

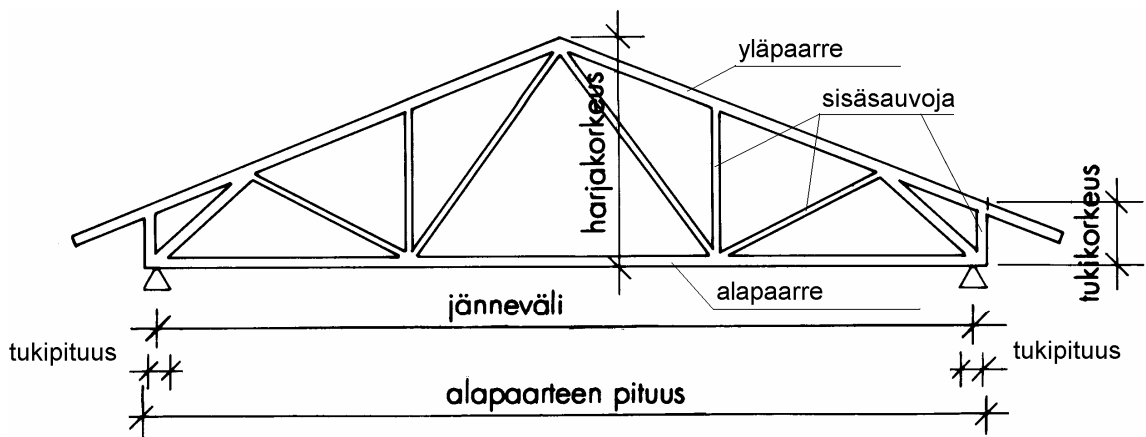
## NAULALEVYRAKENTEIDEN ASENNUS- JA TUENTAOHJE

30.9.2013 [www.ril.fi](http://www.ril.fi)

Naulalevyrakenteiden käsittely, asennus, kiinnitys ja tuenta tulee toteuttaa rakennuskohteen **vastaavan rakennesuunnittelijan** vahvistamien suunnitelmien tai vähintään tämän ohjeen yleisperiaatteiden mukaan.

Suunnitelmien ja tuentaohjeen noudattamisen valvontavastuu on rakennuskohteen **vastaavalla työnjohtajalla**. Vastaavan työnjohtajan on täytettävä liitteenä oleva **asennustyön tarkastuslomake**, joka liitetään rakennustyön tarkastusasiakirjaan (MRL 150§, MRA 77§, RakMk A1 määräykset 7.1 – 7.2).

### Naulalevyrakenne



Naulalevyrakenne eli NR-rakenne on mitallistetusta lujuuslajittelusta sahatavarasta naulalevyliitoksin koottu kantava puurakenne. NR-rakenteet valmistetaan kyseiseen tuotantoon erikoistuneissa tehtaissa ulkopuolisen laadunvalvonnan alaisena. Suomessa toimivia ilmoitettuja naulalevyrakenteiden laaduntarkastuslaitoksia ovat Finotrol Oy, Inspecta Sertifiointi Oy ja VTT Expert Services Oy.

Naulalevyrakenteet leimataan CE-merkinnällä osoituksena siitä, että tuote ja sen valmistuksen laadunvarmistus täyttävät standardissa EN 14250 esitetyt vaatimukset.

## 1. VASTAANOTTOTARKASTUS

NR-rakenteiden toimitukseen kuuluu piirustus, lujuuslaskelmat ja naulalevyrakenteiden tuentaohje. **NR-suunnitelmat on aina toimitettava rakennuksen vastaavan rakennesuunnittelijan hyväksyttäväksi ennen NR-rakenteiden valmistusta.** Hän tarkastaa, että NR-suunnitelmissa esitetyt vaatimukset toteutuvat myös rakennuskohteessa. Vastaava rakennesuunnittelija toimittaa edelleen varmentamansa NR-suunnitelmat työmaalle ja rakennuslupamääräysten mukaisesti rakennusvalvontaviranomaiselle.

**Rakennuksen vastaava rakennesuunnittelija yleensä suunnittelee NR-rakenteiden liittymisen muihin rakenteisiin ja NR-rakenteista muodostuvan kokonaisuuden jäykistämisen. Hänen on kuitenkin huolehdittava, että erillistehtävänä laaditut rakenteiden, rakennusosien tai järjestelmien suunnitelmat muodostavat keskenään toimivan kokonaisuuden (esim. rakennuksen kokonaisvakavuus) / RakMk A2 määräys 3.2.2.**

a) Suunnitelmien saapuessa työmaalle on varmistettava ainakin seuraavat asiat:

- NR-rakenteen äärimitat ja tukipisteiden paikat
- Kannatejako (NR-rakenteiden k-väli)
- Alapuolinen tukimateriaali ja tukipintojen pituudet
- Yläpaarteen ruodeväli, myös katon korotusten ja kaksiossaisten NR-rakenteiden ylävaakapuun kohdalla
- Mahdolliset nurjahdustuettavat sisäsauvat
- Työmaalla tehtävät kokoonpanoliitokset tai vahvistukset, kuten kaksiossaisten NR-rakenteiden liittäminen, pitkän avoräystään vahvistus tai tukialueen vahvistaminen tukipainekengillä
- Mahdollinen välipohjan rakenne (vrt. NR-rakenteen värähtelysuunnittelussa oletettu lattiarakenne)
- Mahdolliset muista rakenteista, laitteista yms. tulevat piste- ja ripustuskuormat ja työaikaiset kuormitukset, ellei niitä ole suunnitelmissa huomioitu.

Poikkeavissa tapauksissa on otettava yhteyttä rakennuksen vastaavaan rakennesuunnittelijaan, joka tarvittaessa ottaa yhteyttä NR-suunnittelijaan.

