

NR-RAKENTEIDEN ASENNUS- JA KÄSITTELYOHJEET

1. YLEISTÄ

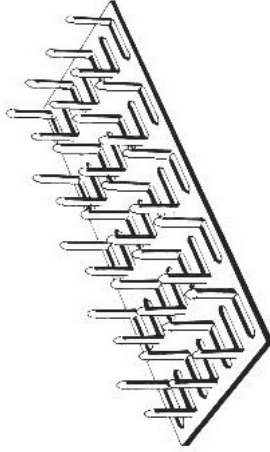
1.1 NR-rakenne

NR-rakenne eli naulalevyrakenne on rakennesahatavaraa valmistettu puurakenne, jonka sauvojen liittimenä on naulalevy.

NR-rakenteita käytetään lähes poikkeuksetta pientalojen yläpohjakerännettäminä, lisäksi NR-rakenteet ovat vakinnuttaneet asemansa myös liike-, teollisuus- ja maatalousrakennuksissa.

1.2 Naulalevy

NR-rakenteissa käytettävä naulalevy on yleensä sinkitty teräslevy, jonka toisella puolella on levyistä meisteilyä piikkejä. Suomessa käytetään useita erityyppisiä naulalevyjä. Erot eri tyyppien välillä ovat vähäisiä. Kaikilla käytössä olevilla naulalevyillä vaaditaan hyväksytyt koestustulokset antama lausunto levyn lujuusarvoista.



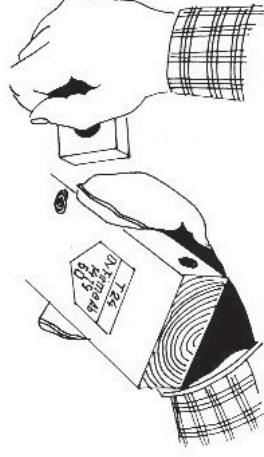
Kuva 1. Naulalevy

1.3 Puutavara

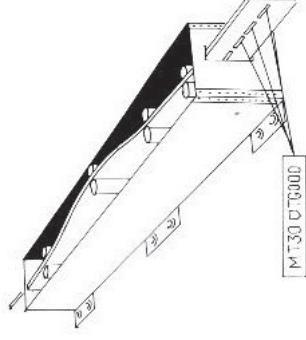
NR-rakenteissa käytetään ainoastaan mitallistettua tai höylättyä ja lujuuslajiteltua sahatavaraa. Lujuuslajittelu suoritetaan joko visuaalisesti eli silmämääräisesti (lujuusluokat C40, C30, C24, C18) tai koneellisesti (lujuusluokat MC40, MC30, MC24, MC18). Kummallakin tavoin lujuuslajitellut rakennesahatavarat vastaavat lujuus- ja kimmo-ominaisuuksiltaan toisiaan.

Visuaalinen lujuuslajittelu perustuu sahatavaran lujuuteen vaikuttavien vikojen kuten esim. oksakoon, vinoisuuteen ja puun theyden silmämääräiseen arviointiin.

Koneellinen lujuuslajittelu perustuu mekaanisesti mitattavaan sahatavaran jäykkyyteen (puun lujuus on suoraan verrannollinen sen taivutusjäykkyyteen). Tämän vuoksi koneellisesti lujuuslajiteltu rakennesahatavara voi esim. oksakoon suhteen poiketa huomattavasti silmämääräisesti samaan lujuusluokkaan lajitelluissa kappaleissa. Koneellinen lujuuslajittelu edellyttää virallista valvontaa.



Kuva 2. Visuaalinen lujuuslajittelu



Kuva 3. Koneellinen lujuuslajittelu

1.4 Suunnittelu

NR-rakenteet suunnittelee naulalevyrakenteiden suunnitteluun erikoistuneet NR-suunnittelijat pelkäämään tähän tarkoitukseen kehitettyjen tietokoneohjelmien avulla. Suunnittelun perusteena ovat rakennuksen päärakennesuunnittelijan antamat lähtötiedot kuten mm. päämitat ja kuormitukset. Päärakennesuunnittelija vastaa myös lopullisen kokonaisjäykistyksen ja tuennan suunnittelusta.

1.5 Valmistus ja laadunvarmistus

NR-rakenteet valmistetaan kyseiseen tuotantoon erikoistuneissa tehtaisissa ja ympäristöministeriön hyväksymän laadunvarmistuksen alaisena. Laadunvarmistus perustuu sekä tehtaan sisäiseen laatujärjestelmään, että ulkopuolisen suorittamaan laatujärjestelmän toimivuuden sekä tuotteen laadun pistokoeluonteiseen tarkastukseen.

