettikuormien ankkurointia koskevien ohjeiden mukaisesti.

Rakennuksen poikittaista harjalinjaa kannatellaan lyhyillä tukiristikoilla. Ne asennetaan pääkannattajien yläpaarteiden päälle. Myös ne pitää tukea sivusuuntaisten taipumien varalta. Tukiristikoita ja niiden osia kuormittaa sama maksimaalinen lumikuormitus kuin pääkannattajia. Kyseisen yhdistelmä rakenteen osat ja liitokset mitoitetaan ns. jiirilumikuoman (erilainen muotokerroin) mukaisesti.

Lisäohjeita tuentaan löytyy kirjasta *RIL 248-2013 NR-kattorakenteen jäykistyksen suunnittelu ja toteuttaminen*.

Puurakenteiden suunnittelussa ja toteutuksessa noudatetaan *Ympäristöministeriön asetusta kantavista rakenteista (477/2014)* ja siihen liittyvää ohjetta *Rakenteiden lujuus ja vakaus. Puurakenteet (2016)*. *RIL 205-1* ja *RIL 205-2* ovat edellä mainittuihin lähteisiin perustuvia puurakenteiden käytännön suunnitteluohjeita.

Puurakenteiden toteuttamisen laadunhallinta on kuvattu standardissa *SFS 5978 Puurakenteiden toteuttaminen. Rakennuksien kantavia rakenneosia koskevat säännöt*. Standardi asettaa mm. eri rakenneosille asennustoleransseja. Erityisesti noudatetaan kohdan *7.2 Rakennustyöt* kappaleen kaksi sisältämiä rakenteiden kokoamiseen liittyviä ohjeita.

## **5 Muuta**

Rakennustuotteiden hankekohtaisen kelpoisuuden varmistamisessa tulee noudattaa voimassa olevaa lainsäädäntöä, asetuksia ja viranomaisohjeita. Tuotteiden kelpoisuuden varmistaminen asettaa velvollisuuksia rakennushankkeeseen ryhtyvälle (mm. kelpoisuuden toteamisvastuu), suunnittelijalle (mm. vaatimusten asettaminen ja osallistuminen kelpoisuuden toteamiseen) ja urakoitsijalle (mm. asetettujen vaatimusten noudattaminen ja tarkastusasiakirjan ylläpito).

Tuotteiden vaatimustenmukaisuus varmistetaan esim. CE-merkintäjärjestelmän avulla tai kansallisella tuotehyväksyntämenettelyllä (lisätietoa: [www.ym.fi](http://www.ym.fi), Rakennustuotteiden tuotehyväksyntä). CE-merkinnällä valmistaja ilmoittaa tuotteen ominaisuudet yhdenmukaisella eurooppalaisella tavalla. Lisätietoa tuotteen kuuluvuudesta CE-merkintäjärjestelmään löytyy verkkosivulta [www.henhelpdesk.fi](http://www.henhelpdesk.fi).

### **Lähteet**

Ympäristöministeriön asetus kantavista rakenteista (477/2014), Ohje: Rakenteiden lujuus ja vakaus, Puurakenteet. Ympäristöministeriö 2016.

RIL 205-2018. Puurakenteiden suunnittelu. Eurokoodin EN-SFS 1995 suunnitteluohje. Osat 1 ja 2. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

SFS 5978 Puurakenteiden toteuttaminen. Rakennuksien kantavia rakenneosia koskevat säännöt.

RIL 248 NR-kattorakenteen jäykistyksen suunnittelu ja toteuttaminen. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

### **Avainsanat**

Naulalevyristikko, nurjahdus, puu, puurakenne, sivutuki, yläaarre, yläpohja.