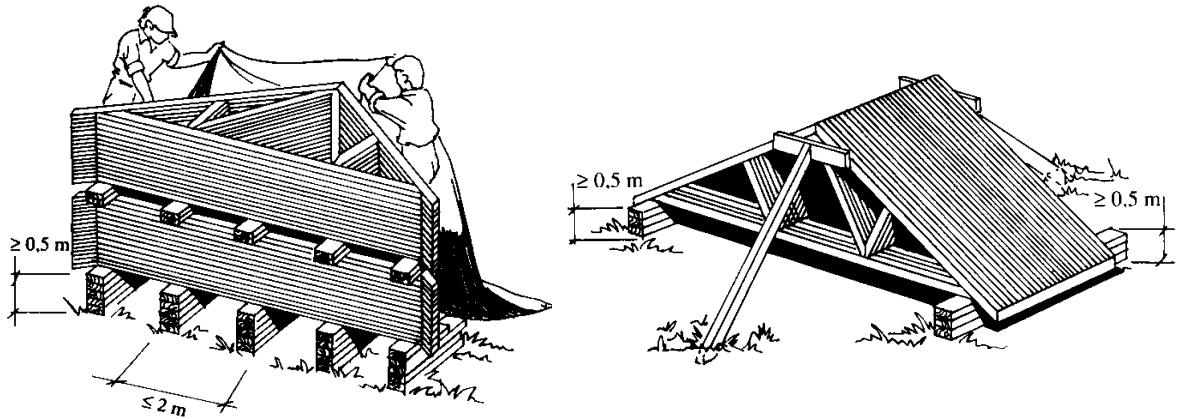
b) Toimituksen saapuessa on tarkistettava, että NR-rakenteiden toimitusmäärä vastaa tilaussopimusta, että rakenteiden NR-tunnus vastaa piirustuksen numeroa ja että rakenteissa ei ole kuljetusvaurioita. Mikäli puutteita tai vaurioita esiintyy, tulee välittömästi ottaa yhteyttä NR-rakenteiden valmistajaan, joka huolehtii jatkotoimenpiteistä. Naulalevyrakenteen äärimitoissa, liitosten paikoissa ja naulalevyjen sijoituksessa sallitaan poikkeamia kohdassa 10 esitettyjen valmistustoleranssien puitteissa.

## 2. VARASTOINTI

NR-rakenteet varastoidaan rakennuspaikalla pysty- tai vaaka-asennossa vaakasuoralla alustalla, jolloin estetään pysyvien taipumien muodostuminen. Varaston tulee sijaita liikennöimättömällä alueella mekaanisen vaurioitumisen välttämiseksi.

Pystyasennossa naulalevyrakenteet varastoidaan tukipisteiden kohdalle sijoitettujen aluspuiden päällä niputettuna toisiinsa ja tuettuna kaatumista vastaan. Vaaka-asentovarastoinnissa aluspuita tulee olla riittävän tiheässä ( $\leq 2\text{m}$ ). Mikäli useampia ristikkonippuja varastoidaan päällekkäin, tulee välipuiden sijaita samoilla pystylinjoilla kuin aluspuut.

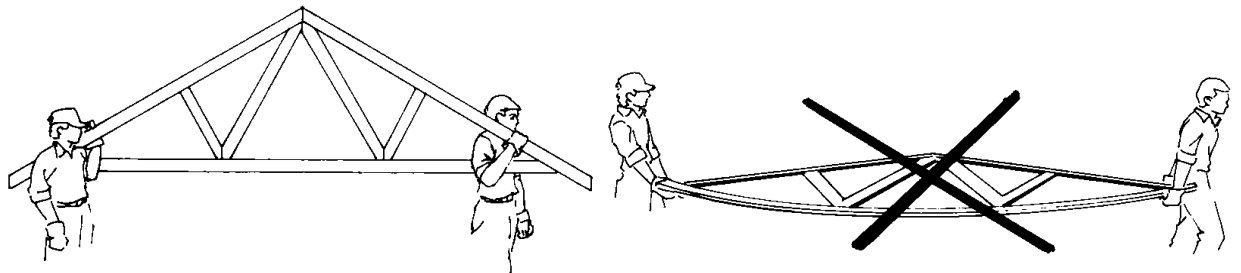
Aluspuiden tulee olla riittävän korkeat (n. 0,5 m) siten, että NR-rakenteen mikään osa ei ole maatai lumikosketuksessa ja että suojauksen alle jää tuuletusväli. Varastoinnissa NR-rakenteet suojataan sateelta vedenpitävällä vaipalla, jonka toiminta on varmistettava myös kovilla tuuilla. Naulalevyrakenteita saa säilyttää sateelta suojaamattomana asennusaikana enintään 2 viikon ajan.



Kuva 1. NR-rakenteiden varastointi.

### 3. KÄSITTELY JA NOSTOT

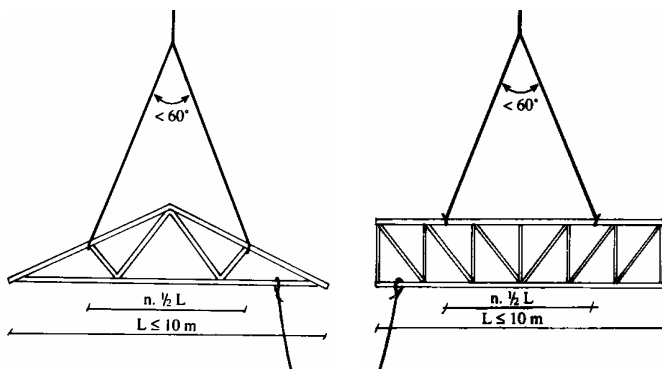
Naulalevyrakenteet on suunniteltu toimivaksi pystyasennossa, joten niitä on käsiteltävä ja kuljetettava pystysuorassa. Lapeellaan siirrettävään NR-rakenteeseen kohdistuu käsittelyvaiheessa rasituksia, joita ei ole otettu huomioon suunnittelussa. Yleisimpiä käsittelyvaurioita ovat naulalevyjen puusta irtoamiset ja sauvojen murtumiset.