Ulkopuolisia tarkastuksia suorittavat VTT:n tarkastajat. Tarkastuskäyntien tulokset raportoidaan VTT:n laaduntarkastustoimikunnalle, joka voi ryhtyä tarpeelliseksi katsomiinsa toimenpiteisiin NR-valmistajan laiminlyödessä yleiseurooppalaisia laatuvaatimuksia.

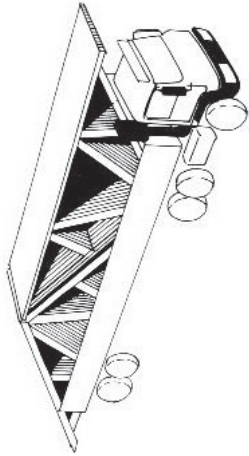
VTT:n laaduntarkastukseen kuuluvat NR-tehtaat saavat käyttää tuotteissaan virallista CE-laatumerkkiä, josta selviää yhtiön CE -tunnus, ko. rakennepiirustuksen numero, valmistusviikko ja -vuosi em. järjestyksessä (kuva 4). CE-leimatulissa rakenteissa ei vaadita erillisiä puuttavaran lujuusluokkaa osoittavia leimoja tai merkintöitä.



Kuva 4. CE-iaatuleima

2. KULJETUS

NR-rakenteet on pyrittävä kuljettamaan pystyasennossa. Mikäli kaksi tai useampia rakenteita joudutaan kuljettamaan vaaka-asennossa, niin rakenteet tulee sitoa tai muuten kiinnittää toisiinsa. Kiinnittämällä esteiään rakenteiden liiallinen taipuminen. Kussakin nipussa saa olla enintään 15 NR-rakennetta.



Kuva 5. NR-rakenteiden kuljetus

3. VASTAANOTTOTARKASTUS

3.1 Puirustukset

NR-rakenteiden toimitukseen kuuluu piirustus ja yksilöidyt lujuuslaskelmat. Piirustuksesta tulee tarkistaa, että siinä esitetyt vaatimukset toteutuvat myös lopullisessa rakenteessa. Suunnitelmien saapuessa on syytä varmistaa ainakin seuraavat asiat:

- Tukipisteiden paikka,
- tukipinnan minimileveys,
- maksimiruodväli,
- mahdolliset nurjahdustuettavat sauvat,
- mahdolliset työmaalla tehtävät lisäykset, kuten pitkän avoräystään vahvistus, tukipinnan levyitys, kahtena tai useampana osana toimitettavien NR-rakenteiden liittäminen.

Lisäksi on hyvä tarkistaa vastaavako lujuuslaskennassa käytetyt lähtötiedot työmaalla olevaa tilannetta. Lähtötietoja ovat mm. kuormitus, kannateväli (k-jako), äärimitat yms. Poikkeavissa tapauksissa on otettava yhteyttä valmistajaan, rakenteen NR-suunnittelijaan tai kohteen päärakennesuunnittelijaan. NR-rakenteiden liittymisen muihin rakenteisiin sekä NR-rakenteista muodostuvan kokonaisuuden, sekä kuinka koko kattorakenne jäykistetään. Ohjelita päärakennesuunnittelijalle on annettu SFS:n julkaisemassa **Naulalevyrakenteet**-oppaassa [1], jossa on laajemmin käsitelty NR-rakenteiden käyttömahdollisuuksia, kokonaisuusjäykityksen suunnittelua, tilauksessa huomioitavia asioita, valmistusta ja käsittelyä sekä RT-kortissa **RT 85-10495** [2].

3.2 Toimituksen vastaanotto

Toimituksen saapuessa on syytä varmistua ainakin, että NR-rakenteiden toimitusmäärä vastaa tilausoppimusta, piirustuksen numero vastaa NR-iaatuleimassa olevaa piirustuksen numeroa sekä mahdolliset kuljetuksessa tms. syntyneet vauriot (ks. luku 14). Mikäli joissakin edellä mainituissa seikoissa esiintyy puutteita tulee välittömästi ottaa yhteyttä NR-rakenteiden valmistajaan, joka huolehtii jatkotoimenpiteistä.