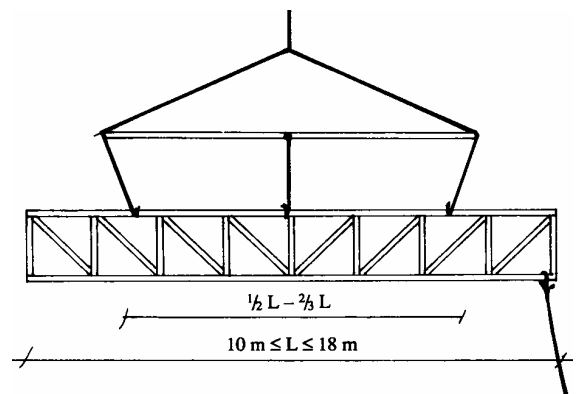
Kuva 2. NR-rakenteiden käsittely

Naulalevyrakenteet voidaan nostaa joko nippuna tai yksittäin kantavien seinien päälle suoraan autosta tai työmaavarastosta. Nosturinostossa on käytettävä yleensä vähintään kahta nostopistettä siten, että nostopisteiden väli on noin puolet rakenteen pituudesta. Ainoastaan alle 7 m pituisten symmetristen harjaristikoiden yhteydessä voidaan nosto suorittaa pelkästään harjapisteestä.

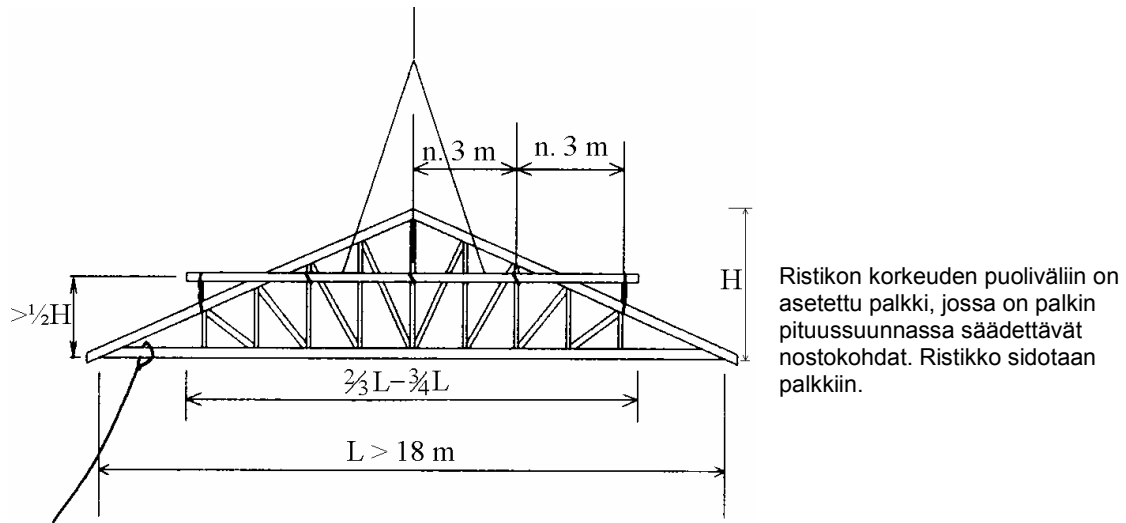
Pitkien rakenteiden yhteydessä on käytettävä nostopalkkia, jolla on riittävä sivuttaisjäykkyys sekä kolmea tai useampaa nostopistettä. Kuvissa 3-5 on esitetty NR-rakenteen pituuden mukaan suositeltavat nostotavat.



Kuva 3. Nosto ilman palkkia kahdesta pisteestä.



Kuva 4. Nosto palkin kanssa kolmesta pisteestä, kun  $10 \text{ m} < L \leq 18 \text{ m}$ .



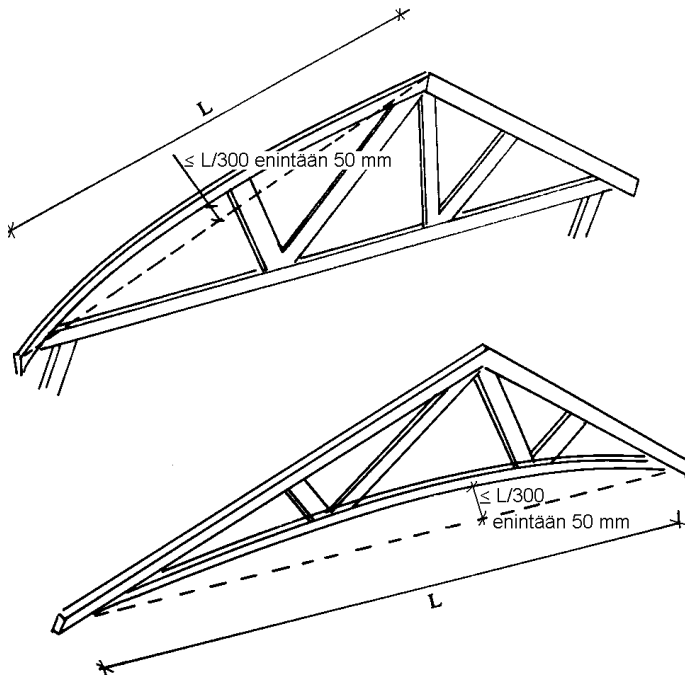
Kuva 5. Nosto palkin kanssa viidestä pisteestä tuettuna, kun  $L > 18$  m.