4. VARASTOINTI

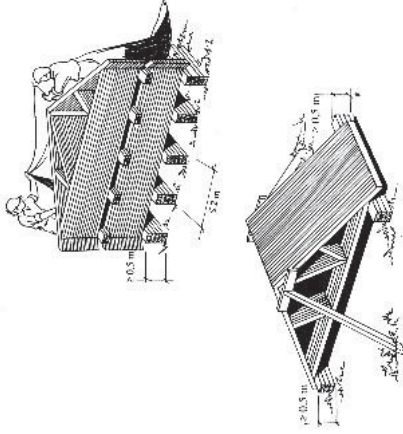
NR-rakenteet voidaan varastoida rakennuspaikalla joko pysty- tai vaaka-asennossa vaakaasuoralla alustalla, jolla estetään pysyvien taipumien muodostuminen. Varaston tulee sijaita liikennöimättömällä alueella ja näin estää mekaaninen vaurioituminen.

Naulalevyrakenteet varastoidaan pystyasennossa niputettuna toisiinsa ja tuettuna tukipisteistään, lisäksi on huolehdittava, etteivät niput pääse kaatumaan. Aluspuiden tulee olla riittävän korkeat (väh. 0,5 m) jolloin ei alapäärre eivätkä yläpäärteen alaosat ole maakoetukuksessa.

Vaaka-asennossa varastoitaessa tulee aluspuiden olla riittävän korkeat (n. 0,5 m) ja vaakaasuorassa sekä niitä tulee olla riittävän tiheässä. Mikäli useampia ristikkonippuja varastoidaan päällekkäin, tulee välipuiden sijaita samoilla pystylinjoilla kuin aluspuut.

Naulalevyrakenteet on suojattava varastossa sateelta, lumelta, jäältä ja maakoetukukselta. Erityisesti on huomioitava, että ennen vesikatont rakentamista ovat NR-rakenteet asennettuna alttiina vesi- ja lumisateelle.

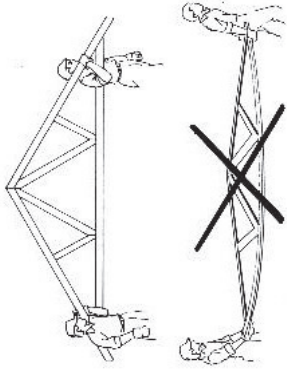
Suojaukseen käytetään vedenpitävää vaipaa, jonka toiminta on varmistettava myös kovilla tuuilla. Vaipan alle tulee jättää tuuletusväli, jolla huolehditaan riittävästä ilmanvaihdosta suojauksen alla.



Kuva 6. NR-rakenteiden varastointi

5. KÄSITTELY (Yksittäinen NR-rakenne)

NR-rakenteet on suunniteltu toimivaksi pystyasennossa, joten mikäli mahdollista ne tulee myös käsitellä ja kuljettaa pystyasennossa. Lappeellaan siirrettävään NR-rakenteeseen kohdistuu käsittelyvaiheessa huomattavasti suurempia rasituksia, kuin suunnitelmissa on oteitu tässä suunnassa huomioon. Yleisimpiä käsittelyvaurioita ovat naulalevyjen irtoamiset puusta sekä sauvojen murtumiset.

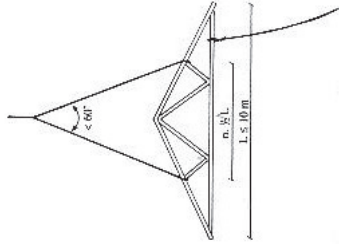


Kuva 7. NR-rakenteiden käsittely

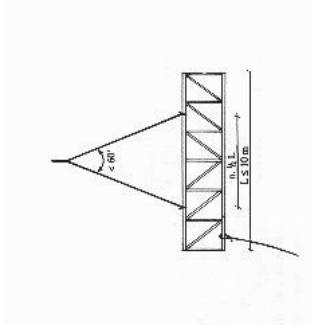
6. NOSTOT (Yksittäinen NR-rakenne)

NR-rakenteet voidaan nostaa nippuna kantavien seinien päälle suoraan autosta tai työmaavarastosta. Nosturinostossa käytetään yleensä vähintään kahta nostopistettä siten, että nostopisteiden väli on noin puolet rakenteen pituudesta. Ainoastaan alle 7 m pituisten symmetrisien harjaristikoiden yhteydessä voidaan nosto suorittaa pelkästään harjapisteestä.