#### 4. ASENNUSTOLERANSSIT

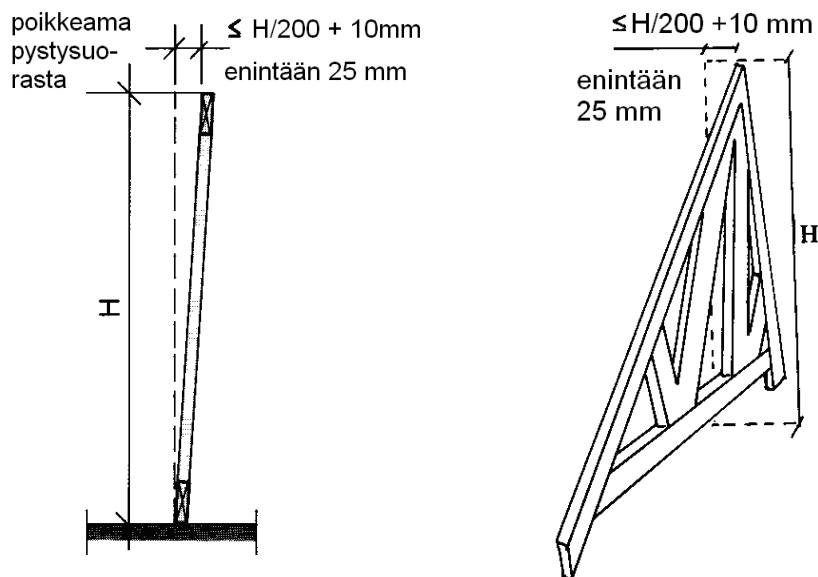
Naulalevyrakenteiden pystysuoruudessa ja paarteiden sivuttaisessa suoruudessa on noudatettava kuvissa 6 ja 7 esitettyjä toleranssivaatimuksia. Sisäsauvan käyryys sivusuuntaan saa olla asennuksen jälkeen enintään 15 mm. Naulalevyrakenteiden suoruus ja pystyasento on tarkistettava ennen lopullisten poikittaisjäykisteiden asennusta.

NR-rakenteen tukien on sijoitettava NR-suunnitelmassa esitettyllä tukialueella. Suunnitelmia useampien tuentapisteiden käyttö ei ole sallittua. Epäsymmetrisesti tuettavien ristikoiden yhteydessä on oltava erityisen huolellinen, että ristikot asennetaan piirustusten mukaan oikein päin eli että tukipisteet tulevat ristikoiden sisäsauvoihin nähden oikealle kohdalle.

Kaikkien tukipituuksien tulee täyttää NR-suunnitelmassa esitetyt vähimmäisarvot. Rakennesuunnittelijan on tarkistettava yläjuoksun tukipainekestävyys, jos yläjuoksun jatkos sijaitsee lähempänä kuin 100 mm etäisyydellä tukipisteestä.



Kuva 6. Paarteiden asennustoleranssit.



Kuva 7. Pystysuoruustoleranssi

Naulalevyrakennetta tai sen sauvaa **ei saa** katkaista, loveta tai rei'ittää, ellei NR-suunnitelma anna siihen mahdollisuutta.

Mikäli tukien asemaan on tullut muutoksia tai naulalevyrakenteen halutaan katkaista tai loveta, on ennen asennusta otettava yhteyttä NR-suunnittelijaan, joka tarkistaa, onko tilalle tehtävä toisenlainen rakenne. Jos toimitettua rakennetta voi työmaalla korjata, niin hän tekee tarvittavan korjaussuunnitelman.

## 5. ASENNUS JA ASENNUSAIKAINEN TUENTA

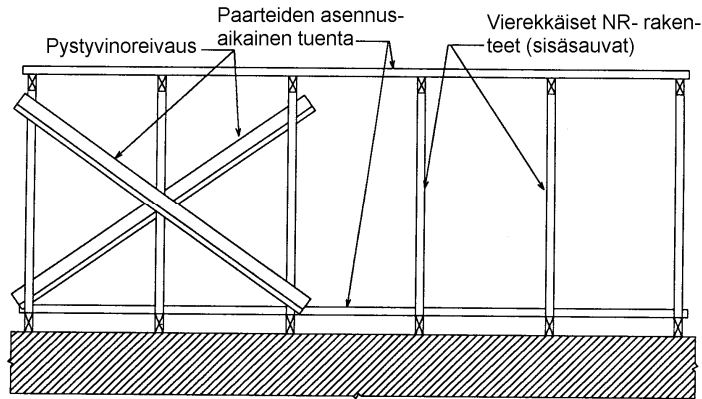
NR-rakenteen asennus, kiinnitys ja tuenta toteutetaan tätä ohjetta noudattaen, ellei rakenne- tai NR-suunnitelmissa ole muuta esitetty. Naulalevyrakenteista muodostuvan rakennekokonaisuuden tuenta ja jäykistys toteutetaan **aina** erillisen, vastaavan rakennesuunnittelijan vahvistaman suunnitelman mukaan.

Asennusaikainen tuenta on tehtävä niin tukevasti, että naulalevyrakenteet pysyvät asemassaan ottaen huomioon rakennusaikaiset kuormitukset, kuten tuuli ja kannatteiden päälle nostettavat rakennustarvikkeet, jotka suunnitelmissa on huomioitu. Tuenta voidaan toteuttaa paikalla rakennettavilla reivauksilla. Suositeltavin tapa on kuitenkin käyttää NR-jäykistysristikoita ja NR-pukkeja, jotka toimivat myös rakennekokonaisuuden lopullisena jäykistystuentana. NR-jäykistysristikkojen ja -pukkien asennus toteutetaan jäykistysuunnitelman mukaan ja ne huomioitava jo ristikkotilausta tehtäessä.

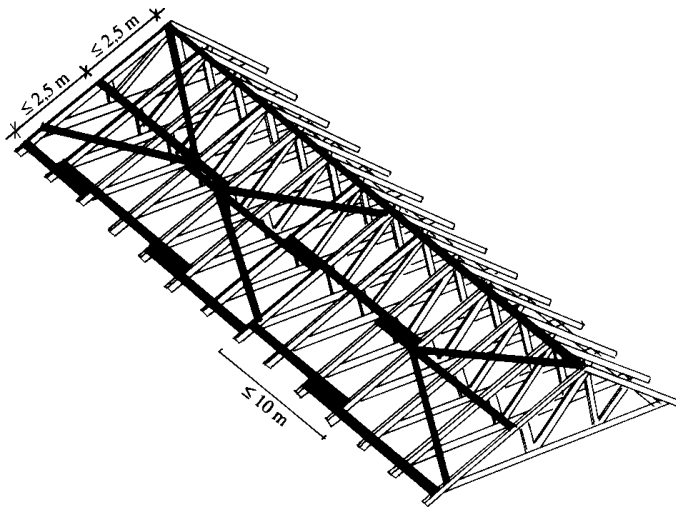
Kannattimien kaatuminen estetään käyttämällä väliaikaisia naulaamalla kiinnitettäviä ristikkäisiä pystyvinoreivauksia (X-tuet), joilla jäykistetään aina vähintään kentän reunimaiset kannattimet (ks. kuva 8). X-tuet naulataan niihin lähinnä pystysuoraa oleviin ristikon sisäsaivoihin, joiden yläpäiden välinen vaakataisyys on enintään 2,5 m. Pystyvinoreivaukset tehdään NR-rakennekentän molempiin pätyihin ja mikäli rakennekentän pituus on yli 15 m, tehdään välireivaukset siten, että X-tukien välinen etäisyys on rakennuksen pituussuunnassa enintään 10 m. Pystyvinoreivauksiin käytetään vähintään 22x100 lautaa ja naulaus on vähintään 2n2,8x75/liitos. NR-suunnitelmassa nurjhdustuennoille esitettyä suurinta sallittua nauladimensioita tulee noudattaa myös asennusaikaisissa tuennoissa.

Naulalevyrakenteet sidotaan yläreunastaan toisiinsa enintään 2,5 m välein siten, että tuentalinjat sijaitsevat pystyvinoreivauksien kohdalla. Alapaarteiden tuentaväli on enintään 4 m ja tuentaruoteet kiinnitetään mahdollisiin päätyrunkoihin ja väliseiniin. Sekä ylä- että alapaarteiden tuentaruoteiden väliin kiinnitetään kuvien 9 ja 10 mukaiset paarretasojen vinoreivaukset, jotka tehdään vähintään rakennuksen molempiin päihin. Yli 15 m pitkissä ristikkokentissä on tehtävä

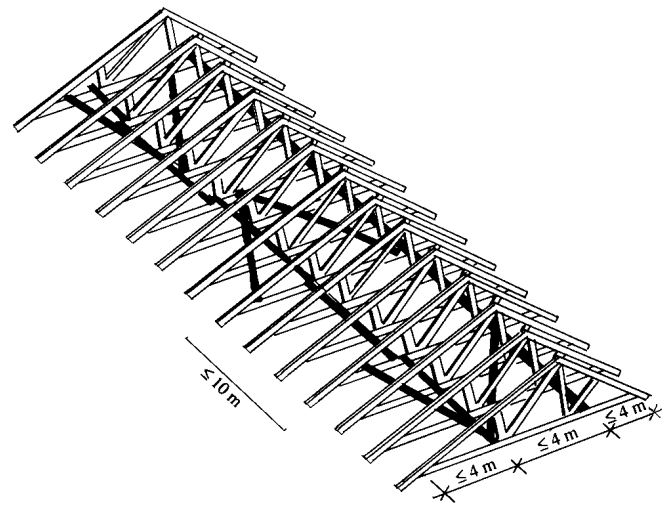
kuvien mukaiset välireivaukset. Asennusaikaiseen tuentaan käytetään vähintään 22x100 mm<sup>2</sup> lautaa, joka naulataan kaikista paarrepiteistä vähintään kahdella 2,8x75 naulalla.



Kuva 8. Asennusaikainen pystyvinoreivaus. X-tukien välinen etäisyys on kannattimen suunnassa enintään 2,5 m.



Kuva 9. Yläpaarteiden asennusaikainen tuenta.



Kuva 10. Alapaarteiden asennusaikainen tuenta.

Mikäli ristikkokentän jäykistys toteutetaan rakennesuunnitelman mukaan NR-jäykistysristikoilla (katso kuvat kohdassa 9.), väliaikaisia pystyreivauksia tarvitaan yleensä vain harjan ja tukien kohdalla. Kun NR-vaakaristikoiden yhteydessä käytetään ristikoiden väliin pystyyn sijoitettavia NR-pukkeja, asennusaikaisia pystyvinoreivauksia ei tarvita. Tällöin asennus voidaan suorittaa siten, että ensimmäiset kannattimet kootaan jo maassa vaakaristikoiden ja pukkien kanssa nippuun ja nostetaan katolle valmiina jäykistettynä elementtinä.

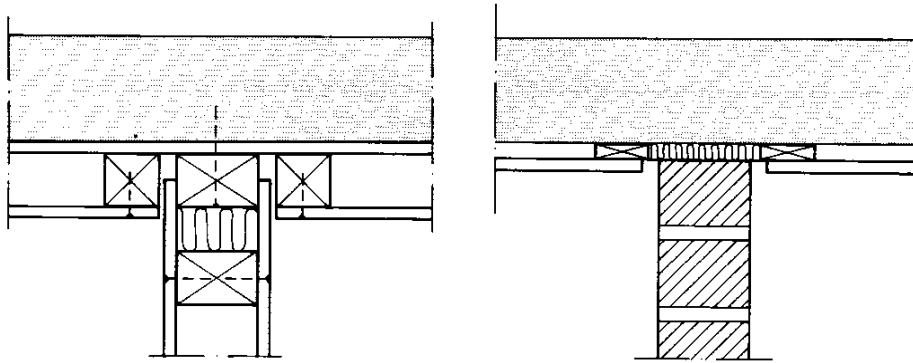
## 6. TUKIKIINNITYS

Naulalevyrakenteet saadaan tukea vain piirustuksiin merkityistä pisteistä. Kantamattomien väliseinien ja alapaarteiden väliin on jätettävä painumisvara (ks. kuva 11). Painumisvaran on oltava vähintään  $A/150$ , kun  $A$  on liittymäpisteen etäisyys lähimmältä NR-rakenteen tuelta.