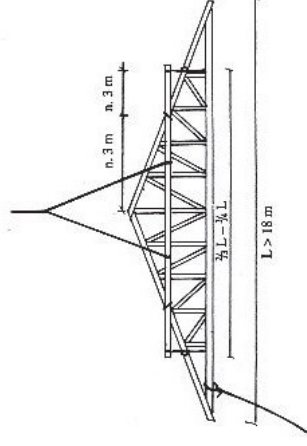
Pitkien rakenteiden yhteydessä on syytä käyttää nostopalkkia, jolla on riittävä sivuttaisjäykkyys sekä kolmea tai tarvittaessa useampaa nostopistettä. Oheisissa kuvissa (kuvat 8a–8e.) esitetty kannattimen pituuden mukaisesti suositeltavat nostotavat. Vaaka-asentonojia on vältettävä tai rakenne on tuettava siten, ettei se pääse haitallisesti taipumaan. NR-rakenteen käsittelyssä on kiinnitettävä erityisiä huomioita siihen, ettei se pääse kiepahittamaan.



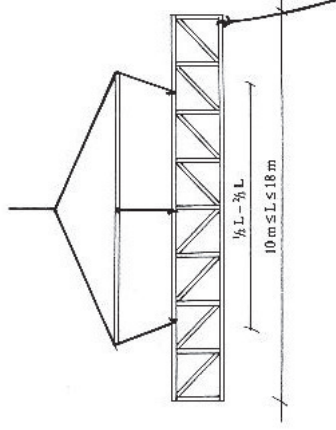
Kuva 8a. Nosto ilman palkkia (harjaristikko)



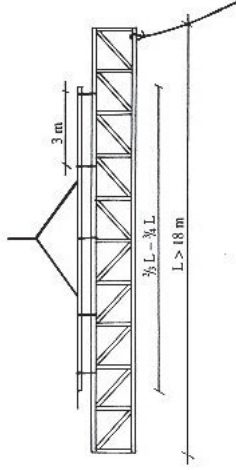
Kuva 8b. Nosto ilman palkkia (ristikkopalkki)



Kuva 8c. Nosto palkin kanssa (pitkä harjaristikko)



Kuva 8d. Nosto palkin kanssa (ripustettuna kolmesta pisteestä)



Kuva 8e. Nosto palkin kanssa (ripustettuna viidessä pisteessä)

7. ASENNUS

NR-rakenteiden asennus, kiinnitys ja tuenta tulee toteuttaa näiden ohjeiden mukaisena ellei rakennesuunnitelmassa ole esitetty muita ohjeita. NR-rakenteiden yhteydessä tulee aina olla mukana erillinen päärakennesuunnittelijan laatima jäykistysuunnitelma, jonka mukaisesti tuenta on toteutettava.

NR-rakenne asennetaan suunnitelmassa esitettyihin paikkoihin sijoitettuihin tukipalkkeille. Suunnitelmissa useampien tuentapisteiden käyttö ei ole sallittua. Kolme- tai useampitukisissa NR-kannattimissa on varmistettava, että NR-kannatin on oikein päin.

Kaikkien tukipalkkeiden tulee noudattaa vähintään NR-suunnitelmassa esitettyjä tukipalkkeiden vaatimuksia. Tukipainetta ei tule väheksyä, sillä pienetkin vaadittujen tukipalkkeiden alitukset saattavat aiheuttaa haitallisen suurin painumia. Tukena toimivan, rungon yläjuoksun jatkoksia ei tule sijoittaa NR - kannattimen tukialueelle: tukipisteeseen etäisyys yläjuoksun jatkoksesta tulee olla vähintään 100 mm.

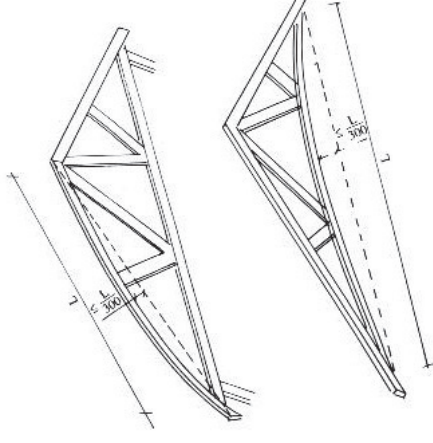
NR-suunnitelmassa esitettyä kannattimien välistä etäisyyttä (k-jako) ei saa ylittää. NR-kannattimen etäisyys muusta kantavasta rakenteesta saa olla vastaavasti korkeintaan k-jako.