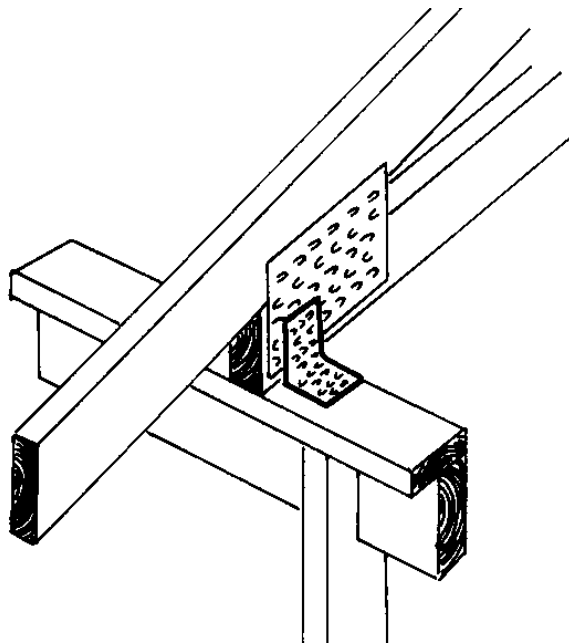
Tukikiinnitykset toteutetaan rakennesuunnitelman mukaan. Yleensä tukikiinnitykseen käytetään tehdasvalmisteista kulmakiinnikettä, joka naulataan ns. ankkurinauloilla. Kiinnitykseen tulee käyttää suunnitelmassa esitettyä kulmakiinnikettä ja nauloja. NR-suunnitelmassa esitetyt kulmakiinnikkeet ja naulat voidaan tilata NR-rakenteiden valmistajalta. Kulmakiinnikkeet asennetaan yleensä pidempi sivu ylöspäin. Mikäli tukialueella on naulalevy, voidaan naulaus tehdä sen läpi käyttäen tarvittaessa esiporausta (ks. kuva 12).

Sekä NR-rakenteen että alapuolisen tuen tukipainekestävyyttä voidaan parantaa tukipainekengillä tai tukipainekulmilla. Niiden käyttäminen edellyttää NR-suunnittelijan tekemää erillissuunnitelmaa. Tällöin tukipainekiinnikkeet ja niiden kiinnityksessä tarvittavat naulat sisältyvät NR-toimitukseen.

Tukikiinnitykseen ei saa käyttää vinonaulausta, koska naulat voivat halkaista paarteesta irtokiilan, joka ei ota vastaan tukipainetta. Vinonaulausta käytetään vain, jos rakennesuunnitelmassa niin on esitetty. Se on mahdollista vain välituella, jossa ei ole paarrejatkoa ja jossa naulalevy ulottuu paarteen alapintaan.



Kuva 11. Ei-kantavien väliseinien liittymiä



Kuva 12. Tukikiinnitys kulmakiinnikkeellä

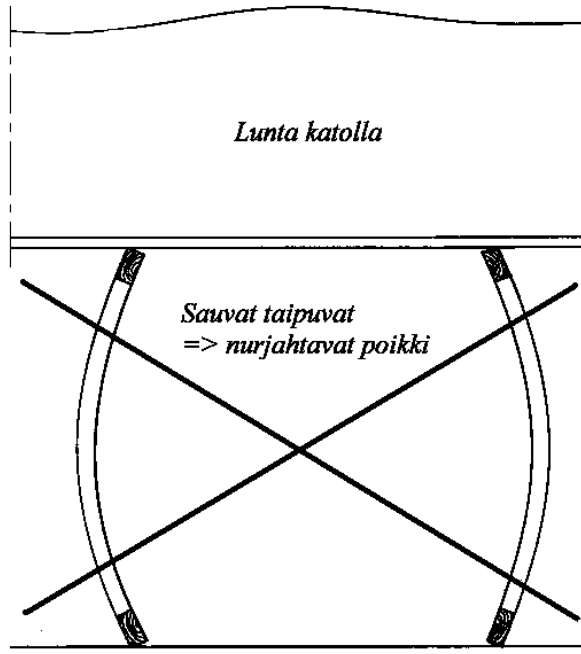
## 7. SISÄSAUVOJEN NURJAHDUSTUET

**Nurjahdustuettavat sisäsauvat on merkitty sekä NR-suunnitelmaan että itse NR-rakenteeseen.** Merkityt sauvat on tuettava työmaalla rakennetasoa vastaan kohtisuorassa suunnassa. Sisäsauvojen nurjahdustuennat on ehdottomasti asennettava. Muutoin NR-rakenteen kuormituskestävyys voi jäädä murto-osaan suunnittelukuormasta (ks. kuva 13). Naulalevyrakenteet pyritään suunnittelemaan siten, että sisäsauvoissa ei tarvittaisi lainkaan nurjahdustukia. Pitkissä tai korkeissa NR-rakenteissa niitä ei kuitenkaan yleensä voida välttää.

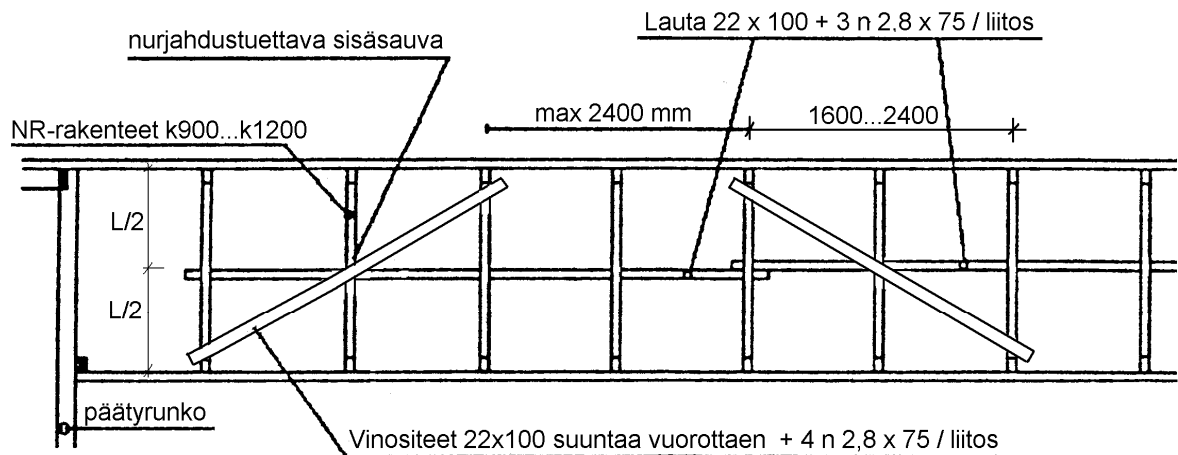
Nurjahdustuenta toteutetaan NR-suunnitelmassa esitetyllä tavalla. Sisäsauvan nurjahdustuenta tehdään kuvassa 14 esitetyn yleisohjeen mukaan, kun NR-suunnitelmassa viitataan tuentaohjeen mukaiseen nurjahdustuentaan. Kuvassa esitetty lauta 22x100 voidaan korvata dimensiolla