NR-rakennetta tai sen sauvaa ei saa katkaista tai loveta ellei NR-suunnitelmassa ole esitetty siihen mahdollisuutta. Pienienkin reikien (esim. sähköputket) tekoa on vältettävä; mahdolliset reikäpaikat on tarkistettava suunnittelijalta.

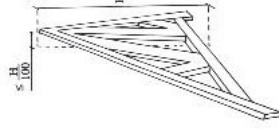
Mikäli tukien asemaan on tullut muutoksia tai NR-rakenne halutaan katkaista tai loveta, on ennen asennusta otettava yhteyttä rakenteen suunnittelijaan, jolta tilataan uutta tilametta vastaavat laskelmat ja piirustukset sekä mahdolliset suunnitelmat työmaalla tehtävää NR-rakenteen lisävahvistusta varten.

8. ASENNUSTOLERANSSIT

NR-rakenteiden sijoituksissa, pystysuoruuksissa ja paarteiden sivuttaisissa suoruudessa on noudatettava kuvissa 9a–9b esitettyjä toleranssivaatimuksia. NR-kannattimien alle tulevien tukien keskipisteiden on sijoitettava NR-suunnitelmassa esitettyissä tuenta-alueissa.



Kuva 9a. Paarteiden suoruustoleranssit



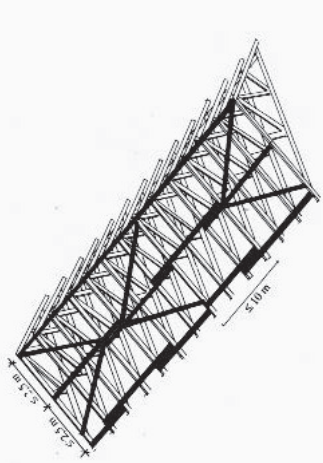
Kuva 9b. Pystysuoruustoleranssi

9. ASENNUSAIKAINEN TUENTA

Asennusaikainen tuenta on tehtävä niin tukevasti, että NR-rakenteet pysyvät asemassaan rakennusajaksille kuormituksille, myös tuulikuormalle. Tuenta voidaan toteuttaa joko paikalla rakennettavilla reivauksilla tai elementtirakenteisilla NR-tuuliristikkoilla, jotka toimivat myös rakennekokonaisuuden lopullisena jäykistystuhtana.

Reivauksina voidaan käyttää väliaikaisia nauhaamalla kiinnitettäviä pystyvinoreivauksia, joilla jäykistetään aina vähintään kerran reunimmaiset kannattimet. Rakennuksen päädyistä näiden ensimmäinen tai toinen ristikko (jos ensimmäinen ristikko päätyseinän kohdalla) sidotaan yläpaarteestaan päätyrunkoon enintään 2,5 m välein sijoitettuihin pystyvinoreivauksiin. Vastaavat pystyvinoreivaukset tehdään ristikkokentän toiseenkin päättyyn, ja mikäli rakennuksen pituus on yli 15 m, sijoitetaan pystyvinoreivauksia enintään 10 m välein oleviin ristikkoväleihin.

Kannattimet tuetaan yläpaarteistaan enintään 2,5 m välein viereisiin kannattimiin siten, että tuentalinjat sijaitsivat pystyvinoreivauksien kohdalla. Alapaarteiden tuentaväli on enintään 4 m, ja tuentaruoteet kiinnitetään mahdollisiin päätyrunkoihin tai väliseiniin. Sekä ylä- että alapaarteiden tuentaruoteiden väliin kiinnitetään oheisten kuvien mukaiset paarretasojen vinoreivaukset, jotka tehdään vähintään rakennuksen molempiin päihin. Yli 15 m pitkissä ristikkokentissä tehdään kuvien mukaiset välireivaukset. Asennusajaksi tuentaan käytetään vähintään 22 x 100 mm2 lautaa, joka nauhlataan kaikista paarripisteistä vähintään kahdella 28 mm paksuisella nauhallä.



Kuva 10a. Yläpaarteiden asennusajainen tuenta



Kuva 10b. Alapaarteiden asennusajainen tuenta

Mikäli ristikkokentän jäykistykseen käytetään reunimmaisten kannattimien väliin vaaka-asentoon sijoitettavia NR-tuuliristikkoita, väliaikaisia pystyvinoreivauksia tarvitaan normaalisti vain harjan ja tukien kohdalla, tuentaväli kuitenkin enintään 6 m. Käytettäessä NR-tuuliristikoiden yhteydessä ristikkoiden väliin pystyyn rakennesuunnitelman mukaan sijoitettavia ns. NR-tuulipukkeja asennusajaksi pystyvinoreivauksia ei tarvita. Tällöin asennus voidaan suorittaa siten, että reunimmaiset kannattimet kootaan jo maassa tuuliristikoiden ja -pukkien kanssa nippuun ja nostetaan katolle valmiina jäykistettynä elementtinä, josta lähtien voidaan asentaa muut kannattimet yksitellen. Käytettäessä NR-tuuliristikkojäykistystä yläpaarretasojen vinoreivauksia ei tarvita, kannattimet kiinnitetään yläpaarteistaan toisiinsa enintään 2,5 m välein sijoitetuille ruotejilla. Alapaarteiden asennusajainen tuenta tehdään kuten kokonaan paikalla rakennettävien jäykistysten yhteydessä.

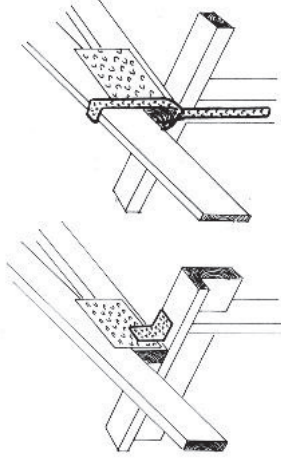
10. TUKIKIINNITYS

NR-kannatin voidaan tukea vain piirustuksiin merkityistä pisteistä. Kantamattomien väliseinien ja alapaarteiden väliin on jätettävä painumavara (kuvasa 11b on esitetty esimerkki painumavarasta). Painumavaran on oltava vähintään A/150, jossa A on kiinnityspisteen etäisyys lähimmästä NR-rakenteen tuella. Tukikiinnitykset toteutetaan aina rakennesuunnitelman mukaisesti, normaalien alle 12 m pituisten ristikkoiden yhteydessä voidaan soveltaa tässä esitettyjä kiinnitysohjeita.

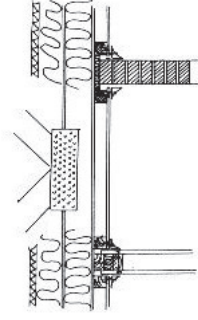
NR-rakenteen tukikiinnityksessä on suositeltavinta käyttää tehdasvalmisteisia kiinnityskengkiä, jotka ovat sinkittyä teräsevyä ja valmiiksi reiättyjä. Kulmakinnikkeitä käytettäessä tuelle riittää yleensä yksi parteen toiselle puolelle nauhattava kulmarauta, jonka kiinnitykseen käytetään reityksen mukaisia kampanauloja. Esimerkiksi kiinnityskengän kampanaulaus 4+4p40x4 on yleensä riittävä NR-kannattimen tukikiinnitys. Mikäli tukialueella on nauhalle, voidaan nauhaus tehdä sen läpi.

NR-kattovuoli voidaan kiinnittää myös sinkityllä teräsvanteella (noin 2x25 mm2). Mikäli ei käyvä valmiiksi reiättyä vannetta, teräsvanteeseen porataan 4 mm reiät ja nauhaus tehdään vähintään 2,8 mm paksuisilla sinkityillä nauhoilla. Vanne kiinnitetään runkoon vähintään neljällä noin 75x28 nauhallä.

Reunatuella ei saa käyttää vinonaulausta, koska nauhaus voi halkaista paarteesta irtokijian, joka ei ota vastaan tukipainetta. Ainoastaan välituella, jossa ei ole paarretakkosta, kiinnitys voidaan toteuttaa vinonaulauksella. Vinonaulaukseen käytetään 90–100 mm pituisia nauhoja ($d < 3,5$ mm).



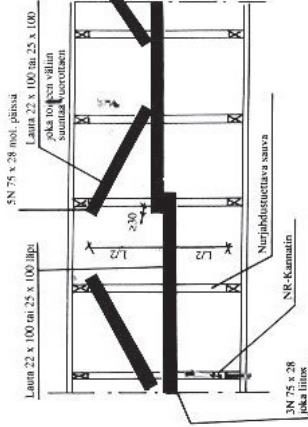
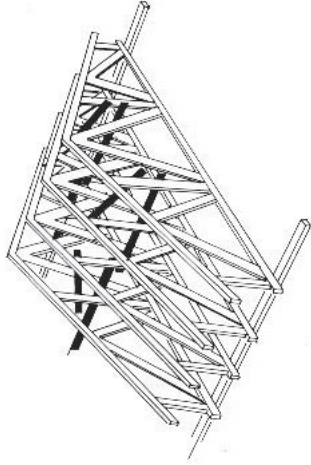
Kuva 11a. Esimerkkejä reunatukiinnityksestä