25x100 ja lankanaulat 2,8x75 konenauloilla 2,8..3,0x65..90. NR-suunnitelmassa esitettyä suurinta sallittua naulapaksuutta ei saa ylittää.

Jos sisäsauva on tuettava useammasta kuin yhdestä pisteestä tai jos nurjahdustuettavan sauvan laskelmissa esitetty puristusvoima  $N_d > 15 \text{ kN}$ , kuvassa 14 esitetty yleisohje ei ole riittävä. Tällöin nurjahdustuenta toteutetaan NR-suunnitelmassa tai sen liitteessä esitetyllä tavalla.



Kuva 13. NR-rakenne ei kestä suunnittelukuormaa, jos sisäsauvojen nurjahdustuet jäävät asentamatta.



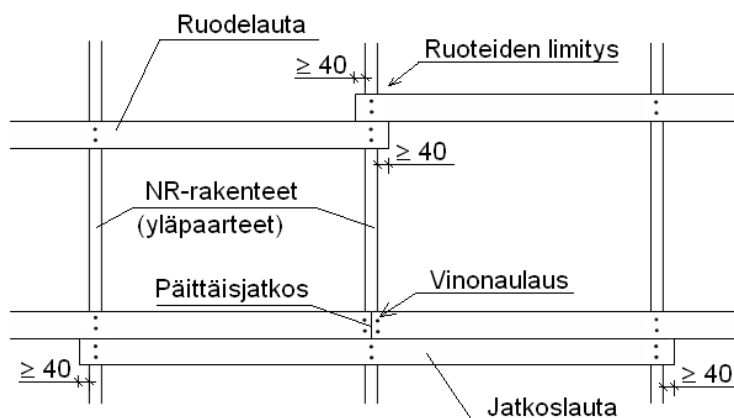
Kuva 14. Yleisohje sisäsauvan nurjahdustuennan toteuttamiselle.

## 8. PAARTEIDEN TUENTA

NR-suunnitelmassa on esitetty sivusuunnassa tuettavat paarteet ja tuentaan käytettävät suurimmat sallittavat ruodejaot. Kaikkien kannattimien yläpaarteet, myös korkeiden katkaistujen NR-rakenteiden yläpaarteiden vaakaosat, on tuettava poikittaissuunnassa. Myös tietyt alapaarreasat saattavat vaatia sivuttaistuenta. Tuenta voidaan tehdä paarteiden ylä- tai alapuolelle kiinnitetyillä ruoteilla, umpeen laudoituksella tai levyillä.



Jos vesikate sallii NR-suunnitelmassa esitettyä suuremman ruodejaon, yläpaarteiden ruodejako tihennetään NR-suunnitelman mukaiseksi tai vesikateruoteiden väliin asennetaan lisäruoteet. Ellei rakennesuunnitelmassa ole esitetty ruoteiden jatkamista, ruoteet tulee limittää tai päittäisjatkettujen ruodelautojen viereen asennetaan kahden ristikkövälin mittainen jatkoslauta kuvan 15 mukaan.



Kuva 15. Ruoteiden limittäminen tai jatkoslaudan käyttö.

Paarteiden tuennan vaatima ruodelaudan minimikoko on 22x100 tai 32x75. Ruoteet naulataan seuraavasti ellei rakennesuunnitelmissa ole muuta esitetty:

- ruodepaksuus 22-38 mm: 2n 2,8..3,0 x 75..90 / liitos
- ruodepaksuus 32-50 mm: 2n 2,8..3,0 x 90..100 / liitos

Jos NR-rakenteen paksuus on  $\geq 48$  mm, voidaan vähintään 32 mm paksujen ruoteiden kiinnityksessä käyttää 3,4x100 nautoja. Kuitenkin, jos ruoteiden alla käytetään 22 mm:n korotusrimaa, naulan paksuus saa olla enintään 3,1 mm.

Mikäli paarteiden ja poikittaistuennan (ruoteiden) välissä käytetään korotusrimaa, tulee korotusriman leveyden olla vähintään 48 mm ja se naulataan seuraavasti ellei rakennesuunnitelmassa ole toisin esitetty:

- riman paksuus 22 - 25 mm: 2,5..3,0 x 60..70 k300
- riman paksuus **22 - 32 mm: 2,8..3,0 x 75..100 k400**
- riman paksuus 33 - 50 mm: 2,8..3,0 x 85..100 k300

Jos NR-rakenteen paksuus  $\geq 48$ mm, voidaan vähintään 32 mm paksu korotusrima kiinnittää naukauksella 3,4x100 k400.

Umpeenlaudoitus, esim. panelointi tai huopakatteen ponttilaudoitus, riittää paarteiden poikittaistuentaan, kun laudat kiinnitetään joka liitoksesta kahdella naulalla. Samalla paarteella tai kannatevälillä ei tule kuitenkaan tehdä vierekkäisten lautojen jatkoksia.

Suoraan paarteisiin kiinnitettävät vähintään 9 mm paksut vaneri-, lastu- ja kovalevyt soveltuvat hyvin paarteiden poikittaistuentaan. Levyt kiinnitetään paarteisiin nauloilla tai ruuveilla enintään 150 mm liitinväleihin. Huokoisia kuitulevyjä, kipsilevyjä tai sementtikuitulevyjä ei suositella paarteiden poikittaistuentaan niiden heikomman lujuuden tai haurauden vuoksi.