Kuva 11b. Esimerkkejä ei-kantavan väliseinän kiinnityksestä

11. NURJAHDUSTUKI

NR-suunnitelmaan on merkitty nurjahdustuettavat sauvat, jotka on tuettava työmaalla asennusvaiheessa rakennelaso vastaan kohtisuorassa suunnassa. Ellei nurjahdustukisuunnitelmaa ole esitetty, tuenta toteutetaan kuvissa 12a ja 12b olevien ohjeiden mukaisesti.



Kuva 12a. Nurjahdustuenta

Kuva 12b. Ohjeet nurjahdustuenman toteuttamiselle

12. PAARTEIDEN TUENTA

NR-suunnitelmassa on esitetty tuettavat paarteet ja tuentaan käytettävät ruodejaot. Kaikki yläpaarteet (myös korkeiden katkaistujen NR-kannattimien yläpaarteiden vaakaosat) on nurjahdustuettava. Myös tietyt alapaarreosat saattavat vaatia nurjahdustuenta. Nurjahdustuenta voidaan tehdä paarteen ylä- tai alapuolelle kiinnitysilijä ruoteilla, umpeen laudoituksella tai levyillä.

Kun paarteet nurjahdustuetetaan ruoteilla, ruodejako saa olla korkeintaan NR-suunnitelmassa esitetyn ruodejaon suuruinen. Vesikatkorakenteissa eräät katteet saattavat sallia NR-suunnitelmassa esitettyä suurempiakin ruodevälisiä, jolloin yläpaarteisiin joudutaan kiinnittämään nurjahdustuenman vaatimat lisäruoteet. Samalla yläpaarteella ei tule tehdä vierekkäisten ruoteiden patittaisjakoksia. Nurjahdustuenman vaatima ruoteiden miniminulaus on seuraava:

- Ruodepaksuus 22–45 mm => 2n75x28 joka paarteeseen,
- ruodepaksuus 48–58 mm => 2n100x34, joka paarteeseen.

Umpeenlaudoitus (esim. panelointi, huopakatteen pontti- tai sahatavaralaudoitus) riittää paarteiden nurjahdustuentaan, kun laudat kiinnitetään joka paarteesta vähintään kahdella naulalla. Samalla paarteella tai kannattimivälillä ei tule tehdä vierekkäisten lautojen jatkoksia.

Suoraan paarteisiin kiinnitettävät jäykät levyt soveltuvat hyvin paarteiden nurjahdustuentaan. Esimerkiksi vanereilla, lastulevyillä ja kovalevyillä, joiden paksuus on vähintään 8 mm, on nurjahdustuenman kannalta riittävä lujuus ja jäykkyys. Levynaulauksen naulavälin tulee olla < 150 mm. Huokoisia kuitulevyjä, kipsilevyjä tai Luja-levyjä ei suositella paarteiden nurjahdustuentaan niiden heikon lujuuden tai haurauden vuoksi.

Mikäli paarteiden ja nurjahdustuenman välissä käytetään korotusrimaa, tulee korotusrima naukata seuraavasti (tai vastaavalla konenaulauksella):

- Rimän paksuus 22–25 mm => n75x28 k400 tai n60x25 k300,
- rimän paksuus 30–45 mm => n75x28 k300,
- rimän paksuus 48–50 mm => n 100x34 k400.

13. KATON KOKONAIJÄYKISTYS

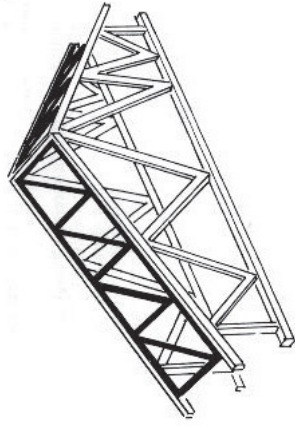
Katon kokonaijäkystys toteutetaan aina kohteen päärakennesuunnittelijan hyväksymän rakennesuunnitelman mukaisena. Paarteiden nurjahdustuenmat eivät yksin riitä katon jäykistykseen, tuuli- ja nurjahdustuntakuormat täytyy johtaa niillä jäykistävälle seinälinjoille. Ilman katon jäykistäviä rakenteita koko NR-kannattimien kelju kliepahtelee aiheuttaen selviä mukia katteeseen ja päätyihin tai pahimmassa tapauksessa koko kattorakenteen romahtamisen. Vaihtoehtoisia katon jäykistystapoja ovat:

- NR-tuuliristikot ja tuulipukit,
- paikalla rakennettavat vaakaristikkorakenteet ja reivaukset,
- pystyvinoreivaukset yhdessä alapaarteen jäykistykseen kanssa,
- levyjäykystys (profiilipeltikate, yläpaarteiden levytykset).

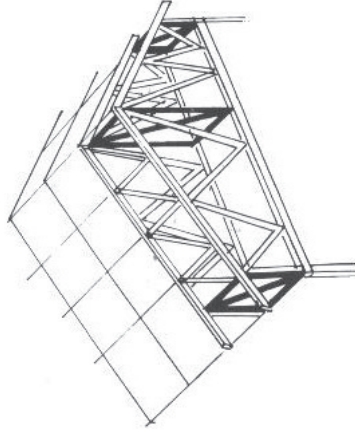
Katon tasosuuntaisen jäykistykseen lisäksi kantavien seinälinjojen kohdalla täytyy olla reivaukset, joilla kuormat johdetaan yläpaarretasolta seinän yläpään. Tässä on kätevimä käyttää NR-kannattimien väliin sijoitettavia tehdasvalmisteisia NR-tuulipukkeja, joiden korkeudet vastaavat tukikorkeuksia.

Tiilikatteiden yhteydessä täytyy aina erikseen jäykistää yläpaarretaso. Paarteisiin kiinnitetyllä huopakaton ponttilaudoituksellaakaan ei ole yleensä riittävä jäykistyskyky; pelkästään ponttilaudoituksella toteutettu jäykistys voidaan katsoa riittäväksi ainoastaan alle 4 m kattolappeil la. Profiilipeltikatteilla on yleensä riittävä levyjäykistyskyky, mutta katteen käyttö jäykistykseen edellyttää yleensä huomattavasti tiheämpää kiinnitystä ruoteisiin kuin mitä katteen valmistaja suosittelee. Jäykistykseen käytettävän peltikatteen kiinnityksen määrättelee kohteen päärakennesuunnittelija. Saumattavalla sileällä peltikatteella ei ole jäykistyskykyä.

NR-tuuliristikot ovat nopeasti asennettavia ja edullisempia kuin paikalla rakennettavat katon vaakaristikkorakenteet. Varsinkin pitkien risiikoiden sekä tiilikattojen yhteydessä katon kokonaijäkystys kannattaa toteuttaa NR-tuuliristikoilla ja -pukella (tilataan ja toimitetaan yhdessä NR-kannattimien kanssa).



Kuva 13. Vaaka-asentoon asennetut NR-tuuliristikot



Kuva 14. Pystyasentoon asennetut NR-tuuliristikot (NR-tuulipukit)

14. VALMISTUSTOLERANSSEJA

Rakenteen pituus saa vaihdella:

Kun pituus < 10 m; piirustuksen mitoista ± 10 mm.

Kun pituus > 10 m; piirustuksen mitoista ±10 mm + 1 mm/m 10 m ylittävältä osalta, kuitenkin saman sarjan rakenteet keskenään ±10 mm (esim. 15 m pitkä rakenne ± 15 mm piirustuksen mitasta ja saman sarjan kannattimet keskenään ±10 mm).

Korkeus saa vaihdella: +10mm.

Liitosten paikat saavat vaihdella: ±20 mm.

Puutavaran mitat saavat vaihdella:

Paksuus; ±1 mm,

Leveys;

kun leveys ≤ 100 mm, ±1 mm,

kun leveys > 100 mm, ±1,5 mm.

Naulalevyt:

Koot ja pääsuunnat; piirustuksen mukaisia.

Sijoitukset; symmetrisesti liitoksen molemmin puolin sijoitettuna piirustuksessa ilmoitetun sijoitustoleranssin puitteissa.

KIRJALLISUUTTA

[1] NAULALEVYRAKENTEET Ohjeita NR-rakenteiden suunnittelijoille ja käyttäjille; PLY ry 1993

[2] RT-Kortti, RT 85-10495, Puuristikot, -kehat; Rakennustietosäätiö 1993.



Tämä tiedosto löytyy osoitteesta: www.kymrris.fi/nrohje.pdf