## 9. KATON KOKONAISJÄYKISTYS

**NR-rakennekentän kokonaisjäykistys toteutetaan aina erillisen, kohteen vastaavan rakennesuunnittelijan vahvistaman rakennesuunnitelman mukaan.** Yläpaarteiden poikittaistuennat eivät yksistään jäykistä kattoa. NR-rakenteiden tuentavoimat ja ulkoiset vaakakuormat, kuten tuuli, johdetaan katon jäykistyksellä jäykistävälle pystyrakenteille. Vaihtoehtoisia katon jäykistystapoja ovat:

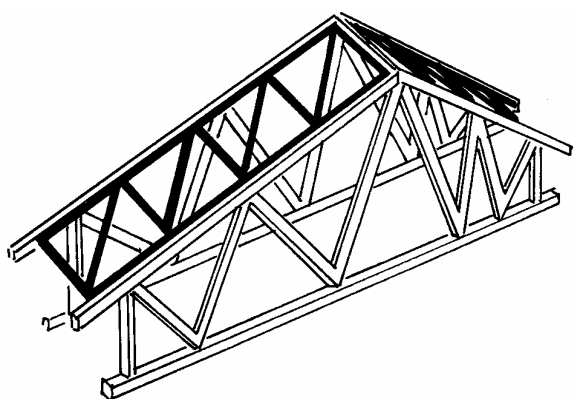
- NR-vaakaristikot ja -tuulipukit (ks. kuvat 16 ja 17),

- Paikalla rakennettavat vaakaristikot ja reivaukset,
- Pystyvinoreivaukset yhdessä päätyseinän yläsidepalkin ja alapaarrejäykistykseen kanssa,
- Levyjäykistys (profiilipeltikate, levytetty yläpaarretaso).

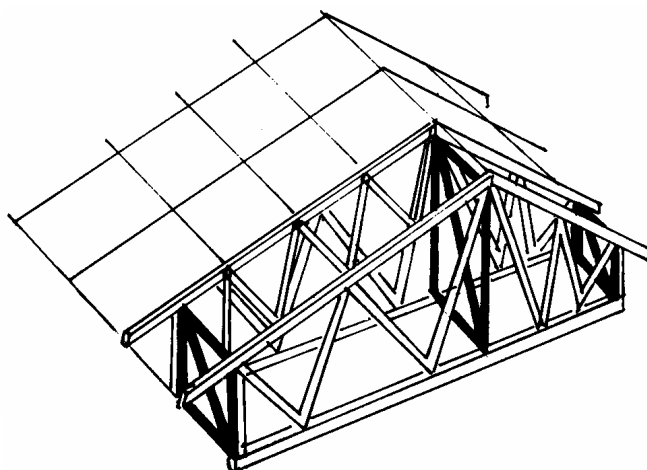
Kattotason jäykistykseen lisäksi kantavien/jäykistävien seinälinjojen kohdalla täytyy olla reivaukset, joilla kuormat johdetaan yläpaarretasolta seinän yläpäähän. Tässä voidaan käyttää NR-rakenteiden väliin sijoitettavia tehdasvalmisteisia NR-pukkeja, joiden korkeudet vastaavat tukikorkeuksia.

Tiilikatteiden yhteydessä yläpaarretaso täytyy aina erikseen jäykistää - ruodelaudoitus ei toimi jäykistävänä rakenteena. Myös umpeen laudoitetuissa / ponttilaudoitetuissa huopakatoissa täytyy erilliset jäykistävät rakenteet. Profiilipeltikatteilla on yleensä alle 12 m jänneväleillä riittävä jäykistyskyky, mutta kateen hyödyntäminen jäykistävänä rakenteena edellyttää huomattavasti tiheämpää kiinnitystä, kuin mitä kateen valmistaja suosittelee tuulen imukuormitukselle. Jäykistykseen käytettävän peltikatteen kiinnityksen määrittelee kohteen vastaava rakennesuunnittelija. Konesaumattavalla sileällä peltikatteella ei ole jäykistyskykyä.

NR-jäykistysristikot ovat nopeasti asennettavia ja yleensä edullisempia kuin paikalla rakennettavat katon vaakaristikot. Varsinkin pitkien ristikoiden sekä tiilikatteiden yhteydessä katon kokonaisjäykistys kannattaa toteuttaa NR-jäykistysristikoilla ja -pukeilla, jotka tilataan ja toimitetaan yhdessä varsinaisten NR-rakenteiden kanssa.



Kuva 16. Katon jäykistämiseen käytettävät NR-jäykistysristikot.



Kuva 17. Pystyasentoon asennetut NR-pukit.

## 10. VALMISTUSTOLERANSSIT

NR-rakenteet täyttävät naulalevyrakenteiden tuotestandardissa SFS-EN 14250 esitetyt vaatimukset. Ristikoiden valmistuksessa noudatetaan seuraavia toleransseja:

\*\*\*\*\*- Rakenteen pituus saa poiketa piirustuksen mitoista  $\pm 10$  mm, kun NR-rakenteen pituus ~~on~~ enintään 10 m. Kun NR-rakenteen pituus  $L > 10$  m, pituustoleranssi on  $\pm L/1000$ .  
 \*\*\*\*\*- Saman sarjan NR-kannattimien pituudet saavat poiketa toisistaan kuitenkin enintään 10 mm.

\*\*\*\*\*- Rakenteiden korkeus saa vaihdella  $\pm 10$  mm.

\*\*\*\*\*- Liitosten paikat saavat poiketa piirustuksesta  $\pm 20$  mm. Naulalevyjen sijoitustoleranssi on ~~esitetty~~ esitetty NR-suunnitelmassa.

\*\*\*\*\*LIITE: \*\*\*\*\* Naulalevyrakenteiden asennustyön tarkastuslomake  
 \*\*\*\*\*lomake tulostettavissa A4 koossa RILin nettisivuilta: [www.ril.fi](http://www.ril.fi)